

---

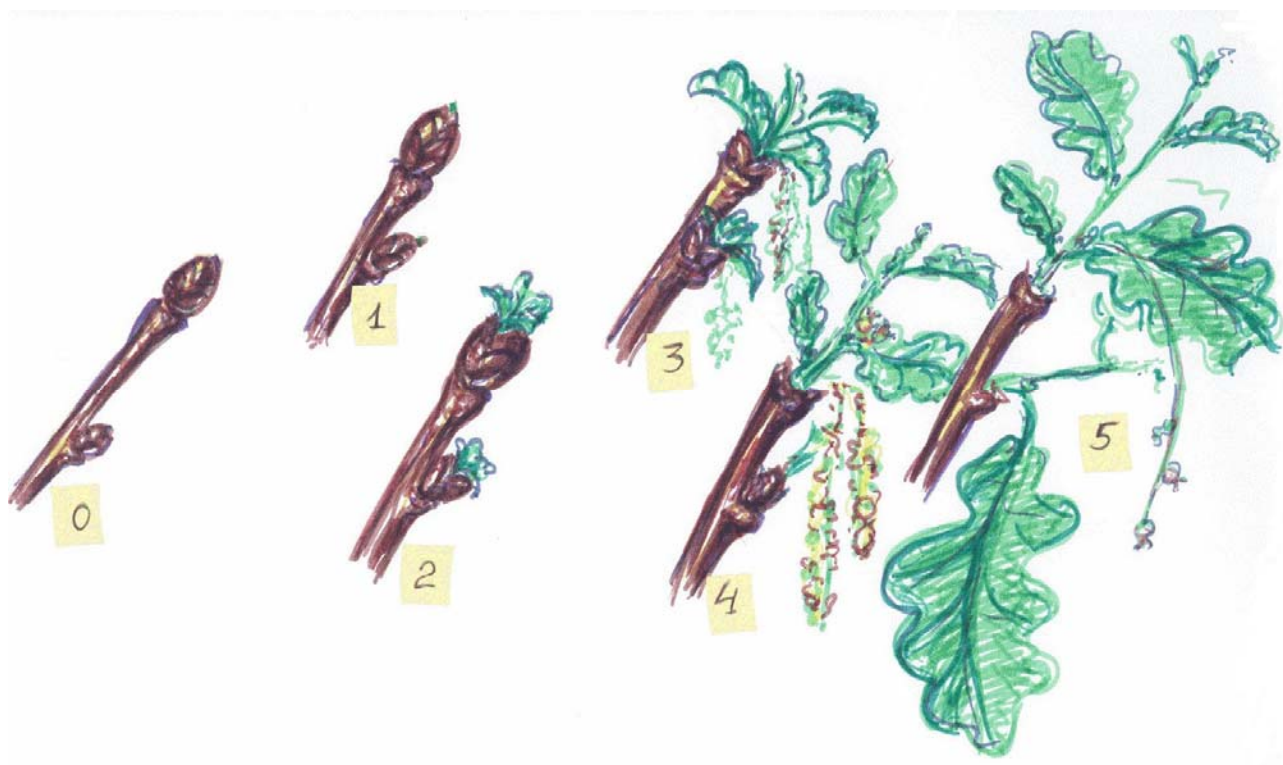
# ЛІСІВНИЦТВО

## I

# АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ

---

Збірник наукових праць  
Заснований у 1965 р.  
ВИПУСК 113



**ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ**

**Харків: УкрНДЦЛГА, 2008. – Вип. 113**

УДК 630.1 + 630.2 + 630.4 + 630.5

ББК 43.4

Л 50

Головний редактор  
Заступник головного редактора

д-р с.-г. наук, проф., член-кор. УААН  
д-р с.-г. наук, старш. наук. співроб.

В. П. ТКАЧ  
В. Л. МЄШКОВА

Редакційна колегія:

д-р с.-г. наук, старш. наук. співроб. М. Н. АГАПОНОВ  
д-р біол. наук, старш. наук. співроб. П. П. БАДАЛОВ  
д-р біол. наук, проф. Є. М. БІЛЕЦЬКИЙ  
канд. біол. наук, старш. наук. співроб. Г. В. БОНДАРУК  
канд. с.-г. наук, старш. наук. співроб. І. Ф. БУКША  
канд. с.-г. наук, доц. М. М. ВЕДМІДЬ  
канд. с.-г. наук, старш. наук. співроб. В. П. ВОРОН  
д-р екон. наук, проф. Я. В. КОВАЛЬ  
канд. с.-г. наук, старш. наук. співроб. Г. Б. ГЛАДУН  
д-р с.-г. наук, проф. В. П. КРАСНОВ  
д-р біол. наук, проф. Г. Т. КРИНИЦЬКИЙ  
канд. с.-г. наук, старш. наук. співроб. С. А. ЛОСЬ  
д-р с.-г. наук, старш. наук. співроб. М. А. ЛОХМАТОВ  
д-р екон. наук, проф. Є. В. МІШЕНІН  
д-р с.-г. наук, проф. О. С. МІГУНОВА  
д-р біол. наук, проф. В. І. ПАРПАН  
д-р екон. наук, проф. О. В. ОЛІЙНИК  
канд. екон. наук, старш. наук. співроб. А. В. ПОЛУПАН  
д-р біол. наук, старш. наук. співроб. Л. В. ПОЛЯКОВА  
канд. с.-г. наук, старш. наук. співроб. С. П. РАСПОПНА  
д-р екон. наук, проф. М. В. РИМАР  
д-р екон. наук, проф. І. М. СИНЯКЕВИЧ  
канд. екон. наук, старш. наук. співроб. А. С. ТОРОСОВ  
канд. с.-г. наук, старш. наук. співроб. І. М. УСЦЬКИЙ

Адреса редакційної колегії: 61024, Харків, вул. Пушкінська, 86, УкрНДЦЛГА.  
Тел. 8-057-707-80-01, e-mail: meshkova@uriffm.org.ua; Valentynameshkova@gmail.com

Л 50

*Рекомендовано до друку рішенням Ученої ради УкрНДЦЛГА, протокол №7 від 5 листопада 2008 р.*  
**Лісівництво і агролісомеліорація.** 2008. Вип. 113. – Х.: 2008. – 298 с.

Подано результати досліджень із питань лісівництва, лісознавства, лісовирощування та лісорозведення, агролісомеліорації, лісової ентомології, фітопатології, моніторингу, радіології, селекції деревних порід, лісової економіки, сертифікації лісів. Для науковців і спеціалістів лісового господарства, викладачів і студентів вищих навчальних закладів.

**Forestry & Forest Melioration.** 2007. Iss.113. – Kharkiv: 2008. – 298 p.

Results of investigations on forestry, forest science, forest breeding and growing, forest melioration, forest entomology, phytopathology, monitoring, radiology, forest economy and certification are presented. For researchers and specialists of forestry, teachers and students of high school.

ISSN 0459-1216

**ББК 43.4**

©Український орден "Знак Пошани" науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького, 2008

УДК 630.187

**А. А. КРЮДЕНЕР\***

**ЛЕСНАЯ ТИПОЛОГИЯ ЛЮДЕЙ ПРИРОДЫ И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ\*\*)**

(к 140-летию со дня рождения А. А. Крюденера) (перевод М. С. Улановского)†\*)

*"Природа строгий, но справедливый Учитель, она наказывает часто не милосердно там, где ее законов не понимают, злоупотребляют ею или насилуют ее, но зато она вознаграждает тем щедрее, чем глубже мы познали ее законы и соблюдаем их"*

*Мотто*

Охарактеризованы народные знания природы – климата, почв, растительности и особенно лесов разных типов северных районов России.

К л ю ч е в ы е с л о в а : природа, почвы, растительность, типы леса, бор, суборь, рамень, груд.

Для лучшего понимания настоящей статьи я считаю необходимым дать краткую историю моего типологического становления. Еще будучи мальчиком в имении моего отца я познакомился с землей, я рос с лесом, что привело меня в земельный университет Дерпта, а затем к обучению в Санкт-Петербурге лесной науке и естествознанию. После этого я почти 10 лет как лесовод работал в лесах различных частей Российской империи. Эти леса были подведомственными Вунистерству Двора и царских Уделов. Первоначальные владения царской семьи многократно увеличивались путем постепенных приобретений. В 1797 году Петр образовал Министерство Двора и Уделов. Благодаря хорошему хозяйствованию создавался фонд для новых приобретений, так что к 1914 г. площадь этих лесов составляла более 7 млн. га, доходы от которых стали основными источниками царской казны.

В Петербурге я познакомился и подружился с проф. Морозовым, который был вдохновителем идеи о типах леса и является научным основателем типологии. Серебренников, Успенский, Биттрих на севере приступили к описанию выделенных народом типов леса и их народных названий. Рука об руку с ними работал и я. В 1904 году мне было поручено обследовать леса русской императорской казны с целью составления массовых и сортиментных таблиц. Это задание я использовал для связи с другим, а именно: для изучения климата, почв и растительного мира вообще. Под моим руководством было взято – срублено, изучено и проанализировано более ста тысяч стволов сосны, ели, пихты, лиственницы, ясеня, ольхи, клена, граба, описано более 6 тысяч почвенных ям, взяты сотни монолитов в больших ящиках со стеклянными крышками длиной 1 м, шириной 18 см и глубиной 10 см, а также гербарий лесных растений, много сотен фотоснимков, в том числе и цветных. Все они были выставлены в Музее леса. Массовые и сортиментные таблицы были отпечатаны и изданы серией книг. Затем я попытался издать книгу об основах классификации типов леса (том 1 – "Всеобщее", том 2 "Бедные типы – боры и субори"). Эти работы были прерваны политическими событиями, а музей был разграблен и сожжен.

Прежде чем я приступлю к теме этой статьи, я должен вернуться опять к прошлому, только тогда мы сможем понять ее возникновение, направление ее становления и ее значение.

Лес, как его создала природа, есть сложное понятие, которое априорно (если со стороны климата ему нет абсолютного запрета), является сложным растительным сообществом древесных растений, трав, злаков и осок (т.е. узколиственных трав), лишайников, растущих на архитектурном фундаменте почвы (почва – в широком смысле). В лесоводственном

\* © А. А. Крюденер

\*\*\*) Вводная часть статьи «О лесных типах вообще и в отношении к Германии в частности», опубликованной в немецком журнале "Лесоведение и охотоведение", 1926, 10 выпуск, октябрь.

† © М. С. Улановский (перевод), 2005

\*) Последняя работа, выполненная М. С. Улановским

аспекте мы до сих пор имеем дело с одним или несколькими важными для нас представителями растительного мира и, смотря по росту главным образом данного древостоя, преобладающей древесной породы, говорим о производительной силе почвы, которую мы выражаем как 1, 2, 3 и т. д. бонитеты данной породы. На этом учении о бонитетах для данной породы строится лесоводственное учение о закладке и воспитании насаждений, на нем решаются вопросы лесоустройства. И невольно само собой это учение приводит к предпочтению лишь одной древесной породы для данного местопроизростания (для данной площади) и построению соответствующих принципов ведения хозяйства со сплошными рубками, как наиболее удобными, и наиболее дешевыми методами хозяйствования, с последующим созданием насаждений одной, соответствующей данному бонитету, древесной породы.

Однако в противоположность этому, в интересах непрерывности, при сохранении понятия бонитета для лесоустройства и хозяйства для всех лесотехнических и лесоматематических целей, учение о смешанном лесе, о методах "несплошных рубок" и естественном возобновлении, является более соответствующим природе леса.

Основатели идеи "Дауэрвальда" (непрерывного леса, т.е. постепенных и выборочных рубок) сделали шаг дальше. Они искали идеал – при исключении понятия оборота рубки – какой-то определенный "гармоничный образ леса" без конца и начала.

Во время моих поездок и пребывания в лесах прежней России на севере и на юге, востоке и западе, от Белого до Черного моря, на Каспии и на Кавказе, от Балтики и до Урала, благодаря разнообразию климата, геологических процессов, типов почв и растительного мира, постепенно я сделался восторженным учеником и читателем в читальных залах библиотеки матушки природы.

В этом моем становлении как натуралиста я особенно укрепился в великих лесах русского Севера во время моих исследовательских экспедиций 1904 – 1910 годов, тем более что я свой хлеб насущный ел вместе с исконными жителями этих мест, родившимися в этой природе, живущими в ней и борющимися в ней за этот хлеб.

Отношение человека природы к лесу, беря в целом, было интуитивным, основанным на ощущениях, формирующихся постепенно, эмпирически, через опыт. Он ничего не знал о чистом лесном доходе, о бонитетах и лесоводственной науке. Лес кормил его, как местообитание охотничьих зверей, а низменности с их водными потоками, как место, где он ловил рыбу. Но когда он начал использовать лес для строительства и иных целей, заниматься животноводством, то его интересы переключились на луга (пастбища), а когда он стал оседлым жителем, начал возделывать поля, должен был для этого раскорчевывать лес и пахать землю, то возросли задачи по ориентированию в природе, стало более обостренным его понимание всего лучшего, что можно было в ней увидеть, услышать и прочесть, при этом не только по "верхнему" надземному миру – по облакам, животным, деревьям и травянистым растениям, но и по "подземному" – в глубине почв.

Но как же ориентироваться в этом хаосе великих русских лесов, протянувшихся на многие сотни километров? Это первобытные девственные природные коренные леса, они никогда не были лесами культурными или искусственно созданными. Элементарные силы природы, бури и пожары через них проходили, грибные заболевания и энтомовредители повреждали их, они подвергались затоплению и заболачиванию, землетрясениям и заносу пойменным алювием, катастрофам и буреломам – все это они испытали. И как в американских первобытных лесах, так и здесь влияние человека проявляло свое воздействие то прямо топором, лопатой, сохой, косой, то косвенно, когда он разрушал сомкнутость лесного полога и вырубкой стен леса создавал точки для вторжения ветра, либо где-то далеко – вероятно за сотни километров, вдали изменял течение русел завалами плотин для ловли рыбы или пускал палы (огонь) в пралес, чтобы потом через много недель за мили вдали этот лес свалить, пережечь его на уголь и золу, прежде чем земля покроется зеленью и порослью.

Климат, почвы и растительный мир природный человек вынужден был наблюдать, чтобы выжить. Все его отношение к жизни, его хозяйствование в природе были тем самым определены. Выработался также его крайне богатый язык о природе, понятий и слов, которые ее отражали, для которых западноевропейец, с его богатой культурной речью не имеет соответствующих определений, да и само понятие природного явления, объекта природы, образа природы, лежащего в его основе, у европейца нет (европеец его не знает). Тот, кто живет в лесу с этими людьми, истинными, чистыми детьми природы, должен учиться их языку, их словам и выражениям, которые не передает ни один словарь. И эти слова – это обобщающие понятия, охватывающие целый ряд явлений, отражающих сущность леса: макро- и микро- климат, почву и мир растений, мхи, злаки, осоки и широколиственные травы, вплоть до подлеска и деревьев. Те, кто впервые слышат эти термины, вначале ничего не могут понять в них. Только когда новичок много недель проведет в лесу вместе с местными жителями, он начинает интуитивно понимать, что обозначают эти слова.

Однако словами дело не исчерпывается. Из их сущности, содержания следует их значение для познания леса, для тех путей, которыми и мы при его исследовании, сбережении, пользовании и дальнейшем ведении хозяйства должны руководствоваться. И тогда для лесоведа начинается обращение к сути дела, анализ, систематизация и практическое применение народных знаний для исследования леса, его выращивания, использования и длительного ведения хозяйства. Тогда начинается осмысление, анализ, систематизация и практическое применение этих знаний. Ошибаемся мы нередко, будучи оснащенными геологическими и прочими картами, старыми производственными планами, таксационными описаниями насаждений, а между тем, если мы по бонитету насаждения данной породы определяем плодородие почвы, как суммарный показатель производительной силы почвы для данных условий, то как же правильно оценивать ее в таких лесах, где еще нет никаких карт, никаких исследований, никаких таксационных описаний? И где мы ничего не знаем о прошлом этих насаждений.

Как поступает человек "дитя" природы? Он не знает (в смысле не изучал) ни климатологии, ни почвоведения, ни ботаники и зоологии в научном и образовательном смысле слова. И тем не менее он знает их на свой лад и имеет для всех их свои определения. Он имеет весьма точное представление об общем климате, он знает местный климат и умеет его точно оценивать, он принимает во внимание почвенный климат, микроклимат, он наблюдает солнце и луну, воздух и температуру, облачность, туманы, образование росы, потоки воздуха и воды.

Человек природы также почвовед – настолько, насколько это ему требуется: зрение (окраска), осязание (на ощупь), вкус (проба на язык) и опыт помогают ему в его анализе. Он удивительно хорошо разбирается в почвах, весьма точно различает органический и органоминеральный верхний слой, торф, грубый гумус (рогумус), муль и модер; переходной горизонт почвы, пепелистый песок – признак подзола, а под твердолиственными породами – деградированную землю, которую он называет "поддубица", ортштейн и творожистую железную руду, горные породы, различает известняк и гипс, граниты и конгломераты, петрографические группы, такие как пески, глины от более легких до глин тяжелых, и имеет для них свои названия. Он разбирается также в дренаже – воздушном и водном, проточной аэрированной (обогащенной воздухом), мягкой и жесткой воде, минеральных источниках и знает их лечебную силу.

Природный человек – хороший ботаник, он знает вкус, питательную ценность, возможности использования грибов и лишайников, так же как и мхов, трав узколистных и трав широколистных, кустарников и деревьев, их технические свойства, даже химические, причем не только их надземной части, но и их подземную часть – их корни. И все это во взаимосвязи с информацией о почвах. Все эти свойства для него – если климатические условия определенной среды позволяют – это альфа и омега, из которых он исходит.

Он не говорит "сосновый лес", "еловый лес", "березовый лес" или "смешанный лес из ценных пород – ясеня, дуба и других". Он говорит одно слово и им охватывает определенную группу почвенной формации. Мы говорим об амплитуде почвенной формации, а у него это указывает точно на место в этой амплитуде; это указывает, какие там мхи, травы, кустарники и древесные породы, древостой. Он не говорит однако о древесной породе как о древостое отдельно, так как она сама еще не дает полного представления о сущности леса, о типе леса как обобщающем понятии, включающем климат, почвы, растительность, а также животный мир. "Бор" для него – это обобщающий термин для песчаных почв, для верещатников (верещатниковых пустошей, верещатниковых боров). Их он изучил раньше всего, там он ставил свой дом, там у него была наиболее удачная охота. Там сосна и береза давали ему более прочную древесину для строительства, для лодок, на уголь и деготь.

Чем больше он познавал бор, тем точнее он различал его градации (подтипы) по степени увлажнения, свойствам и качествам песков и грунтовых вод, по мертвому и живому напочвенному покрову, по гумусу, его разновидностям; так возникали определения (термины, названия): белая или сухая вересковая пустошь, зеленая естественно обогащенная влажно-сырая и т.д., и только затем, в связи с древесной растительностью возникли названия – белая пустошь с сосной, зеленая пустошь с сосной, с елью, влажно-сырая пустошь с сосной, с березой (здесь "пустошь" равнозначна бору).

С первоначальным развитием охотоводства стало необходимым подробнее знакомиться и изучать затопляемые паводками поймы, луга, болота. И здесь возникли новые понятия, относившиеся прежде всего к дренажу, стоку и степени увлажнения, а затем к органическому верхнему слою почв и к грунту, наконец к растительности, травянистому покрову, кустарникам и древесным породам. Так выработалось некоторое количество названий, например "Согра" (заболоченный луг с серой и черной ольхой, елью и редкой сосной), "Пендус" (переходное болото с серой ольхой, березой и сосной), "Трясина" (топко-зыбкое болото с серой ольхой), "Омшара" (плоское застойное моховое болото с единичными соснами) и т.д. Далее это был низменный груд с "влажной садовой почвой" с ясенем, дубом и ольхой. Когда же стало развиваться земледелие, то стало необходимым более точно оценивать почву и некоторые лучшие прежние "боры" называть уже не борами, а выделить как суборь и внутри этого сборного названия для глинистых песков выделили различные градации, аналогично как и в настоящих борах.

Но субориями дело не кончалось. Приходилось искать еще лучшие почвы. Так, ель и пихта занимают главным образом суглинистые почвы, однако их водосодержащий горизонт, обводненная мощность легко подвергается подкислению и заболачиванию (оглеению), поэтому пришлось выбирать возвышенности с лучшими экспозициями, которые в то же время имеют хороший дренаж и по большей части также более легкие суглинистые почвы. Такие местообитания получили название "Рамень" (от старославянского слова рамена – плечи). Обычно на них росли еловые древостои и тогда их называли рамень еловая, или елорамень, реже березовая или осиновая рамени. Часто бывало, что на поверхности почвы лежал слой глинистого песка (более промытого суглинка), переходящего ниже в опещаненный суглинок. Тогда там росли сосна и ель – лучшие, наиболее высокие древостои, и они говорили, что это красная рамень (краснолесье – хвойный лес).

Однако таких местообитаний со свежими почвами было зачастую мало. Постепенно приходилось использовать также прочие суглинистые территории. Поэтому затем были подвергнуты дифференциации (выделению типов) влажные, влажно-сырые и сырые почвы, которые различались по степени дренажа. Несколько ниже расположенные свежие суглинистые почвы определялись как равнинные рамени, а далее сильно увлажненные, либо влажно-сырые – главным образом с господством ели – как согра-рамень. Если почва родила хорошо, росту деревьев способствовал мягкий гумус и хороший дренаж, вследствие чего образовывались заросли широколиственных трав, многовидовой кустарниковый подлесок и древостой из ценных пород, то тогда такие местообитания называли "наземистая рамень",

удобренная рамень или "груд" (вероятно от слова грудь), так же как и выше расположенные территории с хорошим стоком и проточной влагой. Если же они были несколько влажнее, но при этом хорошо дренированы, то определялись как "черная рамень".

Если в лесу был пожар, и еловый древостой был уничтожен, то породой-пионером на гари обычно была береза, и создавалась рамень с березой – береза-рамень, которую из-за ее светящихся стволов называли "Бель". Когда лесной житель говорил о бели, то уже было понятно, что это за лес, о котором идет речь.

Во всех этих лесных единствах, формациях леса мы говорим о типах леса (из которых я упомянул лишь некоторые), если они еще не были пройдены прочистками (изреживаниями) – человек природы превосходно разбирался. Он точно знал, где растут самые лучшие сосны для той или иной цели; какие сосны дают больше живицы для терпентина, лучший уголь, лучшую способность колотья для изготовления кровельной щепы (омшара); он умел определять признаки равномерности роста еловой древесины (бор с елью); лучшую резонансную древесину (красная рамень), он знал, в каких местообитаниях растет береза, пригодная для заготовки лучшей древесины для производства ружейных прикладов (пушистая береза в заиленной рамени), в каких она дает отборную кору (бересту) для выгонки березового дегтя (береза-суборь) и т. д.

Когда постепенно увеличивалось пахотное земледелие, а также лесопользование (вырубка леса), то на севере начались своего рода выборочные рубки – для того чтобы находить лучшие размеры сортиментов, знать количество стволов на единицу площади, их объемы и запасы древесины. Но и их качество должно было быть установленным, а для этого необходимо было оценивать опять-таки не только формации почв, но также и внешние признаки грибных инфекций и связанных с ними поверхностных или внутренних поражений древесины и давать им оценку. Было просто удивительно, как уверенно лесоруб в этих типах леса определял по местообитанию количество деревьев, которые могли дать соответствующие размеры экспортных сортиментов, как он определял только по типу леса запас подлежащей вырубке древесины, оценивал коэффициент формы деревьев.

Я не могу дальше подробно останавливаться на ботанических знаниях населения. Я хочу лишь сказать, что мхи находят применение в строительстве в качестве прокладки (или подстилки), многие травы играют роль в народной медицине и как красители, грибы, как важнейший пищевой продукт во время постов имеют большое значение. Эти грибы в больших количествах солят, а потом отправляют в дальний путь в города на продажу. Не удивительно поэтому, когда разновидности гумуса, флоры также относят здесь к составным образователям всей картины леса. Лесной русский человек вообще, а северный лесной человек в особенности, стоит ко всей жизни и структуре природы и леса намного-много ближе, чем это ощущаем мы.

*Дальше в статье раскрываются перспективы внедрения народной типологии в научное лесоводство и в практику лесного хозяйства и лесоустройства.*

Krudener A. A.

FOREST TYPOLOGY OF PEOPLE OF NATURE AND ITS MEANING (TO THE 140-TH ANNIVERSARY OF A. A. KRUDENER) (TRANSLATION OF M. S. ULANOVSKY)

People's knowledge of nature, particularly climate, soil, vegetation and especially forests of different types in the northern regions of Russia are characterized.

К е у w o r d s : nature, soil, vegetation, forest types, bor, subor, ramen, grud.

Крюденер А. А.

ЛІСОВА ТИПОЛОГІЯ ЛЮДЕЙ ПРИРОДИ ТА ЇЇ ЗНАЧЕННЯ (ДО 140-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ А. А. КРЮДЕНЕРА) (переклад М. С. Улановського)

Охарактеризовані народні знання природи – клімату, ґрунтів, рослинності й особливо лісів різних типів північних районів Росії.

К л ю ч о в і с л о в а : природа, ґрунти, рослинність, типи лісу, бір, суббір, рамень, груд.

*Одержано редколегією 7.10.2008 р.*

УДК 630.1

**В. П. ТКАЧ, В. Л. МЕШКОВА \***

## **СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ОПТИМІЗАЦІЇ ЛІСІСТОСТІ УКРАЇНИ**

*Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького*

Обговорюються методичні підходи до визначення нормативів оптимальної лісистості, розроблені в УкрНДІЛГА у 70-ті роки минулого сторіччя. Обґрунтовано необхідність коригування лісогосподарського районування у зв'язку зі змінами кліматичних показників, меж лісогосподарських підприємств, розташування промислових підприємств, населених пунктів, фактичної структури земельного фонду, площ і розміщення орних та яружно-балочних земель, інтенсивності рекреації, розміщення автомобільних доріг і залізниць, а також із урахуванням можливості використання сучасних методик оцінки різноманітних функцій лісів і захисних лісових насаджень, топографічних карт і ГІС-технологій.

**К л ю ч о в і с л о в а :** лісогосподарське районування, оптимальна лісистість.

"Концепцією розвитку лісового господарства України на період до 2015 року" передбачено у найближчі 10 років збільшити площу лісів України на 1 млн. га. Це вимагає наукового обґрунтування показників формування оптимальної лісистості за регіонами країни на основі комплексного вивчення всіх чинників, які впливають на її формування.

За останні 50 років проблемі оптимальної лісистості було присвячено чимало досліджень [1, 2, 5, 13, 17, 21, 23]. Так, К. Б. Лосицький [12] визначав оптимальну лісистість із урахуванням загальної площі всіх лісових та інших насаджень деревних і чагарникових порід спеціального призначення. О. О. Молчанов [16] виділив декілька типів оптимальної лісистості: водоохоронно-водорегулювальну, водоохоронно-грунтозахисну, водопоглинальну, поле- і ґрунтозахисну, протидефляційну, берегозахисну. Велику увагу приділяли вчені України розрахунку оптимальної полезахисної лісистості [4, 6, 9, 19, 24].

В УкрНДІЛГА здійснено комплексні дослідження, присвячені розрахунку нормативів оптимальної лісистості для території України [1, 20]. Лісистість території визначали як співвідношення вкритої лісовою рослинністю земель до її загальної площі, виражене у відсотках, а оптимальну лісистість – як частку мінімально необхідної площі лісів, за якої задовольнятимуться потреби народного господарства й населення в матеріальній продукції лісу, його захисних функціях і властивостях.

При визначенні оптимальної лісистості території України окремо розраховували необхідні площі масивних лісів і систем насаджень різного цільового призначення (цільових груп захисних насаджень): прирічкових, протиерозійних, полезахисних, придорожніх, насаджень зелених зон міст, селищ міського типу і курортів тощо.

При розрахунку оптимальних площ зазначених цільових груп насаджень і їх співвідношення враховували неоднорідність території України за природними умовами, особливості розподілу лісів на водозборах, особливості рельєфу, крутизну схилів, ступень еродованості ґрунтів, рівень загрози виникнення вітрової ерозії тощо.

Площі лісів окремих цільових груп, які необхідно створити, визначали з урахуванням рекомендацій, інструкцій та інших нормативних документів.

Нормативи оптимальної лісистості визначали на "ключових" ділянках, які репрезентували мінімальні відносно однорідні одиниці – геоморфологічні (або природні) райони всіх природних зон України. Мінімальні розміри "ключових" ділянок вибирали таким чином, щоб кожна з них охоплювала основні типи місцевості природного району – від водорозділу до долини включно. Загальна кількість ділянок була достатньою для отримання достовірних результатів.

На кожній "ключовій" ділянці було визначено оптимальне розміщення насаджень окремих цільових груп, їх загальну площу, частку від площі "ключової" ділянки (її оптимальну лісистість), а також співвідношення площ окремих типів насаджень. Зокрема, значення полезахисної лісистості визначали як частку площі полезахисних насаджень від

\* © В. П. Ткач, В. Л. Мешкова, 2008



загальної площі орних земель. Площу полезахисних насаджень розраховували для ключової ділянки, а частку полезахисних насаджень у структурі лісистості визначали як відношення площі цих насаджень до загальної площі насаджень усіх цільових груп на ділянці. Тобто частка полезахисних насаджень у структурі лісистості не є тотожною полезахисній лісистості території.

Площі прирічкових насаджень, які необхідно створити на "ключових ділянках", визначали з урахуванням особливостей розміщення таких насаджень, згідно з "Рекомендаціями із створення прируслових захисних насаджень і лісових смуг уздовж малих і середніх річок України", "Рекомендаціями щодо створення хвилегасних насаджень на берегах водосховищ" [20]. Зокрема, ширину захисної смуги насаджень на кожній "ключовій" ділянці визначали як суму площ усіх запроєктованих видів насаджень, що припадає на довжину відрізка долини річки, який знаходиться на цій "ключовій" ділянці. Відповідні параметри ширини таких насаджень було розраховано за натурними обстеженнями найбільших річок України (Дніпра, Дністра, Південного Бугу) та їхніх приток з урахуванням рангу річки, параметрів утримання наносів, крутизни схилів тощо.

При визначенні площ протиерозійних насаджень здійснювали окремі розрахунки стосовно прибалкових і прияружних лісових смуг, масивних балкових і яружних насаджень, стрічкових насаджень на дні балок (мулофільтрів), масивних або куртинних насаджень на непридатних для ведення сільського господарства еродованих землях. Ураховували залежність ширини цих насаджень від довжини і крутизни схилів, розташування за елементами рельєфу (яружно-балочні, розташовані нижче бровок балок і яруг, і прибровочні, розташовані вище бровок на прибалочно-прияружних схилах), а також густоту яружно-балочної мережі. При цьому до яружно-балочного фонду зараховували ліси наявні, запроєктовані та площі, на які потрібно створювати протиерозійні насадження [26].

Необхідну площу полезахисних насаджень визначали з урахуванням їх меліоративного впливу за висотою та типом конструкції. На основі показників меліоративного впливу розраховували відстані між поперечними і поздовжніми смугами диференційовано природним зонам України, геоморфологічним особливостям території, а також категоріям рельєфу (з ухилом до  $3^\circ$ ,  $3-8^\circ$  і  $8-12^\circ$ ) [7, 8]. При розрахунку площі полезахисних насаджень на "ключових" ділянках із загальної площі таких насаджень виключали площу, призначену для створення прирічкових, протиерозійних, придорожніх захисних насаджень і лісів зелених зон.

Нормативи стосовно площі захисних насаджень уздовж автомобільних трас і залізниць (придорожніх насаджень) визначали з урахуванням рівня снігового покриву ("Інструкція про норми і порядок відведення земель для залізниць і використання смуги відведення", "Технічні правила утримання та ремонту автомобільних доріг") [20]. До площі придорожніх насаджень зараховували лише насадження вздовж доріг обласного і вищих рівнів підпорядкування. У зв'язку з тим, що дороги нижчих рівнів підпорядкування зазвичай розташовані на межах полів сівозмін, насадження уздовж цих доріг при визначенні структури насаджень на "ключових" ділянках зараховували до полезахисних насаджень.

При визначенні нормативів лісів зелених зон ураховували норми лісів на 1 тис. чол., перспективну чисельність населення, рівень розвитку промисловості, особливості місцеположення, інтенсивність відвідування. В останньому випадку враховували кількість опадів, тривалість періоду року з температурою повітря понад  $15^\circ\text{C}$ , наявність водойм, рівень розвитку промисловості та види промислових підприємств [22].

При розрахунку структури насаджень різних цільових груп брали до уваги їх взаємодію та можливість багатоцільового використання. Зокрема, якщо на ключовій ділянці певна частина масивних лісів виконувала функції прирічкових насаджень або насаджень зелених зон, їхню площу зараховували до відповідної цільової групи.

За значеннями лісистості на окремих "ключових" ділянках було визначено середню лісистість геоморфологічних районів з урахуванням загальної фактичної лісистості на цих

ділянках (вираженої у відсотках сумарної частки площі, зайнятої всіма видами насаджень, від усієї площі території) та фактичних значень масивної лісистості на ключових ділянках і у природних районах, у яких вони розташовані.

Для ефективного використання визначених нормативів оптимальної лісистості їх розраховували для відповідних одиниць лісогосподарського районування території України, розробленого в УкрНДІЛГА, згідно з яким межі лісогосподарських зон і округів приурочені до меж адміністративних областей, а за наявності декількох геоморфологічних районів у одній адміністративній області – до меж лісогосподарських підприємств, території яких належать до того чи іншого лісогосподарського округу.

Лісистість лісогосподарських зон і округів, а також її структуру визначали як середні зважені величини через площі геоморфологічних районів, що в них входили, а лісистість адміністративних областей – як середні зважені величини з урахуванням співвідношення площ території, розташованих у різних лісогосподарських округах (табл. 1, 2).

*Таблиця 1*

**Оптимальна лісистість території окремих областей за лісогосподарськими таксонами**

Адміністративно-територіальні одиниці	Лісогосподарські зони	Лісогосподарські округи	Частка території області	Частка площі лісів	Оптимальна лісистість, %
1	2	3	4	5	6
АР Крим	Південнестепова	Південнестеповий	71	16	5,9
	Кримська гірська	Кримський	29	84	51,2
	Разом	Разом	100	100	19,0
Вінницька	Лісостепова правобережна	Подільський	100	100	14,9
Волинська	Полісся	Західнополіський	100	100	35,8
Дніпропетровська	Північнестепова	Середньо-дніпровський	100	100	8,0
Донецька	Північнестепова	Донбаський	100	100	12,4
Житомирська	Полісся	Західнополіський	100	100	36,2
Закарпатська	Карпатська гірська	Закарпатський	100	100	55,0
Запорізька	Північнестепова	Середньодніпровський	100	100	5,3
Ів.-Франківська	Карпатська гірська	Прикарпатський	100	100	48,0
Київська	Полісся	Східнополіський	40	60	35,2
	Лісостепова правобережна	Черкаський	60	40	15,8
	Разом	Разом	100	100	24,0
Кіровоградська	Північнестепова	Середньодніпровський	100	100	11,1
Луганська	Північнестепова	Ізюмсько-Старобельський	50	30	9,6
	Північнестепова	Донбаський	50	70	22,5
	Разом	Разом	100	100	16,0
Львівська	Полісся	Західнополіський	30	30	29,7
	Карпатська гірська	Прикарпатський	70	70	29,7
	Разом	Разом	100	100	29,7
Миколаївська	Південнестепова	Південнестеповий	100	100	7,4
Одеська	Південнестепова	Південнестеповий	100	100	9,0
Полтавська	Лісостепова лівобережна	Харківський	100	100	14,8
Рівненська	Полісся	Західнополіський	100	100	40,6
Сумська	Лісостепова лівобережна	Харківський	100	100	20,3
Тернопільська	Лісостепова правобережна	Подільський	100	100	19,8

**ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ**  
Харків: УкрНДЛГА, 2008. – Вип. 113

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6
Харківська	Лісостепова лівобережна	Харківський	50	60	18,2
	Північностепова	Ізюмсько-Старобельський	50	40	11,8
	Разом	Разом	100	100	15,0
Херсонська	Південностепова	Південностеповий	100	100	8,2
Хмельницька	Лісостепова правобережна	Подільський	100	100	17,2
Черкаська	Лісостепова правобережна	Черкаський	100	100	15,6
Чернівецька	Карпатська гірська	Прикарпатський	100	100	33,0
	Полісся	Східнополіський	65	75	25,6
	Лісостепова правобережна	Черкаський	35	25	15,8
Чернігівська	Разом	Разом	100	100	22,2

Таблиця 2

**Структура оптимальної лісистості за областями й лісогосподарськими таксонами**

Адміністративно-територіальні одиниці	Лісогосподарська зона	Лісогосподарський округ	Структура лісистості за типами насаджень, %					
			прирічкові	протиерозійні	полезахисні	придорожні	зелених зон	інші
1	2	3	4	5	6	7	8	9
АР Крим	Південностепова	Південностеповий	42,3	46,9	8,8	0,5	1,5	0
	Кримська гірська	Кримський	11,3	46,9	0,0	0,8	0,0	41,0
	Разом		33,3	46,9	6,2	0,6	1,1	11,9
Вінницька	Лісостепова правобережна	Подільський	65,1	8,8	1,3	1,3	6,1	17,4
Волинська	Полісся	Західнополіський	13,1	2,2	1,4	0,3	6,4	76,6
Дніпропетровська	Північностепова	Середньодніпровський	46,2	42,5	7,5	1,3	1,1	1,4
Донецька	Північностепова	Донбаський	43,5	37,9	11,3	1,6	2,9	2,8
Житомирська	Полісся	Західнополіський	6,9	1,1	0,8	0,3	6,4	84,5
Закарпатська	Карпатська гірська	Закарпатський	61,0	20,0	0	0,8	4,7	13,5
Запорізька	Північностепова	Середньодніпровський	24,5	58,5	11,3	1,9	1,0	2,8
Ів.-Франківська	Карпатська гірська	Прикарпатський	63,1	11,6	0,3	0,6	3,7	20,7
Київська	Полісся	Східнополіський	26,3	3,8	1,3	0,8	20,3	47,5
	Лісостепова правобережна	Черкаський	20,7	2,1	2,5	0,5	5,3	68,9
	Разом		25,8	12,2	2,5	0,7	4,8	54,0
Кіровоградська	Північностепова	Середньодніпровський	30,6	46,2	7,4	3,3	3,6	8,9
Луганська	Північностепова	Ізюмсько-Старобельський	51,9	34,4	6,2	0,6	6,7	0,2
	Північностепова	Донбаський	51,9	34,4	6,2	0,6	6,7	0,2
	Разом		51,9	34,4	6,2	0,6	6,7	0,2

*Продовження табл. 2*

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Львівська	Полісся	Західно-поліський	42,7	23,7	1,7	1,0	6,4	24,5
	Карпатська гірська	Прикарпатський	42,7	23,7	1,7	1,0	6,4	24,5
	Разом		42,7	23,7	1,7	1,0	6,4	24,5
Миколаївська	Південно-стєпова	Південно-стєповий	31,1	42,1	20,5	1,3	3,0	2,0
Одеська	Південно-стєпова	Південно-стєповий	25,6	45,6	17,5	2,7	2,4	6,2
Полтавська	Лісостєпова лівобережна	Харківський	66,9	8,5	4,6	1,3	3,3	15,4
Рівненська	Полісся	Західно-поліський	13,6	2,7	1,5	0,2	6,4	75,6
Сумська	Лісостєпова лівобережна	Харківський	58,1	13,8	3,9	1,2	2,8	20,2
Тернопільська	Лісостєпова правобережна	Подільський	51,9	23,5	2,1	0,6	5,8	16,1
Харківська	Лісостєпова лівобережна	Харківський	59,5	19,2	5,4	1,8	0,8	13,3
	Північно-стєпова	Ізюмсько-Старобельський	55,1	30,1	4,2	0,7	0,7	9,2
	Разом		57,3	24,7	4,8	1,3	0,8	11,3
Херсонська	Південно-стєпова	Південно-стєповий	31,7	52,6	9,5	1,2	0,1	4,9
Хмельницька	Лісостєпова правобережна	Подольський	44,2	14,5	1,9	0,9	5,8	32,7
Черкаська	Лісостєпова правобережна	Черкаський	35,8	38,2	2,6	1,2	4,1	18,1
Чернівецька	Карпатська гірська	Прикарпатський	56,1	20,2	0,4	1,5	3,5	18,3
Чернігівська	Полісся	Східно-поліський	20,7	2,0	2,5	0,5	5,3	69
	Лісостєпова правобережна	Черкаський	29,2	18,9	2,5	0,9	4,4	44,1
	Разом		23,7	7,9	2,5	0,6	5,0	60,3
Україна			37,8	26,5	5,7	1,0	4,3	24,7

Оптимальну лісистість території України розраховували як середню зважену величину значень оптимальної лісистості окремих лісогосподарських таксонів (лісогосподарських зон і округів) з урахуванням відповідних площ їх території [14, 18].

Розраховані показники оптимальної лісистості та її структури, а також узгоджене з ними лісогосподарське районування території України протягом багатьох років є основою для територіальної організації лісового господарства, планування його розвитку диференційовано за регіонами. Водночас при використанні інших підходів дуже близькі значення оптимальної лісистості адміністративних областей одержано С. А. Генсируком [3].

Особливої уваги варті нормативи водоохоронної лісистості, розраховані А. Г. Миховичем (1969) [15], які не було враховано при визначенні оптимальної лісистості у 60-ті роки, оскільки їх дотримання могло би призвести до зменшення площ орних земель.

Дослідження А. Г. Миховича базувалися на тому, що при оптимальному значенні водоохоронної лісистості максимально збільшується підземна складова річкового стоку. Ним було доведено, що максимальне збільшення підземного живлення рік відбувається не при 100 % лісистості, а при меншій: у Поліссі – 45 – 60 %, у Лісостєпу – 20 – 40 %, у Степу – 15 – 19 %, тобто збільшення лісистості понад ці значення не призводить до збільшення водоохоронної ролі лісу [20]. А. Г. Михович рекомендував при підвищенні лісистості

території надавати перевагу створенню водорегулювальних або водопоглинальних лісосмуг і гайків, основним призначенням яких є поглинання поверхневого стоку, що надходить із верхніх частин схилів [20]. Розміщення таких насаджень має бути рівномірним і відповідати вимогам протиерозійного упорядкування території. Створення гайкових і смугових насаджень сприятиме збільшенню "шорсткості" земної поверхні й посиленню водоохоронної ролі усього комплексу лісових насаджень на водозборі.

В. П. Ткачем [25] удосконалено підходи А. Г. Миховича та проведено розрахунки оптимальної лісистості для заплавної лісової території Лівобережної України. Зокрема було визначено, що оптимальна лісистість заплави Сів. Дінця становить 60,3 %, Псла – 35,4 %, Ворскли – 40,4 %, а мінімально необхідна лісистість безлісних ділянок заплави має сягати 15 – 20 %. Для досягнення такої лісистості необхідно суцільно заліснити смугу меандрування річок, створити лісові насадження на прируслових обмілинах, старицях, берегах озер, а також на ділянках із чагарниковим рідколіссям, що нині включені до сільськогосподарських частин заплави.

У міру просування з Півночі на Південь відношення оптимальної лісистості заплавної частини водозборів річок до оптимальної водоохоронної лісистості водозборів у цілому зростає. Для водозборів Дніпра в умовах Полісся це співвідношення становить 0,5, у Лісостепу для водозборів Псла і Ворскли – відповідно 1,8 і 2,1, для водозбору Сів. Дінця в умовах Степу – 3,5. Тому цей показник необхідно враховувати при визначенні черговості робіт, спрямованих на оптимізацію лісистості заплавної частини водозборів річок у різних природних зонах, а також при розробці поетапних довгострокових програм щодо збільшення лісистості водозборів річок до оптимального рівня.

Нормативи оптимальної лісистості території можуть уточнюватися в подальшому з урахуванням впливу глобальних змін клімату, стану довкілля, соціальних, політичних і економічних чинників. Межі лісогосподарських таксонів як основи для розрахунку оптимальної лісистості можуть бути уточнені у зв'язку з удосконаленням методів аналізу даних (зокрема, розвитком ГІС-технологій), а також зі змінами кліматичних показників, структури земельного фонду, площі і розміщення орних земель, промислових підприємств, населених пунктів, меж лісогосподарських підприємств, належності територій окремих лісогосподарських підприємств до тієї чи іншої природної зони, функціонального призначення лісів.

Для розрахунку нормативів оптимальної лісистості щодо яружно-балочних лісів потрібно врахувати сучасні дані стосовно площі яружно-балочних земель, її структури та густоти яружно-балочної мережі за районами.

При розрахунку нормативів оптимальної лісистості щодо лісових смуг уздовж автомобільних доріг і залізниць необхідно врахувати сучасне розміщення таких доріг на території України та передбачити збільшення ширини захисних смуг уздовж автошляхів у зв'язку із збільшенням транспортних потоків і рівня забруднення повітря.

Для вдосконалення нормативів оптимальної лісистості й розрахунку її значень необхідно використовувати: новітні топографічні матеріали; прив'язані до географічних координат карти з нанесеними сучасними межами лісогосподарських підприємств; сучасні дані стосовно кліматичних показників за базовий період.

Для удосконалення нормативів оптимальної лісистості потрібно скоригувати методологічні підходи у зв'язку із зміною соціально-економічних умов, прийняттям нової законодавчої та нормативної міжнародної бази, яка розроблена на засадах концепції сталого розвитку. До розробки нормативів оптимальної лісистості мають бути залучені всі зацікавлені установи та відомства держави, при її визначенні необхідно враховувати економічну, соціальну, екологічну, в т.ч. лісову політику держави, міжнародні угоди та зобов'язання, прийняті Україною. В основу удосконалення нормативів оптимальної лісистості мають бути покладені принципи та концептуальні положення "Національної лісової політики України", яка має бути затверджена урядом або Верховною радою. У цій стратегічній програмі мають бути визначені основні напрями комплексного вирішення проблем лісового сектора, зокрема охорони довкілля та природокористування, розвитку

лісового господарства й лісової промисловості, науки і освіти, культурних і духовних цінностей.

**Висновки.** Настав час узагальнити різні методичні підходи до визначення оптимальної лісистості та скоригувати її значення з урахуванням декількох аспектів: змін у Лісовому кодексі України стосовно форм власності [11]; затверджених Кабінетом Міністрів України нормативних документів, зокрема стосовно функціонального поділу лісів на категорії за екологічним і соціально-економічним значеннями; змін клімату, збільшення техногенного та рекреаційного навантажень, поширенням ерозійних процесів, зміни структури угідь (зокрема збільшення площ невідь і зменшення частки орних земель); оновлених топографічних карт, матеріалів стосовно прогнозованих трансформації угідь, розміщення лісосировинної бази, росту чисельності населення; методичних підходів до оцінки різноманітних функцій лісів і захисних лісових насаджень, аналізу даних, зокрема ГІС-технологій, що дасть змогу підвищити точність моделювання оптимальної лісистості для окремих регіонів та її складових.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бяллович Ю. П. Нормативы оптимальной лесистости равнинной части УССР // Лесоводство и агролесомелиорация. – К.: Урожай, 1972. – Вып. 28. – С. 54 – 65.
2. Бяллович Ю. П. Расчеты нормативов ширины защитных лесных полос по берегам рек в равнинных районах УССР // Лесоводство и агролесомелиорация. – К.: Урожай, 1972. – Вып. 29. – С. 35 – 44.
3. Генсирук С. А. Комплексное лесохозяйственное районирование Украины и Молдавии. – К.: Наукова думка, 1981. – 360 с.
4. Гладун Г. Б., Малюга В. М. Оптимізація насаджень лісомеліоративного комплексу Лівобережного Лісостепу // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: РВП Оригінал, 2000. – Вип. 98. – С.125 – 130.
5. Глебов М. М. Формування оптимальної лісистості Лівобережної України на лісотипологічній основі // Лісова типологія в Україні: сучасний стан, перспективи розвитку: Матеріали XI Погребняківських читань (10 – 12 жовтня 2007 р., м. Харків). – Х.: 2007. – С.54–55.
6. Коній Л. І. Оптимізація лісистості Західного регіону України / дис. ... д.с.-г.н. Л.: УДЛТУ, 06.03.03. – Л, 2003.
7. Контев В. И. Расчет нормативов полезной лесистости на неорошаемых землях Украины // Лесоводство и агролесомелиорация. – К.: Урожай, 1972. – Вып. 29. – С. 9 – 13.
8. Лищенко А. А. Расчет нормативов лесных полос в массивах орошения юга УССР // Лесоводство и агролесомелиорация. – К.: Урожай, 1972. – Вып. 29. – С. 13 – 18.
9. Ліс у Степу: основи сталого розвитку: Монографія / О. І. Фурдичко, Г. Б. Гладун, В. В. Лавров; За наук. ред. О. І. Фурдичка. – К.: Основа, 2006. – 496с.
10. Лісистість оптимальна // Українська енциклопедія лісівництва: У 2-х т.– Т. 1 / За ред. С. А. Генсирюка. – Львів: Нац. акад. наук. Укр.; Наук. товариство ім. Шевченка, 1999. – С. 415 – 416.
11. Лісовий Кодекс України // Кодекси України. – 2006. – № 6.– К.: Форум, 2006. – 74 с.
12. Лосицький К. Б. К вопросу об оптимальной лесистости // Лесн. хоз-во. – 1961. – № 11.– С. 44–49.
13. Львович М. И. Человек и воды. – М.: Госиздат географической литературы, 1963. – 568 с.
14. Медведев Л. А., Лебедев В. Е. К вопросу о лесистости Украинской ССР // Лесоводство и агролесомелиорация. – К.: Урожай, 1985. – Вып. 70. – С. 3–6.
15. Михович А. И. О гидрологических критериях оптимальной лесистости // Лесоводство и агролесомелиорация. – К.: Урожай, 1972. – Вып. 29. – С. 3 – 9.
16. Молчанов А. А. Влияние леса на окружающую среду. – М.: Наука, 1973. – 359 с.
17. Молчанов А.А. Оптимальная лесистость (на примере ЦЧР). – М.: Наука, 1966. – 103 с.
18. Патлай І. М., Медведєв Л. О., Ткач В. П. Шляхи збільшення лісистості та розширення лісосировинного потенціалу України // Лісівництво і агролісомеліорація. – К.: Урожай, 1996. – Вип. 92. – С.3 – 8.
19. Пилипенко О. І., Юхновський В. Ю., Ведмідь М. М. Системи захисту ґрунтів від ерозії: Підручник. – К.: Златояр, 2004. – 434 с.
20. Разработать научно-обоснованные нормативы оптимальной лесистости, деления лесов на группы и ширины защитных лесных полос по берегам рек, способы и размеры рубок и лесовосстановления в лесах разных категорий защитности в районах Украинской ССР: Итоговый отчет (Г-1\*.0.53.001-а)/ Руководители: Ю. П. Бяллович, А. Г. Михович, М. В. Ромашов, Ю. К. Телешек. – Х.: УкрНИИЛХА, 1970. – Т. I. – 348 с.
21. Разработать прогноз комплексного освоения природных ресурсов, обосновать принципиальные направления и проблемы развития производительных сил отдельных регионов страны на период 1981–1990 и

1991–2000 гг.: Підсумковий звіт по темі №10 (З.ГКНТ; 0.53.01.) / Керівник Л. О. Медведєв. – Х.: УкрНДІЛГА, 1980.

22. *Ромашов Н. В.* Расчет нормативов лесов зеленых зон для городов и промышленных центров Украинской ССР // Лесоводство и агролесомелиорация. – К., 1972. – Вып. 29. – С. 28 – 35.

23. Справочник лесовода. – К.: Урожай, 1990. – 295 с.

24. *Стадник А. П.* Ландшафтно-екологічна оптимізація систем захисних лісових насаджень України: Автореф. дис... д-ра с.-г. наук: 03.00.16 / Інститут агроекології УААН — К., 2008. — 47 с.

25. *Ткач В. П.* Заплавні ліси лівобережної України та наукові основи господарювання в них: Автореф. дис... д-ра с.-г. наук: 06.03.03 / УДЛТУ — Л., 1999. — 36 с.

26. *Чернышов А. А.* Об оптимальной противозерозионной лесистости равнинных районов УССР // Лесоводство и агролесомелиорация. – К., 1972. – Вып. 29. – С. 18 – 28.

Tkach V. P., Meshkova V. L.

MODERN PROBLEMS OF FOREST COVERAGE OPTIMIZING IN UKRAINE

*Ukrainian Research Institute of Forestry & Forest Melioration named after G. M. Vysotsky*

Methodical approaches of optimal forest coverage determination were developed in Ukrainian Research Institute of Forestry & Forest Melioration in seventies of the last century. Necessity of correction of forest economy zoning is grounded in connection with changes of climate, boundaries of forest enterprises, disposal of industrial enterprises, settlements, actual structure of lands, area and disposal of plough-lands, ravines, severity of recreation, disposal of highways and railways, as well as taking into account possibility of use the modern methods of evaluation for numerous functions of forests and protective forest stands, modern topographical maps and GIS-technology.

**К e y w o r d s :** forest economy zoning, optimal forest coverage.

Ткач В. П., Мешкова В. Л.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОПТИМИЗАЦИИ ЛЕСИСТОСТИ УКРАИНЫ

*Український науково-дослідницький інститут лісного господарства і агролесомеліорації ім. Г. Н. Висоцького*

Обсуждаются методические подходы к определению нормативов оптимальной лесистости, разработанные в УкрНИИЛХА в 70-е годы прошлого столетия. Обоснована необходимость корректировки лесохозяйственного районирования в связи с изменениями климатических показателей, границ лесохозяйственных предприятий, размещения промышленных предприятий, населенных пунктов, фактической структуры земельного фонда, площадей и размещения пахотных и овражно-балочных земель, интенсивности рекреации, размещения автомобильных и железных дорог, а также учитывая возможности использования современных методик оценки разнообразных функций лесов и защитных лесных насаждений, топографических карт и ГИС-технологий.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** лесохозяйственное районирование, оптимальная лесистость.

*Одержано редколегією 24.10.2007 р.*

УДК 630 (092)

**Н. П. ТРІПУТІНА \***  
**НАУКОВИЙ ДОРОБОК ПРОФЕСОРА О. І. КОЛЕСНІКОВА**  
**(20 – 30-і рр. XX ст.)**

*Харківська національна академія міського господарства*

Проаналізовано основні наукові роботи професора О. І. Колеснікова харківського періоду його діяльності (1920 – 1930-і рр.) і визначено основні напрями його досліджень у ті роки.

Ключові слова: Наукові дослідження, О. І. Колесніков.



*Олександр Іванович Колесніков (1929 р.)*

5 листопада 2008 р. (за іншими джерелами 28 жовтня) виповнюється 120 років від дня народження видатного українського лісівника, дендролога та паркобудівника, професора, доктора сільськогосподарських наук О. І. Колеснікова (1888 – 1972). Діяльність професора

---

\* © Н. П. Тріпутіна, 2008



протягом його тривалого, сповненого напруженої роботи життя мала багатовекторну спрямованість. Значним був його внесок у розвиток вищої фахової освіти у лісівництві та зеленому будівництві; професор брав участь у проектуванні озеленення міст, складанні проектів садів і парків; здійснював функції керівника-адміністратора у різних галузях діяльності. Але протягом усього життя він не переставав бути насамперед науковцем.

Метою цієї статті є аналіз доробку О. І. Колеснікова у різних напрямках наукових досліджень протягом харківського періоду його життя.

Під час навчання на лісовому факультеті Новоолександрійського інституту сільського господарства і лісівництва Олександр Іванович мав нагоду ознайомитися з науковою роботою таких видатних українських лісівників, як О. Г. Марченко, Й. Г. Сурож, З. С. Курдіані, І. О. Яхонтов, І. О. Дроздовський, Ф. Р. Забийворог. Після отримання у 1915 р. диплома лісівника першого ступеня випускника тоді вже Харківського сільськогосподарського інституту було залишено при ньому для підготовки до професорського звання. Для наукової роботи його направили на рідну йому Катеринославщину, на Комісарівську дослідну ділянку Верхньодніпровського лісництва [1, арк. 20 – 22]. За рік по тому у журналі Міністерства землеробства „Сельское хозяйство и лесоводство” було опубліковано його першу наукову роботу „Лесоводственное и финансовое значение белой акации в степном лесоразведении” [6]. В ній розглянуто водночас питання дендрологічного характеру (інтродукція білої акації в умовах українського степу), проблеми створення лісових культур у посушливих умовах і економічна сторона цієї діяльності.

Літній сезон 1917 року молодий дослідник провів у експедиції по Південному берегу Криму, де в зоні від Алушти до Балаклави вивчав видовий склад, розповсюдження та запаси рослин, які містять дубильні речовини [31]. Наукові результати цієї експедиції знайшли відображення у його роботі 1927 р. *“Деякі відомості про сумах у Криму та на Україні”* [11].

Тим часом події політичного життя Росії виводили на перше місце нові дуже серйозні проблеми. Внаслідок руйнування лісового господарства України в період війн і революцій лісова справа опинилася на межі катастрофи, оскільки зруйновані були не тільки власне ліси, але й структура управління ними. За оцінкою професора, у 8 губерніях України (нагадаємо, що згідно з Ризькою угодою від 18 березня 1921 р., УРСР втратила частину західних лісистих територій – Н.Т.) з 1914 по 1923 рр. загальна площа лісів зменшилася із 4 499 155 до 3 319 648 десятин [7, с. 122]. Перед лісівниками постало завдання відродити націоналізовані ліси України й налагодити лісове господарство. Активну участь у розробці теоретичних настанов, нормативної бази вирішення цих проблем та у підготовці фахівців лісової справи взяв молодий асистент (1918 р.), а невдовзі – професор (1922 р.) і завідувач новоутвореної кафедри “Державне лісове господарство та статистика” Олександр Іванович Колесніков.

Низку його наукових статей у ці роки було присвячено питанням економіки лісового господарства.

В умовах суцільної руїни та необхідності щонайшвидшої господарської відбудови керівництво держави вбачало в лісах здебільшого джерело цінної сировини для народного господарства, можливу статтю валютних надходжень країни. Цій проблематиці було присвячено статтю *“Лесные ресурсы Украины и её лесоэкспортные возможности”*, надруковану 1923-го року у збірці “Экспортные ресурсы Украины” [7]. Попри таку назву, зміст статті був фактично спрямований на доведення тези, що тогочасний жахливий стан лісового господарства України не дає змогу розраховувати на можливість великого експорту деревини з неї. Ще красномовніше і зовсім не святково звучить початок публікації професора О. І. Колеснікова *“Лесные ресурсы УССР”* у ювілейній збірці “Производительные силы, искусство, промышленность и торговля СССР” до 10-х роковин Жовтня. *“Лесные богатства Украины не велики”*, – з цього починається стаття, в якій після докладного аналізу скрутного становища в українському лісовому господарстві стверджується думка про

необхідність дуже обережно та грамотно експлуатувати ліси України і дбати насамперед про широкомасштабне лісовідновлення [12].

Намаганням тогочасних лісівників виправити жахливе становище лісового господарства було присвячено статтю професора Колеснікова *"Лісова справа в народному господарстві і шляхи її відродження на Україні"* [9]. Докладно проаналізувавши загальносвітову історію та історію лісової справи, професор доходить висновку про доцільність установаження державної власності на ліси. Далі висвітлюється хід робіт щодо виведення лісового господарства України з глибокої кризи та накреслюється програма дій подолання кризових явищ. Передумовою успішного проведення відбудови лісового господарства професор вважає переведення його на госпрозрахункові засади. Як на найважливіший крок на шляху такого відродження автор вказує на обмежування лісового фонду та виділення його з-поміж інших земель (землевпорядкування лісового фонду). Далі науковець наголошує на небезпеці цілковитого знищення лісів, переданих у користування сільським громадам, в разі відсутності суворого контролю за лісокористуванням з боку державних органів. Наступним необхідним заходом з відбудови лісового господарства він вважає проведення лісовпорядкування. Далі професор зупиняється на важливості лісокультурних заходів. За підрахунками вченого, на території України на той час існувало 722 686 десятин невідновленої лісової площі, що завдавало державі щорічно 5–6 мільйонів карбованців збитку. Заліснення цих площ цінними лісовими породами із застосуванням методів селекції Олександр Іванович вважав основою подальшого зростання лісового господарства. Поряд із цим він підкреслював необхідність установаження науково обґрунтованих норм лісокористування. Надзвичайно велике значення надавав професор належній постановці лісової дослідної справи в умовах України. Приділив професор увагу також підготовці кадрів лісових працівників, і вдосконаленню системи управління лісовою справою.

Спеціально питанню землевпорядкування на лісових площах було присвячено його статтю *"Обмежування лісового фонду України та відокремлення лісів селянського вжитку"* 1925 року [10].

Проблемі встановлення балансу між лісогосподарськими та лісопромисловими органами було присвячено статтю в № 1 журналу "Сільськогосподарський пролетар" *"К вопросу о едином лесном органе"* за 1923 р. Відстоюючи справді державні інтереси, автор категорично постає проти підпорядкування Гублісвідділів (лісогосподарських органів) Всеукраїнській раді народного господарства (ВРНГ) як органу лісозаготівельному. "Об'єднаний лісовий орган в силу особових умов та задач лісової господарської справи на Україні завжди повинен мати на першому плані інтереси лісового господарства і сприяти розвитку лісопромисловості лише при гарантії не заподіяння цим шкоди лісовому господарству" [8].

У жовтні 1923 р. в Харківському сільськогосподарському інституті працювала комісія з атестації викладацького й технічного персоналу. У висновку стосовно професора Колеснікова вона зокрема зазначила: "Цікавиться новими течіями науки" [4. – Оп. 7. – Спр. 7. – арк. 13]. Ця цікавість, вірогідно, і спонукала професора у 1923–24 рр. відновити перервані громадянською війною дослідження і постати справжнім піонером в області селекції деревних порід, на що вказував у своїх нарисах С. С. П'ятницький [30, с. 94]. До його наукових інтересів у ці роки входили питання самозапилення деревних порід і гібридизації дуба, липи, сосни та ін. Російський дослідник Ірошніков зарахував діяльність О. І. Колеснікова до першого періоду розвитку селекційної справи в СРСР, коли відбулися "наукове обґрунтування селекції деревних порід як проблеми, важливої для лісового господарства, а також розробка приблизної програми та прийомів селекції" [5, с. 234].

У 1921 році для кращого забезпечення навчального процесу у користування Харківському сільськогосподарському інституту було передано дві лісові дачі біля Чугуєва: Кочетокську дубову (близько 9 тис. га) та Близньомалиновську соснову (близько 3 тис. га), які увійшли до складу Чугуєво-Бабчанського навчально-досвідного лісництва [4.– Оп. 7. – Спр. 3. – арк. 17]. У лютому 1926 р. було прийнято ухвалу про суцільне передання

Чугуєво-Бабчанського лісництва Харківському сільськогосподарському інституту із правом використовувати прибутки від його експлуатації лише на господарські потреби лісового факультету [4. – Оп. 7. – Спр. 16. – арк. 1]. Від 1927 р. на базі цього лісництва було розгорнуто науково-дослідні роботи з питань: „вивчення процесу статевого та вегетативного розмноження деревних порід, законів мінливості та спадковості їх, здатності до самозапилення та утворення гібридних форм, вивчення расового складу, умов зростання та господарчого значення рас основних деревних порід у насадженнях Чугуєво-Бабчанського лісництва та ін.”. Результати цих досліджень покладені в основу опублікованої у 1928 р. у № 10 Вістей ХСГІ праці О. І. Колеснікова „*Про раси дуба звичайного (Quercus robur L.) та їх селекцію*” [15]. Окрім цінної наукової інформації стосовно рас дуба, вона містила наполегливе ствердження вченого про необхідність введення до програми вищої лісової школи викладання підвалин лісової генетики та селекції.

З книги В. В. Гурського „Красно-Тростянецкая лесная опытная станция [Обзор научно-исследовательских работ за 35 лет]” ми дізнаємося: „З 1928 по 1932 рік за ініціативою О. І. Колеснікова та завданням Бюро з лісової дослідної справи Всеукраїнського управління лісами на станції було виконано крупні роботи із закладання дослідних географічних культур сосни у Тростянецькому лісництві (19,6 га), ясена (2,18 га) та дуба (1,15 га) в Нескучанському лісництві Тростянецького лісгоспу, насіння яких було отримано із різних місць СРСР” [3, с. 47]. За інформацією С. А. Лось, „нині культури мають добрий стан і не втратили своєї виключної цінності” [29, с. 246]. Ці географічні та екологічні культури сосни, ясена й дуба дослідники радянської доби визнавали "найбільш представницькими" [5, с. 234].

1929 р. став для О. І. Колеснікова, так би мовити, вищою точкою сходження до вершин селекційної справи в галузі лісівництва. Початок цього переломного року було ознаменовано виступом професора з доповіддю "*К вопросу о самоопылении лесных пород и его значении для генетики и селекции*" на Всесоюзному з'їзді з генетики, селекції, насінництва та племінного тваринництва, який відбувся у Ленінграді 10 – 16 січня [16]. У цьому форумі професор О. І. Колесніков брав участь як завідувач відділення лісових рослин Українського інституту прикладної ботаніки. На початку своєї доповіді професор робить докладний огляд стану розробки питань генетики та селекції у світовій і вітчизняній науці. Далі Олександр Іванович сформулював низку першочергових завдань, від вирішення яких залежатиме подальший успіх досліджень із селекції лісових порід, і ознайомив колег із ходом і результатами дослідів, проведених на базі дендропарку ХСГІ та в Чугуєво-Бабчанському лісництві протягом 1926 – 1929 рр.

Далі за хронологією йшла його програмна стаття "*Ближайшие задачи лесной селекции*" у № 2 – 3 московського видання "Лесное хозяйство" за 1929 р. З неї можна почерпнути докладні відомості про історію й тогочасний стан лісоселекційної справи у світі та звіт про роботу вітчизняних генетиків-селекціонерів у цій царині. Завершується публікація, як і всі зазвичай статті професора, рекомендаціями організаційного плану "ставити питання про необхідність включення питань генетики та селекції до програми робіт лісових досвідних установ і створення спеціальних селекційних лісових станцій, а також про необхідність включення зазначених питань в учбові програми вищої лісової школи" [17, с. 49].

Улітку 1929-го професора було делеговано від України на I Міжнародний конгрес лісових досвідних станцій, що проходив 21 – 27 липня у Стокгольмі, де до уваги колег науковець запропонував змістовну доповідь "*Про потребу вивчати питання лісової генетики та селекції по лісових досвідних станціях і про деякі наслідки у цій справі на Україні*" [18]. В цій доповіді професор переконливо доводив безперечну ефективність використання наукового апарату генетики для виведення нових, досконаліших порід деревних культур, палко закликав до ідеї створення міжнародної мережі лісових досвідних станцій "зі спільною програмою та єдиною методою роботи". Він навіть запропонував можливий план дій цієї асоціації. Під час того наукового відрядженням вчений відвідав дослідні лісові установи в Данії, об'їхав Німеччину (Аборсвальд, Кенігсберг, Лейпциг). У

спілкуванні з іноземними колегами, як і у знайомстві із закордонними джерелами інформації, йому дуже допомагало вільне володіння кількома європейськими мовами (англійською, французькою, німецькою, польською) [1, арк. 20 – 22].

Ще дві розгорнуті публікації з питань розвитку селекції та генетики в лісівництві "*О получении быстрорастущих лесных пород*" [19] і "*Методы получения быстрорастущих древесных пород*" [20] вийшли за підписом професора Колеснікова 1933 року під егідою відповідно – Всесоюзного науково-дослідного інституту лісового господарства та агролісомеліорації в Харкові та Всесоюзного інституту рослинництва в Москві.

У 1930-і рр. за тією ж методикою з метою розширення асортименту таксонів і форм рослин у зеленому будівництві професор продовжив експериментальні роботи, працюючи з декоративними деревами та квітами на дослідній ділянці Харківського інституту комунального будівництва і видав роботу "*Нове в інтродукції й селекції деревних та квіткових рослин для цілей зеленого будівництва*" [23]. Ці роботи мали особливу цінність, оскільки лише незначна кількість установ проводили на той час дослідження з питань зеленого будівництва. Ще цікавішими вони виглядають з огляду на те, що порушують деякі загальні питання рослинництва. Автор вказує на такі напрями дослідницької роботи, що проводилася в середині 1930-х років:

- інтродукція нових видів і форм декоративних рослин з метою збагачення асортименту рослин у зеленому будівництві;
- накопичення маточних фондів рослин для різних дослідних робіт;
- селекція;
- розмноження, управління розвитком рослин і різні питання техніки культури декоративних рослин.

Загальна кількість видів і форм, зібраних на цих ділянках, сягала у 1935 р. 806 найменувань, із яких 397 становили дерева та чагарники, а 409 – квіткові рослини. Репродукційний матеріал для дослідної ділянки постачали з Ленінградського ботанічного саду АН СРСР, Державного Никітського ботанічного саду, а також із ботанічних садів Москви, Тбілісі, Воронежа, Києва, Туркменії, Берліну, Копенгагену, Нью-Йорку та інших країв і міст. Свої матеріали професорові передала українська урядова експедиція 1933 р. на Тянь-Шань. Зокрема дуже добре прижився на степовому ґрунті едельвейс, вирощений із насіння, зібраного в горах Тянь-Шаню на висоті 3000 м [там само, с. 54]. Серед указаної серії дослідів привертає увагу експеримент з вегетативного одержання форм зі збільшеною кількістю хромосом у соматичних клітинах (поліплоїдів) за методом, розробленим датським ученим Йоргенсоном. Після випробування спочатку на квіткових рослинах цей метод у 1936 р. було успішно застосовано для деревних порід [там само, с. 55]. Цікаві результати надав також експеримент щодо вирощування сіянців з незрілого насіння. Велике значення для практики зеленого будівництва мало дослідження характеру успадкування ознак у декоративних форм мутаційного походження (пірамідальних, кулястих, плакучих, червонолистих тощо), проведене професором усередині 1930-х рр. [там само, с. 58 – 59]. Результати вказаних досліджень були у 1940 р. представлені на Всесоюзній сільськогосподарській виставці. Професора О. І. Колеснікова тоді було нагороджено грамотою від Головного виставкового комітету "*За високоякісні експонати з декоративного садівництва і за велику наукову, виробничу та громадську роботу в галузі садово-паркового мистецтва*" [1, арк. 5]. Ці матеріали, як розповідає сам автор, були далі використані у його книзі "*Декоративные формы древесных пород*", виданій в Москві у 1958 р. [25, с. 23].

Проблемам селекційної роботи з лісовими та садовими деревними породами приділяв увагу професор і в статті "*Новий метод одержання тилку декоративних, плодових та лісових деревних порід для селекційних потреб*", включеній до № 2 "Записок Харківського інституту комунального господарства", що вийшли у 1937 р. [24].

За часів дискримінації генетичних досліджень в СРСР професор був змушений згорнути роботи в цьому напрямку, але на все життя він залишився відданим прихильником селекції та

генетики – цих технологій майбутнього. Й на схилі років, у 1969 році в журналі "Лесное хозяйство" він надрукував статтю "Расширить исследования по лесной селекции" [27], яка яскраво демонструє нам ту пильну увагу, з якою професор стежив за розвитком генетики та селекції лісових порід. У книзі "Колхицин и получение новых форм сельскохозяйственных растений", в якій розглянуті методи виділення колхіцину з рослинної сировини та використання цієї органічної хімічної речовини для генетичних досліджень, ім'я автора окреслено чорною рамкою, тому що вона побачила світ уже після його смерті, у 1972 р., і виглядає як заповіт науковця майбутнім дослідникам [28]. Роботи О. І. Колеснікова разом з дослідженнями В. М. Сукачова та М. П. Кобранова, на думку О. І. Ірошнікова, "визначили зміст, напрям і методи досліджень в області лісової селекції на тривалий період. Багато їх ідей не втратили свого значення й досі" [5, с. 237].

Не полишав професор у своїх роботах і дендрологічної тематики. У фаховому часописі "Український лісовод" 1928 року друкується його стаття "Про розведення найвигодніших порід дерев на Україні". В ній подано огляд цінних екзотів і вітчизняних деревних порід, рекомендованих для культивування у лісах України. Саме в цій журнальній статті міститься перший невеличкий довідник з дендрології, складений професором О. І. Колесніковим [14].

У 1930-і рр. діяльність професора О. І. Колеснікова було перенесено у сферу зеленого будівництва. Для загальнодержавного вирішення проблем комунального господарства швидко зростаючих міст у 1932 р. в Харкові було створено Всеукраїнський науково-дослідний інститут комунального господарства, до складу якого входив сектор озеленення населених місць [32]. Серед завдань, які були поставлені перед цим підрозділом, були зокрема такі: "підбір і застосування рослинного матеріалу відповідно до об'єктів і мети зеленого будівництва; застосування зелених насаджень для відпочинку й культурних розваг трудящих; питання вирощування садово-декоративних рослин і техніка виконання будівельних робіт; зелених насаджень як санітарно-гігієнічного фактору; економіки та організації зеленого будівництва". Розв'язання цих складних і на той час геть не розроблених питань було довірено професору О. І. Колеснікову як керівнику озеленювального сектора. Працюючи на базі зазначеного НДІ, професор уперше в теорії та практиці зеленого будівництва займається формуванням сортименту декоративних рослин, придатних для цілей озеленювання. У 1934 р. в Харкові вийшов "Сборник работ по зелёному строительству", складений із праць О. І. Колеснікова. Перша з них – написана разом із О. Корніл'євим "Материалы к основному порайонному ассортименту деревьев и кустарников для зелёного строительства Украины" [21]. Як зазначає Ю. І. Вергелес, ним та його колегами в цій роботі було узагальнено "відомості про морфологічні, екологічні, меліоративні, естетичні властивості близько трьох сотень видів дерев і чагарників і видано рекомендації щодо їх використання у складі міських насаджень. Фактично О. І. Колесніков ввів у практику зеленого будівництва метод екологічних шкал, подібний до того, який використовується у лісовій типології, екологічній індикації лісорослинних умов у лісовому господарстві. Для багатьох десятків видів такі відомості було наведено вперше. Територію тодішньої України було поділено на 12 деревокультурних районів, для яких і були розроблені рекомендації стосовно застосування певних порід дерев і чагарників. Це дало змогу перейти до науково обґрунтованого проектування об'єктів зеленого будівництва і значно урізноманітнити видовий склад насаджень загального користування" [2, с. 242]. В роботах Олександра Івановича цього періоду розглянуто також питання кількісних показників зелених насаджень загального користування в містах, зокрема обчислено їх мінімальну питому площу, м<sup>2</sup> (загальну площу в розрахунку на одного мешканця залежно від природно-географічних умов розташування та розміру міста) [22].

У 30-і рр. професор розробляв нові передові технології вирощування дерев і чагарників в умовах міста та необхідні для цього знаряддя (винахід розбірного металевого вазона для пересаджування великих дерев, уперше успішно застосований на вулицях Харкова) [26, С. 9].

Розглянувши основні наукові праці професора О. І. Колеснікова 1920 – 1930-х рр., не можна не погодитися з думкою його славетного учня, випускника лісового факультету ХСГІ С. С. П'ятницького: "Хоча О. І. Колесніков очолював економічну кафедру, але його наукові інтереси були в іншій області – в області питань дендрології, озеленення і селекції" [30, с. 94].

Можна констатувати, що в ці роки було переважно сформоване коло наукових інтересів професора О. І. Колеснікова, яке в його подальшій діяльності зазнало незначних змін.

### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Архів НДІ гірського лісівництва та екології лісу, м. Сочі. – В'язка № 1. – Спр. № 63. – Особова справа О. І. Колеснікова.
2. *Вергелес Ю. І.* Теорія і практика зеленого господарства міст України в контексті праць професора О. І. Колеснікова // Лісова типологія в Україні: сучасний стан, перспективи розвитку: Матеріали XI Погребняківських читань (10 – 12 жовтня 2007 р., м. Харків). – Х.: УкрНДІЛГА, 2007. – 254 с.
3. *Гурский В. В.* Красно-Тростянецкая лесная опытная станция. [Обзор научно-исследовательских работ за 35 лет] / В. В. Гурский, УкрНИИЛХА. – Х., 1959. – 116 с. – С. 47.
4. Державний архів Харківської області. – Ф. Р–1148 (Харківський сільськогосподарський інститут). – Оп. 7. – Спр. 7.
5. *Ирошников А. И.* Развитие селекции древесных пород в СССР // Достижения лесной науки на 50 лет. Сб. статей. – Красноярск: Красноярское кн. изд-во, 1967. – С. 232 – 257.
6. *Колесников А. И.* Лесоводственное и финансовое значение белой акации в степном лесоразведении // Сельское хозяйство и лесоводство. Журнал министерства земледелия. – 1916. – Июль. – С. 191 – 234.
7. *Колесников А. И.* Лесные ресурсы Украины и её экспортные возможности // Экспортные ресурсы Украины. – Х.: Издание редиздата Укрвнешторга и комиссии по подготовке русско-украинско-германского торгового договора, 1923. – С. 122 – 169.
8. *Колесніков О. І.* К вопросу о едином лесном органе // Сільськогосподарський пролетар. – 1923. – № 1. – С. 25 – 31.
9. *Колесніков О. І.* Лісова справа в народному господарстві і шляхи її відродження на Україні // Земельник. – 1924. – № 2. – С. 1 – 32.
10. *Колесніков О. І.* Обмежування лісового фонду України та відокремлення лісів селянського призначення // Земельник. – 1925. – № 3. – С. 52 – 56.
11. *Колесніков О. І.* Деякі відомості про сумах в Криму та на Україні. – Х.: Радянський селянин, 1927. – С. 1 – 26.
12. *Колесников А. И.* Лесные ресурсы УССР // Производительные силы, искусство, промышленность и торговля СССР. – Л.: Академия художеств, 1927. – 640 с.
13. *Колесніков О. І.* Про раси дуба звичайного (*Quercus robur* L.) та їх селекцію // Вісті ХСГІ. – 1928. – № 10. – С. 95 – 155.
14. *Колесніков О. І.* Про розведення найвигідніших порід на Україні // Український лісовод. – 1928. – № 8 – 9. – С. 42 – 50.
15. *Колесніков О. І.* Про раси дуба звичайного (*Quercus robur* L.) та їх селекцію // Вісті ХСГІ. – 1928. – № 10. – С. 95 – 155.
16. *Колесников А. И.* К вопросу о самоопылении (Inzucht, Inbreeding) лесных пород и его значении для лесной генетики и селекции / А. Колесников // Труды Всесоюзного съезда по генетике, селекции, семеноводству и племенному животноводству (Ленинград, 10 – 16 января 1929 г.). – Л.: Изд-е ред. коллегии съезда, 1929. – Т. 3: Изучение культурных растений. – С. 293 – 304.
17. *Колесников А. И.* Ближайшие задачи лесной селекции // Лесное хозяйство. – 1929. – № 2 – 3. – С. 42 – 49.
18. *Колесніков О. І.* Про потребу вивчати питання лісової генетики та селекції по лісових досвідних станціях та про деякі наслідки у цій справі на Україні // Резюме доповідей на міжнародньому конгресі з лісової досвідної справи в Стокгольмі 1929 р. – Х., 1929. – 44 с. – С. 22 – 25.
19. *Колесников А. И.* О получении быстрорастущих форм древесных лесных пород // Социалистическое лесное хозяйство и агролесомелиорация. – 1933. – № 2. – С. 32 – 42.
20. *Колесников А. И.* Методы получения быстрорастущих форм древесных пород // Социалистическое растениеводство. – 1933. – № 5 – 6.
21. *Колесников А. И.* Материалы к основному порайонному ассортименту деревьев и кустарников для озеленения Украины / А. Колесников, А. Корнильев // Сборник работ по зелёному строительству. – Х.: Всеукраинский научно-исследовательский институт коммунального хозяйства, 1934. – 327 с.
22. *Колесников А. И.* Из опыта озеленения городов УССР // Проблемы садово-парковой архитектуры. – М.: Академия архитектуры СССР, 1936. – С. 106 – 121.

23. Колесніков О. І. Нове в інтродукції й селекції деревних та квіткових рослин для цілей зеленого будівництва // Записки Харківського інституту комунального господарства. – 1936. – № 1. – С. 49 – 58.
24. Колесніков О. І. Новий метод одержання пилку декоративних, плодкових і лісових деревних порід для селекційних потреб // Колесніков О. І. Роботи по зеленому будівництву. Записки Харківського інституту комунального будівництва № 2 серпень-вересень. – Х.: вид. Харківського інституту комунального будівництва Наркомгоспу УРСР, 1937. – 167 с. – С. 161 – 175.
25. Колесніков А. І. Декоративные формы древесных пород. – М.: Изд-во Министерства коммун. хоз-ва РСФСР, 1958. – 272 с.
26. Колесніков А. І. Список научных трудов, проектных и производственных работ и изобретений. (К 70-летию со дня рождения и 45-летию научной и производственной деятельности). – Сочи, 1958. – 13 с.
27. Колесніков А. І. Расширять исследования по лесной селекции // Лесное хозяйство. – 1969. – № 3. – С. 42 – 44.
28. Колесніков А. І. Колхицин и получение новых форм сельскохозяйственных растений. – Л.: Колос, [Ленингр. отд-ние], 1972. – 128 с.
29. Лось С. А. Внесок О. І. Колеснікова у розвиток лісової селекції // Лісова типологія в Україні: сучасний стан, перспективи розвитку: Матеріали XI Погребняківських читань (10 – 12 жовтня 2007 р., м. Харків). – Х.: УкрНДІЛГА, 2007. – С. 246 – 247.
30. Пятницкий С. С. Исторический очерк факультета лесоводства / С. С. Пятницкий // 150 лет Харьковскому ордена Трудового красного знамени сельскохозяйственному институту им. В. В. Докучаева (1816 – 1966): Труды / Под ред. А. М. Гринченко. – К., 1966. – Т. 59. – С. 87 – 104.
31. Русские ботаники (Ботаники России – СССР). Биографо-библиографический словарь. – Т. 4. – М.: Изд-е Московского общества испытателей природы, 1952. – 654 с. – С. 266 – 267.
32. Шахов Д. Всеукраїнський науково-дослідний інститут комунального господарства (його організація та завдання). – Х., 1932. – 32 с.

Triputina N. P.

RESEARCH PAPERS OF PROFESSOR A. I. KOLESNIKOV (20 – 30-s of XX century)

The main directions of scientific research of professor A. I. Kolesnikov in Kharkiv period (1920 – 1930-s) are presented.

К е у w o r d s : scientific research, A. I. Kolesnikov.

Трипутина Н. П.

НАУЧНЫЕ ТРУДЫ ПРОФЕССОРА А. И. КОЛЕСНИКОВА (20 – 30-е гг. XX ст.)

Проанализированы основные научные работы профессора А. И. Колесникова харьковского периода его деятельности (1920 – 1930-е гг.) и определены главные направления его исследований этих лет.

К л ю ч е в ы е с л о в а : научные исследования, А. И. Колесников.

*Одержано редколегією 13.05.2008 р.*

УДК 630\*1

**Ю. В. ПЛУГАТАРЬ \***  
**ТИПЫ ЛЕСОВ КРЫМА**

*Крымская горно-лесная научно-исследовательская станция УкрНИИЛХА*

Предложен новый подход к определению типов леса на основе модифицированной эда топической сетки, определены типы леса и типы древостоев Крыма.

К л ю ч е в ы е с л о в а : лесная типология, тип леса, эда топ, эда топическая сетка.

Лесная типология – важнейший раздел лесоводственной науки, основа всех лесохозяйственных исследований и ведения лесного хозяйства в целом.

За последние 120 лет сформировалось много типологических школ и научных центров, исследования которых легли в основу систематики знаний о лесе. Широко известны классификации: франко-швейцарская эколого-флористическая Й. Браун-Бланке, цюрихская эколого-физиономическая Г. Гамса – Г. Мойзеля, немецкая эколого-физиономическая О. Друде, австрийская фитосоциологическая Э. Айхингера, шведская структурная Г. Е. Дю-Рие, финская структурно-физиономическая А. Каяндера, англо-американская эколого-динамическая Ф. Клементса, русская эколого-фитоценологическая В. Н. Сукачева, эколого-динамическая Б. А. Ивашкевича – Б. П. Колесникова, лесоводственно-экологическая П. С. Погребняка – Д. В. Воробьева и другие [5].

Украинская лесная типология прошла долгий и сложный путь формирования от учения Г. Ф. Морозова [7] через исследования П. П. Серебренникова, А. А. Крюденера, Г. Н. Высоцкого, Е. В. Алексева [2] до научных разработок Д. В. Воробьева [3, 4], П. С. Погребняка, П. С. Пастернака [11, 20] Б. Ф. Остапенко [8], И. Ф. Федца [12], М. С. Улановского [10], П. П. Посохова [17, 18], М. А. Голубца [5], А. Ф. Полякова [19], В. П. Ткача [9] и др. [1, 21].

Существующую классификацию типов лесов Крыма построил П. П. Посохов [17, 18]. Однако за последующий 40-летний период лесохозяйственной практики она подверглась значительным изменениям [14, 15]. Многие типы леса, определенные П. П. Посоховым, изменили на одну – две единицы индекс гигротопности, например: с  $V_1$ -мжвДп на  $V_0$ -мжвДп, с  $V_0$ -дпМжв на  $V_1$ -дпМжв, с  $V_1$ -фстМжв на  $V_0$ -фстМжв и т. д.

В некоторых типах леса изменился состав сопутствующих пород. Так: было  $V_1$ -мжвДп – стало  $V_1$ -мжв-гбДп; было  $C_0$ -мжвДп – стало  $C_0$ -мжв-гбДп, было  $C_2$ -игДп – стало  $C_2$ -иг-гбДп, или, наоборот, без примеси, например: было  $V_0$ -дпМжв – стало  $V_0$ -Мжв; аналогично было  $D_0$ -мжв-фстДп – стало  $D_0$ -фстДп; было  $C_1$ -мжв-гбДп – стало  $C_1$ -мжвДп; было  $D_1$ -мжв-гбДп – стало  $D_1$ -мжвДп и т. п.

Кроме того, нами обнаружены ряды типов леса, из которых не все были выделены П. П. Посоховым (отсутствующие обозначены \*), например:  $C_0$ -гбДс\* –  $C_1$ -гбДс –  $C_2$ -гбДс;  $A_1$ -Скр –  $V_0$ -Скр –  $V_1$ -Скр\* –  $C_0$ -Скр\* –  $C_1$ -Скр\*[14, 15].

Некоторые современные типы леса у П. П. Посохова отсутствуют:  $C_1$ -кД – сухая кизило-вая судубрава,  $C_2$ -скрБк – свежая чернососновая суббучина,  $C_2$ -сБксм – свежая смешанно-сосновая суббучина,  $C_2$ -г-скрДс – свежая грабово-чернососновая судубрава,  $D_1$ -я-гДс – сухая ясенево-грабовая дубрава,  $D_2$ -яДс – свежая ясеневая дубрава.

Появление некоторых новых рядов типов леса связано с созданием новых насаждений в Крымской степи, это –  $V_1$  –  $V_0$  – сухая осолодевшая вязовая суборь,  $V_2$  –  $V_0$  – свежая осолодевшая вязовая суборь,  $C_1$  –  $V_0$  – сухой осолоделый вязовый сугрудок,  $C_2$  –  $V_0$  – свежий осолоделый вязовый сугрудок;  $V_1$  –  $Tm_0$  – сухая осолодевшая тамариксовая суборь,  $V_2$  –  $Tm_0$  – свежая осолодевшая тамариксовая суборь,  $C_1$  –  $Tm_0$  – сухой осолоделый тамариковый сугрудок,  $C_2$  –  $Tm_0$  – свежий осолоделый тамариковый сугрудок [14, 15].

\* © Ю. В. Плугатарь, 2008



По нашему мнению, причина этих изменений заключается не столько в изменении экологической составляющей, сколько в небезупречности самой системы выделения лесотипологических уровней и определений. Они являются сложными и неоднозначными для практиков лесного хозяйства.

Кадастр современных типов леса Крыма, приведенный к общепринятым названиям и шифрам, представлен в наших предыдущих работах [14, 15].

Цель нашего анализа заключалась в том, чтобы найти более простой в практической работе, построенный на историческом лесоводственном опыте Украинской школы лесной типологии способ определения типов леса и его составляющих.

Объекты исследований – лесной фонд государственных лесохозяйственных и лесохозяйственных хозяйств Рескомлеса АР Крым, ГП "Севастопольское ЛОХ" и Крымского ПЗ, использованы материалы лесоустройства 2000 г. Объем базы данных 251 263 га.

Классификационные единицы лесной типологии по Д. В. Воробьеву следующие.

Тип древостоя (тип насаждения) – наименьшая классификационная единица лесной типологии. Он объединяет насаждения, одинаковые по составу древесного яруса при однородных условиях местопроизрастания.

Тип леса является важнейшей классификационной единицей. Он объединяет лесные участки, занятые одним коренным типом древостоя, всеми производными от него типами древостоя и ассоциациями, характеризуется определенными однородными условиями местопроизрастания и определенным составом (ассортиментам) пород, которые принимают участие в формировании насаждения.

Тип лесного участка, или едатопа (тип лесорастительных условий – ТЛУ) объединяет климатические, географические, ареогенетически размещенные типы леса, сходные по плодородию почвы. О сходстве условий местопроизрастания мы судим, прежде всего, по растительности, каждый вид которой имеет достаточно конкретные экологические особенности степени требований к влаге, грунту, свету и теплу [3, 4].

Д. В. Воробьев при разработке типологической классификации лесов [3, 4] обнаружил тесные связи между типологическими единицами и климатом: формирование типов лесного участка при однородных почвообразующих породах и формах рельефа определяется действием влаги и тепла; в пределах одного типа лесного участка образование типов леса связано также с континентальностью климата; в пределах одного типа леса продуктивность типов древостоя непосредственно связана с количеством тепла.

Для анализа связи между типами леса и климатом Д. В. Воробьевым разработана классификация климатов как составляющая лесотипологической классификации наряду с классификацией эдафических условий. При этом влияние важнейших факторов климата – тепла и влаги – на многообразие лесов оценивается одновременно по грунтовому плодородию (образование типов лесного участка), составу насаждений (типов леса) и продуктивности (производительности) типов древостоя.

Таким образом, тип климата – понятие регионально-экологическое, охватывающее какую-то территорию с конкретными значениями показателей тепла и влаги. Внутри этой зоны находятся леса из многих типобразующих пород, которые формируют соответствующие типы леса. Тип климата характеризуется такими же показателями, что и тип лесорастительных условий – показателями влажности и плодородия (определяется количеством тепла), поэтому климатическая составляющая должна влиять и, собственно, влияет именно на тип лесорастительных условий, и, уже дальше, как на его составляющие, – на тип леса и тип древостоя.

Поэтому, по нашему мнению, опираясь на давно признанные термины и классические определения и не противореча им, следует по новому взглянуть на то, что именно считать собственно типом леса. Суть основных типологических категорий можно выразить следующими более простыми определениями:

– тип древостоя – совокупность однородных по составу древостоев одного типа леса;

– тип леса – это совокупность типов древостоев конкретной типобразующей древесной породы в однородных лесорастительных условиях;

– тип лесорастительных условий – совокупность однородных по гидро-трофно-климато-экологическим условиям участков типов леса в лесотипологической области.

Предложенное определение типа леса соответствует формулам: А<sub>1</sub>-Скр, В<sub>0</sub>-Дп, С<sub>2</sub>-Бк, D<sub>3</sub>-Олч и т.д.

В каждом типе леса может быть разное количество типов древостоя, которые изменяются со временем под влиянием экологических или антропогенных факторов. Типы древостоев образуются в типах леса с учетом второстепенных пород, присущих определенному региону (лесотипологической области).

Для типологической систематики и характеристики лесов вполне достаточно, по нашему мнению, таких основных категорий: тип древостоя, тип леса и тип лесорастительных условий в лесотипологической области. Например, очень сухая можжевельно-грабинниковая судубрава с дубом пушистым С<sub>0</sub>-мжв-гбДп (тип древостоя) в очень сухой судубраве С<sub>0</sub>-Дп (тип леса) в очень сухом сугрудке С<sub>0</sub> (тип лесорастительных условий) Крыма (лесотипологическая область), или свежая буково-чернососновая суборь В<sub>2</sub>-бкСкр (тип древостоя) в свежей чернососновой субори В<sub>2</sub>-Скр (тип леса) свежей субори В<sub>2</sub> (тип лесорастительных условий) Крыма. Такой уровневый подход исключает возможность неточностей в определениях типов леса и типов древостоя на местах.

В предложенной схеме действует метод определения таксонов Д. В. Воробьева [4] – экологический анализ списка растений-индикаторов определяет тип лесорастительных условий, а главная в лесотипологическом (экологическом) аспекте порода – тип леса.

Систематизируя предложенные формулы типов леса и используя классификационную (эдатописическую) сетку Погребняка-Воробьева, как основу, повернув ее для удобства на 90 °, получим эдатописическую сетку типов леса Крыма (табл. 1).

Как видно из табл. 1, на каждом трофическом уровне имеется разное количество типобразующих лесных пород:

- в борах 2 – Скр, Скч;
- в субориях 7 – Мжв, Скр, Скч, Дп, Дс, В, Тм;
- в сугрудках 10 – Мжв, Мжк, Скр, Скч, Сст, Дп, Дс, Бк, В, Тм;
- в горах 6 – Скр, Дп, Дс, Бк, Я, Олч.

Всего выделено 12 типобразующих пород: Мжв, Мжк, Скр, Скч, Сст, Дп, Дс, Бк, В, Тм; Я, Олч, которые образуют:

1. Мжв – 3 типа леса – В<sub>0</sub>-Мжв, В<sub>1</sub>-Мжв, С<sub>0</sub>-Мжв;
2. Мжк – 2 типа леса – С<sub>0</sub>-Мжк, С<sub>1</sub>-Мжк;
3. Скр – 9 типов леса – А<sub>1</sub>-Скр, В<sub>0</sub>-Скр, В<sub>1</sub>-Скр, В<sub>2</sub>-Скр, С<sub>0</sub>-Скр, С<sub>1</sub>-Скр, С<sub>2</sub>-Скр, D<sub>1</sub>-Скр, D<sub>2</sub>-Скр;
4. Скч - 5 типов леса – А<sub>2</sub>-Скч, В<sub>1</sub>-Скч, В<sub>2</sub>-Скч, С<sub>1</sub>-Скч, С<sub>2</sub>-Скч;
5. Сст – 1 тип леса – С<sub>1</sub>-Сст;
6. Дп – 8 типов леса – В<sub>0</sub>-Дп, В<sub>1</sub>-Дп, С<sub>0</sub>-Дп, С<sub>1</sub>-Дп, С<sub>2</sub>-Дп, D<sub>0</sub>-Дп, D<sub>1</sub>-Дп, D<sub>2</sub>-Дп;
7. Дс – 6 типов леса – В<sub>1</sub>-Дс, С<sub>0</sub>-Дс, С<sub>1</sub>-Дс, С<sub>2</sub>-Дс, D<sub>1</sub>-Дс, D<sub>2</sub>-Дс;
8. Бк – 4 типа леса – С<sub>2</sub>-Бк, С<sub>3</sub>-Бк, D<sub>2</sub>-Бк, D<sub>3</sub>-Бк;
9. В - 4 типа леса – В<sub>1</sub>-В, В<sub>2</sub>-В, С<sub>1</sub>-В, С<sub>2</sub>-В;
10. Тм - 4 типа леса – В<sub>1</sub>-Тм, В<sub>2</sub>-Тм, С<sub>1</sub>-Тм, С<sub>2</sub>-Тм;
11. Я – 2 типа леса – D<sub>1</sub>-Я, D<sub>2</sub>-Я;
12. Олч – 1 тип леса – D<sub>3</sub>-Олч.

Приведенные выше обобщения построены на материалах последнего лесоустройства. По нашему мнению, они не являются окончательными. В перечне типобразующих пород некоторые, например, Тм – тамарикс Палласа, четырехтычинковый, не может быть типобразующей породой, он является второстепенной породой, типичной породой 2-го яруса, как грабник или граб восточный, клен полевой, скумпия, кизил. Кроме того, некоторые

древесные породы, например, фисташка туполистая, или дикая, дуб обыкновенный, сосна обыкновенная, итальянская, а для степной части Крыма – биота восточная, акация белая, ясень зеленый, – формируют в Крыму первый ярус древостоев на участках, где другая древесная порода не может быть более продуктивной или экологически ценной. Поэтому научное обоснование типобразующих пород для Крыма требует дополнения.

Всего таким образом выделено 49 типов леса, в том числе 9 очень сухих, 20 сухих, 17 свежих и 3 – влажных.

В табл. 1 показаны трофотопные и гигротопные границы каждой типобразующей породы в лесотипологической области.

*Таблица 1*

**Эдатопическая сетка типов леса Крыма [14, 15]**

Трофотопы	ТП*	Гигротопы						
		-1	0	1	2	3	4	5
А	Скр**	–	–	A <sub>1</sub> -Скр	–	–	–	–
	Скч	–	–	–	A <sub>2</sub> -Скч	–	–	–
В	Мжв	–	В <sub>0</sub> -Мжв	В <sub>1</sub> -Мжв	–	–	–	–
	Скр	–	В <sub>0</sub> -Скр	В <sub>1</sub> -Скр	В <sub>2</sub> -Скр	–	–	–
	Скч	–	–	В <sub>1</sub> -Скч	В <sub>2</sub> -Скч	–	–	–
	Дп	–	В <sub>0</sub> -Дп	В <sub>1</sub> -Дп	–	–	–	–
	Дс	–	–	В <sub>1</sub> -Дс	–	–	–	–
	В	–	–	В <sub>1</sub> -В	В <sub>2</sub> -В	–	–	–
	Тм	–	–	В <sub>1</sub> -Тм	В <sub>2</sub> -Тм	–	–	–
С	Мжв	–	С <sub>0</sub> -Мжв	–	–	–	–	–
	Мжк	–	С <sub>0</sub> -Мжк	С <sub>1</sub> -Мжк	–	–	–	–
	Скр	–	С <sub>0</sub> -Скр	С <sub>1</sub> -Скр	С <sub>2</sub> -Скр	–	–	–
	Скч	–	–	С <sub>1</sub> -Скч	С <sub>2</sub> -Скч	–	–	–
	Сст	–	–	С <sub>1</sub> -Сст	–	–	–	–
	Дп	–	С <sub>0</sub> -Дп	С <sub>1</sub> -Дп	С <sub>2</sub> -Дп	–	–	–
	Дс	–	С <sub>0</sub> -Дс	С <sub>1</sub> -Дс	С <sub>2</sub> -Дс	–	–	–
	Бк	–	–	–	С <sub>2</sub> -Бк	С <sub>3</sub> -Бк	–	–
	В	–	–	С <sub>1</sub> -В	С <sub>2</sub> -В	–	–	–
	Тм	–	–	С <sub>1</sub> -Тм	С <sub>2</sub> -Тм	–	–	–
D	Скр	–	–	D <sub>1</sub> -Скр	D <sub>2</sub> -Скр	–	–	–
	Дп	–	D <sub>0</sub> -Дп	D <sub>1</sub> -Дп	D <sub>2</sub> -Дп	–	–	–
	Дс	–	–	D <sub>1</sub> -Дс	D <sub>2</sub> -Дс	–	–	–
	Бк	–	–	–	D <sub>2</sub> -Бк	D <sub>3</sub> -Бк	–	–
	Я	–	–	D <sub>1</sub> -Я	D <sub>2</sub> -Я	–	–	–
	Олч	–	–	–	–	D <sub>3</sub> -Олч	–	–

\*ТП – типобразующая порода; \*\*Скр, Сст, Скч – сосна крымская, Станкевича, крючковатая; Мжв, Мжк – можжевельник высокий, колочий; Дп, Дс – дуб пушистый, скальный; Бк – бук восточный (крымский); Г – граб обыкновенный; Гб – грабинник, или граб восточный; Фст – фисташка туполистая, или дикая; Я – ясень обыкновенный; Олч – ольха черная; В – вяз гладкий и мелколистный; кп – клен полевой; ск – скумпия; к – кизил; Тм – тамариск Палласа, четырехтычинковый.

Предложенная эдатопическая сетка – открытая система, готовая к динамике типов леса за счет изменения списка типобразующих пород, гигротопов, эдафотопов, которые могут появиться в результате действия биотических, абиотических или антропогенных факторов.

Наличие отсутствующих в эколого-типологических рядах типов леса возможно спрогнозировать. Например, в рядах Скр логично предположить возможное появление в будущем не выделенных пока типов леса A<sub>0</sub>-Скр, A<sub>2</sub>-Скр, D<sub>0</sub>-Скр, которые отвечают природе данной древесной породы:

–	A <sub>1</sub> -Скр	–
В <sub>0</sub> -Скр	В <sub>1</sub> -Скр	В <sub>2</sub> -Скр
С <sub>0</sub> -Скр	С <sub>1</sub> -Скр	С <sub>2</sub> -Скр
–	D <sub>1</sub> -Скр	D <sub>2</sub> -Скр

В 49 типах леса Крыма нами выделено 86 типов древостоя (табл. 2).

Таблиця 2

**Перечень ТЛУ, типов леса и типов древостоев Крыма**

ТЛУ	Формула типа леса	Формула типа древостоя	ТЛУ	Формула типа леса	Формула типа древостоя	
A <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> -Скр	A <sub>1</sub> -Скр	C <sub>2</sub>	C <sub>2</sub> -Скр	C <sub>2</sub> -Скр	
A <sub>2</sub>	A <sub>2</sub> -Скч	A <sub>2</sub> -Скч <sup>стл</sup>		C <sub>2</sub> -Скч	C <sub>2</sub> -бкСкр	
B <sub>0</sub>	B <sub>0</sub> -Мжв	B <sub>0</sub> -дпМжв		C <sub>2</sub> -Скч	C <sub>2</sub> -скрСкч	
		B <sub>0</sub> -Мжв		C <sub>2</sub> -Скч <sup>стл</sup>		
	B <sub>0</sub> -Скр	B <sub>0</sub> -Скр		C <sub>2</sub> -Дп	C <sub>2</sub> -иг-гбДп	
B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub> -Скр	B <sub>1</sub> -гбДп		C <sub>2</sub> -Дс	C <sub>2</sub> -мжв-скрДп	
		B <sub>1</sub> -Мжв			C <sub>2</sub> -гДс	
	B <sub>1</sub> -Дп	B <sub>1</sub> -мжСкр			C <sub>2</sub> -гДс	C <sub>2</sub> -бк-гДс
		B <sub>1</sub> -Скр			C <sub>2</sub> -г-скрДс	C <sub>2</sub> -скр-скчДс
	B <sub>1</sub> -Мжв	B <sub>1</sub> -дпМжв			C <sub>2</sub> -Бк	C <sub>2</sub> -дс-гБк
		B <sub>1</sub> -фстМжв				C <sub>2</sub> -скрБк
	B <sub>1</sub> -Дп	B <sub>1</sub> -ял-гбДп				C <sub>2</sub> -скр-скчБк
	B <sub>1</sub> -Дс	B <sub>1</sub> -гбДс				C <sub>2</sub> -гБк
B <sub>1</sub> -Скч	B <sub>1</sub> -д-скрСкч			C <sub>2</sub> -В	C <sub>2</sub> -В	
B <sub>1</sub> -В	B <sub>1</sub> -В			C <sub>2</sub> -Тм	C <sub>2</sub> -Тм	
B <sub>1</sub> -Тм	B <sub>1</sub> -Тм			C <sub>3</sub> -Бк	C <sub>3</sub> -гБк	
B <sub>2</sub>	B <sub>2</sub> -Скч	B <sub>2</sub> -Скч <sup>стл</sup>		D <sub>0</sub>	D <sub>0</sub> -Дп	D <sub>0</sub> -скДп
		B <sub>2</sub> -д-скрСкч			D <sub>0</sub> -фДп	
	B <sub>2</sub> -Скр	B <sub>2</sub> -бкСкр				
	B <sub>2</sub> -В	B <sub>2</sub> -В				
B <sub>2</sub> -Тм	B <sub>2</sub> -Тм					
C <sub>0</sub>	C <sub>0</sub> -Мжв	C <sub>0</sub> -дпМжв	D <sub>1</sub>	D <sub>1</sub> -Скр	D <sub>1</sub> -Скр	
	C <sub>0</sub> -Мжк	C <sub>0</sub> -Мжк		D <sub>1</sub> -Дп	D <sub>1</sub> -Скр <sup>стл</sup>	
	C <sub>0</sub> -Скр	C <sub>0</sub> -Скр		D <sub>1</sub> -Дп	D <sub>1</sub> -мжкДп	
		C <sub>0</sub> -мжСкр		D <sub>1</sub> -Дс	D <sub>1</sub> -игДп	
	C <sub>0</sub> -Дп	C <sub>0</sub> -фст-гбДп				D <sub>1</sub> -гбДс
		C <sub>0</sub> -мжв Дп				D <sub>1</sub> -кп-брДс
		C <sub>0</sub> -фстДп				D <sub>1</sub> -гДс
		C <sub>0</sub> -скДп				D <sub>1</sub> -я-гДс
C <sub>0</sub> -Дс	C <sub>0</sub> -гбДс		D <sub>1</sub> -Я	D <sub>1</sub> -Я		
C <sub>1</sub>	C <sub>1</sub> -Мжк	C <sub>1</sub> -Мжк	D <sub>2</sub>	D <sub>2</sub> -Скр	D <sub>2</sub> -бкСкр	
	C <sub>1</sub> -Скр	C <sub>1</sub> -мжСкр			D <sub>2</sub> -Скр <sup>стл</sup>	
		C <sub>1</sub> -Скр			D <sub>2</sub> -Дп	D <sub>2</sub> -кп-грДп
		C <sub>1</sub> -дСкр			D <sub>2</sub> -Дс	D <sub>2</sub> -гбДс
	C <sub>1</sub> -Сст	C <sub>1</sub> -мжвСст				D <sub>2</sub> -гДс
	C <sub>1</sub> -Скч	C <sub>1</sub> -дс-скрСкч				D <sub>2</sub> -бк-гДс
	C <sub>1</sub> -Дп	C <sub>1</sub> -мжДп				D <sub>2</sub> -яДс
		C <sub>1</sub> -скДп				D <sub>2</sub> -кп-брДс
	C <sub>1</sub> -Дс	C <sub>1</sub> -кДс				D <sub>2</sub> -Дс <sup>я</sup>
		C <sub>1</sub> -гбДс			D <sub>2</sub> -Бк	D <sub>2</sub> -д-гБк
C <sub>1</sub> -В	C <sub>1</sub> -В			D <sub>2</sub> -гБк		
C <sub>1</sub> -Тм	C <sub>1</sub> -Тм			D <sub>2</sub> -Бк <sup>я</sup>		
*	*	*	D <sub>3</sub>	D <sub>2</sub> -Я	D <sub>2</sub> -Я	
*	*	*		D <sub>3</sub> -Бк	D <sub>3</sub> -гБк	
				D <sub>3</sub> -Олч	D <sub>3</sub> -Олч	

Типы леса формируют различное количество типов древостоя, например,

B<sub>0</sub>-Скр – очень сухая чернососновая суборь – один тип леса и один тип древостоя;

B<sub>1</sub>-Мжв – сухая можжевельная суборь – два типа древостоев: B<sub>1</sub>-дпМжв – сухая дубово-можжевельная суборь и B<sub>1</sub>-фстМжв сухая фисташково-можжевельная суборь;

C<sub>2</sub>-Бк – свежая субучина – четыре типа древостоев: C<sub>2</sub>-дс-гБк – свежая дубово-грабовая субучина, C<sub>2</sub>-скрБк – свежая чернососновая субучина, C<sub>2</sub>-скр-скчБк – свежая смешанно-сосновая субучина и C<sub>2</sub>-гБк – свежая грабовая субучина;

D<sub>2</sub>-Дс свежая дубрава с дубом скальным – шесть типов древостоев: D<sub>2</sub>-гбДс – свежая грабинниковая дубрава с дубом скальным, D<sub>2</sub>-гДс – свежая грабовая дубрава с дубом скальным, D<sub>2</sub>-бк-гДс – свежая буково-грабовая дубрава, D<sub>2</sub>-яДс – свежая ясеневая дубрава, D<sub>2</sub>-кп-брДс – свежая кленово-берестовая дубрава с дубом скальным, D<sub>2</sub>-Дся – свежая приийлинская дубрава с дубом скальным.

Предложенный подход к определению типов леса не противоречит лесоводственно-типологическому районированию Украины, выполненному в УкрНИИЛХА под руководством профессора Д. В. Воробьева. Нет разногласий и с лесотипологическим районированием горного Крыма П. П. Посохова.

На наш взгляд, достаточно противоречив также вопрос относительно не покрытых лесом участков. Например, в условиях С<sub>2</sub> являются одинаково типобразующими и естественными Скр, Скч, Дс, Дп, Бк. На одной высоте над уровнем моря формируют практически одинаково высокопроизводительные коренные насаждения Дс и Скр. Каким будет после рубки тип леса – судубрава или чернососновый сугрудок? Что изменится, тип леса или тип древостоя, если после вырубki сосны создали лесные культуры дуба или после вырубki дуба посадили сосну, когда обе породы являются типобразующими в конкретных лесорастительных условиях этой лесотипологической области?

Возможно, если участок не покрыт лесом, имеет значение лишь тип лесорастительных условий (нет леса – нет и типа леса). Искусственно или естественно созданное насаждение в конкретных лесорастительных условиях получит статус типа леса только после перевода его в покрытую лесом площадь. Эти предложения носят дискуссионный характер.

**Выводы.** Тип леса – понятие эколого-историческое, динамическое, реагирующее на внешние и внутренние изменения.

Предложенные нами категории лесной типологии и подход к определению типов леса на основе модифицированной эдапотической сетки дают способ определения типов леса и его составляющих, который удобен в практической работе, построен на историко-лесоводственном опыте Украинской школы лесной типологии и дает возможность по новому взглянуть на существующую систематику типов леса.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Агапонов Н. Н., Плугатарь Ю. В. Лесная наука в Крыму (Результаты исследований Крымской ГЛНИС за 1952 – 2006 гг. и реферативный справочник) / Под ред. д. с.-х. н. В. Л. Мешковой. – Алушта, 2007. – 250 с.
2. Алексеев Е. В. Типы украинского леса. Правобережье. – К., 1925. – 119 с.
3. Воробьев Д. В. Методика лесотипологических исследований. – К.: Урожай, 1967. – 388 с.
4. Воробьев Д. В. Типы лесов Европейской части СССР. – К.: Изд. АН УССР, 1953. – 452 с.
5. Голубець М. А. Ретроспектива і перспектива лісової типології. – Львів: Поллі, 2007. – 78 с.
6. Дидух Я. П. Растительный покров Горного Крыма (структура, динамика, эволюция и охрана). – К.: Наук. думка, 1992. – 256 с.
7. Морозов Г. Ф. Учение о лесе. – М.: Гослесбумиздат, 1949. – 455 с.
8. Остапенко Б. Ф. Лесорастительное районирование и типология горных лесов. – Х.: ХДАУ, 1979. – 48 с.
9. Остапенко Б. Ф., Ткач В. П. Лісова типологія. Навчальний посібник / ХДАУ ім. В. В. Докучаєва. УкрНДІЛГА ім. Г. М. Висоцького – Х., 2002. – 204 с.
10. Остапенко Б. Ф., Улановский М. С. Типологическое разнообразие лесов Украины. Степь. – Х.: ХДАУ ім. В. В. Докучаєва, 1999. – 156 с.
11. Пастернак П. С. Взаимодействие между лесом и почвой в основных типах леса Украинских Карпат: Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – К., 1968. – 52 с.
12. Пастернак П. С., Киселевский Р. Г., Федец И. Ф., Медведев Л. А. Лесохозяйственное районирование Украинской ССР // Лесоводство и агролесомелиорация. – К.: Урожай, 1980. – Вып. 56. – С. 3 – 16.
13. Плугатарь Ю. В. Еколого-едапотична сітка груп типів лісу Криму. Науковий вісник Нац. аграрн. ун-ту / Лісівництво. Декоративне садівництво / Редкол.: Д. О. Мельничук (відп. ред.) та ін. – К.: НАУ, 2008. – Вип. 122. – С. 32 – 42.
14. Плугатарь Ю. В. Из лісів Криму. Монографія. – Х.: Новое слово, 2008. – 462 с.
15. Плугатарь Ю. В. Сучасні типи лісу Криму // Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість. Міжвідомчий науково-технічний збірник. – Львів, 2006. – Вип. 32. – С. 139 – 145.

16. *Плугатарь Ю. В., Поляков А. Ф., Рудь А. Г.* Тип леса как показатель рекреационных возможностей участка в условиях горного Крыма // Лісова типологія в Україні: сучасний стан, перспективи розвитку: Матеріали XI Погребняківських читань (10 – 12 жовтня 2007 р., м. Харків). – Х.: 2007. – С. 223.

17. *Посохов П. П.* Лесорастительное районирование горного Крыма // Лесоводство и агролесомелиорация. – К.: Урожай, 1969. – Вип. 16. – С. 105 – 119.

18. *Посохов П. П.* Типы лесов Горного Крыма и их Кавказские аналоги: Автореф. дис... д-ра с.-х. наук: 06.563 / Укр. с.-х. академ. – К., 1972. – 48 с.

19. *Поляков О. Ф., Плугатарь Ю. В.* Теоретичні основи екологічного лісівництва. Лісівництво України в контексті світових тенденцій розвитку лісового господарства: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 150-річчю витоків кафедри лісівництва НЛТУ України. – Львів: НЛТУ України, 2006. – С. 77 – 80.

20. *Синицын С. Г., Гулисаишвили В. З., Пастернак П. С.* Горные леса. – М.: Лесн. пром-сть, 1979. – 200 с.

21. *Сукачев В. Н.* Основы лесной биогеоценологии. – М.: Наука, 1964. – 575 с.

Plugatar Yu. V.

FOREST TYPES IN CRIMEA

*Crimea Mountain & Forest Research Station of URIFFM*

New approach to determination of forest types on the basis of the modified edatopical matrix is suggested, types of forest and types of stands are determined for Crimea .

К е у w o r d s : forest typology, forest type, edatope, edatopical grid.

Плугатарь Ю. В.

ТИПИ ЛІСІВ КРИМУ

*Кримська гірсько-лісова науково-дослідна станція УкрНДІЛГА*

Запропоновано новий підхід до визначення типів лісу на основі модифікованої едатопічної сітки, визначені типи лісу й типи деревостанів Криму.

К л ю ч о в і с л о в а : лісова типологія, тип лісу, едатоп, едотопічна сітка.

*Одержано редколегією 2.09.2008 р.*

УДК 630.5

**М. П. САВУЩИК<sup>1</sup>, М. Ю. ПОПКОВ<sup>2</sup> \***  
**ТИПОЛОГІЧНА СТРУКТУРА ЛІСІВ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ**

1. Київська лісова науково-дослідна станція УкрНДЦЛГА  
2. Науково-інформаційний центр лісоуправління

Проаналізовано типологічну структуру лісового фонду Полісся, який знаходиться у розпорядженні Державного комітету лісового господарства України. Показані його особливості в породному, віковому аспектах, охарактеризовано походження насаджень за породами. Рекомендовано використати результати роботи при формуванні лісової політики України і в навчальному процесі.

**К л ю ч о в і с л о в а :** типи лісу, лісовий фонд, породна структура, похідні деревостани.

Незважаючи на велику кількість наукових робіт, присвячених аналізу лісового фонду і лісовій типології, донині відсутні достовірні відомості про розподіл лісів окремих регіонів і України в цілому за лісорослинними умовами, породною структурою окремих типів лісорослинних умов, а також стосовно відповідності тих чи інших лісоутворювальних порід лісорослинним умовам. Причиною цього є те, що більшість робіт з цих питань не базуються на таксаційних (грунтово-типологічних) даних, а спираються на матеріали державного обліку лісів, які не дають змогу повною мірою провести аналіз лісового фонду, особливо в регіональному аспекті. Адже саме така інформація необхідна для розробки довгострокових програм ведення лісового господарства й підвищення продуктивності лісів.

Виходячи з цього нами дано оцінку типологічної структури лісового фонду Полісся. За основу для проведення аналізу взяті таксаційні описи насаджень, зібрані в повидільній базі Укрдержліспроекту.

Для типологічного аналізу лісів використано методичні положення української лісотипологічної школи [1, 3]. Лісовий фонд розподілено на регіони згідно з комплексним лісогосподарським районуванням [2]. Такий вибір обумовлено тим, що границі лісогосподарських регіонів переважно збігаються з адміністративними.

Розподіл лісового фонду Українського Полісся за типами лісорослинних умов наведено в табл. 1.

Таблиця 1

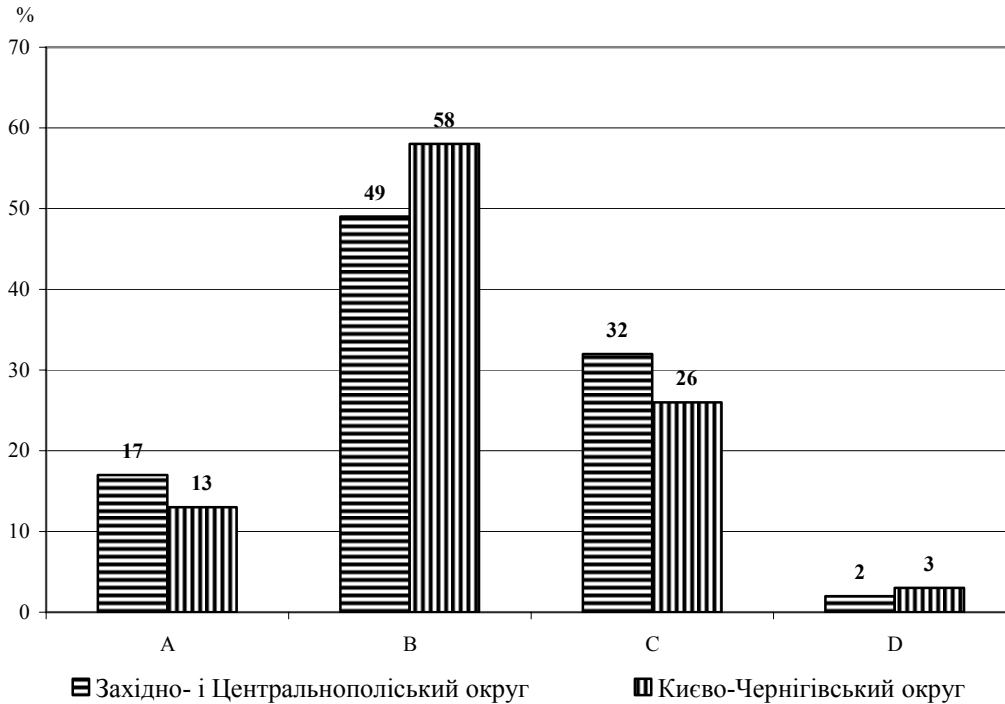
**Розподіл лісового фонду Українського Полісся за типами лісорослинних умов**

Гігروتони	Трофотони				Разом
	Бори	Субори	Судіброви	Діброви	
Сухі	2	-	-	-	2
Свіжі	11	25	9	1	46
Вологі	2	20	13	1	36
Сирі	1	5	7	-	13
Мокрі	1	1	1	-	3
Разом	17	51	30	2	100

У лісовому фонді Полісся переважають субори, частка яких сягає половину загальної площі лісового фонду. Наступні місця посідають судіброви, бори і діброви. За гігротонами переважають свіжі (46 %) й вологі (36 %) місцезростання, частки сирих і мокрих становлять 13 і 3 % відповідно.

Розподіл лісового фонду за типами лісорослинних умов по лісогосподарських округах Українського Полісся наведено на рис. 1. Найсуттєвіше регіони відрізняються за представництвом суборів, частка яких у Києво-Чернігівському окрузі перевищує половину лісових земель, і судібров, які характерніші для Західно- і Центральнополіського округів.

\* © М. П. Савущик, М. Ю. Попков, 2008



**Рис. 1 – Типологічна структура лісів Українського Полісся**

Розглянемо окремо кожну із представлених груп типів лісорослинних умов.

**Бори.** В лісовому фонді Полісся, який знаходиться в розпорядженні Держкомлісгоспу України, бори становлять 17 % лісових земель. За рівнем вологості серед борів найбільш поширені свіжі умови – 65 %, сухі становлять 13 %, вологі – 10 %, сирі й мокрі – по 6 %. Вологі місцезростання характерні для Західно- і Центральнопольського округів, свіжі – для Києво-Чернігівського.

Близько 1 % усіх борових земель осушені, переважно це сирі й мокрі бори, де осушені ділянки становлять 11 і 9 %.

Серед типів лісу переважають свіжий, сухий і вологий соснові бори.

Головними лісоутворювальними породами в борах є сосна звичайна і береза звисла.

Оцінювання тенденцій лісовідновлення борових насаджень свідчить, що в борах у віці до 40 років сосна на 88 % – штучного походження, а береза на 13 % (рис. 2). У віці 41 – 80 років 48 % соснових лісів мають штучне походження, береза майже вся природного походження, а у деревостанах віком понад 80 років лісові культури представлені лише на 4 %. Таким чином можна дійти висновку, що в останні десятиріччя перевага віддається штучному поновленню сосни. Започатковане штучне поновлення березняків слід вважати негативною тенденцією, адже березові насадження в борових умовах успішно поновлюються природним шляхом, особливо у вологих, мокрих і зазвичай у свіжих умовах.

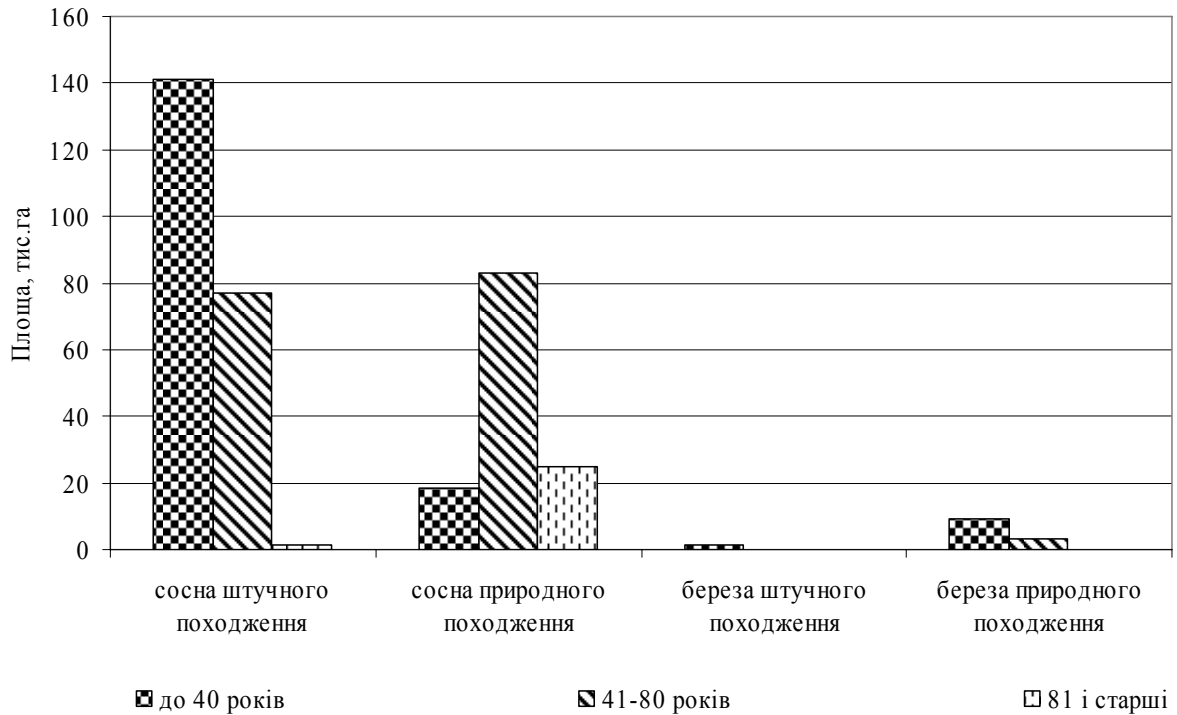
Розглядаючи породну структуру борів виходячи з її відповідності типам лісу, зазначимо, що в боровому комплексі Полісся деревостани у віці до 40 років на 7 % є похідними, у віці 41 – 80 років – на 2 %, а віком понад 80 років – практично всі корінні. Тобто похідні деревостани поширені переважно в насадженнях віком до 40 років. Саме за рахунок цієї категорії можливе збільшення продуктивності насаджень борів Полісся.

**Субори.** У лісовому фонді Полісся субори займають 51 % лісових земель. За гігротопами серед суборів найбільш поширеними типами є свіжі (49 %) й вологі (38 %) (рис. 3).

Існують значні відмінності в поширенні зазначених двох типів лісорослинних умов за лісогосподарськими округами. Зокрема, субори Західно- і Центральнопольського округів є на



47 % вологими і на 35 % свіжими, а Києво-Чернігівського, навпаки, на 78 % свіжими й на 17 % вологими.



**Рис. 2 – Розподіл за походженням деревостанів сосни й берези різного віку у борових умовах**

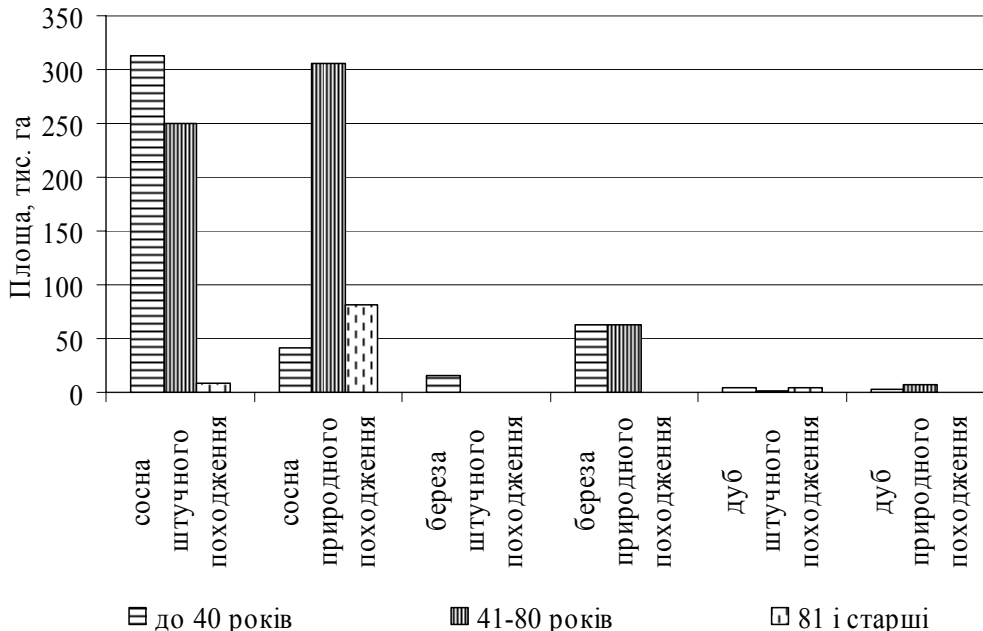


**Рис. 3 – Розподіл суборів Полісся за гігροтопами**

Серед окремих типів лісу абсолютна перевага належить свіжому (49 %) й вологому (34 %) дубово-сосновим суборам.

Площа осушених земель у суборах сягає 3%. Переважно це сирі й мокрі субори у Західно- і Центральнополіському округах.

Основними породами в суборах є сосна звичайна (85 %), береза звисла (12 %), дуб звичайний (2 %). Розподіл зазначених порід за походженням відрізняється. Зокрема, соснові деревостани штучні на 57 %, дубові – на 32 %, березові – на 11 %. Розподіл указаних порід за походженням відрізняється також за віковими групами насаджень (рис. 4). Найбільшою мірою сосняки природного походження представлені у насадженнях віком понад 80 років (91 %), найменшою – у молодняках (12 %).



**Рис. 4 – Розподіл насаджень головних лісоутворювальних порід суборів за походженням**

За віковими групами значно варіює також породний склад насаджень. Так, частка сосни у насадженнях віком до 40 років становить 79 %, 41 – 80 років – 88 %, віком понад 80 років – 96 %.

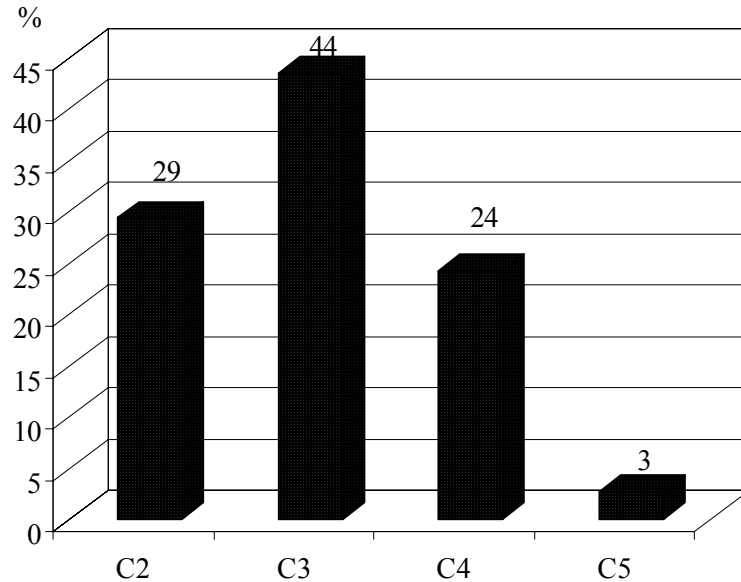
Похідні типи деревостанів у суборевих умовах становлять 14 %, проте у насадженнях віком до 40 років їх частка сягає 21 %. Крім березняків і дубняків це – насадження верби, тополі, клена, акації, вільхи та ін., причому значна їх частка це – рукотворні насадження. Останнє є ознакою нехтування якістю як при створенні лісових культур, так і при наступних заходах з лісовирощування.

*Сугруди.* В Українському Поліссі сугруди становлять 30 %. Тобто за зустрічальністю вони посідають друге місце після суборів. Розподіл сугрудів за гіротопами наведено на рис. 5.

На відміну від суборів, серед сугрудів Полісся переважають вологі місцезростання, а свіжі й сирі гіротопи представлені майже однаковими частками. В округах розподіл сугрудів за гіротопами певною мірою відповідає розподілу суборів. Так, сугруди Західно- й Центральнополіського округів є на 46 % вологими і на 32 % свіжими, а Києво-Чернігівського, навпаки, – на 42 % свіжими і на 22 % вологими.

Основними породами в сугрудах Полісся є дуб звичайний (29 %), сосна звичайна (25 %), вільха (22 %), береза (15 %) (табл. 2). Загальновідомо, що насадження сугрудів складні, в них головною породою є сосна звичайна, а решта порід, у тому числі дуб, відіграють роль супутніх. Проте наведене співвідношення в розподілі порід указує на негативну тенденцію заміни сосни на дуб, що не відповідає встановленим лісівничою наукою цілям лісовирощування. Така тенденція значно здешевлює майбутні насадження і веде до зниження їх довговічності та якості.

Переважають серед типів лісу свіжий (22 %) і вологий (26 %) грабово-дубові сугруди, сирий чорновільховий сугруд (18 %). Характерною ознакою розподілу типів за регіонами є наявність у Києво-Чернігівському окрузі липово-дубових сугрудів.



**Рис. 5 – Розподіл сугрудів Полісся за гігротопами**

Таблиця 2

**Породний склад сугрудів Полісся**

Порода	Усього, тис. га	У т. ч. за типами лісорослинних умов, тис. га			
		C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>
Сосна	141,2	87,6	50,2	2,9	0,5
Дуб	176,9	61,0	114,6	1,3	–
Береза	90,8	12,6	60,1	14,4	3,7
Осика	10,1	1,8	7,6	0,7	–
Вільха	129,4	0,2	10,9	107,8	10,5
Ялина	10,7	2,9	7,3	0,5	–

Найбільші площі похідних насаджень характерні для лісів віком до 40 років, де частка деревостанів сосни, як головної деревної породи, становить лише 27 %. Найбільш представлені у цій віковій групі деревостани дуба (34 %) і берези (21 %), причому більшість із них рукотворні, наприклад, дуб – на 85 % штучного походження.

Значне поширення березових насаджень у найцінніших лісорослинних умовах Полісся також негативно відбивається на продуктивності і, відповідно, вартості лісів.

У цілому сугруди Полісся за складом порід на 19 % представлені похідними типами.

**Діброви.** Діброви є мало розповсюдженою на Поліссі групою типів. Вони займають лише 2 % лісового фонду регіону. Найбільш поширені в умовах Полісся вологі і свіжі діброви. На них припадають 93 % усіх лісорослинних умов цієї групи типів.

Серед свіжих типів переважають грабові діброви (43 %), серед вологих цей тип характерніший для Західно- і Центральнополіського округів, де він становить 47 % усіх типів. У Києво-Чернігівському окрузі переважають вологі кленово-липові діброви (32 %), частка вологих грабових дібров тут сягає 19 %.

Головною породою в дібровах є дуб звичайний, деревостани якого займають 60 % усієї площі дібров (рис. 6). Другою найбільш розповсюдженою породою є сосна звичайна, частка

якої становить 11 %. Серед інших порід 5 % припадають на березу, по 4 % – на граб і вільху, 3 % – на осика і 2 % – на ясен.

Площа, тис. га

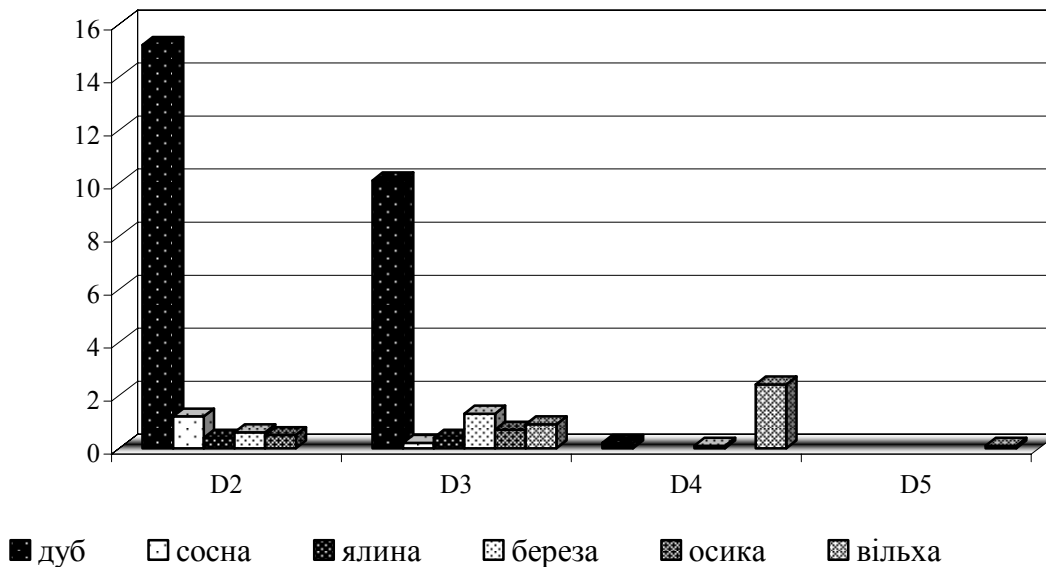


Рис. 6 – Породний склад дібров Полісся

Проте наведене співвідношення деревних порід у дібровах Полісся не є постійним у різних класах віку. Так, у лісах віком до 40 років частка дуба знижується до 56 %, а сосни – збільшується до 13 %. Частка другорядних листяних порід збільшується, у середньому, на 2–3 %. У віковому проміжку 41–80 років частка дуба сягає 64 %, а сосна 10 % при суттєвому зменшенні участі інших листяних порід. У віці понад 80 років частка дуба найбільша – 78 %, зростає також частка сосни (16 %) при мінімальній участі інших листяних порід.

Таким чином, породний склад дібров у цілому не відповідає класичній лісівничій схемі типів лісу Полісся. Найбільшою мірою це стосується участі сосни, а в молодниках – і другорядних листяних порід, таких як береза, осика, граб.

**Висновки.** У лісовому фонді Полісся переважають субори, частка яких становить половину загальної площі лісового фонду (52 %). Частка сугрудів становить 30 %, борів – 16 %, дібров – 2 %. За гіротопами переважають свіжі (46 %) й вологі (36 %) місцезростання, частки сирих і мокрих становлять 13 і 3 % відповідно, найменшою мірою представлені сухі сугруди (2 %). Похідні деревостани в Поліссі ростуть на 14 % покритих лісом земель. Найбільші площі вони займають у сугрудах, дібровах і суборах. У сугрудах це переважно дубняки, у дібровах – сосняки, у суборах – березняки. Саме заміна насаджень цієї категорії є найбільш важливим заходом підвищення продуктивності лісів Полісся.

Похідні типи деревостанів переважають у лісах віком до 40 років, причому значна їх частка рукотворна, що свідчить про нехтування якістю при створенні лісових культур і здійсненні наступних заходів із лісовирощування.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Воробьев Д. В. Методика лесотипологических исследований. – К.: Урожай, 1967. – 388 с.
2. Генцирук С. А., Бондарь В. С., Шеляг-Сосонко Ю. Р. и др. Комплексное лесохозяйственное районирование Украины и Молдавии. – К.: Наук. думка, 1981. – 360 с.
3. Погребняк П. С. Основы лесной типологии. – К.: Изд-во АН УССР, 1955. – 456 с.

Savuschyk M. P.<sup>1</sup>, Popkov M. J.<sup>2</sup>

TYPOLOGICAL STRUCTURE OF FORESTS IN UKRAINIAN POLISSYA

1. *Kiev Research Station of URIFFM*

2. *Scientific and Information Center of Forest Management*

Typological structure for forest fund of Polissya, which is at disposal of the State Committee of Forestry of Ukraine, is analysed. Peculiarities of origin, tree species composition and age of stands are shown. It is recommended to use the results of investigation for forming of forest policy of Ukraine and in an educational process.

**К е у w o r d s :** forest types, forest fund, tree species composition, derivative forests.

Савушич Н. П.<sup>1</sup>, Попков М. Ю.<sup>2</sup>

ТИПОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЛЕСОВ УКРАИНСКОГО ПОЛЕСЬЯ

1. *Киевская лесная опытная станция УкрНИИЛХА*

2. *Научно-информационный центр лесоправления*

Проанализирована типологическая структура лесного фонда Полесья, который находится в распоряжении Государственного комитета лесного хозяйства Украины. Показаны особенности распределения насаждений по происхождению, породному составу и возрасту. Рекомендовано использовать результаты работы при формировании лесной политики Украины и в учебном процессе.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** типы леса, лесной фонд, породная структура, производные древостои.

*Одержано редколлегією 24.10.2007 р.*

УДК 630.5

**В. І. БІЛОУС \***

**ПЛОДОНОШЕННЯ БУКА ЛІСОВОГО ТА ЯЛИЦІ БІЛОЇ В ДЕНДРОСАДУ  
ВІННИЦЬКОЇ ЛІСОВОЇ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ СТАНЦІЇ**

*Уманський Державний аграрний університет*

50-річні дерева бука лісового та ялиці білої в дендросаду Вінницької лісової науково-дослідної станції вступили в пору плодоношення і під ними з'явився самосів. Зроблено висновок, що на Правобережжі України не існують природні перепони для поширення бука та ялиці у східному напрямі.

Ключові слова: бук лісовий, ялиця біла.

Дендросад Вінницької лісової науково-дослідної станції було закладено на території Вінницького лісництва на західній околиці м. Вінниці у 1957 – 1959 роках лісничим Г. І. Паламарчуком, як місце відпочинку для жителів міста. Але у 1960 році молодий дендросад було передано щойно створеній Вінницькій лісовій дослідній станції і тут відразу почалося будівництво лабораторного корпусу, жилого будинку та інших господарських споруд, яке було закінчене у 1963 році. При виконанні досліджень стосовно впровадження бука в діброви правобережної України під керівництвом професора Б. Й. Логгінова нами було привезено два мішки горішків бука з Довжанського лісгоспу Закарпатської області й весною 1959 року висіяно у розсаднику кафедри лісових культур Української сільськогосподарської академії в околицях міста Києва. В кінці року з цих горішків було вирощено близько 10 тисяч сіянців, які використані для створення дослідних культур у лісгоспах Київської та Черкаської областей.

Весною 1962 року отримані кілька сот сіянців бука були нами висаджені у дворядну алею на межі дендросаду Вінницької лісової дослідної станції. Там же поряд було висаджено також кілька дерев ялиці білої. У 2008 році цим деревам виповнилося 48 – 50 років. Близько 5 років тому дерева обох видів запліднили і під їхніми кронами з'явився надійний самосів віком 4 – 5 років. Це явище цікаве тим, що спостерігається далеко на сході, за межами сучасного ареалу обох гірських карпатських видів. Цього року також спостерігається рясний урожай бука та ялиці (рис. 1 – 2).

Крім того, в одному з лісництв Житомирського лісгоспу в минулі роки ми також спостерігали плодоношення дерев бука. Ці дерева були висаджені також у вигляді алеї на відкритому місці біля садиби лісника. Дерева бука мали вік близько 50 років і рясно плодоносили, а під ними ріс густий самосів віком до 5 років. З іншого боку, окремі дерева або їх куртини із 2 – 3 дерев, які ми спостерігали в Київському ботанічному саду, в Голосіївському лісництві, в Уманському парку "Софіївка" та в багатьох лісництвах Київської, Черкаської, Вінницької та Хмельницької областей, переважно не дають доброякісного насіння й горішки опадають пустими.

У зв'язку з цим наведемо ще один цікавий приклад. Ще у 70-х рр. минулого століття, проводячи відбір плюсових дерев дуба в Черкаській області, ми несподівано виявили групу дерев бука лісового (15 дерев) та ялиці білої (10 дерев) природного походження у кварталі 66 Сунківського лісництва Смілянського лісгоспу. Ця куртина дерев (0,25 га) раніше була малопомітною серед грабового насадження природного походження віком близько 70 років. Але коли це насадження відводили для головних рубань і проводили суцільний перелік дерев граба, лісівники запримітили цей острівок дерев бука та ялиці й не взяли їх у перелік. Тому навколишнє грабове насадження було зрубане, а острівок дерев бука та ялиці залишився оголеним і відкритим для сухих вітрів. Тому ці дерева віком близько 70 років почували себе не зовсім добре й відчувалося їх пригнічення літньою спекою та посушливими вітрами. Але під кронами цих дерев уже тоді поодинокі траплявся підріст бука та ялиці. Звичайно, при рубанні цього материнського насадження граба бажано було б залишити грабове оточення.

\* © В. І. Білоус, 2008



**Рис. 1 – Плодоношення 50-річних дерев бука лісового в дендросаду Вінницької ЛНДС у 2008 році**



**Рис. 2 – Плодоношення 50-річних дерев ялиці білої в дендросаду Вінницької ЛНДС у 2008 році**

Пізніше цей острівок карпатського лісу поступово обріс підростом граба, кленів і липи, був огорожений і став виглядати нормально. Судячи з наявного рідкого підросту, материнські дерева бука та ялиці вже плодоносять, але більшість горішків бука опадають

пустими. Тобто доброякісні горішки в урожайний рік становили не більше 3 – 5 %. Крім того, суха й товста підстилка бука, що дуже повільно розкладається в посушливих умовах, не дає змоги проростати навіть цим доброякісним горішкам бука та насінню ялиці й тому самосів виявився рідким.

У зв'язку з цим, виникає закономірне питання. То де ж узявся майже біля Дніпра цей фрагмент Карпатського лісу? Для відповіді на це питання звернемо увагу на рельєф місцевості. Лісові масиви Сунківського лісництва розміщені на порізаний глибокими ярами місцевості Придніпровської височини. Висота над рівнем моря місця, де виявлені фрагменти Карпатського лісу, сягає 210 м. Крім того, в сусідньому Буда-Орловецькому лісництві на такій самій висоті (210 – 220 м) у грабових лісостанах також трапляються поодинокі дерева бука віком близько 70 років, які зовсім не дають доброякісного насіння. Тому ці факти ще раз підтверджують наші попередні висновки про те, що букові ліси природного походження, ще в недалекому минулому (800 – 1000 років тому) були поширені на верхніх елементах рельєфу Волино-Подільської та Придніпровської височин майже до Дніпра [1]. Виявлення вищезгаданих дерев бука та ялиці білої свідчить, що вони в цих районах могли бути розповсюджені значно ширше у вигляді, можливо, окремих лісостанів.

Цікаво, що до 1939 року в межах тодішніх кордонів України Сатанівська дача над Збручем у Хмельницькій області була єдиним природним островом бука на площі близько 300 – 400 га. Тому цим лісовим видом цікавилися науковці лісогосподарського інституту в Києві, які у 30-х роках минулого століття заклали кілька ділянок дослідних букових і буково-дубових культур у Голосіївському лісництві та лісгоспах Київської та Вінницької областей.

Науковий співробітник колишньої Подільської лісової станції (Вінницьке лісництво) І. І. Рац [4] вивчав плодоношення бука лісового в Сатанівській дачі. На основі цих дослідів він установив, що частка повнозерних горішків бука повністю залежить від густоти материнського букового лісостану. Так, за його матеріалами, якщо в урожайний рік (1936) у зімкненому буковому лісостані з невеликою домішкою граба повнозерні горішки становили 56,6 %, то в сусідніх грабових насадженнях з домішкою бука їхня частка сягала лише 13,8 %, Подібне явище спостерігалось і в Німеччині, де висаджені садовим способом дерева бука з розкидистими кронами ніколи не давали доброякісного насіння [8].

За дослідями Р. В. Федорової [6], важкий пилок бука погано розлітається від материнських дерев. Тому стає зрозумілим, що утворення великої кількості пустих горішків у розімкнених букових насадженнях або на поодиноких деревах пов'язане з поганими умовами перезапилення. Це потрібно враховувати при створенні клонових або родинних плантацій і на зріджених постійних лісонасінних ділянках.

З лісівничої літератури відомо, що східна межа ареалу простягалася в минулому на кілька сотень кілометрів далі на схід. Так, наприклад, Р. С. Траутфеттер [5] – перший директор ботанічного саду ім. О. В. Фоміна, що тепер належить Київському університету, в 1851 році зафіксував східну межу ареалу бука в Україні на лінії Ковель, Луцк, Шепетівка, а далі – на південний схід від Старого Константиніва та Вінниці біля Умані і до Первомайська (колишня Голта). Близьку до цієї східну межу ареалу бука провів Де Кандоль у 1855 році [7]. І хоча Б. Б. Гриневецький з цим не погоджується [3], але, на нашу думку, 150 років тому Р. Е. Траутфеттер і де Кандоль мали вагомі підстави для стверджень про існування таких меж. Таким чином, східна межа ареалу бука в Україні лише за останні 150 років відступила на 250 – 300 км на захід. Зважаючи на те, що для нормального росту, розвитку та плодоношення букових лісостанів та ялиці на Волино-Подільській і Придніпровській височинах не існує природних перепон, зменшення ареалу бука на сході відбулося переважно з антропогенних і біологічних причин [2]. І навпаки, вивчення нами дослідних буково-дубових культур у цьому регіоні показало, що навіть біля Києва дерева бука переростають дерева дуба при порядному змішуванні уже з 15 – 18 років, а у 30 – 40 років зовсім витісняють дуб із мішаних насаджень і перетворюються на чисті букові. Отже з цього виходить, що ми ще недостатньо знаємо історію лісів України і все ще слабо уявляємо стан



лісів України ще в недалекому минулому. Тому впровадження бука лісового в діброви Правобережжя України є не лише теоретично і практично можливим, але й необхідним.

**СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Білоус В. І. Поширення бука лісового на Україні в минулому // Вісник сільськогоспод. науки. – К., 1962. – С. 12 – 15.
2. Білоус В. І. Плодоношення європейського бука за межами його східного ареалу // Міжнарод. аспекти вивчення біорозмаїття Карпат. – Рахів, 1997. – С. 25.
3. Гриневецкий Б. Б. Восточная граница ареала бука в Европе // Труды Тбилисского ботанического сада. – Кн. 2, вип. XII. – Юрьев, 1913. – С. 13 – 23.
4. Рац И. И. Плодоношение буковых насаждений в УССР // Лесное хоз-во. – 1941. – № 2. – С. 8 – 9.
5. Траутфеттер Р. О. Растительность в географических округах Европейской России // Естественная история губерний Киевского учебного округа. Ботаника. – К., 1851. – 120 с.
6. Федорова Р. В. О произрастании на Ергенях граба и бука и возможности их возобновления // Проблемы физической географии. – М., 1951. – Т. XVIII. – С. 23 – 34.
7. De Candole. Geographie botanique. – Paris-Genève, 1875. – 230 p.
8. Vafer F. Kalkgehalt des Bodens und die Buchen // Forstlichen Jahrbuch. – 1920. – 45 s.

Bilous V. I.

FRUITING OF *FAGUS SYLVATICA* L. AND *ABIES ALBA* MILL. IN DENDROLOGICAL GARDEN OF VINNITSKA RESEARCH STATION

*Uman State Agrarian University*

Trees of *Fagus sylvatica* L. and *Abies alba* Mill. of 50 years old in dendrological garden of Vinnitska Research Station have entered fruiting period, and self-sawn plants appeared under their crowns. Conclusion is made, that natural restrictions for spread of these trees to the east are absent in the right-bank part of Ukraine.

Key words: *Fagus sylvatica* L., *Abies alba* Mill.

Белоус В. И.

ПЛОДОНОШЕНИЕ БУКА ЛЕСНОГО И ПИХТЫ БЕЛОЙ В ДЕНДРОСАДУ ВИННИЦКОЙ ЛЕСНОЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ СТАНЦИИ

*Уманский Государственный аграрный университет*

50-летние деревья бука лесного и пихты белой в дендросаду Винницкой лесной научно-исследовательской станции вступили в пору плодоношения, и под ними появился самосев. Сделан вывод о том, что на Правобережье Украины не существует естественных препятствий для распространения бука и пихты в восточном направлении.

Ключевые слова: бук лесной, пихта белая.

Одержано редколегією 2.09.2008 р.

УДК 630.5 x 165.6 : 674.031.632.264

**С. А. ЛОСЬ \***

**АНАЛІЗ 15-РІЧНОЇ ДИНАМІКИ ІНТЕНСИВНОСТІ ЦВІТІННЯ І ПЛОДОНОШЕННЯ  
КЛОНІВ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО НА ПІВНІЧНОМУ СХОДІ УКРАЇНИ**

*Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького*

Проаналізовано результати 15-річних спостережень за інтенсивністю цвітіння та плодоношення клонів дуба звичайного на клоновій насінній плантації. Виявлено чітку генетичну обумовленість репродуктивної здатності клонів і вплив фенологічної належності та чинників довкілля на інтенсивність репродукції клонів дуба звичайного. Виділено групи клонів за інтенсивністю цвітіння та плодоношення.

Ключові слова: інтенсивність цвітіння, інтенсивність плодоношення, клони, фенологічні форми, метеорологічні показники.

Основою вирішення проблеми забезпечення лісовідновлення високоякісним насінням з підвищеними генетичними властивостями є детальне вивчення особливостей репродуктивного розвитку на видовому, популяційному та індивідуальному рівнях. Незважаючи на те, що особливості репродуктивного розвитку дуба звичайного (*Quercus robur* L.) детально вивчені й описані у численних роботах вітчизняних і зарубіжних дослідників [1 – 9], деякі питання залишаються досі не вирішеними.

Як відомо [2, 6], складовими урожаю штучної або природної популяції будь-якого рослинного виду є як генетично обумовлена репродуктивна здатність індивідумів, що складають популяцію, так і комплекс чинників довкілля. Встановлено негативний вплив пізніх весняних приморозків і підвищеної температури повітря на початку літа при низькій відносній вологості на цвітіння та плодоношення дуба, визначено залежність насінної продуктивності насаджень від лісорослинних умов і типу лісу. Зниження температури та підвищення вологості повітря ослаблює інтенсивність пиління дуба [8]. Так звана періодичність плодоношення дуба обумовлена втручанням зовнішніх чинників у процес плодоношення від закладання квіткових бруньок і до опадання жолудів. Значно менш важливою, на думку С. С. П'ятницького [7], є забезпеченість дерев, що плодоносять, поживними речовинами для утворення жолудів. Кількісні та якісні показники врожаю жолудів перебувають у тісній залежності від умов середовища. З їх погіршенням знижується врожай: зменшується кількість здорових плодів і збільшується частка недорозвинених [1]. С. С. П'ятницький [7] вважав, що дуб має значну потенційну здатність до щорічного плодоношення, але з цієї можливості реалізується мізерна частина: у кращому випадку жолуді утворюються з 5 – 10 % квіток, зазвичай їх менше 1 %. Тобто якщо в окремі роки урожай жолудів низький, то це не пов'язане з відсутністю жіночих квіток. Причина цього явища полягає в інших обставинах, які „зривають” періодичність плодоношення на різних етапах репродуктивного процесу.

Метою цієї роботи був аналіз репродуктивної здатності клонів плюсових дерев дуба звичайного, відібраних у Харківській і Сумській областях, і визначення ступеня впливу чинників довкілля, зокрема метеорологічних, на реалізацію цієї здатності.

У роботі наведено результати вивчення репродуктивних процесів у клонів дуба звичайного впродовж 15 років на клоново-насінній плантації (КНП) № 3 селекційного комплексу Данилівського ДДЛГ, створеної у 1979 – 1981 рр. на площі 3 га садінням щеплених саджанців із закритою кореневою системою. Плантація характеризується оптимальним розміщенням садивних місць (5 x 10 м), тобто негативний вплив затінення дерев тут відсутній. На КНП представлено 54 клони плюсових дерев первинного відбору. Слід зазначити, що клонові насінні плантації, де кожний індивідум представлено декількома вегетативно розмноженими екземплярами (раметами), є ідеальними об'єктами для вивчення особливостей виду на індивідуальному рівні. Було проаналізовано

\* © С. А. Лось, 2008

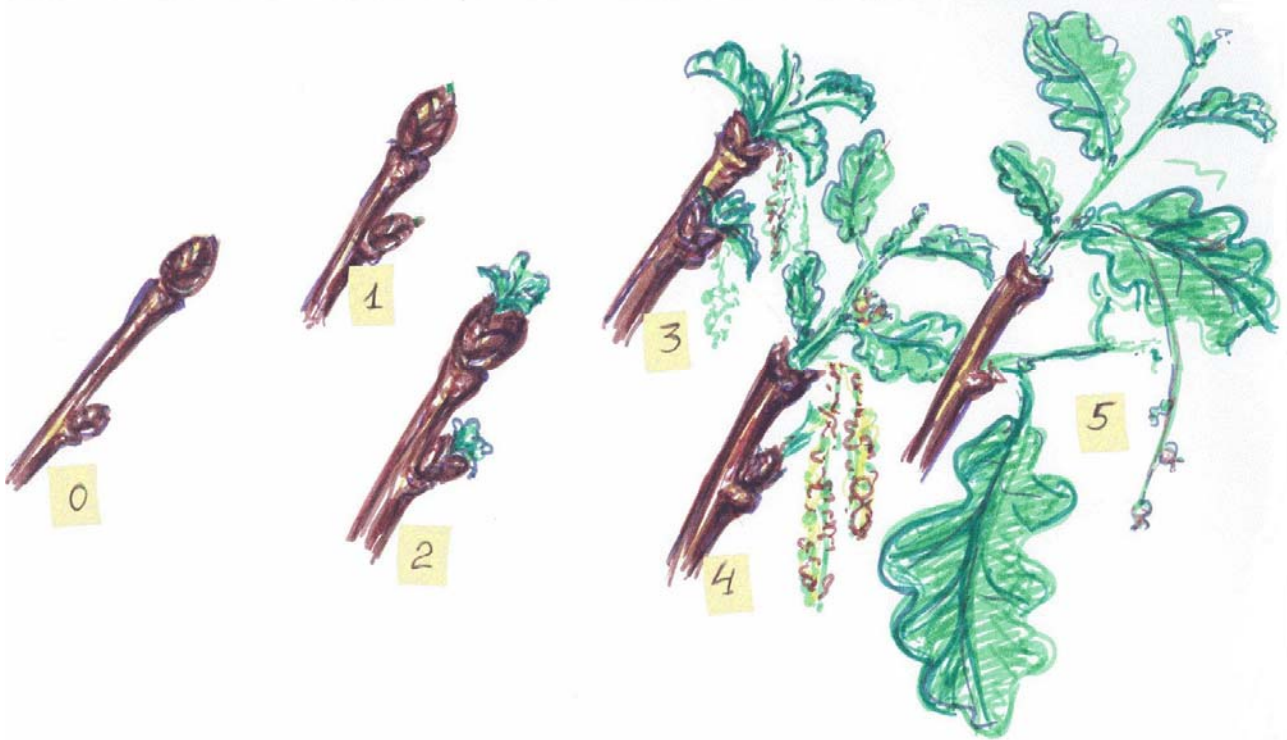
інтенсивність цвітіння (♀/♂) та плодоношення 28 клонів дуба звичайного, представлених не менше ніж 3 раметами. Інтенсивність цвітіння та плодоношення клонів було визначено візуально за шестибальною шкалою, наведеною у табл. 1.

Таблиця 1

**Шкала визначення інтенсивності цвітіння і плодоношення клонів дуба звичайного**

Бали	Інтенсивність цвітіння клонів – кількість жіночих квіток чи китичок на гілці завдовжки 1 м, шт.	Інтенсивність плодоношення клонів – кількість жолудів на гілці завдовжки 1 м, шт.	Інтенсивність цвітіння та плодоношення для дерев у насадженнях [2]
0	0	0	відсутнє
1	1 – 3	1 – 2	поодиноке
2	4 – 10	3 – 5	слабке
3	11 – 50	6 – 10	середнє
4	51 – 150	10 – 30	добре
5	> 150	> 30	рясне

На основі багаторічних спостережень нами запропоновано шкалу визначення належності клонів дуба до певної фенологічної форми за балом фенологічного стану (рис. 1) у період початку розгортання листової пластинки (що також відповідає початку льоту пилку) клонів проміжної фенологічної форми. При такому підході достатньо одного спостереження на сезон для визначення фенологічної форми певного дерева. Але дуже важливо точно визначити період проведення обстеження і провести його у стислі терміни (1 – 2 дні).



Бал	Фенологічний стан	Феноформа
1	зелений конус	П (пізня)
2	початок розпукування бруньки	ППр (пізня-проміжна)
3	початок розгортання листової пластинки – початок льоту пилку	Пр (проміжна)
4	початок росту пагонів – масове цвітіння	РПр (рання-проміжна)
5	повне вкриття листям	Р (рання)

**Рис. 1 – Визначення фенологічної форми дуба за балом фенологічного стану**

Було детально проаналізовано вплив метеорологічних показників ( $\Sigma t^{\circ} > +5^{\circ} \text{C}$ ;  $\Sigma t^{\circ} > +10^{\circ} \text{C}$ ; сума опадів, ГТК) за певні періоди 1991 – 2006 років.

Репродуктивну здатність клонів дуба звичайного визначали на основі аналізу інтенсивності цвітіння. За інтенсивністю цвітіння як жіночих, так і чоловічих суцвіть клони виявили значну мінливість. У різні роки цей показник коливався від 0 до 5 балів. Його варіювання у певних клонів за роками сягало від 14 до 49 %, тоді як варіювання між клонами в окремі роки становило від 26 до 43 %, тобто вплив індивідуальних особливостей клонів і погодних умов певних років на інтенсивність цвітіння майже однаковий.

За результатами 15-річних спостережень виявлено чітку генетичну обумовленість репродуктивної здатності клонів. Серед них виділяються такі, що майже щороку цвіли рясно, а також такі, що протягом усього періоду спостережень характеризувалися поодиноким або слабким цвітінням. На основі середніх показників інтенсивності цвітіння клонів і коефіцієнтів їх варіації за роками досліджувані клони було розподілено на чотири групи (табл. 2).

Таблиця 2

**Розподіл клонів дуба звичайного на групи за інтенсивністю й періодичністю цвітіння**

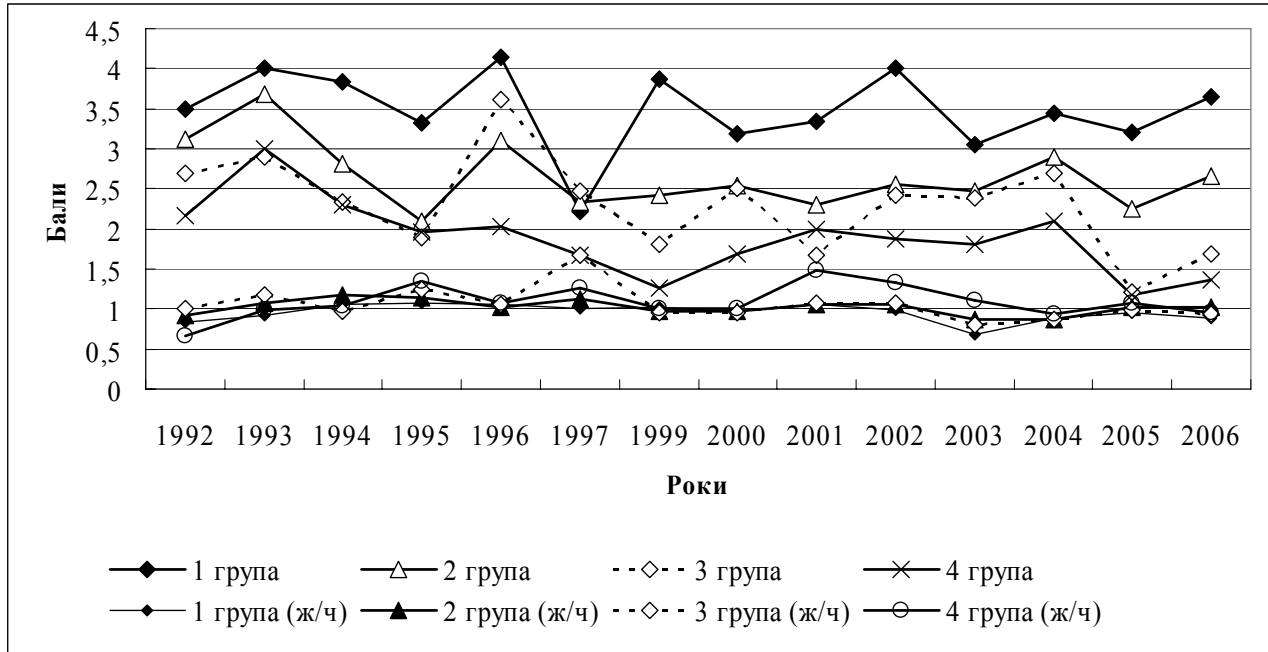
Групи клонів	За інтенсивністю цвітіння ♀ суцвіть		За інтенсивністю плодоношення	
	критерії	клони	критерії	клони
1 – стабільно висока інтенсивність	протягом 9 – 10 років із 15 (60 % випадків) > 3,5 балу	Д-5, К-31, К-33, К-35, К-36, П-24, Та-7, Та-13, Те-5, Ш-8	протягом 9 – 10 років із 15 (60 % випадків) > 2,5 балу	Д-5, К-33, К-35, К-36, П-20, П-24, Та-7, Та-13
2 – стабільно середня інтенсивність	протягом 9 – 10 років із 15 (60 % випадків) 1,5 – 3,5 балу	Д-3, Л-3, Л-5, Л-8, П-8, П-14, П-20, П-21, Тр-2, Ш-3	протягом 9 – 10 років із 15 (60 % випадків) 1 – 2,5 балу	Д-3, К-31, Л-3, Л-7, П-8, П-12, П-21, Та-18, Ш-8
3 – клони з яскраво вираженою періодичністю репродукції	протягом 5 – 8 років із 15 (30 – 50% випадків) > 3,5 балу а протягом решти років – < 1,5 балу	Л-7, П-18, П-23, Та-18, Тр-15	протягом 5 – 8 років з 15 (30 – 50% випадків) > 2,5 балу, а протягом решти років – < 1	Л-5, П-14, П-18, Тр-2, Ш-3
4 – стабільно низька інтенсивність	протягом 9 – 10 років із 15 (60 % випадків) < 1,5 балу	П-12, Су-27, Ш-4	протягом 9 – 10 років з 15 (60 % випадків) < 1 бала	Л-8, П-23, Су-27, Те-5, Тр-15, Ш-4

До першої (1) групи об'єднано клони із стабільно інтенсивним цвітінням. До неї увійшли 10 клонів, які протягом 9 – 10 років із 15 (60 % випадків) та більше характеризувалися середньою інтенсивністю цвітіння 3,5 балу й вищу. До другої (2) групи увійшли 10 клонів, які протягом 9 – 10 років із 15 (60 % випадків) та більше мали середню інтенсивність цвітіння від 1,5 до 3,4 балу (стабільно середня інтенсивність цвітіння). У третю (3) групу об'єднано 5 клонів, у яких середня інтенсивність цвітіння протягом 5 – 8 років з 15 (30 – 50 % випадків) перевищувала 3,5 балу, а протягом решти років сягала менше 1,5 балу (клони з яскраво вираженою періодичністю цвітіння). До четвертої (4) групи потрапили 3 клони, в яких середня інтенсивність цвітіння протягом 9 – 10 років із 15 (60 % випадків) сягала менше 1,5 балу (клони із стабільно низькою інтенсивністю цвітіння). На рис. 2 наведено динаміку інтенсивності ♀ цвітіння зазначених груп клонів.

Наші дослідження не підтверджують висновок С. С. П'ятницького [7] про те, що причиною низького урожаю жолудів є лише вплив чинників довкілля, а більш-менш рясне цвітіння спостерігається щорічно. Кореляційні зв'язки між інтенсивністю ♀ цвітіння і плодоношення були позитивними і у переважну більшість років (1992, 1993, 1996, 2000, 2001, 2004, 2005) середніми ( $r$  0,34 – 0,58), у 1994, 1995, 2000 і 2006 рр. – сильними ( $r$  0,61 – 0,70) і лише у 1997, 2002 і 2003 рр. – слабкими. Окремо слід зазначити 1999 рік, коли внаслідок знищення приморозками всіх квіток під час цвітіння урожай був відсутній ( $r = 0,01$ ). Отже, періодичність плодоношення обумовлена насамперед періодичністю цвітіння.

Інтенсивність цвітіння чоловічих суцвіть у більшості випадків мало відрізнялася від інтенсивності цвітіння жіночих суцвіть певних індивідуумів. Кореляційні зв'язки між

інтенсивністю цвітіння жіночих і чоловічих суцвіть переважно були тісними ( $r = 0,66 - 0,99$ ). Винятком був 2003 рік, коли жіноче цвітіння було дещо менш інтенсивним порівняно з чоловічим, і цей зв'язок був середньої сили ( $r = 0,48$ ). Співвідношення інтенсивності цвітіння ♀ і ♂ суцвіть становило від 0,57 до 1,67, але у 51 % випадків наближувалося до одиниці (сягало від 0,9 до 1,1). Тобто, можна дійти висновку про збалансованість цвітіння жіночих і чоловічих суцвіть дуба звичайного.



**Рис. 2 – Динаміка інтенсивності ♀ цвітіння клонів різних груп і співвідношення інтенсивності цвітіння ♀ і ♂ суцвіть**

Аналізуючи коливання співвідношення кількості ♀ і ♂ суцвіть за групами і роками, спостерігаємо у роки з низькою інтенсивністю цвітіння у 3 і 4 груп клонів також кількісне переважання жіночих суцвіть. Тобто у несприятливі роки у клонів, що слабо цвітуть, також переважає жіночий тип сексуалізації.

Відмічено від'ємний зв'язок різної сили ( $r = -0,10 - -0,80$ ) між інтенсивністю цвітіння чоловічих суцвіть і співвідношенням інтенсивності цвітіння ♀ і ♂ суцвіть.

Вплив інтенсивності ♂ цвітіння на плодоношення був також позитивним і переважно середньої сили ( $r = 0,30 - 0,66$ ). У 1997, 1999, 2002 і 2003 рр. цей зв'язок був слабким.

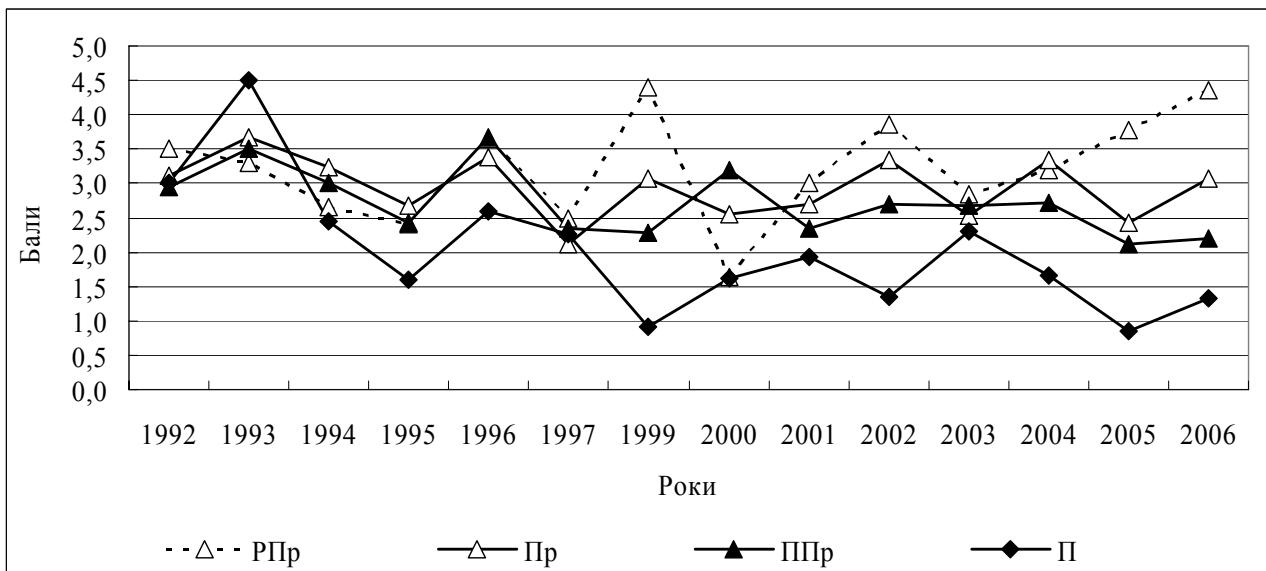
Значні коливання показників інтенсивності цвітіння певних клонів дуба звичайного за роками вказують на значний вплив чинників довкілля. Важливу роль відіграють погодні умови під час формування репродуктивних структур у бруньках. Відомо, що закладання суцвіть і формування квіткових бруньок відбуваються влітку та восени попереднього року [5]. Жіночі суцвіття у бруньках закладаються в серпні. Диференціювання шарів клітин пиляків у дуба та закладання спорогенної тканини, яка є вихідною для утворення пилку, відмічено на початку жовтня. Пилкові зерна в пиляках формуються навесні. Зрілі пилкові зерна у дуба відмічені наприкінці квітня, тобто за три – чотири тижні до цвітіння.

За даними О. Г. Мініної, відносна кількість чоловічих і жіночих суцвіть на деревах залежить від погоди у першій половині літа у рік, що передує року цвітіння [5]. Нами також виявлено позитивний вплив середньої сили  $\Sigma t^{\circ} > +5^{\circ} \text{C}$ ;  $\Sigma t^{\circ} > +10^{\circ} \text{C}$  за червень попереднього року та суми опадів за III декаду липня попереднього року на інтенсивність як жіночого, так і чоловічого цвітіння ( $r = 0,48$ ;  $0,51$  та  $0,40$ ;  $0,53$  відповідно). Сила цього впливу відрізняється для різних груп клонів. Так, якщо стосовно клонів 1 та 4 груп ми можемо говорити лише про тенденцію ( $r = 0,25$ ;  $0,12$ ), то для клонів 2 групи цей вплив середньої сили ( $r = 0,52$ ), а для 3 групи – значний ( $r = 0,69$ ). Зрозуміло, що інтенсивність цвітіння клонів крайніх груп (таких,

що стабільно інтенсивно і стабільно слабо цвітуть) більшою мірою обумовлена генетично, а у клонів із середньою інтенсивністю цвітіння і клонів з яскраво вираженою періодичністю цвітіння – переважно залежить від погодних умов року.

На формування як чоловічих, так і жіночих суцвіть позитивно впливає відсутність посухи у травні року, що передує цвітінню. Значення коефіцієнту кореляції між ГТК за цей період і показниками інтенсивності цвітіння становлять 0,56 і 0,39 для ♀ і ♂ цвітіння відповідно. Оподи у липні попереднього року позитивно впливають на інтенсивність чоловічого цвітіння ( $r = 0,45$ ). Відмічено тенденцію до негативного впливу суми від’ємних температур зими, що передує цвітінню, на інтенсивність цвітіння ♀ суцвіть клонів 2 – 4 груп ( $r = -0,17 - -0,32$ ).

Вивчаючи репродуктивний розвиток клонів дуба звичайного не можна не враховувати таку важливу особливість, як належність їх до певної фенологічної форми. Досліджувані клони належать до чотирьох із п’яти існуючих фенологічних форм – ранньої (Р), ранньої проміжної (РПр), проміжної (Пр), пізньої проміжної (ППр) та пізньої (П). Динаміку інтенсивності ♀ цвітіння груп клонів за фенологічними формами наведено на рис. 3. Як бачимо, при значних коливаннях за роками спостерігається краще цвітіння клонів ранньої проміжної та проміжної фенологічних форм. Пізня проміжна фенологічна форма посідала проміжне положення, а клони пізньої фенологічної форми мали найгірші показники інтенсивності цвітіння протягом усього періоду спостережень.



**Рис. 3 – Динаміка інтенсивності ♀ цвітіння клонів різних фенологічних форм**

Було проаналізовано вплив метеорологічних показників на інтенсивність цвітіння ♀ суцвіть за фенологічними групами. Виявлено значний вплив теплої погоди ( $\Sigma t^{\circ} > +5^{\circ}C$ ;  $\Sigma t^{\circ} > +10^{\circ}C$ ) у червні року, що передує цвітінню, на інтенсивність жіночого цвітіння клонів пізньої проміжної феноформи ( $r = 0,67$ ). В той самий час щодо клонів проміжної та пізньої феноформ ми можемо говорити лише про тенденцію такого впливу ( $r 0,23 - 0,36$ ). Для клонів ранньої проміжної феноформи цей вплив узагалі був відсутній.

Щодо інтенсивності цвітіння чоловічих суцвіть, то вплив теплої погоди ( $\Sigma t^{\circ} > +5^{\circ}C$ ;  $\Sigma t^{\circ} > +10^{\circ}C$ ) у червні року, що передував цвітінню, виявлено для клонів пізньої проміжної та пізньої феноформ ( $r = 0,54 - 0,62$ ). Ситуація для клонів проміжної та ранньої проміжної феноформ аналогічна описаній вище.

Стосовно інтенсивності плодоношення слід зазначити, що цей показник коливався у певних клонів за роками від 0 до 4,5 балу. Варіювання інтенсивності плодоношення певних клонів за роками становить від 48 до 117 %, а між клонами у певні роки – від 32 до 191 %. Тобто вплив як індивідуальних властивостей клонів, так і погодних умов року на

інтенсивність плодоношення достатньо високий, але дещо вищим є вплив індивідуальних особливостей клонів. У зв'язку з цим, клони, які вивчалися, було розподілено на чотири групи (див. табл. 1).

До першої групи (група 1 – клони з стабільно інтенсивним плодоношенням) увійшли 8 клонів, середня інтенсивність плодоношення яких протягом 9 – 10 років із 15 (60 % випадків) і більше перевищувала 2,5 балу.

До другої групи (група 2 – стабільно середньоврожайні клони) зараховано 9 клонів, у яких протягом 9 – 10 років із 15 (60 % випадків) і більше середня інтенсивність плодоношення становила від 1 до 2,5 балу.

До третьої групи (група 3 – потенційно високоврожайні клони з яскраво вираженою періодичністю плодоношення) увійшли 5 клонів, у яких протягом 5 – 8 років із 15 (30 – 50 % випадків) середня інтенсивність плодоношення перевищувала 2,5 балу, а протягом решти років сягала менше 1 балу.

До четвертої групи (група 4 – клони із стабільно низькою інтенсивністю плодоношення) належать 6 клонів, які протягом 9 – 10 років із 15 (60 % випадків) характеризувалися середньою інтенсивністю плодоношення менше 1 балу.

Цей розподіл є детальнішим, ніж запропонований нами у минулі роки [3], і точніше відображує структуру штучної популяції за репродуктивною здатністю клонів. На рис. 4 наведено динаміку середніх показників інтенсивності плодоношення за групами й роками. У більшості випадків клони увійшли до таких самих груп, що і за інтенсивністю цвітіння, як наприклад клон Д-5 (рис. 5). З іншого боку, деякі клони потрапили у групи з нижчою інтенсивністю плодоношення. Так, клони К-31 і Ш-8 з групи 1 перейшли до групи 2, клони Тр-2 і Ш-3 – з групи 2 до групи 3, П-23 і Тр-15 – з групи 3 до групи 4, а клон Те-5 – з групи 1 до групи 4. Тобто спостерігається тенденція до зниження рангового статусу клонів. Клони П-12, П-20 і Та-18 навпаки перемістилися відповідно з 2 до 1 групи і з 3 до 2 груп.

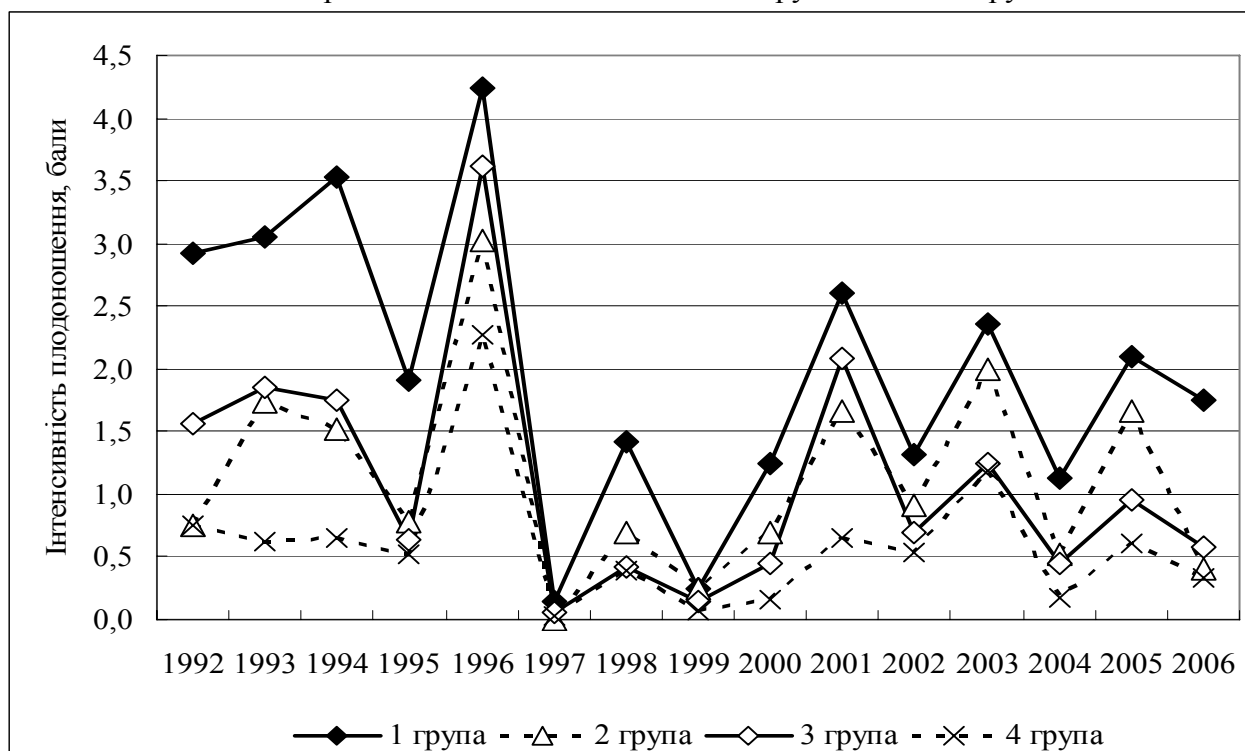


Рис. 4 – Динаміка інтенсивності плодоношення клонів різних груп

Аналізуючи дані, наведені на рис. 4, неможливо не звернути увагу на достатньо чітку картину чергування врожайних і неврожайних років, притаманну всім групам клонів. Амплітуда коливань показників у клонів різних груп має відмінності – найбільша вона у

клонів, які інтенсивно плодоносять, і найменша – у клонів зі стабільно слабким плодоношенням, але врожайні та неврожайні роки збігаються. Це свідчить, по-перше, що за сприятливих умов клони 1 групи реагують інтенсивнішим плодоношенням, аніж клони інших груп. Клони 4 групи навіть у сприятливі роки дають мінімальний урожай. По-друге, крім великих хвиль періодичності плодоношення дуба, відбуваються чергування кожні 1 – 2 роки кращого й гіршого урожаїв, тобто періодичність аналогічна тій, що спостерігається у плодівих порід. Періодичність плодоношення дуба може бути пов'язана також із фізіологічними причинами. Тобто енергетичні й фізіологічні затрати рослин на формування врожаю жолудів поточного року знижують їхні можливості щодо формування доброго врожаю у наступний рік.



**Рис. 5 – Плодоношення клону дуба звичайного Данилівка-5 (Д-5)**

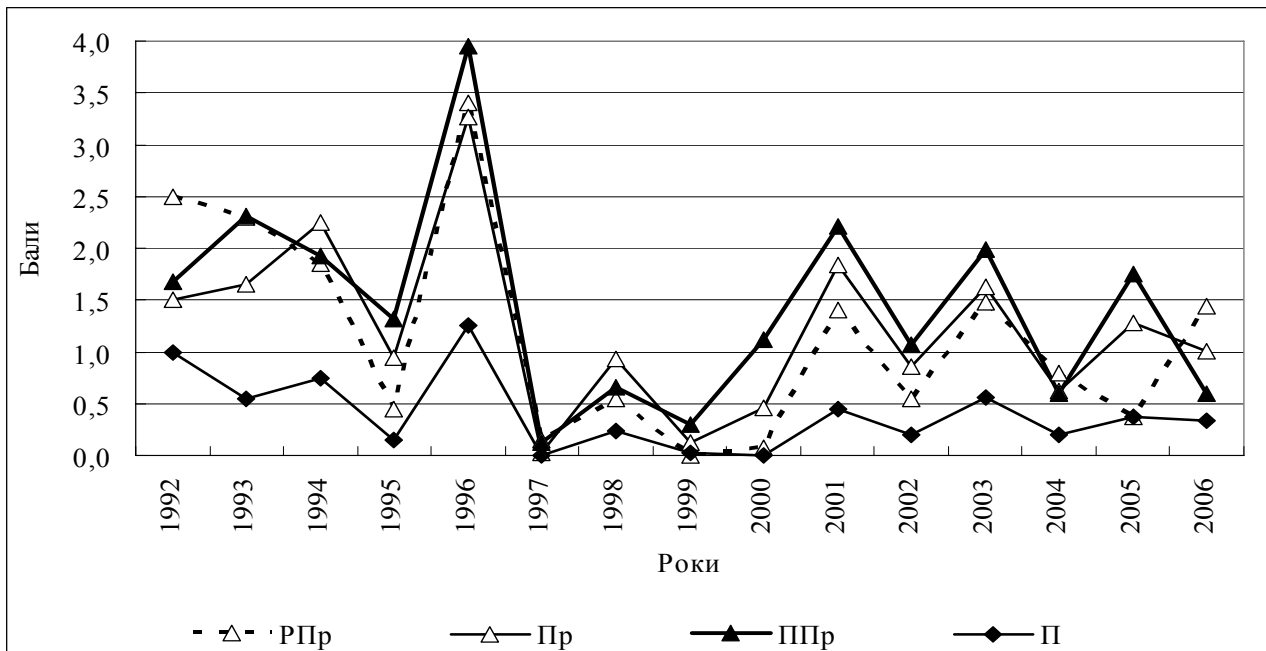
Серед неврожайних років – 1995, 1997, 1999, 2000, 2002, 2004 та 2006 рр., серед середньоврожайних – 1993, 1994, 1998, 2001, 2003, 2005 рр. Найбільший врожай жолудів за період спостережень відмічено у 1996 році. Все це свідчить про значну залежність врожаю від чинників зовнішнього середовища.

Детально проаналізовано вплив метеорологічних показників ( $\Sigma t^{\circ} > +5^{\circ}\text{C}$ ;  $\Sigma t^{\circ} > +10^{\circ}\text{C}$ , сума опадів, ГТК) за певні періоди 1991 – 2006 рр. на інтенсивність плодоношення клонів. Виявлено позитивний вплив кількості опадів у першій декаді травня, причому для клонів 1 і 2 груп він середньої сили ( $r = 0,46$  і  $0,39$ ), а для клонів 3 і 4 груп – слабкий ( $r = 0,22$  і  $0,21$ ). Виявлено також тенденцію до позитивного впливу на плодоношення дуба опадів у першій декаді червня ( $r = 0,12$  –  $0,38$ ). Відмічено також позитивний вплив на урожай теплої погоди у II декаді травня. Значення коефіцієнтів кореляції між  $\Sigma t^{\circ} > +5^{\circ}\text{C}$  й інтенсивністю плодоношення клонів становили: для 1 групи  $r = 0,37$ ; для 2 групи  $r = 0,52$ ; для 3 групи  $r = 0,50$  і для 4 групи  $r = 0,44$ .

Розглянемо динаміку інтенсивності плодоношення груп клонів за фенологічними формами, наведену на рис. 6.

Як видно з рис. 6, інтенсивність плодоношення також помітно коливається за роками, але на відміну від інтенсивності цвітіння, кращі показники плодоношення спостерігаються у клонів пізньої проміжної фенологічної форми. Проміжна та рання проміжна фенологічні форми посіли проміжне положення. Клони пізньої фенологічної форми мали найменші значення показників плодоношення упродовж усього періоду спостережень, так само, як і показники інтенсивності цвітіння.





**Рис. 6 – Динаміка інтенсивності плодоношення клонів різних фенологічних форм**

Отже наші результати не підтверджують дані І. Д. Юркевича та П. Д. Червякова [9], згідно з якими пізня фенологічна форма плодоносить краще, ніж ріння (інтенсивність цвітіння дуба, який рано розпускається, становить 2,2 бала, пізнього – 3,2 бала, а плодоношення – 0,8 та 1,8 бала відповідно).

**Висновки:**

1. У результаті 15-річних спостережень виявлено чітку генетичну обумовленість репродуктивної здатності клонів. За середніми показниками та коефіцієнтами їх варіації за роками досліджувані клони було розділено на чотири групи за інтенсивністю цвітіння та плодоношення.

2. Відмічено збалансованість інтенсивності цвітіння жіночих і чоловічих суцвіть у дуба звичайного ( $r = 0,7 - 0,99$ ). У несприятливі роки і у клонів, які слабо цвітуть, переважає жіночий тип сексуалізації. Вплив інтенсивності ♀ цвітіння на плодоношення виявився позитивним, у переважній більшості років (1992, 1993, 1996, 2000, 2001, 2004, 2005) середнім ( $r = 0,34 - 0,58$ ), у 1994, 1995, 2000 і 2006 рр. – сильним ( $r = 0,61 - 0,70$ ), а у 1997, 2002 і 2003 рр. – слабким. Вплив інтенсивності ♂ цвітіння на плодоношення був також позитивним і переважно середньої сили ( $r = 0,30 - 0,66$ ). У 1997, 1999, 2002 і 2003 рр. цей зв'язок був слабким. Отже, періодичність плодоношення обумовлена насамперед періодичністю цвітіння.

3. Важливу роль відіграють погодні умови у періоди формування репродуктивних структур у бруньках. Виявлено позитивний вплив середньої сили  $\Sigma t^{\circ} > +5^{\circ}C$ ;  $\Sigma t^{\circ} > +10^{\circ}C$  за червень попереднього року, суми опадів за III декаду липня, а також відсутності посухи у травні та липні року, що передує цвітінню, на інтенсивність як жіночого, так і чоловічого цвітіння ( $r = 0,4; 0,5$ ).

4. Амплітуда коливань інтенсивності плодоношення у клонів різних груп за роками найбільша у клонів, що інтенсивно плодоносять, і найменша у клонів із стабільно слабким плодоношенням, але врожайні й неврожайні роки збігаються. Тобто за сприятливих умов клони I групи реагують інтенсивнішим плодоношенням, ніж клони інших груп. Клони 4 групи навіть у сприятливі роки дають мінімальний урожай. Неврожайними виявилися 1995, 1997, 1999, 2002, 2004 та 2006 рр., середньоврожайними – 1993, 1994, 1998, 2001, 2003, 2005 рр. Найбільший врожай жолудів одержано у 1996 році.

5. Виявлено позитивний вплив кількості опадів у першій декаді травня на інтенсивність плодоношення клонів. Для клонів 1 і 2 груп клонів він мав середню силу ( $r = 0,5$  і  $0,4$ ), а для клонів 3 і 4 груп – слабку ( $r = 0,2$ ). Виявлено також тенденцію до позитивного впливу на плодоношення дуба опадів у першій декаді червня та позитивний вплив на урожай теплої погоди у I–II декадах травня (період цвітіння). Значення коефіцієнтів кореляції між  $\Sigma t^{\circ} > +5^{\circ}\text{C}$  і інтенсивністю плодоношення становили: клонів 1 групи –  $0,4$ ; 2 групи –  $0,5$ ; 3 групи –  $0,5 - 0,6$ ; 4 групи –  $0,6$ . Тобто, цей вплив є найбільшим стосовно клонів, які слабо плодоносять.

6. Найвищі показники плодоношення виявлено у клонів пізньої проміжної фенологічної форми. Клони проміжної та ранньої проміжної фенологічних форм посіли проміжне положення. Клони пізньої фенологічної форми мали найменші показники протягом усього періоду спостережень, так само, як і показники інтенсивності цвітіння.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Горохова С. В. Зависимость плодоношения *Quercus mongolica* (Fagaceae) от условий произрастания // Ботанический журнал. – 1999. – Т. 84, № 2. – С. 87 – 94.
2. Каннер О. Г. О влиянии добротности почв на величину и количество желудей в Хреновском лесничестве // Лесной журнал. – 1916. – Вып. 3 – 4. – С. 435 – 449.
3. Лось С. А., Попова Т. П. Динаміка інтенсивності цвітіння та плодоношення дуба звичайного на прикладі синтетичної популяції // Лісівництво та агролісомеліорація. – К.: Урожай, 1999. – Вип. 96. – С. 10 – 15.
4. Мажула О. С., Свердлова О. І. Насінна продуктивність сосни і дуба на плантаціях у Харківській області // Лісівництво і агролісомеліорація. – К.: Урожай, 1992. – № 85. – С. 14 – 19.
5. Минина Е. Г. Биологические основы цветения и плодоношения дуба // Труды института леса. – 1954. – Т. XVII. – С. 5 – 97.
6. Пятишуккий С. С. Естественное семенное возобновление в Чугуево–Бабчанской дубраве // Труды Чугуево–Бабчанской ЛОС. – 1933. – Вып. I. – С. 53 – 137.
7. Пятишуккий С. С. К вопросу о так называемой периодичности плодоношения у дуба // Лесн. хоз-во. – 1951. – № 8. – С. 70 – 75.
8. Ромашов Н. В. Биология плодоношения дуба и причины эпизодичности этого процесса // Записки Харьковского сельскохозяйственного института. – 1955. – Том. X (XLVII). – С. 105 – 134.
9. Юркевич И. Д., Червяков П. Д. Плодоношение дуба в лесах БССР // Лесное хозяйство. – 1939. – № 12. – С. 34 – 37.

Los S. A.

#### ANALYSIS OF 15-YEARS DYNAMICS OF FLOWERING AND FRUITING INTENSITY OF ENGLISH OAK CLONES IN THE NORTH-EAST OF UKRAINE

*Ukrainian Research Institute of Forestry & Forest Melioration named after G. M. Vysotsky*

Results of 15-years survey on English oak flowering and fruiting intensity were analyzed in the clone & seed orchard. Reliable genetic conditionality of clones' reproductive ability and influence of phenologic types and factors of environment to oak clones reproduction intensity was revealed. Groups of clones by flowering and fruiting intensity were selected.

**К е у w o r d s :** flowering intensity, fruiting intensity, clones, phenologic types, meteorological indices.

Лось С. А.

#### АНАЛІЗ 15-ЛЕТНЕЙ ДИНАМИКИ ІНТЕНСИВНОСТІ ЦВЕТЕННЯ І ПЛОДОНОШЕННЯ КЛОНОВ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО НА СЕБЕРО-ВОСТОКЕ УКРАЇНИ

*Український науково-дослідницький інститут лісного господарства і агролісомеліорації ім. Г. Н. Высоцького*

Проаналізовані результати 15-летних наблюдений за інтенсивністю цветения і плодоношення клонів дуба черешчатого на клонівій семенній плантації. Обнаружена четкая генетическая обусловленность репродуктивной способности клонів, влияние фенологической принадлежности і факторов окружающей среды на інтенсивность репродукции клонів дуба черешчатого. Выделены группы клонів по інтенсивности цветения і плодоношения.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** інтенсивність цветения, інтенсивність плодоношення, клони, фенологіческие форми, метеорологіческие показателі.

*Одержано редколегією 2.09.2008 р.*

УДК 582.42/.47:581.522.4

**Т. В. ОРЛОВСЬКА<sup>1</sup>, О. О. МАРЧУК<sup>2</sup> \***  
**ХВОЙНІ ІНТРОДУЦЕНТИ У СТАРОВИННИХ ДЕНДРОПАРКАХ**  
**СТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ**

1. Український НДІ лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького

2. Національний аграрний університет

Розглянуто результати останніх досліджень хвойних інтродуцентів в Устимівському й Весело-Боковеньківському дендропарках. Наведено відомості про сучасний таксономічний склад, його зміни, порівняно таксаційні параметри. Подано пропозиції щодо перспектив відновлення насаджень хвойних насаджень.

К л ю ч о в і с л о в а : хвойні інтродуценти, дендропарки.

Дендрологічною наукою накопичено значний досвід інтродукції деревних рослин у різні природнокліматичні регіони України. Колекції інтродуцентів переважно зосереджено у дендрологічних осередках різноманітного профілю, серед яких є як об'єкти з розгорнутою системою постійних наукових спостережень, так і об'єкти, на яких із різних причин постійних спостережень не здійснювали, але вони мають значні дендрологічні фонди і представляють науковий інтерес. До останніх належать добре відомі Устимівський (заснований у 1883 р.) та Весело-Боковеньківський (заснований у 1895 р.) дендропарки. За останні 20 років їх не вивчали детально, тому проведені дослідження – це спроба певною мірою ліквідувати цю прогалину.

У 2005 – 2006 роках проведено архівні та інвентаризаційні дослідження з метою аналізу складу і стану хвойних порід в обстежених дендропарках. Крім того, проведено вибіркові таксаційні обміри з метою порівняння росту окремих інтродуцентів.

За результатами досліджень, у дендропарках виявлено 78 таксонів хвойних видів, серед яких у Весело-Боковеньківському дендропарку – 43 види й форми, в Устимівському – 61 таксон (табл. 1).

Таблиця 1

**Видовий склад хвойних інтродуцентів у сучасних насадженнях дендропарків**  
**"Устимівський" і "Веселі Боковеньки"**

№ п/п	Назва таксону	"Устимівський"	"Веселі Боковеньки"
1	2	3	4
1	<i>Abies alba</i> Link.	+	+
2	<i>Abies concolor</i> (Gord.) Hildebr.	+	+
3	<i>Chamaecyparis nootkatensis</i>	–	+
4	<i>Ginkgo biloba</i> L.	–	+
5	<i>Juniperus communis</i> L.	+	+
6	<i>J. c. L. f. cracovica</i> Gord.	+	–
7	<i>J. c. L. f. hibernica</i> Gord.	+	–
8	<i>J. c. L. f. oblongo-pendula</i> (Wittmaniana)	+	–
9	<i>J. c. L. f. suecica</i> Loud.	+	+
10	<i>Juniperus chinensis</i> L.	+	–
11	<i>J. ch. L. f. aurea</i> Jung	+	–
12	<i>Juniperus foetidissima</i> Willd.	–	+
13	<i>Juniperus horisontalis</i> Mnch.	–	+
14	<i>Juniperus pseudosabina</i> Fisch et Mey.	+	–
15	<i>Juniperus sabina</i> L.	+	+
16	<i>J. s. L. f. cupressifolia</i> Ait.	+	–
17	<i>J. s. L. f. mas</i>	+	–
18	<i>J. s. L. f. tamariscifolia</i> Ait.	+	–
19	<i>J. s. prostata</i>	–	+
20	<i>Juniperus sargentii</i> (Henry) Takeda	–	+

\* © Т. В. Орловська, О. О. Марчук, 2008

**ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ**

Харків: УкрНДЦЛГА, 2008. – Вип. 113

Продовження табл. 1

1	2	3	4
21	<i>Juniperus scopulorum</i> Sarg.	+	–
22	<i>Juniperus virginiana</i> L.	+	+
23	<i>J. v. L. f. cinerascens</i> Carr.	+	–
24	<i>J. v. L. f. glauca</i> Knight.	+	+
25	<i>J. v. L. f. kosteriana</i> Hort.	–	+
26	<i>Larix dahurica</i> Turcz.	+	–
27	<i>Larix decidua</i> Mill.	+	–
28	<i>Larix decidua</i> Mill. <i>f. pendulina</i> (Rgl.)	+	–
29	<i>Larix leptolepis</i> Gord.	+	+
30	<i>Larix polonica</i> Racib.	+	–
31	<i>Larix sibirica</i> Ledeb.	+	+
32	<i>Picea abies</i> (L.) Karst.	+	+
33	<i>P. a. (L.) Karst. f. glauca</i> Schroder	+	–
34	<i>P. a. (L.) Karst. f. nana</i> Carr.	+	–
35	<i>P. a. (L.) Karst. f. viminalis</i> Caspary	+	–
36	<i>P. a. (L.) Karst. f. virgata</i> Caspary	+	+
37	<i>Picea engelmanni</i> Engelm.	–	+
38	<i>Picea glauca f. conica</i> Rehd.	+	+
39	<i>Picea korainensis</i> Nakai.	+	–
40	<i>Picea obovata</i> Ldb.	–	+
42	<i>Picea orientalis</i> (L.) Link	+	+
43	<i>Picea pungens</i> Eng.	+	+
44	<i>P. p. Eng. f. argentea</i> Rosenthal	+	+
45	<i>P. p. Eng. f. glauca</i> Reg.	+	+
46	<i>P. p. Eng. f. kosteriana</i> Henry	+	+
47	<i>P. p. Eng. f. coerulea</i>	–	+
48	<i>Pinus montana</i> Mill. <i>f. mughus</i> Willk.	–	+
49	<i>Pinus nigra</i> Arn.	+	+
50	<i>Pinus pallasiana</i> Lamb.	+	+
51	<i>Pinus scopulorum</i> Lem.	+	+
52	<i>Pinus sylvestris</i> L.	+	+
53	<i>Pinus sibirica</i> (Rupr.) Mayr	–	+
54	<i>Pinus strobus</i> L.	+	+
55	<i>Pinus virginiana</i> L.	+	–
56	<i>Platycladus orientalis</i> (L.) Franco	+	+
57	<i>P. o. (L.) Franco f. compacta</i> Beissn.	+	–
58	<i>P. o. (L.) Franco f. elegantissima</i>	–	+
59	<i>P. o. (L.) Franco var. pyramidalis</i>	–	+
60	<i>Pseudotsuga taxifolia</i> (Poir.) Britt.	+	+
61	<i>Pseudotsuga t. (Poir.) Britt. f. caesia</i> Schwer.	+	–
62	<i>Pseudotsuga t. (Poir.) Britt. var. glauca</i> Mayr.	+	–
63	<i>Taxodium distichum</i> (L.) Rich.	–	+
64	<i>Taxus baccata</i> L.	+	+
65	<i>T. b. L. fastigiata</i> Loud.	–	+
66	<i>Taxus cuspidata</i> Sieb.	+	–
67	<i>Thuja occidentalis</i> L.	+	+
68	<i>Thuja occidentalis L. f. bodmeri</i>	+	–
69	<i>Thuja occidentalis L. f. douglasa puramidalis</i> Spaeth.	+	–
70	<i>Thuja occidentalis L. f. fastigiata</i> Jacq.	+	+
71	<i>Thuja occidentalis L. f. filicoides</i> Beissn.	+	–
72	<i>Thuja occidentalis L. f. filiformis</i> Beissn.	+	–
73	<i>Thuja occidentalis L. f. hovei</i> Hort.	+	–
74	<i>Thuja occidentalis L. f. lutea</i> Hort.	+	–
75	<i>Thuja occidentalis L. f. lutescens</i> Heeh.	+	–
76	<i>Thuja occidentalis L. f. pumila</i> Gord.	+	–
77	<i>Thuja occidentalis L. f. rosentalii</i> Ohl.	+	–
78	<i>Thuja occidentalis L. f. warreana</i> Hort.	+	–

Якщо порівняти сучасний склад голонасінних з даними, представленими М. Л. Давидовим та Є. І. Івановою [1, 3] (у 1928 році у парку нараховувалося 48 таксонів), то помітне поступове і, на жаль, безповоротне зменшення видового складу хвойних. Установлено, що деякі рослини загинули у період до Другої світової війни у зв'язку з невідповідністю клімату (*Abies nordmanniana* (Stev.) Spach., *Juniperus chinensis* L., *Thuja occidentalis* L. 'Warreana'). Інші види зникли з парку після війни (*Abies arizonica* Merr., *A. balsamea* Mill., *A. cephalonica* Loud., *Cedrus atlantica* "Glauca" Carr., *Picea ajanensis* Fisch., *P. rubra* Link., *Pinus bungeana* Zucc., *P. koraiensis* Sieb. et Zucc., *P. scopulorum* Lemm., *P. ponderosa* Dougl.). Певні види випали із складу за віком наприкінці XX століття (*Abies alba* Mill., *Juniperus communis* L. "Hibernica", *Larix decidua* Mill., *Picea glauca* Voss., *Pinus cembra* L., *P. montana* Mill., *P. strobus* L.). Значна частина видів хвойних, що залишились у парку, перебувають на межі біологічного відмирання.

Близько 30 з указаних у табл. 1 видів і форм у Весело-Боковеньківському дендропарку досягли 100 – 110-річного віку: *Abies concolor* Lindl. et Gord., *Chamaecyparis nootkatensis* (Lamb.) Spach., 3 види і 2 форми роду *Juniperus* L., *Larix kaempferi* (Lambert) Carr., 5 видів і 6 форм роду *Picea* A. Dietr., у тому числі *Picea orientalis* (L.) Link., а також *Pinus montana* f. *mughus* Wilk., *P. nigra* Arn., *P. sylvestris* L., *Platycladus orientalis* (L) Franco, *P. o. f. elegantissima* Gord., *Pseudotsuga menziesii* (Mirb) Franco, *P. t. var. glauca* Franco, *Taxodium distichum*, (L.), *Taxus baccata* L., *Thuja occidentalis* L. і *T. o. f. fastigiata* Jock.

За архівними даними Б. М. Сидорченко [5], в Устимівському дендропарку нараховувалося 75 таксонів хвойних (більш ранні архівні дані вказують на 150 таксонів). Порівняно з даними Б. М. Сидорченка помітна й якісна різниця. Очевидно, на місця загиблих рослин пізніше висаджували інші види. У 2005 році в Устимівці не знайдено *Juniperus occidentalis* Hook., жодного з трьох видів роду *Chamaecyparis* Spach., відсутні *Tsuga canadensis* Carr., *Larix occidentalis* Nutt., 5 видів з роду *Picea* A. Dietr., 3 види з роду *Pinus* L., 3 види з роду *Abies* Mill. Майже повністю збереглися *Thuja occidentalis* L. разом із формами, *Juniperus communis* L., *J. virginiana* L., *J. sabina* L. з формами, *Picea abies* (L.) Karst. і *P. pungens* Engelm. з формами. Ростуть також *Abies alba* Link. (молода рослина), *A. concolor* (Gord.) Hildebr. та її форма "Violacea", *A. nordmanniana* (Stev.) Spach, *Picea orientalis* Link., *Pseudotsuga taxifolia* (Poir.) Britt., *Pseudotsuga t. var. glauca* Franko, 3 види роду *Larix* Mill., 6 видів роду *Pinus*, у тому числі *P. virginiana*, 2 види роду *Taxus* L. (молоді рослини). Стан більшості рослин, що досягли 100 – 120-річного віку, задовільний.

Якщо порівнювати таксаційні показники хвойних в обстежених дендропарках, то у деяких видів майже одного віку виявляються відмінності в рості. Так, Устимівська *Abies concolor* має  $h = 27$  м,  $d = 43$  см, Веселобоковеньківська –  $h = 27$  м,  $d = 59$  см (у цьому випадку помітна різниця за діаметром). *Pseudotsuga t. var. glauca* має в Устимівці  $h = 23$  м,  $d = 40$  см, у Веселих Боковеньках відповідно –  $h = 24$  м,  $d = 48$  см. Для *Larix kaempferi* в Устимівці –  $h = 15$  м,  $d = 32$  см, в Боковеньках –  $h = 20$  м,  $d = 30$  см. *Pinus strobus* в Устимівці має  $h = 20$  м,  $d = 34$  см, в Боковеньках –  $h = 25$  м,  $d = 48$  см. Для *Picea orientalis* відповідно  $h = 17$  м,  $d = 28$  см і  $h = 22$  м,  $d = 38$  см. Одержані дані свідчать, що умови Весело-Боковеньківського парку (за рахунок існування водних об'єктів і певних форм рельєфу) сприятливіші для рослин. Тому фактори наявності водних об'єктів і різних за орієнтацією схилів бажано враховувати при створенні насаджень хвойних у степових районах.

Під час роботи в Устимівському дендропарку виникле спірне питання щодо правильної ідентифікації рослини, що мала, на наш погляд, усі ознаки ялиці кавказької. Співробітники дендропарку стверджували, що за їхніми даними це – не ялиця кавказька, а так звана ялиця Троянського коня (*Abies equitrojani* Aschers. et Sint.). Вивчення гербарного зразка в камеральних умовах і пошукова робота з літературними джерелами [2, 4], проведені нами, дали змогу встановити, що це малоймовірно. Ялиця Троянського коня має морфологічні ознаки як ялиці кавказької, так і ялиці грецької. Гербарний зразок, який було одержано в Устимівці, мав чіткі ознаки ялиці кавказької. По-друге, ареал ялиці Троянського коня

простягається південніше, ніж ареал ялиці кавказької, але дещо північніше, ніж ареал ялиці грецької. Ялиця Троянського коня, як рослина південніших ареалів, не могла в умовах Устимівки досягти таких значних розмірів без видимих пошкоджень. Дерево, яке ми спостерігали, мало добрий, здоровий вигляд, численний самосів (у степових умовах!) і ознаки доброго росту, як інші екземпляри ялиці кавказької, що ми спостерігали в Україні.

У зв'язку з досягненням багатьма видами хвойних в обстежених дендропарках граничного біологічного віку постає питання про можливі шляхи відновлення їх у групах і паркових композиціях. Для ландшафтного дендропарку "Веселі Боковеньки" актуальним є збереження ландшафтів та їх основних компонентів – рослин. Тому доцільним було би при реконструктивних роботах використовувати саме ті види, які надавали парку вигляд, визначений композиційним задумом. Наприклад, якщо фоновими є сосни чорна та звичайна, ялівці віргінський, козацький і звичайний, ялини звичайна та колюча, то для формування узлісся та солітерних посадок краще використати екзотичні рослини в невеликих групах: ялиці, п'ятихвойні сосни, рідкі види ялин, ялівців, тую, біоту та їх форми.

Устимівський дендропарк не є ландшафтним, він характеризується багатством і різноманіттям видового складу. Тому, на нашу думку, для нього актуальнішим є поповнення колекції новими видами. Потрібно здійснити ретельний аналіз динаміки змін видового складу у часі й визначитися з пріоритетними напрямками підбору таксонів.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Давидов М. Л. Нарис Весело-Боковеньківського дендрологічного парку. Додаток до "Трудів з лісової досвідної справи на Україні" – Х., 1928. – 25 с.
2. Деревья и кустарники СССР. Т.1. Голосеменные. – М.: Издат. АН СССР, 1949. – 463 с.
3. Іванова Є. І. Матеріали студій парку при Весело-Боковеньківській дендрологічній станції // Труды з лісової досвідної справи на Україні. – Х., 1930. – Вип. XV. – С. 59 – 96.
4. Крюссман Г. Хвойные породы. – М.: Лесн. пром-сть, 1986. – 255 с.
5. Сидорченко Б. М. Устимівський дендрологічний парк на Кременчуччині // Труды з лісової досвідної справи на Україні. – Х., 1930. – Вип. XV. – С. 133 – 211.

Orlovska T.V.<sup>1</sup>, O.O.Marchuk<sup>2</sup>

CONIFEROUS INTRODUCENTS IN OLD DENDROPARKS OF THE STEPPE ZONE OF UKRAINE

1 – Ukrainian Research Institute of Forestry & Forest Melioration named by G. M. Vysotsky

2 – National Agrarian University

Results of the latest research of coniferous introducents composition in Ustimivka and Vesely Bokovenki dendroparks are presented. Current taxa lists are given, changes in the species composition are briefly discussed and biometric parameters of some species are compared. Suggestions for restoration of coniferous species composition are provided.

К е у w o r d s : coniferous introducents, dendrological parks.

Орловская Т. В.<sup>1</sup>, Марчук О. О.<sup>2</sup>

ХВОЙНЫЕ ИНТРОДУЦЕНТЫ В СТАРИННЫХ ДЕНДРОПАРКАХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ УКРАИНЫ

1. Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. Н. Высоцкого

2. Национальный аграрный университет

Рассмотрены результаты последних исследований хвойных интродуцентов в Устимовском и Весело-Боковеньковском дендропарках. Представлены сведения о современном видовом составе, его изменениях, сравнены таксационные параметры. Даны предложения относительно перспектив восстановления хвойных насаждений.

К л ю ч е в ы е с л о в а : хвойные интродуценты, дендропарки.

Одержано редколегією 2.09.2008 р.

УДК 630\*56

**А. Ю. ТЕРЕНТЬЄВ, О. П. БАЛА, В. М. ВОЛОДИМИРЕНКО<sup>\*†</sup>**  
**АНАЛІЗ МОДЕЛІ ПРОГНОЗУ РОСТУ ЗА СЕРЕДНЬОЮ ВИСОТОЮ**  
**ШТУЧНИХ НАСАДЖЕНЬ СОСНИ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ**

*Національний аграрний університет, м. Київ*

Проведено порівняння показників прогнозування середньої висоти з існуючими нормативами для соснових насаджень. Доведено можливість застосування моделей прогнозу росту для насаджень, у яких проведено рубки догляду різної інтенсивності.

Ключові слова: середня висота, прогноз росту, моделювання.

Одним із основних таксаційних показників, що використовуються як при побудові таблиць ходу росту, так і при моделюванні прогнозу росту, є середня висота насадження. Тому її точне прогнозування є дуже важливим для актуалізації бази даних при безперервному лісовпорядкуванні. У зв'язку з тим, що моделі прогнозу росту застосовують при розрахунку показників для складання проекту організації й розвитку підприємства, ці моделі мають забезпечувати достатньо високу точність і відповідати певним критеріям.

Окрім визначення загального виду рівняння та розрахунку його коефіцієнтів, важливим при розробці моделі прогнозування росту є аналіз її функціональної придатності для використання на виробництві. Зокрема, необхідно проаналізувати поведження функції на різних вікових проміжках, що дає змогу точніше здійснити прогнозування росту насадження на певний період. Для моделювання прогнозу росту за висотою з використанням методики, описаної раніше [1], отримано рівняння:

$$H_{A+n} = H_A \times \prod_{i=1}^n \frac{1}{1,0122 - \frac{1,3788}{A-i}}$$

де  $A$  – вік насадження;

$H_{A+n}$  – висота насадження через  $n$  років;

$H_A$  – висота насадження на даний момент.

Аналіз придатності отриманих результатів проводили шляхом порівняння з даними постійних пробних площ (ППП), закладених у чистих насадженнях сосни звичайної співробітниками кафедри лісівництва Національного аграрного університету [3], а також із розробленими нами таблицями ходу росту (ТХР) для модальних насаджень сосни звичайної Полісся України та чинними нормативами [2].

Порівняння проводили в декілька етапів на різних вікових проміжках за такою методикою. Було виділено 6 груп із різним періодом прогнозування. З метою запобігання накопиченню похибки під час розрахунків початкову висоту на кожен віковий проміжок брали з порівнюваних таблиць.

Для довготермінового періоду прогнозування використано дві групи з такими віковими проміжками: перша група – віком від 5 до 125 років, друга група – з проміжками від 5 до 60 і від 60 до 125 років.

У середньотерміновому періоді прогнозування також виділено дві групи для насаджень віком від 5 до 125 років та періодами прогнозування через 15 і 30 років. Для короткотермінового періоду використано 2 групи віком від 5 до 125 років і періодами повторюваності в 5 і 10 років.

Результати, отримані при прогнозуванні, порівнювали з даними таблиць, які брали за еталонні для певного віку, й розраховували їхні абсолютну та відносну похибки, що дало змогу проаналізувати поведження функції на різних часових проміжках росту насадження.

Результати порівняння прогнозу росту за середніми висотами із розробленими ТХР наведено в табл. 1

<sup>\*</sup> © А. Ю. Терентьєв, О. П. Бала, В. М. Володимиренко, 2008

<sup>†</sup> Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор П. І. Лакида

## Порівняння прогнозу росту середньої висоти з розробленими модальними ТХР

Вік	Висота за даними ТХР	Віковий проміжок, років								
		довготерміновий прогноз						середньотерміновий прогноз		
		від 5 до 125			5 – 60 і 60 – 125			від 5 з періодом 30 років		
		прогноз	різниця	похибка, %	прогноз	різниця	похибка, %	прогноз	різниця	похибка, %
10	3,54	–	–	–	–	–	–	–	–	–
15	6,41	–	–	–	–	–	–	–	–	–
20	9,23	–	–	–	–	–	–	–	–	–
25	11,85	–	–	–	–	–	–	–	–	–
30	14,23	–	–	–	–	–	–	–	–	–
35	16,38	–	–	–	–	–	–	9,72	6,66	-40,6
40	18,34	–	–	–	–	–	–	–	–	–
45	20,13	–	–	–	–	–	–	–	–	–
50	21,77	–	–	–	–	–	–	–	–	–
55	23,27	–	–	–	–	–	–	–	–	–
60	24,66	–	–	–	15,29	9,38	38,0	–	–	–
65	25,95	–	–	–	–	–	–	27,23	1,28	+4,9
70	27,13	–	–	–	–	–	–	–	–	–
75	28,23	–	–	–	–	–	–	–	–	–
80	29,24	–	–	–	–	–	–	–	–	–
85	30,18	–	–	–	–	–	–	–	–	–
90	31,05	–	–	–	–	–	–	–	–	–
95	31,85	–	–	–	–	–	–	31,90	0,05	+0,2
100	32,59	–	–	–	–	–	–	–	–	–
105	33,28	–	–	–	–	–	–	–	–	–
110	33,92	–	–	–	–	–	–	–	–	–
115	34,51	–	–	–	–	–	–	–	–	–
120	35,06	–	–	–	–	–	–	–	–	–
125	35,56	21,41	14,15	39,8	34,54	1,03	2,9	34,32	1,25	3,5

Продовження табл. 1

Вік	Висота за даними ТХР	Віковий проміжок, років								
		середньотерміновий прогноз			короткотерміновий прогноз					
		від 5 з періодом 15 років			від 5 з періодом 10 років			від 5 з періодом 5 років		
		прогноз	різниця	похибка, %	прогноз	різниця	похибка, %	прогноз	різниця	похибка, %
10	3,54	–	–	–	–	–	–	2,50	1,03	-29,2
15	6,41	–	–	–	4,00	2,41	-37,6	5,65	0,76	-11,8
20	9,23	5,50	3,73	-40,4	–	–	–	8,81	0,42	-4,6
25	11,85	–	–	–	11,16	0,69	-5,8	11,69	0,16	-1,3
30	14,23	–	–	–	–	–	–	14,25	0,02	+0,2
35	16,38	16,32	0,06	-0,4	16,54	0,16	+1,0	16,51	0,13	+0,8
40	18,34	–	–	–	–	–	–	18,53	0,18	+1,0
45	20,13	–	–	–	20,54	0,41	+2,0	20,33	0,20	+1,0
50	21,77	22,41	0,64	+3,0	–	–	–	21,97	0,20	+0,9
55	23,27	–	–	–	23,67	0,40	+1,7	23,46	0,18	+0,8
60	24,66	–	–	–	–	–	–	24,82	0,16	+0,6
65	25,95	26,44	0,50	+1,9	26,24	0,29	+1,1	26,07	0,13	+0,5
70	27,13	–	–	–	–	–	–	27,22	0,09	+0,3
75	28,23	–	–	–	28,38	0,15	+0,6	28,28	0,06	+0,2
80	29,24	29,42	0,18	+0,6	–	–	–	29,26	0,02	+0,1
85	30,18	–	–	–	30,19	0,01	+0,03	30,16	0,01	-0,1
90	31,05	–	–	–	–	–	–	31,00	0,05	-0,2
95	31,85	31,70	0,15	-0,5	31,71	0,14	-0,4	31,77	0,08	-0,3
100	32,59	–	–	–	–	–	–	32,47	0,12	-0,4
105	33,28	–	–	–	33,01	0,28	-0,8	33,13	0,15	-0,5
110	33,92	33,45	0,47	-1,4	–	–	–	33,73	0,19	-0,6
115	34,51	–	–	–	34,10	0,41	-1,2%	34,29	0,22	-0,6
120	35,06	–	–	–	–	–	–	34,80	0,25	-0,7%
125	35,56	34,80	0,77	2,6	35,02	0,54	1,5	35,28	0,29	0,8%



При довготерміновому прогнозуванні в першій групі, тобто на весь період росту насадження, абсолютна похибка сягала 14,2 м, відносна – 39,8 %.

У той же час, при зменшенні періоду вдвічі величина похибки для середньої висоти насадження віком старше 60 років становила в абсолютних величинах 1,03 м, а у відносних 2,9 %.

Для насаджень віком до 60 років величина похибки становить 9,38 м в абсолютних і 38,0 % у відносних величинах.

Для середньотермінового періоду прогнозування величина похибки при періоді в 30 років сягала 6,66 м в абсолютних і 40,4 % у відносних величинах для насаджень віком до 35 років. Для насаджень віком 35 – 65 років похибка становила 1,28 м, або 4,9 %, для насаджень віком 65 – 95 років – 0,05 м (0,2 %).

При прогнозуванні з періодом у 15 років лише для насаджень віком до 20 років похибка в абсолютних величинах сягала 3,73 м, що у відносних величинах становить 40,4 %, для прогнозу в насадженнях старшого віку величина відносної похибки не перевищила 3 %.

Оскільки короткотерміновий прогноз застосовують при складанні різноманітних планів ведення господарства, найбільш важливим є аналіз результатів прогнозування саме на цей період.

При прогнозуванні росту деревостанів віком до 15 років величина абсолютної та відносної похибок становила 2,41 м і 37,6 % відповідно. У подальшому величини похибок прогнозу середньої висоти для насаджень віком від 15 років з періодом у 10 років коливалися в межах 0,01 – 0,69 м в абсолютних і 2,02 – 5,8 % у відносних величинах.

Подібна тенденція спостерігається для прогнозування з періодом у 5 років, а саме лише для прогнозу 5 – 10 і 10 – 15 років величини похибок становили 1,03 м (29,2 %) та 0,76 м (11,8 %) відповідно. На інших вікових проміжках величина абсолютної похибки не перевищила 0,42 м (4,6 %).

Отже, з наведеного аналізу даних табл. 1 випливає:

- найбільша похибка спостерігається при прогнозуванні росту у молодому віці;
- збільшення точності прогнозування в молодняках може бути досягнуто за рахунок зменшення періоду прогнозування;
- висока точність як для довгострокового, так і для короткострокового прогнозів досягається для насаджень віком старше 15 – 20 років.

Результати аналізу прогнозу росту середньої висоти на основі чинних ТХР наведені в табл. 2.

Таблиця 2

**Порівняння прогнозу росту середньої висоти із діючими ТХР**

Вік	Висота за даними ТХР	Віковий проміжок, років								
		від 10 до 80			10 – 40 та 40 – 80			від 10 з періодом 20 років		
		про-гноз	різ-ниця	похиб-ка, %	про-гноз	різ-ниця	похиб-ка, %	про-гноз	різ-ниця	похиб-ка, %
15	6,90	–	–	–	–	–	–	–	–	–
20	9,70	–	–	–	–	–	–	–	–	–
25	12,30	–	–	–	–	–	–	–	–	–
30	14,70	–	–	–	–	–	–	13,38	1,32	-7,0
35	16,90	–	–	–	–	–	–	–	–	–
40	18,90	–	–	–	17,56	1,34	-7,1	–	–	–
45	20,70	–	–	–	–	–	–	–	–	–
50	22,30	–	–	–	–	–	–	23,34	1,04	+4,7
55	23,70	–	–	–	–	–	–	–	–	–
60	25,00	–	–	–	–	–	–	–	–	–
65	26,20	–	–	–	–	–	–	–	–	–
70	27,20	–	–	–	–	–	–	28,43	1,23	+4,5
75	28,20	–	–	–	–	–	–	–	–	–
80	29,00	29,27	0,27	+0,9	31,50	2,50	+8,6	–	–	–

Вік	Висота за даними ТХР	Віковий проміжок, років								
		від 10 з періодом 15 років			від 10 з періодом 10 років			від 10 з періодом 5 років		
		прогноз	різниця	похибка, %	прогноз	різниця	похибка, %	прогноз	різниця	похибка, %
15	6,90	–	–	–	–	–	–	6,39	0,51	-7,4
20	9,70	–	–	–	8,79	0,91	-9,4	9,49	0,21	-2,2
25	12,30	11,13	1,17	-9,5	–	–	–	12,28	0,02	-0,1
30	14,70	–	–	–	14,77	0,07	+0,5	14,79	0,09	+0,6
35	16,90	–	–	–	–	–	–	17,06	0,16	+1,0
40	18,90	19,41	0,51	+2,7	19,29	0,39	+2,1	19,11	0,21	+1,1
45	20,70	–	–	–	–	–	–	20,95	0,25	+1,2
50	22,30	–	–	–	22,87	0,57	+2,5	22,59	0,29	+1,3
55	23,70	24,64	0,94	+4,0	–	–	–	24,03	0,33	+1,4
60	25,00	–	–	–	25,63	0,63	+2,5	25,27	0,27	+1,1
65	26,20	–	–	–	–	–	–	26,43	0,23	+0,9
70	27,20	28,03	0,83	+3,1	27,73	0,53	+2,0	27,49	0,29	+1,1
75	28,20	–	–	–	–	–	–	28,36	0,16	+0,6
80	29,00	–	–	–	29,40	0,40	+1,4	29,24	0,24	+0,8

Аналіз проводили за наведеною вище методикою, відмінність полягала у початковому віці – 10 років та верхній границі прогнозування – 80 років. При прогнозуванні на весь віковий проміжок від 10 до 80 років абсолютна похибка сягала 0,27 м і у відносних величинах 0,9 %.

При зменшенні вікового проміжку прогнозування росту середньої висоти удвічі в період з 10 до 40 та від 40 до 80 років похибки в абсолютних і відносних показниках сягали: 1,34 м (7,1 %) та 2,5 м (8,6 %) відповідно. У подальшому величина похибки, як і в попередньому випадку, значно знизилася при зменшенні періоду прогнозування. Найбільше значення похибки одержано для прогнозу росту за висотою в молодих насадженнях. Так при прогнозуванні росту насаджень віком від 10 років та періодом у 10 років величина похибки на віковому проміжку 10 – 20 років становила 0,91 м в абсолютних величинах, або 9,4 % у відносних. При прогнозуванні насаджень старшого віку величини похибок коливались у межах 0,07 – 0,63 м (від 2,54 до 0,5 %).

Аналіз отриманих результатів свідчить, що:

– величина похибки при прогнозуванні на період 15 і більше років коливається в межах 2,7 – 9,5 %, що в абсолютних величинах становить 0,5 – 2,5 м;

– найбільша величина похибки при прогнозуванні на період до 15 років і найменша для насаджень віком понад 20 років становить 0,63 м (2,5 %);

– похибка для насаджень віком до 25 років від’ємна, тобто прогнозовані дані мають менші значення для насаджень віком понад 25 років, навпаки – змодельовані дані мають від’ємне значення похибки.

На нашу думку, основною причиною похибки є невідповідність класам бонітету, оскільки для існуючих даних, узятих із ТХР, його визначали за таблицею проф. М. М. Орлова, а прогноз розробляли за класами динамічної бонітетної шкали, розробленої нами раніше.

Аналіз придатності моделі для насаджень, у яких проведено різні за інтенсивністю рубки догляду, проводили на основі пробних площ, закладених кафедрою лісівництва НАУ [3].

Насадження до моменту проведення дослідів були перегушені. Пробні площі закладені в умовах свіжого субору Боярської ЛДС Київської області у вигляді 3 секцій: секція А контрольна – рубки догляду не проводили, Б – помірне зрідження 19,6 % від запасу, В – інтенсивне зрідження 34,8 % від запасу.

Бонітет насаджень за шкалою проф. М. М. Орлова становить 1а, середні висоти дещо виходять за верхні границі динамічної бонітетної шкали, розробленої нами, тому для прогнозування ми приймаємо бонітет насаджень – 1d.

Отримані результати порівняння прогнозу на постійних пробних площах для різних секцій наведено в табл. 3 – 5.

Таблиця 3

**Порівняння прогнозу росту за середньою висотою чистих штучних насаджень  
(рубки догляду не проводили)**

Вік	Фактична висота насаджень	Прогноз через 5 років			Прогноз через 10 років			Прогноз через 20 років		
		прогноз	різниця	похибка, %	прогноз	різниця	похибка, %	прогноз	різниця	похибка, %
30	16,10	–	–	–	–	–	–	–	–	–
35	18,50	18,69	0,19	+1,0%	–	–	–	–	–	–
40	18,80	20,92	2,12	+11,3%	21,13	2,33	+12,4%	–	–	–
45	22,70	20,84	1,86	-8,2%	–	–	–	–	–	–
50	24,20	24,77	0,57	+2,4%	22,74	1,46	-6,0%	25,15	0,95	+4,0%

Таблиця 4

**Порівняння прогнозу росту за середньою висотою чистих штучних насаджень  
(помірна інтенсивність зрідження)**

Вік	Фактична висота насаджень	Прогноз через 5 років			Прогноз через 10 років			Прогноз через 20 років		
		прогноз	різниця	похибка, %	прогноз	різниця	похибка, %	прогноз	різниця	похибка, %
30	16,60	–	–	–	–	–	–	–	–	–
35	19,00	19,27	0,27	+1,4	–	–	–	–	–	–
40	19,50	21,49	1,99	+10,2	21,79	2,29	+11,7	–	–	–
45	23,20	21,62	1,58	-6,8	–	–	–	–	–	–
50	24,50	25,32	0,82	+3,3	23,59	0,91	-3,7	25,93	1,43	+5,8

Таблиця 5

**Порівняння прогнозу росту за середньою висотою чистих штучних насаджень (інтенсивне зрідження)**

Вік	Фактична висота насаджень	Прогноз через 5 років			Прогноз через 10 років			Прогноз через 20 років		
		прогноз	різниця	похибка, %	прогноз	різниця	похибка, %	прогноз	різниця	похибка, %
30	16,50	–	–	–	–	–	–	–	–	–
35	19,50	19,15	0,35	-1,8	–	–	–	–	–	–
40	20,70	22,05	1,35	+6,5	21,66	0,96	+4,6	–	–	–
45	23,80	22,95	0,85	-3,6	–	–	–	–	–	–
50	24,60	25,97	1,37	+5,6	25,04	0,44	+1,8	25,77	1,17	+4,8

Для секції, де рубки догляду не проводили (табл. 3), похибку понад 5 % виявлено на проміжках 35 – 40 і 40 – 45 років. При прогнозуванні росту середньої висоти з періодом у 10 років були отримані такі результати: 30 – 40 років – 2,33 м. (12,4 %); 40 – 50 років – 1,46 м. (6,0 %). Прогноз на весь доступний віковий проміжок, від 30 до 50 років, дав позитивний результат, величини абсолютних і відносних похибок становили 0,95 м (3,9 %).

Для секції, де проведено рубки догляду помірної інтенсивності (табл. 4), спостерігається подібна ситуація, тобто похибка перевищує 5 % при прогнозуванні для тих самих вікових проміжків, величини похибок при цьому дещо нижчі, ніж у попередньому випадку. Так для прогнозування з періодом у 5 років абсолютні похибки коливаються в межах 0,27 – 1,99 м.

Для секції, де проведено інтенсивне зрідження (табл. 5), похибка прогнозу з періодом у 5 років коливається в межах від 0,35 до 1,37 м, або 1,79 – 6,5 %. При прогнозуванні росту середньої висоти з періодом у 10 років абсолютні похибки коливаються в межах 0,44 – 0,96 м, відносні – 1,8 – 4,6 %.

Із збільшенням періоду прогнозування величина похибки зменшується, причому для насаджень, у яких проведено різні за інтенсивністю рубки догляду, величина похибки менша порівняно з насадженнями, де рубки не проводили. Це дає можливість спрогнозувати ріст за середньою висотою для насаджень, у яких проведені рубки догляду, беручи за основу висоту після проведення зрідження.

**Висновки.** Аналіз наведених таблиць свідчить, що для розроблених і існуючих нормативів похибка характерна для насаджень вікової групи молодняки. При цьому із зменшенням періоду прогнозування похибка зменшується, для насаджень віком понад 15 років без урахування моделювання прогнозу росту в молодому віці похибка коливається в межах 5 %, а отже, цілком прийнятна. Зі зменшенням періоду моделювання в молодому віці похибка значно зменшується. Для фактичних насаджень розроблені моделі прогнозують ріст після рубок догляду з незначним відхиленням.

Отже, в результаті проведених досліджень підтверджено, що отримані моделі надають можливість достатньо точно прогнозувати ріст штучних соснових насаджень за середньою висотою на будь-який період прогнозування з використанням висоти у поточний час як базової.

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Бала О. П. Моделювання прогнозу росту за середньою висотою в штучних дубових насадженнях України // Наук. вісн. НАУ: зб. наук. праць. – К.: НАУ, 2002. – № 54. – С. 219 – 224.
2. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии / Под. ред. А. З. Швиденко и др. – К.: Урожай, 1987. – 560 с.
3. Свириденко В. Е. Лесоводственная оценка разных степеней изреживания древостоя при прореживании в сосновых насаждениях свежей суборей // Лесовыращ. и защ. лесоразв.: сб. науч. тр. Укр. с.-х. акад. – К., 1992. – С. 25 – 30.

Terentjev A., Bala O., Volodymyrenko V.

ANALYSIS OF PREDICTION MODEL OF AVERAGE HEIGHT GROWTH FOR ARTIFICIAL PINE STANDS IN POLESYE OF UKRAINE

*National Agrarian University*

Comparison of indicators of average height prediction with existing specifications for pine stands has been made. Possibility of prediction models use for stands after different intensity of thinning was proved.

**К e y w o r d s :** average height, growth prediction, modeling.

Терентьев А. Ю., Бала А. П., Владимиренко В. Н.

АНАЛИЗ МОДЕЛИ ПРОГНОЗА РОСТА СРЕДНЕЙ ВЫСОТЫ ИСКУССТВЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ СОСНЫ ПОЛЕСЬЯ УКРАИНЫ

*Национальный аграрный университет*

Произведено сравнение показателей прогнозирования средней высоты с существующими нормативами для сосновых насаждений. Доказана возможность применения моделей прогноза роста для насаждений, в которых проведены рубки ухода разной интенсивности.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** средняя высота, прогноз роста, моделирование

*Одержано редколегією 2.09.2008 р.*

УДК 630\*569

**Т. В. ПАРПАН, В. Д. ПОПАДЮК, В. Д. ГУДИМА, О. Ф. СТОВБАН\***  
**РУБКИ ДОГЛЯДУ В ПОХІДНИХ ЯЛИННИКАХ**

*Український науково-дослідний інститут гірського лісівництва ім. П. С. Пастернака*

Представлена наукова публікація є тим практичним інструментом, який із мінімальними затратами міг би забезпечити функціонування тривалого та стабільного захисного лісу. Процедура ідентифікації лісогосподарських заходів на постійній пробній площі сприяє плануванню відповідних заходів із догляду за захисними лісами. Періодичний контроль результатів господарювання гарантує впровадження нових наукових і практичних висновків щодо господарської стратегії у захисних лісах.

Ключові слова: похідні ялинники, інтенсивність рубок догляду, структура, природне відновлення, стабільність деревостану.

Рубки догляду за лісом є одним із основних лісогосподарських заходів у зоні ведення лісового господарства. Періодичне вирубування небажаних для насадження дерев і залишення на корені цінніших призводить до поліпшення якісних властивостей лісових насаджень. Але основною метою рубок догляду вважається не одержання певної кількості деревини, а забезпечення кращих екологічних умов для тих дерев, що залишаються для подальшого росту. Оскільки в насадженні залишаються кращі дерева, то в цілому до головної рубки не тільки підвищується якість вирощуваної деревини, але й зменшується строк досягнення технічної стиглості деревостану. У лісових насадженнях, які виконують захисні функції, рубки догляду сприяють не тільки формуванню необхідного складу, а й певної конструкції цих насаджень, що підвищує їхню стійкість до несприятливих чинників середовища. Тому проблема вдосконалення рубок догляду в захисних лісах є достатньо актуальною.

У 60-х роках минулого століття співробітниками УкрНДЦ гірського лісівництва закладено сітку постійних дослідних об'єктів, на яких систематично проводяться дослідження з метою вивчення впливу рубок догляду на формування деревостанів. Одним із таких об'єктів є стаціонар № 6 у Лопушанському лісництві ДП "Ясинянське ЛМГ", де в 2006 році проведено сьоме чергове обмірювання дерев на шести секціях.

Постійний дослідний об'єкт закладено у 1970 р. в похідному ялиновому насадженні (квартал 12, ділянка 6) Лопушанського лісництва у вологій буково-ялицевій сурамені. Розміщений він на висоті 950 – 1000 м н. р. м., займає середню частину випуклого схилу. Крутизна схилу 22°, експозиція північно-західна. Ґрунт на ділянці бурий гірсько-лісовий слабо підзолений, суглинистий. Насадження створене шляхом садіння культур у 1956 році. На ділянках було достатнє попереднє природне поновлення смереки (9500 – 19500 тис. шт./га) та незначна кількість інших порід (500 – 1200 тис. шт./га). Вік насадження становив 14 років. Площа дослідного об'єкту становить 1,5 га і складається із 6 секцій по 0,25 га кожна.

Кількість стовбурів на секціях до проведення розрідження була неоднаковою. На чотирьох із них вона коливалася в межах 9,6 – 11 тис. шт., а на двох (№ II і III) становила 15,6 і 19,5 тис. шт., що призводило до надмірної густоти. Рубки догляду на секціях проведені різними методами з різною інтенсивністю. На секції I рубку дерев проведено низовим методом з інтенсивністю зрідження 45 % за кількістю стовбурів (14 % за запасом), на секції II – комбінованим методом із вирубуванням 65 % стовбурів (34 % запасу). На секції III рубку проведено комбінованим методом із вирубуванням 75 % стовбурів (53 % запасу). Секція IV є контрольною. На секції V рубку проведено смугами з шириною вирубуваних коридорів 3 м через кожні 6 м, а на секції VI розрідження проведено комбінованим методом із вирубуванням 74 % стовбурів (56 % за запасом) подібно до секції III. Після проведення

\* © Т. В. Парпан, В. Д. Попадюк, В. Д. Гудима, О. Ф. Стовбан, 2008

рубки залишилася домішка інших порід (табл. 1), яка сягає 9 % від загальної кількості залишених дерев.

Таблиця 1

**Домішка інших порід після рубки**

Порода	Кількість дерев на секціях, шт./га					
	I	II	III	IV	V	VI
Ялиця	11	167	480	33	24	37
Бук	78	33	67	56	36	28
Явір	656	445	307	1600	552	539
Горобина	0	0	13	78	12	0
Верба	144	133	173	300	60	121
Разом:	889	778	1040	2067	684	725
Частка від загальної кількості, %	15	14	21	21	9	27

Основна мета статті – оцінювання лісівничо-таксаційних показників на шести секціях залежно від проведених у 70-х роках методів рубок догляду в похідних ялиниках та розробка лісівничих заходів щодо їх переформування в корінні різновікові деревостани.

Біометричні заміри дерев на пробних площах проводили згідно із загальноприйнятою в таксації методикою [1]. Діаметр дерев вимірювали мірною вилкою з точністю до 0,1 см з верхньої сторони схилу на відмітці 1,3 м. Висоти вимірювали висотоміром ВУЛ на трансектах пробних площ. Стану дерев за життєвістю оцінювали за методикою IUFRO [3]. Таксаційні показники деревостанів (середній діаметр, об'єми, повнота) вираховували за таблицями “Нормативно-довідкових матеріалів для таксації лісів України і Молдавії” [4]. Облік природного поновлення проводили на облікових площадках розміром 2 x 2 м по 25 штук для кожної пробної площі [6]. Використані також лісівничо-таксаційні матеріали попередніх наукових досліджень [2, 5, 7].

У результаті проведених досліджень відновлено межі шести секцій, встановлено їхні координати та нові межові стовпи. На кожній секції проведено суцільне маркування (нумерацію) масляною фарбою – всього 2311 дерев, їх перелік та оцінку стану; зроблено картування дерев на трансектах розміром 10 x 50 м і вираховані таксаційні показники. Одним із завдань дослідження є аналіз динаміки формування деревостанів через лісівничо-таксаційну характеристику пробних площ.

Серед чинників, які впливають на ріст, продуктивність і структуру деревостанів, важливе значення має густина стояння дерев. Аналіз динаміки кількості дерев на постійних пробних площах свідчить, що початкова густина молодого покоління є різною в межах одного віку і типу біогеоценозу. Вона зумовлена як технологією садіння, так і наявним попереднім природним відновленням, наступним відпадом і різною інтенсивністю зрідження. З віком кількість дерев зменшується і вирівнюється: різниця чисельності дерев між контрольною секцією IV і секцією VI, де проведено сильне зрідження, у віці 14 років становила 6856 стовбурів (72 %), у 40 років вона зменшилася до 472 стовбурів (21 %) і в 50 років – до 96 стовбурів (7 %). Найбільший відпад дерев за 36 років спостерігається на контролі (85 %) і на секції V (84 %), де проводили смугові рубки (табл. 2).

У 40-річному віці середня висота дерев коливається в межах 17,3 – 21,0 м, а у віці 50 років – 24,1 – 27,5 м. Максимальною є висота на секції VI, а мінімальна – на секції III. Помітної різниці за середньою висотою між іншими секціями не виявлено. Динаміка середнього діаметра, крім природного відпаду, залежить від інтенсивності зрідження, особливо за рахунок дерев нижчих класів росту. У 14-річному віці (табл. 2) діаметр становив 2,6 – 4,3 см. На секції VI із дуже сильним зрідженням насадження за діаметром на 1,3 см (43 %) перевершували контроль. У 40- і 50-річному віці діаметр залишився найбільшим також на секції VI – 19 і 23 см відповідно. На секції III він був найменшим – 15,9 і 19,7 см відповідно, хоча на цій секції також було проведено сильне зрідження комбінованим методом. На інших секціях не виявлено суттєвої різниці стосовно діаметра й висоти. За

останні 10 років приріст ялини за діаметром становив 3,8 – 5,2 см. Найвищий середній приріст за діаметром (0,52 см) зафіксовано на секції V, на якій було проведено рубку смугами, а мінімальний – на секції III (0,38 см).

У 40-річному віці на усіх секціях, за винятком секції III, запас деревини становить понад 500 м<sup>3</sup> на 1 га. В 50-річному віці на секції I, де проведено низову рубку, запас сягав 731 м<sup>3</sup>, при комбінованому догляді (секція II) – 700 м<sup>3</sup>; при комбінованому сильної інтенсивності (секція III) – 663 м<sup>3</sup>; на контрольній секції (IV) – 723 м<sup>3</sup>; на секції V, де проведені рубки смугами – 613 м<sup>3</sup> і секції VI, де розрідження проведено також комбінованим методом – 727 м<sup>3</sup>. У цілому за 10 років на II, III, IV і VI-й секціях запас збільшився на 180 – 190 м<sup>3</sup>, а на I і V – лише на 100 м<sup>3</sup>. Пояснення цього факту вимагає додаткових досліджень.

Сучасна повнота ялинових деревостанів достатньо висока на усіх секціях і становить 0,9 – 1,1 (табл. 2).

Таблиця 2

**Динаміка таксаційних показників на секціях дослідного об'єкта**

№ № секцій	Вік, років	Кількість стовбурів, шт./га	Середні показники		Повнота	Запас м <sup>3</sup> /га	Склад
			висота, м	діаметр, см			
I	14*	10689	–	–	–	–	
	14	5822	3,7	3,5	–	14	9Ял1Яв од.Вб, Бк, Яц
	40	2232	21,0	17,3	1,1	634	10Ял од.Яв, Гор, Вб, Бк
	50	1516	26,0	21,7	1,1	731	10Ял од.Яв, Бк, Вб
II	14*	15644	–	–	–	–	
	14	5500	3,3	2,9	–	9	9Ял 1Яв од. Яц, Вб, Бк,
	40	2548	18,0	16,5	1,3	518	10Ял од.Вб, Гор, Бк, Яв
	50	1692	25,2	20,4	1,1	700	10Ял од.Бк, Яв, Вб
III	14*	19494	–	–	–	–	
	14	4867	3,0	2,6	–	–	8Ял1Яц1Яв + Вб од.,Бк,Гор
	40	2620	18,0	15,9	1,2	484	10Ял од.Бк, Яв, Яц
	50	1788	24,1	19,7	1,1	663	10Ял од.Бк, Яв, Гор
IV	14*	9578	3,4	3,0	–	17	
	14	9578	3,4	3,0	–	17	8Ял 2Яв + Вб од., Бк, Гор, Яц
	40	2196	19,4	17,1	1,1	548	10Ял од.Бк, Яв, Вб
	50	1436	26,7	21,9	1,0	723	10Ял од.Бк, Яв, Вб
V	14*	11064	–	–	–	–	
	14	7320	3,1	2,7	–	12	9Ял 1Яв од Бк, Яц, Вб,
	40	1936	20,3	17,3	1,0	506	10Ял одЯц, Вз, Гор, Яв, Бк, Вб
	50	1152	26,0	22,5	0,9	613	10Ял одЯв, Бк, Гор
VI	14*	10633	–	–	–	–	
	14	2722	4,4	4,3	–	9	8Ял 2Яв + Вб од. Бк, Яц
	40	1728	22,4	19,0	1,0	557	10Ял одЯц, Бк, Яв
	50	1340	27,5	23,0	1,0	727	10Ял одЯв, Бк

\* – характеристика насадження до рубки

Вертикальна структура деревостану є варіабельно-однорусною. Верхню частину намету займає ялина, а крони інших порід (бука, явора, горобини, верби), які спорадично трапляються в деревостані, знаходяться в нижній частині намету. На усіх секціях деревостан має незначну домішку вищезгаданих видів. Хоча участь цих видів незначна, але уже у цій віковій фазі чистого ялинового угруповання вторинна природна сукцесія спрямована на поступове відновлення корінного деревостану, про що свідчать обліки природного поновлення. Воно складається з ялини, ялиці й явора дрібної категорії (до 10 см) з домінуванням ялини (68 – 86 %), від 7 до 30 % припадають на явір і 2,7 % – на ялицю. Поширення підросту є близьким до рівномірного, однак його чисельність у розрізі шести проб є неоднаковою. Найменше ювенільного підросту на секції I (5,7 тис. шт./га), а

найбільше – на секції V, де були проведені смугові рубки – 18,6 тис. шт./га. На інших секціях його нараховується від 7,2 до 11,3 тис. шт./га.

Розподіл дерев за життєвістю відрізняється за секціями (табл. 3). Клас життєвості дещо вищий на II і III секціях (дерева 1 класу становлять 68 %, а на пробах I, IV, VI – близько 60 %). На дерева 2 класу на I і VI секціях припадають близько 30 % дерев, а на решті секцій – близько 19 %. Частка дерев 3 класу життєвості найбільша на секції V, де проведено смугові рубки догляду.

Таблиця 3

**Розподіл дерев за життєвістю**

Клас життєвості	Кількість дерев (шт. / %) на секціях					
	I	II	III	IV	V	VI
1	242 / 61	294 / 68	312 / 68	219 / 60	151 / 50	205 / 59
2	121 / 30	96 / 22	88 / 19	71 / 19	57 / 19	99 / 29
3	36 / 9	43 / 10	60 / 13	78 / 21	96 / 31	43 / 12
Усього	399 / 100	433 / 100	460 / 100	368 / 100	304 / 100	347 / 100

Окремі дерева на пробних площах мають різного роду пошкодження та вади: спричинені комахами, механічні, зламані верхівки, морозобійні тріщини, кривизну стовбурів, шаруватість, смолотечу, гниль, рак і т. п. Кількість дерев на секціях, що мають різного роду вади, знаходиться в межах 14 – 18 %. Найменше пошкоджених дерев – на секціях I і III – по 14 %, найбільше – на контрольній секції IV – 19 %.

Кількість сухостійних дерев знаходиться у межах 71 – 251 шт. (табл. 4). На секціях I – IV різниця в кількості сухостійних дерев незначна – 214 – 251 шт. Значно менша кількість сухоостою – на секції V і особливо на секції VI, де внутрішньовидова конкуренція є незначною. Запас сухостійних дерев невисокий (6,7 – 33,4 м<sup>3</sup>) і становить 1 – 5 % від загального запасу.

Таблиця 4

**Характеристика сухоостою**

№ секцій	Порода	Кількість стовбурів, шт.	Середні		Запас, м <sup>3</sup>
			діаметр, см	висота, м	
I	Ял	251	11,3	16,0	20,9
II	Ял	214	13,7	17,8	29,1
III	Ял	220	12,5	15,0	20,0
IV	Ял	219	14,0	19,1	33,4
V	Ял	151	11,4	16,2	12,6
VI	Ял	69	13,2	17,2	6,7
	Бк	2	10,2	12,0	0,1

**Висновки.** Рубки догляду в перегушених молодих хвойних деревостанах гарантують істотне, тривале та ефективне покращення стабільності лісового угруповання. Проведені в 14-річному віці рубки догляду різної інтенсивності впливали на таксаційні показники насадження до 35-річного віку. В подальшому різниця в біометричних показниках вирівнюється, що є підтвердженням інтенсивного росту угруповання до та у період жердняку. У 50-ти річних ялиниках кращими показниками за запасом порівняно з контролем виділяються секція I (низовий метод рубок догляду) і секція VI (комбінований метод дуже високої інтенсивності). Нижчий запас мають деревостани на секції V (смугова рубка). Просторова структура 50-тирічного ялинового деревостану – початково нерівномірна (густі куртини, прогалени і розріджені групи), вертикальна структура – одноярусна. За станом похідні ялиники є відносно здоровими одноярусними деревостанами з достатньо високим запасом. Накопичення запасу за останні 10 років досягає 100 – 180 м<sup>3</sup> на 1 га.

В 50-тирічних похідних ялиниках природне поновлення за складом близьке до корінного деревостану. Від наявності саме достатньої кількості життєздатного молодого покоління головних лісоутворювальних порід залежать перспектива стабільності досліджуваного угруповання і поступове відновлення корінного деревостану в поясі



мішаних ялинових лісів. З цього віку можна починати рубки переформування похідних ялиників у мішані та складні різновікові деревостани, які необхідно проводити саме в лісах захисного призначення.

Формування похідних ялиників у раменях і сураменях, що мають природно-культурне походження, може відбуватися також без антропогенного втручання (спонтанно). Наявність у складі похідних ялинових молодняків навіть незначної домішки корінних деревних видів (бук, ялиця, явір) є автоматичним регулятором стабільності, що дає змогу сформувати мішаний за складом деревостан. Цей процес можна і варто прискорювати шляхом проведення декількох зріжень, які за своєю сутністю є рубками формування.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Анучин Н. П.* Лесная таксация. – М.: Лесн. пром-сть, 1982. – 552 с.
2. Дати еколого-економічне обґрунтування рубкам догляду в гірських умовах і розробити рекомендації по вирощуванню цільових деревостанів. Звіт НДР №54 (заключний) /УкрНДІГірліс. – № ДР 0193U027089, Івано-Франківськ, 1995. – 112 с.
3. Мінливість структури букового пралісу Українських Карпат // Науковий вісник НАУ. – К., 2001. – Вип. 39. – С. 268 – 277.
4. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии. – К.: Урожай, 1987. – 560 с.
5. Разработать способы рубок ухода за молодняками с использованием существующих средств механизации. Отчет НИР № 23 (В-17) (промежуточный) КФ УкрНИИЛХА. – Ивано-Франковск, 1970. – 154 с.
6. *Сабан Я. А.* Продуктивность и возобновление леса в горных условиях. – Львов: Вища школа, 1988. – 144 с.
- 7 Удосконалити систему рубок в гірських лісах на основі вивчення особливостей формування молодняків та відновлення захисних функцій гірських лісів. Звіт НДР № 12 (заключний) /УкрНДІГірліс. № ДР 0196V014657, Івано-Франківськ, 1999. – 144 с.

Parpan T. V., Popadyuk V. D., Hudyma V. D., Stovban O. F.

THINNING IN THE SECONDARY SPRUCE STANDS

*Pasternak Ukrainian Research Institute of Mountain Forestry*

Presented scientific publication is that practical tool, which one with minimum costs could supply activity of continuous and stable protective forest. Procedure of identification the forestry measures in the permanent plot promotes planning respective actions on thinning in protective forests. Periodic control of outcomes of management guarantees the adoption of new scientific and practical conclusions about economic strategy in protective forests.

**К е у в о р д с :** secondary spruce forest, intensity of thinning, structure, natural regeneration, stability of stand.

Parpan T. V., Popadyuk V. D., Hudyma V. D., Stovban O. F.

РУБКИ УХОДА В ПРОИЗВОДНЫХ ЕЛЬНИКАХ

*Украинский научно-исследовательский институт горного лесоводства им. П. С. Пастернака*

Представленная научная публикация является тем практическим инструментом, который с минимальными затратами мог бы обеспечить функционирование продолжительного и стабильного защитного леса. Процедура идентификации лесохозяйственных мер на постоянной пробной площади способствует планированию соответствующих мероприятий по уходу в защитных лесах. Периодический контроль результатов хозяйствования гарантирует внедрение новых научных и практических заключений относительно хозяйственной стратегии в защитных лесах.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** производные ельники, интенсивность рубок ухода, структура, естественное возобновление, стабильность древостоя.

[parpan@il.if.ua](mailto:parpan@il.if.ua)

Одержано редколегією 2.09.2008 р.

УДК 630.5

**П. П. БАДАЛОВ \***

**О СЕЛЕКЦИОННОЙ ЦЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ ТИПОВ АПОМИКСИСА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ГОМОЗИГОТНЫХ ФОРМ ПОВЫШЕННОГО ГЕНЕТИЧЕСКОГО УРОВНЯ У ОРЕХОВ *JUGLANS L.***

*Український науково-дослідницький інститут лісного господарства та агролісомеліорації ім. Г. Н. Высоцького*

Излагаются результаты исследований апомиксиса у орехов *Juglans L.*, проводившихся на Веселобоконьковской СДОС (Кировоградская обл.) с 1970 г. Получены апомиксы орехов грецкого, черного, серого, большого, маньчжурского, айлантолистного и сердцевидного.

Большая часть апомиксов возникает из яйцеклетки с последующим удвоением генома, что обуславливает развитие некоторых растений, отягощенных генетическим грузом, с различными уродствами, иногда несовместимыми с жизнью. Получены формы сильного роста. В результате скрещивания линий получены первые межлинейные гибриды грецкого ореха.

Ключевые слова: псевдогамия, индуцированный и автономный партеногенез, генетический груз, межлинейная гибридизация.

Первое сообщение о способности материнского растения образовывать всхожие семена без опыления опубликовал J. Smith [57], который обнаружил это явление у женского растения *Alchorea (Celebogine) ilicifolia*, росшего в ботаническом саду Кью (Англия). В последующем на возможность апомиктического размножения растений указывали А. Braun [45], Н. Karsten [49], О. Rosenberg [53] и другие.

Количество сведений о видах, склонных к апомиксису, быстро возрастает. По подсчетам Д. Ф. Петрова [25], к 1979 г. количество родов, у представителей которых обнаружен апомиксис, приближается к 400, а количество самих видов превышает 1000.

Чаще всего растения, фенотипически сходные с материнскими, возникают при отдаленных скрещиваниях. На полное отсутствие отцовских признаков в  $F_1$  при межвидовых скрещиваниях обратили внимание давно. Еще Ч. Дарвин [16], как известно, очень скрупулезно подбиривший материал к своим работам, приводит выдержку из капитального труда немецкого ботаника С. F. Gartner [47], который в течение 18 лет кастрировал 8042 цветка у *Datura, Nicotiana, Delphinium* и др. и скрещивал их в закрытом помещении. Семена от 70 этих цветков дали чистое, негибридное потомство (табл. на стр. 550 [47]).

Особенно много публикаций по появлению матроморфного поколения при отдаленных скрещиваниях посвящено злаковым [14, 22, 23, 48] и крестоцветным [46, 51, 52, 58]. Появление растений материнского типа у межвидовых гибридов других семейств отмечают А. Е. Longley [50], С. А. Эглис [38], А. Е. Мильярде [24], И. С. Руденко [26] и др.

Точными опытами, продолжавшимися несколько лет, профессор Калифорнийского университета Е. В. Vablock [40 – 44] убедительно показал, что у потомства калифорнийского черного ореха *Juglans californica* Wats., полученного от опыления пестичных цветков, помещенных в пакеты из манильской бумаги, пылью различных видов дуба – *Quercus argifolia* Nee, *Q. lobata* Nee., *Q. engelmani* и *Q. dummosa*, отсутствуют признаки отцовского родителя. Одной из возможных причин появления матроморфного потомства он называет индуцированный партеногенез.

У других видов рода *Juglans L.* матроморфные растения от межвидовых скрещиваний были получены А. П. Ермоленко (Щепотьев [35]), Ф. Л. Щепотьевым [36], П. П. Бадаловым [9], И. Г. Команичем [20] и другими исследователями. Способность растения образовывать плоды под воздействием чужеродной, не прорастающей на рыльцах пестичных цветков пыльцы, а также при обработке их ростовыми или другими веществами (тальк, отмученный мел, земля и др.) была обнаружена одним из повторно открывших законы Г. Менделя австрийским исследователем Э. Чермаком-Зейзенегг [34]. Он считал, что медленное

\* © П. П. Бадалов, 2008.

обезвоживание рылец и тем самым всего полового аппарата цветка является, по всей вероятности, основным условием партеногенетического развития семян. К настоящему времени данному вопросу посвящено огромное количество литературы. Для древесно-кустарниковой растительности такой способ получения выполненных семян описан рядом авторов. Так А. Н. Бекетовский [10], исследуя возможность партенокарпии у *Salix alba* L., *S. caprea* L., *Populus alba* и *Ulmus campestris* L. путем воздействия на женские цветки в качестве раздражающих агентов спорами плауна, мелом и пылью орешника обнаружил среди партенокарпических плодов тополя в среднем на одну сережку при всех комбинациях 3 – 4 полных семени. Несколькими годами позже Д. Н. и А. Н. Бекетовские [11] в одном из садов Краснодара поставили опыт по выявлению стимулятивного партеногенеза у двух форм *Acer negundo* L. – обычной и золотистой путем нанесения на рыльца толченого мела, пыли орешника и спор плауна булавовидного. Наилучшие результаты (85,4; 74,3 и 73,0 % полноценных семян соответственно) получены в опыте с типичной формой клена ясенелистного.

В опытах Н. К. Вехова [13] с бархатом амурским и птелеей, обработавшего их пестичные цветки смесью пыли чубушника и шиповника, получен высокий выход доброкачественных семян. Выросшие из них растения представляли собой типичные растения птелеи и бархата.

В многочисленных опытах в Никитском ботаническом саду Н. К. Арндт [1 – 4], опылившая пестичные цветки инжира пылью белой и черной шелковиц, бруссопеции, маклюры, пушистого дуба, систематически получала всхожие семена. Пыльца указанных видов на рыльцах пестичных цветков инжира не проросла. Нанесение на цветки смеси витаминов с амидом НУК, пенициллина, ростовых веществ также способствовало образованию всхожих семян.

А. М. Грюнер и С. С. Медвежова [15] в условиях Краснодарского края, стимулируя партеногенез собственной пылью 10 сортов 2 видов яблонь, убитой высокой температурой, обнаружили, что склонность к апомиксису проявили 4 сорта одного вида.

Хорошие результаты у орехов *Juglans* L. получены при использовании ватных тампонов в качестве средства, обезвоживающего рыльца и в то же время позволяющего сохранить листву, которая в изоляторах из пергаментной бумаги при длительном содержании желтеет и опадает, после чего осыпаются и завязи.

Данный метод изоляции пестичных цветков использовали М. Wood [59] в Калифорнии и Н. Schanderl [55, 56] в Гейзенгейме (Германия). Первый ставил опыты с грецким орехом, второй – с грецким и черным орехами, получив выход апомиктических плодов в благоприятные годы до 100 % у грецкого ореха и 16 % для ореха черного.

В наших опытах, проведенных с 1970 г. на Веселобоковеньковской СДОС (Кировоградская обл.) с применением ватных тампонов, изолируемых лентами из полиэтиленовой пленки, максимальный выход плодов ореха грецкого составлял 90 – 100 %, у орехов черного и серого 56,5 и 6,0 % соответственно, хотя у последнего вида стимуляция плодообразования в подпергаментных изоляторах путем обработки рылец пестиков цементом привела к повышению выхода апомиктических плодов до 13,8 %.

Ряд видов древесных растений при отсутствии опыления способны к автономному развитию полноценных семян. Так, О. В. Федорова-Саркисова [33] в Ленинградской области в течение 5 лет изучала способность ив к апомиксису. По ее данным, апогамия (в данном случае – автономный партеногенез) возможна у *Salix philicifolia* L., *S. purpurea* L., *S. viminalis* L., *S. daphnoides* Vill. x *S. gmelini* Pallas, а также у 7-ми полученных ею гибридных форм.

Академик В. Н. Сукачев [28] также в условиях Ленинградской области отметил, что 25.06.33 г. из женских цветков *Salix viminalis* L. сорта “Jarvin” безо всякого опыления образовалось много семян с отличной всхожестью. Со времени цветения других ив к этому времени прошло 1,5 – 2 месяца.

Н. К. Вехов [13] отмечает, что на Лесостепной станции (Липецкая обл.) от пестичных цветков бархата амурского, оставленных без опыления, завязалось 100 % семян, давших полноценные всходы.

П. Л. Богданов и В. И. Струков [12], изучавшие в Ленинграде, на Кольском полуострове и в окрестностях Саратова степень распространения партенокарпии, установили у бородавчатой, пушистой и карликовой берез способность развивать апомиктичные семена, причем у березы бородавчатой их выход составлял 0,18 – 0,50 %. Из полученных семян развились нормальные проростки.

Первым, кто отметил у одного из видов *Juglans L.* способность к автономному партеногенезу, был М. Беккок. При проводившихся им скрещиваниях калифорнийского ореха с видами дуба часть изолированных пестичных цветков была оставлена без опыления. Развившиеся в этом случае плоды дали всхожие семена.

На способность грецкого ореха к автономному партеногенезу у пространственно обособленных единичных деревьев имеются указания для Германии Н. Schneiders [54], для Памира и Памиро-Алая – М. Т. Сушко [29, 30]. Используя для изоляции пестичных цветков пакеты из пергаментной бумаги, получили зрелые апомиктичные плоды А. Ф. Зарубин [17] в Южной Киргизии, Ф. Л. Щепотьев и А. Г. Герасименко [37] – в Северной Буковине. Опыты М. К. Улюкиной [32], проведенные ею в Воронежской области с орехами грецким, черным и маньчжурским, показали, что выход апомиктичных плодов от неопыленных пестичных цветков, помещенных в пергаментные изоляторы, составил соответственно 50 – 100, 40 и 25 %%. В Грузии Л. Б. Махатадзе с соавторами [21] получили от изолированных пестичных цветков, помещенных в матерчатые мешочки, 71,4 % апомиктичных плодов.

На Веселобоконьковской СДОС работы по получению апомиктов были начаты с весны 1970 г. и к настоящему времени плодоносящие формы получены от грецкого, черного, серого, большого, маньчжурского, сердцевидного и айлантолистного орехов, а также от некоторых межвидовых гибридов F<sub>2</sub>. Всего от 14570 тыс. пестичных цветков получено 1137 плодов.

У видов с небольшим количеством пестичных цветков на цветоносе (орехи грецкий и черный) изоляцию их проводили в основном ватными тампонами, оборачиваемыми полиэтиленовой пленкой, и только при использовании стимуляторов плодообразования ветви помещали в пакеты из пергаментной бумаги размером 30 x 20 см. У видов с большим количеством пестичных цветков на цветоносах (орехи серый и японский) последние помещали вместе с листьями в пакеты из пергаментной бумаги указанных размеров либо только соцветия изолировали от окружающей среды пакетами из кальки размером 5 x 10 см, скрепляемыми сверху и с одного бока скрепками. Это было необходимо, поскольку вначале созревают цветки, находящиеся на базальной части, и неизбежное попадание стимулятора плодообразования на цветки верхушечной части соцветия (большой пакет раскрывается только сверху) приводит их, как правило, к гибели.

Долгое время апомиксис считался теоретической дисциплиной, позволяющей классифицировать различную степень отклонений в половом размножении отдельных форм в пределах вида. Были даже предприняты попытки с его помощью (как и полиплоидии) расчленить виды на более мелкие систематические единицы.

С течением времени развивается и прикладная сторона – селекционеры стали успешно размножать семенами отдельные апомиктичные формы с ценными хозяйственными признаками. Но выщепление диплоидных матроморфных "гибридов" при межвидовых скрещиваниях, отличающихся по фенотипу от пестичного родителя, как это ни странно, исследователи игнорировали. Считалось, что это является результатом случайного заноса пыльцы своего вида во время скрещивания с другими видами. Продолжали считать, что диплоидное потомство возникает только из диплоидных тканей, окружающих зародышевый мешок, или из нередуцированного ядра яйцеклетки.

Но если исходить из этих позиций, то совершенно непонятно появление различных аномалий в развитии матроморфных (реже патроморфных) потомков от фенотипически нормальных родителей. Нежизнеспособность и различной тяжести уродства зачастую имеют место даже при стимулированном и автономном партеногенезе. У орехов *Juglans L.* это было отмечено П. П. Бадаловым [5, 6], В. Н. Самородовым с соавт. [27], И. Г. Команичем [20].

Амплитуда дефектов в развитии таких растений очень широка – от незначительных отклонений от нормы в виде курчавости листочков листьев, частичного хлороза или их недоразвитости до дефектов, несовместимых с жизнью, – в ряде случаев такие уродцы не появляются даже на поверхность почвы.

Количество селекционного брака зависит от наличия генетического груза от родительского растения и иногда достигало в наших опытах с видами *Juglans L.* 50 % (рис. 1, 2).



**Рис. 1 – Нежизнеспособные апомикты грецкого ореха, полученные от плюсовых материнских форм, отягощенных генетическим грузом**



**Рис. 2 – Дефектный лист апомикта маньчжурского ореха (справа). Слева – лист его материнской формы.**

Объяснить это явление возможно лишь тем, что при псевдогамии или близком к нему типу апомиксиса возникает полиплоидизация ядра яйцеклетки, показанная Г. В. Канделаки и Е. Г. Гваладзе [19], цитологически исследовавшими результаты скрещиваний в роде *Triticum*. Следует однако высказать предположение, что полиплоидизация хромосомного набора ядра происходит не только на начальных стадиях развития яйцеклетки, но и в процессе роста гаплоидного растения, на что указывают исследования "ложных" ржано-пшеничных гибридов А. Т. Трухановой [31], Б. Ф. Юдина с Л. А. Лукиной [39] у кукурузы и Ю. Н. Исакова с соавторами [18] у сосны обыкновенной. В этом случае возникают химеры различной степени пloidности.

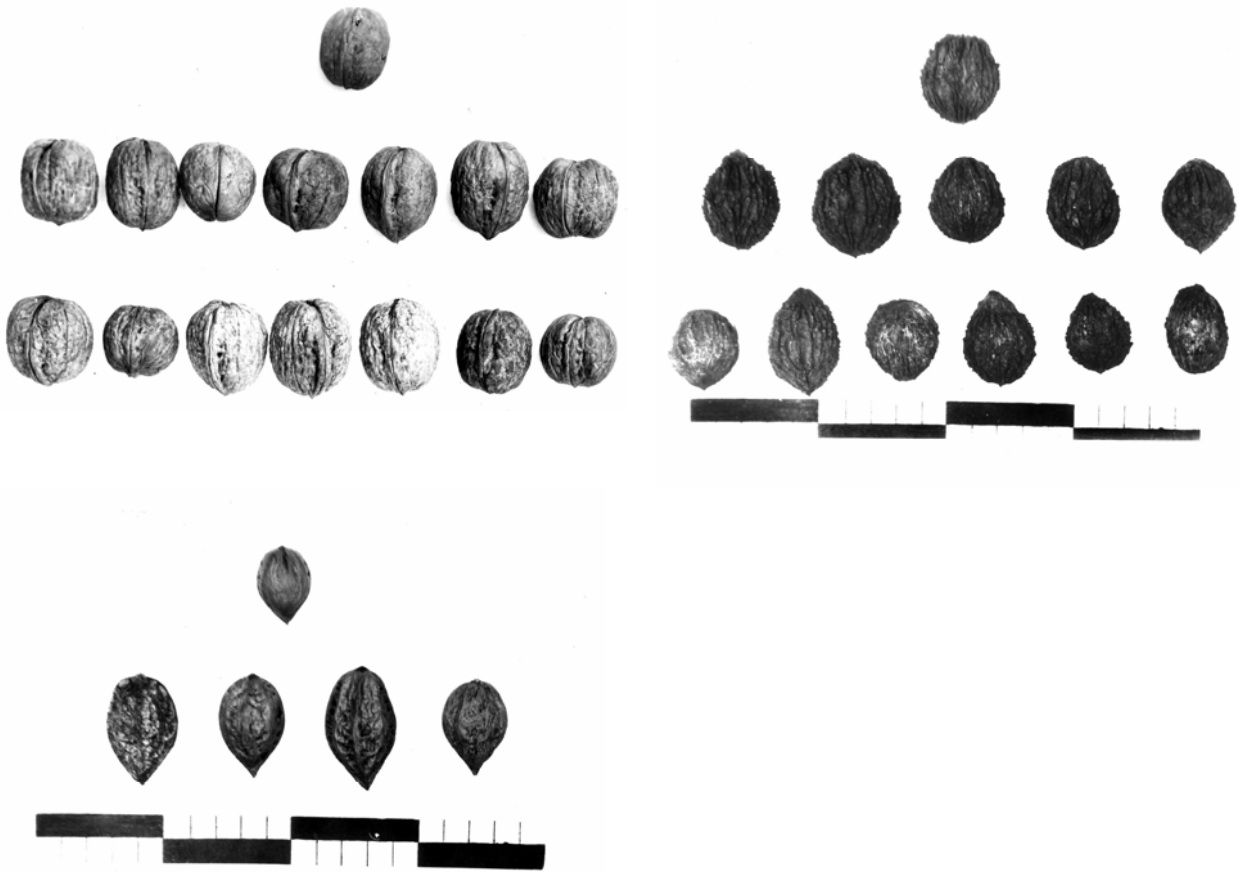
Как говорилось выше, при наличии в геноме генетического груза в апомиктическом потомстве возникает большое количество уродливых форм, которые не отмечались у матери. Выбраковка таких растений дает возможность отселектировать генетически улучшенный посадматериал, на что нами были получены два патента [7, 8] по таким показателям, как зимостойкость, быстрота роста, высокое содержание ядра в орехе. Так, в условиях Степи высота однолетних сеянцев грецкого ореха от свободного опыления в неполивных условиях находится в пределах 15 – 25 см; апомикты нередко достигали 60 – 90 см высоты, а в одном случае высота однолетнего сеянца достигла 154 см (рис. 3). У дерева КС-10-32 среднее содержание ядра в орехах составляет 37,87 %, а у его апомиктических потомков эти показатели находились в пределах 38,40 – 60,51 %. У дерева КС-15-6 они составляли 39,04 и 42,0 – 51,82 % соответственно.



**Рис. 3 – Гигантский апомикт грецкого ореха, достигший в первый год 154 см высоты. Рядом селекционный брак и отставшие в росте сеянцы, полученные одновременно от одной и той же матери.**

Цитологические исследования позволили заключить, что большая часть апомиктов возникла не путем нуцеллярной эмбрионии, как это утверждал Н. Schanderl, а из яйцеклетки, что и обусловило их разнообразие. Каждая особь, не схожая по фенотипу с матерью, представляла собой линию (рис. 4).

Отселектировав апомикты с хозяйственно-ценными признаками, устойчивые к почвенно-климатическим условиям Северной Степи, мы приступили к межлинейным скрещиваниям. Но тут пришлось встретиться с трудно преодолимым препятствием. Дело в том, что, как показывает практика по получению межлинейных гибридов сельскохозяйственных растений, необходимо произвести около 1000 скрещиваний различных пар, чтобы получить гибриды с максимальным проявлением гетерозиса. Формы, вводимые в гибридизацию, должны характеризоваться не только отсутствием различных пороков, но и обладать высококачественными плодами, поскольку толстосоклость и мелкоплодность – признаки доминирующие. Такая задача для древесных орехоплодных пород трудновыполнима, хотя в дальнейшем однажды подобранная пара будет использоваться в течение десятков лет.



**Рис. 4. Формовое разнообразие апомиктов орехов грецкого (сверху слева), черного (сверху справа) и айлантолистного (снизу). Вверху (по одному) орехи материнских форм. Внизу – их апомиктическое потомство.**

Апомиктов, обладающих всеми необходимыми качествами, сравнительно немного, поэтому возник вопрос, какие особи можно использовать в качестве скрещиваемых форм, а от каких нужно отказаться. Поскольку большая их часть была получена от плюсовых форм грецкого ореха, то у их потомков, отмеченных рецессивными небольшими дефектами, как-то: легкой курчавостью листьев, небольшими изъянами в строении листочков листа – недоразвитостью кромки листочков, хлорозными пятнами на них – эти пороки вполне допустимы у одного из компонентов скрещиваемых пар. Вероятно, ненормальности в строении кроны (плакучесть, отсутствие верхушки или змеевидность боковых побегов) также возможны у одного из родителей. Допуская такие особи к гибридизации, мы исходим из собственного опыта. Так, плюсовое дерево грецкого ореха "Юбилейный", обладая нормально развитой кроной, помимо потомков с обычной кроной давало деревья с усыхающим лидирующим побегом и замещающей его боковой ветвью. У гибрида  $F_2$  орех маньчжурский x орех серый крона апомиктов сформирована либо пирамидальной, либо ветви ее змеевидно изогнуты. У материнской формы крона широкоовальная. В опытах С. С. Пятницкого уродливое матроморфное поколение было получено от скрещивания плюсовых форм дуба черешчатого с дубом красным [9].

Межлинейная гибридизация хотя и требует от исполнителей больших затрат времени и сил, но она является перспективным направлением в селекции орехов. В одном из опытов на Веселобоконьковской СДОС был получен гетерозисный экземпляр грецкого ореха, достигший к исходу 3-го года 4,2 м высоты.

**Выводы.** На основании опытов, проводившихся с 1970 г., выяснилось, что орехи *Juglans* L. склонны к псевдогамии, индуцированному и автономному партеногенезу с последующим

восстановлением диплоидности ядра. При этом в потомстве плюсовых форм, отягощенных генетическим грузом, наряду с нормальными и иногда гигантскими растениями выщепляются особи с различными уродствами, иногда не совместимыми с жизнью. Отбраковка таких растений позволяет получить особи повышенного генетического уровня. Для межлинейных скрещиваний возможно привлечение в качестве одного из родителей форм с незначительными рецессивными признаками, наблюдавшимися у их матери.

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. *Арендт Н. К.* Изменчивость апомиктических семян у некоторых видов фикуса // Апомиксис и селекция. – М.: Наука, 1970. – С. 55 – 66.
2. *Арендт Н. К.* Изменчивость признаков у апомиктических семян некоторых видов фикуса // Совещание по проблемам апомиксиса у растений (21 – 24 июня 1966) Тез. докл. – Изд. Саратовского гос. Ун-та, 1966. – С. 3 – 4.
3. *Арендт Н. К.* Использование апомиксиса в селекции инжира // Тр. Гос. Никитского бот. сада. – 1969. – Т. 40. – С. 95 – 120.
4. *Арендт Н. К.* Использование метода чужеродного опыления в селекции инжира // Отдаленная гибридизация растений и животных. – М.: Изд. АН СССР, 1960. – С. 106 – 112.
5. *Бадалов П. П.* Апомиксис в роде *Juglans* L. // Лесоводство и агролесомелиорация. – К.: Урожай, 1975. – Вып. 42. – С. 107 – 115.
6. *Бадалов П. П.* Биологические основы культуры орехов рода *Juglans* L. в степной части Украины (Отдаленная гибридизация, селекция, апомиксис) / Автореф. дис. ... докт. биол. наук. – К., 1987. – 45 с.
7. *Бадалов П. П.* Спосіб одержання генетично поліпшеного посадкового матеріалу лісових порід методом апоміксису у горіхів *Juglans* // Патент (11) 20946 А (51) G. АОЖГ 23/00 за 1997.
8. *Бадалов П. П.* Спосіб одержання зимостійких швидкорослих рослин // Патент (19) UA (11) № 6406 (13) C1 (51) 5. – Л., 1995.
9. *Бадалов П. П., Бадалов К. П.* Использование некоторых типов апомиксиса для получения растений повышенного генетического уровня у видов *Juglans* L. и *Quercus* L. // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: С.А.М., 2004. – Вип. 106. – С. 217 – 221.
10. *Бекетовский А. Н.* К вопросу о партенокарпии *Salix alba* L., *S. caprea* L., *Populus alba* L. и *Ulmus campestris* L. // Ботанический журнал. – 1932. – Т. 17, № 4. – С. 385 – 400.
11. *Бекетовский Д. Н., Бекетовский А. Н.* К биологической характеристике *Acer negundo* L. и *Acer negundo* L. *odessanum* Rothe // Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции. – 1935. – Сер. X. – № 2. – С. 73 – 80.
12. *Богданов П. Л., Струков В. И.* Партенокарпия и апомиксис у берез // Апомиксис и селекция. – М.: Наука, 1970. – С. 242 – 246.
13. *Веков Н. К.* Методы интродукции и акклиматизации растений // Тр. Бот. Ин-та. – 1957. – Сер. 6, Вып. 5. – С. 93 – 106.
14. *Войтчишин Н. В.* Селекция и семеноводство озимой пшеницы // Сб. работ Северо-Осетинской государственной селекционной станции. – Дзаужикау: Госиздат Северо-Осетинской АССР, 1950. – С. 13 – 53.
15. *Грюнер А. М., Медвежова С. С.* Самоплодность и апомиксис у яблони // Садоводство. – 1977. – № 5. – С. 30 – 31.
16. *Дарвин Ч.* Действие перекрестного опыления и самоопыления в растительном мире // М.-Л.: Огиз-Сельхозгиз, 1939. – 339 с.
17. *Зарубин А. Ф.* О возможности партеногенеза у грецкого и черного орехов // Природа. – 1949. – № 10. – С. 64 – 65.
18. *Исаков Ю. Н., Буторина А. К., Мурая Л. С.* Обнаружение спонтанных гаплоидов у сосны обыкновенной и перспективы их использования в лесной генетике и селекции // Генетика. – 1981. – Т. XVII, № 4. – С. 701 – 707.
19. *Канделаки Г. В., Гваладзе Г. Е.* Пloidность зародышей в F<sub>0</sub> отдаленных скрещиваний пшеницы // Апомиксис и селекция. – М.: Наука, 1970. – С. 182 – 190.
20. *Команич И. Г.* Скрещиваемость грецкого ореха с видами *Juglans* // Отдаленная гибридизация косточковых и ореха. – Кишинев: Штиинца, 1973. – С. 36 – 43.
21. *Махатадзе Л. Б., Гегенидзе А. А., Капанадзе Е. Е., Биланишвили М. С.* Апомиктическое плодоношение ореха грецкого // Лесн. хоз-во. – 1992. – № 2 – 3. – С. 33 – 35.
22. *Мейстер Н. Г., Тюмяков Н. А.* Первое поколение ржано-пшеничных гибридов прямого и реципрокного скрещиваний // Жур. оп. агрономии Юго-Востока. – 1927. – Т. 4, вып. 1. – С. 88 – 97.
23. *Менькова К. А.* Результаты скрещивания гороха (*Pisum sativum*) с пелюшкой (*P. arvense*) и ржи (*Secale serale*) с костром (*Bromus secalinus*) // Тр. Института генетики. – 1954. – № 21. – С. 179 – 182.
24. *Мильярде А.* Гибридизация без скрещивания или ложная гибридизация // Яровизация. – 1940. – № 5. – С. 7 – 22.



25. Петров Д. Ф. Генетические основы апомиксиса // Новосибирск: Наука С.О., 1979. – 277 с.
26. Руденко И. С. О возможности апомиксиса при опылении яблони пыльцой японской айвы // Апомиксис и селекция. – М.: Наука, 1970. – С. 225 – 231.
27. Самородов В. Н., Кривенцов В. Н., Ядров А. А., Шолохова В. А., Казас А. Н. // А.с. 1323048, СССР, заявл. 22.02.85 № 3883082/30-1. Опубликовано в Б.Н., 1987, № 26, МКИ А 01 Н 1/04.
28. Сукачев В. Н. Из работ по селекции ивы // Селекция и интродукция быстрорастущих древесных пород: Сб. трудов. – Л.: Гослестехиздат, 1934. – С. 51 – 85.
29. Сушко М. Т. Грецкий орех на Памире // Материалы совещания по развитию ореховодства (г. Фрунзе, 23 – 28 сентября 1968 г.) – Фрунзе: Кыргызстан, 1970. – С. 212 – 216.
30. Сушко М. Т. Полиморфизм грецкого ореха на Памиро-Алае и Памире // Растит. ресурсы. – 1970. – Т. 6, Вып. 3. – С. 383 – 390.
31. Трухинова А. Т. Скрещивание ржи с пшеницей // Докл. ВАСХНИЛ. – 1952. – № 10. – С. 3 – 6.
32. Улюкина М. К. Апомиксис у видов *Juglans* L. в районе Воронежа // Актуальные проблемы генетики и селекции: Тез. областной научной конференции Воронежского отд. ВОГиС им. Н.И. Вавилова (г. Воронеж, 17 – 18 ноября 1976 г.) – Воронеж, 1976. – С. 38 – 39.
33. Федорова-Саркисова О. В. Об апогамии у ив // Тр. и исследования по лесн. хоз-ву и лесн. пром-сти. – Л.: изд. Ленинградского филиала Весоюзн. НИИ лесн. хоз-ва и лесной пром., 1931. – Вып. 10. – С. 57 – 64.
34. Чермак-Зейзенегг Э. Искусственное вызывание у растений образования семян без оплодотворения // Агробиология. – 1953. – № 5. – С. 111 – 120.
35. Щепотьев Ф. Л. Выведение зимостойких форм грецкого ореха методами селекции // Тр. Ин-та леса. – 1951. – Т. VIII. – С. 95 – 114.
36. Щепотьев Ф. Л. Отдаленная гибридизация видов *Juglans* L. на Украине // Отдаленная гибридизация растений и животных. – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – С. 140 – 154.
37. Щепотьев Ф. Л., Герасименко А. Г. Об апомиксисе у грецкого ореха // Апомиксис и селекция. – М.: Наука, 1970. – С. 232 – 238.
38. Эгис С. А. Опыты межвидовой гибридизации в роде *Nicotiana* // Тр. по прикл. ботан., генет. и селекции. – 1927. – Т. 17., вып. 3. – С. 151 – 183.
39. Юдин Б. Ф., Лукина Л. А. Два поколения аутомиктического партеногенеза у кукурузы // Изв. Сиб. отд. АН СССР. Сер. биол. наук. – 1974. – Вып. 2., № 10. – С. 64 – 68.
40. Bablock E. B. A new variety of *Juglans californica* Watson // Science (n.s.). – 1913. – V. 38, № 968. – P. 89 – 90.
41. Bablock E. B. A new walnut // J. Heredity. – 1915. – V. 1, № 1. – P. 40 – 45.
42. Bablock E. B. Studies in *Juglans*. I. Studies of a new form of *Juglans californica* Wats. // Univer. Calif. Pub. Agri. Sci. – 1913. – V. 2., № 1. – P. 1 – 46.
43. Bablock E. B. Studies in *Juglans*. II. Further observations on a new variety of *Juglans californica* Wats. and on certain supposed walnut-oak hybrids // Univer. Calif. Pub. Agri. Sci. – 1914. – V. 2, № 2. – P. 47 – 70.
44. Bablock E. B. Walnut-oak hybrid experiments // Amer. Breedere Mag. – 1910. – V. 1, № 3. – P. 200 – 202.
45. Braun A. Über Parthenogenesys bei Pflanzen // Ficalische Abhandlungen der Konigl. Academic der Wissenschaften zu Berlin, 1857. – S. 311 – 376.
46. Eenink A. H. Matromorphy in *Brassica oleraceae* I. Terminology, parthenogenesis in Crucifere and formation usability of mathromorphyc plants // Euphitica, 1974. – V. 23, № 2. – P. 429 – 433.
47. Gartner C. F. Beitrage zur Kenntniss der Berfruchtung der vollkommeren Gewache, I Theil. – Stuttgart: E. Schweizerbarfeche Verlagshandlung, 1844. – 644 s.
48. Gains E. F., Stevenson F. J. Rag-wheat and wheat-rye hybrids // J. Hered. – 1922. – V. 8., № 2. – P. 81 – 90.
49. Karsten H. Das Geschlechtsleben der Pflanzen und die Parthenogenesis. – Berlin: Ver. R. Decker, 1890. – 52 s.
50. Longley A. E. Chromosomes and their significance in strawberry classification // J. Agr. Res. – 1926. – V. 32, № 6. – P. 559 – 568.
51. Noduchi J. Cytological studies on a case of pseudogamy in the genus *Brassica* // Proc. Imp. Acad. Japan, 1928. – V. 4, № 10. – P. 617 – 619.
52. Robbels C. Beobachtungen bei interspezifischen *Brassica*-Kreuzungen uber die Entstehung matromorfer F<sub>1</sub> // Pflanzen. Allgemeine Botanic. – 1966. – B. 39, H. 6. – S. 205 – 221.
53. Rosenberg O. Cytological studies on the apogamy in *Hieracium* // Bot. Tidskr. Kobenhavn, 1907. – V. 28. – P. 143 – 170.
54. Schneiders H. Der neuzeitliche Walnussbau // Stuttgart – Ver. V. Eugen Ulmar, 1941. – 130 s.
55. Schanderl H. Untersuchungen uber die Blütenbiologie neuer Embryonenbildung von *Juglans regia* L. // Biol. ZBL. – 1964. – B. 83, № 1. – S. 71 – 113.
56. Schanderl H. Zur Samenbildung der Wal- und Schwarznuss // Der Erwerbs Obstbau. – 1965. – B. 7, H. 8. – S. 143 – 154.
57. Smith V. Notice of a plant which produced perfect seeds without any apparent action of pollen // The transactions of the Linnean Society of London. – 1841. – V. 18. – P. 509 – 512.

58. Szalai D., Belea A. A study on interspecific *Triticum* hybrids and intergenetic *Triticum* x *Agropiron* hybrids // Symposium on genetics and wheat breeding. – Martcavasari: Agric. Res. Inst. Acad. Sci., 1962. – P. 287 – 311.

59. Wood M. Pollination and blooming habits of the persian Walnut in California // US Dep. of Agr. Techn. Washington. – 1934. – Bul. 387. – P. 1 – 56.

Badalov P. P.

ABOUT SELECTION VALUE OF SOME APOMIXIS TYPES FOR OBTAINING OF HOMOZYGOUS FORMS OF *JUGLANS* L. WITH HIGH GENETIC LEVEL

*Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G. M. Vysotsky*

The paper is devoted to results on apomixes study of *Juglans* L. have carried out at Veselibokovenki Research Station (Kirovograd region) since 1970. Apomicts of *Juglans regia* L., *J. nigra* L., *J. cinerea* L., *J. pestris* Engelm f. *major* Torr., *J. mandshurica* Maxim, *J. ailantifolia* Carr., *J. ailanthifolia* Carr. spp *cordiformis* (Maxim Rehd) were obtained.

The majority of apomicts appears from ovule with further duplication of genome, which brings to development of some plants with genetic load, different abnormalities, sometimes lethality. Forms of severe growth are obtained. Crossing of lines brings to obtaining of first interline hybrids of *Juglans regia* L.

**К е у w o r d s :** pseudogamy, induced and autonomous parthenogenesis, genetic load, interlines hybridization.

Бадалов П. П.

ПРО СЕЛЕКЦІЙНІ ЦІННОСТІ ДЕЯКИХ ТИПІВ АПОМІКСИСУ ДЛЯ ОТРИМАННЯ ГОМОЗИГОТНИХ ФОРМ ПІДВИЩЕНОГО ГЕНЕТИЧНОГО РІВНЯ У ГОРІХІВ *JUGLANS* L.

*Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького*

Викладено результати досліджень апоміксису у горіхів *Juglans* L., які проводили на Веселобоківській СДОС (Кіровоградська обл.) із 1970 р. Отримано апомікти горіхів волоського, чорного, сірого, великого, маньчжурського, айлантолистого та серцеподібного.

Більшість апоміктів виникають із яйцеклітини з подальшим подвоєнням геному, що обумовлює розвиток деяких рослин, які мають генетичний вантаж у особин із різноманітними дефектами, іноді несумісними з життям. Отримано форми сильного росту. У результаті схрещувань ліній одержано перші міжлінійні гібриди горіха волоського.

**Ключові слова:** псевдогамія, індукований та автономний партеногенез, генетичний вантаж, міжлінійна гібридизація.

*Одержано редколегією 24.10.2007 р.*

УДК 631.527 : 575.222.7 : 575.8

**К. П. БАДАЛОВ \***

**СЕЛЕКЦІЯ ГІБРИДІВ ДУБА НА ПОСУХОСТІЙКІСТЬ В УМОВАХ  
ПІВНІЧНОГО СТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖЖЯ УКРАЇНИ**

*Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького*

Наведено результати робіт з гібридизації дуба, що здійснювалися упродовж 1985 – 1998 років. Унаслідок цих схрещувань одержано селекційно значущі потрійні та четверні гібриди дуба, а саме: дуб Комарова х дуб Тімірязєва, дуб Мічуріна х дуб Тімірязєва, дуб вапняковий х дуб великопиляковий, дуб вапняковий х дуб Тімірязєва.

К л ю ч о в і с л о в а : віддалена гібридизація, селекція, потрійні й четверні гібриди, посухостійкість.

Для забезпечення лісовідновлення на зрубках, залісення невідгод, робіт із захисного лісорозведення необхідно одержувати методами селекції генетично поліпшений садивний матеріал основних лісоутворювальних порід. Для Степу таким є дуб звичайний (*Quercus robur* L.), який у цих умовах є однією із найстійкіших лісових порід. Однак він характеризується повільним ростом надземної частини у перші роки життя, уразливістю до тривалих посух, борошністої роси, ушкодження комахами [2].

Серед напрацьованих методів селекції рослин для деревних порід, з огляду на тривалість циклу розвитку, можливо використати лише невелику кількість, із яких міжвидова гібридизація за ефективністю посідає перше місце. Уперше в Україні О. І. Колесников під Харковом одержав гетерозисні форми гібридів дуба звичайного з великоплодим [1].

Віддаленою гібридизацією видів дуба у дендропарку „Веселі Боковеньки“ (Кіровоградська область) почали займатися з 1935 року А. П. Єрмоленко, а з 1937 року С. С. П'ятницький [3, 4]. Вони використовували як маточковий компонент дуже посухостійку породу – дуб великопиляковий, а як запилювачі – дуби скельний, гірський, білий, великоплідний, північний та звичайний і отримали зимостійкі й посухостійкі гібридні форми, що за довговічністю перевершили контроль – дуб звичайний. На сухих різностях ґрунтів у віці 60 років ці форми не виявили жодних ознак усихання, тоді як дуб звичайний у насадженнях інтенсивно деградує.

Подальша селекційна робота з названими гібридами передбачає покращення форми стовбура й розгалуження його у гілки, що утворюють крону, з висоти 4 – 6 до 8 – 9 метрів.

З цією метою, окрім видів, залучених до схрещувань вищезгаданими дослідниками, було використано нові види, що з успіхом пройшли випробування часом – дуби Гартвіса, імеретинський, каштанolistий, вапняковий.

Протягом 1985 – 1998 років було здійснено 86 варіантів схрещувань, серед яких удалими виявилися 44 варіанти. Усього за вказаний період було ізольовано 24187 маточкових квіток і одержано 1428 гібридних жолудів, або 5,9 %.

Життєздатні гібриди із проміжним характером успадкування ознак („справжні гібриди“) було одержано від 11 комбінацій схрещувань. Селекційно значущими виявилися складні гібриди (потрійні й четверні) таких комбінацій: дуб Комарова х дуб Тімірязєва, дуб Мічуріна х дуб Тімірязєва, дуб вапняковий х дуб великопиляковий, дуб вапняковий х дуб Тімірязєва.

Гібриди характеризуються підвищеною посухостійкістю, їхнє листя не ушкоджується борошністою росою та комахами. За прямизною стовбура вони наближаються до дубів білого, великоплідного й скельного.

Кращі з потрійних і четверних гібридів у віці 11 років досягли висоти 3,9 – 4,4 м при діаметрі кореневої шийки 7 – 9 см (рис. 1).

Загальний приріст у дуже посушливий літній період досяг 0,8 – 1,1 м, до того ж другий приріст перевищив весняний на 13 – 33 % (рис. 2).

\* © К. П. Бадалов, 2008



**Рис. 1 – Потрійний гібрид – (дуб вапняковий = дуб скельний x дуб пухнастий) x дуб великопиляковий)**



**Рис. 2 – Загальний річний приріст гібрида дуб вапняковий x дуб великопиляковий**

Загальний приріст дуба звичайного, який є контролем, за вегетаційний період становив лише 44 см. Найбільш розвинені гібриди вже вступили до плодоношення (рис. 3) – значно раніше, ніж дуб звичайний, в якого ця фаза у лісі відмічається з 40 – 60 років, на відкритому просторі у 20 – 30 років. За даними обмірів жолудів урожаю 2005 року, середні значення параметрів (довжина, максимальний діаметр, глибина занурення до плюска та маса) в

п'ятнадцятирічних рослин сягали, відповідно, у гібридів: дуб Комарова х дуб Тімірязєва –  $3,4 \pm 0,04$  см;  $2,1 \pm 0,03$  см;  $1,5 \pm 0,04$  см;  $7,5 \pm 0,31$  г; дуб вапняковий х дуб великопиляковий –  $3,4 \pm 0,09$  см;  $2,1 \pm 0,10$  см;  $1,4 \pm 0,08$  см;  $7,8 \pm 0,55$  г; дуб вапняковий х дуб Тімірязєва –  $3,2 \pm 0,09$  см;  $2,1 \pm 0,12$  см;  $1,7 \pm 0,09$  см;  $7,5 \pm 0,90$  г.



Рис. 3 – Плоди гібрида дуб вапняковий х дуб великопиляковий

Оскільки у потомства переважно спостерігається розщеплення ознак, кращі форми планується розмножувати шляхом мікроклонування за технологією, яку в УкрНДІЛГА розробляє Л. В. Полякова.

Перший етап подальших селекційних робіт із зазначеними гібридами дуба полягатиме в одержанні апоміктів та у схрещуванні кращих гібридних форм між собою.

**Висновки.** Унаслідок селекційних робіт одержано потрійні й четверні швидкорослі зимостійкі гібриди, які за посухостійкістю не поступаються дубам великопиляковому та пухнастому, а за прямизною стовбура наближаються до дубів білого, великоплодного та скельного.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Колесников А. И. О методах получения быстрорастущих форм // Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции. Сер. А. – 1933. – № 5 – 6. – С. 83 – 101.
2. Малеев В. П., Соколов С. Я. *Quercus* L. – Дуб. Деревья и кустарники СССР. Т. II. – М.–Л.: Изд. АН СССР. – 1951. – С. 422 – 493.
3. Пятницкий С. С. Межвидовые гибриды дуба // Отдаленная гибридизация растений и животных. – М.: АН СССР, 1960. – С. 177 – 208.
4. Пятницкий С. С. Селекция дуба. – М.–Л.: Гослесбумиздат, 1954. – 148 с.

Badalov K. P.

SELECTION OF OAK HYBRIDS ON DROUGHT RESISTENCE IN CONDITIONS OF THE NORTHERN STEPPE OF THE RIGHT-BANK OF THE UKRAINE

*Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G. M. Vysotsky*

Results of works on oak hybridization during 1985 – 1998 are given. As a result of these crossings, threefold and fourfold hybrids of oak, which are important for selection, are received. There are *Quercus komarovii* Pjatn. x *Quercus timirjasevii* Pjatn., *Quercus miczurinii* Pjatn. x *Quercus timirjasevii* Pjatn., *Quercus calcarea* Troitz. x *Quercus macranthera* Fisch. et Mey, *Quercus calcarea* Troitz. x *Quercus timirjasevii* Pjatn.

**К е у w o r d s :** remote hybridization, selection, threefold and fourfold hybrids, drought resistance.

Бадалов К. П.

**СЕЛЕКЦИЯ ГИБРИДОВ ДУБА НА ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТЬ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОЙ СТЕПИ ПРАВОБЕРЕЖЬЯ УКРАИНЫ**

*Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. Н. Высоцкого*

Приведены результаты работ по гибридизации дуба, осуществленной на протяжении 1985 – 1998 гг. В итоге этих скрещиваний получены селекционно-значимые тройные и четверные гибриды дуба, а именно: дуб Комарова х дуб Тимирязева, дуб Мичурина х дуб Тимирязева, дуб известняковый х дуб крупнопыльниковый, дуб известняковый х дуб Тимирязева.

**Ключевые слова:** отдаленная гибридизация, селекция, тройные и четверные гибриды, засухоустойчивость.

e-mail: konstantin-badalov@ukr.net

*Одержано редколегією 18.03.2008 р.*

УДК 630\*232.32

**М. М. ВЕДМІДЬ<sup>1</sup>, В. М. УГАРОВ<sup>1</sup>, В. В. БОРИСОВА<sup>1</sup>, С. В. ЯЦЕНКО<sup>2</sup> \***  
**ЕФЕКТИВНІСТЬ ОБРОБКИ КОРИННЯ СІЯНЦІВ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО**  
**СУПЕРАБСОРБЕНТОМ "ТЕРАВЕТ" ПЕРЕД САДІННЯМ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР**

1. Український науково дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького  
2. Харківське обласне управління лісового та мисливського господарства

Наведено результати застосування полімерного суперабсорбенту "Теравет" для обробки коріння сіянців дуба звичайного при створенні лісових культур.

Ключові слова: дуб звичайний, сіянці, суперабсорбент, лісові культури.

Актуальною проблемою лісовідновлення та лісорозведення є підвищення приживлюваності, збереженості й енергії росту лісових культур. Цьому сприяє впровадження нових технологій вирощування високоякісного садивного матеріалу на високому агротехнічному рівні із застосуванням генетично поліпшеного насіння, регуляторів росту й розвитку рослин, заходів щодо захисту сіянців від хвороб і шкідників. Успішність створення лісових культур таким садивним матеріалом залежить від способів його обробки перед садінням, яка сприяє збереженню життєздатності сіянців за рахунок запобігання висушуванню їхніх кореневих систем у процесі збереження, транспортування, садіння. Традиційно застосовані для цього "бовтанки" (глиняна, торф'яно-глиняна, перегнійно-глиняна) мають певні недоліки. Прилипання (адгезія) бовтанки до коріння слабке, вона швидко втрачає вологу й деформується, водопоглинальна здатність незначна. Все це знижує ефективність захисних властивостей бовтанки.

У деяких публікаціях [1, 2, 4, 6, 9, 11, 12, 15] для обробки коріння сіянців пропонуються різні полімерні плівкоутворюючі матеріали, які не лише захищають коріння від висушування, але здатні також повторно розчинятися у вологому середовищі й акумулювати вологу, дають можливість вводити у покриття різні цільові добавки – регулятори росту, добрива, фунгіциди, інсектициди. Це – полімери: альгінат натрію, полівініловий спирт, сечовино-формальдегідна смола, поліакриламід, екзополіакриламід та інші. Проте рівень ефективності цих полімерних матеріалів обмежується їх відносно невеликою водопоглинальною здатністю і терміном дії.

Сучасний рівень хімічних технологій дає змогу одержувати ефективніші гідрофільні полімерні матеріали – суперабсорбенти, що мають здатність до інтенсивнішого поглинання та акумулювання вологи [3, 5, 7, 10, 17, 18]. Позитивний вплив обробки коріння такими полімерами виявляється не лише за рахунок захисту від висушування коріння сіянців. Утворення на поверхні коріння у ґрунті гелеподібної оболонки сприятиме ефективнішому контакту коріння із ґрунтовою масою, використанню поживних елементів. За кордоном суперабсорбенти використовують як плівкоутворююче покриття на корінні саджанців [13, 16, 19]. В Україні досвід застосування суперабсорбентів при створенні культур дуба відсутній.

Нині в Україну імпортується суперабсорбент торгової марки "Теравет" (співполімер акриламід і акрилату калію), "Аквасорб" та інші. Гранули Теравету поглинають і утримують у набухломому стані кількість вологи, що у 100 – 400 разів перевищує їхню власну масу. Така волога на 95 % доступна для рослин. У міру використання вологи із суперабсорбенту кожне наступне надходження вологи супроводжується її швидким поглинанням, за рахунок цього збільшується вологозабезпеченість рослин, їх ріст і розвиток. Термін циклічності дії Теравету у ґрунті (дегідратація – поглинання) становить 10 років [Сертифікат Теравет Корпорейшен, США].

\* © М. М. Ведмідь, В. М. Угаров, В. В. Борисова, С. В. Яценко, 2008

Досліди із застосування Теравету при створенні лісових культур дуба звичайного проводили у Данилівському дослідному держлісгоспі та державних підприємствах "Гусятське лісове господарство" та "Жовтневе лісове господарство". За лісорослинним і типологічним районуванням вони належать до області помірно теплого клімату (Т 84 – 104 °С) свіжого груду 2d Слобожанського району ясенєво-липових дібров [8].

Для характеристики кліматичних умов у період проведення досліджень були використані дані метеостанцій, у зоні спостереження яких знаходяться дослідні об'єкти: Золочівської (ДП "Жовтневе ЛГ" і Данилівський ДДЛГ) і Богодухівської (ДП "Гусятське ЛГ"). Розраховані нами показники, які використовують при лісокліматичному районуванні [8], наведені у табл. 1.

Таблиця 1

**Показники теплового режиму та опадів у період проведення досліджень**

Показники	м/с Золочів			м/с Богодухів		
	2006 р.	2007 р.	середні багаторічні	2006 р.	2007 р.	середні багаторічні
Середня річна температура повітря, °С	7,0	7,3	6,8	7,6	9,3	6,8
Сума середньомісячних температур повітря, °С (Т)	109,3	115,4	100,5	109,8	118,4	100,3
Сума середньодобових температур повітря вище 0 °С	3436	3468	3015	3417	3679	3056
Кількість опадів на рік, мм	510	637	572	483	490	561
Кількість опадів за теплий період, мм (R)	406	496	410	401	367	434
Ступінь вологості клімату (гідротермічний показник за Д. В. Воробйовим $W = \frac{R}{T} - 0,0286 T$ )	0,60	0,88	1,20	0,51	-0,27	1,46

За даними обох метеостанцій теплові ресурси у 2006 і 2007 р. перевищували середні багаторічні дані. Зокрема це стосується середньорічної температури повітря та суми середньомісячних і середньодобових температур повітря у теплий період. При цьому 2007 р. був тепліший, ніж 2006 р.

Кількість опадів, що випали у 2006 р., істотно поступалася середній багаторічній нормі. Так, у зоні Золочівської метеостанції у 2006 р. випало 510 мм при нормі 572 мм, а Богодухівської – 485 і 561 мм відповідно. Однак у 2007р. Золочівською метеостанцією було зафіксовано 637 мм опадів, тобто перевищення норми. При цьому у теплий період це були сильні зливи, які чергувалися з тривалими, на 2 – 3 тижні, посушливими періодами з квітня до серпня. У зоні Богодухівської метеостанції кількість опадів сягала 490 мм, тобто поступалася нормі.

Ступінь вологості клімату на ділянках дослідів визначали за величиною гідротермічного показника [8]. За середніми багаторічними даними у зоні спостережень Золочівської метеостанції  $W = 1,2$ , а Богодухівської –  $W = 1,46$ . Згідно із градаціями лісокліматичного районування [8], такі значення показника відповідають клімату свіжого типу ( $W = 0,6 - 2,0$ ).

У роки проведення досліджень за даними Золочівської метеостанції у 2006 і 2007 рр. величина гідротермічного показника у межах градації клімату свіжого типу зміщується у сторону сухого типу ( $W = 0,60$  і  $0,88$ ). Особливо посушливими виявилися 2006 і 2007 рр. у зоні Богодухівської метеостанції ( $W = 0,51$  і  $-0,27$ ).

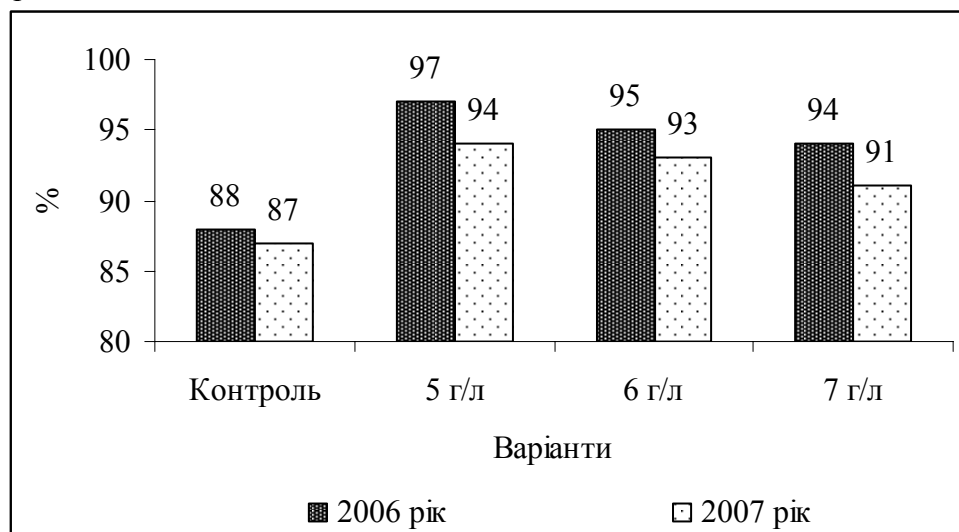
Культури дуба створювали на свіжих зрубках дубових насаджень. Тип лісорослинних умов – свіжі груди (D<sub>2</sub>). Коріння сіяньців дуба відразу після викопування та сортування у розсадниках занурювали до повного покриття їхньої поверхні у набухлу водну суспензію Теравету-100 з концентрацією 5, 6, 7 і 8 г/л. Прийнятий у досліді порівняно короткий діапазон між величинами концентрації Теравету обумовлений істотним збільшенням ступеня набрякання препарату у міру збільшення його концентрації. При концентрації Теравету 8 г/л формується дуже густа суспензія, у якій неможливо високоякісно обробити коріння, та



зменшується адгезія препарату до коріння. Контроль – сіянци дуба, оброблені у суміші із глини та перегною. Сіянци висаджували у борозни під меч Колесова. У кожному варіанті досліду використовували по 100 – 160 сіянців. Повторність – трикратна.

У Данилівському ДДЛГ дослід закладали навесні 2006 р. у кв. 143 Південного лісництва. При створенні культур використовували однорічні сіянци дуба. Ґрунт на ділянці досліду – сірий опідзолений важкосуглинковий на карбонатному середньоглинистому лесі. У борозні ґрунт важкоглинистий (вміст фізичної глини – 83,7 %), рН<sub>KCl</sub> – 5,0; вміст гумусу 2,27 %; загального азоту 0,06 %; фосфору 0,14 %; калію 0,42 %; тип лісорослинних умов – свіжа діброва (D<sub>2</sub>); тип лісу – свіжа кленово-липова діброва (D<sub>2</sub>-кл-лД).

Результати обліку приживлюваності культур першого та другого років вирощування наведені на рис. 1.



**Рис. 1 – Приживлюваність культур дуба, які вирощені із застосуванням Теравету (Данилівський ДДЛГ. Південне лісництво)**

Наприкінці першого року вирощування культур їх приживлюваність на контролі сягала 88 %, а у варіантах із Тераветом – 94 – 97 %. На другий рік вирощування приживлюваність сіянців, які оброблені Тераветом, становила 91 – 94 % проти 87 % на контролі.

Обміри культур, що були проведені у кінці першого та другого років вирощування, свідчать, що біометричні показники дубків у варіантах з Тераветом також більші порівняно з контролем (табл. 2).

Таблиця 2

**Біометричні показники культур дуба у досліді із застосуванням Теравету (Данилівський ДДЛГ. Південне лісництво)**

Варіанти досліді	Висота			Приріст у висоту			Діаметр		
	М ± m, см	%	tф	М ± m, см	%	tф	М ± m, см	%	tф
<i>2006 рік</i>									
Контроль	16,0 ± 0,30	100	–	6,5 ± 0,22	100	–	3,5 ± 0,05	100	–
Теравет 5 г/л	16,9 ± 0,27	106	2,2	6,8 ± 0,19	105	1,04	3,9 ± 0,05	111	5,7
Теравет 6 г/л	17,6 ± 0,31	110	3,7	7,6 ± 0,23	117	3,47	4,1 ± 0,06	117	7,7
Теравет 7 г/л	16,5 ± 0,28	103	1,2	6,7 ± 0,22	103	0,6	3,8 ± 0,05	109	4,2
<i>2007 рік</i>									
Контроль	33,1 ± 0,86	100	–	17,1 ± 0,56	100	–	5,1 ± 0,13	100	–
Теравет 5 г/л	43,9 ± 1,21	133	8,1	26,1 ± 0,94	153	8,4	7,0 ± 0,24	137	7,0
Теравет 6 г/л	45,0 ± 2,17	136	5,1	27,2 ± 0,94	159	9,3	7,6 ± 0,23	149	9,5
Теравет 7 г/л	37,0 ± 1,20	112	3,9	20,3 ± 0,60	119	2,5	6,0 ± 0,12	118	5,1

Примітка:  $t_{st} = 1,98$  (P = 0,95);  $t_{st} = 2,62$  (P = 0,99)

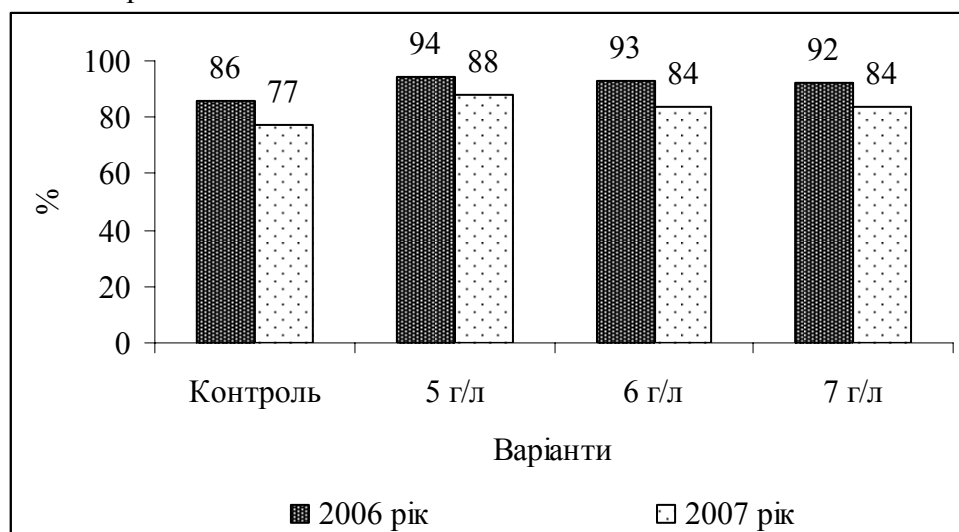
Зокрема у 2006 р. на контролі середня висота культур сягала 16 см, приріст за висотою – 6,5 см, діаметр стовбурців сіянців на поверхні ґрунту – 3,5 мм. У варіантах із Тераветом ці показники перевершували контроль на 3 – 10, 3 – 17 і 9 – 17 % відповідно. Найбільш імовірні їх перевищення на 5 та 1 % рівнях значущості виявляються у варіантах із концентрацією Теравету у суспензії для обробки коріння 5 та 6 г/л.

На другий рік середня висота дубків на контролі досягала 33,1 см, приріст за висотою – 17,1 см, діаметр стовбурців – 5,1 мм. У варіантах із Тераветом, як і у перший рік, найбільш інтенсивний ріст культур порівняно з контролем відмічено у варіантах із концентраціями Теравету 5 і 6 г/л: середня висота дубків перевершила контроль на 33 – 36 %, приріст за висотою – на 53 – 59 %, діаметр – на 37 – 49 %. Зі збільшенням концентрації Теравету до 7 г/л перевершення контролю за цими показниками також достовірно за t-критерієм, але меншою мірою.

З урахуванням комплексу показників: приживлюваності культур, приросту за висотою, діаметра стовбурців у цьому досліді найбільш ефективною виявилася обробка коріння сіянців дуба Тераветом із концентрацією у водних розчинах 5 і 6 г/л.

У ДП "Жовтнєве лісове господарство" дослідні культури дуба створені навесні 2006 р. у кв. 14 Золочівського лісництва. Ґрунт на ділянці досліді темно-сірий опідзолений, важкосуглинковий на карбонатному середньосуглинковому лесі. У борозні ґрунт середньоглинистий (вміст фізичної глини – 72%), рН<sub>KCl</sub>– 5,6; вміст гумусу 2,2%; загального азоту 0,06%, фосфору 0,15%, калію 0,37%. Тип лісорослинних умов – свіжа діброва (D<sub>2</sub>); тип лісу – свіжа кленово-липова діброва (D<sub>2</sub>-кл-лД).

Приживлюваність культур у рік садіння на контролі сягала 86 %, у дослідних варіантах із Тераветом – 92 – 94 % (рис. 2). На другий рік приживлюваність культур у досліді в цілому зменшилася і становила на контролі 74 %. Однак у варіантах із Тераветом вона, як і раніше, перевершувала контроль і сягала 84 – 88 %.



**Рис. 2 – Приживлюваність культур дуба, які створені із застосуванням Теравету (ДП "Жовтнєве ЛГ". Золочівське лісництво)**

Біометричні показники культур першого та другого років вирощування у варіантах із Тераветом істотно перевершували контроль (табл. 3).

Так, у перший рік вирощування культур їхня середня висота на контролі сягала 18,7 см, приріст за висотою – 4,2 см. При обробці коріння сіянців дуба Тераветом (5, 6 і 7 г/л) висота культур збільшилася на 7 – 14 %, приріст за висотою – на 19 – 50 %. На другий рік позитивний вплив суперабсорбенту на ріст культур зберігається. При середній висоті культур на контролі 34,9 см, прирості за висотою 15,4 см, діаметрі стовбурців 6,3 мм у варіантах застосування Теравету перевершення висоти становило 9 – 18 %, приросту за висотою – на

17–19 %, діаметра – на 9–13 %. Зі збільшенням концентрації Теравету у суспензії ці показники переважно збільшувалися.

За результатами дворічних обмірів культур у цьому досліді виявляється, що найбільш ефективною є обробка коріння сіянців дуба перед садінням Тераветом з концентраціями його у розчині 6 і 7 г/л.

Таблиця 3

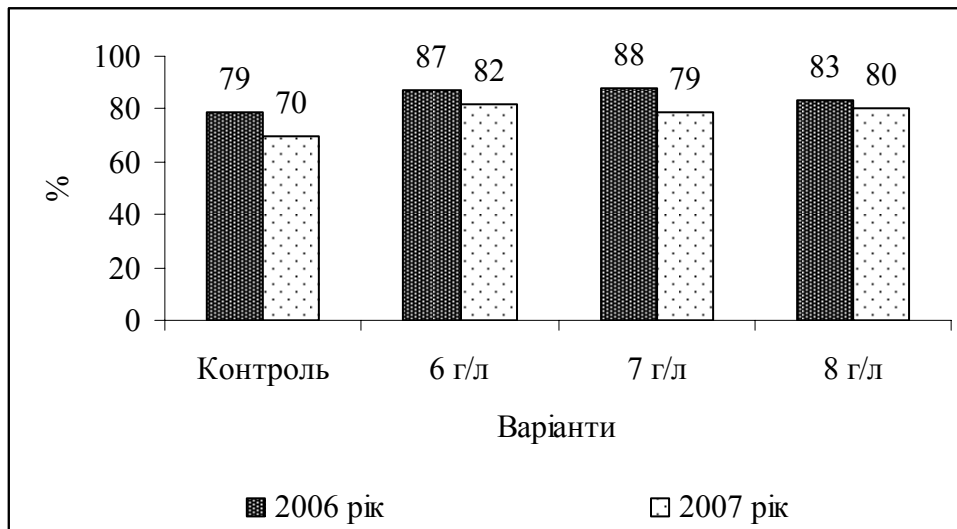
**Біометричні показники культур дуба, які створені із застосуванням Теравету (ДП "Жовтневе ЛГ". Золочівське лісництво)**

Варіанти дослідів	Висота			Приріст у висоту			Діаметр		
	М ± m, см	%	tф	М ± m, см	%	tф	М ± m, мм	%	tф
<i>2006 рік</i>									
Контроль (бовтанка)	18,7 ± 0,28	100	–	4,2 ± 0,13	100	–	–	–	–
Теравет 5г/л	20,1 ± 0,27	107	3,59	5,0 ± 0,15	119	4,0	–	–	–
Теравет 6г/л	21,0 ± 0,30	112	5,75	6,3 ± 0,16	150	10,0	–	–	–
Теравет 7г/л	21,3 ± 0,30	114	6,34	5,8 ± 0,13	138	8,8	–	–	–
<i>2007 рік</i>									
Контроль (бовтанка)	34,9 ± 1,25	100	–	15,4 ± 0,76	100	–	6,3 ± 0,20	100	–
Теравет 5г/л	38,0 ± 0,95	109	1,97	18,0 ± 0,58	117	2,71	6,9 ± 0,22	109	2,25
Теравет 6г/л	38,7 ± 1,10	111	2,28	18,0 ± 0,67	117	2,57	7,1 ± 0,26	113	2,42
Теравет 7г/л	41,2 ± 1,02	118	3,91	18,3 ± 0,58	119	3,02	7,7 ± 0,205	113	4,38

Примітка: 1) \* – у 2006 році діаметр не вимірювали; 2) –  $t_{st} \geq 1,98$  (P = 0,95);  $t_{st} \geq 2,62$  (P = 0,99).

У ДП "Гутянське лісове господарство" дослід закладено навесні 2006 р. у кв. 10 Шарівського лісництва. Ґрунт на ділянці дослідів – темно-сірий лісовий середньо суглинковий на лесоподібних суглинках. Використовували дворічні сіянці дуба, що вирощені у розсаднику на дерновому зв'язно-піщаному ґрунті.

Наприкінці вегетаційного періоду першого року вирощування культур приживлюваність на контролі становила 79 % (рис. 3).



**Рис. 3 – Приживлюваність культур дуба, які створені із застосуванням Теравету (ДП "Гутянське ЛГ". Шарівське лісництво)**

На дослідних варіантах із використанням Теравету приживлюваність культур перевершувала контроль і становила 87–89 %. На другий рік приживлюваність дубків на ділянках із Тераветом становила 82–88 %, а на контролі – 76 %.

Восени першого року середня висота культур досягала 23,1 см, приріст за висотою – 8,4 см (табл. 4).

Обробка коріння сіянців Тераветом (6, 7, 8 г/л) у перший рік сприяла підвищенню висоти дубків на 7–8 %, приросту за висотою – на 16–20 %. На другий рік вирощування цих культур перевершення висоти порівняно з контролем хоча й простежується, але не є

достовірним. Перевищення є найбільшим у варіантах із концентраціями Теравету 7 і 8 г/л: приросту за висотою – на 15–16 %, за діаметром – на 15–27 % відповідно. Ці перевищення достовірні на 5 та 1 % рівнях значущості.

Таблиця 4

**Біометричні показники культур дуба, які створені із застосуванням Теравету  
(ДП "Гутянське ЛГ". Шарівське лісництво)**

Варіанти досліду	Висота			Приріст у висоту			Діаметр		
	M ± m, см	%	tф	M ± m, см	%	tф	M ± m, мм	%	tф
<i>2006 рік</i>									
Контроль	23,1 ± 0,18	100	–	8,4 ± 0,10	100	–	–*	–	–
Теравет 6г/л	25,0 ± 0,57	108	3,16	10,1 ± 0,43	120	3,86	–	–	–
Теравет 7г/л	25,2 ± 0,56	108	3,62	9,8 ± 0,38	117	2,31	–	–	–
Теравет 8г/л	25,0 ± 0,63	107	2,92	9,7 ± 0,46	116	2,27	–	–	–
<i>2007 рік</i>									
Контроль	38,8 ± 0,88	100	–	14,4 ± 0,44	100	–	7,8 ± 0,18	100	–
Теравет 6г/л	40,6 ± 1,20	105	1,22	16,0 ± 0,58	110	2,28	8,3 ± 0,26	106	1,56
Теравет 7г/л	40,6 ± 1,30	105	1,22	16,8 ± 0,79	116	2,65	9,0 ± 0,24	115	3,87
Теравет 8г/л	41,5 ± 1,17	107	1,84	16,6 ± 0,58	115	3,05	9,9 ± 0,26	127	6,77

*Примітка:* 1) \* – у 2006 році діаметр не вимірювали; 2) –  $t_{st} \geq 1,98$  ( $P = 0,95$ );  $t_{st} \geq 2,62$  ( $P = 0,99$ ).

У цьому досліді за результатами дворічних досліджень із передсадивної обробки коріння дуба найбільш ефективним є використання Теравету в концентраціях 7 і 8 г/л.

### **Висновки.**

1. У період проведення досліджень (2006–2007 рр.) щодо створення культур дуба звичайного із застосуванням полімерного суперабсорбенту Теравет-100 для обробки коріння сіянців перед садінням у зоні помірно теплого клімату в умовах свіжого грунту 2d теплові ресурси перевищували середню багаторічну норму, а кількість опадів була менша за норму. Судячи за гідротермічним показником, гігротоп зміщувався від свіжого типу (за середніми багаторічними даними) ближче до сухого.

2. У варіантах обробки коріння сіянців водною суспензією Теравету (5, 6, 7 і 8 г/л) приживлюваність культур достовірно підвищувалася, однак чіткої залежності її від рівня концентрації суперабсорбенту не виявлено. Біометричні показники культур найчастіше мали вищі значення у варіантах із використанням Теравету у більшій концентрації.

3. Одержані дані стосовно збільшення комплексу показників культур дуба (приживлюваності, висоти, приросту за висотою і діаметра стовбурців) свідчать, що обробка коріння Тераветом є найбільш ефективною при застосуванні його на ґрунтах важкоглинистого гранулометричного складу в концентрації 5 і 6 г/л, середньоглинистого – 6 і 7 г/л, середньосуглинкового – 7 і 8 г/л.

### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. *Ведмідь М. М.* Обробка садивного матеріалу полімерними плівкоутворюючими сумішами для підвищення ефективності лісовідновлення / М. М. Ведмідь // Лісівництво і агролісомеліорація. – К.: Урожай, 1996. – Вип. 92. – С. 76–71.
2. *Ведмідь Н. М., Угаров В. Н.* Перспективы применения новых регуляторов роста растений и полимеров в интенсивных технологиях лесовосстановления / Н. М. Ведмідь, В. Н. Угаров // Сб. науч. тр. ин-т леса НАН Беларуси. – 2001. – № 53. – С. 146–148.
3. *Казанский К. С., Ракова Г. В., Еникалопов Н. С.* Сильнонабухающие полимерные гидрогели – новые влагоудерживающие добавки / К. С. Казанский, Г. В. Ракова, Н. С. Еникалопов [и др.] // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1988. – № 4. – С. 125–130.
4. *Копытков В. В.* Рекомендации по технологии обработки корневых систем растений от иссушения композиционными материалами / В. В. Копытков – Минск, 1997. – С. 6–10.
5. *Копытков В. В.* Научные и практические аспекты использования композиционных полимерных составов при лесовыращивании / В. В. Копытков // Сб. науч. тр. ИЛ НАН Беларуси. – Гомель, 2004. – Вып. 60. – С. 94–107.

6. Майснгер А. Д. Некоторые аспекты оптимизации корневого питания растений / А. Д. Майснгер // Регуляция роста, развития и продуктивности растений : IV Международная конференция – Минск, 2005. – С. 267.

7. Мандровская Н. Г., Оноприенко В. Г. Влияние полимеров на продуктивность сахарной свеклы / Н. Г. Мандровская, В. Г. Оноприенко // Тез. докл. III съезда почвоведов и агрохимиков Украинской ССР: сб. Агрохимия и плодородие почвы. – Х., 1990 – С. 139 – 141.

8. Остапенко Б. Ф., Ткач В. П. Лісова типологія: [навч. посібник] Харк. держ. ун-т ім. В. В. Докучаєва, Український орден "Знак Пошани" науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького. – Х., 2002. – 204 с.

9. Пентелькин С. К. Применение эфирцеллюлозных пленкообразователей / С. К. Пентелькин // Лесн. хоз-во. – 1999. – № 4. – С. 41 – 43.

10. Результаты применения твердой воды при посадке деревьев / Zhao Lijun, Li Jiyue, Zhou Ping, Yang Qingli, He Yong // Beijing linye daxue xuebao = J. Beijing Forest. Univ. – 2002. – Т. 24, № 4. – Р. 56 – 59.

11. Родин А. Р. Перспективы использования полимеров в лесокультурном производстве / А. Р. Родин // Лесн. хоз-во. – 1990. – № 2. – С. 11 – 15.

12. Шапкин О. М. Экологическое обоснование интенсификации искусственного лесовосстановления в зоне смешанных лесов: Автореф. дис. ... докт. с.-х. наук.: спец. 06.560: Лесные культуры, селекция и лесное хозяйство / О. М. Шапкин. – М., 1990. – 44 с.

13. Barcroft A. // World crops. – 1984. – №1. – Р. 7 – 10.

14. Berenqt G. Planting of bare rooted seedlings treated with antitranspirant agent / Berenqt Gregorio // Bol. Inst. Florest. – 1987. – Т. 41, № 1. – Р. 27 – 35.

15. Chalupa V. Vpliv presazovani sazemie Smrku (*Picea abies*) u lovovice (*Pinus selvestrus* L.) na jejich Vodmi provoz a vyskovy rust. – Pr. Vusum. – 1977. – № 51. – Р. 19 – 39.

16. Masuda E. // Chem. Eng. Rev. – 1983. – 15.11.073 – Р. 19 – 22.

17. Polimer planting medium // Timber Browser. – 1985. – № 96. – Р. 34.

18. The effect of water-absorbing synthetic polimers on the stomatal cnductance growth and survival of transplanted *Eucalyptus microtheca* seedling in Sudan /Callaghan T. V., Lindley D. K., Ali O. M., Nour H., Abd El, Bacon P.J. // J. Appl. Ecol. – 1989. – V. 26, № 2. – Р. 663 – 672.

19. Water storing soil polumers and the growth of trees /Woodhouse J., Johnson M. S. // Aboricult J. – 1991. – V. 15, №1. – С. 27 – 35.

Vedmid M. M.<sup>1</sup>, Ugarov V. M.<sup>1</sup>, Borisova V. V.<sup>1</sup>, Jatsenko S. V.<sup>2</sup>

EFFECTIVENESS OF OAK SEEDLINGS' ROOTS TREATMENT WITH SUPERABSORBENT "TERAVET" BEFORE PLANTING TO FOREST PLANTATIONS

1. Ukrainian Research Institute of Forestry & Forest Melioration named after G. M. Vysotsky

2. Kharkiv Regional Administration of Hunting and Forest Managment

Results of polymeric superabsorbent "Teravet" testing for *Quercus robur* L. seedlings' roots treatment before forest plantating are presented.

К е у w o r d s : *Quercus robur* L., seedlings, superabsorbent, forest plantations.

Ведмідь Н. М.<sup>1</sup>, Угаров В. Н.<sup>1</sup>, Борисова В. В.<sup>1</sup>, Яценко С. В.<sup>2</sup>

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБРАБОТКИ КОРНЕЙ СЕЯНЦЕВ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО СУПЕРАБСОРБЕНТОМ "ТЕРАВЕТ" ПЕРЕД ПОСАДКОЙ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР

1. Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. Н. Высоцкого

2. Харьковское областное управление лесного и охотничьего хозяйства

Представлены результаты применения полимерного суперабсорбента "Теравет" для обработки корней сеянцев дуба обыкновенного при создании лесных культур.

К л ю ч е в ы е с л о в а : дуб черешчатый, сеянцы, суперабсорбент, лесные культуры.

Одержано редколегією 2.09.2008 р.

УДК 630х232.32

**В. О. МАНОЙЛО, В. В. БОРИСОВА, В. В. ФАТЄЄВ, І. О. ТІЛЬНА \***  
**ВИРОЩУВАННЯ САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО**  
**У КОНТРОЛЬОВАНОМУ СЕРЕДОВИЩІ**

*Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького*

Досліджено вплив ширини міжрядь і норм висівання на схожість і збереженість садивного матеріалу дуба в теплицях. Установлені оптимальна ширина міжрядь і норма висівання, за яких вихід стандартного садивного матеріалу на один погонний метр є найвищим.

Ключові слова: дуб звичайний, теплиця, норма висівання, ширина міжрядь, схожість, вихід стандартного садивного матеріалу

При розробці прогресивних технологій лісовідновлення нині формується напрям, який передбачає використання збільшеного за біометричними показниками садивного матеріалу [1, 6, 7, 10]. Такий матеріал повинен мати оптимальне співвідношення надземної та підземної частин з добре розвинутою кореневою системою, що забезпечує високу ступінь приживлюваності та збереження на лісокультурній площі, зменшення післясадивної депресії росту, економію матеріальних і грошових витрат при догляді. Перешколювання переважно призводить до більшого розростання надземної частини саджанців, що суттєво знижує якість садивного матеріалу і, крім того, значно збільшує тривалість його вирощування та витрати коштів. Заходи з інтенсифікації процесу вирощування сіянців у посівному відділенні розсадників сприяють отриманню високоякісного садивного матеріалу більшого розміру. До того ж, чим меншою є тривалість вирощування садивного матеріалу, тим краща його якість. Як захід інтенсифікації вирощування сіянців дуба звичайного науковці УкрНДІЛГА використовували внесення меліорантів у ґрунт розсадника [8, 9], передвисівну обробку жолудів регуляторами росту рослин [3, 4].

Протягом останніх років у розсаднику Південного лісництва Данилівського ДДЛГ УкрНДІЛГА вихід стандартних однорічних сіянців був низьким. Тому у 2007 році було закладено дослід з вирощування садивного матеріалу дуба звичайного у теплиці з поліетиленовим покриттям (рис. 1).



**Рис. 1 – Теплиця Південного лісництва Данилівського ДДЛГ**

При вирощуванні сіянців дуба постійно підтримували мікроклімат теплиці на відповідному рівні. Придатною для росту сіянців вважають температуру в межах 10 – 30 °С,

\*©В. О. Манойло, В. В. Борисова, В. В. Фатєєв, І. О. Тільна, 2008.

причому оптимальною – 20 – 25 °С, мінімальною 6 – 8°С, максимальною – 37 – 37,5 °С [5]. Температура ґрунту була на 2 – 3° нижчою, ніж температура повітря. Вологість повітря становила 50 – 90% при оптимумі 75 – 85%. Оптимальна вологість ґрунту сягала 25 % (мінімум 10 %, максимум – 50 % від його абсолютно сухої маси).

З моменту висівання до середини липня в сонячну погоду здійснювали щоденний полив. Поливали вранці (до 8 години), витрата води – 2,5 л/м<sup>2</sup>. Коли сіянци повністю покрили поверхню ґрунту, частоту та інтенсивність поливу зменшили. До середини липня у сіянцив уже сформувалися два-три прирости, після чого поступово знімали плівкове покриття теплиці з метою адаптації рослин до природних умов. У подальшому полив здійснювали залежно від погодних умов.

Метою досліду було встановлення оптимальної густоти посівів та її впливу на біометричні показники сіянцив, а також виходу стандартного садивного матеріалу. Оптимальну густоту вивчали залежно від ширини міжрядь і норми висівання на 1 п. м. Ширину міжрядь вивчали у трьох варіантах – 20, 30 і 40 см, норму висівання – 30, 36, 48 жолудів /п. м рядка, або відповідно 25, 30 та 40 шт. потенційно схожих жолудів (установлено у лабораторних умовах).

Висівання жолудів проводили 2 квітня, поодинокі сходи з'явилися 24 квітня, а масові – 30 квітня (рис. 2). Результати обліку схожості жолудів дуба звичайного наведено у табл. 1. Ґрунтова схожість коливалась у межах від 79 % у варіанті з найбільшою нормою висівання і найменшою відстанню між рядками до 83 % у варіантах з найменшою нормою висівання і найменшою відстанню між рядками, а також при нормах 36 та 48 жолудів на 1 п. м з найбільшою відстанню між рядками. Спостерігається тенденція зниження схожості насіння з підвищенням норми висівання при найменшій відстані між рядками (20 см). При більших міжряддях (30 та 40 см), навпаки, зі збільшенням норми висівання підвищується схожість.



**Рис. 2 – Сходи дуба звичайного з відстанню між рядками 30 см**

Кількість сходів на одному погонному метрі зростає зі збільшенням норми висівання, що є логічним. Таку ж тенденцію виявлено при обліку виходу сіянцив з 1 п. м рядка (табл. 1). Збереженість сіянцив (відношення кількості сіянцив до кількості сходів на 1 п. м рядка) змінюється таким чином: при найменшій відстані між рядками (20 см) при різних нормах висівання коливається від 88,0 до 93,1 %, при середній у цьому досліді відстані (30 см) – від 89,7 до 96,6 % і при найбільшій ширині міжряддя (40 см) – від 92,5 до 100 %.

Статистичну значущість впливу ширини міжрядь і норми висівання на кількість сходів і вихід сіянцив доведено двофакторним дисперсійним аналізом (табл. 2). Цікаво, що у жодному

випадку не зареєстровано сумісну дію двох факторів, які вивчали. Вони діють незалежно. Сила впливу ширини міжрядь на кількість сходів становить 28 %, на вихід сіянців – 5 %. Сила впливу норм висівання на ці показники сягає 54 та 88 % відповідно.

Таблиця 1

**Ґрунтова схожість насіння, збереженість і вихід однорічних сіянців дуба звичайного**

Норма висівання		Схожість насіння			Вихід сіянців з 1 п.м рядка	Збереженість, %
шт. /п. м рядка	кількість потенційно схожого насіння, шт./п.м. рядка	кількість сходів, шт. /п. м рядка	частка від загальної кількості насіння, %	частка від потенційно схожого насіння, %		
<i>Відстань між рядками 20 см</i>						
30	25	25 ± 3,1	83	100	22 ± 0,6	88,0
36	30	29 ± 3,3	81	97	27 ± 1,5	93,1
48	40	38 ± 3,2	79	95	35 ± 2,0	92,1
<i>Відстань між рядками 30 см</i>						
30	25	24 ± 3,9	80	96	23 ± 0,6	95,8
36	30	29 ± 2,4	81	97	28 ± 2,9	96,6
48	40	39 ± 3,9	81	98	35 ± 2,7	89,7
<i>Відстань між рядками 40 см</i>						
30	25	24 ± 3,6	80	96	24 ± 3,5	100
36	30	30 ± 1,6	83	100	30 ± 0,9	100
48	40	40 ± 2,6	83	100	37 ± 3,2	92,5

Таблиця 2

**Результати двофакторного дисперсійного аналізу впливу ширини міжрядь (А) і норми висівання (В) на схожість жолудів і збереженість сіянців дуба звичайного**

Показники	Варіації	Дисперсія	Дисперсійні відношення			Сила впливу
			фактичне	табличні		
				5%	1%	
Схожість	А	1720,3	19,3	3,55	6,22	0,28
	В	3279,4	36,9	3,55	6,22	0,54
	АВ	126,8	1,4	2,92	4,71	0,42
	залишкова	88,96	–	–	–	0,06
Збереженість	А	275,4	9,1	3,55	6,22	0,05
	В	4581,3	151,8	3,55	6,22	0,88
	АВ	42,4	1,4	2,92	4,71	0,02
	залишкова	30,2	–	–	–	0,05

Біометричні характеристики сіянців наведені в табл. 3. Видно, що при нормі висівання 25 жолудів на 1 п. м рядка збільшення відстані у міжряддях призводить до зростання показників росту сіянців за висотою і діаметром кореневої шийки.

Таблиця 3

**Біометричні показники сіянців дуба звичайного**

Норма висівання	Висота	Діаметр кореневої шийки
<i>Відстань між рядками 20 см</i>		
25 шт. /п. м	38,5 ± 1,40	4,6±0,16
30 шт./п. м	43,0 ± 1,61	4,6±0,12
40 шт. /п. м	45,6 ± 1,73	4,7±0,18
<i>Відстань між рядками 30 см</i>		
25 шт./п. м	39,2 ± 1,66	4,7±0,16
30 шт./п. м	45,6 ± 1,33	4,8±0,16
40 шт./п. м	41,1 ± 1,60	4,6±0,14
<i>Відстань між рядками 40 см</i>		
25 шт./п. м	51,2 ± 2,40	5,8±0,22
30 шт./п. м	43,9 ± 1,74	5,3±0,15
40 шт./п. м	39,7 ± 1,28	4,5±0,12



При нормі висівання 30 жолудів на 1 п. м рядка найкращі показники росту за висотою спостерігаються при відстані 30 см, проте найбільший діаметр – при відстані 40 см. При висіванні 40 шт. жолудів на 1 п. м рядка зі збільшенням відстані між рядками спостерігається зменшення значень біометричних показників.

Статистичну значущість впливу ширини міжрядь і норм висівання на висоти й діаметри сіянців доведено за допомогою двофакторного дисперсійного аналізу (табл. 4). На значення середніх висот і діаметрів достовірно впливає лише ширина міжрядь. Сила впливу на висоту сягає 60 %, на діаметр – 66 %. Вплив норми висівання на біометричні показники сіянців дуба виявився несуттєвим. Сумісна дія обох факторів також не мала суттєвого впливу на біометричні показники сіянців.

Таблиця 4

**Результати двофакторного дисперсійного аналізу впливу ширини міжрядь (А) та норми висівання (В) на середню висоту й середній діаметр кореневої шийки сіянців дуба звичайного**

Показники	Варіації	Дисперсія	Дисперсійні відношення			Сила впливу
			фактичне	табличні		
				5%	1%	
Висота сіянців	А	44,4	3,96	3,08	5,20	0,60
	В	4,4	0,21	3,08	5,20	0,06
	АВ	22,2	1,2	2,92	4,71	0,30
	залишкова	1,5	–	–	–	0,02
Діаметр сіянців	А	0,84	5,77	3,55	6,22	0,66
	В	0,13	0,95	3,55	6,22	0,10
	АВ	0,17	1,2	2,92	4,71	0,13
	залишкова	0,09	–	–	–	0,07

За допомогою однофакторного дисперсійного аналізу оцінено статистичну значущість впливу норм висівання на середні висоти й діаметри сіянців. Збільшення норм висівання статистично доведено лише при ширині міжрядь 40 см (табл. 5). Тобто при збільшенні норм висівання істотно знижуються показники середніх діаметра й висоти сіянців.

Таблиця 5

**Результати однофакторного дисперсійного аналізу впливу норм висівання на показники сіянців дуба звичайного**

Показник	Дисперсія	Дисперсійні відношення	
		фактичне	табличне
<i>Відстань між рядками 20 см</i>			
Висота сіянців	606,6	0,01	3,16
Діаметр кореневої шийки	64309	4,56	3,16
<i>Відстань між рядками 30 см</i>			
Висота сіянців	711,7	0,31	3,03
Діаметр кореневої шийки	79714	1,70	3,03
<i>Відстань між рядками 40 см</i>			
Висота сіянців	641,3	7,88	3,03
Діаметр кореневої шийки	79014	10,34	3,03

Подібним чином оцінено статистичну значущість впливу ширини міжрядь на середні висоти й діаметри сіянців. З даних табл. 6 видно, що збільшення ширини міжрядь має істотний вплив лише при нормі висівання 25 шт./п. м. При інших нормах висівання вплив не є суттєвим.

Для порівняння наведемо дані стосовно біометричних показників дуба звичайного, що були вирощені у розсаднику Південного лісництва без поливу. Наприкінці вегетаційного періоду сіянці мали середню висоту  $23,2 \pm 0,80$  см і середній діаметр кореневої шийки –  $5,7 \pm 0,19$  мм. Якщо порівнювати сіянці, вирощені у розсаднику, з тепличними сіянцями, то видно, що за висотою перші поступаються у 1,7 – 2,2 рази залежно від варіанту досліду, а за діаметром кореневої шийки усі тепличні сіянці поступаються сіянцям із розсадника за винятком варіанту з найбільшою шириною міжрядь і найменшою нормою висівання.

Таблиця 6

**Результати однофакторного дисперсійного аналізу впливу ширини міжрядь на показники сіянців дуба звичайного**

Показник	Дисперсія	Дисперсійні відношення	
		фактичне	табличне
<i>Норма висівання 25 шт./п. м</i>			
Висота сіянців	81724	16,7	3,03
Діаметр кореневої шийки	767	12,5	3,03
<i>Норма висівання 30 шт./п. м</i>			
Висота сіянців	73021	1,77	3,03
Діаметр кореневої шийки	680,1	3,38	3,03
<i>Норма висівання 40 шт./п. м</i>			
Висота сіянців	70681	1,54	3,02
Діаметр кореневої шийки	563	0,88	3,02

За діючим стандартом, висота сіянців дуба має перевищувати 15 см, а діаметр – бути не меншим 4 мм [2]. У нашому досліді всі сіянці, вирощені у теплиці, за висотою відповідали діючому стандарту. Проте лімітуючим показником виявився показник діаметра кореневої шийки. Так, при вирощуванні сіянців із шириною міжрядь 20 см нестандартними виявились при найменшій нормі висівання 9 % сіянців, при нормі 30 шт./п. м – 7 %, 40 шт./п. м – 11 %. При ширині міжрядь 30 см і висіванні 25 і 40 потенційно схожих жолудів на 1 п. м. виявилось нестандартних сіянців 3 і 9 % відповідно, при нормі висівання 30 шт./п. м усі сіянці виявились стандартними. При найбільшій відстані між рядками нестандартні сіянці становили 5 – 3 % при всіх нормах висівання.

Найвищий показник виходу стандартних сіянців з 1 п. м рядку (35 шт./п. м.) спостерігається при нормі висівання 48 жолудів при ширині міжрядь 40 см (табл. 7). При такій самій нормі висівання й ширині міжрядь 30 см вихід стандартних сіянців сягає 32 шт., при найменшій ширині міжрядь – 31 шт. (див. табл. 7).

Таблиця 7

**Вихід стандартних сіянців дуба звичайного**

Норма висівання		Вихід стандартних сіянців, шт./п. м	Вихід стандартних сіянців, шт./ м <sup>2</sup>	Вихід стандартних сіянців, %			
загальна кількість насіння на 1 п. м. рядка	кількість потенційно схожого насіння			від кількості висіяних жолудів	від кількості потенційно схожого насіння	від кількості сходів	від загального виходу сіянців
<i>Відстань між рядками 20 см</i>							
30	25	20±1,6	100	66,7	80,0	80,0	90,9
36	30	25±2,6	125	69,4	83,3	86,2	92,6
48	40	31±3,1	155	64,6	77,5	81,6	88,6
<i>Відстань між рядками 30 см</i>							
30	25	22±2,3	73	73,3	88,0	91,7	95,7
36	30	28±2,7	92	77,8	93,3	96,6	100,0
48	40	32±3,3	106	66,7	80,0	82,1	91,4
<i>Відстань між рядками 40 см</i>							
30	25	23±1,9	58	76,7	92,0	95,8	95,8
36	30	29±2,2	73	80,6	97,0	96,7	96,7
48	40	35±4,4	88	72,9	88,0	87,5	94,6

При цьому найбільший вихід стандартного садивного матеріалу одержано у варіантах з нормою висівання 36 жолудів і відстанями між рядками 30 і 40 см (77,8 і 80,6 % відповідно). Вихід стандартного садивного матеріалу залежно від кількості сіянців виявився наприкінці вегетаційного періоду найбільшим (100 %) у варіанті з нормою висівання 36 жолудів (або 30 потенційно схожих жолудів) на 1 п. м. рядка з відстанню між рядками 30 см.

Взагалі при найменшій ширині міжрядь у межах усіх норм висівання виявився найменшим вихід стандартного садивного матеріалу на одному погонному метрі.

Кінцевим показником вирощування садивного матеріалу є вихід його стандартних сіянців (саджанців) з облікової одиниці площі.

При перерахунку кількості стандартних сіянців на одиниці площі вихід їх збільшується зі зменшенням відстані між посівними рядками (див. табл. 7). Так, при відстані між рядками 20 см вихід стандартного садивного матеріалу сягав від 100 до 155 шт. /м<sup>2</sup> залежно від норми висівання, при відстані між рядками 30 см – від 73 до 106 шт. / м<sup>2</sup>, а при ширині міжрядь 40 см – від 58 до 88 шт. /м<sup>2</sup>. Тобто для всієї теплиці найвигіднішою є ширина міжрядь 20 см і норма висівання 40 шт. потенційно схожих жолудів. Проте при вузькому міжрядковому просторі (20 см) була ускладнена робота з доглядів за посівами, а потім і викопування сіянців.

У зоні Лісостепу при вирощуванні сіянців у розсаднику вихід стандартного садивного матеріалу дуба звичайного з 1 га за нормативними документами [2] має сягати 550 тис. шт. На розсаднику Південного лісництва у 2007 році вихід стандартних сіянців становив 447 тис. шт. /га (81,2 % від норми), а у теплиці – коливався в межах від 580 (105,4 % норми) до 1550 тис. шт. /га (282 % норми).

У варіантах із шириною міжрядь 30 і 40 см відсутні достовірні різниці за всіма показниками. Тому, виходячи з необхідності економного використання площі теплиці, доцільнішим у подальшому є вирощування садивного матеріалу дуба звичайного при ширині міжрядь 30 см. Стосовно норми висівання можна зробити висновок, що при висіванні 40 потенційно схожих жолудів основний показник – вихід стандартного садивного матеріалу – є найвищим.

**Висновки:** Висівання дуба в теплицях із шириною міжрядь 20 см є недоцільним: показник виходу стандартного садивного матеріалу з одного погонного метру за такої ширини міжрядь виявився найнижчим. За біометричними показниками сіянці дуба поступалися садивному матеріалу, вирощеному при більшій ширині міжрядь.

Оптимальною нормою є висівання 40 потенційно схожих жолудів на один погонний метр, що підтверджено найвищим виходом стандартного садивного матеріалу. Достовірної різниці у варіантах із шириною міжрядь 30 і 40 см не виявлено. Тому з метою інтенсивнішого використання площі теплиці пропонується висівати жолуді з шириною міжрядь 30 см.

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Бобринев В. П. Ускоренное выращивание древесных пород. – Новосибирск: Наука, 1987. – С. 104 – 106.
2. Вакулюк П. Г., Самоплавський В. І. Лісовідновлення та лісорозведення в рівнинних лісах України. – Фастів: Поліфаст, 1998. – 508 с.
3. Ведмідь М. М., Яценко С. В. Застосування регуляторів росту рослин при вирощуванні сіянців дуба черешкового // Вісник ХНАУ. Сер. Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство. – Х., 2002. – № 2 – С. 142 – 146.
4. Ведмідь М. М., Яценко С. В., Попов О. Ф. Застосування регуляторів росту рослин при вирощуванні сіянців та створенні лісових культур // Науковий вісник: Лісівницькі дослідження в Україні. – Львів, УкрДЛГУ, 2002 – Вип. 12.4. – С. 240 – 245.
5. Редько Г. И., Бабич Н. А., Редько Н. Г. Лесные питомники России. – Вологда, 1996. – 415 с.
6. Смирнов Н. А. Выращивание посадочного материала хвойных пород с применением прогрессивных технологий // Интенсификация выращивания посадочного материала: Тез. док. Всероссийск. научн.-практ. конф. – Йошкар-Ола, 1996. – С.128 – 134.
7. Соколов А. И. Пути совершенствования агротехники посадочного материала в лесных питомниках // Интенсификация выращивания посадочного материала: Тез. док. Всероссийск. научн.-практ. конф. – Йошкар-Ола, 1996. – С.164 – 166.
8. Угаров В. М., Яценко С. В. Вплив дефекату і перегною на агрохімічні властивості темно-сірого ґрунту і ріст сіянців дуба черешкового // Вісник ХНАУ. Сер. Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство. – Х., 2002. – № 2 – С. 175 – 179.
9. Яценко С. В. Ефективність застосування меліорантів при вирощуванні сіянців і культур дуба звичайного // Лісівництво і агролісомеліорація – Х., 2004. – Вип. 106 – С. 155 – 158.
10. Яковлев А. С., Яковлев И. А. Дубравы Среднего Поволжья. – Йошкар-Ола, 1999. – С.233 – 240.

Manojlo V. A., Borisova V. V., Fatejev V. V., Tilna I. A.

GROWING OF *QUERCUS ROBUR* L. PLANTING MATERIAL IN THE CONTROLLED ENVIRONMENT

*Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G. M. Vysotsky*

Influence of different width of spaces between rows, as well as different seeding rates per linear meter on germinating ability and safety of oak planting material in hothouses was investigated. Optimal width of spaces between rows and seeding rates were determined, which brings to maximal output of standard planting material per one linear meter.

Key words: *Quercus robur* L., hothouse, seeding rate, width of spaces between rows, germinating ability, output of standard planting material.

Манойло В. А., Борисова В. В., Фатеев В. В., Тельная И. А.

ВЫРАЩИВАНИЕ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО В КОНТРОЛИРУЕМОЙ СРЕДЕ

*Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. Н. Высоцкого*

Исследовано влияние ширины междурядий и норм посева на всхожесть и сохранность посадочного материала дуба в теплицах. Определены оптимальные ширина междурядий и норма посева, при которых обеспечивается наибольший выход стандартного посадочного материала на один погонный метр.

Ключевые слова: дуб черешчатый, теплица, норма посева, ширина междурядий, всхожесть, выход стандартного посадочного материала.

*Одержано редколлегією 24.10.2007 р.*

УДК: 630\*232.329:582.632.2

О. І. ЛЯЛІН \*

## СТАН І РІСТ СОСНОВИХ КУЛЬТУР, СТВОРЕНИХ САДИВНИМ МАТЕРІАЛОМ ІЗ ЗАКРИТОЮ КОРЕНЕВОЮ СИСТЕМОЮ

Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва

Схожість насіння сосни звичайної в контейнерах є найвищою при застосуванні як субстрату чистого ґрунту, збережуваність сіяньців – у варіантах із доданням до субстрату гумітабу і "Джиффі".

Приживлюваність, висота, діаметр кореневої шийки, приріст за висотою і показники стану культур, створених садивним матеріалом із закритою кореневою системою, достовірно вищі, ніж при використанні сіяньців із відкритою кореневою системою.

Ключові слова: сосна звичайна, садивний матеріал із закритою кореневою системою, лісові культури.

Переваги вирощування садивного матеріалу лісових порід у контейнерах неодноразово доведені [1, 3, 4].

Такий підхід надає можливість:

– вносити під кожну рослину регулятори росту, добрива та інші речовини у необхідній нормі витрати;

– подовжити період садіння лісових культур, не обмежуючи його 10 – 15 днями весняної або осінньої пір року;

– вирощувати й пересаджувати без пошкоджень 1 – 3-річні саджанці;

– отримувати протягом одного вегетаційного періоду 2 – 3 ротації високоякісного садивного матеріалу, придатного до створення лісових культур;

– зменшити уразливість кореневих систем до пошкодження комахами.

Разом із цим, питання впливу режиму вирощування садивного матеріалу лісових порід на стан і подальший ріст саджанців у лісових культурах ще вивчені недостатньо.

Метою нашої роботи було виявлення залежності показників стану й росту культур сосни звичайної від складу субстрату, застосованого при вирощуванні садивного матеріалу.

Дослідження проведено у ДП "Чугуєво-Бабчанське ЛГ" в Харківській області.

Насіння сосни висівали у травні 2006 року в контейнери, які мали форму зрізаного конусу заввишки 140 мм з діаметром у верхній частині 88 мм, нижній – 58 мм, корисним об'ємом 500 см<sup>3</sup>. Дно кожного контейнера перфоровали отвором діаметром 6 – 7 мм.

Субстрати виготовляли на основі розповсюджених природних матеріалів – ґрунту, торфу, перегною, тирси у різних співвідношеннях. Як добавки до ґрунту використовували регулятор росту рослин гумітаб у нормах витрати 0,75; 1,5 і 2,25 г; торф'яні таблетки "Джиффі", вологонакопичувачі теравет і аквасорб. Усі норми витрати вказані з розрахунку на один контейнер об'ємом 500 см<sup>3</sup> (табл. 1).

Таблиця 1

Схожість насіння сосни звичайної у контейнерах із різним складом субстрату

Варіант	$x \pm Sx$	t	Варіант	$x \pm Sx$	t
Ґрунт (контроль)	82,0 ± 2,4	–	Ґрунт + гумітаб 0,75 г	81,3 ± 2,6	0,2
Торф, ґрунт (50 : 50)	59,2 ± 3,1	5,6	Ґрунт + гумітаб 1,50 г	76,4 ± 2,8	1,5
Торф, ґрунт (34 : 66)	9,2 ± 1,8	16,3	Ґрунт + гумітаб 2,25 г	85,8 ± 2,3	1,1
Торф, ґрунт (66 : 34)	9,2 ± 1,8	16,3	Ґрунт + "Джиффі"	81,3 ± 2,6	0,2
Ґрунт, перегній, тирса (34 : 33 : 33)	10,4 ± 1,9	16,1	Ґрунт + теравет 1,0 г	36,9 ± 3,0	10,3
Ґрунт, перегній, тирса (60 : 30 : 10)	19,6 ± 2,5	14,0	Ґрунт + теравет 2,0 г	33,0 ± 2,9	11,2
Ґрунт, перегній, тирса (50 : 40 : 10)	3,2 ± 1,1	17,8	Ґрунт + аквасорб 2,0 г	27,2 ± 3,0	12,0
Ґрунт, перегній, тирса (40 : 40 : 20)	10,0 ± 1,9	16,2			

Примітка:  $t_{0,01} = 2,6$ ;  $t_{0,05} = 2,0$ ;  $t_{0,1} = 1,6$

У кожному варіанті досліду використано по 250 контейнерів, які заглиблювали у ґрунт на рівній ділянці таким чином, щоб бортики контейнерів були підняті на 1,5 см вище рівня ґрунту. Через день поливали рослини у контейнерах із нормою витрати 10 літрів води на 1 м<sup>2</sup>, а також у міру необхідності – прополювали й рихлили ґрунт. Статистичну обробку результатів дослідів здійснювали засобами пакету програм MS Excel за [2].

За даними обліку, проведеного 25 червня 2006 року, схожість насіння в контейнерах була вищою за контроль (ґрунт) лише у варіанті з доданням гумітабу в нормі витрати 2,25 г, проте різниці не є достовірними навіть при  $P = 0,1$ . Схожість насіння у решті варіантів субстрату поступалася контролю, причому різниці на більшості варіантів достовірні при  $P < 0,01$ , а у варіантах, де до субстрату додавали гумітаб у всіх нормах витрати і таблетки "Джиффі", різниці порівняно з контролем недостовірні навіть при  $P = 0,1$  (див. табл. 1). Тобто додання жодної з випробуваних добавок до субстрату не сприяло підвищенню схожості насіння сосни в контейнерах.

Попарне порівняння варіантів із застосуванням гумітабу в різних нормах витрати і таблеток "Джиффі" свідчить, що достовірною при  $P = 0,05$  є лише різниця за схожістю між варіантами додання регулятора росту у нормах витрати 2,25 і 1,5 г, проте між варіантами застосування гумітабу у нормах витрати 2,25 і 0,75 г різниця не є достовірною навіть при  $P = 0,1$  (табл. 2).

Таблиця 2

**Порівняння схожості насіння сосни звичайної у контейнерах із доданням регулятора росту гумітаб у різних нормах витрати і таблеток "Джиффі"**

Варіанти	Схожість насіння за варіантами, %			
	81,3	76,4	85,8	81,3
	Гумітаб 0,75 г	Гумітаб 1,5 г	Гумітаб 2,25 г	"Джиффі"
Достовірність різниці, <i>t</i>				
Гумітаб 0,75 г	–	1,3	1,3	0,0
Гумітаб 1,5 г	1,3	–	2,5	1,3
Гумітаб 2,25 г	1,3	2,5	–	1,3
"Джиффі"	0,0	1,3	1,3	–

Примітка:  $t_{0,01} = 2,6$ ;  $t_{0,05} = 2,0$ ;  $t_{0,1} = 1,6$ .

Збережуваність сіянців у контейнерах оцінювали 18 березня 2007 р. як виражену у відсотках частку збережених рослин від загальної кількості сходів за варіантами (табл. 3).

Таблиця 3

**Збережуваність сіянців сосни звичайної у контейнерах із різним складом субстрату**

Варіант	Збережуваність, %	Різниця порівняно з контролем, %	<i>t</i>	Варіант	Збережуваність, %	Різниця порівняно з контролем, %	<i>t</i>
Ґрунт (контроль)	76,4	–	–	Ґрунт + гумітаб 0,75 г	76,0	0,1	0,0
Торф, ґрунт (50 : 50)	54,8	-28,3	4,1	Ґрунт + гумітаб 1,50 г	70,0	-8,7	1,4
Торф, ґрунт (34 : 66)	9,2	-88,0	6,6	Ґрунт + гумітаб 2,25 г	81,0	6,5	1,2
Торф, ґрунт (66 : 34)	3,2	-95,8	4,6	Ґрунт + "Джиффі"	78,0	1,8	0,3
Ґрунт, перегній, тирса (34 : 33 : 33)	8,4	-89,0	6,4	Ґрунт + теравет 1,0 г	31,0	-59,0	7,0
Ґрунт, перегній, тирса (60 : 30 : 10)	12	-84,3	7,0	Ґрунт + теравет 2,0 г	29,0	-61,9	7,2
Ґрунт, перегній, тирса (50 : 40 : 10)	1,2	-98,4	3,0	Ґрунт + аквасорб 2,0 г	18,0	-76,0	7,1
Ґрунт, перегній, тирса (40 : 40 : 20)	5,2	-93,2	5,5				

Примітка:  $t_{0,01} = 2,6$ ;  $t_{0,05} = 2,0$ ;  $t_{0,1} = 1,6$

Збережуваність сіянців у середньому становила 36 %. Найвищою вона виявилася у варіантах із доданням до ґрунту в контейнерах гумітабу з різними нормами витрати (70 – 81 %) і "Джиффі" (78 %). Серед варіантів, де використовували суміш торф – ґрунт, найкращий результат (54,8 %) одержано при однаковій кількості цих компонентів у суміші (див. табл. 3).

Перевищення збереженості сіянців сосни порівняно з контролем на 18 березня виявлено лише у трьох варіантах – із доданням регулятора росту гумітабу у нормі витрати 0,75 г (різниця недостовірна навіть при  $P = 0,01$ ), у нормі витрати 2,25 г (різниця достовірна при  $P = 0,01$ ) і "Джиффі" (різниця достовірна при  $P > 0,05$  і  $P < 0,1$ ).

Зважаючи на показники схожості та збережуваності сіянців, при створенні лісових культур було використано садивний матеріал, одержаний у 9 з 15 варіантів (табл. 4).

Сіянці висадили у ґрунт 3 квітня у кварталі 291 Кочетокського лісництва ДП "Чугуєво-Бабчанське ЛГ" на ділянці, підготовленій ПКЛ-70 (рис. 1).



**Рис. 1 – Етапи створення соснових культур садивним матеріалом із закритою кореневою системою**

Напередодні садіння контейнери із садивним матеріалом полили до повного насичення вологою субстрату. Під час садіння сіянці виймали з контейнерів із грудкою субстрату й садили ручним способом (див. рис. 1).

Контролем були однорічні сіянці сосни звичайної, вирощені за традиційною технологією з відкритою кореневою системою в теплиці Кочетокського лісництва й висаджені під меч Колесова у виробничі культури поряд із дослідними в такі самі строки садінням сіянців у ґрунт. Приживлюваність культур оцінювали у серпні 2008 року як співвідношення кількості живих саджанців на день обліку та висаджених при закладанні досліду, виражене у

відсотках. Решту показників (діаметр кореневої шийки, висоту і приріст за висотою саджанців) визначали прямим вимірюванням із наступною фіксацією у польових картках обліку дослідів.

Приживлюваність культур, створених сіянцями, які вирощували з відкритою кореневою системою, становила лише 24,7 %. Це пов'язане як із сухими й жаркими погодними умовами сезону, так і з пошкодженням корневих систем комахами, переважно личинками хрущів. У той же час приживлюваність культур, створених садивним матеріалом із закритою кореневою системою, становила у різних варіантах від 82,4 до 100 % (табл. 4).

Аналіз даних табл. 4 свідчить, що в усіх варіантах використання садивного матеріалу із закритою кореневою системою приживлюваність культур достовірно перевершувала контроль ( $P < 0,001$ ).

Таблиця 4

**Приживлюваність культур, створених садивним матеріалом із закритою та відкритою кореневою системою**

Варіант	Приживлюваність, %	Різниця порівняно з контролем, %	t	Варіант	Приживлюваність, %	Різниця порівняно з контролем, %	t
Контроль (сіянці вирощені з відкритою кореневою системою)	24,7	–	–	Ґрунт + гумітаб 2,25 г	83,3	237,6	6,4
Ґрунт	83,7	239,1	6,2	Ґрунт + "Джиффі"	94,3	281,8	8,0
Торф, ґрунт (50 : 50)	98,5	298,9	8,0	Ґрунт + теравет 1,0 г	95,0	284,9	6,3
Ґрунт + гумітаб 0,75 г	82,4	233,6	5,9	Ґрунт + теравет 2,0 г	100,0	305,1	7,0
Ґрунт + гумітаб 1,50 г	63,4	156,9	3,7	Ґрунт + аквасорб 2,0 г	90,5	266,5	4,7

Примітки:  $t_{0,001} = 3,4$ ;  $t_{0,01} = 2,6$ ;  $t_{0,05} = 2,0$ ;  $t_{0,1} = 1,7$ .

Порівнюємо приживлюваність культур, створених із використанням садивного матеріалу із закритою кореневою системою при різних варіантах використаного субстрату. Так, порівняно з варіантом, де субстратом у контейнерах було взято ґрунт без добавок (табл. 5), найбільше й достовірне перевищення приживлюваності культур виявлено для варіантів з доданням торфу (на 17,6 %;  $P = 0,01$ ), теравету у нормі витрати 2 г (на 19,5 %;  $P = 0,01$ ) та "Джиффі" (на 12,6%;  $P=0,05$ ). У варіантах із використанням гумітабу в усіх випробуваних нормах внесення приживлюваність рослин поступалася варіанту з використанням чистого ґрунту.

Таблиця 5

**Приживлюваність культур, створених садивним матеріалом із закритою кореневою системою, вирощеним на субстраті різного складу, порівняно з використанням чистого ґрунту**

Варіант	Приживлюваність, %	Різниця порівняно з контролем, %	t	Варіант	Приживлюваність, %	Різниця порівняно з контролем, %	t
<i>Порівняння з варіантом використання чистого ґрунту (приживлюваність 83,7 %)</i>							
Торф, ґрунт (50 : 50)	98,5	17,6	3,0	Ґрунт + "Джиффі"	94,3	12,6	2,1
Ґрунт + гумітаб 0,75 г	82,4	-1,6	0,2	Ґрунт + теравет 1,0 г	95,0	13,5	1,7
Ґрунт + гумітаб 1,50 г	63,4	-24,2	2,6	Ґрунт + теравет 2,0 г	100,0	19,5	2,7
Ґрунт + гумітаб 2,25 г	83,3	-0,4	0,1	Ґрунт + аквасорб 2,0 г	90,5	8,1	0,7

Примітки:  $t_{0,01} = 2,6$ ;  $t_{0,05} = 2,0$ ;  $t_{0,1} = 1,7$ .



Приживлюваність культур у варіантах використання додання "Джиффі" при вирощуванні неістотно ( $P = 0,1$ ) відрізнялася від варіантів із використанням теравету й аквасорбу, так само як у варіантах використання теравету в нормах витрати 1 і 2 г (табл. 6).

Таблиця 6

**Приживлюваність культур, створених садивним матеріалом із закритою кореневою системою, вирощеним на субстраті різного складу**

Варіант	Приживлюваність, %	Варіант	Приживлюваність, %	Перевищення, %	t
"Джиффі"	94,3	Ґрунт + Теравет 1,0 г	95,0	0,7	0,2
"Джиффі"	94,3	Ґрунт + Теравет 2,0 г	100,0	5,7	1,6
"Джиффі"	94,3	Ґрунт + аквасорб 2,0 г	90,5	-3,8	0,6
Ґрунт + Теравет 1,0 г	95,0	Ґрунт + Теравет 2,0 г	100,0	5,0	1,4
Ґрунт + Теравет 1,0 г	95,0	Ґрунт + аквасорб 2,0 г	90,5	-4,5	0,7
Ґрунт + Теравет 2,0 г	100,0	Ґрунт + аквасорб 2,0 г	90,5	-9,5	2,0

Примітки:  $t_{0,01} = 2,6$ ;  $t_{0,05} = 2,0$ ;  $t_{0,1} = 1,7$ .

Приживлюваність культур була достовірно вищою (на 9,5 %;  $P = 0,05$ ) при використанні субстрату, одержаного у варіанті з доданням теравету в нормі витрати 2 г, ніж у варіанті додання аквасорбу в такій самій нормі витрати (див. табл. 6).

Середня висота культур, створених сіянцями з відкритою кореневою системою, сягала у серпні 2008 року  $24,9 \pm 1,8$  см, із закритою –  $27,5 \pm 1,2$  см.

У більшості варіантів субстрату при вирощуванні садивного матеріалу із закритою кореневою системою висота саджанців у 2008 році була достовірно ( $P = 0,001$ ) вищою, ніж у контролі (садіння сіянців із відкритою кореневою системою). Різниця між контролем і варіантом використання субстрату із доданням гумітабу в нормі витрати 0,75 г не є достовірною, з варіантом додання теравету в нормі витрати 1 г – достовірна при  $P = 0,05$  (табл. 7).

Таблиця 7

**Висота культур, створених садивним матеріалом із закритою та відкритою кореневою системою**

Варіант	Висота, см	Різниця порівняно з контролем, %	t	Варіант	Висота, см	Різниця порівняно з контролем, %	t
Контроль (сіянці вирощені з відкритою кореневою системою)	$24,9 \pm 1,8$	–	–	Ґрунт + гумітаб 2,25 г	$27,1 \pm 0,9$	8,6	7,1
Ґрунт	$31,4 \pm 1,2$	26,0	20,5	Ґрунт + "Джиффі"	$25,9 \pm 0,9$	3,8	3,1
Торф, ґрунт (50 : 50)	$28,3 \pm 0,9$	13,6	11,2	Ґрунт + теравет 1,0 г	$24,2 \pm 1,2$	-2,9	2,1
Ґрунт + гумітаб 0,75 г	$24,7 \pm 0,9$	-1,0	0,8	Ґрунт + теравет 2,0 г	$28,1 \pm 1,2$	12,8	9,5
Ґрунт + гумітаб 1,50 г	$30,3 \pm 1,2$	21,6	16,4	Ґрунт + аквасорб 2,0 г	$26,9 \pm 2,3$	8,1	3,4

Примітки:  $t_{0,01} = 2,6$ ;  $t_{0,05} = 2,0$ ;  $t_{0,1} = 1,7$ .

У варіанті вирощування садивного матеріалу з використанням чистого ґрунту висота культур у 2008 році достовірно ( $P = 0,001$ ) перевершувала висоту культур у всіх інших варіантах. При використанні теравету у нормі витрати 2 г висота культур була достовірно вищою ( $P = 0,001$ ), ніж при нормі витрати 1 г, і порівняно з використанням аквасорбу при нормі витрати 2 г ( $P = 0,05$ ).

Середній діаметр кореневої шийки культур, створених сіянцями з відкритою кореневою системою, сягав у серпні 2008 року  $5,3 \pm 0,2$  мм, із закритою –  $5,2 \pm 0,2$  мм.

За діаметром кореневої шийки достовірно ( $P < 0,01$ ) перевершення порівняно з контролем (культурами, створеними сіянцями з відкритою кореневою системою) виявлено у

більшості варіантів (табл. 8). Найбільше й достовірне перевершення контролю за цим показником (на 10 %;  $P = 0,001$ ) виявлено у варіанті, де в субстрат додавали аквасорб. У варіантах, де в субстрат додавали "Джиффі", перевищення за діаметром становило 2,1 % ( $P = 0,01$ ), при доданні гумітабу у нормі витрати 1,5 г – 3,4 % ( $P = 0,001$ ), у варіанті використання в контейнерах чистого ґрунту – 5,2 % ( $P = 0,001$ ).

Таблиця 8

**Діаметр культур, створених садивним матеріалом із закритою та відкритою кореневою системою**

Варіант	Діаметр, мм	Різниця порівняно з контролем, %	t	Варіант	Діаметр, мм	Різниця порівняно з контролем, %	t
Контроль (сіянци вирощені з відкритою кореневою системою)	5,3 ± 0,2	–	–	Ґрунт + гумітаб 2,25 г	5,4 ± 0,2	2,0	2,8
Ґрунт	5,5 ± 0,2	5,2	6,7	Ґрунт + "Джиффі"	5,4 ± 0,2	2,1	2,8
Торф, ґрунт (50 : 50)	5,0 ± 0,2	-5,0	6,8	Ґрунт + теравет 1,0 г	4,8 ± 0,2	-8,6	9,4
Ґрунт + гумітаб 0,75 г	4,7 ± 0,1	-11,8	16,6	Ґрунт + теравет 2,0 г	5,1 ± 0,2	-3,1	3,8
Ґрунт + гумітаб 1,50 г	5,5 ± 0,2	3,4	4,1	Ґрунт + аквасорб 2,0 г	5,8 ± 0,4	10,0	5,5

Примітки:  $t_{0,001} = 3,4$ ;  $t_{0,01} = 2,6$ ;  $t_{0,05} = 2,0$ ;  $t_{0,1} = 1,7$ .

Достовірно менші значення діаметра кореневої шийки порівняно з контролем виявлено у варіантах із доданням у субстрат гумітабу в нормі витрати 0,75 г, суміші торф-ґрунт 50 : 50 і в обох варіантах використання теравета (див. табл. 8).

Приріст культур за висотою в контролі (створення сіянцями з відкритою кореневою системою) становив  $12,9 \pm 1,2$  см, із закритою –  $18,1 \pm 0,9$  см.

В усіх варіантах вирощування сіянців із закритою кореневою системою приріст культур за висотою був достовірно ( $P = 0,001$ ) вищим (на 13,3 – 55 % у різних варіантах дослідження), ніж при використанні сіянців із відкритою кореневою системою (табл. 9).

Таблиця 9

**Приріст за висотою культур, створених садивним матеріалом із закритою та відкритою кореневою системою**

Варіант	Приріст, мм	Різниця порівняно з контролем, %	t	Варіант	Приріст, мм	Різниця порівняно з контролем, %	t
Контроль (сіянци вирощені з відкритою кореневою системою)	12,9 ± 1,2	–	–	Ґрунт + гумітаб 2,25 г	16,7 ± 0,7	29,9	18,3
Ґрунт	20,9 ± 0,9	62,6	35,9	Ґрунт + "Джиффі"	17,9 ± 0,7	38,9	23,7
Торф, ґрунт (50 : 50)	19,0 ± 0,7	47,4	28,6	Ґрунт + теравет 1,0 г	16,9 ± 0,9	31,1	16,2
Ґрунт + гумітаб 0,75 г	14,6 ± 0,5	13,3	8,3	Ґрунт + теравет 2,0 г	18,9 ± 0,9	46,8	25,0
Ґрунт + гумітаб 1,50 г	20,0 ± 0,9	55,0	30,3	Ґрунт + аквасорб 2,0 г	19,9 ± 1,8	54,4	15,7

Примітки:  $t_{0,001} = 3,4$ ;  $t_{0,01} = 2,6$ ;  $t_{0,05} = 2,0$ ;  $t_{0,1} = 1,7$ .

Найбільший приріст культур за висотою (20,9 см) визначено для варіанту вирощування садивного матеріалу в контейнерах із чистим ґрунтом. Достовірно не відрізняються за приростом у висоту від цього варіанту культури, створені з садивного матеріалу з доданням гумітабу в нормі витрати 1,5 г (20 см) та аквасорбу 2 г (19,9 см).

Таким чином, додання у субстрат при вирощуванні садивного матеріалу випробуваних компонентів не призводило до достовірного перевищення приросту за висотою культур сосни порівняно з використанням чистого ґрунту. Найменше зниження приросту за висотою порівняно з варіантом використання чистого ґрунту виявлено у варіантах додання гумітабу в нормі витрати 1,5 г і аквасорбу в нормі витрати 2 г, хоча обидва варіанти поступалися варіанту з використанням чистого ґрунту ( $P < 0,05$ ).

Стан культур оцінювали з урахуванням забарвлення хвої, розмірів, кількості й галуження бічних гілок, наявності і стану бруньок на центральному пагоні та бічних гілках за бальною шкалою, причому бал 2 позначав загиблу рослину, а бал 5 – рослину у відмінному стані.

Середньозважений стан культур у варіантах використання садивного матеріалу із закритою кореневою системою становив  $4,5 \pm 0,1$  балу, з відкритою –  $4,0 \pm 0,1$  балу.

Стан культур у усіх варіантах використання садивного матеріалу із закритою кореневою системою виявився кращим від контролю (використання сіянцив і з відкритою кореневою системою). Перевищення показника стану в балах є достовірним при  $P < 0,001$  (табл. 10).

Таблиця 10

**Стан культур, створених садивним матеріалом із закритою та відкритою кореневою системою**

Варіант	Стан, бал	Різниця порівняно з контролем, %	t	Варіант	Стан, бал	Різниця порівняно з контролем, %	t
Контроль (сіянци вирощені з відкритою кореневою системою)	$4,0 \pm 0,1$	–	–	Ґрунт + гумітаб 2,25 г	$4,5 \pm 0,1$	12,4	20,4
Ґрунт	$4,4 \pm 0,1$	10,4	16,8	Ґрунт + "Джиффі"	$4,4 \pm 0,1$	8,8	14,4
Торф, ґрунт (50 : 50)	$4,4 \pm 0,1$	9,4	14,1	Ґрунт + теравет 1,0 г	$4,5 \pm 0,1$	13,2	18,5
Ґрунт + гумітаб 0,75 г	$4,3 \pm 0,1$	7,5	11,4	Ґрунт + теравет 2,0 г	$4,7 \pm 0,1$	16,5	24,6
Ґрунт + гумітаб 1,50 г	$4,6 \pm 0,1$	14,9	23,1	Ґрунт + аквасорб 2,0 г	$4,7 \pm 0,1$	18,4	19,7

Примітки:  $t_{0,001} = 3,4$ ;  $t_{0,01} = 2,6$ ;  $t_{0,05} = 2,0$ ;  $t_{0,1} = 1,7$ .

Порівняно з варіантом використання в контейнерах чистого ґрунту як субстрату для вирощування садивного матеріалу, нижчим балом стану оцінено культури, створені садивним матеріалом, вирощеним із доданням торфу (достовірно при  $P = 0,05$ ), гумітабу в нормі витрати 0,75 г ( $P = 0,001$ ) і "Джиффі" ( $P = 0,001$ ).

Стан культур у варіанті додання в субстрат гумітабу в нормі витрати 1,5 г був вищим, ніж у варіанті використання чистого ґрунту, на 4,1 % ( $P = 0,001$ ), у варіантах використання теравету з нормами витрати 1 і 2 г – на 2,5 і 5,5 % відповідно ( $P = 0,001$ ), у варіанті використання аквасорбу в нормі витрати 2 г – на 7,3% ( $P = 0,001$ ).

Показник стану культур у варіанті додання в субстрат теравету при нормі витрати 2 г виявився на 2,9 % вищим, ніж при нормі витрати теравету 1 г (достовірно при  $P = 0,001$ ), а у варіанті додання аквасорбу при нормі витрати 2 г – на 4,7 і 1,7 % вищим, ніж у варіантах використання теравету з нормами витрати 1 і 2 г (достовірно при  $P = 0,001$  і  $P = 0,05$  відповідно).

**Висновки.** Схожість насіння сосни звичайної в контейнерах є найвищою (82 %) при застосуванні чистого ґрунту, збережуваність сіянцив – у варіантах із доданням до ґрунту гумітабу (70 – 81 %) і "Джиффі" (78 %).

Приживлюваність культур, створених садивним матеріалом із закритою кореневою системою (82,4 – 100 %) достовірно ( $P < 0,001$ ) вища, ніж при використанні сіянцив із відкритою кореневою системою. Найбільше й достовірне перевершення приживлюваності культур

виявлено для варіантів із доданням у контейнери при вирощуванні сіянців торфу (на 17,6 %;  $P = 0,01$ ), тервету у нормі витрати 2 г (на 19,5 %;  $P = 0,01$ ) та "Джиффі" (на 12,6%;  $P=0,05$ ).

Середня висота однорічних культур, створених садивним матеріалом із відкритою та закритою кореневими системами, сягає  $24,9 \pm 1,8$  і  $27,5 \pm 1,2$  см, середній діаметр кореневої шийки культур –  $5,2 \pm 0,2$  і  $5,3 \pm 0,2$  мм, приріст за висотою –  $12,9 \pm 1,2$  і  $18,1 \pm 0,9$  см, стан культур –  $4,0 \pm 0,1$  і  $4,5 \pm 0,1$  балу відповідно. Позитивно на стан культур впливає додання гумітабу в нормі витрати 1,5 г, тервету та аквасорбу в нормі витрати 2 г у субстрат при вирощуванні сіянців.

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. *Жигунов А. В.* Теория и практика выращивания посадочного материала с закрытой корневой системой // *Жигунов А. В.* – СПб.: СПбНИИЛХ, 2000. – 293 с.
2. *Лакин Г. Ф.* Биометрия: Учеб. пособие для биол. спец. вузов. – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.
3. *Соснин Н. А.* Новый субстрат для выращивания растений с закрытой корневой системой / Соснин Н. А. // Вестн. с.-х. науки Казахстана. – 1989. – № 9. – С. 81 – 84.
4. *Соснин Н. А., Макаренко В. Я.* Технология выращивания посадочного материала с закрытой корневой системой в Северном Казахстане // Науч. конф. по лесовосстановлению и лесоразведению в Казахстане: Тез. докл. – Алма-Ата, 1979. – С. 82 – 85.

Lyalin O. I.

#### **CONDITION AND GROWTH OF PINE PLANTATIONS CREATED WITH CONTAINERIZED PLANTING MATERIAL**

*Kharkiv National Agrarian University named after V. V. Dokuchajev*

Germination of *Pinus sylvestris* L. seeds in containers is the highest in the soil substrate, and vitality of seedlings is the highest in the variants with supplements of Gumitab and "Giffi".

Establishment, height, diameter of root collar, increment of height and condition of plants are higher for plantations created by containerized seedlings comparing to use of open-rooted seedlings.

**К e y w o r d s :** *Pinus sylvestris* L., containerized planting material, forest plantations.

Лялин А. И.

#### **СОСТОЯНИЕ И РОСТ СОСНОВЫХ КУЛЬТУР, СОЗДАНЫХ ПОСАДОЧНЫМ МАТЕРИАЛОМ С ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ**

*Харьковский национальный аграрный университет им. В. В. Докучаева*

Всхожесть семян сосны обыкновенной в контейнерах наиболее высока при использовании почвы в качестве субстрата, сохранность сеянцев – в вариантах с добавлением к субстрату гумитаб и "Джиффи".

Приживаемость, высота, диаметр корневой шейки, прирост по высоте и показатели состояния культур, созданных посадочным материалом с закрытой корневой системой, достоверно более высоки, чем при использовании сеянцев с открытой корневой системой.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** сосна обыкновенная, посадочный материал с закрытой корневой системой, лесные культуры.

*Одержано редколегією 7.10.2008 р.*

УДК 630\*22:630.228.2:630\*231.31

**О. П. РЯБОКОНЬ\***

**ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВІДТВОРЕННЯ ТЕХНІЧНО СТИГЛОЇ ДЕРЕВИНИ СОСНИ  
У ПЕРШИХ ЦІЛЬОВИХ ПРОГРАМАХ РУБОК ДОГЛЯДУ В УКРАЇНІ\***

*Український науково-дослідний інститут лісового господарства і агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького*

Проаналізовано сучасний науково-технічний рівень вирощування соснових лісів. Наведено оригінал технічного рішення важливої народногосподарської проблеми – відтворення сосняків у перших цільових програмах рубок догляду в Україні, що відкриває якісно нову перспективу для лісового господарства: практичне відтворення дійсно стиглої пилової й балансової деревини із заданими її властивостями. Наведено дані стосовно адаптивного оптимуму густоти насаджень, технічної стиглості деревостанів, моніторингу якості лісорослинного ефекту в господарствах швидкого і прискороного приростів. Деревостани цих господарств кваліфіковані як еталонні (оптимальні, цільові) насадження. Внесено пропозиції щодо уточнення окремих визначень лісокультурної та лісівничої термінології. Показані генезис напрямку досліджень, хід наукової розробки, методика, пріоритети, ідеї, результат, його оцінка і значення в ринкових умовах, товарна продукція. Ключові слова: сосна, культури, система рубок догляду, адаптивний оптимум густоти деревостанів, цільові програми рубок догляду, лісорослинний ефект, вік технічної стиглості, якість.

Сучасна цивілізація стартувала на нашій планеті при лісистості 48 – 75 %, деградація лісового покриву відбувається зі швидкістю 0,6 % на рік і перевершує приріст у 18 разів, а лісистість стане критичною при зменшенні площі лісів світу нижче 20 % [34, 62]. Прогноз щодо перспектив розвитку лісового господарства у XXI столітті песимістичний: немає підстав чекати суттєвого підвищення продуктивності лісів України [64]. Можливості поставок нам деревини з багатолісних регіонів Росії з кожним роком обмежуються. Так, красноярська тайга буде повністю вирубана до кінця 3-го тисячоліття [24].

Головне користування лісом регламентується віком стиглості деревостанів, який обґрунтовується під час проведення лісовпорядкування за результатами спеціальних досліджень. Але для повного вирішення проблеми віків технічної стиглості лісовпорядні організації не мають відповідної науково-методичної та експериментальної бази. Іншою невід'ємною умовою невичерпного раціонального лісокористування є наявність відповідних обсягів лісових ресурсів у країні. Для зменшення тривалості вирощування технічно стиглої деревини рекомендується використовувати рубки догляду за лісом [22] з метою формування цільових насаджень [58, 61]. Академік М. П. Анучин [2] пропонує крупні сортименти відтворювати у цільових насадженнях вищих класів бонітету, а дрібні – у цільових деревостанах низьких класів бонітету.

У настановах стосовно рубок догляду за лісом [22, 38] усі їх види (освітлення, прочищення, прорідження, прохідні рубки) не ув'язані між собою системою рубок догляду цільової програми і не підпорядковані меті лісовирощування. Обґрунтування цільових програм рубок догляду в колишньому СРСР у хвойних лісах вперше виконав проф. С.М. Сеннов [58].

Певні сподівання на пом'якшення дефіциту деревини в колишньому СРСР, а потім Росії й Білорусі поклалися на плантаційне лісовирощування як найвищу індустріальну форму лісогосподарського виробництва. Але вихідні ідеї плантаційного лісовирощування [67] не витримали випробовування часом. Вже у 1980 році у цих дослідженнях спостерігаються кризові явища: ніхто з виконавців плантаційної теми, науковців і лісівників-практиків не міг збагнути, що таке "плантаційні культури". Справа в тому, що плантації = культури = *plantations* (англ.) – це синоніми, а сам термін „плантаційні культури” не має смислового навантаження (тавтологія). Тобто, для розробки було подано завідомо хибну ідею.

\* © О. П. Рябоконт

\* Проблема віків стиглості в сосняках складається із двох частин. Першу підпроблему – обґрунтування параметрів дійсно стиглих сосняків – автор вирішив у роботі [57], а вирішення другої – як вирощувати стиглі деревостани (розробка нової ідеології для дослідів проф. Б. І. Гаврилова), подано в цій статті (прим. автора).

Намагаючись вийти з тупика, білоруські науковці-лісокультуристи [21] запропонували вважати "плантаційні культури" цільовими насадженнями, але не підкріпили своєї пропозиції власними науковими дослідженнями. В результаті виникла парадоксальна ситуація: цільові програми рубок догляду С. М. Сеннова [58] також підпали під поняття так званих "плантаційних культур". Надалі прихильники й розробники "плантаційних культур" продовжували займатися самообманом і запевняти лісову спільноту про їх тотожність із цільовими насадженнями [6]. Не дали ввести себе в оману прибалтійські вчені-лісівники, котрі внесли [1] чітку ясність у термінологію, поставивши знак рівності між синонімами: оптимальні = еталонні = цільові насадження. Як бачимо, серед них взагалі відсутні "плантаційні культури", термін надуманий, від якого необхідно було відмовитися ще у 1980 р. Немає даних про розміри площ "плантаційних культур" і запаси їх деревини у світовій лісогосподарській практиці і статистиці [20], тобто відсутній предмет для порівняння, оцінки, аналізу. Незважаючи на тривалу розробку "плантаційних культур" (1975 – 2005 рр.) і величезні витрати (щонайменше 8,6 млн. USD 7 науково-дослідними закладами: ЛенНДІЛГ, БелНДІЛГ, УкрНДІЛГА та інш.), у рамках плантаційної тематики так і не було знайдено нового технічного рішення прискореного відтворення стиглої деревини [6 – 7, 12, 17, 20 – 21, 66 – 68]. Власне, цього й не могло статися за визначенням: усі планові розділи плантаційної теми виконували фахівці, що спеціалізувалися на дослідженнях лісокультурного етапу відтворення лісів (тобто до стадії змикання крон). С. Г. Сініцин [59] стверджує, що плантаційна тема в системі Держкомлісу СРСР була поставлена на розробку у зв'язку з дефіцитом балансової деревини, але цей сортимент (як і пиловник) у рамках методики та планових досліджень у темі не фігурували. У програмно-методичній записці головного інституту (ЛенНДІЛГ) були задіяні 4 напрями досліджень суто на лісокультурному етапі: інтенсифікація, механізація, автоматизація, хімізація на основі вуглеводневих енергоносіїв в індустріальних технологіях. Реалізацію методика знайшла в генеральному напрямі досліджень у багатофакторному досліді плантаційних культур на площі 7 га в Лебединському лісгоспзасі (ВЛО "Сумиліс"), що є першими й останніми плантаційними культурами, створеними в Україні: культури сосни з 3-метровими міжряддями і кроком садіння 0,75 з наступною культивуацією міжрядь, внесенням різних доз NPK, мікроелементів і гербіцидів. При цьому не було отримано ніяких нових наукових знань і переваг над звичайними виробничими лісовими культурами. Формування цільових насаджень системою рубок догляду на лісогосподарському етапі з моменту змикання крон до головної рубки у плантаційній темі було відсутнє і у планових розділах теми на розробку не ставилося. У підсумку плантаційне лісовирощування виявилось тупиковим напрямом досліджень (отриманий нульовий результат, не доведено тотожність плантаційних культур і цільових деревостанів). Досягнення БелНДІЛГ у галузі плантаційних культур наведено у роботі [21] при відсутності методичних рекомендацій для виробництва.

У 1996 році в Росії було видано патент на винахід щодо вирощування культур сосни [33] зі схемою садіння  $1 \times 0,3 \div 0,5$  м і вирубанням окремих рядів при лісогосподарських доглядах. Але вихідна схема садіння не дає змогу механізувати процес садіння (мінімальний габарит у міжряддях для сучасних тракторів становить 1,5 м), а густина садіння  $20 \div 30$  тис. шт-га<sup>-1</sup> (при оптимальній в Україні – 6 тис. шт-га<sup>-1</sup>) передбачає надзвичайно великий обсяг нерентабельних рубок догляду у молодняках при значній кількості чинників ризику (сніголам, сніговал, ураження свіжих пнів спорами кореневої губки, руйнація структури деревостану тощо). Термін віку технічної стиглості при цьому способі лісовирощування невідомий і його неможливо (через зазначені недоліки) використовувати у лісовому господарстві України.

Нині в Україні певні надії щодо підвищення продуктивності лісів покладають на відтворення їх у режимі нормального лісу [69]. Слід зазначити, що поняття „нормальний ліс” [25] – це категорія більшою мірою теоретична, ніж практична. Насадження у режимі нормального лісу протягом тривалого часу вирощувати неможливо (відбувається руйнація структури деревостану через деформацію й формування неефективного асиміляційного

апарату у процесі конкурентної боротьби за сонячне освітлення та охлистування дерев одне одним під дією вітрів), а стану нормальності (повнота 1,0) насадження досягає за оберт рубки лише декілька разів [14, 39, 65]. Саме з цієї причини не можна використовувати таблиці ходу росту нормальних деревостанів для розробки цільових програм рубок догляду.

Отже, аналіз лісотехнічної літератури вказує на відсутність відомостей щодо шляхів відтворення (з моменту садіння до головної рубки) технічно стиглої деревини. Через це стають актуальними розробка та вдосконалення способів і технологій відтворення дійсно стиглих деревостанів сосни.

*Хід наукової розробки.* Напрямок дисертаційної роботи автора [44] був логічним продовженням наших досліджень у студентські часи на кафедрі лісової таксації Поволзького лісотехнічного, а потім Марійського політехнічного інституту (нині Марійський державний технічний університет) у проф. М. Л. Дворецького в 1967–1970 рр. [8–10], накопиченого досвіду сортиментації кедра, дуба, ясена, смереки, ялиці, модрини на головному користуванні в Уссурійській тайзі під час проходження строкової служби в Радянській армії при 41-му ліспромкомбінаті Дальвійськоморбуду (1971–1972 рр.), проектної сортиментації на головному користуванні у сосняках Тростянецького і Шосткінського лісгоспзагів Сумської обл., а також роботи з пробними площами на Краснотростянецькій ЛДС (1970, 1972–1973 рр.). Дослідження проведено згідно із розробленими автором програмою і методикою, які було пізніше розвинено й опубліковано [44, 47, 51–52, 57]. Були вивчені якісні характеристики деревостанів, стовбурів і деревини, які зафіксовані у пріоритетних роботах [40–42, 44–45, 53–54]. Було використано методику роботи Краснотростянецької ЛДС на стаціонарних ділянках у дослідках Б. І. Гаврилова (у т.ч. постійна нумерація дерев на пробних площах типографською фарбою, яка тримається на деревах до 15–20 років, отримання таксаційної характеристики деревостану). Розпиловку кряжів, дошок, виготовлення брусків і зразків деревини (близько 10 тис. шт.) було здійснено на Краснотростянецькій ЛДС, Тростянецькому комунальному господарстві, Тростянецькому лісгоспзагу і Міжгосподарському об'єднанні ім. газети "Правда". Випробовування механічних показників деревини виконано на Тростянецькому машинобудівному заводі. Статистичну обробку експериментальних даних за стандартною методикою виконано у ВЦ УкрНДІЛГА.

На думку зарубіжних дослідників [70], якість стовбурів не може бути визначена прямо на корені і "поки немає надій звести рішення проблеми до якоїсь математичної моделі". Проф. О. І. Полубояринов [36] запропонував комплексний показник визначення якості деревної сировини, але для його застосування не вистачало показника щільності деревини. Лише після проведення досліджень фізико-механічних властивостей деревини влітку 1977 р. з'явилася можливість зробити відповідні технічні розрахунки (ВЦ УкрНДІЛГА Н. Дідовик) комплексного показника О. І. Полубояринова з урахуванням 50-річного досліду Б. І. Гаврилова з вирощування сосни. При написанні статті віхами-орієнтирами були роботи з рубок догляду щодо цільового лісовирощування [58, 61]. У результаті комплексної оцінки деревної сировини в одну систему були пов'язані динаміка густоти деревостанів, кількісно-якісна характеристика кінцевої мети лісовирощування з обґрунтуванням віку технічної стиглості деревостанів для пиловника та балансів у господарстві (оптимальному за Б. І. Гавриловим) швидкого приросту і вперше виявленому автором оптимальному господарстві прискореного приросту для відтворення балансів з обортом рубки 50 років [43]. Саме в цій роботі знайдене нове принципове позитивне рішення важливої народногосподарської проблеми – прискореного відтворення стиглої соснової пиловочної та балансової деревини, сформовано каркас двох цільових програм рубок догляду. Архівними польовими матеріалами Б. І. Гаврилова автор ніколи не користувався.

Було досліджено причинно-наслідковий зв'язок оптимальних режимів густоти насаджень і отриманої якості лісорослинного ефекту у 2-х оптимальних варіантах дослідів Б. І. Гаврилова [46], яке було виконане за межами дисертаційної роботи [44]. Так, уперше в

Україні були одержані цільові програми рубок догляду вирощування пиловника і балансів із заданими властивостями деревини (таблиця).

Таблиця

**Оригінал технічного рішення важливої народногосподарської проблеми – прискорене відтворення стиглої соснової деревини із заданими її властивостями у перших цільових програмах рубок догляду в Україні [46]**

Адаптивний оптимум густоти лісостанів		Моніторинг якості лісорослинного ефекту: параметри вимірювальної цілі лісовирощування	
вік, років	густина, шт.га-1	якість деревостанів	якість деревини
1. Еталонне господарство швидкого приросту: досягнута мета лісовирощування – провідний сортимент: великий (26 см і більше) і середній (14 – 24 см) пиловник			
1 – 7	10000 – 7700 (схема садіння 1,5 × 0,66 м)	Нижня межа технічної стиглості – 50 років. D = 29 см. H = 22 м. Обрізання сучків до висоти 6 – 7 м. Загальна продуктивність – 380 м <sup>3</sup> ·га-1. Ефективна продуктивність – 303 м <sup>3</sup> ·га-1, в тому числі деревина (%): велика – 20, середня – 60, дрібна – 3. Сортименти I гатунку становлять 45 % запасу. Таксова вартість деревини – 9535 грн·га-1. Середній об'єм стовбура 0,7 м <sup>3</sup> . Коефіцієнт мінливості об'єму стовбурів – 24 %.* Середній приріст ефективної продуктивності – 6 м <sup>3</sup> ·га-1**. Депонування вуглецю за оберт рубки – 151,5 т·га-1.	Кількість річних шарів у 1 см (n) – 3,6 (тут і далі – стандартні значення для України – 5,1) шт. Щільність (m) – 490 (535) кг·м-3. Частка пізньої деревини (p) – 33 (22) %. Усушка (%): тангентальна – 8,1; радіальна – 4,7, об'ємна – 12,4. Межа міцності при стисканні вздовж волокон (δ) – 38,8 (44,1) МПа. Контроль за якістю деревини здійснюється за формулами: δ = 33,5 + 0,283 p; δ = -11,2 + 0,110 m
7 – 20	1000		
20 – 30	620 – 640		
30 – 50	430 – 440		
2. Еталонне господарство прискореного приросту: досягнута мета лісовирощування – провідний сортимент: баланси (6 – 24 см) або копальний стояк (7 – 24 см)			
1 – 7	10000 – 7700 (схема садіння 1,5×0,66 м)	Технічна стиглість – 50 років. D = 25 см. H = 20 м. Обрізання сучків до висоти 6 – 7 м. Загальна продуктивність – 416 м <sup>3</sup> ·га-1. Ефективна продуктивність – 317 м <sup>3</sup> ·га-1, в тому числі деревина (%): велика – 5, середня – 70, дрібна – 9. Сортименти I гатунку становлять 47 % запасу. Таксова вартість деревини – 8242 грн·га-1. Середній об'єм стовбура – 0,5 м <sup>3</sup> . Коефіцієнт мінливості об'єму стовбурів – 28%.* Середній приріст ефективної продуктивності – 6,3 м <sup>3</sup> ·га-1**. Депонування вуглецю за оберт рубки – 158,5 т·га-1.	Кількість річних шарів в 1 см (n) – 5,1 (5,1) шт. Щільність (m) – 504 (535) кг·м-3. Частка пізньої деревини (p) – 41 (22) %. Усушка (%): тангентальна – 7,8, радіальна – 4,7, об'ємна – 12,2. Межа міцності при стисканні вздовж волокон (δ) – 40,3 (44,1) МПа. Межа міцності при статичному вигині в радіальному – 54,5 (81,5) МПа, в тангентальному – 57,9 МПа напрямках. Контроль за якістю деревини здійснюється за формулами: а) баланси: m = 325 + 49,7 n - 2,72 p; m = 367 + 3,26 p + 0,000973 p <sup>2</sup> ; копальний стояк: δ = 30,2 + 0,362 p; δ = -2,3 + 0,094 m.
7 – 20	2000		
20 – 30	1040 – 1180		
30 – 40	760 – 830		
40 – 50	650 – 700		

Наведена в таблиці комплексна оцінка дослідів Б. І. Гаврилова надає уявлення про перспективу прискореного відтворення у ринкових умовах стиглих еталонних деревостанів сосни екологічно-чистими технологіями. В основу цільових програм покладено базовий показник лісовирощування, котрий чітко встановлюється й ефективно регулюється – густина деревостанів [4], зокрема господарчий (адаптивний) її оптимум. При цьому вперше експериментально було вирішено нерозв'язану до того лісогосподарську проблему з рубок догляду: встановлено оптимальну динаміку густоти насаджень із досягненням лісівничої мети вирощування конкретних сортиментів – пиловника і балансів у зв'язку з технічною стиглістю деревостанів. Складність у визначенні оптимальної густоти лісовирощування полягає в тому, що для її встановлення недостатньо тривалості життя дослідника. У зв'язку з

\* Коефіцієнт мінливості об'ємів стовбурів у природному сосняку – 61 – 66 % [10].

\*\* Середній приріст сосняків у Балаклійському ЛГ – 2,1 – 2,4, хвойних порід у Харківській обл. – 4,6 [16], в Україні – 4,3 – 4,6 [26], у лісах планети 1 – 2 м<sup>3</sup>·га<sup>-1</sup> [63].



цим, лісівники-дослідники застосовували математичні розрахунки оптимальної густоти деревостанів [13, 37] на основі оптимальної площі живлення, але без обґрунтування віку стиглості, яка мала лише теоретичне значення. Практичного значення це могло набути лише після проведення дослідної виробничої перевірки вирощуваного лісостану протягом оберту рубки. На відміну від оптимальних норм густоти, отриманих за допомогою математичних розрахунків, у розроблених цільових програмах рубок догляду нормативи густоти (див. табл.) пройшли експериментальну перевірку часом і можуть безпосередньо використовуватися виробничниками без ризику отримати негативний кінцевий результат. Дотримання оптимальних режимів густоти на різних вікових етапах при вирощуванні сосняків у виробничих умовах непросте, але можливе і стане нагальною необхідністю при виникненні критичної ситуації в умовах росту дефіциту деревини. У розроблених цільових програмах рубок догляду, крім погляду автора, сконцентровано думки щодо подолання фактору часу в лісовирощуванні декількох поколінь дослідників: І. Боданецького (Німеччина), А. Шиффеля (Австрія), Є. Герхардта (Німеччина), Б. І. Гаврилова та методик досліджень Є. Я. Судачкова, О. І. Полубояринова, С. М. Сеннова (усі четверо з СРСР).

У цій статті [46] подано й зосереджено абсолютну новизну при відсутності патентної чистоти одержання експериментально обґрунтованого оригіналу технічного рішення важливої народногосподарської проблеми – прискореного відтворення стиглої соснової деревини із заданими властивостями у перших цільових програмах рубок догляду в Україні (див. табл.). Фактично роботу виконано на рівні світових рекордів абсолютної наукової новизни за межами існуючої інформації. Оцінка проф. П. П. Ізюмського, фахівця в галузі рубок догляду за лісом: "Такі дослідження виконуються один раз на сто років". Схвальну оцінку роботі надали Голова Наукової ради з проблем лісу АН СРСР академік А. Б. Жуков і вчений секретар к. б. н. А. І. Уткін.

Порівняння якісних показників деревини зі стандартними для України вказує на придатність її для задоволення потреб людини. Оцінка середнього приросту деревини свідчить про неординарність отриманих цільових програм рубок догляду для лісогосподарської галузі. Наведені в таблиці дані в наступному покладені в основу розробки нових природо- та енергозберігаючих технологій вирощування стиглої соснової деревини [27 – 32, 48 – 50, 55 – 56].

Значущість одержаних результатів для лісового господарства України можна поставити в один ряд із едафічною сіткою А. А. Крюденера – Є. В. Алексеева – П. С. Погребняка, а методом глибокого рихлення як модифікації торф'яно-гніздового способу створення культур при залісенні Нижньодніпровських пісків [3, 5, 11, 35].

**Висновки і пропозиції:** 1. Проблему прискореного відтворення технічно-стиглої соснової деревини із заданими її властивостями на практиці вперше вирішено у 1977 р. на Краснотростянецькій ЛДС і в 1979 р. у лабораторії лісівництва УкрНДІЛГА за межами плантаційної тематики в рамках напряму досліджень, який започаткував у 1967 р доктор с.-г. наук, проф. М. Л. Дворецький у МПІ і академік УААН, доктор с.-г. наук, проф. І. М. Патлай в 1974 р. в УкрНДІЛГА і який автор розвивав за власною методикою [43–47].

2. Розроблено детерміновану систему адаптивного оптимуму густоти деревостанів і якості лісорослинного ефекту, що відкриває реальні перспективи відтворення технічно стиглої соснової деревини. У ринкових умовах оригінал розробки може бути реалізований як технології й товар.

3. За 30 років досліджень (1975 – 2005 рр.) у рамках плантаційного лісовирощування не було знайдено нового технічного рішення прискореного відтворення стиглої деревини, не створено жодного гектара виробничих "плантаційних культур". У зв'язку з тим, що в природі не існує "плантаційних культур", з ДСТУ 2980–95 [15] пропонується вилучити термін 7.8: "Плантаційні лісові культури" і його визначення: "Лісові культури з прискореним ростом рослин, створені з метою скорочення термінів вирощування спеціальної лісової продукції підвищеної якості", або "Лісові культури, створені з метою одержання певної лісової

продукції", а також тому що у звичайних культурах зусилля лісівників-практиків також спрямовані на прискорення термінів лісовирощування і підвищення якості продукції [22, 38] і не визначено таку межу якості, за якою можна в лісі на практиці відрізнити звичайні лісові культури від "плантаційних культур".

У ДСТУ 2980–95 [15] термін: "Лісові культури – створені висаджуванням сіянців, саджанців, живців дерев і чагарників чи висіванням їхнього насіння", або "Лісові насадження, створені садінням чи посівом" пропонується доповнити словами: "...з метою одержання певної продукції" [60].

4. У визначеннях терміну "плантаційні культури" відсутні чіткі та об'єктивні критерії їх ідентифікації. Лісокультурний термін "плантаційні культури" знаходиться у протиріччі з лісівничою термінологією: цільові = оптимальні = еталонні деревостани. На лісгосподарському етапі росту насаджень (з моменту змикання крон до віку головної рубки) краще використовувати наведену загальноприйнятую лісівничу термінологію. Принципових відмінностей у звичайних і плантаційних культурах не спостерігається. В обох випадках вирощують лісгосподарську продукцію певної якості, а цільові, еталонні, оптимальні деревостани можна вирощувати з будь-яких лісових культур лише в оптимальних лісорослинних умовах. Від терміну "плантаційні культури" варто відмовитися.

5. Планаційні культури – це індустріальна, екологічно небезпечна система ведення господарства, розроблена для тайгових лісів із проблемними лісорослинними умовами на перезволожених важких та оторфованих ґрунтах лісової зони, для екстенсивного лісового господарства із загостреними протиріччями між технологією та екосистемою, її хімізацією і знищенням біорізноманіття в ній. Рекомендувати їх для України, де висока щільність населення та інтенсивне лісове господарство, не є коректним. Тут потрібні технології вищого рівня: природо- та енергозберігаючі технології з максимальним використанням деревними породами природних закономірностей росту і розвитку та розкриттям їх біологічного потенціалу і збереженням біорізноманіття в екосистемах.

6. Окремі складові варіанти досліду проф. Б.І. Гаврилова в ДП "Балаклійське ЛГ" слід розглядати як класичний приклад вирощування цільових (оптимальних) деревостанів, що відповідають визначенням еталонних насаджень [19, 23]. Формують їх екологічно чистим головним лісгосподарським заходом – системою інтенсивних рубок догляду у віці освітлень-проріджувань із вихованням потужного асиміляційного апарату з обрізкою сучків на стовбурах з фітосоціологічною оптимізацією насаджень і зниженням модифікаційної мінливості дерев головної рубки.

7. ДСТУ 3404-96 [18] слід доповнити термінами. "Цільові (оптимальні, еталонні) насадження" з таким визначенням: „Насадження, яке за породним складом, продуктивністю і якістю найкраще відповідає цілям господарства, тобто дає у віці стиглості деревину сортиментів, які потребує народне господарство, ефективно виконує захисні функції (водоохоронні, водорегулюючі, ґрунтозахисні, санітарно-гігієнічні), найповніше використовує природну родючість ґрунту, дає найвищий річний приріст деревини при даних екологічних умовах і є найстійкішим щодо шкідливих біотичних та абіотичних чинників” [19, стор. 3–4], або "...така еколого-економічна система, яка дає змогу в конкретних лісорослинних умовах максимально використовувати продуктивні сили природи з метою найповнішого задоволення потреб суспільства в різноманітній продукції і корисностях лісу" [23, стор. 49]. "Рубки догляду – основний лісгосподарський захід, за допомогою якого лісівник, регулюючи густоту насаджень у заданому напрямку (крім санітарної функції), покращує екологічні умови (насамперед через світловий режим) залишених для росту рослин у лісостані і через їх модифікаційну мінливість забезпечує досягнення запланованої мети лісовирощування шляхом концентрації потоків приросту на деревах головної рубки".

8. В постіндустріальному суспільстві доцільно у справі відтворення сосняків перейти від морально застарілої індустріальної лісокультурної ідеології вирощування плантаційних

культур до найвищої природо- та енергозберігаючої лісівничої технології вирощування еталонних, цільових, оптимальних лісостанів сосни.

Наукова новизна розроблених технологій відтворення технічно-стиглої деревини сосни із таксаційною характеристикою у віковому інтервалі 50 – 80 рр. дослідів Б. І. Гаврилова пройшла незалежну державну експертизу ДП "Українського інституту промислової власності" (єдина організація в Україні, уповноважена оцінювати абсолютну наукову новизну відповідно до законодавства країни) і виконана на рівні вимог ринкової економіки, тобто товарної наукової продукції [27 – 32, 56]. Впровадження у виробництво екологічно чистих технологій в Україні при розрахунковій лісосіці 20 тис. га / рік дасть змогу подвоїти головне користування у соснових лісах з 6 до 12 млн. м<sup>3</sup> / рік. Перспективними технології є для лісового господарства Росії, де розрахункова соснова лісосіка сягає 1 млн. га / рік.

**Подяки.** Сприятливі умови для досліджень фізико-механічних властивостей деревини створювали колишній директор Краснотростянецької ЛДС канд. с.-г. наук Б. В. Ткаченко, канд. с.-г. наук В. А. Ігнатенко. Було одержано консультації у проф. М. Л. Дворецького, проф. Д. Д. Лавриненка, наукових співробітників Краснотростянецької ЛДС.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Антанайтис В. В., Дялтувас Р. П., Мажейко Ю. Ф. Организация и ведение лесного хозяйства на почвенно-типологической основе. – М.: Агропромиздат, 1985. – 201 с.
2. Анучин Н. П. Новый метод установления возрастов рубок в лесах СРСР // Лесн. хоз-во. – 1955. – № 7. – С. 10 – 15.
3. Брусилова А. Японцы отстали от нас навсегда // Голос Украины. – 2003. – № 118. – С. 18 – 19.
4. Бузыкин А. И., Пиеничникова Л. С. Влияние густоты на морфоструктуру и продуктивность культур сосны // Лесоведение. – 1999. – № 3. – С. 38 – 43.
5. Виноградов В. Н. Научное обоснование освоения Нижнеднепровских песков под плодовые и виноградные насаждения: Автореф. дис ... д-ра с.-х. наук: Харьковский СХИ им. В.В. Докучаева. – Х., 1968. – 44 с.
6. Гиряев М. Д. Организация лесопользования в целевых хозяйствах // Лесн. хоз-во.–2003.–№ 5. – С. 25 – 29.
7. Головчанский И. Н., Гавриленко А. П., Шинкаренко И. Б., Говорова Т. Т., Угаров В.Н. Технология ускоренного выращивания древесины сосны в культурах плантационного типа на Украине / Временные методические рекомендации. – Х.: УкрНИИЛХА. – 1981. – 44 с.
8. Дворецкий М. Л., Рябоконт А. П. О строении соснового 60-летнего древостоя по значениям показателей прироста // Матер. науч. конф. по итогам научно-исследоват. работ за 1974 год. – Йошкар-Ола: Марийский политехн. ин-т им. М. Горького, 1975. – С. 148 – 151.
9. Дворецкий М. Л., Рябоконт А. П. Динамика изменчивости и взаимосвязи таксационных показателей 60-летнего соснового древостоя // Матер. науч. конф. по итогам научно-исследоват. работ за 1974 год. – Йошкар-Ола: Марийский политехн. ин-т им. М. Горького, 1975. – С. 151 – 153.
10. Дворецкий М. Л., Рябоконт А. П. Динамика изменчивости и взаимосвязи таксационных показателей и строения 60-летнего соснового древостоя // Учет лесного фонда и организация лесного хозяйства: Межвуз. сб. науч. тр. Вып. 5.– Красноярск: СибТИ, 1976. – С. 3 – 8.
11. Дрюченко М. М. Биологические основы облесения песков юга УССР: Доклад-обобщение на соискание учен. степ. д-ра с.-х. наук по совокупности опубликов. работ: Харьковский СХИ им. В. В. Докучаева. – Х., 1967. – 42 с.
12. Закладка и выращивание лесосырьевых плантаций ели и сосны. Метод. рек. / Под ред. И. В. Шутова. – Л.: ЛенНИИЛХ, 1986.– 106 с.
13. Изюмский П. П. Площадь питания и ее значение для роста и развития насаждений // Лесоводство и агролесомелиорация. – Х., 1971. – № 24. – С. 3 – 11.
14. Кузмичев В. В. Закономерности роста древостоев. – Новосибирск: Наука, 1977. – 160 с.
15. Культури лісові: Терміни та визначення / ДСТУ 2980–95 – [Чинний від 1996 – 01–01]. – К., 1995. – 64 с. (Держстандарт України).
16. Куракін Н. В. Ліси Харківщини. – Харків: Журналіст. фонд Слобожанщини, 2006. – 324 с.
17. Лесные плантации (Ускоренное выращивание ели и сосны) / Под ред. И. В. Шутова. – М.: Лесн. пром-ленность, 1984. – 245 с.
18. Лісівництво: Терміни та визначення / ДСТУ 3404–96 – [Чинний від 1997 – 07–01]. – К., 1997. – 44 с. (Держстандарт України).
19. Лосицкий К. Б, Чуенков В. С. Эталонные леса. – М.: Лесн. пром-сть, 1980. – 191 с.
20. Молодцов В. Плантационное лесовыращивание в мире // Лесн. хоз-во. – 2000. – № 2. – С. 54.

21. Морозов В. А., Шиманский П. С. Платационное лесовыращивание // Экспресс-информация. Вып. 4. – М.: ЦБНТИлесхоз, 1981. – 32 с.
22. Настановлення по рубках догляду в лісах Української РСР. – К.: Урожай, 1971. – 76 с.
23. Неверов А. В. Экономические аспекты формирования эталонных насаждений // Формирование эталонных насаждений: Тезисы докл. Всесоюз. конф. (19–22 июня 1979 г.). – Каунас-Гирионис: ЛитНИИЛХ, 1979. – С. 49 – 51.
24. Нифантьева Г. Г., Мазурова И. В., Чешегорова Е. Н. Состояние сибирских лесов // Непрерывное экологическое образование и экологические проблемы Красноярского края: Тезисы 6-й региональной науч. метод. конф. (24 апреля 2001 г.). – Красноярск, 2001. – С. 84.
25. Нормальный лес // Лесн. энцикл. Т.2. – М.: Сов. энцикл. – 1986. – С. 119.
26. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии / Под ред. А. З. Швиденко, А. А. Строчинского, Ю. Н. Савича, С. Н. Кашпора. – К.: Урожай, 1987. – 560 с.
27. Пат. №52720 Україна. МКІ А01G23/00. Спосіб вирощування деревостанів сосни на баланси або копальний стояк / О. П. Рябоконь, В. А. Ігнатенко, А. Я. Прокопенко (Україна). – 9908434. Заявл. 03.08.1999. Опубл. 15.01.2003. – Пром. власність. – № 1. Кн. 1. – С. 3.2.
28. Пат. № 54482 Україна. МКІ А01G23/00. Спосіб вирощування деревостанів сосни на крупномірний пиловник / О. П. Рябоконь, В. А. Ігнатенко, А. Я. Прокопенко (Україна). – 990074171. Заявл. 20.07.1999. Опубл. 17.03.2003. – Пром. власність. – №3. Кн. 1. – С. 3.2 – 3.3.
29. Пат. №78212 Україна. МПК А01G23/00. Спосіб експрес-визначення терміну головного користування сосни при вирощуванні балансів або копального стояка / О. П. Рябоконь (Україна) – 2004010230. Заявл. 13.01.2004. Опубл. 15.03.2007. Пром. власність. – №3. Кн.1. – С. 3.5.
30. Пат. №78214 Україна. МПК А01G23/00. Спосіб встановлення віку деревостанів сосни для головного користування при вирощуванні крупного і середнього пиловника / О. П. Рябоконь (Україна) – 2004010256. Заявл. 13.01.2004. Опубл. 15.03.2007. – Пром. власність. – № 3. Кн.1. – С. 3.5.
31. Пат. №809432 Україна. МПК А01G23/00. Спосіб експрес-визначення терміну головного користування в сосняках при багатопільовому вирощуванні високосортних сортиментів, пиловника, будівельних колод, шпальника, рудникового стояка / О. П. Рябоконь, (Україна). – 200612089. Заявл. 17.11.2006. Опубл. 12.11.2007. – Пром. власність. – № 18. Кн.1. – С. 3.4.
32. Пат. №2053645 Российская федерация. МКИ А01G23/00. Способ выращивания крупномерной древесины сосны / А.П. Рябоконь (Украина). – 4916994. Заявл. 05.03.1991. Опубл. 10.02.1996. – Изобретения. – № 4. – С. 128.
33. Пат. №2054243 Российская федерация. МКИ А01G23/00. Способ выращивания лесной культуры сосны / В. К. Попов, А. И. Журихин (Россия). – 5066076. Заявл. 13.10.1992. Опубл. 20.02.1996. – Изобретения. – № 5. – С. 123.
34. Писаренко А. И. Устойчивое лесовосстановление – основа устойчивого лесопользования // Лесн. хоз-во. – 2003. – № 5. – С. 2 – 5.
35. Погребняк П. С., Флоровский А. М., Илькун Г. М. Торфяно-гнездовые культуры // Лесн. хоз-во. – 1952. – № 2. – С. 11 – 17.
36. Полубояринов О. И. Оценка качества древесины насаждений на основе комплексного показателя // Лесн. хоз-во, лесн. деревообраб. и цел.-бум. пром-сть. – Л.: ЛТА, 1976. – Вып. 4. – С. 39 – 41.
37. Поляков А. К. Определение оптимальной густоты сосны в свежей субори // Лесн. хоз-во. – 1973. – № 12. – С. 14 – 18.
38. Правила поліпшення якісного складу лісів / Затверджено Постановою Кабінету Міністрів України від 12 трав. 2007 р. № 724 // Офіційн. вісн. України. – 2007. – № 37. – С. 140 – 144.
39. Разин Г. С. О нормальных древостоях и путях их выращивания // Лесоведение. – 1979. – № 3. – С. 24 – 30.
40. Рябоконь А. П. Сортиментная структура культур сосны разной густоты выращивания // Лесхоз. информ. – 1976 – № 13. – С. 8 – 9.
41. Рябоконь А. П. Влияние густоты сосновых насаждений на морфометрические показатели деревьев // Лесхоз. информ. – 1977. – № 23. – С. 7 – 8.
42. Рябоконь А. П. Исследование формы стволов сосны обыкновенной в древостоях различной густоты // Лесоводство и агролесомелиорация. – Х., 1977. – № 49. – С. 64 – 68.
43. Рябоконь А. П. О качестве стволов сосны в древостоях различной густоты // Лесн. хоз-во. – 1978. – № 5. – С. 33 – 36.
44. Рябоконь А. П. Влияние густоты древостоев сосны на качество стволов в условиях Лесостепи УССР: Дис. ... канд. с.-х. наук: 06.03.03. Инв. № 229373 ВНИИЦ. – Харьков: УкрНИИЛХА, 1978. – 222 с.
45. Рябоконь А. П. Определение биологического оптимума густоты сосновых древостоев в условиях свежей субори // Лесоведение. – 1979. – № 3. – С. 16 – 23.
46. Рябоконь А. П. Режимы густоты сосновых древостоев при ускоренном выращивании пиловочной и балансовой древесины // Новое в науке и технике лесн. хоз-ва. – 1980. – №14. – С. 7 – 8.
47. Рябоконь А. П. Комплексная оценка качества древостоев при оптимизации густоты сосновых насаждений различного целевого назначения // Ход роста и строение древостоев. – Каунас, 1983. – С. 47 – 49.

48. *Рябоконе А. П.* Взаимосвязь физико-механических свойств древесины в культурах сосны различного целевого назначения // *Строение, свойства и качество древесины: Симпоз. Координац. совета по соврем. пробл. древесиноведения (13 – 17 ноября 1990 г.). – Москва-Мытищи: Москов. лесотехн. ин-т, 1990. – С. 71 – 76.*
49. *Рябоконе А. П.* Продуктивность сосновых насаждений и качество древесины в них при ускоренном выращивании на пиловочник и балансы // *ИВУЗ: Лесн. журн. – 1990. – № 6. – С. 19 – 24.*
50. *Рябоконе А. П.* Качество древесины при разной интенсивности роста сосновых насаждений // *Лесн. хозяйство. – 1990. – № 11. – С. 26 – 28.*
51. *Рябоконе А. П.* К вопросу о сертификации древостоев на корню // *Современные проблемы древесиноведения. – Йошкар-Ола, 1996. – С. 41 – 42.*
52. *Рябоконе А. П.* Методология качества древостоев // *Строение, свойства и качество древесины: Матер. III Междунар. симпоз. (11–14 сентября 2000 г.). – Петрозаводск: Ин-т леса КарНЦ РАН, 2000. – С. 265 – 268.*
53. *Рябоконе А. П., Литаш Н. П.* Влияние густоты древостоев на физико-механические свойства древесины сосны // *Лесохоз. информ. – 1978. – № 9. – С. 6 – 7.*
54. *Рябоконе А. П., Литаш Н. П.* Физико-механические свойства древесины сосны в культурах разной густоты // *Лесоведение. – 1981. – № 1. – С. 39 – 45.*
55. *Рябоконе О. П.* Цільові програми прискороного відтворення пиловника та балансів із заданими властивостями деревини // *Лісове госп-во, лісова, папер. і деревооброб. пром-сть. – 1991. – № 3. – С. 4 – 5.*
56. *Рябоконе О. П.* Цільові програми інтенсивних технологій вирощування сосни (Метод. рек.). – Х.: УкрНДЦЛГА, 1996. – 8 с.
57. *Рябоконе О. П.* Методика визначення термінів головної рубки соснових насаджень багатодільового призначення // *Лісівництво та агролісомеліорація. –Х., 2007. – № 111. – С. 81 – 89.*
58. *Сеннов С. Н.* Рубки ухода за лесом. – М.: Лесн. пром-сть, 1977. – 160 с.
59. *Синицын С. Г.* Рациональное лесопользование. – М.: Агропромиздат, 1987. – 332 с.
60. *Словник іншомовних слів / Укладачі: колектив авторів. За ред. О. С. Мельничука. – К.: Голов. ред. Укр. рад. енциклопедії, 1997. – 775 с.*
61. *Солнцев З. Я.* Рубки ухода как метод целевого лесовыращивания // *Сб. исследований по лесному хозяйству ЦНИИЛХ. – Л., 1949. – С. 303 – 312.*
62. *Усольцев В. А.* Международный лесной мониторинг, глобальные экологические программы и базы данных о фитомассе лесов // *Лесн. хоз-во. – 1995. – № 5. – С. 33 – 35.*
63. *Фенгел Д., Вегенер Г.* Древесина: Пер. с англ. – М.: Лесн. пром-сть, 1988. – 512 с.
64. *Швиденко А. З., Нильсон С., Строчинський А.* Прогноз стану українських лісів та лісокористування на наступне сторіччя // *Наук. вісн. УкрДЛТУ. – 1996. – Вип. 5. – С. 222 – 227.*
65. *Швиденко А. З., Щепаченко Д. Г., Нильсон С., Булуй Ю. И.* Система моделей роста и динамики продуктивности лесов России // *Лесн. хоз-во. – 2003. – № 6. – С. 34 – 38.*
66. *Шутов И. В.* Лесосырьевые плантации ели и сосны // *Лесн. хоз-во. – 1985. – № 3. – С. 34 – 37.*
67. *Шутов И. В., Бельков В. П., Мартынов А. Н.* Перспективы ускоренного выращивания древесины в таежной зоне // *Лесн. хоз-во. – 1972. – № 7. – С. 62 – 66.*
68. *Шутов И. В., Маслаков Е. Л., Маркова И. А.* Лесосырьевые базы в Европейской части лесной зоны России, как вариант лесной политики // *Устойчивое развитие бореальных лесов: Тр. VII Ежегод. конф. МАИБЛ. – М.: ВНИИЦлесресурс. – 1997. – С. 197 – 206.*
69. *Юхновский И.* О чем шумит украинский лес // *Зеркало недели. – 2004. – № 12. – С. 16.*
70. *Ware K. D.* Measuring tree quality // *Measuring the Southern Forest: 15 th Annal Forestry Symposium. – Louisiana State Univ Press Baton Rouge, L. A. – 1966. – P. 43 – 63.*

Ryabokon O. P.

**ECOLOGIZATION OF PRODUCTION OF TECHNICALLY RIPE PINE WOOD IN THE FIRST TARGET PROGRAMS OF THINNING IN UKRAINE**

*Ukrainian Research Institute of Forestry & Forest Melioration named after G. M. Vysotsky*

Modern research & technical level of pine stands growing is analyzed. The original of technical decision of important national economy problem is resulted as reproduction of pine forests in the first target programs of thinning in Ukraine, that opens high-quality new prospect for forestry: practical reproduction of indeed sawn wood and pulpwood with the set ripewood properties. Adaptive optimum of stand density, technical ripeness of tree stands, monitoring of quality of forest growth condition effect in economies of rapid and speed-up increases tested time is presented. Tree stands of these economies are skilled as a standard (optimal, having a special purpose) stands. It is borne suggestion on clarification of separate determinations of forest cultural and silvicultural terminologies. Genesis of researches direction, course of scientific development, method, priorities, ideas, result, its estimation and value in market conditions, commodity products.

**Key words:** pine-tree, forest plantations, system of thinning, adaptive optimum of tree stand density, target programs of thinings, forest growth condition effect, age of technical ripeness, quality.

Рябоконе А. П.

**ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ВОСПРОИЗВОДСТВА ТЕХНИЧЕСКИ СПЕЛОЙ ДРЕВЕСИНЫ СОСНЫ В ПЕРВЫХ ЦЕЛЕВЫХ ПРОГРАММАХ РУБОК УХОДА В УКРАИНЕ**

*Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации имени Г. Н. Высоцкого*

Проанализирован современный научно-технический уровень выращивания сосновых лесов. Приведен оригинал технического решения важной народнохозяйственной проблемы – воспроизведения сосняков в первых целевых программах рубок ухода в Украине, которое открывает качественно новую перспективу для лесного хозяйства: практическое воспроизводство действительно спелой пиловочной и балансовой древесины с заданными ее свойствами. Представлен проверенный временем адаптивный оптимум густоты насаждений, техническая спелость древостоев, мониторинг качества лесорастительного эффекта в хозяйствах быстрого и ускоренного прироста. Древостои этих хозяйств квалифицированы как эталонные (оптимальные, целевые) насаждения. Внесены предложения об уточнении отдельных определений лесокультурной и лесоводственной терминологии. Показаны генезис направления исследований, ход научной разработки, методика, приоритеты, идеи, результат, его оценка и значение в рыночных условиях, товарная продукция.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** сосна, культуры, система рубок ухода, адаптивный оптимум густоты древостоев, целевые программы рубок ухода, лесорастительный эффект, возраст технической спелости, качество.

*Одержано редколегією 15.02.2008 р.*

УДК 630.242

**О. М. ТАРНОПІЛЬСЬКА, О. А. ПОНОМАРЬОВ \***  
**ВПЛИВ СЕЛЕКТИВНИХ І ЛІНІЙНО-СЕЛЕКТИВНИХ СПОСОБІВ РУБОК**  
**ДОГЛЯДУ НА ФОРМУВАННЯ КУЛЬТУР СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ**  
**В ПІВДЕННОМУ ЛІСОСТЕПУ**

*Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького*

Досліджено вплив рубок догляду різної інтенсивності за селективним і лінійно-селективним способами, на таксаційні показники, диференціацію та продуктивність середньовікових штучних насаджень сосни звичайної в умовах південного Лісостепу. Добрий санітарний стан, високі таксаційні показники і значна кількість панівних дерев у середньовікових штучних насадженнях сосни звичайної, сформованих під впливом лінійно-селективних зріджувань, свідчать про можливість застосування у культурах до 20-річного віку такого способу рубок догляду навіть високої інтенсивності, зважаючи на простоту його технології і економічні переваги.

Ключові слова: сосна звичайна, селективний і лінійно-селективний способи рубок догляду, фаутист, санітарний стан

Одним із основних важелів, за допомогою якого лісівники можуть впливати на продуктивність і якість насаджень, є рубки догляду. Цій проблемі присвячено багато наукових праць [5, 10, 14, 19]. Економічні, екологічні та соціальні аспекти лісовирощування спонукають до пошуків біологічно допустимих меж збільшення інтенсивності окремих прийомів рубок догляду, подовження строків їх повторюваності, а також розробки методів і способів відбору дерев у рубку, визначення впливу рубок на продуктивність насаджень, довкілля і на частину насадження, що залишається.

У результаті аналізу робіт, присвячених способам рубок догляду, виявлено достатньо суперечливі погляди на цю проблему. Найбільш прийнятним компромісним вирішенням проблеми механізації рубок догляду деякі автори вважають улаштування мережі технологічних коридорів і проведення селективних рубок догляду, що дасть змогу зберегти більшу кількість "дерев майбутнього" [5, 6].

У зв'язку з розвитком механізації та більшою концентрацією робіт при рубках догляду, з метою зменшення трудомісткості й собівартості робіт з початку 1970-х років у деяких областях Центрально-Чорноземної зони Росії, а також в Україні та Білорусі поширилася технологія, що ґрунтується на лінійному та лінійно-селективному способах догляду в соснових культурах [4, 8, 9, 18, 20, 21]. Лінійно-селективний спосіб (суцільне рубання під технологічні коридори 3-го, 4-го, 5-го... 8-го рядів і селективне рубання в рядах, що залишені) застосовують у загущених культурах із шириною міжрядь до 2 м, переважно в молодняках, але в деяких лісгоспах за цим способом проводять проріджування та прохідні рубки [12]. Для піщаних ґрунтів Воронежської області рекомендують вирубування кожного 3-го ряду, в північних областях Казахстану – кожного 5-го ряду, в густих 15–20-річних культурах із міжряддями завширшки 1,5 м рекомендується залишати дворядні куліси, а у старших культурах створювати коридори у 2 прийоми (спочатку вирубувати 6-й або 9-й ряди, а потім – центральні) [7]. У культурах із ширшими міжряддями та в гірших лісорослинних умовах, особливо при запізненні з доглядом, куліси мають бути ширшими. Для високопродуктивних культур Полісся рекомендується у віці 10 років вирубувати кожний 4-й ряд, а у 20 років – середні ряди куліс [13].

За результатами досліджень російських учених, лінійна технологія рубок догляду, що базується на трелюванні зрубаних дерев із кронами колісними тракторами, обладнаними кліщовими гідрозахоплювачами, дає змогу комплексно механізувати лісосічні операції, підвищити продуктивність праці в 1,6–3,5 разу, знизити вартість заготівлі 1 м<sup>3</sup> деревини на 25–40% [11]. Проте, на думку деяких авторів [12], ця технологія не має достатнього лісівничого обґрунтування з погляду впливу її на продуктивність і стійкість насаджень щодо

\* © О. М. Тарнопільська, О. А. Пономарьов, 2008

сніголаму, шкідників і хвороб. Невдалий вибір насаджень для застосування в них лінійного й лінійно-селективного способів і технологічних схем вирубування рядів може викликати розладнання культур. Так, у Росії (Воронезька область) і в Польщі вирубування кожного 3 – 4-го рядів призводить до збільшення ушкодження насаджень при ожеледях і налипанні мокрого снігу, а значення діаметрів дерев зсуваються в бік дрібніших [3, 7, 17]. Інтенсивні лінійні рубки з вирубуванням кожного 4-го, 3-го або 2-го рядів у перегущених сосняках Полісся можуть провокувати ураження кореневою губкою [13].

Незважаючи на глибоку і всебічну вивченість проблем стосовно рубок догляду у соснових штучних насадженнях Лісостепу, низка важливих питань є недостатньо дослідженою, зокрема вплив інтенсивних зріджувань, особливо проріджувань і прохідних рубок, виконаних різними способами, на динаміку росту і продуктивність штучних сосняків.

Вирішення зазначених проблем дасть змогу успішно вирощувати високопродуктивні та стійкі штучні соснові насадження, які будуть відповідати не лише народногосподарським, але й екологічним вимогам. Наукове обґрунтування способів, періодичності та інтенсивності рубок догляду потребує багаторічних досліджень, бажано на експериментальній базі, тривалість існування якої можна порівняти з періодом догляду [16, 23]. Наявність таких тривалих спостережень дасть змогу вдосконалити існуючі й опрацювати нові методи лісовирощування, внести відповідні зміни у чинні нормативні документи з рубок догляду. Тому накопичення експериментального матеріалу на базі тривалих дослідів з рубок догляду в різних лісорослинних умовах є необхідним для наукового програмування й моделювання розвитку деревостанів.

Метою досліджень є порівняльний аналіз особливостей формування середньовікових штучних деревостанів сосни звичайної залежно від рубок догляду різної інтенсивності, проведених за селективним і лінійно-селективним способами.

Методика досліджень включала надання характеристики сосновим деревостанам за загальноприйнятими у лісівництві, лісознавстві та лісовій таксації методиками. Видовий склад, абсолютне й відносне проективне покриття та ясність живого надґрунтового покриву визначали за методикою Д. В. Воробйова [2]. При виконанні польових робіт використовували технологію Field-Mar, яку було розроблено фахівцями Інституту досліджень лісових екосистем (IFER, Чеська Республіка) [1].

Досліди з рубок догляду у штучних насадженнях сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) закладено проф. П. П. Ізюмським у Південному лісництві Данилівського ДДЛГ (кв. 155) у 1966 і 1967 рр. Лісовий масив розташований на другій надлучній терасі лівого берега р. Харків в ур. Хуторець. Культури створено у 1950 році однорічними саджанцями на місці вигону після суцільної оранки ґрунту за схемою 1,5 × 0,7 м. Мезорельєф ділянки – рівнинно-горбкуватий. Переважний тип лісорослинних умов – свіжий сугруд (С<sub>2</sub>) з елементами свіжого субору (В<sub>2</sub>). Ґрунт дерновий опідзолений на алювіальних пісках.

У 1966 р. під керівництвом П. П. Ізюмського у 16-річних культурах сосни закладено п'ятисекційну постійну пробну площу (ППП), на якій проведено рубки догляду за селективним способом.

Деревостани зріджено з різною інтенсивністю рівномірно на всій площі секцій. На секції "А" (контроль) проведено санітарну рубку з вилученням сухих дерев і таких, що всихають. На секції "Б" застосовано рубку догляду низької інтенсивності (18,5 % за кількістю дерев і 7,3 % за запасом), на секції "В" – середньої (37,3 і 24 % відповідно), на секції "Г" – високої (37,5 і 22,6 % відповідно), на секції "Д" – дуже високої (49 і 33 % відповідно).

У 1967 р. в тому самому насадженні додатково було закладено три секції (І, ІІ, ІІІ), де проведено рубки догляду за лінійно-селективним способом із вирубуванням кожного 2-го, 3-го і 4-го рядів і зріджуванням залишеної частини деревостану.

Під час закладання дослідів насадження було зімкненим молодняком із середньою висотою 9,3 м, середнім діаметром – 8,5 см, запасом – 163 м<sup>3</sup>/га, класом бонітету – І.



У 1973 р. на половині секції III вирубано середні ряди у трьохрядних кулісах деревостану і на цій частині закладено секцію IV.

У деревостанах секцій III, II, I з лінійними рубками в 1976 р. проведено догляд за низовим способом слабкої інтенсивності – з вирубуванням 1 – 7 % за запасом. На секціях із селективним зріджуванням (Б, В, Г, Д) у 1979 р. проведено рубки догляду помірної інтенсивності – 11 – 24 % за запасом. У контролі (секції А) на цей час вибирали лише сухостій. У 1986 р. у культурах віком 36 років при проведенні чергових обліків виявилось, що секції В та III за лісорослинними умовами дещо відрізняються від решти варіантів, оскільки закладені на мікропідвищеннях. Тому в захисній смузі секції В додатково було закладено аналогічну за ступенем зріджування деревостану секцію В-2.

У насадженні, що оточує дослідні секції, у 1986 р. також додатково закладено секцію Н. Тут в 1985 р. у культурах віком 35 років проведено господарські рубки високої інтенсивності – лінійно-селективні проріджування з вирубуванням кожного шостого або сьомого рядів і зріджуванням в утворених 5 – 6-рядних кулісах.

У культурах після інтенсивних виробничих рубок за період 1977 – 1986 рр. виникали осередки кореневої губки. Сухостій, що утворювався, систематично вилучали.

Останні дослідження у цьому досліді проводили 21 рік тому в культурах віком 36 років [22].

У 1990 р. в 40-річних насадженнях всіх секцій проведено проріджування низької та помірної інтенсивності (6 – 17 % за запасом) із залишенням на ділянці деревостанів певної густоти – переважно 1000 дерев/га (табл. 1).

Таблиця 1

**Таксаційна характеристика 40-річних культур сосни до і після проріджувань 1990 р.  
(Данилівський ДДЛГ, Південне л-во, кв. 155)**

Показники	Секції									
	В-2	В	А	Г	Д	III	II	I	IV	Н
<i>До рубки 1990 р.</i>										
N, шт./га	2056	1920	2676	1541	1340	2083	1181	1267	1236	1250
D, см	–	17,1	14,7	19,2	20,2	16,4	20,2	19,9	17,5	–
H, м	–	20,0	21,0	22,7	20,9	20,6	21,0	20,7	20,1	–
M, м <sup>3</sup> /га	–	407	442	451	406	418	355	364	266	–
Повнота	–	1,11	1,13	1,11	1,06	1,11	0,91	0,96	0,71	–
<i>Зрубано у 1990 р., вік культур – 40 років</i>										
N, %	24,9	22,9	36,7	22,5	19,0	33,0	16,2	19,3	32,6	39,0
M, %	12,0	12,3	16,1	13,1	10,6	14,8	5,9	6,6	15,8	17,0
<i>Залишилося після рубки 1990 р., вік культур – 40 років</i>										
N, шт./га	1544	1480	1695	1194	1085	1396	990	1022	833	762
D, см	18,6	18,2	17,1	20,5	21,4	18,6	21,1	21,1	19,2	21,7
H, м	20,7	20,5	21,2	22,8	21,0	21,2	21,2	21,2	20,7	21,1
G, м <sup>2</sup> /га	41	39	39	39	39	37	35	36	24	29
M, м <sup>3</sup> /га	379	357	371	392	364	351	332	338	224	271
Повнота	1,01	0,96	0,96	0,96	0,96	0,91	0,86	0,89	0,59	0,71

Після проріджувань 1990 р. густина деревостанів у дослідних варіантах коливалася від 762 до 1695 шт./га. Середні діаметри збільшувалися зі зменшенням густоти насаджень від 17,1 см на контролі до 21,7 см у варіанті, де проведено лінійно-селективне проріджування високої інтенсивності (секція Н). Найбільшою величиною запасу (M = 392 м<sup>3</sup>/га) характеризувався варіант із сильним селективним зріджуванням (секція Д), найменшою – варіант із лінійними рубками кожного 4-го ряду поєднано із селективним зріджуванням залишеної частини деревостану та подальшими лінійними рубками середніх рядів у трьохрядних кулісах (секція IV) (M = 224 м<sup>3</sup>/га). Зауважимо, що запаси деревостанів, густина яких коливалася у межах 990 – 1695 шт./га, були близькими (392 – 332 м<sup>3</sup>/га), а різниця між

ними не перевищувала 12 %. Дещо менші значення запасів мали найбільш зріжені деревостани (N – 833 і 762 шт./га) варіантів із лінійно-селективними рубками високої інтенсивності (секції IV, H) – 224 і 271 м<sup>3</sup>/га відповідно.

Буря, яка відбулася у 1998 році, завдала відчутної шкоди сосновим насадженням досліджу, спричинивши вітролом і вітровал. Результати обстежень свідчать, що частка вітроломних і вітровальних дерев у різних варіантах коливається від 1,4 до 22,2 %. Найбільшу їх кількість зафіксовано у варіанті, де проведено перші лінійно-селективні проріджування високої інтенсивності з вирубуванням кожного шостого або сьомого рядів поєднано із селективним зрідженням у залишеній частині деревостану (секція H). Переважна більшість пошкоджених дерев в усіх варіантах належать до панівних, I і II класів Крафта, оскільки вони піднімаються над основним наметом насадження. Їх середній діаметр варіює в діапазоні 16,0 – 26,5 см, а середня висота – 23,6 – 25,6 см. Зі збільшенням густоти деревостану зменшується частка пошкоджених вітром дерев. Цей зв'язок підтверджується достовірно високими коефіцієнтами кореляції ( $r = 0,90$ ;  $t = -4,14$  при  $p < 0,05$ ) та детермінації ( $r^2 = 0,81$ ). Проте вітровалу й вітролому не відбулося у варіанті, де в 16-річному насадженні проведено селективне зрідження дуже високої інтенсивності, а в 40-річному – низької із залишенням для подальшого росту 1085 дерев на 1 га (секція Д). Не виявлено пошкоджених дерев також у варіантах із лінійними рубками: з вирубуванням кожного 4-го ряду (III секція), кожного 3-го ряду (II секція), а також кожного 4-го ряду та подальшими рубками середніх рядів у трьохрядних кулісах (секція IV). Густота деревостану в цих варіантах після проріджувань 1990 р. коливалася від 1396 до 833 дерев/га. Тому можна зробити припущення, що інтенсивність і характер пошкоджень залежали від напрямку вітру й особливостей розташування пробних площ по відношенню до нього, а також від структури насаджень. На основі аналізу даних щодо інтенсивного впливу вітру на досліджувані деревостани можна зробити такі висновки.

В умовах С<sub>2</sub> ступінь ризику пошкодження вітром середньовікових соснових насаджень зростає у міру зменшення густоти деревостанів і збільшення інтенсивності рубок, особливо незабаром після їх проведення. Це пов'язане із збільшенням розімкнення намету й підсилюванням вітрового навантаження на нього, а також зниженням захисного впливу навколишніх дерев. Найбільш піддані вітровалам і вітроломам кращі високі дерева, які піднімаються над основним наметом деревостану. З іншого боку, зрідження може сприяти збільшенню стабільності насадження за рахунок тривалого впливу на ріст і розвиток дерев, які протистоять дуже сильним вітрам. Ступінь пошкодження вітровалом і вітроломом залежить від експозиції місцеположення по відношенню до напрямків сильних вітрів. У соснових насадженнях Південного лісництва (кв. 155) у 1999 р. на площі 0,2 га, а в 2002 р. на площі 0,1 га відбулися пожежі. Внаслідок цього знищено деревостани варіанту із слабкою інтенсивністю селективних рубок догляду (секція Б), а на контролі (секція А) згоріло 6 рядів соснових культур на площі 0,02 га. Секція А втратила цінність як контроль, у зв'язку з негативним впливом пожежі, внаслідок якої згоріла частина насадження, а певна частка дерев, що залишилися, зазнала пошкоджень і її було вилучено при санітарно-вибірковій рубці. Так, за даними 1990 р. кількість дерев у контролі становила 1695 шт./га (табл. 1), а у 2007 р. – 536 шт./га. Отже, густота деревостану за цей період зменшилася на 68,4 %. В інших варіантах досліджу також відбулося зрідження деревостанів, пов'язане з вітровалом, вітроломом, санітарно-вибірковими (1999, 2005 рр.) та іншими рубками (1999, 2000, 2005 рр.), а також природним відпадом. Порівняно з попередніми обліками в 40-річних культурах після проріджувань 1990 р., за даними 2007 р. кількість дерев істотно зменшилася у варіантах із проведенням селективного зрідження (секції В, Д, Г) – на 46,6 – 65,4%, а також у варіанті з інтенсивними лінійно-селективними рубками (секція H) – на 44,5 %. Це можна порівняти із варіантами рубок високої та дуже високої інтенсивності. У варіантах селективного зрідження середньої інтенсивності (секція В-2) і лінійно-селективних рубок (секції I, II, III,

IV) густина деревостанів за цей період знизилася дещо меншою мірою (на 15,0 – 32,6%), що відповідає низькій і середній інтенсивності рубок.

Аналіз таксаційних показників 56-річних соснових деревостанів, наведених у табл. 2, свідчить, що насадження характеризуються високим рівнем продуктивності й ростуть за Іа – Іб класами бонітету. У варіантах досліду густина насаджень коливається в межах 1044 – 423 дерев/га, величина середнього діаметра – 22,0 – 27,0 см, середньої висоти – 23,5 – 26,7 м. Варіювання середніх діаметрів насаджень різних варіантів є середнім, тобто коефіцієнт варіювання не перевищує 25 %. Відносна повнота насаджень змінюється відповідно до зменшення їхньої густоти з 0,84 до 0,52. Найбільшою є густина деревостану у варіанті з проведенням у молодому віці культур рубок помірної інтенсивності (секція В-2), найменшою – у варіанті із зріджуванням високої інтенсивності (секція Г). Середній діаметр ( $D = 22,0$  см) найбільш густого деревостану (1044 шт./га) із селективними рубками помірної інтенсивності (секція В-2) є суттєво меншим порівняно з усіма іншими варіантами селективного (секції А, В, Г і Д), а також лінійно-селективного зріджування високої й дуже високої інтенсивності (секції І, ІІ і ІІІ) (табл. 2). Найбільшу середню висоту мають деревостани варіантів із початковою високою й дуже високою інтенсивністю зрідження в молодому віці (секції Г і Д). Величина запасу стовбурової деревини переважно корелює з густиною насаджень, а також з інтенсивністю проведених санітарно-вибіркових рубок і варіює від 434 м<sup>3</sup>/га у найбільш густому деревостані (секція В-2) до 260 м<sup>3</sup>/га (секція А).

Таблиця 2

**Таксаційні показники 56-річних штучних насаджень сосни звичайної у досліді з рубок догляду (Данилівський ДДЛГ, Південне л-во, кв. 155, 2007 рік)**

Клас Крафта	N, дерев/га	D, см	H, м	H п. к., м	G, м <sup>2</sup> /га	M, м <sup>3</sup> /га	Повнота	H/D	Iс
<i>Секція В-2, бонітет Іб</i>									
I	411	24,8	25,1	18,4	20	213	0,84	101	I,20
II	344	21,1	25,2	19,2	12	131		119	
III	189	19,2	25,3	19,7	6	61		132	
IV	100	18,2	25,3	19,9	3	29		139	
Разом	1044	22	25,2	19,0	40	434		114	
Сухостій	11	16	25,4	20,5	0	2		159	
<i>Секція В, бонітет Іа</i>									
I	340	25	25,1	16,7	17	184	0,61	100	I,38
II	200	22,6	24,3	16,4	8	85		107	
III	110	20,8	23,6	16,2	4	39		113	
IV	40	17,1	22,0	15,7	1	9		129	
Разом	690	23,2	24,5	16,5	29	317		105	
<i>Секція А, бонітет Іа</i>									
I	262	27,2	23,6	18,2	15	155	0,52	87	II,23
II	71	22,6	23,4	18,3	3	30		103	
III	143	23,2	23,4	18,3	6	61		101	
IV	60	17,5	23,1	18,4	1	15		132	
Разом	536	24,8	23,5	18,2	25	260		95	
<i>Секція Г, бонітет Іб</i>									
I	224	29,2	26,7	18,8	15	173	0,52	91	II,28
II	112	25	26,7	19,3	5	63		107	
III	102	21,4	26,8	19,7	4	42		125	
Разом	449	26,7	26,7	19,1	25	288		100	
<i>Секція Д, бонітет Іб</i>									
I	287	29,5	27,8	20,9	19	233	0,65	94	I,69
II	149	24,2	25,3	19,1	7	75		104	
III	74	24,2	25,3	19,1	3	39		104	
IV	32	20,2	22,9	17,4	1	10		113	
Разом	543	27	26,7	20,1	31	356		99	
Сухостій	32	22,9	25,3	18,9	1	15		110	

Продовження табл. 2

Клас Крафта	N, дерев/га	D, см	H, м	H п.к., м	G, м <sup>2</sup> /га	M, м <sup>3</sup> /га	Повнота	H/Д	Iс
<i>Секція III – вирубування кожного 4-го ряду в 17-річних культурах, бонітет Ia</i>									
I	396	25,8	24,3	18,5	20	217	0,81	94	I,09
II	333	22,6	24,1	18,2	13	142		107	
III	125	18,6	23,8	17,8	3	36		128	
IV	104	15,2	23,5	17,4	2	20		154	
Разом	958	22,9	24,1	18,3	39	415		105	
<i>Секція II – вирубування кожного 3-го ряду в 17-річних культурах, бонітет Ib</i>									
I	257	27,7	25,1	19,6	15	167	0,71	91	I,28
II	352	23,4	25,1	19,6	15	164		107	
III	114	20,2	25,0	19,5	4	41		124	
IV	10	19,9	25,0	19,5	0	3		126	
Разом	733	24,5	25,1	19,6	34	374		102	
Сухостій	29	17,5	25,1	19,1	1	7	143		
<i>Секція I – вирубування кожного 2-го ряду в 17-річних культурах, бонітет Ia</i>									
I	144	27,9	24,0	17,8	9	92	0,67	86	I,46
II	300	25,3	24,1	18,0	15	159		95	
III	189	21,1	24,3	18,3	7	70		115	
IV	56	18,9	24,4	18,5	2	16		129	
Разом	689	24,5	24,2	18,0	32	337		99	
<i>Секція IV – вирубування кожного 4-го ряду в 17-річних культурах і кожного другого в 23-річних, бонітет Ia</i>									
I	250	26,7	23,5	17,7	14	143	0,61	88	I,37
II	278	22,6	23,7	17,9	11	118		105	
III	83	17,5	23,9	18,1	2	21		137	
IV	97	16	24,0	18,2	2	21		150	
Разом	708	22,9	23,7	17,8	29	303		103	
<i>Секція H, бонітет Ib</i>									
I	238	32,2	25,1	16,6	19	209	0,58	78	I,98
II	108	26,3	24,9	17,7	6	63		95	
III	31	25,0	24,9	17,9	2	16		100	
IV	38	19,9	24,7	19,0	1	13		124	
Разом	423	29,0	25,0	17,2	28	305		86	
Сухостій	31	20,5	24,8	18,9	1	11	121		
Відпад*	138	20,2	20,7	14,6	4	42	0,1	103	

\*за період 1990 – 2007 рр.

Порівняємо між собою варіанти, де насадження вирощували в різних режимах густоти або способів зріджування, але які характеризуються близькими значеннями наявної густоти. Деревостани у варіантах, де проведено селективні зріджування помірної інтенсивності (секція B) і лінійно-селективні рубки з вилученням кожного 2-го ряду (секція I), кожного 3-го ряду (секція II) і кожного 4-го ряду з подальшим вирубуванням середніх рядів у 3-рядних кулісах (секція IV) несуттєво відрізняються за таксаційними показниками, незважаючи на різну історію формування.

Діапазон їхньої густоти становить 689 – 733 шт./га, середніх діаметрів – 22,9 – 24,5 см, середніх висот – 23,7 – 24,5 м, запасів – 303 – 337 м<sup>3</sup>/га. Несуттєвою є відмінність за середнім діаметром і запасом між варіантами із проведенням селективних (секція B-2) і лінійно-селективних зріджувань із вирубуванням кожного 4-го ряду (секція III) з наявною густиною деревостану 1044 і 958 дерев/га відповідно. Проте за середньою висотою переваги має деревостан із проведенням зріджування селективним способом: 25,2 (секція B-2) і 24,1 м (секція III). Аналогічні за густиною насаджень варіанти, де проводили селективні прочищення високої інтенсивності (секція Г) та проріджування високої інтенсивності лінійно-селективним способом (секція H) – 449 і 423 дерев/га. За середнім діаметром культур суттєву перевагу має варіант, де застосовували селективний спосіб рубок догляду (секція Г),

а за середньою висотою – варіант із проведенням лінійно-селективного зріджування (секція Н). Проте величина запасу цих деревостанів є близькою (відповідно 288 і 305 м<sup>3</sup>/га) (див. табл. 2). Насадження розглянутих варіантів суттєво відрізнялися за таксаційними показниками ще у 40-річному віці після проведення чергових проріджувань, що у подальшому вплинуло на їх формування. Як видно з даних табл. 1, густина деревостану на секції Г (1194 дерев/га) була більшою на 36 %, ніж на секції Н (762 дерева/га). Тому за запасом варіант із застосуванням селективних рубок (секція Г) перевершував, а за середнім діаметром поступався варіанту з лінійно-селективними зріджуваннями (секція Н). Проте середня висота деревостану на секції Г була більшою, оскільки на початкових етапах формування соснових насаджень інтенсивні селективні рубки сприяли активізації росту деревостану у висоту. На секції Н перше інтенсивне зріджування за лінійно-селективним способом застосували у 35-річних культурах, коли всі процеси життєдіяльності дещо уповільнюються. Внаслідок різкого зменшення кількості дерев, збільшення освітленості намету і площі живлення дерева інтенсивніше росли у товщину, ніж у висоту.

У 56-річних культурах варіанту, який з початку експерименту було закладено як контроль (секція А), і у варіантах із застосуванням сильного (секція Г) і дуже сильного зріджування (секція Д) кількість дерев на 1 га відрізняється незначною мірою і становить 536, 449 і 543 шт./га відповідно. Однак, за середнім діаметром і середньою висотою варіанти інтенсивного зріджування (секція Г, Д), проведеного у молодняках (D = 27 см, H = 26,7 м), суттєво перевершують насадження колишнього контролю, яке вирощували при значній густоті (D = 24,8 см, H = 23,5 м).

Аналіз показників панівної частини деревостанів свідчить, що на її частку у кожному з варіантів припадає понад 50 % усіх дерев як за кількістю, так і за запасом (див. табл. 2). У міру збільшення густоти деревостану частка дерев I – II класів Крафта та значення їхніх таксаційних показників зменшуються. У варіантах із селективним доглядом дещо більшою є кількість дерев I класу Крафта (секції Г, Д, А, В) порівняно з варіантами, де проведено лінійно-селективні рубки (секції I, II, III, IV). У деревостанах близької наявної густоти різних варіантів дослідження збільшення таксаційних показників панівної частини деревостану зумовлює покращення параметрів усього насадження. Таксаційні показники дерев панівного намету є вищими у варіантах, де застосовували інтенсивні рубки за селективним (секція Г і Д) і лінійно-селективним способами (секція Н).

Показник відносної висоти (H/D), який характеризує стійкість насаджень до налипання мокрого снігу, коливається від 86 до 114 (див. табл. 2). Значення H/D переважно не виходить за межі 105 і свідчить про стійкість деревостанів до фізичних навантажень. Лише у найбільш густому насадженні секції В величина H/D становить 114 і є ознакою пригнічення дерев. Значення відносної висоти у дерев I – II класів Крафта є значно нижчим, ніж у субдомінантної частини деревостану.

Однією із значущих характеристик лісового насадження є фаутність – явище, що характеризує наявність у лісостані дерев із патологічними змінами (морозобійними тріщинами, роздвоєною верхівкою тощо), а також різними дефектами деревини, пов'язаними із грибовими захворюваннями або несприятливими едафічними умовами (верхівки дерев, що всихають, патологічна зміна крон, викривлення стовбурів тощо).

У варіантах дослідження виявляються такі дефекти дерев: кривизна стовбура, нахилений стовбур, рак стовбура, кривизна верхівки, відсутність верхівки, роздвоєна верхівка та верхівка, що всихає. Найбільшу частку дерев без ознак фаутності мають насадження із проведенням селективного зріджування помірної інтенсивності (секція В-2) та лінійно-селективних проріджувань із вирубуванням кожного 4-го ряду (секція III) – 94,7 і 91,3 % відповідно, які характеризуються максимальними значеннями густоти. Вагомою (75,4 – 88,8 %) є частка дерев без дефектів у варіантах із проведенням зріджувань як за селективним, так і за лінійно-селективним способами, в яких наявна густина деревостанів

становить близько 700 дерев/га (секції В, І, ІІ, ІV). До фаутних тут переважно належать нахилені дерева й дерева із кривизною стовбурів.

У варіантах із проведенням дуже сильного зріджування (секції Н і Д) частка дерев без ознак фаутності становить лише 12,7 і 18,5 % відповідно. Переважній кількості дерев у цих варіантах притаманні ті чи інші вади. Характерно, що розподіл дерев за ознаками фаутності на секціях Н і Д є подібним: дерева із кривизною стовбура становлять близько 20 %, нахилені – 15 %, із кривою верхівкою – 30 % і з роздвоєною верхівкою – 11 %.

Лише одну третину дерев без дефектів виявлено у колишньому контрольному варіанті (секція А) та варіанті із застосуванням селективних рубок високої інтенсивності (секція Г). Решта дерев у цих варіантах мають різноманітні ознаки фаутності. Однак якщо на контролі (секція А) серед фаутних переважають нахилені дерева, то у варіанті з проведенням селективних зріджувань високої інтенсивності (секція Г) – ще й дерева із кривизною стовбура й верхівки. Наявність значної частки нахилених дерев зумовлена різким зменшенням густоти деревостанів унаслідок дії природних стихійних явищ, описаних вище. Серед ознак фаутності було зафіксовано також рак стовбура на секціях Н і ІІ. Як зазначалося вище, на секції Н у 1998 р. відбулася значна втрата дерев унаслідок вітровалів і вітроломів. Небезпека вітровалів і вітроломів полягає ще й у тому, що при падінні дерева деформують і пошкоджують сусідні дерева. Різноманітні травми стовбурів і крон послаблюють дерева і в подальшому сприяють розвитку хвороб, ушкодженню комахами, і як наслідок – погіршенню санітарного стану насаджень.

Значення індексу санітарного стану (I,69 – ІІ,28), наведені у табл. 2, свідчать, що деревостани на колишньому контролі (секція А), а також у варіантах із проведенням сильного й дуже сильного селективного й лінійно-селективного проріджування (секції Г, Д, Н) є ослабленими. Це є наслідком стихійних лих (буря, пожежа), від яких насадження цих варіантів постраждали найбільшою мірою. Деревостани решти варіантів, де застосовували рубки помірної інтенсивності як селективним, так і лінійно-селективним способами, належать до здорових, індекс їх санітарного стану не перевищує I,46.

**Висновки.** 1. Штучні насадження сосни Іа – Іб класів бонітету віком 56 років з густотою близько 700 дерев/га, які формувалися під впливом прочищень помірної інтенсивності селективним способом та лінійно-селективних прочищень із вирубуванням кожного 2-го, 3-го і 4-го рядів і наступним вилученням середніх рядів у 3-рядних кулісах, а також подальших селективних зріджувань у віці проріджувань і прохідних рубок помірної інтенсивності, суттєво не відрізняються за таксаційними показниками. Несуттєвою є відмінність за середніми діаметром і запасом між варіантами із проведенням селективних і лінійно-селективних зріджувань із вирубуванням кожного 4-го ряду і наявною густотою деревостану близько 1000 шт./га. Проте за середньою висотою переваги має деревостан із проведенням зріджування селективним способом.

2. У 56-річних насадженнях із густотою близько 400 дерев/га за середнім діаметром культур суттєву перевагу має варіант, де проводили прочищення високої інтенсивності селективним способом, а за середньою висотою – варіант із застосуванням проріджування високої інтенсивності лінійно-селективним способом. Проте величини запасу цих деревостанів є близькими.

3. Запізнення з рубками догляду у молодняках і застосування рубок догляду сильної інтенсивності лінійно-селективним способом у перегущених культурах сосни віком понад 30 років із високим показником відносної висоти (понад 120) в умовах В<sub>2</sub> і С<sub>2</sub> призводять до утворення значної кількості фаутних дерев, погіршення санітарного стану деревостану та підвищують ризик пошкоджень дерев від вітру і снігу.

4. Добрий санітарний стан, високі значення таксаційних показників і значна кількість панівних дерев у середньовікових штучних насадженнях сосни звичайної, сформованих під впливом лінійно-селективних зріджувань, свідчать про можливість застосування у культурах

до 20-річного віку такого способу рубок догляду навіть високої інтенсивності, зважаючи на простоту технології і економічні переваги.

**СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Букиша И. Ф. Передовые измерительные технологии для лесного хозяйства // Оборудование и инструмент для профессионалов. – 2004. – № 5 (52). – С. 4 – 6.
2. Воробьев Д. В. Методика лесотипологических исследований. – К.: Урожай, 1967. – 386 с.
3. Галлегер Г. Д. Некоторые результаты исследований структуры насаждений ели сихтинской и сосны прибрежной // Проблемы рубок ухода. – М.: Лесн. пром-сть, 1987. – С. 148 – 158.
4. Гринченко В. В., Самсонова Л. П. Проведение рубок ухода за лесом. – М.: Лесн. пром-сть, 1982. – 180 с.
5. Гусев Н. Н., Нефедьев В. В. Качество рубок ухода и контроль за ним в СССР и за рубежом // Обзорная информация. Лесоведение и лесоводство. – М.: ЦБНГИ лесхоз, 1986. – 42 с.
6. Иевинь Н. К., Савельев А. Г. Технология рубок ухода в лесах первой группы Латвии // Лесн. хоз-во. – М., 1986. – № 11. – С. 31 – 34.
7. Изюмский П. П. Формирование устойчивых и высокопродуктивных лесных культур с применением новой технологии // Лесн. хоз-во. – 1987. – № 5. – С. 49 – 53.
8. Изюмский П. П. О новой технологии рубок ухода в сосняках // Лесн. хоз-во. – М., 1975. – № 8. – С. 37 – 40.
9. Лавриненко Д. Д. Рациональность применения линейных рубок ухода в молодых культурах различного типа смешения // Повышение эффективности лесохозяйственного производства на основе достижений науки. Тезисы докладов. – Ив.-Франковск, 1974. – С. 161 – 163.
10. Лосицкий К. Б., Ларюхин Г. А. Основные направления научно-технического прогресса в лесном хозяйстве СССР // Обзор по важнейшим научным и научно-техническим проблемам лесного хозяйства. – М.: ЦБНТИ лесхоз, 1975. – 62 с.
11. Миронов В. В. Облесение песков Юго-Востока. – М.: Лесн. пром-сть, 1970. – 168 с.
12. Невзоров В. М. Эффективность культур сосны разной густоты // Лесн. хоз-во. – М.: Лесн. пром-сть, 1970. – № 6. – С. 7 – 10.
13. Свириденко В. Е. О линейных рубках в высокопродуктивных сосновых культурах Полесья УССР // Научные труды УСХА. – К., 1974. – Вып. 132. – С. 121 – 128.
14. Сеннов С. Н. Уход за лесом. Экологические основы. – М.: Лесн. пром-сть, 1984. – 128 с.
15. Сеннов С. Н. О перспективах роста деревьев разного размера и методах рубок ухода // Лесн. хоз-во. – 2002. – № 4. – С. 28 – 29.
16. Сеннов С. Н. Результаты длительных опытов с рубками ухода за лесом // Лесн. хоз-во. – 2001. – № 2 – С. 28 – 29.
17. Флер Я. Перспективы развития методов прореживания сосновых насаждений в ГДР // Технология и техника рубок ухода в странах СЭВ. – Вильнюс, 1974. – 68 с.
18. Цепляев В. П. Рубки ухода и санитарные рубки в лесах СССР. – М.: ЦБНТИ Гослеса СССР, 1976. – 51 с.
19. Шинкаренко И. Б., Дзедзюля А. А. Оптимизация режимов густоты при целевом выращивании сосновых культур // Обзорная информация. Лесоведение и лесоводство. – М.: ЦБНТИ лесхоз, 1983. – 39 с.
20. Шинкаренко И. Б., Цыхоцкий В. К. Разработка и внедрение системы мероприятий по выращиванию культур сосны обыкновенной в Изюмском лесхоззаге // Экспресс-информация, лесоразведение и лесомелиорация. – М., 1979. – № 6. – 24 с.
21. Шинкаренко И. Б. Обоснование сроков и способов проведения рубок ухода в сосновых молодняках пристепных боров УССР // Научные основы облесения и сельскохозяйственного освоения песков. – М.: Колос, 1977. – С. 80 – 82.
22. Шинкаренко И. Б., Изюмский П. П. Результаты долговременных опытов по селекционному и линейному разреживанию сосновых культур // Лесоводство и агролесомелиорация. – К.: Урожай, 1989. – Вып. 78. – С. 51 – 55.
23. Fleming R. A. Statistical advantages in, and characteristics of, data from long-term research // Forest. Chron. – 1999. – V. 75, № 3. – С. 487 – 489.

Tarnopilska O.M., Ponomarev O.A.

**INFLUENCE OF SELECTIVE AND LINEAR & SELECTIVE THINNING ON FORMING OF PINE PLANTATIONS IN THE SOUTH FOREST STEPPE**

*Ukrainian Research Institute of Forestry & Forest Melioration named after G. M. Vysotsky*

Influence of thinning of different intensity by selective and linear & selective methods on taxation indices, differentiation and productivity of middle-aged artificial stands of *Pinus sylvestris* L. in conditions of South Forest Steppe was investigated. Good sanitary condition, high taxation indices and considerable number of dominant trees in the middle aged artificial pine stands, formed under influence of linear & selective thinning, confirm the possibility of use of this approach with even high intensity, accounting ease of technology and economical advantages.

Key words: *Pinus sylvestris* L., selective and linear & selective methods of thinning, faulty wood, sanitary condition.

Тарнопільська О.М., Пономарєв О.А.

ВЛИЯНИЕ СЕЛЕКТИВНЫХ И ЛИНЕЙНО-СЕЛЕКТИВНЫХ СПОСОБОВ РУБОК УХОДА НА ФОРМИРОВАНИЕ КУЛЬТУР СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ

*Український науково-дослідницький інститут лісного господарства і агролісомеліорації ім. Г. Н. Высоцкого*

Исследовано влияние рубок ухода разной интенсивности по селективному и линейно-селективному способам на таксационные показатели, дифференциацию и производительность средневозрастных искусственных насаждений сосны обыкновенной в условиях южной Лесостепи. Хорошее санитарное состояние, высокие таксационные показатели и значительное количество господствующих деревьев в средневозрастных искусственных насаждениях сосны обыкновенной, сформированных под влиянием линейно-селективных разреживаний, свидетельствуют о возможности применения в культурах до 20-летнего возраста этого способа рубок ухода даже высокой интенсивности, учитывая простоту его технологии и экономические преимущества.

Ключевые слова: сосна обыкновенная, селективный и линейно-селективный способы рубок ухода, фауна, санитарное состояние

*Одержано редколегією 2.09.2008 р.*



УДК 630.228.0

**О. Г. ВАСИЛЕВСЬКИЙ \*****РЕГУЛЮВАННЯ ПОРОДНОГО СКЛАДУ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОВЕДЕННЯ ДОГЛЯДОВИХ РУБАНЬ У ДУБОВО-ЯЛИНОВИХ КУЛЬТУРАХ ПОДІЛЛЯ***Державне підприємство "Вінницька лісова науково-дослідна станція"*

Наведено результати проведення доглядових рубань у дубово-ялинових культурах Поділля і дано відповідні рекомендації.

Ключові слова: дубово-ялинові культури, доглядові рубання.

Дубово-ялинові культури на Поділлі почали створювати наприкінці XVIII століття [1, 3, 5, 9]. Метою впровадження таких культур було підвищення продуктивності лісів шляхом введення у дубові лісостани ялини як високопродуктивної деревної породи [2, 4, 6, 8]. Проте недостатнє вивчення особливостей росту, розвитку та біологічної стійкості ялини у цих лісорослинних умовах у більшості випадків призвело до значного зниження продуктивності насаджень. Нині залишаються актуальними питання щодо вибору оптимальних схем створення та застосування і впровадження ефективних методів вирощування дубово-ялинових культур.

Найбільші площі дубово-ялинових культур закладені у середині минулого століття [7, 10 – 12]. Такі насадження створювали під хвилею "ялиноманії", яка поширилася на Поділлі. Якщо на початку XIX століття ці культури часто закладали безсистемно, то починаючи із 1930 – 1940-х рр. дубово-ялинові культури створювали вже за чітко визначеними схемами змішування [10]. У кожному окремому випадку вони суттєво відрізнялися та характеризувалися різною участю дуба та ялини у складі. При створенні таких культур застосовували такі схеми: рядовий спосіб змішування (1 ряд ялини – 1 ряд дуба звичайного з розташуванням садивних місць 4 x 0,5), кулісний спосіб (4 ряди дуба звичайного – 3 ряди ялини), кулісне чергування (2 – 4 ряди дуба з рядом ялини й розташуванням 2,5 – 6 x 0,7 м).

При різноманітних схемах змішування суттєво змінювалася також частка ялини у складі насаджень – від 1 до 9 одиниць. Схема садіння, як і участь ялини у складі насаджень, протягом останніх 50 років суттєво змінювалася у сторону зменшення участі ялини. Нині найбільш поширеною схемою створення дубово-ялинових культур у регіоні є: 4 ряди дуба – 1 ряд ялини за схемою розташування 6 x 0,7 м. Застосовуються й інші схеми: 4 x 0,7 і 5 x 0,8 м (табл. 1).

*Таблиця 1*

**Основні схеми змішування та особливості підготовки лісокультурної площі для створення дубово-ялинових культур, які використовуються протягом останніх 20 років (Вінницьке ОУЛМГ, ДП "Вінницьке ЛГ")**

Схема змішування	Переважаюча схема розміщення	Вид виробництва	Спосіб підготовки ґрунту
10 рядів Яле	2,5 x 0,7	механічне садіння	ручний
6 рядів Яле 4 ряди Дз	2,5 x 0,7	механічне садіння	ручний
1 ряд Дз 1 ряд Яле	4 x 0,5	ручне садіння	ручний
2 ряди Дз 1 ряд Яле	3 x 0,7	ручне садіння	ручний
3 ряди Дз 1 ряд Яле	6 x 0,7	ручне садіння	ручний
4 ряди Дз 1 ряд Яле	6 x 0,7	механічне садіння	ручний

Основним способом обробки ґрунту є ручний із ручним або механічним садінням лісових культур. Приживлюваність створених дубово-ялинових культур становить 75 – 95 % (табл. 2).

У 2007 році в умовах ДП "Вінницьке ЛГ" дубово-ялинові культури створені на загальній площі 10,3 га, зокрема у Калиновському лісництві – 2,6 га, Тиврівському – 1,9 га,

\* © О. Г. Василевський, 2008

**ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ**

Харків: УкрНДЦЛГА, 2008. – Вип. 113

Вінницькому – 5,8 га. Участь ялини у культурах зведена до мінімуму. Схема змішування передбачає лише один ряд ялини із чергуванням куліс дуба.

Таблиця 2

**Середня приживлюваність дуба та ялини у складі дубово-ялинових культур, створених протягом останніх 20 років (ДП "Вінницьке ЛГ")**

Схема змішування	Переважаюча схема розміщення	Середня приживлюваність		Середній вік зімкнення крон, років
		1 –й рік	2- й рік	
10 рядів Яле	2,5 x 0,7	95	90	5
6 рядів Яле 4 ряди Дз	2,5 x 0,7	92	94	5
1 ряд Дз 1 ряд Яле	4 x 0,5	92	82	5
2 ряди Дз 1 ряд Яле	3 x 0,7	75	85	5
3 ряди Дз 1 ряд Яле	6 x 0,7	89	88	5
4 ряди Дз 1 ряд Яле	6 x 0,7	90	92	5

Аналіз створених дубово-ялинових культур у розрізі вікових груп і частки порід у складі дає можливість виявити особливості зміни їхньої продуктивності (табл. 3).

Таблиця 3

**Продуктивність у розрізі класів віку дубово-ялинових культур, створених у лісових масивах ДП "Вінницьке ЛМГ"**

Вік	Загальна площа, га	Середня площа, га	Середній склад	Висота, м		
				середня	максимальна	мінімальна
1	2	3	4	5	6	7
0 – 10	32,9	4,7	4 – 7Дз 1 – 3Яле	1,26	1,5	1,0
11 – 20	8,8	2,2	4 – 5Дз 1 – 2Яле	4,5	5,0	3,0
21 – 30	54,0	6,0	3 – 4Дз 1 – 3Яле	8,3	10,0	7,0
31 – 40	12,0	3,0	4 – 6Дз 1 – 4Яле	13,8	15,0	12,0
41 – 50	9,4	2,3	1 – 4Дз 1 – 9Яле	17,8	19,0	16,0
51 – 60	34,6	11,5	5 – 8Дз 1 – 3Яле	20,3	21,0	20,0
61 – 70	5,9	0,84	2 – 9Дз 1 – 7Яле	23,6	27,0	21,0
71 – 80	69,0	6,27	6 – 8Дз 6 – 9Яле	27,1	28,0	25,0
81 – 90	4,1	2,0	4 – 7Дз 1 – 4Яле	26,0	26,0	26,0
91 – 100	6,5	2,2	3 – 8Дз 2Яле	25,0	26,0	24,0
101 – 110	2,9	0,48	4 – 9Дз 1 – 3Яле	26,0	28,0	23,0
121 – 140	0,9	0,9	3Дз 3Яле	25,0	25,0	25,0
Усього	241,0	21,1	3 – 6Дз 2 – 4Яле	19,9	–	–

Продовження табл. 3

Вік	Діаметр, см			Бо-нітет	Запас, м <sup>3</sup>		
	середній	макси-мальний	міні-мальний		середній	макси-мальний	міні-мальний
1	8	9	10	11	12	13	14
0 – 10	2,0	2	2	2	3,1	4	2
11 – 20	4,8	7	3	2	22	29	8
21 – 30	8,2	10	6	1,8	56,4	69	34
31 – 40	16,0	14	18	1,2	122	136	100
41 – 50	17,5	18	16	1	207	301	153
51 – 60	22,7	24	22	1	264	271	250
61 – 70	25,7	34	20	1a	350	493	241
71 – 80	29,6	32	28	1a	469	565	350
81 – 90	30,0	32	28	1	313	333	293
91 – 100	31,3	36	28	1,7	356	414	325
101 – 110	36,3	40	32	1,8	336	369	296
121 – 140	48,0	48	48	3	344	344	344
Усього	24,8	–	–	1,5	256	–	–

Згідно з наведеними даними, загальна площа створених дубово-ялинових насаджень в умовах господарства становить 241 га. Середня висота лісових культур сягає близько 20,0 м, діаметр – 24,8 см, запас – 256 м<sup>3</sup>. Більшість дубово-ялинових культур належать до III, VI та

VIII класів віку (54, 34,6 та 69 га відповідно). Останнє вказує на те, що найбільші площі культур за участю дуба та ялини були створені у 1927–1987 рр. Максимальні площі (близько 69 га) створені протягом 1927–1937 рр. У окремі десятиліття площа цих культур була незначною й інколи не перевищувала 4–5 га. Протягом останнього десятиліття створено дубово-ялинові культури на площі (32,9 га), що перевищує середню площу створюваних культур за декілька десятиліть.

Частка дуба у культурах переважно становить 3–4 одиниці. Виявлено насадження з участю 8–9 одиниць дуба у складі. У той же час частка ялини є помітно нижчою і переважно не перевищує 2–3 одиниці. Значна частка ялини у складі культур (близько 6–9 одиниць) характерна для насаджень V, VII та VIII класів віку. Це свідчить, що у 1927–1957 рр. у лісові культури почали вводити значну частку ялини. Дубово-ялинові культури VIII класу віку характеризуються Ia бонітетом і найвищою продуктивністю – близько 469 м<sup>3</sup>. Проте, при детальному аналізі таксаційних характеристик створених дубово-ялинових культур у Вінницькій області нами виявлені тенденції щодо суттєвого зниження повноти та запасу насаджень із віком. Відмічене зниження продуктивності деревостанів зумовлене зменшенням частки головних лісоутворювальних порід, зокрема дуба та ялини у складі. Останнє переважно обумовлене ценотичним впливом ялини та рівнем її біологічної стійкості у таких лісорослинних умовах. Інтенсивність пригнічення дуба ялиною залежить від її частки у складі насадження, яка змінюється залежно від початкової схеми створення культур.

За результатами обстежень більшості 40–60-річних дубово-ялинових культур, значний вплив ялини на дуб виявляється на відстані до 6 м. Ценотичний вплив ялини призводить до зниження продуктивності та відпаду дуба у рядах. Загальні особливості щодо зміни складу дубово-ялинових культур при різноманітних схемах створення наведені у табл. 4.

Таблиця 4

**Динаміка складу дубово-ялинових культур при змішуванні рядами (ДП "Вінницьке лісове господарство")**

Рік створення	Початкова схема створення	Склад насадження	
		при створенні	станом на 2008 рік
1962	1 ряд Дз 1 ряд Яле, 3 x 0,75	5Дз5Яле	7Яле2Дз1Гз
1969	3 ряди Дз 1 ряд Яле, 6 x 0,7	7Дз3Яле	1Дз3Ял5Гз1Яз
1969	3 ряди Дз 1 ряд Яле, 3 x 0,7	7Дз3Яле	5Дз3Яле2Лп
1963	4 ряди Дз 1 ряд Яле, 3 x 0,7	8Дз2Яле	3Д5Ял2Гз
1958	4 ряди Дз 1 ряд Яле, 3 x 0,7	8Дз2Яле	4Дз2Яле4Гз

Згідно з наведеними даними, при створенні лісових культур за схемою 1 ряд дуба звичайного – 1 ряд ялини європейської 3 x 0,75 унаслідок інтенсивнішого росту й розвитку останньої відбувається витіснення дуба звичайного із складу насадження. При схемі створення та початковому складі насадження 5Дз5Яле частка дуба у 50-річному насадженні знижується до 2 одиниць, а ялини – зростає до 7 одиниць. У насадженні формується ярус із супутніх тіншовитривалих деревних порід – граба, клена. При початковій схемі створення 3 ряди Дз – 1 ряд Яле із шириною міжрядь 3 м інтенсивного впливу зазнають крайні ряди дуба, які примикають до рядів ялини. При цьому відбувається не лише пригнічення дуба у рядах, але також його всихання та відпад. Проте, значна частка дуба залишається. При початковому складі насадження 7Дз3Яле у 50-річному віці внаслідок фітоценотичного впливу ялини частка дуба знижується до 5 одиниць, а ялини – зростає до 3 одиниць. При створенні дубово-ялинових культур за схемою 4 ряди Дз – 1 ряд Яле при 3 м міжряддях початковий склад лісових культур – 8Дз2Яле. Фітоценотичний вплив ялини здійснюється на крайні ряди, що призводить до погіршення стану та всихання дерев дуба. Внаслідок цього до 50-річного віку формується насадження із складом 3Дз5Яле2Гз. За умови погіршення стану та всихання ялини частка дуба у складі насаджень залишається дещо вищою – 4 одиниці, у той же час відбувається інтенсивний розвиток супутнього ярусу із граба звичайного. При застосуванні схем створення ланкового типу змішування й чергування дуба та ялини через 6 садивних

місць (розташування у рядах – через 0,7 – 0,8 м) негативного впливу зазнають дерева дуба на відстані до 3 м із кожної сторони, що може призвести до повного випадання ланок дуба із складу насадження.

Важливим чинником підвищення ефективності вирощування дубово-ялинових культур є участь деревних порід у складі насаджень на різних вікових стадіях їх розвитку. Особливо важливим є проведення доглядових рубань, спрямованих на забезпечення високої продуктивності дуба звичайного як основної лісоутворювальної породи. Детальні дослідження щодо застосування доглядових рубань у насадженнях за участю дуба і ялини нами проведено у Вороновицькому лісництві ДП “Вінницьке лісове господарство”. Для досліджень нами підібрані 4 ділянки (2 – у свіжих і 2 – у вологих грабових дібровах), які характеризувалися однаковими віком і схемою створення. Досліджувані ділянки створені у 1952 році за схемою 2 ряди дуба – 1 ряд ялини із шириною міжрядь 4 м і розташуванням садивних місць у ряду – через 0,7 м. За наведеної схеми створення всі дубово-ялинові культури характеризувалися початковим складом 7Дз3Яле. Станом на 1990 рік, унаслідок вищої продуктивності ялини, її частка у складі насаджень зросла на 1 – 3 одиниці. Водночас відбулося зниження частки дуба на 2 одиниці та зростання частки супутніх порід, зокрема граба звичайного (табл. 5).

Таблиця 5

**Таксаційна характеристика дослідних ділянок із різними режимами проведення доглядових рубань у дубово-ялинових культурах ДП “Вінницьке ЛГ”, Вороновицьке лісництво (за матеріалами лісовпорядкування 1990 року)**

ПП	Квартал, виділ	Склад насадження	Середні			Бонітет	Повнота	М, м <sup>3</sup>	Інтенсивність рубки, %	
			А, років	Н, м	Д, см				від загального запасу	від запасу ялини
1	108, 2	5Дз3Яле2Г	42	18	20	1а	0,80	220	50*	100*
2	106, 3	5Дз4Яле1Гз	42	17	20	1	0,80	210	30	80
3	102, 8	5Дз 4Яле1Гз	42	17	18	1	0,80	220	0	0
4	102, 10	5Дз4Яле1Гз	42	18	18	1а	0,80	230	10	20

\* – вирубування ялини у два прийоми (1992 і 2008 рр.)

Починаючи з 1990 року на ділянках було проведено часткове та повне вирубування ялини.

Зокрема, у виділі 2 кварталу 108, пробна площа (ПП) 1, часткове вирубування ялини було проведено у 1992 році. Загальна маса вирубанної деревини становила близько 20 м<sup>3</sup>/га (10 %). У 2008 році на ділянці проведено суцільне вирубування ялини (40 % від загального запасу).

У виділі 3 кварталу 106 (ПП 2) було проведено рубку ялини у два прийоми. Проведено лише один прийом у 1996 році, під час якого вирубано близько 30 % від загального запасу деревини. Частка вирубанної ялини становила 80 % а запас вирубанної деревини ялини – 80 м<sup>3</sup>/га.

У виділі 8 кварталу 102 (ПП 3) ялину не вирубували (контроль).

У виділі 10 кварталу 102 (ПП 4) у 1992 році було проведено рубку низької інтенсивності, під час якої частка вирубанної деревини від загального запасу становила 10 % (40 м<sup>3</sup>/га). Частка вирубанної ялини від її запасу становила 20 %.

Пробні площі 1 і 2 закладені у свіжій, а 3 та 4 – у вологій грабовій діброві (рис. 1). Таксаційну характеристику дубово-ялинових культур станом на 2008 рік із різною інтенсивністю вибірки ялини наведено у табл. 6.

За даними табл. 6, загальна площа перерізу стовбурів на ПП 1 і ПП 2, які закладені в умовах свіжої грабової діброви, становить 19,7 і 25,2 м<sup>2</sup>/га. Зниження суми площ перерізу на ПП 1 зумовлене проведеним вирубанням ялини у 2008 році.

Незважаючи на значну участь ялини у складі насаджень станом на 2008 рік, сума площ перерізу дубової частини деревостану на ПП 1 порівняно з ПП 2 залишається достатньо високою та становить 12,34 м<sup>2</sup>/га. Вирубаня ялини на ПП 2 у 1994 році сприяло інтенсив-

ним росту й розвитку дуба. Нижчі значення параметрів дубової частини насадження на ПП 2 зумовлені значною часткою ясеня у першому ярусі, інтенсивність росту якого після вилучення ялини також зросла. Так, за загальною сумою площ перерізу та врахуванням частки ясеня, загальна площа перерізу цих деревних порід на ПП 2 становить 14,85 м<sup>2</sup>/га.



а)

б)



в)

г)

**Рис. 1 – Загальний вигляд насаджень на ПП 1, 2 (зверху) і 3, 4 (знизу)  
(помітне пригнічення дуба ялиною на контролі (ПП 3))**

Загальний запас деревини на ПП 1 до проведення другого прийому рубки становив 395 м<sup>3</sup>/га, а на ПП 2 – 347 м<sup>3</sup>. Маса вирубанної деревини ялини на ПП 1 у 1994 і 2008 роках становила 80 і 142 м<sup>3</sup> відповідно. Під час останнього прийому рубки запас ділової деревини ялини становив 97 м<sup>3</sup>, а дров'яної – 26 м<sup>3</sup>. Запас дубової частини після проведених рубок на ПП 1 і ПП 2 становить 150 та 129 м<sup>3</sup>/га відповідно. Незважаючи на те, що запас ділової деревини дуба у насадженні на ПП 2 виявився нижчим, у насадженні суттєво зросла продуктивність дуба та ясеня, загальна кубомаса яких сягає 167 м<sup>3</sup>/га. У насадженні почав формуватися підріст із граба, клена та липи (табл. 7).

Наведені характеристики насаджень свідчать, що ефективнішим щодо отримання максимального виходу деревини у таких лісорослинних умовах виявився режим двоприйм-

ної рубки, застосований на ПП 1. Загальний запас використаної деревини на ділянці з приведенням до 2008 року є вищим і становить 395 м<sup>3</sup>/га. Залишена дубова частина характеризується значним запасом деревини, а дерева дуба – відносно високими показниками середніх діаметра й висоти. Після вирубування ялинової частини інтенсивність росту дуба та ясена суттєво зростає, що може дати змогу сформувати до віку стиглості високопродуктивне дубове насадження. Проведені на ПП 2 лісогосподарські заходи виявилися менш ефективними. При суцільному вирубуванні деревини ялини у 1994 році одержано 80 м<sup>3</sup>/га, що із приведенням до 2008 року становить за запасом 347 м<sup>3</sup>.

Таблиця 6

**Таксаційна характеристика дубово-ялинових культур станом на 2008 рік  
(вік – 56 років, схема створення – 2 ряди дуба, 1 ряд ялини, 4 x 0,7 із різною інтенсивністю вибірки ялини;  
ДП “Вінницьке ЛГ”, Вороновицьке лісництво)**

ПП	Показник	Породний склад						Усього
		дуб	ялина	ясен	граб	липа	клен та ін.	
<i>Повна вибірка за два прийоми (20 %, 100 %) у 1994 та 2008 рр.</i>								
1	G, м <sup>2</sup> /га	12,34	–	–	4,88	1,82	0,53	19,66
	N, шт./га	230	–	–	462	44	18	–
	D, см	26,3	–	–	11,4	23,0	21,8	–
	H, м	23,5	–	–	13,0	20,5	21,0	–
	M, м <sup>3</sup> /га	150	–	–	55	16	12	233
<i>Висока інтенсивність вибірки ялини (80 %) у 1996 році</i>								
2	G, м <sup>2</sup> /га	11,32	2,38	3,54	4,62	1,8	1,86	25,2
	N, шт./га	228	24	64	334	38	82	–
	D, см	25,1	35,4	26,4	13,3	24,4	17,0	–
	H, м	24,0	25,0	25,0	15,0	22,0	17,5	–
	M, м <sup>3</sup> /га	129	23	38	56	14	7	267
<i>Ялину не вирубували (контроль)</i>								
3	G, м <sup>2</sup> /га	15,00	19,94	–	4,13	0,44	0,27	39,78
	N, шт./га	333	222	–	386	53	36	–
	D, см	24,0	33,8	–	11,7	10,4	9,7	–
	H, м	27,0	29,0	–	13,0	11,5	10,0	–
	M, м <sup>3</sup> /га	204	244	–	42	4	3	497
<i>Низька інтенсивність вибірки ялини (20 %) у 1992 році</i>								
4	G, м <sup>2</sup> /га	12,40	12,50	–	4,16	–	–	29,98
	N, шт./га	232	136	–	48	–	–	–
	D, см	26,1	34,3	–	12,4	15,5	16,0	–
	H, м	26,5	28,0	–	14,0	17,5	15,5	–
	M, м <sup>3</sup> /га	165	163	–	45	5	6	384

Таблиця 7

**Розподіл запасу деревини дубово-ялинових деревостанів на ПП 1 та ПП 2  
(тип лісорослинних умов – D<sub>2</sub>, ДП “Вінницьке ЛГ”)**

ПП	Порода	Кількість дерев			Маса деревини, м <sup>3</sup>	Розподіл маси деревини, м <sup>3</sup>			
		ділових	півділових	дров'яних		ділові			
		3	4	5	6	7	8	9	10
1	Дуб	86	90	54	147,04	25,48	45,96	1,92	73,36
	Граб	14	0	472	45,54	0,00	2,88	0,12	3,00
	Липа	2	14	28	15,16	0,06	2,64	0,00	2,70
	Клен	0	8	8	7,38	0,00	0,32	0,10	0,42
	Черешня	2	2	2	3,42	1,22	0,52	0,00	1,74
	Усього	104	114	564	218,54	26,76	52,32	2,14	81,22
2	Дуб	138	38	36	129,76	23,80	51,98	3,00	78,78
	Ялина	16	2	4	20,88	9,40	5,30	0,14	14,84
	Граб	46	0	308	47,52	0,00	7,06	1,38	8,44
	Липа	0	24	12	14,70	0,12	1,78	0,30	2,20
	Клен	0	0	56	6,24	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ясен	42	0	14	40,52	14,78	10,64	1,34	26,76
Усього	242	64	430	259,62	48,10	76,76	6,16	131,02	

**ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ**

Харків: УкрНДЛГА, 2008. – Вип. 113

Продовження табл. 7

ПП	Порода	Розподіл маси деревини, м <sup>3</sup>			Ліквід із крони	Сучки	Усього
		дров'яна	відходи	разом			
1	11	12	13	14	15	16	17
1	Дуб	57,84	15,84	131,20	7,30	11,62	150,12
	Граб	42,12	0,42	45,12	0,16	9,34	54,62
	Липа	10,96	56,04	13,66	0,64	1,48	15,78
	Клен	6,88	0,08	7,30	0,42	0,60	8,32
	Черешня	1,40	0,28	3,14	0,22	0,96	4,32
	Усього	119,2	72,66	200,42	8,74	24,0	233,16
2	Дуб	33,70	17,28	112,48	6,48	10,22	129,18
	Ялина	4,32	1,66	19,16	0,50	2,60	22,26
	Граб	37,94	1,14	46,38	0,44	9,26	56,08
	Липа	10,08	28,58	12,28	0,64	1,42	14,34
	Клен	6,24	0,00	6,24	0,04	0,76	7,04
	Ясен	5,94	4,94	32,70	2,30	2,92	37,92
	Усього	98,22	53,60	229,24	10,40	27,18	266,82

Проведення доглядових рубань за першим варіантом (ПП 1) є ефективнішим, що виявилось у перевищенні запасу на 50 м<sup>3</sup>/га (табл. 7). Загальна сума площ перерізу стовбурів на ПП 3 контролі (ділянка без вирубування ялини) становить 39,78 м<sup>2</sup>/га, що перевищує відповідний показник на ПП 4 з вирубуванням 20% (29,98 м<sup>2</sup>) ялинової частини. Перевищення сум площ перерізу на ПП 3 зумовлене значною часткою ялини (19,94 м<sup>2</sup>/га порівняно з 12,50 м<sup>2</sup>/га) (табл. 8).

Таблиця 8

**Розподіл запасу деревини дубово-ялинових деревостанів на ПП 3 та ПП 4  
(тип лісорослинних умов - D<sub>3</sub>, ДП "Вінницьке ЛГ")**

ПП	Порода	Кількість дерев			Маса деревини, м <sup>3</sup>	Розподіл маси деревини, м <sup>3</sup>			
		ділових	півділових	дров'яних		ділові			
						крупна	середня	дрібна	разом
1	Дуб	120	151	62	197,14	24,24	66,33	5,86	96,44
	Ялина	204	4	4	233,10	129,16	70,42	3,37	202,95
	Граб	40	0	346	35,34	0,00	5,46	1,11	6,57
	Липа	4	0	49	3,33	0,00	0,22	0,31	0,53
	Клен	0	0	36	2,44	0,00	0,00	0,00	0,00
	Усього	369	155	497	471,35	153,40	142,44	10,66	306,49
2	Дуб	168	44	20	164,36	39,08	63,92	5,44	108,44
	Ялина	120	8	8	155,04	89,24	39,36	1,56	130,16
	Граб	44	0	296	38,28	0,72	7,56	0,96	9,24
	Липа	16	0	28	4,96	0,00	1,20	1,16	2,36
	Клен	4	4	12	4,20	0,00	0,64	0,20	0,84
	Усього	352	56	364	366,84	129,04	112,68	9,32	251,04

Продовження табл. 8

ПП	Порода	Розподіл маси деревини, м <sup>3</sup>			Ліквід із крони	Сучки	Усього
		дров'яні	відходи	разом			
1	дуб	80,63	20,07	177,07	10,43	16,92	204,42
	ялина	10,48	19,67	213,43	5,28	25,66	244,38
	граб	27,93	0,84	34,50	0,36	6,79	41,65
	липа	2,62	0,18	3,15	0,04	0,49	3,69
	клен	2,44	0,00	2,44	0,00	0,36	2,80
	Всього	124,10	40,76	430,59	16,12	50,22	496,92
2	дуб	34,08	21,84	142,52	9,12	13,16	164,80
	ялина	12,44	12,44	142,60	3,56	16,88	163,04
	граб	27,96	1,08	37,20	0,48	7,48	45,16
	липа	1,92	0,76	4,28	0,16	0,60	5,04
	клен	3,20	0,16	4,04	0,12	1,84	6,00
	Всього	79,60	36,28	330,64	13,44	39,96	384,04

Поряд із цим, у насадженні на ПП 3 відмічене переважання сум площ перерізу дуба звичайного (15 і 12,4 м<sup>2</sup>/га відповідно). До зниження загальної суми площ перерізу стовбурів призвело вирубування (20 м<sup>3</sup>/га) ялини у 1992 році. Проведення рубки стимулювало ріст залишеної частини дерев, у тому числі дуба. Якщо на ПП 3 середній діаметр дуба становить 24,0 см, то на ПП 4 – 26,1 см.

Запас деревини на контролі (ПП 3) становить 497 м<sup>3</sup>/га. Найбільшу частку у запасі становить ялина – 244 м<sup>3</sup>, дещо меншу – дуб (204 м<sup>3</sup>/га). У насадженні із частковою вибіркою ялини загальний запас становить 384 м<sup>3</sup>/га, у тому числі – дуба – 165 м<sup>3</sup>/га, ялини – 163 м<sup>3</sup>/га. Із урахуванням вирубанної деревини ялини (40 м<sup>3</sup>/га) у 1992 році на ПП 4 загальний запас деревини з приведенням до 2008 року становить 424 м<sup>3</sup>/га.

З огляду на наведені дані щодо запасу деревини на ПП 3 та ПП 4 виявлено, що вищою продуктивністю характеризується насадження на контролі. У цьому ж насадженні частка дуба за запасом перевершує варіант із частковим вирубуванням ялини. Проте, не менш важливим показником є вихід ділової деревини та її частка у загальному запасі. Дані щодо розподілу запасу деревини наведені у табл. 7, 8. За результатами розподілу у структурі запасу частка ділової деревини (з урахуванням вирубанної деревини у 2008 році) на ПП 1 і ПП 2 становила 178 та 131 м<sup>3</sup>/га, проте частка ділової деревини дуба виявилася вищою на ПП 2.

Зростання частки ділової деревини у структурі насадження зумовлене вилученням ялини із складу насадження та активізацією приросту дерев дуба протягом останніх 12 років. Зокрема, за дубовою частиною на ПП 1 і ПП 2 запас ділової деревини становить відповідно 73 та 78 м<sup>3</sup>, а дров'яної – 58 і 34 м<sup>3</sup>/га. На ПП 2 відмічено велику кількість ділової деревини ясена, яка становить близько 27 м<sup>3</sup>/га. На ПП 3 та ПП 4 запас ділової деревини становить 306 і 251 м<sup>3</sup>/га відповідно. Переважання запасу ділової деревини зумовлене значною часткою ялини у складі – 201 м<sup>3</sup>/га порівняно із 130 м<sup>3</sup>/га. Проте, частка ділової деревини дуба на ПП 4 порівняно із ПП 3 є вищою (96 та 130 м<sup>3</sup>/га відповідно). Зростання частки ділової деревини на ПП 3 зумовлене вилученням частини ялини із складу насадження, внаслідок чого зросла продуктивність дуба звичайного.

При визначенні термінів проведення доглядових рубань слід брати до уваги також особливості санітарного стану ялини у регіоні. Зокрема, згідно з дослідженнями санітарного стану дубово-ялинових культур, спостерігається активізація процесів усихання ялини у складі насаджень уже у віці понад 30 років. За проведеними оглядами зрубаної деревини близько 10 % її було пошкоджено кореневими гнилями.

**Висновки.** Аналіз проведених рубок у дубово-ялинових лісостанах свідчить, що до віку 50–60 років можна отримати значний запас хвойної деревини. За проведеними розрахунками, до 60-річного віку обсяг заготовленої хвойної деревини в умовах свіжих і вологих грабових дібров може становити близько 150–200 м<sup>3</sup>/га. Інтенсивність і періодичність проведення таких рубок у лісових насадженнях залежать від ТЛУ (у вологіших ТЛУ ялину слід вирубувати раніше та із вищою інтенсивністю), схеми створення та частки ялини у складі насаджень. При початковій схемі створення 2 ряди дуба – 1 ряд ялини можна заготовити до 200 м<sup>3</sup>/га деревини ялини. При цьому після вирубування рядів ялини ширина міжрядь зростає до 8 м, що дає змогу до віку стиглості сформувати високопродуктивне дубове насадження із складною структурою.

У свіжих грабових дібровах оптимальним є двоприймне вирубування ялини, яке слід проводити у віках 40–50 і 50–60 років. Першим прийомом доцільно вирубувати незначну частину запасу ялини – 10–20 %, а решту запасу вирубувати другим прийомом. Оптимальною під час першого прийому є вибірка дерев 1–2 класів Крафта. При цьому слід формувати насадження з огляду на створення сприятливих умов для подальшого росту дуба. Проведення таких рубок сприятиме інтенсивному приросту дубової та ясеневі частин деревостану, а також розвитку ярусу супутніх порід.



У вологих грабових дібровах рубання ялини слід розпочинати у більш ранні терміни – у віці 30 – 40 років, оскільки у таких ТЛУ ялина характеризується високою інтенсивністю росту, що може суттєво вплинути на ріст і продуктивність дуба. Інтенсивність вибірки дерев під час першого прийому рубки має сягати 20 – 30 %. Наступний прийом рубки доцільно проводити у віці 40 – 60 років і вирубувати залишок ялини. При визначенні термінів проведення доглядових рубань слід узяти до уваги також особливості санітарного стану ялини, яка у регіоні вже у віці понад 30 років характеризується зниженням біологічної стійкості.

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Басун П. А. О повышении продуктивности насаждений путем ввода в культуры ели обыкновенной // Лесоводство и агролесомелиорация. – К.: Урожай, 1965. – Вып. 2. – С. 113 – 117.
2. Взаимодействие и жизнеспособность ели и дуба в условиях свежих дубрав Лесостепи Украины / П. С. Пастернак, Н. В. Чернявский, А. П. Богомолов, В. А. Игнатенко // Лесоводство и агролесомелиорация. – К.: Урожай, 1982. – Вып. 62. – С. 20 – 24.
3. Голубець М. А. Використання ялини звичайної для підвищення продуктивності лісів рівнинної частини західних областей УРСР // Вісник с.-г. науки. – 1958. – № 4. – С. 51 – 56.
4. Гордієнко І. І. Взаємовплив ялини та дуба. – К.: Наук. думка, 1967. – 67 с.
5. Гордієнко І. І. Швидкорослі культури ялини // Праці Інституту лісівництва. – К.: Вид-во АН УРСР, 1953. – Вип. 5. – С. 147 – 156.
6. Горшенин Н. М., Шевченко С. В. О причинах гибели культур ели в Прикарпатье // Науч., записки ЛСХИ. – Львов, 1954. – Т. 4. – С. 174 – 176.
7. Гурский В. В. Итоги исследований Красно-Тростянецкой лесной опытной станции по созданию и выращиванию дубовых насаждений // Сб. научн. трудов: Дубравы Советского Союза и повышение их производительности. – К.: Урожай, 1968. – С. 12 – 18.
8. Дебринюк Ю. М., Калінін М. І. Оптимізація схем змішування при вирощуванні високопродуктивних культур дуба звичайного за участю шпилькових порід. Практичні рекомендації. – Харків: УкрНДІЛГА, 1991. – 56 с.
9. Зражва С. Г. Особенности роста дубово-еловых культур в Прут-Днестровском лесохозяйственном районе // Научн. тр. УСХА: Пути повышения продуктивности лесов Украины и Молдавии. – К.: Урожай, 1983. – С. 62 – 63.
10. Лавриненко Д. Д. Створення лісових культур у дібровах України. – К.: Урожай, 1965. – 248 с.
11. Лавриненко Д. Д., Флоровский А. М., Ковалевский А. К. Типы лесных культур для Украины. – К.: Изд-во АН УССР, 1956. – 287 с.
12. Ониськів Н. І. Еловые культуры Прикарпатья // Вестник сельскохозяйственной науки. – М., 1964. – № 7. – С. 101 – 106.

Vasilevsky O. G.

REGULATION OF TREE SPECIES COMPOSITION AND EFFICIENCY OF THINNING IN OAK & SPRUCE STANDS IN PODILLYA REGION

*Vinnitsa Forest Research Station*

Results of thinning in oak & spruce stands in Podillya and respective recommendations are presented.

Key words: oak & spruce stands, thinning.

Василевский О. Г.

РЕГУЛИРОВАНИЕ ПОРОДНОГО СОСТАВА И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ РУБОК УХОДА В ДУБОВО-ЕЛОВЫХ КУЛЬТУРАХ ПОДОЛИИ

*Винницкая лесная научно-исследовательская станция*

Приведены результаты проведения рубок ухода в дубово-еловых культурах Подолии и соответствующие рекомендации.

Ключевые слова: дубово-еловые культуры, рубки ухода.

*Одержано редколегією 7.10.2008 р.*

УДК 630.23

**В. П. ТКАЧ, В. І. РОГОВИЙ \*****БУКОВІ ЛІСИ КРИМУ ТА ПЕРСПЕКТИВА ЇХ ПРИРОДНОГО ВІДТВОРЕННЯ***Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького*

Наведено характеристику сучасного стану букових лісів Криму та висвітлено питання щодо перспективи їх природного відтворення.

Ключові слова: букові ліси, стан, продуктивність, перестійні деревостани, природне поновлення.

Перехід лісової галузі України до сталого розвитку передбачає управління лісовим господарством на екосистемних принципах, тобто збалансоване та безперервне використання всіх ресурсів та екологічних властивостей лісу без зниження стійкості та біорізноманіття лісових екосистем на базі сучасних технологій [8]. У світлі цих критеріїв серйозне занепокоєння викликає сучасний стан букових лісів Криму, в яких накопичилися значні площі перестійних деревостанів із незадовільним ходом процесів природного поновлення [3].

Питання про перспективу розвитку букових лісів Криму має давню історію. Ще у 1913 році на лісовпорядній нараді було наведено аргументи стосовно того, що без господарського втручання людини стан букових лісів може погіршуватися. Починаючи з 50-х рр., тривожні сигнали про незадовільний стан деревостанів, насамперед заповідних, лунають усе частіше, а останні дослідження букових лісів, які проведено понад 30 років потому під керівництвом В. Г. Мишньова [3], також підтвердили попередні висновки.

Букові ліси Криму представлені деревостанами лише природного походження. Їх площа нині сягає 34,6 тис. га, або 13,8 % укритех лісовою рослинністю земель Криму, загальний запас – 9,32 млн м<sup>3</sup>. Основні масиви букових лісів розташовані у південно-західній частині головної гряди Кримських гір, де вони вкривають північні й південні схили, обрамляючи часто безлісні плато. Умовно пояс букових лісів поділяють на три частини: нижню 490 – 600 м в. н. р. м, середню 600 – 1100 м в. н. р. м, верхню 1100 – 1380 м в. н. р. м, кожна з яких характеризується певними екологічними рисами [5, 7].

Аналіз поширення бука в Криму за едатопами підтверджує вибагливість цієї породи до трофності й вологості ґрунту: 98,3 % деревостанів ростуть у свіжих сугрудах (С<sub>2</sub>) і грудах (D<sub>2</sub>), також незначні площі букових лісів (від 0,05 до 0,7 %) поширені в умовах В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, С<sub>1</sub>, С<sub>3</sub>, D<sub>1</sub> та D<sub>3</sub> (рис. 1).

Із 97 типів лісу, виділених П. П. Посоховим [6] у Криму, букові ліси ростуть у 28, але більшість букових деревостанів (90,6 %) поширені у чотирьох типах лісу (табл. 1). Це – свіжа грабова субучина (33,0 %), свіжа дубово-грабова субучина (17,6 %), свіжа дубово-грабова бучина (17,8 %) та свіжа грабова бучина (22,2 %).

Ґрунти букових лісів достатньо багаті, особливо на карбонатних породах. Однак їхню потенційну родючість рослини не використовують повною мірою через недостатнє зволоження [9]. Саме тому бук у Криму майже не створює деревостанів І класу бонітету. Деревостани II і вищих класів бонітету займають площу 4,95 тис. га (14,3 %), III – IV – 26,4 тис. га (76,3 %), V бонітету і нижчих – 3,26 тис. га (9,4 %).

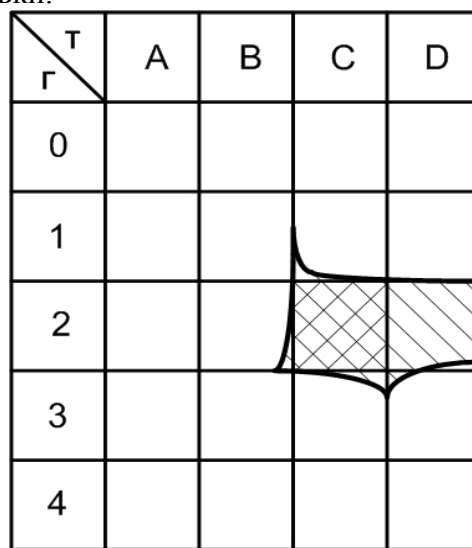


Рис. 1 – Фігура типологічного макрокомплексу букових лісів Криму

\* © В. П. Ткач, В. І. Роговий, 2008

**Розподіл та поширення типів лісу букових деревостанів Криму**

№	Індекси типів лісу	Тип лісу	Площа		Округ	Висота над рівнем моря, м
			га	%		
1	В <sub>2</sub> -бкС	Свіжий буково-змішанососновий суббір	227	0,7	Пн	750 – 1150
					Пд	вище 1000
2	С <sub>1</sub> -гбДск	Суша грабінникова судіброва	230	0,7	Пд	250 – 750
					Пд-Сх	250 – 650
					Пд, Пд-Сх	250 – 650
3	С <sub>2</sub> -бкСч	Свіжий буково-чорнососновий сугруд	324	0,9	Пд-Сх	800 – 950
4	С <sub>2</sub> -сБк	Свіжа змішанососнова субучина	211	0,6	Пн	700 – 900
5	С <sub>2</sub> -гДск	Свіжа грабова судіброва	180	0,5	Пн	400 – 1000
6	С <sub>2</sub> -гБк	Свіжа грабова субучина	11419	33,0	Пн	500 – 1150
					Пд-Сх	700 – 1150
7	С <sub>2</sub> -бк-гДск	Свіжа буково-грабова судіброва	531	1,5	Пн	400 – 950
					Пд-Сх	500 – 700
8	С <sup>2</sup> -д-гБк	Свіжа дубово-грабова субучина	6173	17,8	Пн	450 – 1100
9	D <sub>2</sub> -д-гБк	Свіжа дубово-грабова бучина	6094	17,6	Пн	500 – 1050
					Пд-Сх	500 – 800
					Пд	600 – 1000
10	D <sub>2</sub> -гБк	Свіжа грабова бучина	7703	22,2	Пн	550 – 1100
					Пд-Сх	710 – 1160
					Пд	600 – 1200
11	D <sub>2</sub> -Бк ял	Свіжа приайлинська бучина	520	1,5	Пд, Пн	900 – 1300
12	D <sub>2</sub> -бк-гДск	Свіжа буково-грабова діброва	567	1,6	Пн	450 – 950
Інші типи лісу			458	1,4	–	–
Разом			34637	100,0	–	–

Нині більшість букових лісів представлені високоповнотними деревостанами (площа лісів з повнотою 0,8 – 1,0 становить 57,4 %, з повнотою 0,5 – 0,7 – 41,3 % і з 0,3 – 0,4 – 1,3 %). Бук у результаті мозаїчного розташування листя має щільну крону (зімкненість намету переважно 0,7 – 1,0), яка пропускає невелику кількість світла. Внаслідок цього підлісок у букових лісах майже відсутній, а дуже рідкий покрив (проективне покриття 0,5 – 4,5 %) складається з типових представників зімкнених лісів.

Для визначення фактичної та потенційної продуктивності букових деревостанів застосовували методи лісотипологічного аналізу лісових земель [2], які дають змогу встановити ступінь використання лісорослинного потенціалу (ЛП) в межах певного типу лісу.

Для цих досліджень використовували базу даних лісовпорядкування, а також програму, розроблену в лабораторії нових інформаційних технологій УкрНДІЛГА. З бази даних із використанням алгоритму [1] були відібрані та згруповані за десятирічними класами віку всі ділянки лісового фонду Криму, де головною лісоутворювальною породою є бук (5706 виділів).

У розрізі чотирьох домінуючих типів лісу визначали таксаційні показники модальних деревостанів.

Як типологічні еталони було відібрано ділянки корінних деревостанів з високою повнотою та максимальним показником запасу на 1 га. Ступінь використання родючості лісових земель визначали за відношенням фактичної продуктивності деревостанів до потенційної [4]. У табл. 2 наведено результати обчислень на прикладі найпоширенішого типу лісу. Висока частка використання ЛП у деяких вікових групах пояснюється малою в них кількістю виділів та незначною їх площею, що своєю чергою обумовлює несуттєвий вплив на загальні результати розрахунку.

У цілому ж, у результаті лісотипологічного аналізу встановлено, що букові деревостани Криму використовують природну родючість лісових площ лише на 63,4 %. Резерв збільшення їхньої загальної продуктивності становить майже 6 млн м<sup>3</sup>. З метою

підвищення продуктивності лісів необхідно оптимізувати їхні вікову та просторову структуру, здійснити заходи щодо приведення у відповідність породного складу лісостану типам лісу, замінити порослеві деревостани на насінневі.

Таблиця 2

**Фактична та потенційна продуктивність букових лісів Криму в умовах С<sub>2</sub>-гБк**

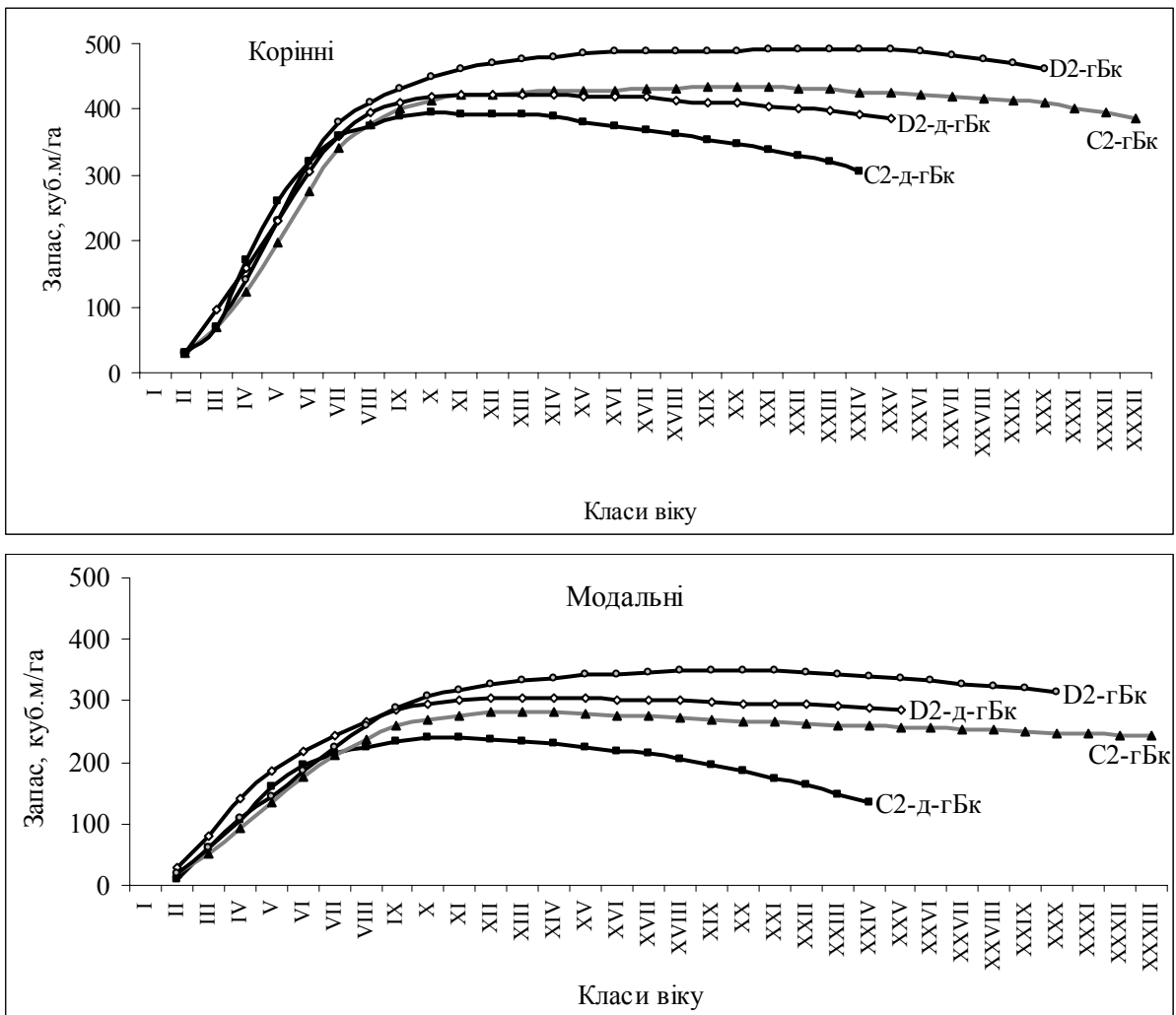
Класи віку	Загальні		Показники деревостанів:				
	площа, га	запас, тис. м <sup>3</sup>	модальних		корінних		
			запас, м <sup>3</sup> /га	середня зміна запасу, м <sup>3</sup> /га	запас, м <sup>3</sup> /га	середня зміна запасу, м <sup>3</sup> /га	використання потенціалу, %
II	2	0,04	18	1,2	20	1,3	90,0
III	10	0,3	33	1,3	84	3,4	38,8
IV	20	1,8	92	2,6	100	2,9	92,3
V	16	1,2	76	1,7	200	4,4	38,2
VI	218	25,9	119	2,2	252	4,6	47,2
VII	171	32,2	189	2,9	342	5,3	55,2
VIII	546	145,5	267	3,6	400	5,3	66,7
IX	1626	500,2	308	3,6	469	5,5	65,6
X	1910	596,0	312	3,3	492	5,2	63,4
XI	579	176,5	305	2,9	432	4,1	70,5
XII	543	142,6	263	2,3	418	3,6	62,9
XIII	369	87,3	236	1,9	468	3,7	50,5
XIV	395	94,4	239	1,8	360	2,7	66,4
XV	310	56,9	183	1,3	312	2,2	58,7
XVI	615	158,7	258	1,7	402	2,6	64,2
XVII	456	116,4	255	1,5	440	2,7	58,0
XVIII	549	136,1	248	1,4	445	2,5	55,8
XIX	633	163,2	258	1,4	445	2,4	57,9
XX	499	125,1	251	1,3	500	2,6	50,1
XXI	266	65,7	247	1,2	460	2,2	53,7
XXII	493	126,6	257	1,2	440	2,0	58,4
XXIII	251	65,1	259	1,2	420	1,9	61,7
XXIV	191	44,3	232	1,0	370	1,6	62,7
XXV	173	54,9	317	1,3	480	2,0	66,1
XXVI	137	35,2	257	1,0	420	1,6	61,2
XXVII	86	16,5	191	0,7	330	1,2	57,8
XXVIII	104	25,4	245	0,9	390	1,4	62,7
XXIX	81	23,7	294	1,0	470	1,6	62,6
XXX	25	8,0	327	1,1	340	1,2	96,2
XXXI	62	21,8	355	1,2	380	1,2	93,4
XXXII	14	8,6	600	1,9	610	1,9	98,4
XXXIII	73	26,4	361	1,1	460	1,4	78,4
Разом	11420	3082,5	270	1,9	437	3,1	61,8

Найвищою фактичною продуктивністю характеризуються букові деревостани, що ростуть в умовах свіжої грабової бучини, дещо менші показники модальних запасів – у свіжій дубово-грабовій бучині та свіжій грабовій суббучині. Найменш продуктивними серед переважаючих типів лісу є лісостани свіжої дубово-грабової суббучини (рис. 2).

Подібна ситуація спостерігається у динаміці запасів корінних деревостанів, відмінність полягає лише у тому, що починаючи з 110-річного віку показники продуктивності в умовах С<sub>2</sub>-гБк перевершують відповідні значення у типі лісу D<sub>2</sub>-д-гБк (у середньому на 5,8 %).

Сучасна вікова структура букових лісів є вкрай розбалансованою. Зокрема деревостани, молодші 50 років, практично відсутні. Основна частка букняків – за площею 48,3 %, а за запасом 50,1 % зосереджена у п'ятьох класах віку, з решти (які охоплюють разом 250-річний період) окремо на кожен припадає по 0,2 – 4,6 % за площею та 0,1 – 4,8 % за запасом, найбільшу площу (4920 га) займають ліси X класу віку. Показники розподілу площ

лісів за класами віку свідчать про значну асиметрію, розбалансованість і суттєву невідповідність його оптимальному співвідношенню (рис. 3).



**Рис. 2 – Динаміка модальних (зверху) та корінних (знизу) запасів букових деревостанів Криму в переважаючих типах лісу**

Аналіз динаміки розподілу лісів за класами віку (1956, 1978 та 2000 рр.) підтверджує, що протягом останніх 45 років відбувалося старіння деревостанів, збільшення площ середньовікових лісів із 36,1 до 41,8 %, стиглих і перестійних – із 42,1 до 46,7 %, подальше зниження частки молодняків із 16,4 до 0,2 %, деяке збільшення частки пристиглих із 5,4 до 14,6 % і значне підвищення частки перестійних лісостанів із 12,9 до 31 %.

При збереженні існуючих тенденцій у майбутньому стан букових лісів Криму погіршуватиметься, що обумовить ослаблення їх екологічних функцій. Тому необхідно безвідкладно приступити до розробки науково-обґрунтованих лісівничих заходів щодо відтворення природних букових лісостанів. При цьому важливу роль відіграватимуть природне поновлення та підріст бука в лісостанах.

Поширення підросту в букових лісах Криму вивчали на 46 пробних площах (табл. 3). В основних типах лісу бучин і суббучин кількість благонадійного підросту у перерахунку на крупний 4 – 8-річний сягала 2,0 – 6,0 тис. шт./га (середньої густоти підріст), розміщення його на площі нерівномірне та групове, категорія за висотою – дрібний (0,1 – 0,5 м). Разом із буком під наметом також поновлюються граб, осика, дуб, ясен, клен, липа, черешня та берека.

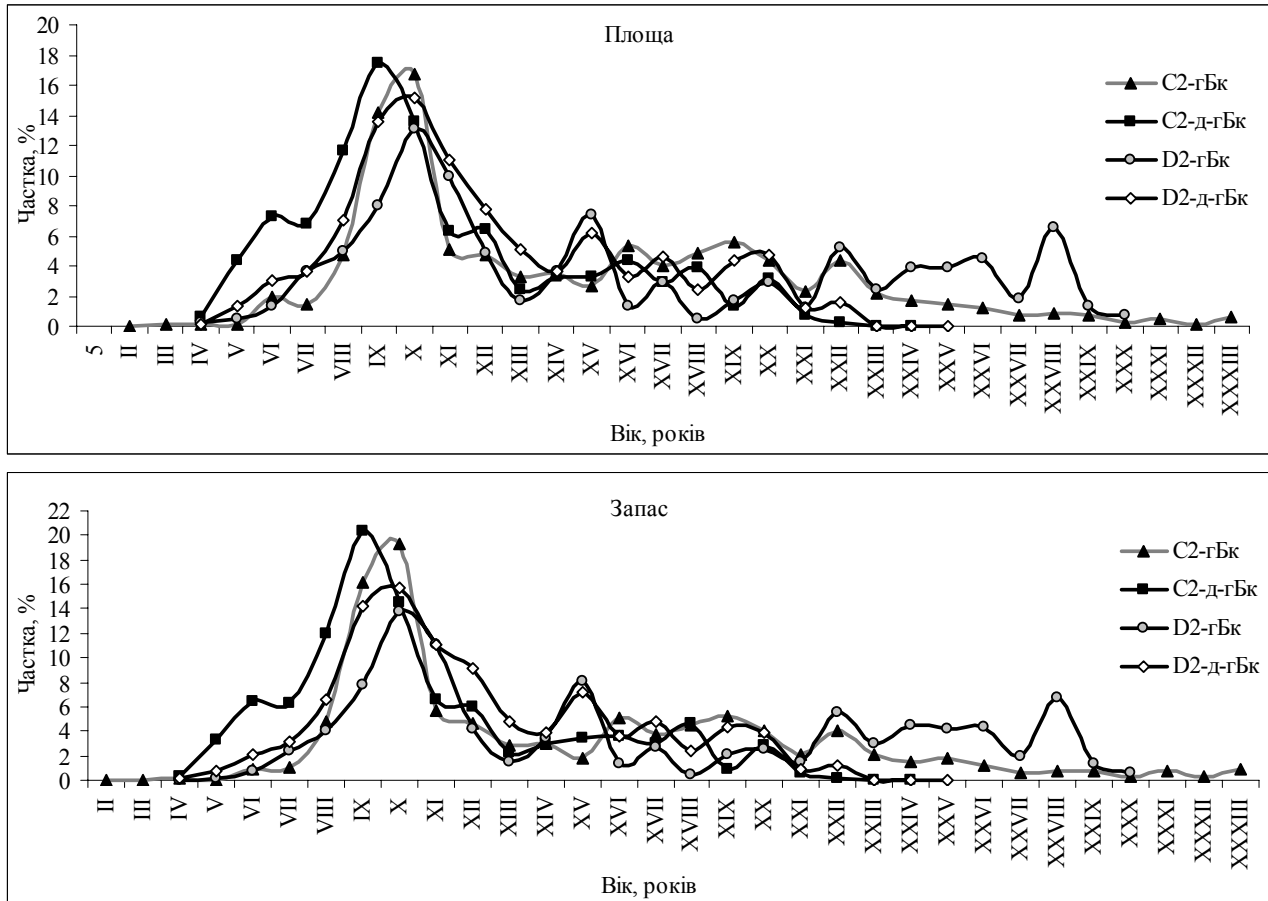
Результати проведених досліджень свідчать, що наявна кількість підросту загалом не забезпечує природне відновлення букняків. Це обумовлене тим, що у букових лісах Криму проводять переважно вибіркові санітарні та прохідні рубки. В результаті обстеження зрубів

установлено, що при існуючій технології лісосічних робіт пошкоджується до 80 – 85 % природного поновлення, у т.ч. до ступеня припинення рост. Проведення зазначених рубок не сприяє збільшенню кількості підросту бука та ефективному його використанню.

Таблиця 3

**Розподіл вкритих лісовою рослинністю земель за кількістю наявного букового підросту**

Площа	Вкриті ліс. росл. землі	Кількість підросту, тис. шт. /га			
		відсутній	до 3	3 – 10	понад 10
га	34637	10210	21033	2982	412,0
%	100,0	29,5	60,7	8,6	1,2



**Рис. 3 – Розподіл площі (зверху) та запасів (знизу) букових лісів за класами віку в розрізі основних типів лісу**

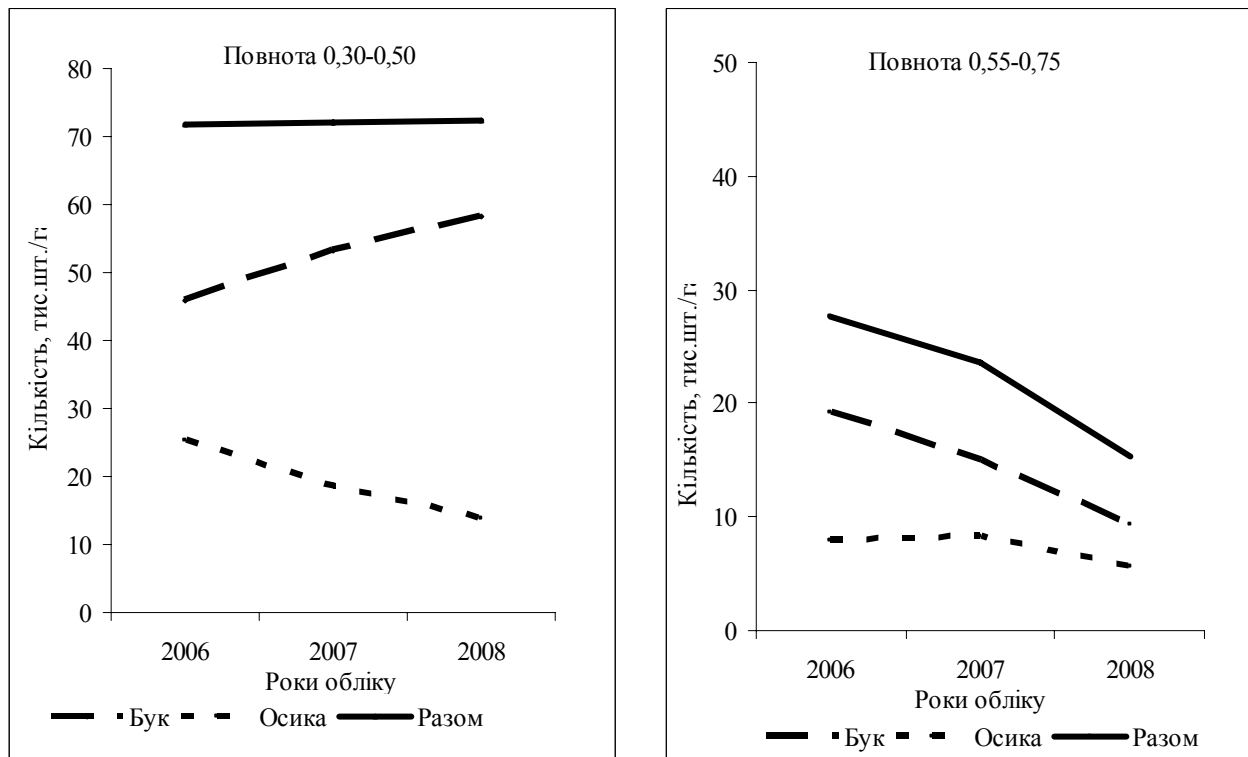
Це свідчить про необхідність проведення таких рубок, як б у комплексі з іншими заходами сприяли активізації процесів природного відновлення букових лісостанів.

У 2005 році у Красногирському лісництві ДП "Симферопольське ЛМГ" разом із фахівцями лісгосподарських підприємств і науковцями Кримської ГЛНДС УкрНДІЛГА було закладено експеримент із відтворення букових лісів. Перед початком закладання дослідів деревостан характеризувався такими таксаційними показниками: склад – 5Бк3Гз2Ос+Дс, вік – 75 – 130 років, середній діаметр – 24 см, середня висота – 19, 5 м, запас на 1 га – 270 м<sup>3</sup>/га, повнота – 0,9, бонітет – IV. Тип лісу – D<sub>2</sub>-гБк, схил північно-східної експозиції, крутизною 10 – 15°, висота над рівнем моря – 775 м.

На дослідних ділянках у кінці насінневого року було проведено перші прийоми лісовідновної рубки з різною інтенсивністю зрідження. На першій дослідній ділянці повнота після рубки зменшилася до 0,3 – 0,5, а на другій – до 0,55 – 0,75. На ділянках із кожним варіантом за інтенсивністю зрідження було закладено по 2 варіанти з вивчення заходів сприяння природному поновленню (з розпушуванням ґрунту та без нього).

За матеріалами польових спостережень у 2006–2008 рр. на стаціонарних об'єктах отримані такі результати. На кінець вегетаційного періоду після проведення рубок загальна кількість благонадійного підросту у перерахунку на крупний 4–8-річний становила 71,7 тис. шт./га у варіанті досліду із зниженням повноти до 0,3–0,5, із зниженням повноти до 0,55–0,75 – 27,6 тис. шт./га, на контролі – 1,1 тис. шт./га, а склад природного поновлення – 6Бк4Ос, 7Бк3Ос і 8Бк2Гз відповідно. На ділянках, де проводили заходи із сприяння природному поновленню, нараховано у 2–6 разів більше сходів бука, ніж на ділянках, де такі заходи не проводили.

У подальші роки досліджень, на ділянці з повнотою 0,3–0,5 загальна кількість підросту помітно не змінилася, проте у складі виявлено збільшення частки бука до 8 (2007 р.) та 9 одиниць (2008 р.) (рис. 4).



**Рис. 4 – Динаміка природного поновлення на дослідних ділянках експериментальних рубок із різною інтенсивністю зрідження**

Інша тенденція спостерігається у варіанті з повнотою 0,55–0,75, де кількість природного поновлення зменшилася до 23,6 тис. шт./га, а у 2008 році – до 15,3 тис. шт./га. Співвідношення бука й осики практично не змінилося. На контрольній ділянці зазначені показники природного поновлення в період з 2006–2008 рр. змінювалися несуттєво.

Одержані дані свідчать про доцільність своєчасного зниження повноти букових лісів першими прийомами комплексних, зокрема лісовідновних рубок, що у насінневі роки в поєднанні з розпушуванням ґрунту є потужним поштовхом до масової появи сходів (до 150–300 тис. шт./га). При рубках доцільно насамперед вилучати фаутні, тонкомірні, другорядні, порослеві та з ознаками пригнічення дерева.

**Висновки.** Упродовж останнього століття в букових лісах Криму відбувалися інтенсивні процеси розбалансування вікової структури внаслідок поступового старіння деревостанів і зменшення площ молодняків. З метою формування нової генерації лісу на місці стиглих і перестиглих букових деревостанів необхідно впроваджувати заходи, спрямовані на формування оптимальних екологічних умов для природного поновлення та відтворення природних букових лісостанів.

**СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. *Ведмідь М. М., Мешкова В. Л., Жежжун А. М.* Алгоритм для виявлення ділянок малоцінних молодників у дібровах за матеріалами лісовпорядкування // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х., 2006. – Вип. 110 – С. 54 – 59.
2. Методические указания по определению потенциальной производительности лесных земель и степени эффективного их использования / И. В. Туркевич, Л. А. Медведев, И. М. Мокшанина, В. Е. Лебедев. – Х.: УкрНИИЛХА, 1973. – 72 с.
3. *Мишнев В. Г.* Биологические основы воспроизводства буковых лесов Крыма: Автореф. дис. д-ра биол. наук : 03.00.05/БТИ – Минск, 1979. – 36 с.
4. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии. – К.: Урожай, 1987. – 560 с.
5. *Поплавская Г. И.* Растительность горного Крыма // Труды Бот. ин-та АН СССР. – М.–Л.: Гослесбумиздат, 1948. – Вып. 5. – С. 7 – 88.
6. *Посохов П. П.* Лесорастительное районирование горного Крыма // Лесоводство и агролесомелиорация. – К.: Урожай, 1969. – Вып. 16. – С. 105 – 119.
7. *Сукачев В. Н., Поплавская Г. И.* Растительность Крымского государственного заповедника // Крымский государственный заповедник, его природа, история и значение. – М., 1927. – С. 66 – 87.
8. *Ткач В. П., Лауров В. В., Букиа І. Ф.* Проблеми та напрямки переходу лісової галузі України на засади сталого розвитку // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х., 2002. – Вип. 102 – С. 3 – 9.
9. *Фирсова В. П. и др.* Почвы сосновых и буковых лесов Крыма // Особенности горного почвообразования под пологом лесов. – Свердловск, 1978. – С. 91 – 114.

Tkach V. P., Rogovoy V. I.

BEECH FORESTS OF CRIMEA AND PROSPECT OF THEIR NATURAL REGENERATION

*Ukrainian Research Institute of Forestry & Forest Melioration named after G. M. Vysotsky*

Characteristics of beech forests modern condition are presented, and prospects of their natural regeneration are discussed.

**K e y w o r d s :** beech forest, condition, productivity, overmature stands, natural regeneration.

Ткач В. П., Роговой В. И.

БУКОВЫЕ ЛЕСА КРЫМА И ПЕРСПЕКТИВА ИХ ЕСТЕСТВЕННОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА

*Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. Н. Высоцкого*

Представлена характеристика современного состояния буковых лесов и освещен вопрос относительно перспектив их естественного возобновления.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** буковые леса, состояние, продуктивность, перестойные древостои, естественное возобновление.

*Одержано редколегією 2.09.2008 р.*



УДК 630.2

Р. В. ГОЛОВАЧ \* †

## ПРОДУКТИВНІСТЬ ПРИРОДНИХ ДЕРЕВОСТАНІВ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО У СВІЖІЙ КЛЕНОВО-ЛИПОВІЙ ДІБРОВІ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького

На основі баз даних лісовпорядкування досліджено продуктивність природних дубових деревостанів Лівобережного Лісостепу. Проведено порівняння фактичної і потенційної продуктивності природних деревостанів дуба звичайного у свіжій кленово-липовій діброві. Визначено показник використання типологічного потенціалу окремо для деревостанів насінневого і порослевого походження.  
Ключові слова: дуб звичайний, продуктивність, використання типологічного потенціалу.

До завдань лісового господарства входить отримання більшої кількості деревини вищої якості з одиниці площі та зменшення періоду вирощування технічно стиглих лісостанів. Для успішного вирішення цих завдань потрібно враховувати закономірності росту й розвитку деревних порід у лісостанах, розуміти сутність процесів, які забезпечують прискорене накопичення органічної маси в лісах [3].

Дослідження продуктивності природних дубових деревостанів Лівобережного Лісостепу проведено нами на основі баз даних лісовпорядкування, які аналізували за алгоритмом, розробленим і апробованим раніше на матеріалах стосовно лісогосподарських підприємств Харківської, Сумської, Полтавської, Чернігівської й Луганської областей [1].

У Лівобережному Лісостепу найпоширенішими є дубові деревостани, які ростуть на площі 302,7 тис. га, у тому числі на 105,03 тис. га – штучні ліси і на 197,70 тис. га – природні.

Основні таксаційні показники природних деревостанів дуба звичайного насінневого та вегетативного походжень у Лівобережному Лісостепу наведено у табл. 1.

Таблиця 1

Середні таксаційні показники природних насінневих і вегетативних деревостанів  
дуба звичайного у Лівобережному Лісостепу

Походження	Площа, тис. га	Запас, млн.м <sup>3</sup>	D, см	H, м	Повнота	Бонітет	M, м <sup>3</sup> / га	A, років
Вегетативне	179,45	46,40	31,5	23,4	0,69	II,20	259	85
Насінневе	18,21	4,96	33,3	23,7	0,67	I,84	272	92
Сума	197,70	51,36	–	–	–	–	–	–
Середнє	–	–	31,6	23,4	0,69	II,17	260	86

Середня зміна запасу природних дубових деревостанів сягала 3,1 м<sup>3</sup>.

Більшість природних деревостанів дуба звичайного (58 %) ростуть на ділянках із типом лісу D<sub>2</sub>-к-лД, саме тому цей тип лісу було вибрано нами для визначення рівня використання типологічного потенціалу (ВЛП). Цей показник є дуже важливим у веденні лісового господарства, тому що урахування особливостей лісорослинних умов дасть змогу отримувати максимальні економічні вигоди без зниження екологічних властивостей деревостанів.

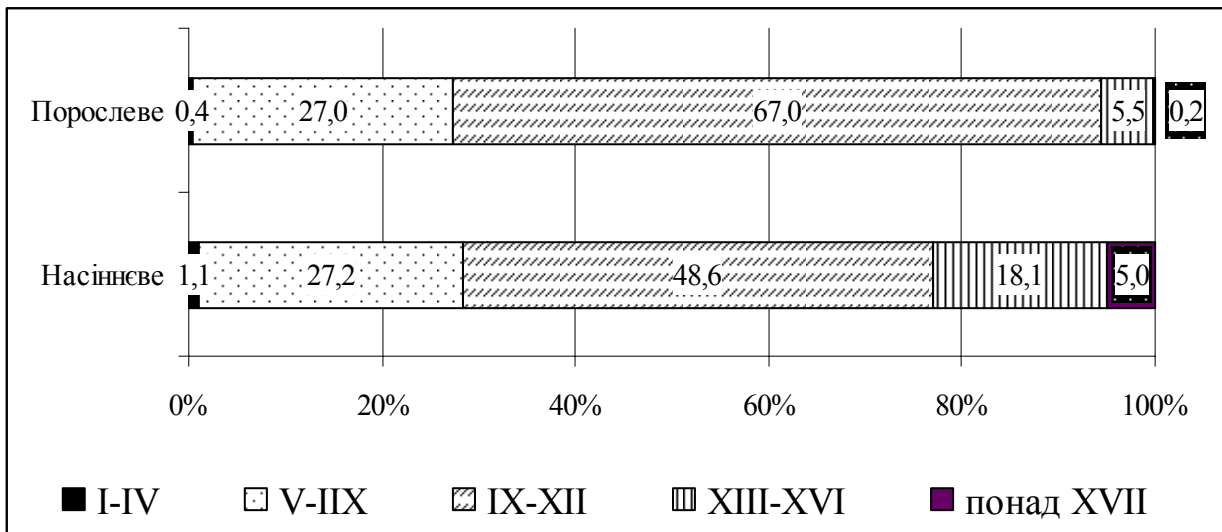
При аналізі вікової структури природних дубових деревостанів лівобережного лісостепу у свіжій кленово-липовій діброві було об'єднано по кілька класів віку у групи класів віку і побудовано відповідні діаграми (рис. 1). З наведеного розподілу видно, що в деревостанах насінневого і порослевого походжень переважають насадження IX – XII класів віку (67 %).

Фактичну продуктивність природних деревостанів дуба звичайного у Лівобережному Лісостепу в свіжій кленово-липовій діброві наведено на рис. 2. Середні діаметри порослевих і насінневих деревостанів у молодому віці близькі до потенційних (у порослевих навіть перевищують потенційні), але з часом темпи росту знижуються і у віці 120 років середній

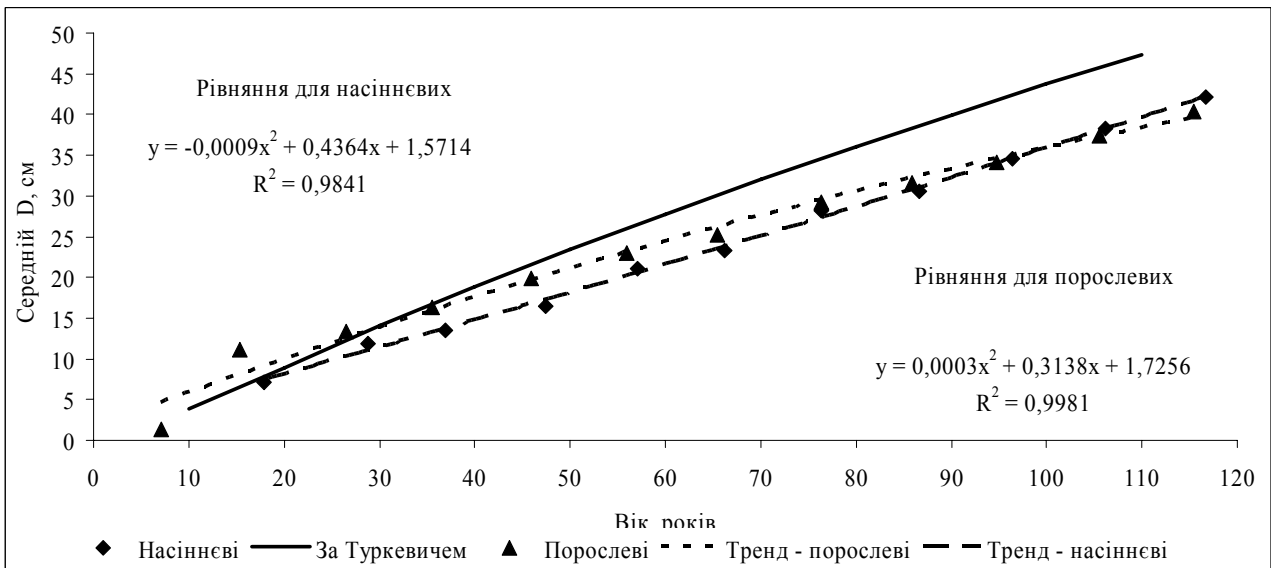
\* © Р. В. Головач, 2008

† Керівник – член-кор. УААН, доктор с/г наук, проф. В. П. Ткач

діаметр деревостанів насінневого походження поступається потенційному на 4,1 см, а порослевого – на 5,8 см.



**Рис. 1 – Розподіл площі природних деревостанів дуба звичайного за групами класів віку**



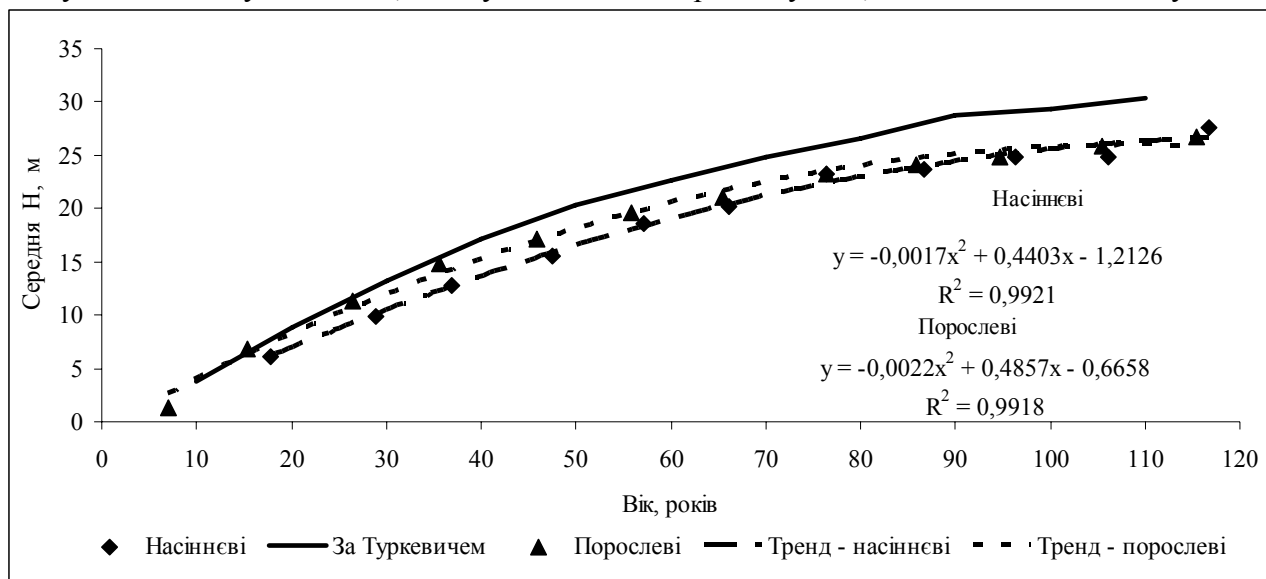
**Рис. 2 – Порівняння середніх діаметрів деревостанів насінневого та порослевого походження і потенційного діаметра за І. Туркевичем [2]**

У молодому віці середні висоти порослевих і насіннєвих деревостанів близькі до потенційних, але з часом знижують темпи росту і у віці 120 років середні висоти деревостанів насінневого походження менші від потенційних на 0,9 м, а порослеві на 1,7 м (рис. 3).

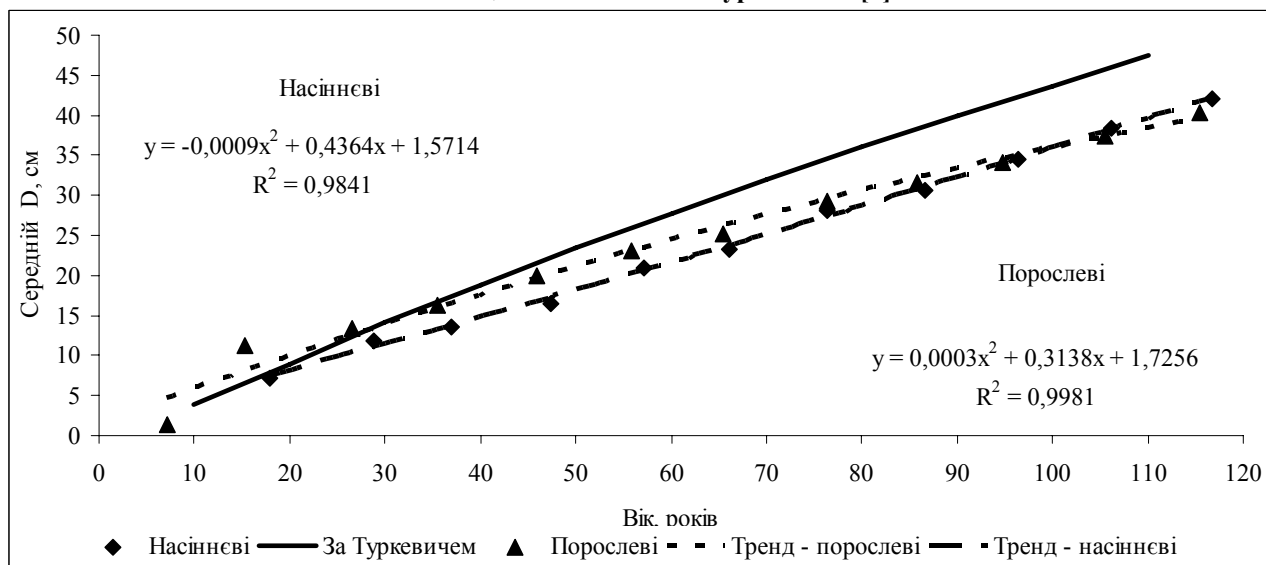
Потенційні запаси деревостанів порослевого походження перевищують фактичні від  $26,92 \text{ м}^3$  у I класі віку до  $250,91 \text{ м}^3$  у XII класі віку, деревостанів насінневого походження – від  $44,2 \text{ м}^3$  у II класі віку до  $231,20 \text{ м}^3$  у XI класі віку (рис. 4). Спочатку деревостани порослевого походження мають більшу продуктивність, ніж деревостани насінневого походження, але після VI класу віку деревостани насінневого походження стають продуктивнішими. До шістдесятирічного віку фактичні запаси деревостанів більш-менш наближаються до потенційних, а у більш старшому віці помітно поступаються ним.

Потенційна зміна запасу значно більша за фактичну зміну запасу деревостанів насінневого і порослевого походження (рис. 5). У деревостанах порослевого походження до сорокарічного віку спостерігається стрімке зростання змін запасу з  $0,72$  до  $3,82 \text{ м}^3$ , а потім

цей показник поступово зменшується. У деревостанах насіннєвого походження зміна запасу поступово збільшується до 3,76 м<sup>3</sup> у восьмидесятирічному віці, а потім поволі зменшується.



**Рис. 3 – Порівняння середніх висот деревостанів насіннєвого та порослевого походження і потенційної висоти за І. Туркевичем [2]**

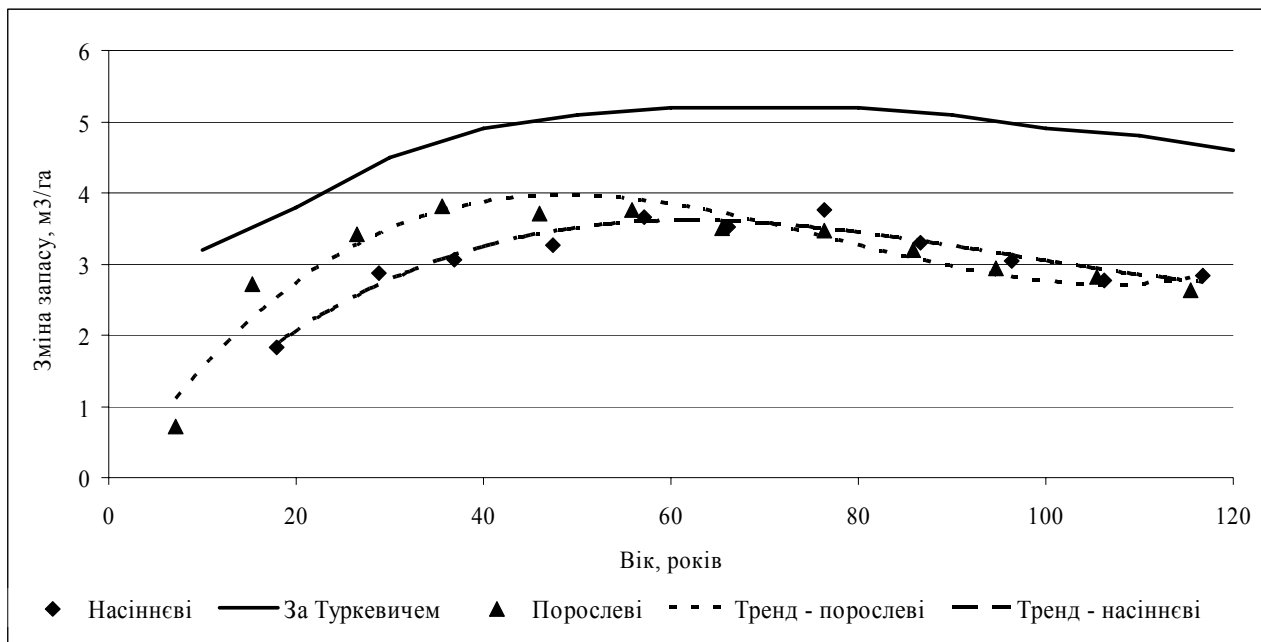


**Рис. 4 – Порівняння середніх запасів деревостанів насіннєвого та порослевого походження і потенційного запасу за І. Туркевичем [2]**

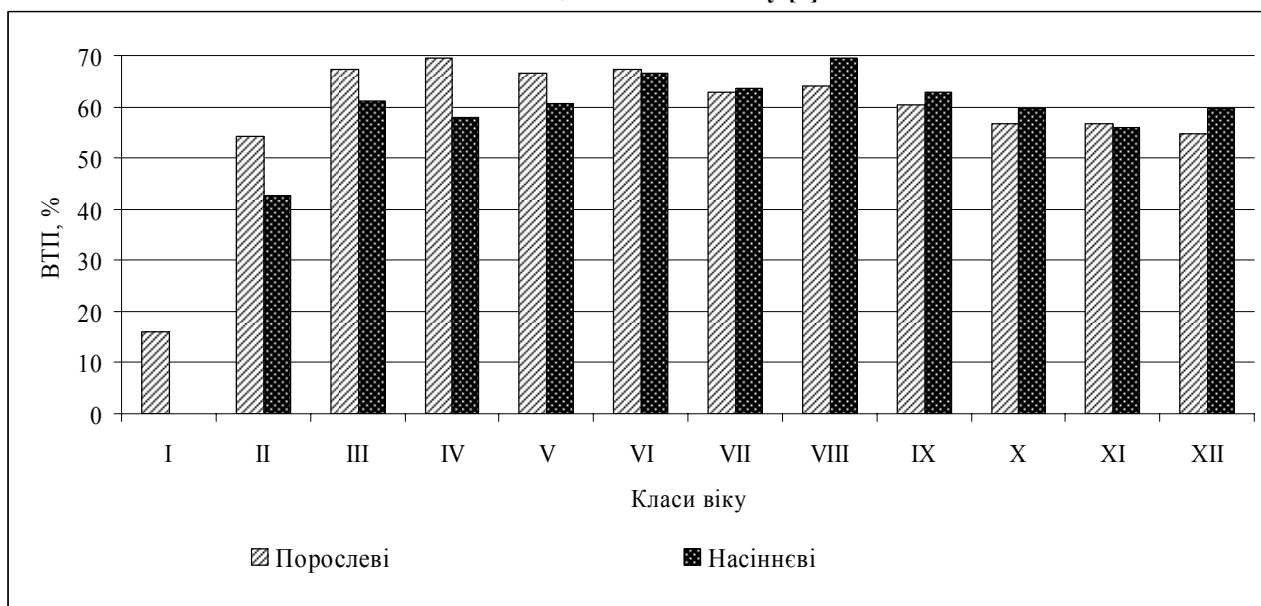
Зміни показника використання типологічного потенціалу з віком зображені на рис. 6. У деревостанах вегетативного походження значення цього показника різко збільшується до IV класу віку, в якому він набуває максимального значення. У деревостанах насіннєвого походження показник використання типологічного потенціалу поступово збільшується до VIII класу віку, а потім зменшується.

Для деревостанів насіннєвого походження середній показник використання типологічного потенціалу становить 62,3 %, а порослевого – 59,9 %, тобто деревостани насіннєвого походження на 2,4 % краще його використовують. Найнижчий показник використання типологічного потенціалу в деревостанах насіннєвого походження виявлено у II класі віку (42,6 %), а в деревостанах порослевого походження – у I класі віку (15,9 %).

Найвище значення використання типологічного потенціалу в деревостанах насіннєвого походження виявлено в VIII класі віку (69,6 %), а в деревостанах порослевого походження – у IV (69,5 %).



**Рис. 5 – Порівняння середньої зміни запасу деревостанів насіннєвого та порослевого походжень і потенційної зміни запасу [2]**



**Рис. 6 – Зміни показника використання типологічного потенціалу з віком**

Середнє значення показника використання типологічного потенціалу для деревостанів насіннєвого походження становить 62,3 %, а порослевого – 59,9%, тобто деревостани насіннєвого походження на 2,4% краще використовують типологічний потенціал.

**Висновки.** Показник використання типологічного потенціалу в деревостанах природного походження Лівобережного Лісостепу дуже низький, а втрати при веденні лісового господарства сягають 37,7 % у деревостанах насіннєвого походження і 40,1 % у деревостанах порослевого походження. Якщо перерахувати ці дані на кількість деревини, яку лісове господарство втрачає через низьке використання типологічного потенціалу, то загалом на всю площу лише у в свіжій кленово-липовій діброві природних дубових деревостанів Лівобережного Лісостепу втрати становитимуть 21,2 млн. м<sup>3</sup>.

Продуктивність природних деревостанів дуба звичайного у Лівобережному Лісостепу вкрай низька, типологічний потенціал використовується неповною мірою. Тому необхідно розробити і впровадити заходи щодо підвищення продуктивності деревостанів.

**СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Ведмідь М. М., Мешкова В. Л., Жежжун А. М. Алгоритм для виявлення ділянок малоцінних молодняків у дібровах за матеріалами лісовпорядкування // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2006. – Вип. 110. – С. 54 – 58.

2. Остапенко Б. Ф., Ткач В. П., Салтиков А. М. Регіональне лісівництво : методичні рекомендації до виконання курсової роботи. – Х., 2005. – 45 с.

3. Свириденко В. С. Бабіч О. Г. Киричок Л. С. Лісівництво : Підручник. – К.: Арістей, 2004. – 544 с.

Golovach R. V.

PRODUCTIVITY OF NATURAL OAK STANDS IN A FRESH MAPLE-LIME OAKERY OF THE LEFT-BANK FOREST-STEPPE

*Ukrainian Research Institute of Forestry & Forest Melioration named after G.M.Vysotsky*

Using forest inventory databases, productivity of natural oak forests in the Left-bank Forest-Steppe was investigated. Comparison of actual and potential productivity of natural oak forests in a fresh maple-lime oakery was carried out. Index of typological potential use was determined for oak stands both generative and vegetative origin.

**Key words:** *Quercus robur* L., productivity, use of typological potential.

Головач Р. В.

ПРОДУКТИВНОСТЬ ПРИРОДНЫХ ДРЕВОСТОЕВ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО В СВЕЖЕЙ КЛЕНОВО-ЛИПОВОЙ ДУБРАВЕ ЛЕВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ

*Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. Н. Высоцкого*

На основе баз данных лесоустройства исследована производительность естественных дубовых древостоев Левобережной Лесостепи. Проведено сравнение фактической и потенциальной продуктивности природных древостоев дуба обыкновенного в свежей кленово-липовой дубраве. Определен показатель использования типологического потенциала отдельно для древостоев семенного и порослевого происхождения.

**Ключевые слова:** дуб черешчатый, продуктивность, использование типологического потенциала.

*Одержано редколегією 2.09.2008 р.*

УДК 630\*23

**О. В. МОТОШКОВ\***

**ВПЛИВ МАТЕРИНСЬКОГО ДЕРЕВОСТАНУ НА ФОРМУВАННЯ ПІДРОСТУ  
ПРОГЕННОЇ ГЕНЕРАЦІЇ В СОСНЯКАХ СТЕПОВОЇ ЗОНИ**

*Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького*

Розглянуто особливості формування підросту сосни післяпожежної генерації при різному ступені захищеності деревостаном.

Ключові слова: підріст, густина стояння підросту, висоти підросту.

Останнім часом усе більшої актуальності набуває концепція "екологічно-спрямованого" ведення лісового господарства, що зумовлює необхідність ширшого використання природного поновлення для відтворення лісових насаджень [7]. До того ж, у результаті активного ведення лісового господарства площа природних деревостанів щороку зменшується. Тому все гостріше постає проблема збереження генофонду місцевих популяцій, які є найбільш пристосованими до лісорослинних умов того чи іншого регіону. Це є причиною зростання актуальності вивчення особливостей процесів природного відновлення деревостанів останнім часом.

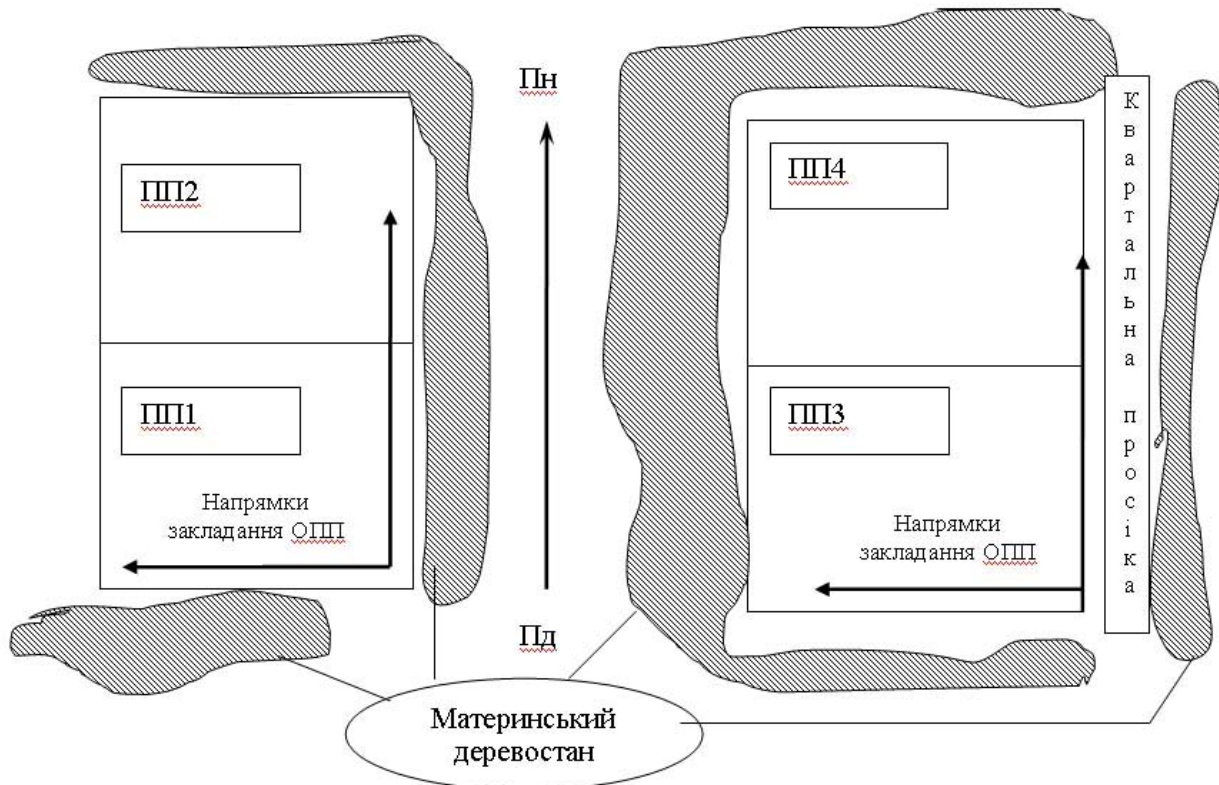
Проблема природного відновлення лісів почала набувати актуальності ще у ХІХ сторіччі. Особливе зацікавлення лісівників формуванням підросту попередніх генерацій виникло з часу введення в лісове господарство поступових рубок. Цьому питанню було присвячено багато наукових досліджень класиків лісової науки, таких як Г. Ф. Морозов, П. І. Дмитрієвський, С. С. П'ятницький, В. Д. Огієвський та ін. [3, 10, 11, 13]. В наші часи актуальність вивчення цих процесів не зменшилася. Дослідження природного відновлення лісів тривають і понині, але закономірності появи та формування підросту ще не встановлені.

Особливо гостро питання природного відновлення лісів постає у степових борах, де процес відновлення лісу, не тільки природного, але і штучного, дуже ускладнений. Причиною цього є жорсткий гідротермічний режим та, як наслідок, часті лісові пожежі. Але не завжди пожежа негативно впливає на лісові екосистеми. В останні десятиріччя все більше виявляється тенденція щодо позитивного впливу вогню на процеси природного відновлення [1, 4, 8, 9, 12, 14]. У дослідженнях багатьох науковців указано факти масової появи самосіву після проходження низової пожежі [2, 4 – 6, 16]. С. М. Санніков зазначав, що саме пожежа в більшості випадків є пусковим фактором процесу поновлення популяції сосни під наметом природних лісів, тому що у перші 2 – 3 роки після низових пожеж складаються близькі до оптимальних умови для появи, виживання та росту сходів цієї породи [9]. При цьому усувається конкуренція з боку трав'яно-чагарникового ярусу, частково – коренева конкуренція материнського деревостану, поліпшуються водно-фізичні властивості ґрунту і співвідношення основних груп мікроорганізмів у мікробних комплексах [11, 12, 16]. Тому щільність і життєздатність підросту на недавніх згарищах на один-два порядки вищі, ніж на інших ділянках [11, 16]. Проте після проходження пожежі процеси природного відновлення відбуваються не завжди однаково. На підріст діють чинники, від яких залежить подальший його ріст і розвиток. Від кліматичних чинників залежить гідротермічний режим ґрунту й повітря. Материнський деревостан пом'якшує дію кліматичних чинників, але обмежує доступність поживних речовин і ФАР. Тому метою роботи було виявлено особливостей формування підросту при різному ступені впливу материнського деревостану.

Дослідження проведено у Боровеньківському та Кудряшівському лісництвах ДП "Кремінське ЛМГ" (Луганська область). Для дослідження процесів природного поновлення було вибрано площі, на яких після пожежі та в подальшому проведеної суцільної рубки було зареєстровано появу підросту сосни. На цих ділянках фактично виконано рубки

\* © О. В. Мотошков, 2008

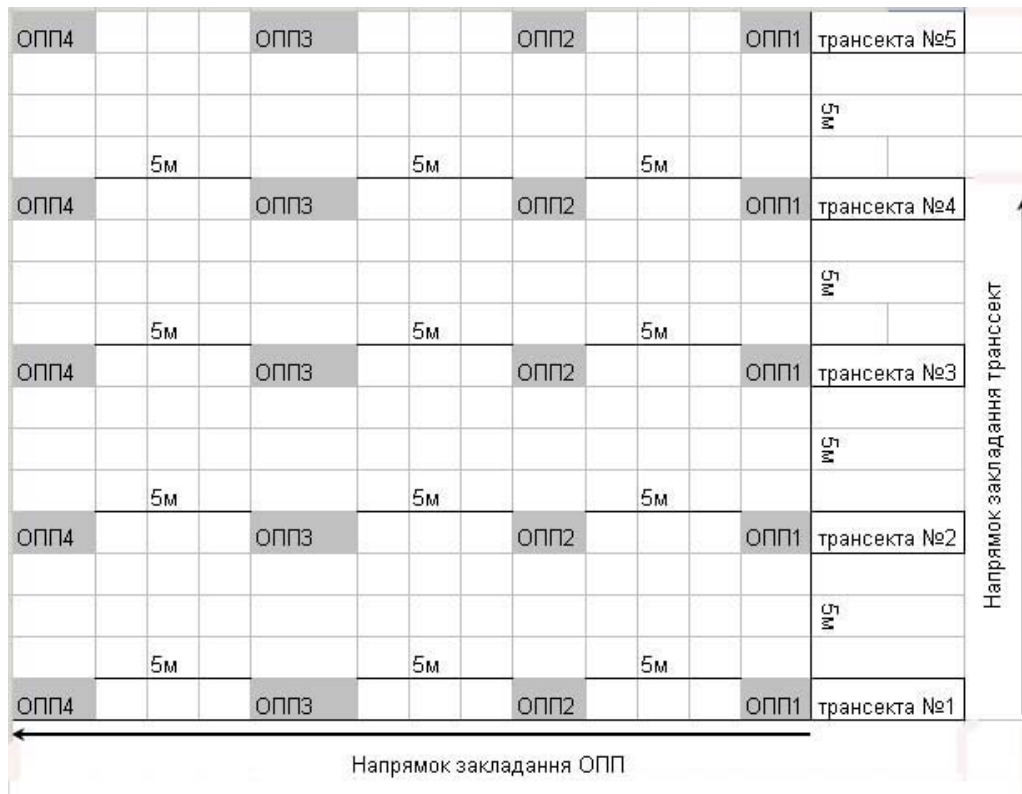
головного користування з подальшим природним відновленням лісу. Об'єкти досліджень знаходяться у 15 кварталі Боровеньківського лісництва та у 120 кварталі Кудряшівського лісництва. Тип лісорослинних умов на об'єктах – свіжий сосновий бір (А<sub>2</sub>-С). Було закладено чотири пробні площі, які відрізняються за ступенем захищеності підросту деревостаном. У першому варіанті (ПП 1) материнський деревостан знаходиться зі східного та південного боків від підросту. Із західного боку розташовані старі пасовища та не діючі ферми. У другому варіанті (ПП 2) підріст був захищений з північного та східного боків. Третя та четверта пробні площі (ПП 3 і ПП 4) розміщені на лісосіці, захищеній з усіх сторін материнським деревостаном, але ПП 3 наближена до північної стінки лісостану, а ПП 4 – до південної. Схему розташування пробних площ подано на рис. 1.



**Рис. 1 – Схема розташування пробних площ**

Пробні площі закладали у другій половині липня — першій половині серпня 2007 року. На кожній пробній площі (далі ПП) в північному напрямку через кожні п'ять метрів уздовж стіни лісу закладали трансекти з розміщенням облікових пробних площадок (далі ОПП) у західному напрямку від стіни лісу. ОПП мали розмір 1 x 1 м і розміщалися на трансекті через кожні 5 метрів. У результаті ми отримали чітку геометричну сітку розміщення площадок, за якою можна оцінити зміну біометричних показників підросту та його кількості. Схему розміщення ОПП наведено на рис. 2. На ОПП враховували кількість підросту, висоту кожної особини підросту, життєвий стан і вік. Також заміряли висоту крон, їх проективне покриття та висоту приросту останнього року.

Загальну характеристику підросту на пробних площах наведено в табл. 1. Можна помітити, що підріст на ПП 3 та ПП 4, які захищені материнським деревостаном з усіх боків, за такими біометричними показниками, як проективне покриття крони, середня висота та середній приріст за останній рік, перевершує підріст на ПП 1 та ПП 2. Підріст, приурочений до південної стінки деревостану, тобто захищений з півночі (ПП 1 і ПП 3), за висотою та іншими біометричними показниками поступається підросту, приуроченому до північної стінки (ПП 2 та ПП 4). Очевидно, що таке явище пов'язане з кількістю ФАР, що надходить до асиміляційного апарату підросту.



**Рис. 2 – Умовна схема розташування ОПП на пробній площі**

*Таблиця 1*

**Характеристика підросту на пробних площах.**

ПП	Варіант	Площа, га	Середній вік підросту, років	Кількість підросту на ПП, шт./га	Середня висота підросту, см	Середнє проективне покриття крони підросту на ПП, см <sup>2</sup>	Середній приріст за останній рік, см
ПП 1	Материнський деревостан з півдня та сходу	0,200	4,99 ± 0,02	39899	42,27 ± 0,95	69,14 ± 1,97	11,97 ± 0,47
ПП 2	Материнський деревостан з півночі та сходу	0,200	5,25 ± 0,02	59292	50,27 ± 0,94	88,26 ± 1,97	15,10 ± 0,43
ПП 3	Захищений материнським деревостаном з усіх боків, але ПП приурочена до північної стінки материнського деревостану	0,275	5,11 ± 0,02	23560	69,96 ± 1,17	102,13 ± 2,9	17,86 ± 0,54
ПП 4	Захищений материнським деревостаном з усіх боків, але ПП приурочена до південної стінки материнського деревостану	0,275	4,96 ± 0,04	17083	83,7 ± 1,86	131,26 ± 7,86	18,10 ± 1,19

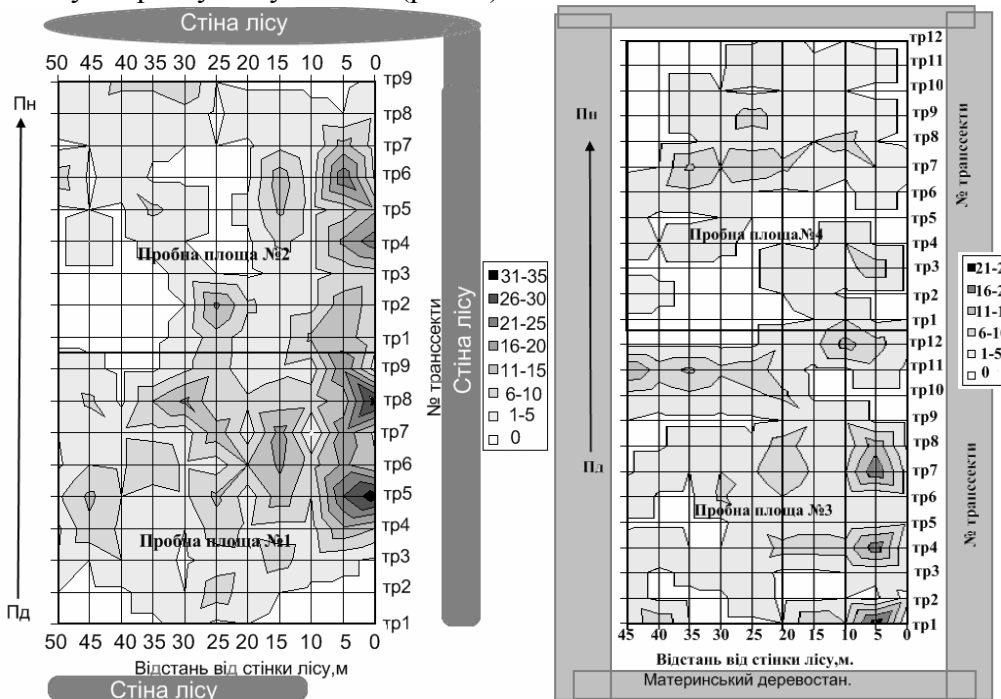
При закладанні пробних площ у 2007 році нами було визначено, що вік основної маси підросту становить п'ять років. Тобто 2002 рік можна вважати роком утворення основної частки підросту на пробних площах.

При проведенні досліджень щодо вивчення природного відновлення сосни в лісах протягом 2006 – 2008 рр. підріст, що з'явився у 2002 році, було зафіксовано у ДП "Красноліманське ЛМГ", ДП "Вовчанське ЛМГ", ДП "Сіверодонецьке ЛМГ", ДП "Куп'янське ЛМГ" та ДП "Балаклійське ЛМГ". З цього виходить, що процеси природного



відновлення проходять водночас на великій території, в цьому випадку у басейні середньої течії р. Сіверський Дінець. Таке явище науковці називають "хвилею природного відновлення" [3, 12].

При обстеженні підросту на пробних площах було виявлено його нерівномірний розподіл на площі. Завдяки чіткому геометричному розташуванню ОПП, було побудовано схему розподілу підросту за густотою. (рис. 3).



**Рис. 3 – Схема поширення підросту на пробних площах (ліворуч ПП 1 і ПП 2 – захищені материнським деревостаном зі східного, північного та частково південного боків; праворуч ПП 3 і ПП 4 – захищені материнським деревостаном з усіх боків; градації кількості підросту на ОПП, шт. позначені різною інтенсивністю забарвлення)**

У варіанті, коли підріст закритий деревостаном не з усіх боків, спостерігається найбільше накопичення підросту поблизу материнських дерев. Як видно зі схеми (рис. 3), найбільше накопичення підросту відбувається біля західної стіни лісу материнського деревостану. Тобто накопичення підросту відбувається безпосередньо біля джерел інспермації. На схемі (див. рис. 3) видно явний контагіозний розподіл підросту на площі. Очевидно, що найбільш густі біогрупи утворюються біля материнських дерев, які активно плодоносять. У міру збільшення відстані від стінки лісу густина стояння підросту стає меншою.

У варіанті, коли підріст захищений материнським деревостаном з усіх боків, спостерігається подібна картина, але густина стояння підросту менша (рис. 4) Очевидно, це пов'язане зі станом розвитку підросту. Як указано в табл. 1, підріст на ПП 3 та ПП 4 за висотою, проєктивним покриттям крони і останнім приростом у висоту перевершує підріст на ПП 1 і ПП 2, а значить потребує більше місця для свого існування.

При порівнянні схем поширення підросту (див. рис. 3) чітко видно, що найбільш густі біогрупи формуються на ПП 1 і ПП 3. Це свідчить, що густі біогрупи приурочені до південно-східних ділянок досліджуваних площ, тобто до тих, які захищені з південного та східного боків і більшою мірою притінені.

Для дослідження закономірностей коливання густоти природного поновлення при збільшенні відстані від стінки лісу, було обчислено середню густану стояння підросту на ОПП на відстані від 0 до 50 метрів з кроком 5 метрів (табл. 2).

Можна помітити, що максимальна кількість підросту накопичується саме на відстані 0 – 5 м від стіни лісу (табл. 2, рис. 4).

Таблиця 2

Динаміка густоти підросту залежно від відстані від стінки лісу

ПП	Відстань від західної стінки лісу, м.										
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
	Середня кількість підросту на ОПП, шт. (чисельник – X, знаменник – Sx)										
ПП 1	<u>9,00</u> 2,26	<u>10,89</u> 2,62	<u>3,78</u> 1,14	<u>5,56</u> 1,56	<u>1,78</u> 0,83	<u>3,22</u> 1,97	<u>2,89</u> 1,11	<u>2,22</u> 1,04	<u>1,67</u> 0,96	<u>1,22</u> 0,49	<u>1,67</u> 1,07
ПП 2	<u>11,67</u> 4,41	<u>12,44</u> 3,18	<u>3,78</u> 1,20	<u>8,33</u> 2,22	<u>4,33</u> 1,01	<u>7,22</u> 1,53	4,44 ± 1,69	<u>4,11</u> 1,40	<u>3,00</u> 0,96	<u>4,44</u> 1,49	<u>1,44</u> 0,56
ПП 3	<u>2,17</u> 0,74	<u>7,92</u> 2,57	<u>3,83</u> 1,13	<u>3,42</u> 1,01	<u>4,33</u> 1,11	<u>2,83</u> 0,79	2,58 ± 0,82	<u>2,17</u> 1,01	<u>2,67</u> 1,08	<u>3,17</u> 1,29	<u>0,92</u> 0,50
ПП 4	<u>0,33</u> 0,26	<u>2,08</u> 0,84	<u>2,58</u> 0,79	<u>1,83</u> 0,53	<u>2,17</u> 0,64	<u>2,50</u> 1,09	1,75 ± 0,59	<u>2,25</u> 1,04	<u>0,67</u> 0,36	<u>1,25</u> 0,55	–

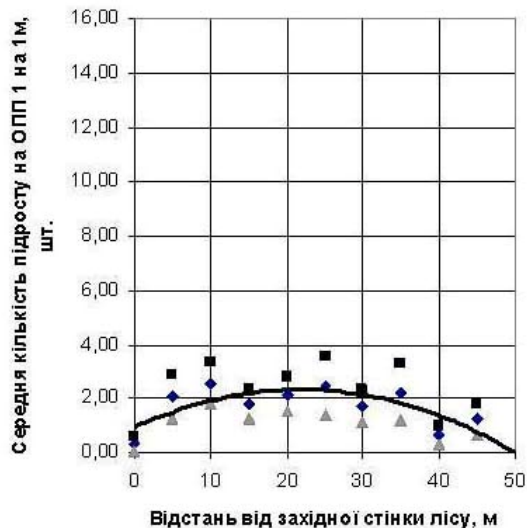
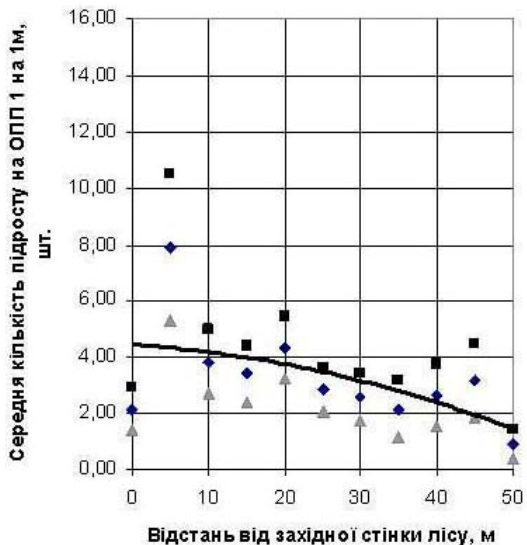
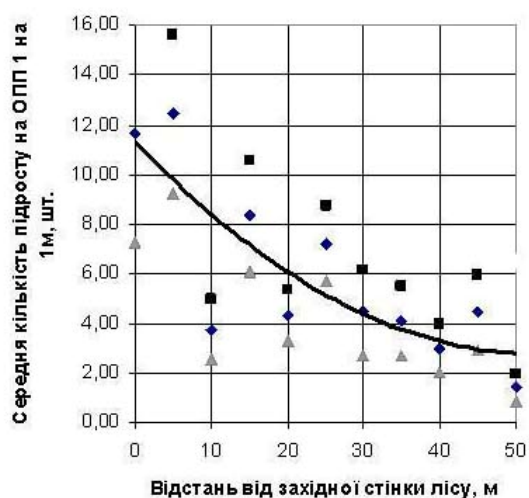
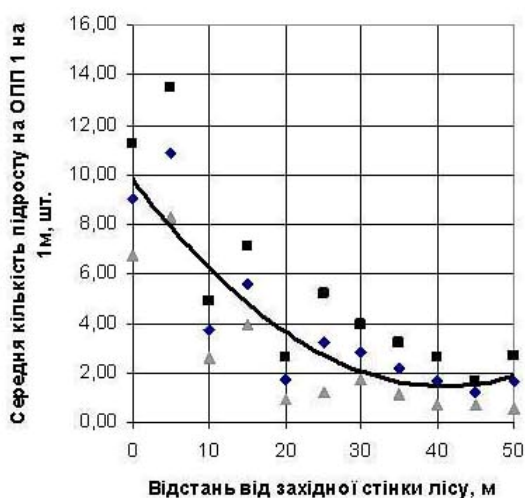
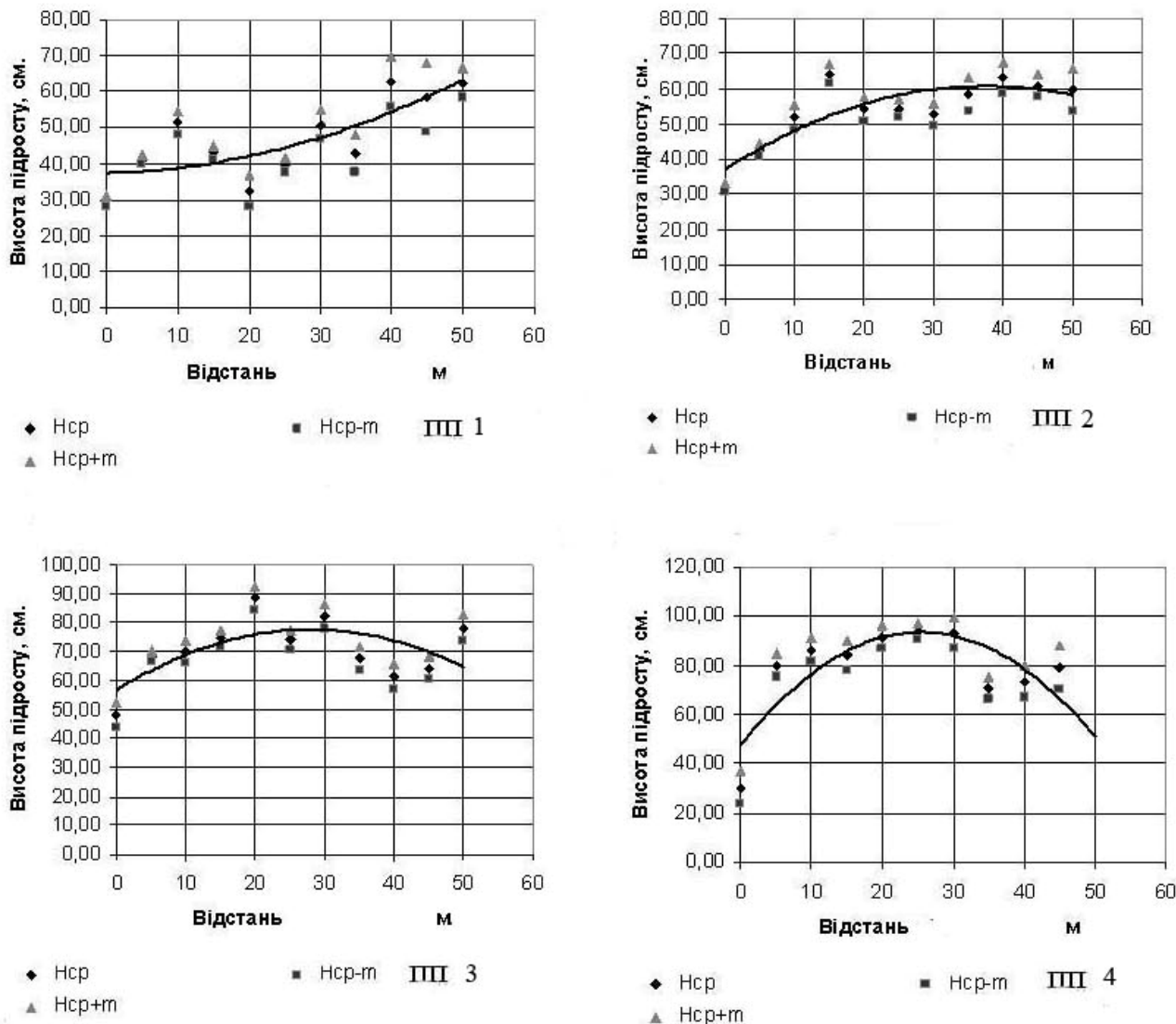


Рис. 4 – Динаміка кількості підросту залежно від відстані до західної стінки лісу

При цьому на пробних площах, які захищені деревостаном із двох боків (ПП 1 і ПП 2), максимальна кількість підросту накопичується біля західної стінки лісу, а у міру збільшення відстані від неї – поступово зменшується. У випадках, коли підріст захищений з усіх боків деревостаном (ПП 3 та ПП 4), зміни густоти виражені меншою мірою, але вона набуває максимального значення також біля західної стінки лісу, де найбільшою мірою виявляється вплив конусу тіні материнського деревостану.

Якщо максимальна густота підросту спостерігається біля стін лісу, то максимальна висота, навпаки, збільшується у міру збільшення відстані від стіни лісу (рис. 5).



**Рис. 5 – Зміни висоти підросту залежно від відстані до західної стінки лісу**

Материнські дерева сприяють появі та росту підросту, є джерелами інспермації і створюють певний мікроклімат. Вони також утворюють кореневу конкуренцію та зменшують доступ ФАР до асиміляційного апарату підросту. На рис. 6 наведено графіки зміни середньої висоти із збільшенням відстані від західної стінки лісу. Так, біля стінки лісу на всіх пробних площах підріст має мінімальну висоту, а із збільшенням відстані висота інтенсивно зростає. На пробних площах, що захищені не з усіх сторін материнським деревостаном (ПП 1 і ПП 2), показник середньої висоти має тренд до збільшення при зростанні відстані від стінки лісу. У той же час, на пробних площах, які закриті материнським деревостаном з усіх сторін (ПП 3 та ПП 4, де ОПП розташовані від однієї стінки лісу до іншої), крива зміни висоти підросту має куполоподібну форму. Тобто висота

збільшується при збільшенні відстані від однієї стінки лісу, а потім зменшується при наближенні до іншої.

**Висновки.** На обстежених ділянках соснових лісів басейну р. Сіверський Дінець (ДП "Краснолиманське ЛМГ", ДП "Вовчанське ЛМГ", ДП "Сіверодонецьке ЛМГ", ДП "Куп'янське ЛМГ" та ДП "Балаклійське ЛМГ") переважає підріст, який з'явився у 2002 році.

На пробних площах, захищених материнським деревостаном з усіх боків, екземпляри підросту перевершують за біометричними показниками (висотою, проективним покриттям крон, довжиною останнього приросту у висоту) особини підросту на менш захищених ділянках, проте поступаються ним за густиною стояння.

Найбільша кількість підросту зберігається біля західної стіни лісу материнського деревостану, де виявляється найбільший вплив конусу його тіні.

Найрясніші біогрупи підросту виявлені на південно-східних ділянках зрубу, захищених материнським деревостаном з південного та східного боків.

Висота підросту має тренд до збільшення при зростанні відстані від стінки лісу.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Бобкова Л. В.* Влияние низовых пожаров на состояние и возобновление сосны обыкновенной в Приобском левобережном районе Алтая: Автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук / Красноярск: Сиб. гос. технол. ун-т. 2006. – 18 с.
2. *Глазырин В. М.* Лесообразовательный процесс, типы и возобновление сосны в Аракарагайском лесхозе Кустанайской области: Автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук / Алма-Ата, 1955. – 20 с.
3. *Дмитриевский П. И.* До Питання про поновлення соснових лісів природним підростом. Вісті ХСПІ, 1928, №10, С. 1-21.
4. *Каленская О. П.* Влияние низовых пожаров на состояние сосновых насаждений в равнинной части национального парка "Шушенский бор": Автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. – Сиб. гос. технол. ун-т, – Красноярск, 2006. – 22 с.
5. *Кизилашвили Ф. К.* Типы сосновых лесов Горной Тушени, их естественное возобновление и методы ведения хозяйства в них: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. МСХ СССР. Красноярск сельскохозяйственный институт. – Красноярск, 1967. – 40 с.
6. *Кострикин В. А.* Роль экологической среды в возобновлении сосновых лесов ЦЧО: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Х., 1979. – 18 с.
7. *Кравець П. В.* Передумови лісової сертифікації в Україні // Науковий вісник НАУ. – К.: Національний аграрний університет, 1999. – Вип. 20. – С. 282 – 289.
8. *Куприянов А. Н., Заблоцкий В. И., Мецзякова Г. А.* Формирование полога возобновления после пожаров на юге ленточных боров // Вестн. Кузбас. гос. техн. ун-та. – 2006. – № 4. – С. 101 – 103.
9. *Маслаков Е. Л.* Формирование сосновых молодняков. — М.: Лесн. пром-сть, 1984. – 168 с.
10. *Морозов Г. Ф.* Избранные труды. – М.: Лесн. пром-сть, 1970. – 559 с.
11. *Огиевский В. Д.* Избранные труды. – М.: Лесн. пром-сть, 1966. – 356 с.
12. *Одум Ю.* Экология: В 2-х т. Т.2. Пер. с англ. - М.: Мир, 1986. -376 с.
13. *Пятницкий С. С.* Лесовозобновление в условиях левобережной Лесостепи УССР/ Лесоразведение и возобновление: научные труды. – К., 1964. – Том XLV. – С. 3 – 23.
14. *Риклефс Р.* Основы общей экологии. Пер. с англ. – М.: Мир, 1979.– 424 с.
15. *Санников С. Н.* Экология и география естественного возобновления сосны обыкновенной. – М.: Наука, 1992. – 264 с.
16. *Санников С. Н., Санникова Н. С.* Экология естественного возобновления сосны под пологом леса. – М.: Наука, 1985. – 152 с.
17. *Сорокин Н. Д.* Влияние лесных пожаров на биологическую активность почв // Лесоведение. – 1983. – № 4. – С. 24 – 28.

Motoshkov O.V.

INFLUENCE OF SHELTERWOOD ON THE FORMING OF UNDERSTORY OF PIROGENIC GENERATION IN THE PINE STANDS OF STEPPE ZONE

*Ukrainian Research Institute of Forestry & Forest Melioration named after G.M.Vysotsky*

Peculiarities of pine understory forming of afterfire generation at different degree of protection by shelterwood are studied.

К e y w o r d s : pine, natural regeneration.

Мотошков А. В. ВЛИЯНИЕ МАТЕРИНСКОГО ДРЕВОСТОЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПОДРОСТА ПИРОГЕННОЙ ГЕНЕРАЦИИ В СОСНЯКАХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ

*Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации им.*

*Г. Н. Высоцкого*

Рассмотрены особенности формирования подроста сосны послепожарной генерации, при разной степени защищенности древостоем.

К л ю ч е в ы е с л о в а : сосна, естественное возобновление.

*Одержано редколегією 2.09.2008 р.*

УДК 630\*38:631.6

В. М. МАЛЮГА\*

## ЗАХИСНІ ЛІСОВІ НАСАДЖЕННЯ – ВАЖЛИВИЙ СТРУКТУРНИЙ ЕЛЕМЕНТ У ФОРМУВАННІ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ МЕРЕЖІ

Національний аграрний університет

Описано роль і значення захисних лісових насаджень як важливого структурного елемента при формуванні національної екологічної мережі.

Ключові слова: захисні лісові насадження, етапи екологічного відновлення, екологічна мережа.

На значній частині території України зростає екологічна напруженість унаслідок формування осередків екологічного неблагополуччя різних ступенів.

За висловом Е. Г. Дегодюка і С. Е. Дегодюка [4], у зв'язку з тим, що в межах колишнього СРСР тотальне розорювання земель України було зведене в ранг державної політики, тепер це є чи не найруйнівнішою спадщиною командно-адміністративної системи. Ступінь освоєння земельного фонду становить близько 60 % порівняно з 10 % у колишньому Союзі і 12 % – у США [17]. При загальній площі сільськогосподарських угідь 39,4 млн. га під ріллею перебувають 32,3 млн. га, що становить 82 %. У Вінницькій, Тернопільській, Кіровоградській областях цей показник сягає 90 %, а в окремих районах – 96 %. Найрозоранішими є лісостепові та степові регіони України – для порівняння: в Англії розорано 18,5 %, Німеччині – 32, в США – 20 % сільськогосподарських угідь [15, 16].

Згідно з розробленою методикою Мінагрополітики України, вилученню з ріллі і переведенню в інші категорії угідь підлягають близько 9 млн. га, після чого в Україні в обробітку залишиться 24,2 млн. га ріллі, а розораність угідь становитиме 57,9 %, тобто все одно залишається найвищою в Європі [2].

Нижче наводимо нормативні показники в розрізі природнокліматичних зон (табл. 1), затверджені Міністерством аграрної політики як рекомендації до впровадження [2].

Таблиця 1

Сільськогосподарське використання земельного фонду України  
(згідно з Методичними рекомендаціями Мінагрополітики України) тис. га [5]

Зони	Всього землі	У тому числі сільськогосподарські угіддя	З них ріллі	Розораність, %	Переводиться ріллі у природні кормові угіддя й заліснення	Залишається в ріллі в усіх категоріях господарств	Розораність після виведення з обороту, %
Зона Степу	25019,8	19159,9	15575	81,3	4146,8	11428,5	60,0
Зона Лісостепу	20291,4	14580,2	11961	82,0	3090,5	8871,1	60,8
Зона Полісся	15043,6	8086,4	5321	65,8	1392,2	3928,4	48,6
Всього по Україні	60354,8	41826,5	32857	78,5	8629,4	24228,1	57,9

На жаль, значну частину в екологічний дисбаланс свого часу внесло, окрім промисловості, аграрне виробництво, яким були зайняті величезні площі, що підлягали інтенсивному землеробству, хімізації, недбалому осушенню і зрошенню, надмірному випасанню худоби. Наслідками цього явища стали прояви водної ерозії, дефляції ґрунтів, зниження їхньої родючості, частіша повторюваність посушливих років, погіршення умов виробництва сільськогосподарської продукції та життя людей. Замість того, щоби знати й виконувати закони природи, бути у злагоді й гармонії з природним середовищем, людина продовжує діяти усупереч.

Наведемо доволі простий приклад невідповідності. Відомо, що у природному середовищі діє кругообіг води. Замість того, щоб забезпечити максимальне її використання

\* © В.М. Малюга, 2008.

на водозборах (особливо посушливих регіонів) і здійснити зарегулювання (переведення поверхневого стоку у внутрішній ґрунтовий), унаслідок безгосподарності (зведення лісів, луків, надмірного розорювання територій тощо), вода прискорено скидається за елементами гідрографічної мережі концентрованим руйнівним поверхневим стоком. Наслідки полягають не лише у прояві ерозії, яка сама є великим лихом, а також у зневодненні ґрунтів схилених територій, у прояві повеней, замуленні малих річок й інших водойм тощо. При затриманні води загатами на нижніх елементах рельєфу (талвегах) і наступному використанні води на зрошення без дотримання поливних норм маємо зайві енерговитрати і вторинне засолення ґрунту.

Затримати воду на вододілах і повільно її віддавати здатні лише ліси, які мають надійну водопроникність, щоб жити вологою не лише себе, але й прилеглі схилі території, переводячи поверхневий стік у ґрунтовий. Саме тому академік В. Р. Вільямс [3] переконливо зауважував, що область вододілів, у зв'язку з дуже різко виявленою стихійністю водного режиму не може бути зарахована до польових або лучних угідь.

Бідна на зольні елементи органічна речовина верхніх частин схилу в природних умовах на безструктурних ґрунтах розкладається достатньо повільно і не встигає постачати поживу рослинам, які мають велику потребу у воді та елементах живлення. Таким чином, швидкість мобілізації елементів живлення перебуває у тому ж стані, як і постачання води. Штучне мінеральне удобрення таким рослинам на вододілах на безструктурному ґрунті може допомогти дуже мало. Недостача води не дасть можливості рослинам швидко засвоїти мінеральне живлення, і його буде вимито вниз за схилом. Лісові насадження менш вибагливі й мають надійне пристосування – потужно розгалужену кореневу систему, яка скріплює ґрунт, забезпечує ґрунтоутворювальні процеси й високу водопроникність. Саме тому область вододілів є природним лісовим угіддям [3].

Чітко визначені вододіли мають бути залічені. У зв'язку з цим, важливим є перегляд схем розміщення захисних лісових насаджень (ЗЛН). Критерії оптимізації лісистості мають передбачати захищеність сільськогосподарських угідь, пертинентний вплив (такий, що поширюється) на оточуюче середовище, системність у використанні різних видів ЗЛН.

За переконанням Є. С. Павловського [13], основним є перехід на адаптивне (подекуди бережливе) природокористування з набором усіх необхідних, апробованих часом механізмів управління біосферою. Серед них раціональне розміщення промислового й аграрного виробництв, транспорту, оптимальне розселення, раціональне співвідношення лісів, орних земель, вод, пасовищ, інших угідь, адаптивне біологізоване землеробство й оптимальне тваринництво, ефективне лісове господарство, фітомеліорація угідь, розумні обсяги водогосподарських заходів, обов'язкове вирішення соціальних проблем, без яких решта намірів залишаться нездійсненими.

Ліси надзвичайно важливі для подовження життя на Землі, вони відіграють велику роль у регулюванні клімату, очищенні атмосфери, зосередженні значної кількості видів рослин і тварин, постачанні продуктів харчування, лікарської й технічної сировини тощо. Відомо, що ліс – найбільше диво на Землі! Він нагадує про той час, коли на планеті панувала гармонія. Де нині виростає ліс, там відновлюється й природна рівновага.

Саме ця властивість лісу використовується людиною для поліпшення та відродження нормального екологічного стану колишніх спустошених територій шляхом застосування ЗЛН штучного походження при лісорозведенні на еродованих землях [7].

Лісова меліорація вивчає способи створення ЗЛН з метою підвищення врожайності сільськогосподарських культур, залучення до господарського використання непридатних земель, які були вилучені внаслідок втрати своїх властивостей (як наслідок – родючості, завдяки інтенсивному прояву ерозійних процесів), поліпшення водного режиму річок та інших водойм. Досягнення вказаної мети відбувається шляхом поліпшення гідрокліматичних і ґрунтових умов на тривалу перспективу.

Лісонасадження на сільськогосподарських землях – основний стійкий елемент їх організації, енергетичної ефективності та динамічної виразності. Потенціал захищених лісом сівозмін зростає порівняно з незахищеними полями в середньому на 476 у степу, 404 у сухому степу, на 372 тис. мегаджоулів у напівпустелі [13].

Ліси надзвичайно важливі для продовження життя на Землі, вони відіграють велику роль у регулюванні клімату й очищенні атмосфери, в них зосереджені численні види рослин і тварин. Ліси забезпечують життя мільйонів людей, які знаходять у цьому "супермаркеті" продовольство, лікарські рослини та будівельні матеріали. Тому турбуватися насамперед слід не про заготівлю деревини, а про вірне управління лісами [14].

Глобальна екологічна місія лісу та ЗЛН полягає у сприянні циркуляції енергії та речовини, процесам ґрунтоутворення, кругообігу води та стабілізації атмосфери, забезпеченні можливості різних видів (загального і спеціального) використання людиною лісових ресурсів. Використання корисних властивостей лісів для культурнооздоровчих, рекреаційних, спортивних, туристичних і освітньо-виховних цілей, потреб у проведенні науково-дослідних робіт тощо (рис. 1).

Усі функції, які здійснюють ліс і ЗЛН (під терміном "Ліс" слід розуміти – праліси, ліси природного і штучного походження, а під ЗЛН – всі види захисних лісових і водночас лісомеліоративних насаджень), майже непомітні: водорегулювальна, водопоглинальна, ґрунтозахисна, кольматуюча, ґрунтоутворювальна, відновна, кліматорегулююча, еколого стабілізуюча [11], а головне, на жаль, поки що економічно не обґрунтовані, що не дає змоги вірно оцінювати їхню роль і важливе значення для самої людини. Максимальний прояв усіх функцій лісу та ЗЛН відбувається за період його повноцінного життя. Людина своєю господарською діяльністю (рубання головного користування чи лісовідновні рубання) на певний час (до повного відродження нового покоління, яке триває 30 – 60 років) зводить до мінімуму прояв більшості функцій лісу й ЗЛН.

Нині можна вважати доведеним, що збереження природних і штучних ландшафтів з їхнім біологічним різноманіттям можливе шляхом утворення екологічної мережі. Ця мережа має забезпечити просторову та вікову стабільність ландшафтів, тобто поряд з найвищою продуктивністю складові мають виконувати природоохоронні, рекреаційні та естетичні функції, сприяти розвитку та розселенню рослинних і тваринних угруповань. Цим вимогам найбільше відповідають природні та штучні лісові ценози.

В нашій країні прийнято Закон України "Про загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000 – 2015 роки" [5], яким передбачається створити близько 1,7 млн. га ЗЛН. Фактично лісові насадження тією чи іншою мірою представлені в усіх складових структурних елементах екологічної мережі – згідно із прийнятим законом.

Принципово розроблено схему екологічних коридорів, проте для повного виконання закону потрібно докласти багато зусиль. Національна екологічна мережа має сприяти оптимізації природокористування [12, 18].

Формування національної екологічної мережі, особливо в південній частині Лісостепу та в Степу, де відсутні значні лісові масиви, буде пов'язане зі зміною ландшафтів.

У межах екологічної мережі необхідно на ярах і балках провести комплекс заходів, що включають: спорудження водозатримувальних валів, заліснення крутосхилів, будівництво водоскидних споруд, створення мулофільтрів на дні ярів і балок, суцільне заліснення ярів четвертої стадії розвитку. Такі заходи зведуть до мінімуму замулення водоймищ і збільшать зайняту лісом площу.

Заздалегідь необхідно запроектувати та зарезервувати території (яружно-балкові після заліснення), які згодом у статусі природних коридорів з'єднуюватимуть заповідники, національні природні парки, інші природоохоронні об'єкти.



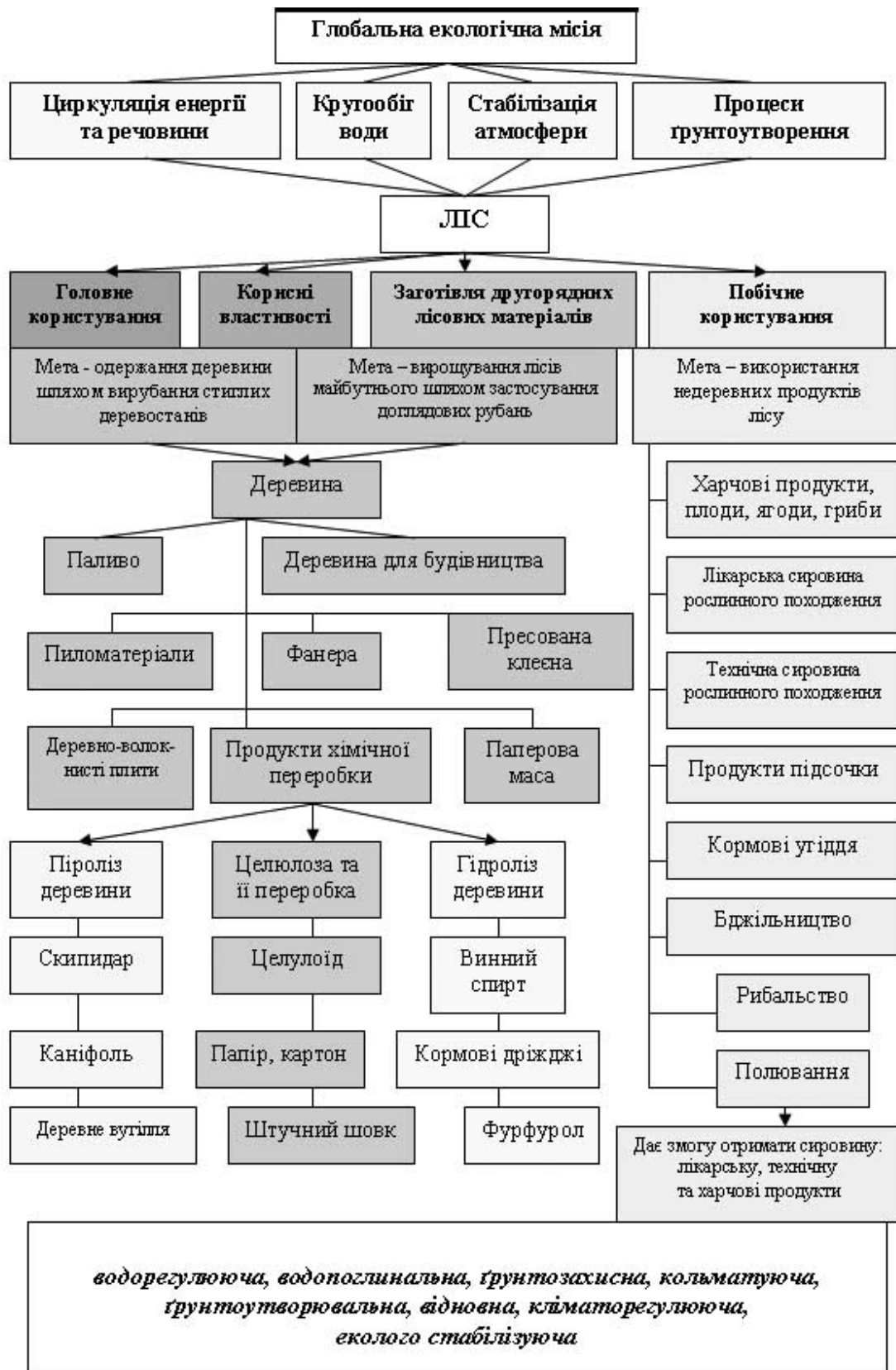


Рис. 1 – Схема виконання лісом і ЗЛН глобальної екологічної місії

Крім того, дуже важливим аспектами в розбудові регіональної екомережі є проведення науково обґрунтованого поліфункціонального зонування заповідних територій, національних природних парків, біосферних заповідників, регіональних ландшафтних парків, розробка наукомістких проектів створення нових природно-заповідних територій, підвищення рівня

екологічних знань і природоохоронної свідомості населення, аби забезпечити узгодження та цивілізовану взаємодію між природоохоронними, урбанізованими, промисловими та іншими виробничими територіями.

При знищенні лісів, розорюванні луків, надмірному випасанні худоби, яка збиває травостій, надзвичайно зростає поверхневий стік, що є складовою водного балансу. Надмірна концентрація поверхневого стоку має велику руйнівну силу, що спричиняє активний прояв ерозійних процесів (змив і розмив ґрунту). Тому основне завдання лісової меліорації полягає в упередженні прояву ерозійних процесів, зарегулюванні поверхневого стоку на водозборах шляхом переведення поверхневого стоку у ґрунтовий, що є життєдайним завдяки зволоженню ґрунту й підґрунтя особливо схилових територій. Надійним помічником у цій справі постають ЗЛН [6].

При створенні закінчених систем лісомеліоративних насаджень на території України, а особливо її південних посушливих регіонів, вигляд сучасних ландшафтів зміниться докорінно – вони мають перетворитися в оптимальні лісоаграрні ландшафти. Сумарний місцевий вплив лісомеліоративних насаджень (усіх видів залежно від потреб захищеності території та сільськогосподарських угідь) обумовить виникнення нового сприятливого чинника, а саме – поліпшення макроклімату завдяки позитивній зміні малого кругообігу вологи.

За свідченням В. О. Бодрова (1961) [1], цей новий чинник неможливо перевірити експериментально, оскільки історія не знає таких дослідів, проте у третьому тисячолітті, коли на озброєнні людини є значний арсенал метеостанцій і супутниковий зв'язок, такі дослідження цілком можливі. Особливістю лісівничого методу боротьби з посухами є те, що за його допомогою стало можливим вести боротьбу як із атмосферною, так і ґрунтовою посухою.

Кінцева оцінка ефективності лісомеліоративних заходів може бути здійснена лише на основі тих позитивних змін, які будуть внесені ними до балансу вологи, до поліпшення властивостей ґрунту, до формування мікроклімату, й суттєвого позитивного впливу на макроклімат безпосередньо зайнятих ЗЛН і прилеглих територій.

Поліпшити екологічний стан довкілля України здатні праліси, ліси природного і штучного походження, серед останніх важливу роль відіграють ЗЛН, що створені завдяки захисному лісорозведенню. Лише застосовуючи системний підхід ми здатні створити необхідний комплекс лісомеліоративних насаджень. Існує лише одна перешкода, а саме – відсутність в Україні закінченої системи лісомеліоративних насаджень. Як наслідок, лише половина орних земель захищена полезахисними смугами, стосовно яких потрібна оцінка стану та виконання покладених на них функцій.

Місце та роль ЗЛН у системі вирішення глобальних проблем, що стоять перед людством, зокрема – екологічної складової (шляхом поліпшення екологічного стану довкілля України), наведено на рис. 2.

Екологічна мережа України, згідно із згаданим Законом [5], має певні складові структурні елементи, де тією чи іншою мірою фактично представлені лісові насадження різних видів.

ЗЛН – “екологічний каркас” – тривалий, безпечний, надійний, з доволі значним біорізноманіттям природний засіб захисту, забезпечення біологічної стійкості й підвищеної продуктивності агроландшафтів [10]. Україна має понад 160-річний перекональний, перевірений часом, позитивний досвід захисного лісорозведення, який визнаний в усьому світі, проте, на жаль, належним чином не використаний. Україні випала доля бути випробувальним полігоном у справі захисного лісорозведення, проте проблема полягає в іншому – частій зміні соціально-економічних умов, які донині не дозволили довести до логічного завершення жодну з програм природоохоронного спрямування.

Для того, аби уникнути прорахунків у природокористуванні, їх легше запобігти на стадії ув'язки цілей засвоєння території, ніж ліквідувати неочікувані (як завжди) негативні

наслідки таких прорахунків [9]. Найкращім чином це можливо здійснити при ландшафтній організації території в рамках так званого ландшафтного планування, яке має передувати землевпорядному проектуванню. Раціональне природокористування має ґрунтуватися на знанні законів Природи, але цього замало, слід розуміти, бажати, оволодівати (знанням), вміти (практично робити), передбачати (наслідки аби не заподіяти додаткової шкоди навколишньому природному середовищу подальшою недосконалою господарською діяльністю) тощо.



Рис. 2 – Схема поліпшення екологічного стану довкілля України

Принципові підходи до розробки нової концепції природокористування мають спиратися на екологічні критерії освоєння природних ресурсів території, а її реалізація на всіх етапах має підлягати постійному екологічному контролю. Враховуючи, що все вирішують люди, розпочинати слід із упровадження природоохоронної ідеології. Вихованню конкретної особистості має бути приділена особлива увага, зволікати в цій сфері суспільних відносин не слід. Не маючи ідеології ми намагаємося проводити реформування в різних галузях виробничої діяльності, що обертається марнотратством часу, матеріальних і трудових ресурсів.

Одним із завдань природоохоронної ідеології є формування в суспільстві екологічного світогляду й виховання екологічної культури, поширення знань про роль лісів і ЗЛН у природі та житті людини.

Нами запропоновані основні принципи природоохоронної ідеології [8], які мають органічно включати принципи виховання. До основних принципів природоохоронної ідеології належать: 1) знання та розуміння законів природи і вміння їх використовувати у повсякденній діяльності (не роби шкоди, не роби всупереч, співпрацюй і отримаєш допомогу і гідний результат), намагання спільними зусиллями зробити Землю квітучим садом; 2) екологічне спрямування виховного процесу; 3) повернення до категорій моралі, честі, совісті, любові до себе і ближнього, до навколишнього середовища;

Лише комплексний, цілісний підхід може дати позитивні наслідки у системі виховання, коли червоною ниткою через усі етапи буде проходити природоохоронна ідеологія, її основні принципи.

Люди – діти Природи (Божі діти) – маємо бути гідними спадкоємцями.

Екологічна ситуація у планетарному масштабі складна і напружена. За глибоким переконанням Е. Г. Дегодюка, С. Е. Дегодюка [4], матеріальну силу слова і матеріалізовану дію людини слід спрямовувати на світлі цілі, які мають охопити все людство. Це – поняття, втілені у словах “здорове екологічне оточення”, “оновлення біосфери”, “порятунок малих річок”, “оздоровлення ландшафтів”, “гуманне ставлення людини до людини і до братів наших менших”, “природне різноманіття”. Матеріалізація цих та інших світлих слів очистить біосферу від скверни, і майбутнє цивілізації може бути гармонійним і вічним.

**Висновки:** Вирішення глобальної екологічної проблеми має здійснюватися шляхом реального поліпшення екологічного стану довкілля окремих регіонів (держав). Україна, що має понад 160-тирічний досвід у справі захисного лісорозведення, здатна реалізувати прийнятий Верховною Радою Закон "Про загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000 – 2015 роки".

Поліпшити екологічний стан довкілля України здатні праліси, ліси природного і штучного походження, серед останніх важливу роль, яку не можливо переоцінити, відіграють захисні лісові насадження, що створені завдяки захисному лісорозведенню.

Враховуючи, що все вирішують люди, розпочинати слід із впровадження природоохоронної ідеології. Вихованню конкретної особистості має бути приділена особлива увага, зволікати в цій сфері суспільних відносин не слід.

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. *Бодров В. А.* Лесная мелиорация. Издание третье, переработанное и дополненное. – М.: Изд-во. с.-х. литературы, журналов и плакатов, 1961. – 512 с.
2. Вилучення з інтенсивного обробітку малопродуктивних земель та їхнє раціональне використання: Методичні рекомендації / За ред. В. Ф. Сайка. – К.: Аграрна наука, 2000. – 38 с.
3. *Вільямс В. Р.* Грунтознавство. Землеробство з основами грунтознавства. Переклад з п'ятого російського видання. – К.-Х.; Держ. видав. с.-г. літератури УРСР, 1970. – 444 с.
4. *Дегодюк Е. Г., Дегодюк С. Е.* Еколого-техногенна безпека України. – К.: ЕКМО, 2006. – 306 с.
5. Закон України "Про загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000 – 2015 роки" (Урядовий кур'єр, 2000, №37, Орієнтир, 8 листопада 2000, № 207. – С. 3 – 16.).
6. *Малюга В. М.* Екологічні підходи в оцінці лісомеліоративної ролі протиерозійних насаджень // Науковий вісник Національного аграрного університету. – К., НАУ. – 1997. – Вип. 54. – Лісівництво. – 2002. – С. 225 – 233.
7. *Малюга В. М.* Основні положення теорії відновлення нормального екологічного стану еродованих територій на прикладі засвоєння яружно-балкових систем // Науковий вісник Національного аграрного університету. – К., НАУ. – 1997. – Вип. 70. – Лісівництво. – 2004. – С. 219 – 228.
8. *Малюга В. М.* Основні принципи природоохоронної ідеології / Лісівництво України в контексті світових тенденцій розвитку лісового господарства: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 150-річчю витоку кафедри лісівництва НЛТУ України. – Львів: НЛТУ, 2006. – С. 235 – 236.
9. *Малюга В. М.* Проблеми захисного лісорозведення // Аграрна наука і освіта – 2002. – Т. 3, № 3 – 4. – С. 60 – 65.
10. *Малюга В. М.* Роль лісу у вирішенні екологічних проблем // Науковий вісник Національного аграрного університету: Зб. наук. праць. – К., НАУ. – 2005. – Вип. 83: Захист лісу. – С. 149 – 158.
11. *Малюга В. М.* Сучасний стан водних ресурсів і ландшафтів річкових долин України та шляхи його поліпшення // Вісник ХДАУ. Серія “Грунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство”. – Х.: ХДАУ, 2001. – № 1. – С. 172 – 178.
12. *Малюга В. М., Юхновський В. Ю.* Захисні лісові насадження – складова національної екологічної мережі // Аграрна наука і освіта – 2001. – Т. 2, № 1 – 2. – С. 90 – 94.
13. *Павловский Е. С.* Ландшафтно-экологическая основа организации природопользования // Лісівнича наука та освіта: стан та перспективи розвитку. Матеріали Міжнародної ювілейної науково-практичної конференції присвяченої 155-річчю лісогосподарського факультету і 70-річчю Боярської лісової дослідної станції, 17 – 20 жовтня 1995 року. – К.: СП “Різо-Принт”, 1997. – С. 202 – 204.
14. План дій “Устойчивые Нидерланды”. – М.: Экопресс – “ЗМ”, 1995. – 70 с.

15. Сайко В. Ф. Землеробство на шляху до ринку. – К.: УААН, 1997. – 45 с.

16. Сайко В. Ф. Наукові підходи щодо раціонального землекористування в умовах здійснення аграрної реформи // Вісник аграрної науки. – 2000. – № 5. – С. 5 – 10.

17. Третяк А. М., Бабмінара Д. І. Земельні ресурси України та їх використання. – К.: Центр земельної реформи України. – 2003. – 143 с.

18. Юхновський В. Ю., Малюга В. М. Складові екологічної оптимізації лісоаграрних ландшафтів // Аграрна наука і освіта – 2002. – Т. 3, № 1 – 2. – С. 58 – 64.

Maluha V. M.

PROTECTIVE FOREST STANDS AS IMPORTANT STRUCTURAL ELEMENT FOR NATIONAL ECOLOGICAL NETWORK FORMATION

*National Agrarian University*

Role and meaning of forest protective stands as an important structural element for national ecological network formation is described.

**K e y w o r d s :** forest protective stands, steps of ecological renovation, ecological network.

Малюга В. Н.

ЗАЩИТНЫЕ ЛЕСНЫЕ НАСАЖДЕНИЯ – ВАЖНЫЙ СТРУКТУРНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СЕТИ

*Национальный аграрный университет*

Описана роль и значение защитных лесных насаждений как важного структурного элемента при формировании национальной экологической сети.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** защитные лесные насаждения, этапы экологического восстановления, экологическая сеть.

*Одержано редколегією 24.10.2007 р.*

УДК 630:26

Л. В. ДЕМ'ЯНЕНКО<sup>1</sup>, Я. Л. ШЕСТАК<sup>2</sup> \*

## СУЧАСНИЙ СТАН І ПРОТИЕРОЗІЙНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЛІСОМЕЛІОРАТИВНИХ НАСАДЖЕНЬ ЧЕРНІГІВСЬКОГО ТА НОВГОРОД-СІВЕРСЬКОГО ПОЛІССЯ

1. ДП "Новгород-Сіверська ЛНДС"; 2. ДП "Ріпкинське АЛП"

Наведено матеріали землевпорядкування Чернігівського та Новгород-Сіверського Полісся за результатами земельної реформи 2002–2007 рр. і перспективи освоєння нових площ лісомеліоративного фонду. Вивчено причини інтенсифікації ерозійних процесів на території землекористування Придеснянського протиерозійного комплексу. Наведено лісівничу та екологічну оцінку протиерозійних насаджень, їхньої функціональної відповідності. Розроблені принципи оптимізації ландшафтів лесових островів Новгород-Сіверського Полісся.

Ключові слова: ерозія ґрунтового покриву, лесові породи, протиерозійні насадження, оптимізація ландшафтної структури водозборів.

Стабільність екосистем, їх протиерозійна забезпеченість у поліських регіонах є основною гарантією збереження ґрунтового покриву певних територій. Поліські ландшафти із супіщаними та піщаними дерново-підзолистими ґрунтами, які отримують значно менше антропогенне навантаження, переважно набули стану природної рівноваги, схили балок виположені і вкриті природними деревостанами з добре розвиненим надґрунтовым покривом, який надійно захищає поверхню ґрунту від змиву. До того ж у поліських районах Чернігівської області 44,5 % орних земель не використовуються за призначенням понад 10 років і поступово заростають трав'яною та лісовою рослинністю [5].

Дуже актуальним, але важко забезпечуваним є це питання для територій із лесовими ґрунтоутворювальними породами Новгород-Сіверського Полісся. Територія, зайнята під такими типами ландшафтів, становить 13 % від загальної площі. У механічному складі четвертинних геологічних порід, які представлені крупнопилуватими легкосуглинистими лесами, переважну частку становлять дрібний пісок (0,25 – 0,05 мм) і крупний пил (0,05 – 0,01). На дрібний пил припадають 14 %, а глиниста фракція мулу (< 0,005 м) відсутня зовсім (табл. 1) [13].

Таблиця 1

Характеристика механічного складу лесових порід Новгород-Сіверського лесового плато

№ п/п	Глибина відбору зразка, см	Розміри часток, мм та їх відсотковий вміст				
		0,25	0,25 – 0,1	0,1 – 0,05	0,05 – 0,01	0,01 – 0,005
Питома вага фракцій, %						
1	0 – 30	–	25,7	41,4	18,5	14,4
2	30 – 100	–	48,8	19,4	21,4	8,4

Основу піщаних і крупнопилуватих фракцій становлять усі групи мінералів, крім слоїстих (глинистих). Це – польові шпати, амфіболи, олівії, епідот та інші алюмосилікати. Ці мінерали крупних фракцій мають невелику питому поверхню і дуже мало впливають на такі властивості ґрунтів як ємність катіонного обміну, потенційна кислотність, буферність, вологоємність, які забезпечують агрономічно-цінну структуру ґрунтів. У дрібнопилуватих, мулистих і колоїдних фракціях ґрунтів переважають слоїсті мінерали різних груп. Це – монтморилоніти, каолініти, слюди, гідрослюди, хлорити, вермикуліти та мішаншарові мінерали. Вони надають ґрунтам таких корисних властивостей, як висока ємність поглинання, висока вологоємність, липкість й забезпечують їхні оптимальну структуру та протиерозійну стійкість [9].

Дані табл. 1 свідчать, що частка дрібного піску в нижніх горизонтах лесу майже вдвічі більша, ніж у верхніх. Це означає, що нижні горизонти ґрунту ще меншою мірою зв'язні, ніж верхні, що переконливо пояснює інтенсивний розвиток ерозійних (змиви й розмиви) та

\* © Л. В. Дем'яненко, Я. Л. Шестак, 2008

оповзневих процесів на легкосуглинистих крупнопилуватих лесових ґрунтах при їх перезволоженні.

За даними Чернігівського обласного управління сільського господарства, на території Чернігівського та Новгород-Сіверського Полісся 22,7 тис. га різних сільськогосподарських угідь піддані процесам активної руйнації ґрунтового покриву. Серед них процесам активної водної ерозії, які розвиваються переважно на лісостепових ландшафтах області, піддані 7,5 тис. га, процеси дефляції ґрунтів розвиваються на площі 15,2 тис. га як у поліських, так і в лісостепових районах [6].

Незважаючи на відносно високу загальну лісистість Чернігівської області (22,7 %), просторова лісомеліорація має тут суттєві недоліки, що негативно впливає на відтворення та збереженість ґрунтового покриву. На площі 1376,1 тис. га орних земель області припадають 10,1 тис. га полезахисних смуг (ПЗС), полезахисна лісистість у середньому в області становить 0,7 %. Більша частина ПЗС нині не мають господаря, в них не проводяться належні рубки догляду, які б забезпечували підтримання їхньої оптимальної структури [5, 6]. Для досягнення рекомендованої, науково-обґрунтованої, оптимальної полезахисної лісистості для Поліської зони – 3,5 – 4 % [4] необхідно додатково створити близько 43 тис. га ПЗС. Зовсім мало забезпечені протиерозійними насадженнями ерозійно небезпечні сільськогосподарські угіддя, які розташовуються на схилах із нахилом понад 3°. На кожні 100 га таких угідь припадають у середньому 5,1 га протиерозійних лісомеліоративних насаджень, тоді як, за ствердженням відомих дослідників [11, 14], лісистість ерозійно небезпечних водозборів має наближатися до 30 %. Одна третина схилів, які є провідниками поверхневого стоку, має бути залісною та залуженою в нижній частині, на яку припадає найбільше гідрологічне навантаження.

В результаті проведення земельної реформи на 01.01.2005 р. з категорії орних земель в області виведено 141,7 тис. га малопродуктивних і деградованих земель, які переважно відводитимуться під залісення. Однією з найбільш важливих і складних проблем є створення високоефективних протиерозійних насаджень, досвід яких ми маємо можливість вивчати на прикладі раніше створених насаджень. Нині це – середньовікові та пристиглі насадження, в яких повною мірою виявляється їхня функціональна відповідність.

У 2005 – 2008 рр. ми вивчали ефективність насаджень, створених протягом 1960 – 1970-х рр. на Придеснянському протиерозійному комплексі, який розташований на правому корінному березі середньої течії р. Десни. Четвертинні відкладення території представлені легкосуглинистим крупнопилуватим лесом, товща якого у прируслової зоні становить 10 – 26 м. Площа землекористування комплексу становила 559 га, під лісовими насадженнями зайнято 143 га, з них 93 га – культури різного породного складу.

Штучно створені лісові насадження мали об'єднувати в собі високі протиерозійні, господарські, естетичні, екологічні й інші властивості. Такі властивості визначаються відповідною шириною захисних насаджень, породним складом і конструкцією, розміщенням у ландшафтній структурі угідь. Критерієм правильності створення насаджень постає стабільність біогеоценозу.

В табл. 2 подано таксаційну характеристику протиерозійних насаджень, середня ширина їх становить 10 – 22 м. Усі розглянуті насадження розташовуються перпендикулярно до напрямку поверхневого стоку, постійні пробні площі (ППП) № 5, 6, 11, 12, 17 представляють культури середнього віку, ППП № 8 і 13 – природні деревостани. Середня площа ППП становить 0,15 га. Склад насаджень переважно представлений листяними породами, як у культурах, так і у природних деревостанах. Головними породами в культурах є дуб звичайний (*Quercus robur* L.), дуб північний (*Quercus borealis* Michx.) і липа широколиста (*Tilia platyphyllos* Scop.). У природних деревостанах головною породою є береза повисла (*Betula pendula* Roth.), невеликими групами росте осика (*Populus tremula* L.). Супутніми породами культур є акація біла (*Robinia pseudoacacia* L.) та клен гостролистий (*Acer platanoides* L.). У другому ярусі природних деревостанів поодинокими є дуб звичайний,

**ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ**

Харків: УкрНДЛГА, 2008. – Вип. 113

горобина домашня та плодови. Всі представлені на ППП головні породи мають високу продуктивність: дуб звичайний має середньорічний приріст 5,2 м<sup>3</sup> / га/ рік, дуб північний – 10,1; липа широколиста – 3,5, береза повисла – 4,3. Найвищу продуктивність у протиерозійних насадженнях має північноамериканський інтродуцент – дуб північний. Середні висоти їх відповідно становлять близько 20 м (див. табл. 2).

Таблиця 2

**Таксаційна характеристика протиерозійних насаджень ДП "Новгород-Сіверська ЛНДС"**

П П П	Кв. / ви- діл	Пло- ща виді- лу, га	Склад наса- джень, місце в рельєфі	Вік /по- ход-жен- ня	Середні		Повнога		Кіль- кість дерев, шт. /га	Запас дере- вини, м <sup>3</sup> /га	Під- стил- ка, проектне покриття, см, %
					діа- метр, см	ви- сота, м	абсо- лют- на, м <sup>2</sup> /га	від- нос- на			
І ярус											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5	2/3	0,8		49, куль- тури							
			ДЗ		28	22,2	16,3	0,53	280	257	
II ярус											
			АКБ	15, при- родне	14,7	14,2	1,2	0,05	69	10	
			ВЗ	15, при- родне	16	14,4	0,94	0,04	48	7	
Разом			9,4ДЗ 0,3 АКБ 0,3 ВЗ Схил пдн-сх, 25°				18,44	0,62	397	274	3 – 4
6	1/20	3,9									
І ярус											
			ДПН	34, куль- тури	16,7	19,8	36	1,16	1642	344	
II ярус											
			ЛПД	12, при- родне	9,4	12,8	3,2	0,1	421	25	
Разом			9,3 ДПН 0,7 ЛПД схил пдн. 15°				39,2	1,26	2063	369	4 – 5
11	1/25	0,5									
І ярус											
			ЛПШ	45, куль- тури	30	21	12,39	0,3	175	121	
			БП	45, при- родне	33	23,5	9,3	0,29	108	85	
II ярус											
			АКБ	20, при- родне	20,7	16	25,57	0,87	758	75	
			КЛГ	10, при- родне	9,7	9	1,33	0,08	183	7	
Разом			4,6ЛПШ 2,8 БП 2,5 АКБ 0,1 КЛГ схил пдн -сх, 12°				48,6	1,54	1224	288	2 – 3



*Продовження табл. 2*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
12	1/20	3,9	ЛПШ	31, культури	22	20,4	15,76	0,43	407	132	
			ДЗ	31, культури	19,4	18	0,98	0,03	33	8	
Разом			9ЛПШ 1ДЗ+ЯЄ схил пдн. 9°				16,74	0,46	440	140	1 – 2
17	2/7	1,2									
			ДПН	37, культури	20,2	17,5	16,2	0,5	505	162	
			СЗ	37, культури	25,3	21,9	6,62	0,2	132	67	
			ДЗ	37, культури	20,2	16	5,69	0,2	177	55	
			АКБ	37, культури	26,1	19,5	3,41	0,1	64	39	
Разом			5ДПН 2ДЗ 2СЗ 1АКБ+ БП				31,92	1,0	878	323	1 – 2 см
8	1/13	3,2	10БП+ ДЗ+ОС Схил пдн-сх. 9°	45, природне	27	21,5	21,56	0,57	334	163	95 %
13	КСП "Україна"	2,4	10БП+Д З+ГРШ Схил Пнч. сх. 25°	45, природне	28,6	21,8	21,2	0,56	333	223	85 %

Як свідчать дослідження стану ґрунтового покриву, під штучними насадженнями, на які припадає поверхневий стік з елементарних водозборів, тобто стокоприймальних (робочих) ділянок, розвиваються процеси поверхневої та лінійної водної ерозії (рис. 1, 2). Найбільша активізація ерозійних процесів відбувається у 1 і 2-му кварталах землекористування, що викликане декількома взаємопов'язаними чинниками, які підсилюють негативний вплив один одного.

По-перше: господарство перевело велику частину орних земель із категорії ріллі (як було передбачено планом організаційних заходів протиерозійного комплексу) у пасовище. Тому не проводились агротехнічні протиерозійні заходи на водозборі (оранка по горизонталях, щільвання, кулісні посіви тощо), які певною мірою зменшували поверхневий стік і змив ґрунту. Рілля стали використовувати як пасовище для великої рогатої худоби, що призвело до ущільнення поверхневих шарів ґрунту і збільшення гідрологічного навантаження на протиерозійні насадження.

По друге, при аналізі структури угідь було виявлено порушення принципу контурної горизонтальності при створенні протиерозійних насаджень, тобто зовнішня сторона лісосмуги виглядає як пряма лінія, тоді як має проходити по горизонталі. Це призвело до того, що майже всі улоговинні елементи яружно-балкових систем, у яких концентрується і проходить поверхневий і внутрішньоґрунтовий стік із водозборів (які й мають поставати робочими ділянками), залишилися незалісеними, а існуючі лісові насадження в їх нижніх частинах не витримують гідрологічного навантаження, яке складається в нинішніх умовах. Переважно на схилах стародавньої гідрографічної сітки такі елементи рельєфу нині є

осередками лінійної ерозії. Нові відвершки ярів утворюються під створеними в 1960-х рр. лісомеліоративними насадженнями (рис. 1).



**Рис. 1 – Початкова стадія ерозійного утворення на схилі стародавньої гідрографічної сітки під лісомеліоративними насадженнями (кв. 2 вид. 2)**

По-третє, в самих протиерозійних насадженнях унаслідок недостатнього лісівничого догляду за ними, а іноді його повної відсутності, утворилося неприродне середовище, коли насадження переважно з інтродуцентів мали високу повноту (ППП 11, 6, 17). У багатьох культурах повнота насаджень становить 1,0 і більше, але в матеріалах лісовпорядкування вказано значення 0,6–0,7 і рубки догляду не призначаються. В багатьох випадках проведення рубок догляду у протиерозійних насадженнях є неможливим із технічних причин, оскільки вони ростуть на крутосхилах, і для проведення рубок необхідне спеціальне технічне обладнання, відповідна підготовка фахівців для роботи в умовах гірських лісів. До того ж ці роботи високо витратні й фінансовий стан підприємств не спроможний забезпечити їх виконання.

Негативним чинником є висока захаращеність схилів кореневими пагонами акації білої та підростом клена гостролистого. Проведення рубок догляду за таким підростом є дуже витратним і малоефективним. Під щільним наметом насаджень або зовсім відсутній живий надґрунтовий покрив, або він представлений 2–3 видами трав'яної рослинності – кропивою дводомною, гравілатом міським, чистотілом великим. Зниження температури та підвищення вологості ґрунту змінюють напрямок ґрунтоутворювального процесу в бік опідзолення та руйнації його структури, що своєю чергою знижує його протиерозійну стійкість [2, 3].

При високому внутрішньому гідрологічному навантаженні, яке підсилюється стоком поверхневих вод із водозборів, існуючий шар лісової підстилки не здатен затримати стікаючих з поверхні задернованого схилу концентрованих водних потоків. Він змивається з-під намету лісу разом із ґрунтом. Так, на ППП 11 і 17 потужність гумусово-акумулятивних горизонтів становить 29–32 см, а в багатьох місцях вони змиті повністю, потужність шару підстилки сягає 1–2 см або вона зовсім відсутня (рис. 2).

Викладене свідчить, що робочі ділянки протиерозійних насаджень завширшки 10–20 м у штучних насадженнях, створених на бровках яружно-балкових систем, не виконують протиерозійних функцій.

Створюваний штучний ландшафт має розумно наближуватися до ефективних природних аналогів не лише за формою, але й за динамікою розвитку рослинних асоціацій. У розглянутій ситуації природними екосистемами постають березові деревостани, наведені в

табл. 2, ППП 8 і 13. У підліску – ліщина звичайна, бересклет бородавчастий, бирючина. Трав'яниста рослинність представлена трьома ярусами природного лучно-лісового різнотрав'я, які відповідають свіжим і вологим умовам місцезростання: в першому ярусі – мох плевроціум Шребера, осоки, конюшина біла; у другому – конюшина червона, деревій звичайний, реп'яшок, вербена лікарська, полуниця лісова, горошок мишачий, чебрець, подорожник ланцетний та ін.; у третьому – морквіник, звіробій продірявлений, материнка, ромашка біла, цмин піщаний та ін. Проективне покриття схилів становить 80 – 95 %. Ширина цих насаджень становить від 45 до 60 м, повнота 0,56. При такій крутизні схилу, як у культурах, поверхневий змив ґрунту на схилах і розмиви в улоговинах відсутні. Набагато вищі й рекреаційні властивості насаджень (рис. 3).



**Рис. 2 – Ерозійні процеси в прибалкових насадженнях (кв. 2 вид. 5, ППП 17)**



**Рис. 3 – Природні протиерозійні деревостани ДП "Новгород-Сіверська ЛНДС"**

При проведенні протиерозійних заходів протягом 1950–1970-х рр. велику роль відводили трав'янистій рослинності у процесах попередження та зупинення поверхневого змиву ґрунтового покриву в найкоротші терміни. Загальновідомо, що кореневі системи бобово-злакового різнотрав'я в короткі терміни підвищують родючість ґрунту, поліпшують його структуру, підвищують водопроникність, шпаруватість, буферність і вологостійкість. Найкращі результати при оптимізації екосистем були досягнуті при поєднанні лісомеліоративних і лукомеліоративних заходів [1, 10, 14].

Проте на водопідводячих елементах рельєфу і в деяких природних насадженнях спостерігаються незначні розмиви, а на днищі балки розвиваються вторинні донні яри, що свідчить про недостатню лісистість водозборів і високе гідрологічне навантаження на схили гідрографічної сітки.

За результатами досліджень природної структури насаджень, лісистість Середньо-Руської височини на початку XVIII століття становила 40–60 % [14], для землекористування станції цей показник нині становить 25,6 %. Крім того, розміщення масивних насаджень є неефективним у плані затримки поверхневого стоку. Їх створювали смугою навкруги яружно-балкових систем за стандартною шириною 12–24 м, передбаченою інструкцією 1961 року [8].

При цьому меліоративне навантаження на різні елементи рельєфу не враховували, тоді як на вразливіших до ерозійних процесів елементах рельєфу має бути більша лісистість. Проведені дослідження свідчать про необхідність застосування принципів водозбірно-ландшафтної структури землекористування, розроблених в УкрНДЦЛГА [7, 12]. На лесових островах Новгород-Сіверського лесового плато лісистість елементарних водозборів, за якої буде забезпечуватися оптимізація ландшафтів, має становити не менше 30 %. Як свідчать дослідження, в Поліссі, де кількість опадів перевищує 600 мм/рік, вузькі прибалкові насадження не здатні переводити та затримувати поверхневий стік із водозборів без значної шкоди для екосистем, якщо їх площа становить навіть 1–2 га. Протиерозійні насадження слід створювати не на бровці балки, а на присіткових схилах, які примикають до балки. Тут формується внутрішньогрунтовий стік за рахунок паводкових і дощових вод, частина яких переміщується по різних водоупорах, у т. ч. по ілювіальних горизонтах у напрямку до русла річки. Такі елементи рельєфу найбільшою мірою відповідають екологічним вимогам деревної рослинності.

У такому разі розрахунок ширини протиерозійних насаджень необхідно проводити для тих ділянок схилів, на які припадає концентрований поверхневий стік. Ширина ж бокових насаджень може бути мінімальною, оскільки вони виконуватимуть загально-екологічні функції: регулювання швидкості вітру, розподілення снігу та елементів мікроклімату на прилеглих схилах і полях. Основною вимогою має бути забезпечення лісівничого догляду за ними з метою підтримання продувної або ажурної конструкції насаджень.

Території присіткових схилів із нахилом від 5 до 12° мають найбільш оптимальні умови для вирощування високопродуктивних і високоефективних у протиерозійному значенні деревостанів: достатню кількість вологи, можливість застосування технічних засобів виробництва, проведення рубок догляду та рубок головного користування.

Рослинні асоціації самих схилів мають бути представлені лучно-степовими видами різнотрав'я, здатними проводити надлишковий поверхневий стік до днища балок. Деревна рослинність тут має відігравати роль притінення і мати повноту не більшу за 0,5–0,6. У такому разі ґрунтовий покрив схилів матиме оптимальний температурно-повітряний режим і проективне покриття, що виключатиме можливість ерозійних процесів.

Інші земельні угіддя водорозділів можна використовувати для вирощування сільськогосподарської продукції та під випас ВРХ. На добре задернованих схилах балок також можливий регульований випас ВРХ.

Як свідчить досвід Придеснянського протиерозійного комплексу, на крутосхилах до їх виположення взагалі не слід створювати насадження. Донині такі схили не набули кута

природного відкосу. При створенні протиерозійних насаджень необхідно відступати від краю обривів на ширину, необхідну для виположення схилу до крутизни 35 % (яку мають схили в природному стані), приборкову частину (15 – 20 м) також необхідно залишати для формування лучних біоценозів, які мають бути провідниками поверхневого стоку до річкових систем.

**Висновки.** Активізація ерозійних процесів території землекористування Придеснянського протиерозійного комплексу викликана нераціональним розміщенням протиерозійних насаджень, недостатньою шириною робочих ділянок і недостатнім або неможливим лісівничим доглядом у них, порушенням природної рівноваги між рослинними компонентами, зміною організаційної структури сільськогосподарських угідь підсобного господарства, що призвело до посилення поверхневого стоку з водозборів.

Існуючі протиерозійні насадження Чернігівського та Новгород-Сіверського Полісся потребують проведення ревізії та реконструкції з метою оптимізації їхньої просторової структури та підвищення меліоративних функцій.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гончар О. І. Травосіяння – ефективний засіб підвищення продуктивності еродованих земель // Підвищення культури землеробства в передгірних і гірських зонах Карпат. – Львів, 1968. – С. 173 – 180.
2. Дем'яненко Л. В. Ландшафтні особливості формування протиерозійних лісомеліоративних насаджень Новгород-Сіверського лесового плато // Збірник наукових праць: "Україна: географічні проблеми сталого розвитку" – К.: ВГЛ Обрії, 2004. – Т. 3. – С. 220 – 223.
3. Дем'яненко Л. В. Трансформація ґрунтового покриву під дією лісомеліоративних насаджень в умовах Новгород-Сіверського лесового плато // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДЦЛГА, 2007. – Вип. 111. – С. 123 – 126.
4. Довідник з агролісомеліорації. – К.: Урожай, 1978. – 286 с.
5. Матеріали Обласного управління земельними ресурсами за 2007 р.
6. Матеріали Обласного управління сільського господарства за 2007 р.
7. Мигунова Е. С. Лесоводство и естественные науки. – Х.: Майдан, 2000. – 612 с.
8. Інструкція по створенню захисних лісових насаджень на полях колгоспів і радгоспів УРСР / Відповід. ред. Б. Й. Логгінов. – К.: УАСГН, 1961. – 63 с.
9. Орлов Д. С. Химия почв. – М.: Изд-во Московского ун-та, 1985. – 360 с.
10. Пожарисская Л. П. Ускоренное противозрозионное закрепление почв многолетними травами. – Кишинев, 1969. – 23 с.
11. Скородумов А. С. Эрозия почв и борьба с ней. – К.: 1955. – 148 с.
12. Ткач В. П., Михалків В. М. Лісові ресурси України: стан, шляхи переходу на принципи невиснажливого лісокористування, збереження ландшафтного та біорізноманіття // Збереження і невиснажливе використання біорізноманіття України: стан та перспективи. – К.: Хімджест, 2003. – С. 107 – 127.
13. Чернышев А. А., Маковский Г. М., Попов П. А., Гончар А. И., Воловцов С. Г., Юрковский Н. Я., Доброленский Г. А., Моляко Д. И. Научный отчет за 1963 год. Разработка научно-обоснованной системы противоэрозионных мероприятий для территории Придеснянской опытной станции. – Н-Северский, 1963. – Рукопис. – 289 с.
14. Харитонов Г. А. Агролесомелиорация Средне-Русской возвышенности. – Воронеж: Воронежское кн.изд-во, 1958. – 249 с.

Demyanenko L. V.<sup>1</sup>, Shestak Y. L.<sup>2</sup>

MODERN CONDITION AND ANTIEROSION EFFICIENCY OF FOREST MELIORATIVE STANDS IN CHERNIGOV AND NOVGOROD-SIVERSKY POLISSYA

1. State Enterprise "Novgorod-Siverska Forest Research Station"; 2. State Enterprise "Ripkin agroforestry Enterprise"

Data on organization of the land use in Chernigov and Novgorod-Siversky Polissya as a result of land reform of 2002 – 2007 and prospects for new lands use for forest melioration are presented. The reasons of intensification of erosion processes in the lands of Pridesnya antierosion complex are studied. Forestry & ecological estimation of antierosion stands, their functional accordance are given. Principles of optimization of landscapes of loess islands of Novgorod- Siversky Polissya are developed.

**Key words:** erosion of ground cover, loess, antierosion stands, optimization of landscape structure for water basin.

Демьяненко Л. В.<sup>1</sup>, Шестак Я. Л.<sup>2</sup>

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОТИВОЭРОЗИОННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕСОМЕЛИОРАТИВНЫХ НАСАЖДЕНИЙ ЧЕРНИГОВСКОГО И НОВГОРОД-СЕВЕРСКОГО ПОЛЕСЬЯ

1. ГП "Новгород-Северская ЛНЕС"; 2. ГП "Репкинское АЛХ"

Приведены материалы землеустройства Черниговского и Новгород-Северского Полесья по результатам земельной реформы 2002 – 2007 гг. и перспективы освоения новых площадей лесомелиоративного фонда. Изучены причины интенсификации эрозионных процессов на территории землепользования Придеснянского противоэрозионного комплекса. Дана лесоводственно-экологическая оценка противоэрозионных насаждений, их функциональное соответствие. Разработаны принципы оптимизации лесовых островов Новгород-Северского Полесья.

Ключевые слова: эрозия почвенного покрова, лесовые породы, противоэрозионные насаждения, оптимизация ландшафтной структуры водосборов.

*Одержано редколегією 24.10.2007 р.*

**О. О. НЕОНЕТА\***  
**ПЕРСПЕКТИВИ ОСВОЄННЯ НОВИХ ПЛОЩ**  
**ЛІСОМЕЛІОРАТИВНОГО ФОНДУ СТЕПОВОГО КРИМУ**

*Кримська гірсько-лісова науково-дослідна станція*

Наведено результати обстеження стану захисних лісових насаджень і ґрунтово-кліматичних умов росту деревної й дерево-чагарникової рослинності степового Криму.

Ключові слова: захисні лісові насадження, лісівничо-меліоративна оцінка, степове лісорозведення.

У державній програмі "Ліси України" на 2002 – 2015 рр. особлива увага приділяється розширенню робіт із захисного лісорозведення й агролісомеліорації, нарощуванню природоохоронного потенціалу лісів, збереженню їхньої біологічної різноманітності та підвищенню лісистості території у природних зонах до оптимального рівня [3]. Нині сільськогосподарське освоєння території України сягає 72,2 %, розораність – 56,4 %, частка розораних земель до загальної площі сільськогосподарських угідь становить 79,8 %. Під лісом в Україні знаходиться 15,7 % земель. Лісівники ставлять перед собою завдання підвищити площу лісів до науково-обґрунтованих норм – 19,4 % від загальної площі України. Для цього необхідно посадити близько 2,5 млн. га нових насаджень [8], що потребує надзвичайно великих обсягів робіт і значних державних інвестицій.

У той же час, багаторічна практика степового лісорозведення в Україні й інших країнах світу свідчить, що для створення стійких і довговічних насаджень у посушливих умовах слід високоякісно й завчасно підготувати ґрунт, що необхідно не тільки для садіння лісу, але й для його подальшого росту [1, 2, 7]. Крім того, практика степового лісорозведення показала, що позитивних результатів важко домогтися також без грамотного підбору деревно-чагарникових порід, визначення конструкції насаджень і своєчасного догляду за ними [4]. Із цих причин обґрунтування агротехніки й інших складових успішного вирощування захисних насаджень залишаються відкритими, особливо у степовому Криму, де протягом останніх років ведуться широкомасштабні роботи із заліснення колишніх сільськогосподарських земель.

Перспективи лісомеліоративних робіт залежать насамперед від кліматичних і ґрунтових особливостей району досліджень. Клімат Степової частини Криму формують два основних фактори: Чорне море і Кримський степ. При цьому Чорне море частково нівелює добуву й річну амплітуду коливання температури, поглинаючи тепло в найбільш жаркий період року й виділяючи його в холодний. Степ же характеризується жарким і сухим літом і порівняно холодною зимою з невисоким сніжним покривом. Опадів у степу випадає небагато (табл. 1). Найбільша кількість їх припадає на першу половину літа (червень), але в деякі роки влітку місяць-два й більше не випадає ні краплі дощу. Кількість опадів за рік може також сильно коливатися. У той же час, випаровуваність у районах Кримського степу досягає 1000 мм на рік [6]. Усе це негативно впливає на ріст і розвиток лісових культур.

Проведені розрахунки свідчать (див. табл. 1), що в районі досліджень надмірне зволоження ґрунту (Кзв. > 1,5) реєструється лише в січні, лютому та грудні, достатнє (Кзв. 1,0 – 1,5) – у листопаді, нестійке (Кзв. – 0,66 – 0,99) – у березні й жовтні, недостатнє (Кзв. 0,31 – 0,59) – у квітні й червні, критичне (Кзв. < 0,30) – у травні, липні, серпні й вересні.

При аналізі кліматичних умов встановлено, що в регіоні зволоження ґрунтового покриву недостатнє саме в місяці вегетаційного періоду, коли дефіцит ґрунтової вологи й сухість повітря негативно позначаються на нарощуванні біомаси рослин, які культивуються.

Наші спостереження охоплюють період з 2001 по 2005 р. За цей час змінилися середня температура повітря й кількість опадів, що випадають (табл. 2). Дані табл. 2 свідчать, що за

\* © О. О. Неонета, 2008

останні п'ять років температура повітря порівняно з багаторічними середніми даними (табл. 1) зросла в 1,04 – 1,22 разу, тоді як за кількістю опадів відхилення в бік зменшення сягають 19,4 %, а в бік збільшення – 7,1 %.

Таблиця 1

**Кліматичні умови за даними метеостанції с. м. т. Роздольне**

Місяці року	Досліджувані показники:					
	опадів (Р), мм	температура повітря, °С	відносна вологість повітря, %	дефіцит вологи, мбар	випаровуваність, %	коефіцієнт зволоження, (Кзв.)
1	25,0	-1,7	85	0,79	14,7	1,70
2	26,0	-0,8	84	0,91	16,9	1,54
3	19,0	2,7	80	1,49	27,6	0,69
4	21,0	9,0	75	2,81	52,0	0,40
5	21,0	15,5	75	3,99	73,8	0,28
6	46,0	20,5	72	5,63	104,3	0,44
7	36,0	23,6	67	7,58	140,3	0,26
8	31,0	22,7	65	7,74	143,3	0,22
9	21,0	18,0	68	5,75	106,5	0,20
10	38,0	10,9	78	2,76	51,0	0,75
11	29,0	5,8	84	1,48	27,3	1,06
12	28,0	0,9	86	0,91	16,9	1,66
Усього за рік	341,0	127,1	919	41,84	774,6	9,20
У середньому за місяць	28,4	10,6	76,6	3,49	64,6	0,77

Таблиця 2

**Динаміка кліматичних показників за 2001 – 2005 рр. (Т – середня декадна температура, °С; Р – опади, мм)**

Місяці року	Дані за роками											
	2001		2002		2003		2004		2005		середнє	
	Т	Р	Т	Р	Т	Р	Т	Р	Т	Р	Т	Р
1	3,2	12,0	1,4	9,6	-0,9	30,0	0,6	27,0	2,6	47,4	1,4	25,2
2	1,3	36,0	5,5	14,0	-4,5	38,6	–	–	0,0	45,0	0,6	33,4
3	6,1	26,0	6,9	38,0	0,9	25,0	–	–	2,1	18,0	4,0	23,3
4	10,9	52,0	9,7	26,0	8,1	17,4	–	–	10,1	4,0	9,7	24,9
5	14,4	40,0	16,8	–	18,4	15,0	14,8	50,0	17,3	9,5	16,1	22,9
6	18,7	55,0	21,1	26,0	20,3	27,0	19,2	25,0	19,5	41,0	19,8	34,8
7	26,5	3,6	26,8	23,3	21,9	28,0	22,2	41,0	23,5	14,0	24,2	22,0
8	24,3	12,9	22,3	81,0	23,5	–	22,0	80,0	24,7	26,0	23,4	50,0
9	17,9	39,0	18,6	36,0	16,7	12,0	17,3	8,0	19,4	8,0	18,0	18,6
10	11,5	12,0	11,9	57,0	13,5	5,0	11,5	39,8	11,4	49,0	12,0	32,6
11	6,4	40,0	7,8	39,3	5,5	30,0	7,2	28,8	6,1	37,6	6,6	35,1
12	-3,0	26,0	-4,0	12,1	1,0	47,0	4,7	17,0	3,0	52,0	0,3	30,8
Усього за рік	138,2	354,5	144,9	365,3	124,4	275,0	109,5	316,6	139,7	329,5	136,1	353,6
Середнє	11,5	29,5	12,1	33,2	10,4	25,0	12,2	35,2	11,6	27,5	11,3	29,5

Серед небезпечних атмосферних явищ найбільш значущими для ґрунтового покриву є посухи, суховії, пильні бурі, пізні весняні й ранні осінні приморозки. Суховії трапляються при температурі повітря не нижчій 25 °С і швидкості вітру не нижче 5 м/с. У степовій частині Криму кількість днів із суховіями в середньому становить 10 – 20 на рік, переважно в теплий сезон. Пилові бурі виникають при швидкості вітру 10 м/с і більшій. У весняно-літній період середня кількість днів із пиловою бурею становить 2 – 9, а в осінньо-зимовий – не більше 5 днів за 10 років. У середньому за рік у степових районах трапляється 5 – 6 днів із пиловою бурею [8].

Останнім часом у степову й передгірну зони Криму повернулися пилові (чорні) бурі, про які жителі півострова не пам'ятали з 70-х років минулого сторіччя. Першопричиною настільки небажаного екологічного лиха стало те, що вже понад 15 років припинено



створення нових полежахисних лісосмуг, а посадки 70 – 90-х років піддалися інтенсивному самовільному вирубанню. Внаслідок цього площа полежахисних смуг зменшилася у 2 – 2,5 разу. При цьому у збережених захисних насадженнях до 30 – 70 % дерев головних порід вирізани – акація біла (*Robinia pseudacacia* L.), гледичія (*Gleditschia triacanthos* L.), ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.), дуб звичайний (*Quercus robur* L.) та інші. У результаті цього висота збережених лісосмуг знизилася з 8 – 10 до 3 – 4 м, що виявилось у зниженні захисних функцій розладжених лісосмуг відповідно у 2 – 3,3 разу.

Лісівниками ДП "Роздольненське ЛМГ" було створено два лісових масиви (Стерегушенсько-Авроровський і Рилєєвський), які у 30-річному віці успішно збереглися. Це стало можливим завдяки своєчасному проведенню агротехнічних і лісогосподарських заходів та належній охороні від лісопорушників.

У посушливих умовах Кримського степу (C<sub>0-1</sub>, D<sub>1</sub>) стійкими виявилися сосна кримська (*Pinus pallasiana* D.), дуб звичайний (*Quercus robur* L.), маслинка звичайна (*Elaeagnus angustifolia* L.), біота східна (*Thuja orientalis* L.), ясени звичайний (*Fraxinus excelsior*) і зелений (*Fraxinus lanceolata* Borkh.), ялівець віргінський (*Juniperus virginia* L.), шовковиці біла (*Morus alba* L.) й чорна (*Morus nigra* L.), акація біла (*Robinia pseudacacia* L.), абрикос (*Armeniana vulgaris* Lam.), гледичія (*Gleditschia triacanthos* L.), мигдаль звичайний (*Amygdalus communis* L.), жимолость татарська (*Lonicera tatarica* L.), ліщина (*Corylus colurnan* L.), свидина (*Thelycrania sanguinea*), бирючина (*Ligustrum vulgare* L.), аморфа (*Amorpha fruticosa* L.), тамарикс (*Tamarix ramosissima* Led). У насадженнях трапляються самосів і підріст (невеликими групами) сосни кримської, дуба звичайного, маслинки звичайної, гледичії й інших у віці 1 – 7 років. Ще більший підріст зустрічається в чагарників у вигляді самосіву й корневих парослин (бирючини, свидини).

Основні біометричні показники досліджуваних захисних насаджень наведені в табл. 3.

Таблиця 3

**Біометричні показники захисних насаджень Кримського степу**

Порода	Досліджувані показники						
	висота, м:		діаметр:		приріст за останній рік, см	відстань між деревами, м	клас росту за Крафтом
	дерева, куща	до живої гілки	стовбура, см	крони, м			
Маслинка звичайна	4,5 ± 0,2	1,1 ± 0,2	11,5 ± 0,3	4,0 ± 0,2	10,2 ± 0,2	5,8 ± 0,2	3
Дуб звичайний	5,0 ± 0,2	1,1 ± 0,2	9,2 ± 0,3	3,7 ± 0,3	19,0 ± 0,2	2,4 ± 0,2	2
Гледичія	5,2 ± 0,2	1,4 ± 0,3	10,4 ± 0,2	3,5 ± 0,2	4,1 ± 0,2	3,8 ± 0,2	2
Горіх волоський	2,6 ± 0,4	0,3 ± 0,2	6,4 ± 0,2	3,7 ± 0,2	16,1 ± 0,1	10,0 ± 0,2	4
Сосна кримська	5,6 ± 0,3	1,5 ± 0,2	14,0 ± 0,3	4,2 ± 0,3	15,8 ± 0,3	2,4 ± 0,4	2
Мигдаль звичайний	6,0 ± 0,3	1,2 ± 0,2	10,9 ± 0,2	3,2 ± 0,2	13,1 ± 0,2	6,0 ± 0,2	3
В'яз дрібнолистий	6,4 ± 0,3	0,9 ± 0,3	14,4 ± 0,4	4,0 ± 0,4	16,2 ± 0,3	6,0 ± 0,4	3
Біота східна	6,0 ± 0,2	0,3 ± 0,2	7,2 ± 0,2	3,6 ± 0,3	13,2 ± 0,2	1,6 ± 0,2	4
Сосна кримська з жимолостью	7,0 ± 0,2	1,5 ± 0,2	16,3 ± 0,2	4,9 ± 0,4	19,0 ± 0,2	4,0 ± 0,4	2
Акація біла	6,2 ± 0,3	1,3 ± 0,3	7,5 ± 0,3	4,3 ± 0,4	9,2 ± 0,2	9,2 ± 0,2	3
Ясен зелений	3,3 ± 0,2	0,6 ± 0,2	3,0 ± 0,2	2,0 ± 0,2	6,1 ± 0,2	1,6 ± 0,3	3
Ясен звичайний	4,8 ± 0,2	0,8 ± 0,2	5,7 ± 0,2	3,5 ± 0,3	7,8 ± 0,2	1,4 ± 0,4	2
Абрикос звичайний	2,5 ± 0,2	0,5 ± 0,1	5,6 ± 0,1	3,6 ± 0,2	15,0 ± 0,2	3,0 ± 0,1	4
Сосна кримська з ялівцем віргінським	6,5 ± 0,1	0,8 ± 0,3	13,7 ± 0,2	4,5 ± 0,2	24,5 ± 0,2	2,5 ± 0,1	2
Ялівець віргінський	4,5 ± 0,1	0,2 ± 0,1	9,7 ± 0,4	4,7 ± 0,2	8,3 ± 0,2	3,1 ± 0,1	2,5
Жимолость татарська	2,3 ± 0,1	0,3 ± 0,1	1,6 ± 0,1	2,8 ± 0,1	12,4 ± 0,1	1,8 ± 0,1	–
Бірючина	2,5 ± 0,1	0,2 ± 0,1	1,8 ± 0,1	3,0 ± 0,1	13,2 ± 0,1	1,4 ± 0,1	–
Свидина	2,6 ± 0,1	0,2 ± 0,1	1,6 ± 0,1	2,6 ± 0,1	12,6 ± 0,1	1,7 ± 0,1	–
Тамарикс	2,4 ± 0,1	0,3 ± 0,1	1,5 ± 0,1	2,5 ± 0,1	10,3 ± 0,1	1,8 ± 0,1	–
Церцис (багр-ник), іудійське дерево	2,2 ± 0,1	0,4 ± 0,1	2,2 ± 0,1	0,4 ± 0,1	1,4 ± 0,1	2,0 ± 0,1	–
Аморфа	2,2	0,5 ± 0,1	1,6 ± 0,1	2,0 ± 0,1	11,7 ± 0,1	2,0 ± 0,1	–

Дані табл. 3 свідчать, що всі перераховані деревні породи, крім горіха волоського, задовільно ростуть у посушливих степових умовах.

У процесі обстеження захисних насаджень вивчали також вплив дерево-чагарникової рослинності на зміну об'ємної маси ґрунту у 50-сантиметровому коренепроникному шарі. Результати наших досліджень наведені в табл. 4.

Таблиця 4

**Характеристика ґрунту на цілих і залісених ділянках**

Глибина розрізу, см	Об'єм, см <sup>3</sup>	Маса, г	Механічний склад, частки, мм:				Об'ємна маса, г / см <sup>3</sup>
			> 10,0	5,1 – 10	1,1 – 5,0	< 1	
<i>Цілина</i>							
0 – 10	830	1631	45,0	9,2	22,3	23,5	1,97
10 – 20	700	1377	12,9	17,8	41,7	27,6	1,97
20 – 30	400	744	16,9	17,3	26,8	39,0	1,86
30 – 40	530	912	20,8	17,0	37,8	25,4	1,72
40 – 50	580	1279	17,3	19,3	35,5	27,9	2,21
Середнє	608	1188,6	22,6	16,1	32,8	28,5	1,95
<i>Лісові культури садіння весною 2006 р.</i>							
0 – 10	1900	2570	35,8	10,0	25,0	29,2	1,35
10 – 20	750	1492	23,7	19,9	24,3	32,1	1,99
20 – 30	500	1164	25,8	19,3	32,8	22,1	2,33
30 – 40	580	1147	17,2	15,5	46,3	21,0	1,92
40 – 50	560	990	27,0	17,9	34,8	20,3	1,77
Середнє	858	1472,6	25,9	16,5	34,7	28,9	1,72
<i>Насадження туї</i>							
0 – 10	910	1359	28,7	8,1	32,5	30,7	1,49
10 – 20	1000	1631	21,4	16,3	41,5	20,8	1,63
20 – 30	710	1210	19,1	21,4	44,8	14,7	1,70
30 – 40	620	977	17,7	19,1	42,3	20,9	1,58
40 – 50	670	1222	27,8	15,9	34,0	21,3	1,82
Середнє	782	1280	22,9	16,4	39,0	21,7	1,64
<i>Насадження сосни кримської</i>							
0 – 10	1000	1638	26,2	8,8	23,0	42,0	1,64
10 – 20	880	1162	14,6	11,3	26,2	47,9	1,32
20 – 30	750	963	9,1	11,9	33,5	45,5	1,28
30 – 40	660	912	21,6	19,7	38,2	20,5	1,38
40 – 50	740	1291	30,0	16,0	33,0	21,0	1,74
Середнє	806	1192,8	20,3	13,5	30,8	35,4	1,48
<i>Насадження дуба звичайного</i>							
0 – 10	1000	1488	12,1	15,1	46,9	25,9	1,49
10 – 20	1300	1901	4,6	10,7	31,1	53,6	1,46
20 – 30	950	1551	31,3	13,7	31,0	24,0	1,63
30 – 40	1150	1508	16,3	11,8	33,4	38,5	1,31
40 – 50	1000	1138	18,8	15,4	37,2	28,6	1,14
Середнє	1080	1517,2	16,6	13,3	35,9	34,1	1,41

Отримані дані свідчать (табл. 4), що на цілих ділянках об'ємна маса ґрунту в 1,1 разу більша, ніж у лісових культурах першого року розвитку, і в 1,2 – 1,4 разу – порівняно з 30-річними захисними насадженнями.

**Висновок.** Подальше освоєння лісомеліоративного фонду в степовому Криму на колишніх сільськогосподарських землях можливе, але за умови наукового супроводу кожної ділянки, якісного та своєчасного обробітку ґрунту, при правильному підборі порід деревинно-чагарникової рослинності, схеми змішування та своєчасному догляді за лісовими культурами.

**СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Агапонов М. Н., Селіванова Л. О., Неонета О. О. Лісопридатність ґрунтів Раздольненського району степового Криму // Лісівництво та агролісомеліорація. – 2007. – Вип. 111. – С. 106 – 110.

2. Гришков А. Н., Волович П. И. Лесовосстановительный процесс при создании лесных культур в условиях антропогенного воздействия // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: 2005. – Вип. 108. – С. 63 – 67.

3. Державна програма "Ліси України" на 2002 – 2015 роки // Причорноморський Екологічний бюлетень. – Одеса, березень 2004. – № 1 (11). – С. 7 – 26.

4. Защитные насаждения Крыма, проблема и пути их выращивания // Агапонов М. Н., Плугатар Ю. В., Неонета О. О., Трофименко І. О., Агапонов Г. М. // 2-я МНПК "Екологічна безпека проблеми і шляхи вирішення". – Х.: УкрНДЦЕП, 2006. – Том II. – С. 96 – 98.

5. Неонета О. О. Створення захисних лісових культур у жорстоких умовах кримського степу на прикладі Євпаторійського держлісгоспу // Матеріали XI Погребняківських читань "Лісова типологія в Україні: сучасний стан, перспективи розвитку". – Х.: 2007. – С. 143 – 144.

6. Плугатар Ю. В. Из лісів Криму. – Х.: Нове слово, 2008. – 462 с.

7. Проблема улучшения почв под древесные насаждения в городских и пригородных зонах и ее улучшение / Бурашников Ю. М., Терешкина С. Д., Елифанова Н. Н. и др. // Материалы 11-го Международного симпозиума "Нетрадиционное растениеводство. Эниология. Экология и здоровье". – Симферополь, 2002. – С. 60 – 61.

8. Склад захисних насаджень степового Криму // М. Н. Агапонов, Ю. В. Плугатар, О. О. Неонета, Ю. П. Швець. – Науковий вісник Національного аграрного університету. Лісівництво. Декоративне садівництво. – К.: НАУ, 2007. – Вип. 113. – С. 200 – 207.

Neoneta A. A.

PROSPECTS OF DEVELOPMENT FOR LANDS OF RECLAMATION FUND OF STEPPE CRIMEA REGION

*Crimea Mountain & Forest Research Station of URIFFM*

Results of investigation of protective stands quality and soil & climatic conditions for arboreal and arboreal & shrubby plants growing in the steppe part of Crimea are presented.

**K e y w o r d s :** protective afforestation, forestry and ameliorative assessment, steppe forestry cultivation.

Неонета А. А.

ПЕРСПЕКТИВЫ ОСВОЕНИЯ НОВЫХ ПЛОЩАДЕЙ ЛЕСОМЕЛИОРАТИВНОГО ФОНДА СТЕПНОГО РЕГИОНА КРЫМА

*Крымская горно-лесная научно-исследовательская станция УкрНИИЛХА*

Приведены результаты обследования состояния защитных лесных насаждений и почвенно-климатических условий произрастания древесной и древесно-кустарниковой растительности степного Крыма.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** защитные лесные насаждения, лесоводственно-мелиоративная оценка, степное лесоразведение.

[neoneta@mail.ru](mailto:neoneta@mail.ru)

Одержано редколегією 2.09.2008 р.

УДК 630\*11:630\*114.33

**С. П. РАСПОПІНА \***  
**ЕНЕРГОЄМНІСТЬ БЛОКУ „ПІДСТИЛКА – ҐРУНТ”**  
**У РІЗНИХ ТИПАХ ЛІСОРОСЛИННИХ УМОВ**

*Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького*

Наведено результати досліджень щодо вивчення енергоємності блоку „підстилка-ґрунт” екосистем соснового та дубового лісів. Показано, що основна частина енергії блоку зосереджена у ґрунтах.

**К л ю ч о в і с л о в а :** енергоємність, вуглець, гумус, біологічний кругообіг речовин, продуктивність лісів.

Проблема обміну енергії та речовин між оболонками літосфери у зв'язку з підсиленням антропогенним тиском є особливо актуальною, тому повною мірою слід урахувати усі складові енергетичного балансу Землі. Участь ґрунтів у процесі передання акумульованої сонячної енергії та речовин атмосфери у надра Землі вивчено недостатньо, хоча реальність цієї участі не викликає сумнівів. Безумовно, особливе значення має зв'язування ґрунтово-рослинним покривом діоксиду вуглецю (CO<sub>2</sub>) з його наступною акумуляцією, трансформацією в органічні сполуки, витрачанням осадовою оболонкою, чим досягається підтримання геологічної активності планети. У разі неефективного функціонування механізму винесення та закріплення глибинної вуглекислоти та при „ограниченном подвижном резерве углерода в равновесной системе атмосфера – океан – биосфера карбонатакопление и жизнь должны были геологически мгновенно исчерпать свои ресурсы [10].

Ґрунти виконують загальнопланетарну роль акумулятора органічної речовини та енергії, що у ній зосереджена, тим самим підтримуючи сталість біосфери. Гумусові речовини, що накопичуються у ґрунтах упродовж дуже тривалого періоду, є таким самим природним ресурсом, як і інші органічні джерела енергії Землі [2, 4, 9]. Так, рослинні залишки, потрапляючи до ґрунту, привносять у нього приблизно 17 – 21 КДж енергії на 1 г сухої речовини, а синтезовані специфічні ґрунтові високомолекулярні продукти – гумусові речовини, залежно від їх якісного складу – від 18 до 22 кДж на 1 г гумінової кислоти та 19 кДж – фульвокислоти [9]. Ґрунти, що містять у середньому 4 – 6 % органічної речовини із середніми запасами гумусу 200 – 400 т/га, накопичують на 1 гектарі стільки енергії, скільки дають 20 – 30 т антрациту. Підкреслюючи важливість гумусу у процесі депонування органічної речовини та енергії, В. А. Ковда запропонував вважати гумусовий шар ґрунтів планети особливою енергетичною оболонкою – гумусосферою. Отже, гумус є потужним резервуаром потенційної енергії ґрунтів, тому його вміст (запаси) все частіше використовуються при загальному оцінюванні екологічного (енергетичного) потенціалу ґрунтів, а також загалом будь-яких біогеоценозів, насамперед фітоценозів [1 – 6, 10 – 12].

Нами на основі показників вмісту органічного вуглецю у блоці „підстилка – ґрунт” було досліджено екологічний потенціал найпоширеніших і найпродуктивніших типів лісорослинних умов Слобожанського лісорослинного району – свіжого груду (D<sub>2</sub>-яс-лД) та свіжого субору (B<sub>2</sub>-дС) [8]. Запаси енергії, зосередженої у лісових підстилках, розраховували у джоулях на 1 га, запаси енергії гумусових речовин – у джоулях на 1 га ґрунту для верхніх гумусових шарів 5 і 10 см, а також їх сумарний запас у шарі 15 см визначали за методикою Д. С. Орлова, Л. А. Гришиної [7].

Було встановлено, що середній вміст вуглецю лісових підстилок є достатньо подібним (при доволі стабільному коефіцієнті варіації значень 9 – 10 %), незважаючи на те, що ці підстилки сформовані опадом різних деревних порід та у різних типах лісорослинних умов. Так, підстилки суборових умов, складених сосновим опадом, містять 30 % вуглецю, а в умовах груду, підстилки якого формуються під впливом ясенево-дубових лісостанів, –

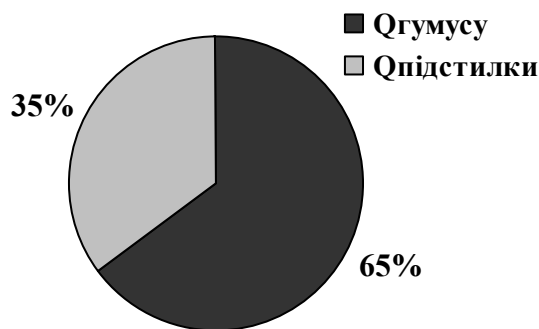
\* С. П. Распопіна, 2008

29,5 %. До того ж, у різних типах лісу умов груду – кленово-липової діброви та ясеневоліпової – вміст вуглецю у підстилках є також практично подібним – 28 – 29,5 %.

Проте, при подібності вмісту вуглецю, його запаси у різних типах лісорослинних умов суттєво відрізняються, що пов'язане із значними відмінностями у процесах трансформації фітодетриту. Так, запаси підстилок соснового лісу, а відповідно й запаси органічного вуглецю, у середньому у три рази вищі, ніж дубового. Енергоємність підстилок, що прямолінійно пов'язана із запасами вуглецю, також є вищою у сосновому лісі та сягає від 234 до 640 ГДж потенційної енергії на одному гектарі при середній величині 441 ГДж. Для дубового лісу ці показники зменшуються відповідно до 79 – 211 ГДж, а середнє значення – до 123 ГДж.

Трансформація лісових підстилок супроводжується поступовою мінералізацією органічного вуглецю з його подальшим уключенням у різноманітні ґрунтові процеси, найважливішим із яких є синтез гумусових речовин. Гумус – основне сховище енергії органічної речовини ґрунтів. Так, дернові опідзолені ґрунти на давньоалювіальних пісках, на яких переважно формуються соснові ліси Слобожанського лісорослинного району, у верхньому 15-сантиметровому шарі накопичують від 381 до 1291 ГДж/га. Це значно більше, ніж у лісових підстилках, незважаючи на дуже низьку здатність дернових ґрунтів до гумусонакопичення, унаслідок їх піщаного гранулометричного складу.

Загалом же у блоці „підстилка – ґрунт” соснового лісу зберігається у середньому 1252 ГДж потенційної енергії, переважна частина якої зосереджена у ґрунтах, зокрема – гумусовій частині (810 ГДж), решта (441 ГДж) припадають на органічну речовину лісових підстилок (рис. 1).

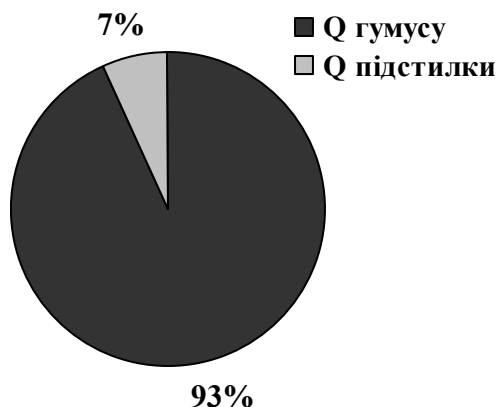


**Рис. 1 – Розподіл енергії (Q) у блоці „підстилка - ґрунт” соснового лісу**

Енергоємність темно-сірих лісових ґрунтів на лесах, до яких приурочені дубові ліси Слобожанського лісорослинного району, значно вища за ґрунти соснових насаджень. Так, на одному гектарі темно-сірих ґрунтів у 15-сантиметровому шарі гумусової речовини утримуються близько 1600 ГДж потенційної енергії. Цілком зрозуміло, що набагато вища за вмістом колоїдна фракція глинистих темно-сірих ґрунтів, порівняно з піщаними, яка до того ж насичена основами, зокрема кальцієм, характеризується також більшою здатністю до абсорбції та незворотного утримання гумусових речовин. В умовах помірно континентального клімату Лівобережного Лісостепу збільшенню гумусових речовин у темно-сірих лісових ґрунтах також сприяє швидке (практично впродовж року) розкладання ґрунтовою мікрофлорою „м'якого” високозольного опаду широколистяних лісів.

Таким чином, завдяки інтенсивному кругообігу речовин у екосистемі дубового лісу, для синтезу гумусових сполук не існує дефіциту органічної речовини, а мінералогічний і гранулометричний склад темно-сірих ґрунтів забезпечують оптимальні умови утворення та накопичення гумусу. Все це виявляється у значному підвищенні частки ґрунтів у загальному енергетичному запасі блоку „підстилка – ґрунт” дубових лісів – до 93, соснових – 65 % при відповідному зменшенні частки підстилок до 7 і 35 % відповідно (рис. 1, 2). Так, частина потенційної енергії едафотопу дубових лісів, що зосереджена у підстилках, варіює у межах

від 78,5 до 210,5 ГДж на одному гектарі при середній величині 123 ГДж, що майже у чотири рази менше, ніж у соснових лісах.



**Рис. 2 – Розподіл енергії (Q) у блоці „підстилка – ґрунт” дубового лісу**

Таким чином, незважаючи на різниці у кількісному розподілі запасів енергії у едафотобах соснового та дубового лісів, характер відмінностей залишається однотипним, тобто у загальній енергоємності блоку „підстилка – ґрунт” домінують її ґрунтова (гумусова) частина. Так само залишається незмінною позитивна спрямованість зв'язків між продуктивністю деревостанів та енергоємністю гумусового шару ґрунтів при певному зростанні тісноти цих показників для темно-сірих лісових ґрунтів, порівняно із дерновими опідзоленими, про що свідчить збільшення коефіцієнта кореляції з 0,73 до 0,87 од. На відміну від ґрунтів, зв'язок між енергетичними запасами підстилок і продуктивністю у різних типах лісорослинних умов має протилежний напрям. Так, якщо для умов ґрунту зв'язок між продуктивністю та енергетичними запасами негативний, тобто інтенсифікація розкладення фітодетриту сприяє підвищенню продуктивності деревостанів, то для суборесних, навпаки, зв'язок позитивний.

Позитивний характер зв'язку продуктивності соснових деревостанів та енергоємності лісових підстилок, а й отже, їх запасів, можливо пов'язаний із специфічною екологічною функцією підстилок екосистеми соснового лісу у посушливих умовах. Ця функція, на нашу думку, виявляється насамперед у сприянні збереженню вологи верхнього шару піщаних ґрунтів, що характеризуються мізерною кількістю глинистих часток, і, отже, низькою їх вологоємністю. Так, піщані ґрунти дуже швидко втрачають вологу та пересихають, на відміну від важко-суглинистих-глинистих ґрунтів ясенево-липової діброви, яким властива висока вологоємність. Отже, роль підстилок дубового лісу у вологозатриманні хоча й є важливою, але не такою мірою, як для ґрунтів піщаного гранулометричного складу. На фоні послаблення водоутримуючої функції підстилок дубового лісу підсилюється їх цінність як джерела поживних речовин для мезо-мегатрофів дуба та ясеня. Тому продуктивність ясенево-дубових деревостанів багато в чому залежатиме від рівня забезпеченості ґрунтів елементами мінерального живлення та, відповідно, ступеня інтенсивності малого кругообігу речовин у лісовій екосистемі. На відміну від ясеня та дуба, сосна звичайна, що є типовим оліготрофом, задовольняється незначною кількістю поживних елементів, а мізерна кількість глинистих часток ґрунтів соснових лісів до того ж мінімізує ефективність процесів поглинання й закріплення поживних сполук. Таким чином, в екосистемі соснового лісу цінність водозатримуючої функції підстилок підвищується, порівняно з їхньою функцією як сховища поживних речовин.

Одним із параметрів швидкості та ефективності малого біологічного кругообігу речовин у лісових екосистемах може бути ємність залучення вуглецю підстилок у процес гумусоутворення. Так, збільшення ступеня залучення вуглецю підстилок у синтез однієї частини гумусу, що виявляється у зниженні величини співвідношення запасів С підстилок і

запасів С гумусу (С<sub>НО</sub>/С<sub>Н</sub>), свідчить як про ефективніше використання вуглецю рослинних залишків у процесах гумусоутворення, так і взагалі про інтенсивніший біологічний кругообіг речовин цієї лісової ділянки. В умовах свіжої ясенєво-липової діброви прискорення біологічного кругообігу вуглецю (інтервал значень співвідношення С<sub>НО</sub>/С<sub>Н</sub> сягає від 0,04 до 0,07 од.) супроводжується підвищенням середньої висоти дубових деревостанів від 21 – 26 до 27,5 – 30,8 м (рис. 3).

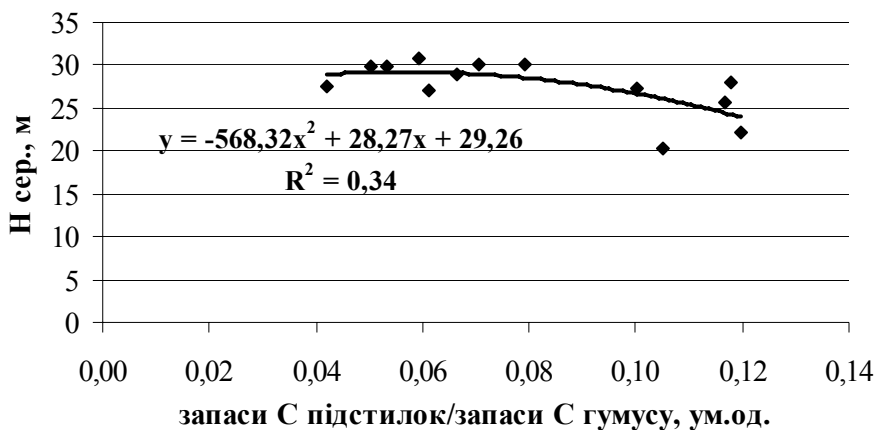


Рис. 3 – Залежність продуктивності дубових деревостанів від інтенсивності кругообігу вуглецю у блоці „підстилка – ґрунт”

Отже, екосистема дубового лісу Слобожанського лісорослинного району характеризується значним запасом потенційної енергії, переважно зосередженим у гумусовому шарі темно-сірих лісових ґрунтів. Енергетичні запаси лісових підстилок є меншими порівняно із ґрунтами приблизно у тринадцять разів.

**Висновки.** Блок лісових екосистем "підстилка – ґрунт" є носієм значної частини потенційної енергії, кількість якої залежить від типу лісорослинних умов. У суборевих умовах Слобожанського лісорослинного району акумулюється у середньому 1250 ГДж енергії на одному гектарі, в умовах груду запаси енергії збільшуються до 1750 ГДж/га. Основна частина запасів енергії зосереджена у лісових ґрунтах. Частка енергії дернових опідзолених ґрунтів блоку „підстилка – ґрунт” у суборевих умовах сягає 65 %, темно-сірих лісових ґрунтів на лесах умов груду – 93 %.

Високі енергетичні запаси лісових ґрунтів обумовлюють їх вагому біосферну значущість як потужного резервуару потенційної енергії, що забезпечує стабільний розвиток лісових екосистем завдяки підтриманню еволюційно сформованого біологічного кругообігу речовин та енергії.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Александрова Л. Н. Органическое вещество почвы и процессы его трансформации. – Л., 1980. – 287 с.
2. Волобуев В. Р. Введение в энергетику почвообразования. – М.: Наука, 1974. – 128 с.
3. Гришина Л. А., Орлов Д. С. Система показателей гумусного состояния почв / Проблемы почвоведения. – М.: Наука, 1978. – С. 42 – 47.
4. Добровольский Г. В., Никитин Е. Д. Функции почв в биосфере и экосистемах (экологическое значение почв). – М.: Наука, 1990. – 261 с.
5. Ларионова А. А., Розанова Л. Н., Евдокимов И. В., Ермолаев А. М. Баланс углерода в естественных и антропогенных экосистемах Лесостепи // Почвоведение. – М.: МАИК Наука. – 2002. – №2. – С. 696 – 703.
6. Орлов Д. С. Органическое вещество почв России // Почвоведение. – М.: Наука, 1998. – № 9. – С. 1049 – 1057.
7. Орлов Д. С., Гришина Л. А. Практикум по химии гумуса: Учеб. Пособие. – М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1981. – 272 с.

8. *Остапенко Б. Ф., Ткач В. П.* Лісова типологія: Навч. посібник / Харк. держ. аграрн. ун-т ім. В. В. Докучаєва. Український ордена "Знак Пошани" науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького. – Х., 2002. – 204 с.

9. Почвоведение: Учеб. для ун-тов в 2 ч. / Под ред. В. А. Ковды, Б. Г. Розанова. – М.: Высш. шк., 1988. – 400 с.

10. *Ронов А. Б.* Осадочная оболочка Земли. – М.: Наука, 1980. – 79 с.

11. *Сапожников А. П.* Гумусное состояние лесных почв и прикладные аспекты его оценки // II Всероссийская конференция "Гуминовые вещества в биосфере". Информационный сайт, [humus@pochta.ru](mailto:humus@pochta.ru).-2003.

12. *Чорнобай Ю. М.* Трансформація рослинного детриту в природних екосистемах. – Львів: Вид-во ДПМ НАН України, 2000. – 352 с.

Raspopina S. P.

ENERGY CAPACITY OF THE "FOREST LITTER – SOIL" COMPLEX IN DIFFERENT TYPES OF FOREST SITE CONDITIONS

*Ukrainian Research Institute of Forestry & Forest Melioration named after G. M. Vysotsky*

Energy capacity of "forest litter – soil" complex in ecosystems of pine and oak forests was studied. It was revealed that the main part of energy of this complex is stored in soils.

**Key words:** Energy capacity, carbon, humus, biotic circulation of elements, forest productivity.

Распопина С. П.

ЭНЕРГОЕМКОСТЬ БЛОКА "ПОДСТИЛКА – ПОЧВА" В РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНЫХ УСЛОВИЙ

*Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. Н. Высоцкого*

Приводятся результаты исследований по изучению энергоемкости блока „подстилка – почва” экосистем соснового и дубового лесов. Показано, что основная часть энергии блока сосредоточена в почвах.

**Ключевые слова:** энергоемкость, углерод, гумус, биологический круговорот веществ, продуктивность лесов.

*Одержано редколегією 2.09.2008 р.*



УДК 630\*1

**И. Б. ОСТАПЕНКО \***  
**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ НИШИ ДУБА ПУШИСТОГО**

*Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. Н. Высоцкого*

Широкий естественный ареал дуба пушистого характеризуется узким диапазоном лесорастительных условий, определяющих его лесотипологические ниши – D и C по трофности и 0–2 по увлажнению. Они конкретизируются местоположением в горном рельефе, карбонатностью почв и характером увлажнения.

К л ю ч е в ы е с л о в а : эдатопы, климатопы, груды, сугруды, свежие и сухие местообитания.

Природные экологические ниши дуба пушистого (*Quercus pubescens*) в пределах его естественного ареала весьма разнообразны. Геологические почвообразующие породы в равнинных областях представлены в основном лессовидными суглинками и глинами, в горных – элювием и делювием сланцев песчаников, известняков, конгломератов вулканического происхождения [1, 2–4]. Почвы под дубом пушистым в равнинных условиях (Молдавия) представлены черноземами, темно-серыми лесными и бурыми, а в горах Крыма и Кавказа – дерново-карбонатными, коричневыми и бурыми горно-лесными. Однако все разнообразие природных условий районов естественного произрастания дуба пушистого можно характеризовать сравнительно узким по объему диапазоном лесорастительных условий. Это – загрудовые климатопы 0–1e; 1e; 0f; 1–2f; 0q; 0–1q с такими средними значениями показателей климата, определяющими их по Д. В. Воробьеву : А – 23,7 ± 1,9 °С; Т – 126 ± 12,7 °С; W – -0,37 ± 0,23. Для лесов из дуба пушистого характерен сравнительно узкий диапазон местообитаний: по трофности – груды и сугруды, по увлажнению – очень сухие, сухие и, как исключение, – свежие гигротопы.

Наиболее разнообразная гамма лесорастительных условий для естественно произрастающих насаждений дуба пушистого отмечается в горных условиях (Крым, Кавказ), сглажена она в равнинных условиях (Молдавия) [3, 5, 6]. Типологическая структура дубовых лесов наиболее обширна и сложна там, где типобразователями являются все виды дуба – пушистый, скальный, черешчатый. Наш анализ показал, что в лесостепной области Украины выделено 26 типов дубовых лесов (21 с дубом черешчатым, 5 с дубом скальным), в Молдавии 17 (8 с дубом черешчатым, 5 с дубом скальным и 4 с дубом пушистым), в Крыму 32 (18 с дубом скальным, 14 с дубом пушистым), в северо-западной части Б. Кавказа 15 (7 с дубом скальным, 4 с дубом черешчатым, 4 с дубом пушистым).

Экологический ареал дуба пушистого неоднороден. Установленные различия в эколого-эдафических особенностях дубрав из дуба пушистого предопределили необходимость разделения этих дубрав на две эколого-таксономические группы: аридные (в очень сухих и сухих эдатопах) и гумидные (в свежих эдатопах). Последние выявлены нами впервые и только в условиях Кавказа, хотя при отсутствии антропогенного пресса их существование возможно и в горном Крыму, и в Молдавии.

Аридные дубравы формируются: в условиях Молдавии – на ксерофитных черноземах и темно-серых лесных почвах; в Крыму – на коричневых, дерново-карбонатных и бурых горно-лесных; в условиях Кавказа – на дерново-карбонатных и коричневых почвах при близких значениях загрудовых климатических показателей: Т от 113 до 139 °С; W от -20,14 до -0,60; А от 21,8 до 25,6 °С.

Гумидные дубравы приурочены к тем же почвам, но с гораздо более высокой карбонатностью и кальциенированностью. Эта таксономическая группа типов леса представляет собой высотнозамещающий ряд свежих дубрав из дуба скального.

Аридные дубравы из дуба пушистого обладают ярко выраженной общностью показателей роста и развития: к 100 годам средние показатели роста обычно имеют высоту

\* © И. Б. Остапенко, 2008

17 м, діаметр 25 см, запас 326 м<sup>3</sup>/га, приріст 3,3 м<sup>3</sup> і характеризуються V – Va класами бонітета (якщо користуватися таблицями ходу росту по дубу черешчатому). Гумідні дубрави більш продуктивні: к 100 рокам їх середня висота досягає 21 м, діаметр – 28 см, запас – 416 м<sup>3</sup>/га, приріст – 4,2 м<sup>3</sup>.

Дуб пушистий по типобудовуючій здатності і екологічному ареалу помітно відрізняється від дуба скального і особливо від дуба черешчатого. Ці відмінності слабше виражені по едафічному ареалу. Всі три види дуба виростають в трофотопі D, C і лише частково в B – сугрудкових суборах. Однак дуб пушистий займає саму суху едафо-екологічну нішу D<sub>0</sub>, де дуб скальний і черешчатий самостійно не формують древостой.

Гораздо більш помітні відмінності помітні в кліматичному ареалі. Дуб пушистий займає дуже сухі і сухі загрудкові кліматопої, в яких з боку дуба скального і черешчатого йому практично немає конкуренції. Лише в перехідних до свіжих кліматопої 1 – 2d, 1 – 2e і частково 1 – 2f він може сосуществовать з дубом скальним (1 – 2e, 1 – 2f) і дубом черешчатим (1 – 2d, 1 – 2e).

В свіжих грудових і загрудових кліматопої дуб пушистий витісняється дубом скальним (в умовах 2e і 2d) і дубом черешчатим (в умовах 2d і 2e).

Лісоводствено-таксаційні характеристики древостой дуба пушистого добре відображають відмінності в кліматичних ареалах. Так, в дуже сухих кліматопої (0d, 0e, 0f, 0q), де дуб скальний і черешчатий не виростають, дуб пушистий може забезпечити в столітньому віці формування древостой з середніми висотою (6,2 – 8,2 м), діаметром (4,3 – 18,2 см) і приростом по діаметру (1,14 – 1,56 мм). В сухих кліматопої показники продуктивності дубрав з дуба пушистого в тому ж віці складають: середня висота 10,4 м, діаметр 17,1 см, приріст по діаметру 1,9 мм, наближаючись до таких же показників дубрав з дуба черешчатого (Hcp. = 10,3 м; Dcp. = 18,9 см, середній приріст по діаметру 3,16 мм) і поступаючи лише дубравам з дуба скального (Hcp. = 14,5 м, Dcp. = 20,6 см, середній приріст по діаметру 3,4 мм). В свіжих кліматопої (гумідні дубрави) дуб пушистий може формувати високопродуктивні насадження. Їхні корінні древостой семенного походження по головним таксаційним показникам не поступають дубнякам з дуба скального такого ж бонітета. Насадження з дуба пушистого в віці 100 – 120 років в гумідних умовах мають висоту 18 – 23 м, діаметр 27 – 41 см, середній приріст по діаметру 3,1 мм, запас 375 – 515 м<sup>3</sup>/га. Насадження з дуба скального в віці 100 – 120 років в цих же умовах мають висоту 19 – 24 м, діаметр 20 – 40 см, середній приріст 3,64 мм, запас 250 – 400 м<sup>3</sup>/га, зберігаючи при цьому особливості будови деревного покриву: потужну розвинуту низку розташовану крону дуба без чітко вираженого лідера, сильну схвистість стволів, високу густоту.

В сухих умовах дуб пушистий – виключно екологічно пристосована, винослива деревна порода, має високий життєвий потенціал і є незамінним лісобудівцем аридних дубрав. Дуб пушистий має виключальну здатність пристосовуватися в ареалі до широкого діапазону ґрунтових властивостей. Успішно виростає на ґрунтах, розвинутих на багатих делювіях і лесовидних суглинках, він в той же час може виростати в найбільш важких лісорослинних умовах, де ґрунти мають особливо мелкий ґрунтовий профіль, підвищену сухість, високу скелетність і знижену трофність.

Особливою рисою властивостей ґрунтів під дубом пушистим є їх підвищена карбонатність і кальцинірованість, виражена як в накопленні валового, так і в збільшенні вмісту поглиненого кальцію. Мінералогічний склад ґрунтів під дубом пушистим складається як індивідуальними мінералами: гидрослюдою, вермикулітом, смектитом і каолінітом (особливо в Молдавському регіоні), так і частково упорядкованими сумішними мінералами різного властивості (з трьохсільних – переважають мінерали з жорсткою нерозбухаючою решіткою).

Дуб пушистый в аридных условиях является мощным преобразователем почвенного микробоценоза – в почвах под ним показатель ксерофитизации и остепнения почвенной микрофлоры (определяемой по соотношению численности микрофлоры, вырастающей на крахмало-аммиачном агаре и мясо-пептонном агаре) неизменно ниже.

Возобновительная способность дуба пушистого выражена достаточно хорошо. При отсутствии антропогенной нагрузки (рекреации) численность самосева дуба пушистого может достигать 30 – 40 тысяч единиц на 1 га. При выраженных рекреационных нагрузках количество самосева уменьшается: в аридных дубравах до 3 – 1, в гумидных до 12 – 4 тыс./га. В связи с этим в аридных дубравах нужны особые мероприятия по сохранению имеющихся групп дуба порослевых генераций, а в гумидных при ведении хозяйства на дуб пушистый необходимо усиление мер по защите подростка дуба от поросли кустарников и других древесных пород.

Искусственное выращивание насаждений из дуба пушистого (судя по опыту Бахчисарайского лесхоза) свидетельствует о высоких возможностях этой породы при облесении горных склонов. Так, средняя высота 20-летних культур дуба пушистого составляет 3,25 м, диаметр 3,57 см, в то время как у 20-летних культур дуба черешчатого эти показатели составляют 1,71 м и 1,92 см соответственно. Хвойные растут энергичнее дуба пушистого (средняя высота сосны крымской 6,4 м, средний диаметр 7,7 см; а сосны обыкновенной – 6,8 м и 7,9 см соответственно), но страдают в этих условиях от снеголома. Дуб пушистый снеголому совершенно не подвержен.

Анализ опыта Севастопольского лесхозага по удобрению насаждений дуба пушистого показал, что дуб пушистый отзывчив на внесение азотных удобрений. Коэффициент его использования древостоем почти вдвое превышает таковой у сосны крымской: текущий прирост 10 – 15-летних насаждений дуба пушистого увеличивается по высоте на 37 %, а по диаметру – на 30 % (И. И. Смольянинов, цит. по [5]).

**Выводы.** Лесоустройство территорий, занятых насаждениями дуба пушистого, необходимо проводить на лесотипологической основе с учетом дифференцирования рекомендуемых мероприятий по климатопам и эдатопам ареала дуба пушистого.

Воспроизводство дубрав из дуба пушистого должно ориентироваться в основном на естественное возобновление, поскольку лесокультурный процесс в большинстве случаев затруднен из-за сложного рельефа местности, а естественное возобновление дуба пушистого может обеспечить устойчивое воспроизводство его древостоев при временном (на 10 – 15 лет) запрете рекреационного пользования.

На участках с типами лесорастительных условий  $D_0$  и  $D_{0-1}$  при уклонах, обеспечивающих проходимость техники, целесообразно выращивание лесных культур дуба пушистого. В этих случаях целесообразны звеньевые посеы и посадка дуба, соответствующие куртинной природе формирования аридных дубрав. При этом под дуб пушистый предпочтительнее отдавать карбонатные почвы ("вскипание" с поверхности, содержание  $CO_2$  карбонатов в почвообразующей породе не менее 6 %).

Культуры и естественные насаждения дуба пушистого первого десятилетия целесообразно удобрять азотными удобрениями ( $N\ 100 - 120\ кг/га$ ), равномерно вносимыми вразброс в период осенне-зимних туманов либо в первой половине февраля.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Гейдеман Т. С. Дубравы из дуба пушистого в Молдавской ССР // Сборник работ по лесному хозяйству Молдавии. – 1979. – Вып. 4. – С. 49 – 60.
2. Гордиенко М. И. и др. Дуб пушистый. – К., Агропромиздат Украины, 2000. – 208 с.
3. Остапенко Б. Ф., Посохов П. П. Типы леса крайней северо-западной части северного склона Большого Кавказа // Сб. науч. трудов Харьковского СХИ. – Т. 63. – 1970. – С. 52 – 72.
4. Остапенко Б. Ф., Посохов П. П. Типологический очерк лесов черноморского побережья (в пределах Краснодарского края) // Сб. науч. трудов Харьковского СХИ. – Т. 142. – 1970. – С. 65 – 76.

5. Остапенко И. Б. Эколого-эдафические особенности дубрав с дубом пушистым (Молдавия, Крым, Кавказ): Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Х., 1988/ УкрНИИЛХА. – 22 с.

6. *Посохов П. П.* Экологический очерк лесов Горного Крыма // Ботанический журнал. – 1961. – Т. 46. – С. 4.

Ostapenko I. B.

ECOLOGICAL RESERVOIRS OF *QUERCUS PUBESCENS*

*Ukrainian Research Institute of Forestry & Forest Melioration*

Quite wide natural area of *Quercus pubescens* is characterized by narrow range of forest site conditions, which determine its forest typological reservoirs – gruds and sugruds ("D" and "C") by trophic characteristics and "very dry" and "fresh" (0 – 2) by humidity.

**К e y w o r d s :** grud, sugrud, edatops, climatops, fresh and dry forest sites.

Остапенко І. Б.

ЕКОЛОГІЧНІ НІШІ ДУБА ПУХНАСТОГО

*Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.М.Висоцького*

Порівняно широкий природний ареал дуба пухнастого характеризується вузьким діапазоном лісорослинних умов, які визначають його лісотипологічні ніші – груди й сугруди (D і C) за трофністю та дуже сухі і свіжі (0 – 2) за вологістю.

**К л ю ч о в і с л о в а :** груди, сугруди, едатопи, кліматопи, свіжі й сухі лісорослинні умови.

*Одержано редколегією 10.03.2008 р.*

УДК 630\*23.231

**Ю. Д. КАЦУЛЯК \***

**ДОСВІД СТВОРЕННЯ ЧАСТКОВИХ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР  
ДУБА ЗВИЧАЙНОГО НА БУКОВИНІ**

*Український науково-дослідний інститут гірського лісівництва ім. П. С. Пастернака*

Розглянуто особливості створення часткових лісових культур дуба в умовах свіжих букових дібров Прут-Сіретського межиріччя.

Ключові слова: зруб, часткові культури, букові діброви, поновлення порід.

Часткові лісові культури рекомендується створювати на зрубках або інших категоріях лісових площ із наявним або очікуваним природним відновленням головних і супутніх порід [1 – 3, 5, 6].

Рельєф більшості обстежених дослідних ділянок, де створені часткові культури, рівнинний, лише на Івано-Франківщині траплялися горбисті площі. В типологічному аспекті вони були представлені вологими ялицевими і грабовими судібровами, а також дубовими суяличинами. Зовсім інша ситуація склалася в умовах Прут-Сіретського межиріччя, де часткові культури створюють практично лише у свіжих букових дібровах. Вибір способу лісовідновлення на практиці визначають не лише за лісорослинними умовами культивованої ділянки, але значною мірою – за традиціями, що склалися в лісництві й лісгоспі. На Чернівецьчині, зокрема у Клішківському лісництві, на переважній більшості дубових зрубів створюють часткові культури.

Метою наших досліджень було вивчення досвіду створення часткових лісових культур у свіжій буковій діброві в умовах Буковини.

Об'єктом досліджень були дубові ліси ДП "Хотинське ЛГ" у межах одного з найбільших за площею (3964 га) Клішківського лісництва.

На підставі аналізу відомчих матеріалів були складені відомості найбільш типових природно зарощуваних ділянок і лісових культур у розрізі домінуючих груп типів лісу, на яких проводили подальші обстеження й дослідження.

Стан природного поновлення оцінювали на зрубках, залишених під природне зарощування, орієнтуючись переважно на вимоги "Інструкції з проектування, технічного приймання, обліку та оцінки якості лісокультурних об'єктів" [4]. При цьому визначали кількість і якість самосіву, підросту, порослі й молодняків головних і типоутворювальних порід. Природне поновлення оцінювали за класами якості згідно з вимогами діючої шкали. Рівномірність розміщення підросту на площі розраховували як відношення кількості облікованих площадок із наявністю рослин головних порід до загальної кількості площадок [7].

У передкарпатських вологих ялицевих судібровах і дубових суяличинах після високоякісної зимової розробки лісосік на них завжди зберігається природне поновлення головних порід, розташоване окремими невеликими біогрупами або куртинами різних розмірів [10]. Вікова структура природного поновлення дуже неоднорідна (від 1 – 2-річного самосіву до 40 – 50-річного молодняку). Найбільш життєздатним виявився дрібний і середньої висоти підріст, компактно розміщений у "вікнах" колишнього материнського деревостану. В таких умовах виправданим є створення часткових культур лише в місцях, де природне поновлення відсутнє.

Якщо це є економічно доцільним і можливим за технологічними умовами, практикується частковий механізований обробіток ґрунту. В іншому випадку здійснюють ручний догляд. Застосований набір порід, їх розміщення та густина різноманітні й залежать від забезпеченості виробництва садивним матеріалом. Наукових рекомендацій на

\* © Ю. Д. Кацуляк, 2008

практиці чітко не дотримуються. Головні породи вводять у кількості 2,0 тис. шт. на гектарі рядами з розміщенням 10 x 0,5 м (табл. 1).

Таблиця 1

**Загальна характеристика часткових культур, створених у зоні дубових лісів Буковини (ДП "Хотинське ЛГ", Клішнівське лісництво; обробіток ґрунту весною, механізовано, смугами; метод створення – садіння; садивний матеріал – сіянці )**

ПП	Квартал, виділ, рік створення, площа, га	Наявність природного поновлення, склад, тис. шт. /га	Тип лісу	Схема змішування	Розміщення кількість садивних місць
1	7/10; 1989; 8,1	відсутнє	D <sub>2</sub> бкД	3р Дз; 2р Я	$\frac{10 \times 0,5}{2000}$
2	16/4,2; 1989; 3,3	відсутнє	D <sub>2</sub> бкД	3р Дз; 2р Я	$\frac{10 \times 0,5}{2000}$
3	12/17; 1989; 5,4	Дз – 3,0; Бк – 0,1; Г – 5,0; Кл – 0,5; разом: 8,6	D <sub>2</sub> бкД	1р Дз; 1р Бк	$\frac{10 \times 0,5}{2000}$
4	16/1; 1988; 2,9	Бк – 0,3; Г – 6,0; Дз – 2,5; разом: 8,8	D <sub>2</sub> бкД	1р Дз; 1р Бк	$\frac{10 \times 0,5}{2000}$
5	48/10; 1988; 4,3	Г – 11,0; Дз – 1,9; Бз – 0,4; Ос – 0,1; разом: 13,4	D <sub>2</sub> бкД	1р Дз; 1р Бк	$\frac{10 \times 0,5}{2000}$
6	21/45; 1987; 3,5	Бз – 10,5; Бк – 0,8; Дз – 0,1; Г – 0,8; Кл – 0,1; разом: 12,3	D <sub>2</sub> бкД	3р Дз; 3р Бк	$\frac{10 \times 0,5}{2000}$
7	11/6; 1987; 6,7	Дз – 3,0; Бк – 0,4; Г – 0,8; Кл – 0,1; разом: 4,3	D <sub>2</sub> бкД	3р Дз; 3р Бк	$\frac{10 \times 0,5}{2000}$
8	30/11; 1987; 6,2	Дз – 0,8; Г – 8,0; Ос – 0,2; Кл – 0,1; разом: 9,1	D <sub>2</sub> бкД	3р Дз; 3р Бк; 1р Я	$\frac{10 \times 0,5}{2000}$
9	15/3; 1986; 4,3	Дз – 0,7; Бк – 0,8; Ос – 2,0; Г – 0,9; Кл – 0,6; разом: 5,0	D <sub>2</sub> бкД	3р Дз; 3р Бк; 1р Я	$\frac{10 \times 0,5}{2000}$
10	11/6; 1986; 7,6	Д – 2,0; Бк – 0,3; Г – 0,9; разом: 3,2	D <sub>2</sub> бкД	3р Дз; 3р Бк; 1р Я	$\frac{10 \times 0,5}{2000}$

Дещо інша ситуація складається на свіжих зрубках у букових дібровах Хотинщини. Тут приблизно на 30 % ділянок відсутнє поновлення головних і супутніх порід, але його поява очікується в майбутньому. На більшості площ уже в перший рік нараховується в середньому 6,4 тис. штук на 1 га дрібних рослин бука, клена, граба, осики й іноді дуба. Така ситуація виправдовує додаткове введення лише головної породи (дуба) через 7 – 10 м при достатньо густому садінні рослин у рядах (0,5 м). Уже тривалий час до складу лісових культур, крім дуба, вводять домішку ялини звичайної (близько 10 %), яку висаджують чистими рядами. Для культивованих 2 – 2,5 тис. рослин планується створення оптимальних умов росту шляхом проведення механізованого основного обробітку ґрунту та інтенсивного агротехнічного й лісівничого доглядів.

Лісівничу ефективність чистих і змішаних часткових культур дуба в умовах свіжих букових дібров визначено на підставі матеріалів восьми пробних площ. Дослідженнями охоплені 10 – 32-річні молодняки різного складу, створені в Клішківському лісництві ДП "Хотинське ЛГ". Початкову характеристику лісокультурних площ і технологію залісення подано у табл. 2.

Вони практично ідентичні – колишні свіжі зруби з попереднім поновленням граба, дуба, бука, клена, берези і осики в кількості 1,8 – 10 тис. штук /га, відносно рівномірно розміщених на площі (табл. 3).

Часткові культури висаджені окремими рядами з шириною міжрядь 6 – 8 – 10 м і кроком садіння 0,5 м.

Таке розміщення рослин визначило й початкову густоту культур 3,3 – 2,5 і 2,0 тис. штук на 1 га. Садіння проведене стандартними сіянцями, дуб звичайний і бук лісовий введені кулісами, а ялина звичайна й липа серцелиста – окремими рядами.

На одній із ділянок (ПП 5) у рядах ялини було також висаджено модрина європейську через кожне двадцяте садивне місце.

Таблиця 2

**Лісокультурна характеристика чистих і змішаних часткових дубових культур різного віку у свіжій буковій діброві (ДП “Хотинське ЛГ”, Клішківське лісництво; категорія лісокультурної площі – свіжий зруб; рельєф горбистий; метод створення – садіння**

ПП	Квар-тал, виділ	Пло-ща, га	Рік ство-рення	Кількість природного поновлення, тис. шт.		Розміщення, кількість садивних місць, тис.шт/га	Схема змішування
				за породами	усього		
1	11/11	5,6	1982	Г – 2,6; Дз – 0,7; Бк – 0,3; Бз – 0,2; Ос – 0,2	4,0	8 x 0,5 м, 2,5	2рДз; 2рБк
2	14/10	8,1	1968	Г – 1,2; Бк – 0,4; Кл – 0,2	1,8	6 x 0,5 м, 3,3	3рДз; 1рЛс
3	18/5	11,0	1965	Г – 5,0; Бз – 1,3; Дз – 0,5; Бк – 0,2	7,0	6 x 0,5 м, 3,3	Дз
4	15/4	5,3	1984	Г – 1,5; Ос – 0,9; Дз – 0,4; Бз – 0,1	2,9	10 x 0,5 м, 2,0	3рДз; 1рЯл
5	16/17	15,0	1982	Ос – 2,8; Г – 0,6; Кл – 0,1	3,5	10 x 0,5 м, 2,0	3рДз; 1рЯл 2рБк+Мде
6	30/1	6,2	1987	Г – 7,0; Дз – 1,8; Бк – 1,0; Ос – 0,2; Кл – 0,1	10,1	10 x 0,5 м, 2,0	3рДз; 1рЯл
7	38/11	3,2	1984	Г – 3,4; Бз – 1,5; Кл – 1,0; Дз – 0,6	6,5	10 x 0,5 м, 2,0	4рДз; 4рБк
8	30/6	1,9	1969	Бз – 1,6; Дз – 1,1; Г – 2,5; Ос – 1,5; Кл – 0,4	7,1	6 x 0,5 м, 3,3	2рДз; 1рЛп

Таблиця 3

**Лісівнича ефективність чистих і мішаних часткових дубових культур в умовах свіжих букових дібров ДП “Хотинське ЛГ” (Клішківське лісництво)**

ПП вік, ро-ків	Склад насадження	Кількість дерев, шт/га		Середні показники за породами		Запас, м <sup>3</sup> /га (чисель-ник – усього, знаменник – дуба)	Приріст за запасом, м <sup>3</sup> /га (чисельник – усього, знаменник – дуба)
		всього	в т.ч. за породами	Н, м	Д, см		
$\frac{1}{15}$	5Дз5Бк	906	Дз – 469 Бк – 437	Дз – 8,7 Бк – 9,0	Дз – 8,6 Бк – 9,0	28,5 13,2	1,9 0,9
$\frac{2}{29}$	10Дз (I ярус)	500	Дз – 500	Дз – 16,5	Дз – 17,7	$\frac{119,7}{101,1}$	$\frac{3,5}{1,4}$
	6Г3Лп1Бз (II ярус)	1840	–	6,8	5,9		
$\frac{3}{32}$	10Дз (I ярус)	590	Дз – 590	Дз – 16,3	Дз – 17,0	$\frac{140,1}{109,5}$	$\frac{3,4}{2,0}$
	10Г (II ярус)	1670	Г – 1670	Г – 10,10	Г – 6,8		
$\frac{4}{13}$	5Дз2Г2Ос1Ял+Кл, Бз,Бк	3146	Дз – 1280 Г – 793 Ос – 80 Ял – 273 решта-760	Дз – 4,6 Г – 5,2 Ос – 5,6 Ял – 6,0	Дз – 4,9 Г – 4,7 Ос – 4,8 Ял – 6,0	26,8 11,9	2,1 0,9
$\frac{5}{15}$	5Я2Дз2Мд1БкодГ	1537	Я – 180 Дз – 671 Мд – 71 Бк – 386 Г – 229	Я – 6,6 Дз – 671 Мд – 10,9 Бк – 5,9 Г – 5,0	Я – 6,8 Дз – 6,8 Мд – 6,2 Бк – 6,1 Г – 4,1	50,4 10,6	3,4 0,7
$\frac{6}{10}$	3Дз3Бк4Ял	1437	Дз – 662 Бк – 537 Ял – 238	Дз – 5,2 Бк – 5,5 Ял – 8,0	Дз – 5,2 Бк – 5,6 Я – 8,1	15,5 5,5	1,6 0,6
$\frac{7}{13}$	4Дз4Г2Бк+Лп	3236	Дз – 725 Г – 1537 Бк – 962 Лп – 12	Дз – 4,8 Г – 3,8 Бк – 3,2 Лп – 5,5	Дз – 4,5 Г – 3,2 Бк – 3,0 Лп – 6,0	9,6 4,0	0,7 0,3
$\frac{8}{28}$	8Дз2Лп+Г	3317	Дз – 1317 Лп – 683 Г – 1317	Дз – 13,2 Лп – 9,8 Г – 6,8	Дз – 13,3 Лп – 9,8 Г – 4,3	161,9 126,3	5,8 4,5

Як свідчать матеріали проведених досліджень, прийнята технологія лісовідновлення повністю виправдана в умовах свіжих букових дібров. Значна кількість природного поновлення головних і цінних супутніх деревних порід дає змогу, разом з невеликою часткою висаджених рослин, формувати корінні змішані деревостани з переважанням дуба у складі.

Початкова густина культур становить 2 – 3 тис. штук на 1 га, в т. ч. дуба не менше 50 % складу. На більшості ділянок молодняки представлені чистими рядами культур, по обидві сторони від яких коридорами (1 – 2 м) вирубані всі малоцінні й супутні породи, що заважають росту кращих екземплярів головної породи. Широкі міжряддя повністю зарослі природним молодняком, який до віку очищення не охоплюється господарськими заходами.

Хід росту дуба за всіма показниками практично відповідає вимогам, що висуваються до повних штучних дубових деревостанів України Іа бонітету [9]. Густе садіння рослин у рядах забезпечує швидке змикання крон дерев у цих напрямках. Середній діаметр крон дуба у віці 10 – 15 років становить 1,5 – 2,5 м, тобто крони вклинюються одна в одну. З одного боку, це можна вважати небажаним, оскільки посилюється конкуренція між деревами, але, з іншого боку, виникає можливість проведення високоякісного відбору дерев майбутнього рубками догляду.

До 30-річного віку культур крони дуба суттєво збільшуються, досягаючи середніх розмірів 4,5 x 3 м, і в цьому випадку ідеальні умови теоретично складаються для 741 шт. дерев – 10000 : (4,5 x 3). За даними ПП 2 і ПП 3, у віці 29 – 32 роки на 1 га нараховуються 500 – 600 дерев дуба, який займає перший ярус, і 1600 – 1800 екземплярів супутніх порід у другому ярусі.

Наведені дані підтверджують ефективність і доцільність створення в умовах свіжих букових дібров часткових культур дуба з початковою густиною головної породи – 2 – 3 тис. рослин / га. Успіх лісовідновлення залежить від своєчасності й якості проведення рубок, пов'язаних із веденням лісового господарства.

В ялицевих дібровах Передкарпаття з куртинним природним поновленням головних і супутніх порід початкова густина культур дуба визначається, насамперед, характером його розміщення на площі і станом.

Важливе значення має питання оптимальної густоти часткових культур дуба, за якої забезпечується формування молодняків бажаного складу. Як відомо, початкова густина часткових культур узагалі, в тому числі дуба, існуючими нормативними документами не регламентується. УкрНДГірліс запропонував орієнтовні притримки цього показника для основних лісоутворювальних порід регіону. Зокрема, для дуба початкова густина становить до 2 тис. шт стандартних сіянців на 1 га. Однак з виходом нової "Інструкції з проектування, технічного приймання, обліку та оцінки якості лісокультурних об'єктів" [4], де регламентуються нормативи оцінки якості всіх лісових культур при переведенні їх у вкриті лісовою рослинністю землі з густиною головної породи (дуба) на зрубках з поновленням супутніх порід, для Українських Карпат її встановлено на рівні 3 тис. шт., для лісостепової частини – 2,6 тис. шт./га. При цьому слід враховувати процеси адаптації рослин, пошкодження при проведенні агротехнічних доглядів та інше. Все це призводить до відпаду рослин, а тому початкова їх густина має бути дещо вищою, щоб досягти вимог нормативу у віці переведення в покриті лісовою рослинністю площу. Якщо виходити з нормативної приживлюваності трирічних культур, яка для областей регіону становить 90 %, а для лісостепу в середньому – 81 %, то початкова густина часткових культур дуба для цих умов мала би становити відповідно 3,3 і 3,1 тис. шт./га. В цьому випадку стає неможливим застосування широковідомих рекомендацій відносно доцільності створення часткових культур дуба на свіжих зрубках з очікуваною масовою появою головних і цінних супутніх деревних порід із шириною міжрядь понад 6 метрів. Одночасно досвід свідчить, що зменшення відстані між рядами до 2,5 – 3,5 м у більшості випадків супроводжується



формуванням чистих дубняків або насаджень зі слабо вираженим другим ярусом навіть при відповідному проведенні рубок догляду [8].

**Висновки.** На 70 % лісокультурних площ, де у частковій культурі введено лише головну породу (дуб), уже в перший рік нараховується в середньому 6,4 тис. шт. природного поновлення на 1 га, у т.ч. самосів і підріст бука, клена, граба, осики й дуба заввишки до 0,5 м. Для забезпечення нормативних вимог щодо збереження головних порід при створенні рядових часткових культур у регіоні Буковини і на прилеглих територіях лісостепу рекомендуються початкові схеми розміщення садивних місць: 5,5 (6,0) x 0,5 м і 4,0 (4,5) x 0,7 м при початковій густоті часткових культур 3,6 – 3,3 і 3,6 – 3,1 тис. шт. /га відповідно, в тому числі дуба не менше 60% складу " [11].

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гордієнко М. І., Гузь М. М., Дебринюк Ю. М., Маурер В. М. Лісові культури. – Львів: Камула, 2005. – С. 391 – 393.
2. Дебринюк Ю. М., М'якуш І. І. Лісові культури рівнинної частини західного регіону України. – Львів.: Світ, 1993. – 294 с.
3. Дебринюк Ю. М., Осмола М. Х., М'якуш І. І., Мельник О. С. Лісовирощування в західному регіоні України. – Львів: Світ, 1994. – С. 123 – 136.
4. Інструкція з проектування, технічного приймання, обліку та оцінки якості лісокультурних об'єктів// Збірник галузевих нормативних документів лісового господарства України. – К.: ВО "Укрдержліспроект", 1998. – С. 115 – 204.
5. Калінін М. І. Лісові культури і захисне лісорозведення. – Львів: Світ, 1994. – С. 91 – 93.
6. Кацуляк Ю. Д. Відтворення дубових лісів у Передкарпатті. Дис. ... канд. с.-г. наук /УкрНДІЛГА. – Х., 2007. – С. 143 – 148.
7. Мартынов А. Н. О методике определения показателя встречаемости подроста // Лесн. хоз-во, 1984. – № 11. – С. 29 – 31.
8. Наконечный В. С., Орлов А. Н., Орлова Г. К. Система лесоводственных мероприятий по выращиванию высокопродуктивных, биологически устойчивых и хозяйственно-ценных дубрав Подолья // Методические рекомендации по повышению продуктивности лесов Полесья и Лесостепи УССР. – Киев: УСХА, 1986. – 75 с.
9. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии. – К.: Урожай, 1987. – С. 222 – 225.
10. Порада Т.М. Восстановление пихты белой в Бескидах. Автореф.: дисс. канд. с.х. наук: 06.03.01. / Харьков, 1990. – 19 с.
11. Рекомендації з удосконалення лісовідновлення в дубових лісах Карпат і прилеглих територій // Наукові основи ведення багатощільного господарства в Карпатському регіоні. – Івано-Франківськ: УкрНДІгірліс- Екор, 2001. – С. 111 – 147.

Katsulyak Y. D.

EXPERIENCE OF CREATION OF PARTIAL OAK PLANTATIONS IN BUKOVYNA

*Ukrainian Research Institute of Mountain Forestry named after P. S. Pasternak*

Peculiarities of partial oak plantations in conditions of fresh beech groves in Pret-Siretsky interfluve are described.

**K e y w o r d s :** clear-cut, partial plantations, beech oak groves, renewal of trees.

Кацуляк Ю. Д.

ОПЫТ СОЗДАНИЯ ЧАСТИЧНЫХ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР ДУБА ОБЫКНОВЕННОГО НА БУКОВИНЕ

*Украинский научно-исследовательский институт горного лесоводства им. П. С. Пастернака*

Рассмотрены особенности создания частичных лесных культур дуба в условиях свежих буковых дубрав Прет-Сиретского междуречья.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** вырубка, частичные культуры, буковые дубравы, возобновление пород.

*Одержано редколегією 2.09.2008 р.*

УДК 630\*23

**М. М. ДІДЕНКО \***

**СТАН ПРИРОДНОГО ПОНОВЛЕННЯ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО  
ПІД НАМЕТОМ МАТЕРИНСЬКИХ ДЕРЕВОСТАНІВ**

*Харківський національний аграрний університет*

У Чайківському лісництві ДП "Вовчанське ЛГ" частка надійних жолудів сягала 2,6 – 16,1 %. Середня кількість життєздатного самосіву у 2007 році була у 6,5 разу вищою, ніж у 2008 році. Дефіцит опадів у 2008 році більшою мірою відбивався на стані самосіву у свіжих умовах, ніж у сухих. У сухій кленово-липовій діброві у 2007 році переважали життєздатні екземпляри самосіву (48,7 %), а у 2008 році – торчки (41,2%).  
Ключові слова: дуб звичайний, природне поновлення, жолуді, підріст.

Дослідження закономірностей природного поновлення головних лісоутворювальних порід необхідне для виявлення дерев із найбільш інтенсивним плодоношенням, прогнозування надійності лісовідновлення на зрубах і згарищах, розробки заходів сприяння природному поновленню, що дасть змогу зберегти генетичний потенціал високопродуктивних насаджень.

С. С. П'ятницький [3] писав, що для спрямування процесів природного поновлення у бажаному напрямку необхідно ретельно вивчити хід природного поновлення в дубових лісах, його проаналізувати, що дасть змогу одержати ліси з високою продуктивністю та добрим станом.

Вважається [3], що ліси природного походження є найбільш стійкими в умовах, де існували тисячоліттями. Старі дубові ліси навіть на багатих гумусом ґрунтах, темно-сірих лісових суглинках у віці понад 220 років починають руйнуватися, з'являється серцевинна гниль, що призводить до суховерхівковості дерев. Унаслідок старіння й відпаду дерев збільшується освітленість намету, зміни за рахунок цього видового складу надґрунтового покриву і деревно-чагарникових порід, які інтенсивно освоюють освітлені ділянки лісового простору.

Великою проблемою при відтворенні дубових деревостанів природним шляхом є їх нестабільне плодоношення у вигляді "спалахів", що супроводжуються появою значної кількості жолудів, які забезпечують у подальшому появу самосіву дуба.

Питання про можливість природного відновлення дубових лісів вперше було поставлене Г. А. Корнаковським (за [3]), який виявив під наметом дубові торчки і запропонував їх для подальшого використання. При цьому він виходив з аналізу умов освітлення під наметом лісу, вважаючи, що бокове освітлення сприяє підвищенню стійкості самосіву.

Дубові ліси порослевого походження часто мають низькі біологічну стійкість і якість деревини. У зв'язку з цим, необхідно проводити реконструкцію із заміною вегетативних лісів на корінні деревостани, особливо в межах найбільш розповсюдженого типу лісу – свіжої кленово-липової діброви.

Серед чинників, що обумовлюють успішність природного відновлення лісів, є інтенсивність плодоношення, якість насіння (схожість, пошкодженість комахами та ураженість збудниками хвороб), збереженість сходів і сіянців на різних вікових етапах. На ці процеси, своєю чергою, впливають абіотичні, біотичні та антропогенні чинники. Тому важливо знати, на які чинники можна вплинути певними господарськими заходами, а до яких слід пристосуватися.

В умовах недостатньої освітленості намету самосів і підріст дуба переходять у так звану стадію "торчків", які підтримують життєдіяльність без помітного приросту за висотою та діаметром. А. А. Юницький [5] підкреслював, що під наметом лісу в умовах затінення підріст дубу здатний зберігатися до 3-річного віку, після чого він переходить у так званий

\* © М. М. Діденко, 2008

стан "торчків", у якому може перебувати до 12-річного віку, а у деяких випадках відмирає та знову відновлюється до 20-річного віку, а потім гине.

При вивченні самосіву та підросту у Чугуєво-Бабчанській дачі (Харківська область) С. С. П'ятницький [2] визначив період збереження "торчків" під наметом лісу 7 – 8 років, а І. Д. Юркевич [6] у Білорусії – 10 років (при повноті 0,9).

Зважаючи на те, що жолуді дуба мають значну масу, вони зосереджуються саме під кронами материнських дерев, тому відновлення дубових лісів є нерівномірним за розподілом на площі. Звідси насінневе поновлення дуба звичайного має характер біогруп, що обумовлює значну кількість самосіву та підросту на одиниці площі.

При груповому розміщенні самосіву дуба та великій його кількості відпадає потреба у створенні лісових культур, проведенні агротехнічних доглядів, що дає змогу зменшити витрати на вирощування лісу.

Метою наших досліджень було оцінювання плодоношення, життєздатності жолудів, самосіву та його висоти залежно від лісорослинних умов і року.

Ділянки для закладання пробних площ вибрали на підставі обстеження дубових лісів Чайківського лісництва ДП "Вовчанське ЛГ" на площі близько 2000 га. Лісостани розташовані у байрачній частині Лівобережного Лісостепу України на ґрунтах крейдяно-мергельного походження. Дослідження природного поновлення проведено у виділах 12 і 25 кварталу 10 площею 1,4 і 6,6 га.

На кожній пробній площі (0,25 га) закладено трансекти, вздовж яких на кожному 5-му метрі розміщено облікові ділянки розміром 1 x 1 м [4].

На облікових ділянках визначали кількісний і якісний склад жолудів, сходів і підросту. Жолуді розподіляли на старі, надійні та ненадійні).

До старих зараховували жолуді минулих років, що не розклалися.

Надійними вважали жолуді, що мали жовту або світло-коричневу оболонку без різко вираженого глясуватого відтінку, плям, вм'ятин та інших зовнішніх пошкоджень. Оболонка таких жолудів прилягала до сім'ядоль щільно, при стисненні між пальцями не розтріскувалася і не вдавлювалася всередину.

Ненадійними вважали жолуді дрібні, з матовою сірою або блідувато-жовтою оболонкою, часто з отворами в стінках, механічно пошкоджені, з обідраною шкіркою. При стисненні між пальцями таких жолудів оболонка вдавлювалася всередину, зародок і сім'ядолі були зруйновані повністю або частково.

Категорію стану самосіву дуба визначали на основі його зовнішнього вигляду. Надійними вважали рослини, що не мали зовнішніх пошкоджень, з добре розвиненим стовбурцем світло-зеленого кольору, без ознак його відновлення за рахунок сплячих бруньок.

Ознаки відновлення стовбурців за рахунок сплячих бруньок свідчать про перехід рослин у стан так званих "торчків". Характерною особливістю "торчків" є наявність шаблеподібного вигину на стовбуровій частині рослини з наявністю ознаки (або без неї) існування минулого осевого стовбура, що вказує на минулу його загибель унаслідок механічних пошкоджень або недостатнього освітлення. Загиблими вважали рослини, що були нежиттєздатними, із темно-сірим стовбурцем, який при згинанні ламався.

Результати обстеження дубових лісів Чайківського лісництва свідчать, що дуб звичайний становить 9 – 10 одиниць складу деревостанів, вік сягає 95 – 110 років, висота 22 – 26 м, діаметр – 32 см. Другорядні породи: липа дрібнолиста, клен гостролистий, ясен звичайний та ін. становлять одиницю складу. Лісостани порослевого походження, ростуть в умовах сухої (ПП 1, 25 виділ) та свіжої (ПП 2, 12 виділ) кленово-липової діброви.

При аналізі плодоношення важливим є визначення, за якої кількості жолудів забезпечується формування так званої "щітки" з самосіву дуба при мінімальній кількості доглядів. М. Т. Гончар [1] вважав, що в умовах свіжої кленово-липової діброви задовільною є щільність 3 – 10 дубків на 1 м<sup>2</sup> (у середньому 6 дубків на 1 м<sup>2</sup>) у 10-тирічному віці. При

великій густоті (15 шт./м<sup>2</sup>) практично відсутня небезпека пригнічення підросту трав'яною рослинністю.

Результати обстеження дубових лісів Чайківського лісництва свідчать про інтенсивне плодоношення дуба у 2006 році, внаслідок чого щільність самосіву становила від 3 у середньовікових деревостанах до 15–20 шт./м<sup>2</sup> у пристиглих і стиглих. Також було відмічено наявність значної кількості (2,7 тис. шт./га) самосіву зі складною стовбуровою частиною.

Аналіз даних обліку жолудів свідчить, що загальна кількість жолудів була найвищою (150,5 тис. /га) у 2006–2007 рр. (табл. 1). У 2007–2008 рр. кількість старих жолудів була вищою у свіжій кленово-липовій діброві, а жолудів поточного року – у сухій.

Старі жолуді у 2007–2008 рр. становили більшу частку від зібраних у свіжій кленово-липовій діброві (53,9 і 89,4 % у сухій і свіжій кленово-липовій діброві відповідно), а жолуді поточного року – у сухій (46,1 і 10,6 % відповідно). Частка надійних жолудів становила лише 2,6–16,1 %. Серед чинників ушкодження жолудів провідне місце посідав жолудевий довгоносик.

Таблиця 1

**Кількісні показники плодоношення дуба звичайного (ДП "Вовчанське ЛГ", 2006–2008 рр.)**

Вік утворення жолудів	Д1-клД		Д1-клД		Д2-клД	
	2006–2007 рр.		2007–2008 рр.			
	Кількість жолудів					
	тис. шт. / га	%	тис. шт. / га	%	тис. шт. / га	%
Старі (до 2006 р.)	98,6	65,5	19,2	53,9	32,9	89,4
2006–2007 рр.	22,8	15,2	0	0,0	0	0,0
2007–2008 рр.	29,1	19,3	16,4	46,1	3,9	10,6
Разом на ПП	150,5	100,0	35,6	100,0	36,8	100,0

Середня кількість самосіву у сухих лісорослинних умовах була найвищою у 2007 році і становила 196,4 тис. шт./га. У 2008 році цей показник був вищим також у сухих умовах і становив 49,3 і 40,4 тис. шт./га у сухих і свіжих умовах відповідно. Подібним чином розподілявся життєздатний підріст (рис. 1). У сухих умовах кількість життєздатного підросту у 2007 році була у 6,5 разу вищою, ніж у 2008 році, а кількість торчків і сухих екземплярів – у 2,8 і 3,1 разу відповідно. У 2008 році на пробних площах у свіжій кленово-липовій діброві життєздатного підросту не виявлено, кількість торчків у сухих умовах була у 1,34 разу більшою порівняно із свіжими, а кількість сухих екземплярів – у 1,78 разу меншою.

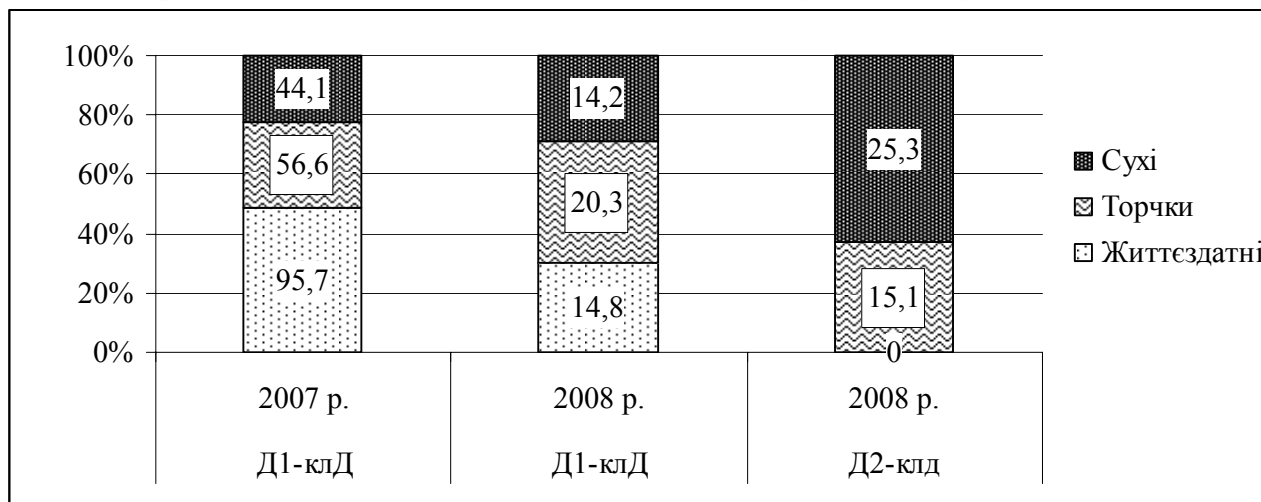


Рис. 1 – Кількісні показники самосіву дуба звичайного (ДП "Вовчанське ЛГ", 2006–2008 рр.)

Аналіз розподілу самосіву за життєздатністю свідчить, що у сухій кленово-липовій діброві у 2007 році переважали життєздатні екземпляри самосіву (48,7 %), а у 2008 році –

торчки (41,2%), причому частка сухих екземплярів у 2008 році була дещо вищою (22,5 і 28,8 % у 2007 і 2008 р. відповідно).

При порівнянні розподілу самосіву за станом у 2008 році виявлено, що частка торчків була вищою у сухих умовах (41,2 і 37,4 % у сухих і свіжих умовах відповідно), а частка сухих екземплярів – у 2,2 разу більшою у свіжих умовах, ніж у сухих.

Гірший стан самосіву у 2008 році можна пояснити особливостями погодних умов сезонів дослідження. Так, у 2007 році кількість опадів у різні місяці вегетаційного періоду перевищувала середні багаторічні дані, а у 2008 році – поступалася ним у травні, червні та серпні (табл. 2). Можна припустити, що у свіжих умовах дефіцит опадів у 2008 році більшою мірою відбивався на стані самосіву, ніж у сухих.

Таблиця 2

**Кількість атмосферних опадів у різні місяці вегетаційних періодів 2007 і 2008 рр. (м/с Комсомольське)**

Показники	IV	V	VI	VII	VIII	IX
2007 рік	75	63,1	91,2	34,1	45,5	65,4
2008 рік	80,4	25,4	30	49,9	14,5	52,3
Середні багаторічні за 30 років	41,5	41,5	41,5	41,5	41,5	41,5
Різниця значень показника за 2008 р. і середніх багаторічних	38,9	<b>-16,1</b>	<b>-11,5</b>	8,4	<b>-27,0</b>	10,8
Різниця значень показника за 2007 р. і середніх багаторічних	36,1	79,2	102,7	25,7	72,5	54,6

Висота самосіву була найбільшою у 2007 році і становила 37,8 см, а у 2008 році на тій самій ділянці вона виявилася меншою на 2,8 см, що обумовлювалося частковим усиханням або пошкодженням осьового стовбурця. Тому мінімальна висота рослин у 2008 році виявилася на 4 см вищою порівняно з мінімальною висотою у 2008 році (1 і 5 см відповідно). Приріст за висотою самосіву дуба на ділянках у сухій кленово-липовій діброві виявилася на 8 см більшим, ніж у свіжій кленово-липовій діброві, що так само, як і життєздатність рослин, може бути пов'язане з особливостями режиму зволоження у 2008 році.

Значною мірою життєздатність самосіву залежить від повноти материнського деревостану. Цей показник становив на ділянках у сухій кленово-липовій діброві 0,8 одиниць, а у свіжій – 0,7 одиниць. За меншої повноти на ділянці із самосівом більшою мірою відбувалися процеси прогрівання ґрунту та випаровування вологи, що при дефіциті опадів призводило до ослаблення рослин.

**Висновки.** У Чайківському лісництві ДП "Вовчанське ЛГ" у 2006 році відбулося інтенсивне плодоношення дуба, внаслідок чого щільність самосіву становила від 3 шт./м<sup>2</sup> у середньовікових деревостанах до 15 – 20 шт./м<sup>2</sup> у пристиглих і стиглих. Частка надійних жолудів сягала 2,6 – 16,1 %.

У 2007 – 2008 рр. частка старих жолудів становила 53,9 і 89,4 % у сухій і свіжій кленово-липовій діброві відповідно, а жолудів поточного року – 46,1 і 10,6 % відповідно.

Дефіцит опадів у 2008 році більшою мірою відбивався на стані самосіву у свіжих умовах, ніж у сухих. Середня кількість життєздатного підросту у 2007 році була у 6,5 разу вищою, ніж у 2008 році. У сухій кленово-липовій діброві у 2007 році переважали життєздатні екземпляри самосіву (48,7 %), а у 2008 році – торчки (41,2%). Частка торчків була вищою у сухих умовах (41,2 і 37,4 % у сухих і свіжих умовах відповідно), а частка сухих екземплярів – у 2,2 разу більшою у свіжих умовах, ніж у сухих.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гончар М. Т. Образование и развитие биологических групп деревьев в лесу и их хозяйственное значение: Дисс. ... канд. с.-х. наук. – Х., 1954. – 244 с.
2. Пятницький С. С. Естественное семенное возобновление в Чугуево-Бабчанской дубраве // Труды Чугуево-Бабчанской зональной пристепной лесной опытной станции. Вып. 1. – Изд. Лесной опытной станции, 1933 г. – С. 53 – 137.

3. Пятницький С. С. Лесовозобновление в условиях левобережной Лесостепи УССР // Лесоразведение и возобновление: науч. труды. – К., 1964. – Т. XLV. – С. 3 – 23.

4. Пятницький С. С. Методика исследований естественного семенного возобновления в лесах левобережной Лесостепи Украины. – Х., 1959. – С. 18–26.

5. Юницький А. А. О возобновлении дуба "торчками" // Лесоведение и лесоводство. – Л., 1927. – Вып. 4. – С. 12–15.

6. Юркевич И. Д. Дубравы Белорусской ССР и их восстановление. – Минск: Госиздательство БССР, 1960. – 272 с.

Didenko M. M.

NATURAL REGENERATION OF *QUERCUS ROBUR* L. UNDER CROWNS OF SHELTERWOOD

*Kharkiv National Agrarian Universit*

Part of viable acorns was 2.6 – 16.1 % in Chaikivske forestry of Volchansk Forest Enterprise. Mean number of viable self-sown plants in 2007 was 6.5 times more than in 2008. Deficit of precipitation in 2008 had more influence on self-sown plants in fresh conditions, than in dry conditions. In dry maple & lime oakery viable self-sown plants predominated (48.7 %) in 2007 and plants with sticks in У сухой кленово-липовій діброві у 2007 році переважали життєздатні екземпляри самосіву, а у 2008 році – торчки (41,2%).

Ключові слова: дуб звичайний, природне поновлення, жолуді, підріст.

Диденко М. М.

ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО ПОД ПОЛОГОМ МАТЕРИНСКИХ ДРЕВОСТОЕВ

*Харьковский национальный аграрный университет*

В Чайковском лесничестве ГП "Волчанское ЛХ" доля надежных желудей составляет 2,6 – 16,1 %. Среднее количество жизнеспособного самосева в 2007 году была в 6,5 раза выше, чем в 2008 году. Дефицит осадков в 2008 году в большей степени отражался на состоянии самосева в свежих условиях, чем в сухих. В сухой кленово-липовой дубраве в 2007 году преобладали жизнеспособные экземпляры самосева (48,7 %), а в 2008 году – торчки (41,2%).

Ключевые слова: дуб черешчатый, естественное возобновление, желуди, подрост.

*Одержано редколегією 2.09.2008 р.*

УДК 630.23

**В. Г. ТЕРЛИЧ, В. В. ШЕВЧУК \***  
**АНАЛІЗ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ ПРИ ЛІСОВІДНОВЛЕННІ  
НА ЗГАРИЩАХ У ЗОНІ НИЖНЬОДНІПРОВСЬКИХ ПІСКІВ**

*Степовий ім. В. М. Виноградова філіал УкрНДІЛГА*

Проаналізовано метеорологічні умови, наведено дані щодо вологості ґрунту на посадках дворічки та однорічки сосни кримської й однорічки сосни звичайної з урахуванням особливостей рельєфу.  
Ключові слова: сіянці сосни, вологість ґрунту, рельєф, температура повітря, швидкість вітру.

Після пожеж, що відбулися у Голопристанському та Цюрупинському лісгоспах Херсонської області та знизили до 10 % штучних насаджень сосон кримської та звичайної, перед лісовою галуззю постало завдання лісовідновлення згарищ. Залісення великих площ Нижньодніпровських пісків проводили у 50 – 70 рр. ХХ сторіччя [1]. За цей час екологічний і гідрокліматичний стан регіону значною мірою змінився. До того ж, уперше такі обсяги посадок проводяться на згарищах.

Піски мають високу некапілярну пористість, добре водопроникнення, низьку вологоємність [1, 2]. Наявність 3 % вологи свідчить, що рослина може рости.

З метою вивчення питання вологозабезпечення молодих насаджень на згарищах було закладено 8 дослідних ділянок: шість у Дослідному лісництві СФ УкрНДІЛГА і дві в Цюрупинському лісництві Херсонського ОУЛМГ. Із них 4 розташовані на ділянках горбистого рельєфу і 4 – рівнішого. Дослідження охоплюють період від садіння сіянців сосни (березень) до початку червня. Визначали об'ємний вміст вологи вологовимірювачем ТДК-100 на глибині 10 та 20 см і температуру ґрунту на глибині 18 см. Інтервал між вимірюваннями становив 2 тижні.

Перші спостереження показали, що станом на 24 березня у верхньому 10 см шарі ґрунту вологи не було. Сіянці сосни знаходились у цей час у несприятливих умовах вологозабезпечення. Обліки щоразу проводили протягом 3 – 4 діб, у табл. 2 наведені середні дати. На варіантах 4, 5 вимірювання проводили після дощу, тому показники значно відрізняються від інших варіантів. Вимірювання вмісту вологи проводили у 4-кратній повторності по 15 замірів у кожній.

З табл. 1 видно, що в цілому протягом понад двох місяців вміст вологи в зоні розташування основної маси коріння було достатньо. З середини березня і до кінця травня пройшло 9 дощів з кількістю опадів понад 5 мм. За березень-травень при середній багаторічній нормі 22,7; 27,1 і 38,0 мм випало відповідно 38,0; 62,8 і 58,1 мм опадів, тобто майже удвічі більше норми. Але за цей самий період протягом 92 днів зафіксовано 34 дні з вітром, швидкість якого перевищувала 5 м/сек., у тому числі 10 днів – понад 10 м/сек. Протягом двох днів тривала пилова буря, причому напрямок вітру постійно змінювався.

Відразу після садіння на сіянці впливала висока температура повітря – у березні середня місячна температура повітря сягала 7 °С (друга і третя декади по 7,6 °С) при багаторічній нормі 3,1 °С. Тому, незважаючи на таку кількість опадів, вологість ґрунту в окремі періоди значною мірою коливалася (див. табл. 1). Після сильних щоденних вітрів 13 – 20 та 22 – 23 квітня вміст вологи у 20 см шарі ґрунту (де розташоване коріння) знизився до 1,2 – 1,9 %. У варіантах 6 – 8 у цьому шарі ґрунту вологість була граничною для росту саджанців сосни (3,1 – 3,3 %), а на глибині 10 см становила лише 2,4 – 2,5 %. Суттєвих опадів з 5 квітня, у період сильних вітрів, не випало. Лише 27 квітня випало 34,5 мм опадів, які поповнили запас вологи переважно у верхньому шарі ґрунту, а на глибині 20 см навіть 6 травня запас вологи на 6 із 8 ділянок був критичним – 1,9 – 3 %. Середня температура повітря у 2 та 3 декадах

\* © В. Г. Терлич, В. В. Шевчук, 2008

квітня, під час сильних вітрів, сягала 13,2 та 12,7 °С відповідно, що значно перевищувало багаторічну норму – 11,1 °С.

Таблиця 1

**Середня вологість ґрунту на посадках сосни, 2008р.**

Варіанти	Дати обліків											
	24.03		7.04		21.04		6.05		20.05		5.06	
	глибина, см											
	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20
1. Сосна кримська, дворічка	0	3,0	5,1	8,2	4,8	1,5	5,6	1,9	6,3	3,2	4,6	3,2
2. Сосна кримська, однорічка	0	2,6	5,0	8,3	5,0	1,2	6,3	2,4	5,6	3,5	4,4	3,0
3. Сосна звичайна, однорічка	0	2,5	2,4	6,4	4,4	1,9	2,2	2,8	5,2	2,0	4,4	3,1
4. Сосна звичайна, однорічка	2,4	4,0	3,6	8,1	5,2	1,8	3,8	4,8	6,1	3,9	5,0	1,7
5. Сосна кримська, однорічка	2,6	4,0	2,2	7,2	4,9	1,6	3,6	3,8	5,9	2,6	4,3	1,5
6. Сосна кримська, однорічка	0	2,8	5,2	8,4	2,5	3,1	6,6	2,6	6,0	2,8	5,0	3,1
7. Сосна кримська, дворічка	0	2,1	6,2	3,4	2,5	3,1	6,9	2,6	6,3	3,0	4,2	3,4
8. Сосна кримська, дворічка	0	2,3	5,9	3,4	2,4	3,3	6,9	3,0	5,7	2,8	4,3	3,0

Таким чином, незважаючи на наявність опадів, що випали весною поточного року, комплекс погодних умов не був сприятливим для приживлення сіянців сосни.

Рельєф Нижньодніпровських пісків, де розташовані лісові культури сосни, є складним. Високогорбисті піски займають 49,3 % площі, пагорби – 31,6 %, рівнинні – лише 19,1 % [1, 3]. Враховуючи це, а також досвід попередників, було окремо зроблено заміри вологості на горбах, улоговинах і рівних місцях. Результати цих досліджень наведено в табл. 2.

Таблиця 2

**Вологість ґрунту на посадках сосни залежно від рельєфу, 2008 р.**

Варіанти		Вологість за датами спостережень на глибині:											
		24.03		7.04		21.04		6.05		20.05		5.06	
		10 см	20 см	10 см	20 см	10 см	20 см	10 см	20 см	10 см	20 см	10 см	20 см
1. Сосна звичайна, 1-річка	рівнина	2,3	4,1	3,7	7,5	5,1	1,9	3,8	4,5	5,7	4,0	5,1	2,4
	улоговина	3,3	5,2	5,0	9,8	6,2	2,2	4,9	6,5	7,3	4,4	5,7	1,7
	горб	1,7	2,6	2,1	6,7	4,6	1,4	2,8	3,6	5,2	2,9	4,4	1,0
2. Сосна кримська, 1-річка	рівнина	0	4,2	2,3	7,2	4,9	2,2	4,0	4,0	5,4	2,4	4,6	1,3
	улоговина	0	5,3	2,9	7,6	5,8	2,6	4,7	4,4	7,4	4,3	4,4	1,7
	горб	0	2,6	1,6	6,7	4,4	1,8	2,0	3,1	4,9	1,4	3,9	1,4
3. Сосна кримська, 2-річка	рівнина	0	2,1	6,1	2,3	2,4	3,0	5,2	1,8	4,1	2,4	3,8	1,8
	улоговина	0	2,5	6,2	3,2	2,8	3,3	8,1	3,9	5,1	4,0	5,3	4,8
	горб	0	1,7	5,2	2,6	2,4	3,2	6,4	1,6	4,0	1,4	3,8	3,1
4. Сосна кримська 2-річка	рівнина	0	2,6	5,8	2,8	2,6	3,1	5,2	1,6	3,9	2,1	4,3	3,0
	улоговина	0	2,6	5,9	3,2	2,8	3,5	7,9	3,7	5,7	3,6	5,5	4,4
	горб	0	1,9	5,8	2,7	2,3	3,0	5,6	1,5	4,8	1,6	3,6	3,5

Аналіз одержаних даних свідчить, що в улоговинах вологість вища, а на буграх вона значною мірою зменшується саме в критичні періоди, коли тривалий час відсутні опади, зокрема станом на 24 березня та 21 квітня.

**Висновки.** Незважаючи на велику кількість опадів, погодні умови весни 2008 року не можна вважати сприятливими для сіянців сосни, у зв'язку з підвищеними значеннями температури повітря і надмірною кількістю днів із сильними вітрами.

Вміст вологи у ґрунті весною був високим, але різко знижувався в окремі періоди. Найбільший рівень вологи спостерігався в улоговинах. На горбах цей показник був меншим, особливо при тривалій відсутності опадів.



**СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. *Виноградов В. Н.* Комплексное освоение Нижнеднепровских песков. – Симферополь: Таврия, 1974. – 139 с.
2. *Соболев С. С.* Природа Нижнеднепровских песков // Научная конференция по освоению Нижнеднепровских песков. – Х., 1960. – С. 3 – 6.
3. *Гордиенко М. И.* Олешские пески и биологические связи в процессе их зарастания. – К., 1969. – С. 11 – 16.

Terlych V. G., Shevchuk V. V.

ANALYSIS OF CLIMATIC CONDITIONS DURING FOREST RESTORATION IN THE BURNS IN LOW DNIEPER SANDS REGION

*Steppe branch of URIFFM*

Meteorological conditions has been analyzed, data on soil moisture in plantations created by one year and two years seedlings of *Pinus pallasiana* and one year seedlings of *P. sylvestris* accounting relief are given.

**K e y w o r d s :** pine seedlings, soil moisture, relief, air temperature, wind speed.

Терлич В. Г., Шевчук В. В.

АНАЛИЗ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ПРИ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИИ НА ПОЖАРИЩАХ В ЗОНЕ НИЖНЕДНИПРОВСКИХ ПЕСКОВ

*Степной им. В. Н. Виноградова филиал УкрНДЦЛГА*

Проанализированы метеорологические условия, приведены данные относительно влажности почвы на посадках двухлетки и однолетки сосны крымской и однолетки сосны обыкновенной с учетом особенностей рельефа.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** сеянцы сосны, влажность почвы, рельеф, температура воздуха, скорость ветра.

*Одержано редколлегією 2.09.2008 р.*

УДК 630\*232.12

**С. В. НАЗАРЕНКО, С. Г. КОХАНИЙ\***

**ВИДИ СОСНИ, ПРИДАТНІ ДЛЯ ЗАЛІСЕННЯ НИЖНЬОДНІПРОВСЬКИХ ПІСКІВ**

*Степовий ім. В. М. Виноградова філіал УкрНДЦЛГА*

Наведено результати випробування різних видів сосни у зоні Нижньодніпровських пісків за період з 1960 по 2008 рр. Виявлено види, які добре ростуть і можуть бути використані для створення лісових культур та озеленення.

Ключові слова: Нижньодніпровські піски, види сосни, ріст, стан.

Жорсткі лісорослинні умови зони Нижньодніпровських пісків (мала кількість опадів і нерівномірність їх розподілу за порами року, глибокий рівень залягання підґрунтових вод, низька відносна вологість повітря при високій її температурі, бідність ґрунтів на органічні й мінеральні речовини) обмежують видовий склад деревних порід у штучних насадженнях. Лісові насадження тут складаються переважно із хвойних порід – сосни звичайної та кримської. З метою випробування різних видів сосни на Нижньодніпровських пісках і рекомендації кращих із них для лісогосподарського виробництва у період з 1960 по 1965 рр. було закладено пінетум, який розміщений у Дослідному лісництві СФ УкрНДЦЛГА на двох ділянках. Перша ділянка розміщена в урочищі Торопогрицького (квартал 14, виділи 8 і 12) на середньогорбистих зарослих пісках із несформованими дерново-степовими ґрунтами на площі 1,7 га. Підґрунтові води залягають нижче 5 м. Тип лісорослинних умов – сухий бір (А<sub>1</sub>). Для різних видів сосни підготували 2 тис. площадок на 1 га з розміщенням 2,5 x 2,0 м. На кожній площадці висадили по 2 сіянці (4 тис. шт./га).

Друга ділянка розміщена в урочищі Близній Карабай (квартал 25, виділи 7, 8, 12, 16, 17, 18, 41). Вона характеризується рівнинно-хвилястим рельєфом, дерново-степовими недорозвинутими піщаними ґрунтами. Підґрунтові води залягають на глибині 2 м. Лісорослинні умови відповідають вологому бору (А<sub>3</sub>). Ділянка площею 2,2 га витягнута з півночі на південь. У такому ж напрямку розміщені садивні ряди. Розміщення сіянців 2,5 x 0,7 м (5,7 тис. шт./га).

Сіянці різних видів сосон вирощували у розсаднику Дослідного лісництва з насіння, одержаного переважно з Нікітського ботанічного саду та Сочинського дендрарію.

З метою виключення впливу одних випробуваних видів на інші між окремими варіантами залишали десятиметрові розриви, де вирощували сосну звичайну.

На горбистих і рівнинних пісках відрізняються умови росту для окремих видів сосон, що ускладнює можливість порівняння їх росту. Тому ріст різних видів порівнювали з ростом сосни звичайної, ряди якої перетинають усі варіанти посадок (паралельно довгій стороні ділянки).

За період створення пінетума висаджено 22 види сосон: алепську, Армада, Бонапарта, Бунге, веймутову, гімалайську, гірську, рясноцвітну, жовту, звичайну, італійську, кримську, китайську, ладанну, монгольську, піцундську, приморську, судацьку, Тунберга, чорну, чудову, ельдарську [1, 2].

Випробовувані сосни умовно розділені на чотири групи відповідно до витривалості до кліматичних умов. До першої групи належать види, які пошкоджуються морозами і є малостійкими щодо посухи: сосна Бунге, гімалайська, рясноцвітна, ладанна. До другої групи належать сосна алепська, італійська, піцундська, приморська, судацька, чудова, ельдарська, які пошкоджуються морозами, але добре витримують літні посухи (за винятком сосни приморської, яка потерпала від морозів і загинула). До третьої групи увійшли сосни веймутова, гірська, Тунберга і китайська, які потерпають від посухи, але витримують

\* © С. В. Назаренко, С. В. Коханий, 2008

морози; до четвертої – сосна жовта і чорна, які не пошкоджуються морозами і порівняно непогано витримують посуху [1, 3].

У 2008 році проведено інвентаризацію наявних видів сосни у пінетумі. При цьому зазначено місце розташування кожного виду сосни, здійснено перелік із замірами діаметрів і висот дерев кожного виду. Внаслідок посухи 1993 – 1994 рр. і значного зниження рівня підгрунтових вод спостерігалось масове усихання соснових насаджень, особливо – на близьководних ділянках. У цей період загинули майже всі дерева різних видів сосни, які росли на рівнинно-хвилястих пісках на ділянках із високим рівнем підгрунтових вод (урочище Ближній Карабай).

Дані про видовий склад, кількість і таксаційні показники сосни у пінетумі на середньогорбистих пісках наведені в таблиці.

Таблиця

**Видовий склад, кількість і таксаційні показники сосни у пінетумі на середньогорбистих пісках**

Рік садіння	Види сосни	Висаджено, шт.	Наявність на 1.06.08, шт.	Збереженість, %	Середній діаметр, см (M ± m)	Середня висота, м (M ± m)
1960	Кримська	408	157	38,5	17,5 ± 0,4	14,8 ± 0,2
	Чорна	488	150	30,7	16,2 ± 0,3	12,7 ± 0,2
1961	Жовта	221	17	7,7	22,4	15,5
	Китайська	416	2	0,5	7,0	5,6
	Чорна (югославська)	479	50	10,4	19,7 ± 0,6	17,5 ± 0,4
	Чорна (тростянецька)	408	35	8,6	17,8 ± 0,6	15,8 ± 0,3
1962	Ладанна	96	2	2,1	8,0	4,6
	Чорна (калабрійська)	78	2	2,6	8,0	6,5
1963	Гірська	215	20	9,3	4,6	4,0
1965	Приморська	600	13	2,2	22,9	15,1
1960	Звичайна (контроль)	666	191	28,6	22,5 ± 0,3	19,1 ± 0,2

Серед висаджених у пінетумі 22 видів сосни до весни 2008 р. збереглося вісім видів: звичайна, кримська, чорна, жовта, гірська, приморська, ладанна і китайська. Добре збереглися і ростуть у пінетумі на середньогорбистих пісках сосна звичайна, кримська й чорна. Сосна жовта і приморська майже не поступаються у рості сосні звичайній, але збереженість у них дуже низька, оскільки сосна жовта пошкоджується пагонов'юном, а сосна приморська – морозами. Сосни ладанна, китайська і чорна (калабрійська) збереглися в незначній кількості й мають незадовільні стан і ріст.

Крім дуже поширених сосон звичайної та кримської у лісогосподарське виробництво при створенні лісових культур на Нижньодніпровських пісках можна рекомендувати сосни чорну і жовту; для озеленення – сосну гірську і приморську.

**СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. *Бабенко Д. К.* Результати інтродукції некоторых видів сосни на Нижнеднепровских пісках // Лесоводство и агролесомелиорация. – К.: Урожай, 1968. – Вип. 14. – С. 71 – 77.  
 2. *Бабенко Д. К., Тарасенко И. М.* Види сосни, пригодные для Нижнеднепровских пісков // Лесн. хоз-во. – 1968. – № 9. – С. 46 – 47  
 3. *Коханий С. Г.* Ріст різних видів сосни на Нижньодніпровських пісках. – К.: Урожай, 1994. – Вип. 89. – С. 74 – 76.

Nazarenko S. V., Kokhanyi S. H.

PINE SPECIES SUITABLE FOR LOW DNIEPER SANDS AFFORESTATION

Steppe Branch of URIFFM named after V. N. Vinogradov

Results of tests of different pine species in the zone of Low Dnieper sands for 1960 – 2008 are presented. Pine species which good rate of growth and condition are revealed and recommended for creation of forest plantations and in greenery.

К е y w o r d s : Low Dnieper sands, pine species, growth, condition.

Назаренко С. В., Коханый С. Г.

**ВИДЫ СОСНЫ, ПРИГОДНЫЕ ДЛЯ ОБЛЕСЕНИЯ НИЖНЕДНЕПРОВСКИХ ПЕСКОВ**

*Степной им. В. Н. Виноградова филиал УкрНИИЛГА*

Приведены результаты испытания различных видов сосны в зоне Нижнеднепровских песков за период с 1960 по 2008 гг. Выявлены виды с хорошим ростом и состоянием и рекомендованы для создания лесных культур и озеленения.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** Нижнеднепровские пески, разные виды сосны, рост, сохранность.

*Одержано редколегією 2.09.2008 р.*

УДК 630\*165.6

**П. П. МИХАЙЛОВ \***

**ВНУТРІШНЬОВИДОВА МІНЛИВІСТЬ МАСИ 1000 НАСІНИН СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ  
(*PINUS SYLVESTRIS* L.) У ПІВНІЧНО-СХІДНІЙ ЧАСТИНІ  
ЛІВОБЕРЕЖНОЇ УКРАЇНИ**

*Державна зональна лісонасінна інспекція, м. Харків*

Дослідження внутрішньовидової мінливості маси 1000 насінин сосни звичайної в Північно-Східній частині Лівобережної України дали змогу виявити тенденцію до поступового зростання маси 1000 насінин у регіоні за останні 25 років. Підприємства лісового господарства використовують у виробництві насіння, маса 1000 штук якого не завжди є характерною для того чи іншого регіону. ДП "Ізюмське ЛГ" Харківського ОУЛМГ використовує найширший діапазон маси 1000 насінин (від 7,04 до 12,74 г).

Ключові слова: маса 1000 насінин, якість, партія насіння, мінливість, тип лісорослинних умов (ТЛУ), Полісся, Лісостеп, Північний (Байрачний) Степ.

Одним із основних показників якості насінного матеріалу є маса 1000 насінин [21]. Насамперед маса 1000 насінин залежить від породи дерева: наприклад, дуб, гірकोкаштан, бук, сосна кедрова мають велике насіння; сосна, ялина, ялиця, модрина, липа, ясен, клен – середнє за розмірами; осика, береза, верба – дрібне насіння. З іншого боку, маса однієї насінини одного виду коливається в певних межах: жолудя 2 – 8 г, насіння сосни – 0,003 – 0,008 г, берези – 0,00015 – 0,00018 г, осики 0,000015 – 0,00012 г [16]. Причиною таких значних коливань є різні чинники. Так, маса насіння сосни звичайної змінюється залежно від розміщення його у шишці та шишки у кроні дерева [20, 23], розміру шишки та віку дерева [8], географічного походження [3, 7, 30], погодних умов у період дозрівання [31 – 34], кліматичних умов [28], ТЛУ [5, 10, 14, 16, 17, 20], родючості ґрунту [28], генетичних особливостей [9], ступеня врожайності [11].

Вивчення у природних насадженнях і дослідних культурах селекційної та лісокультурної ролей розміру, маси та кольору шишок і насіння свідчить, що маса насіння може бути використана як формова ознака сосни в географічному розрізі [19]. За даними досліджень географічних культур [28, 29], маса 1000 насінин збільшується з півночі на південь від 5 – 6 до 8 – 9 г (у середньому на 0,22 г на один градус широти).

На внутрішньовидову мінливість маси насіння сосни звичайної вказує Л. Ф. Правдін [20], який виявив у популяціях південних районів Європейської частини Євросоюзу наявність двох форм, які відрізняються між собою масою 1000 насінин.

Використання насіння сосни звичайної в межах відповідного лісонасінного району гарантує лісівникам у майбутньому високу продуктивність насаджень із найменшими затратами на вирощування. Недотримання цього принципу ні до чого доброго не призведе й помилки, допущені при створенні лісових культур, виправити практично неможливо.

Мета цієї роботи – вивчення внутрішньовидової мінливості маси 1000 штук насіння сосни звичайної в Північно-Східній частині України:

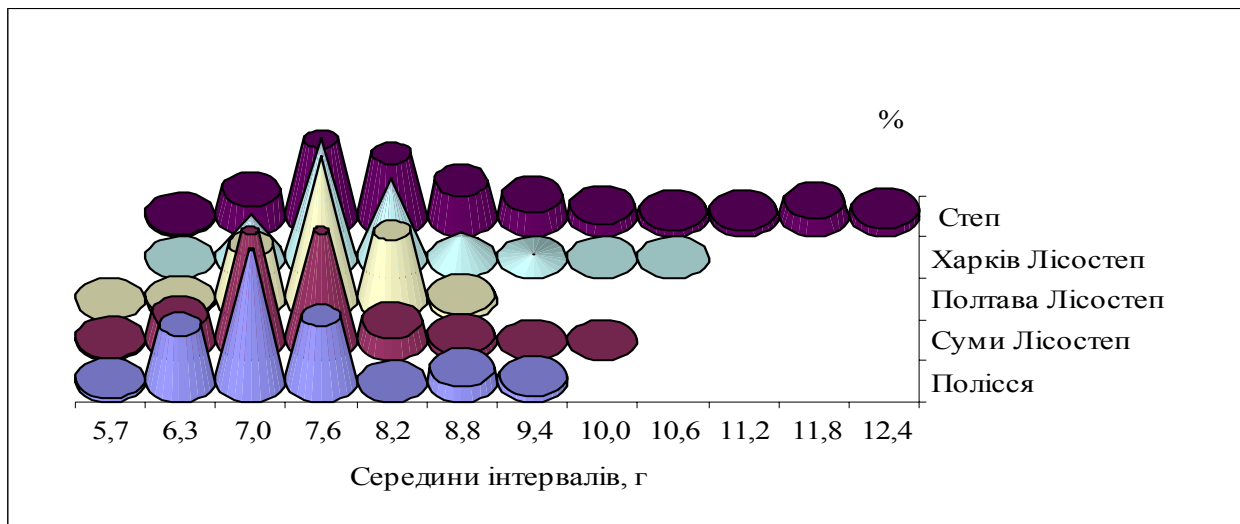
- за природними зонами;
- за обласними управліннями лісового та мисливського господарства Полтавської, Сумської, Харківської областей;
- за державним підприємствам лісового господарства;
- за багаторічною динамікою (1980 – 2004 рр.).

Дослідженнями було охоплено Харківську, Полтавську і Сумську області, що розташовані у трьох природних зонах: Поліссі, Лісостепу та Північному (Байрачному) Степу, і в яких знаходяться ліси тридцяти державних підприємств лісового господарства. При дослідженні маси насіння враховували територіальне розташування підприємств за природними зонами та підпорядкованість обласним управлінням лісового та мисливського

\* © П. П. Михайлов, 2008

господарства. Для визначення граничних показників маси 1000 насінин, стосовно кожного підприємства нами було побудовано статистичний ряд і визначено кількість інтервалів за методикою О. А. Труля [27]. Проаналізовано показники маси кожної з партій лісового насіння за результатами перевірок у період 1980 по 2004 рр. Визначено загальну кількість випадків заготівлі лісового насіння сосни звичайної по кожному лісогосподарському підприємству; встановлено середній показник маси 1000 насінин, максимальне та мінімальне значення. Для порівняння наведено дані з літературних джерел, опубліковані вперше у 1980 році [30].

При аналізі даних, наведених у табл. 1 і на рис. 1, виявлено мінливість показника маси 1000 насінин за природними зонами і обласними управлінням лісового та мисливського господарства.



**Рис. 1 – Розподіл маси 1000 насінин за природними зонами (1980 – 2004 рр.)**

Середня маса 1000 насінин, визначена нашими дослідженнями, несуттєво перевершує відповідні значення, наведені в літературі [30]. Найбільші відмінності виявлені у степовій зоні, де маса 1000 насінин на 8,5 % більша, ніж в опублікованих відомостях. У Поліській зоні це перевищення становить 4,3 %. У 1322 випадках з усіх державних підприємств лісового господарства внутрішньовидова мінливість маси 1000 насінин не перевищила 10 % [12].

Серед партій насіння, зібраного у Поліському регіоні, маса 1000 насінин переважно близька до 7,0 г. Насіння масою понад 10 г не виявлено. Серед партій із підприємств, розташованих у Лісостепу та Степу, маса 1000 насінин переважно близька до 7,5 г, але розподіл її відрізняється. Так, маса 1000 насінин із партій, заготовлених у лісогосподарських підприємствах Лісостепу, становить від 5,7 до 10,0 г, а у підприємствах Степу – від 6,4 г до 12,4 г. Отже, у розрізі природних зон, розташування яких змінюється у широтному напрямку, маса 1000 насінин збільшується з півночі на південь, що підтверджує дослідження інших авторів [14, 18 – 20].

Аналізуючи розподіл партій заготівлі лісового насіння за управліннями лісового та мисливського господарства виявлено, що випадки заготівлі лісового насіння з найменшою масою 1000 насінин найчастіше у підприємствах Сумського ОУЛМГ. Сумська область розташована на території двох природних зон – Полісся та Лісостепу (північної частини). Середнє значення маси 1000 насінин 174 партій, заготовлених у Поліській зоні, становить 6,96 г, мінімальне – 6,20 г, максимальне – 7,73 г. Середнє значення маси 1000 насінин 328 партій, заготовлених у північній частині Лісостепової зони, становить 7,06 г, мінімальне – 6,30 г, максимальне – 7,81 г. Як бачимо, спостерігається незначне зростання середніх, максимальних і мінімальних показників маси 1000 насінин у південніших лісгоспах Сумського ОУЛМГ.

**ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ**

Харків: УкрНДЛГА, 2008. – Вип. 113

Центральну позицію за масою 1000 насінин сосни серед партій лісового насіння посідає Полтавське ОУЛМГ. Це можна пояснити тим, що за географічним розташуванням Полтавська область входить до Центральної частини Лісостепової зони Лівобережної України.

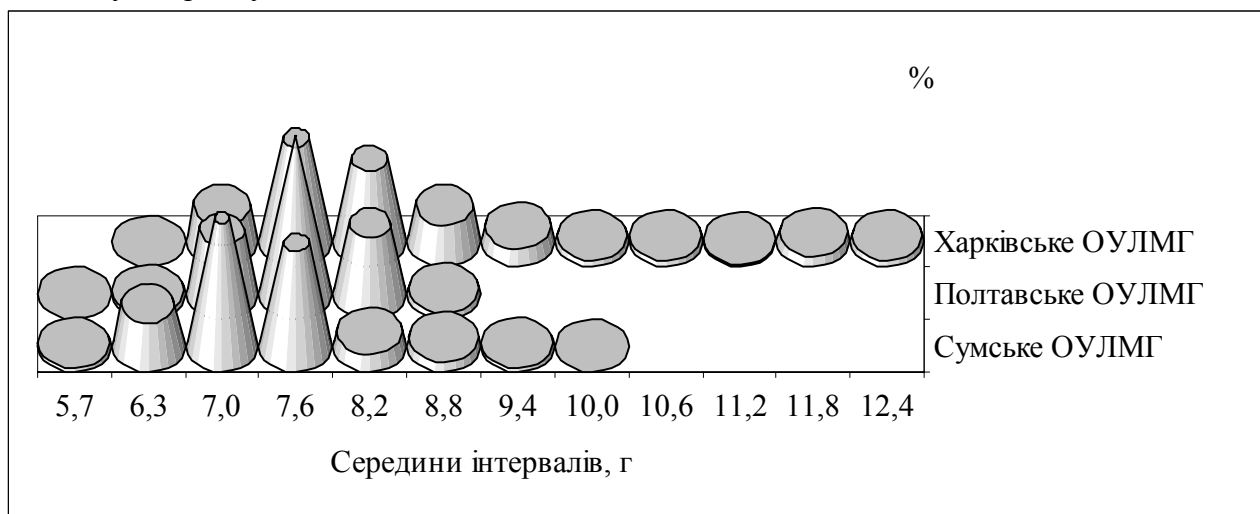
Таблиця 1

**Показники маси 1000 насінин сосни звичайної за державними підприємствами лісового господарства Північно-Східної частини Лівобережної України за період з 1980 – 2004 рр.**

Назви управлінь і підприємств лісового господарства	Кількість вибірок насіння, шт.	Маса 1000 насінин за 1980 – 2004 рр., г			Середня маса 1000 насінин у 1960 – 1978 рр. (за Черепніним, 1980) [30]
		мінімальна	максимальна	середня	
<i>Полісся</i>					
<i>Сумське ОУЛМГ</i>					
ДП "Середино-Будське ЛГ"	30	6,28	7,70	6,99	6,7
ДП "Свеське ЛГ"	31	6,09	7,58	6,84	6,9
ДП "Шосткинське ЛГ"	113	6,22	7,90	7,06	7,2
Усього Сумське ОУЛМГ	174	6,20	7,73	6,96	6,93
<i>Лісостеп</i>					
<i>Полтавське ОУЛМГ</i>					
ДП "Гадяцьке ЛГ"	9	7,03	7,86	7,44	6,8
ДП "Кременчуцьке ЛГ"	109	6,17	8,50	7,33	7,6
ДП "Лубенське ЛГ"	6	5,79	8,32	7,05	–
ДП "Миргородське ЛГ"	24	6,85	7,52	7,18	7,0
ДП "Полтавське ЛГ"	107	6,61	8,93	7,77	7,6
ДП "Пирятинське ЛГ"	2	6,85	7,35	7,10	–
ДП "Диканьське ЛГ"	–	–	–	–	–
Усього Полтавське ОУЛМГ	257	6,55	8,08	7,31	7,25
<i>Сумське ОУЛМГ</i>					
ДП "Глухівське ЛГ"	10	6,60	7,33	6,97	–
ДП "Конотопське ЛГ"	49	6,28	8,31	7,30	7,4
ДП "Краснопільське ЛГ"	15	5,75	7,70	6,73	7,1
ДП "Кролевецьке ЛГ"	16	6,43	7,44	6,94	7,0
ДП "Лебединське ЛГ"	67	6,40	7,88	7,14	6,7
ДП "Охтирське ЛГ"	48	6,70	7,97	7,34	6,9
ДП "Роменське ЛГ"	5	6,22	7,86	7,04	–
ДП "Сумське ЛГ"	33	6,49	7,82	7,16	6,8
ДП "Тростянецьке ЛГ"	85	5,85	7,99	6,92	6,9
Усього Сумське ОУЛМГ	328	6,30	7,81	7,06	6,97
<i>Харківське ОУЛМГ</i>					
ДП "Вовчанське ЛГ"	36	6,78	8,59	7,68	7,4
ДП "Гутянське ЛГ"	54	6,80	8,01	7,40	7,1
ДП "Зміївське ЛГ"	41	7,32	8,61	7,97	7,6
ДП "Жовтневе ЛГ"	45	6,65	8,73	7,69	7,6
ДП "Чугуєво-Бабчанське ЛГ"	18	7,00	8,30	7,65	7,5
Усього Харківське ОУЛМГ	194	6,91	8,45	7,68	7,44
<i>Північний (байрачний) степ</i>					
<i>Харківське ОУЛМГ</i>					
ДП "Балаклійське ЛГ"	76	6,78	9,07	7,93	7,7
ДП "Близноківське ЛГ"	1	–	10,28	–	–
ДП "Ізюмське ЛГ"	120	7,04	12,74	9,89	7,9
ДП "Красноградське ЛГ"	84	6,61	8,81	7,71	7,7
ДП "Куп'янське ЛГ"	65	7,02	9,06	8,04	7,9
ДП "Н.Санжарське ЛГ"	23	6,24	8,78	7,51	–
Усього Харківське ОУЛМГ	369	6,74	9,79	8,22	7,8
Разом у зоні діяльності	1322	–	–	–	–

Середнє значення маси 1000 насінин (257 партій) становить – 7,31 г, мінімальне – 6,55 г, максимальне – 8,08 г. Як видно з рис. 2), більшість партій насіння сосни звичайної (52 %) у Полтавському ОУЛМГ припадають на дуже вузький інтервал (середнє значення інтервалу 7,56 г, незважаючи на значно меншу кількість партій заготівлі, ніж в інших областях.

За масою 1000 насінин із партій насіння з підприємств Харківського ОУЛМГ значною мірою відрізняється від партій насіння з Полтавського й Сумського ОУЛМГ, оскільки північна частина Харківської області розташована у Лісостеповій зоні, а південно-східна та південна – у Північному (Байрачному) Степу. З аналізу 540 партій лісового насіння сосни звичайної за період заготівлі 1980 – 2004 рр. випливає, що середнє значення маси 1000 насінин у партіях із Лісостеповій частині Харківської області становило 7,96 г (мінімальне – 6,93 г, максимальне – 8,55 г), а у партіях із Північного (Байрачного) Степу – 8,51 г (мінімальне – 6,67 г, максимальне – 9,94 г), тобто зберігається тенденція зростання маси 1000 насінин у напрямку з півночі на південь.



**Рис. 2 – Розподіл маси 1000 насінин за обласними управліннями лісового та мисливського господарства (1980 – 2004 рр.)**

Виходячи з виявлених іншими авторами [30] та підтверджених нами тенденцій збільшення маси 1000 насінин із півночі на південь у розрізі лісорослинних зон, було проаналізовано зміни цього показника за дрібнішими територіальними одиницями, а саме – державними підприємствами лісового господарства. Для порівняння маси 1000 насінин сосни звичайної партій, заготовлених у різних лісорослинних зонах, проаналізовано дані по лігоспах із Полісся, Лісостепу та Степу, у яких за період 1980 – 2004 років заготовлено найзначніші обсяги лісового насіння. Такими прикладами є з Полісся – ДП "Шосткинське ЛГ" (113 партій), з Лісостепу – ДП "Кременчуцьке ЛГ" (109 партій) та ДП "Полтавське ЛГ" (107 партій); з Північного (Байрачного) Степу – ДП "Ізюмське ЛГ" (120 партій). Дані стосовно заготівлі насіння у цих господарствах є найбільш репрезентативними з усієї вибірки і можуть із більшою точністю охарактеризувати внутрішньовидову мінливість показника маси 1000 насінин для певних природних зон.

Графіки розподілу партій насіння, заготовленого в ДП "Шосткинське ЛГ", мають дві верхівки (рис. 3), з яких перша виражена значно більшою мірою.

При детальнішому розгляді видно, що серед 113 партій лісового насіння сосни звичайної, заготовленого у ДП "Шосткинське ЛГ" Сумського ОУЛМГ (табл. 1), у 53 випадках середнє значення інтервалу маси 1000 насінин сягає 6,95 г і лише у 7 випадках – 8,78 г. Середня маса 1000 насінин з партій, заготовлених у ДП "Шосткинське ЛГ", становить 7,06 г, мінімальна – 6,22 г, максимальна – 7,90 г. Разом з цим, у деяких партіях насіння маса 1000 насінин перевищує 8,2 г: 8,48 г – у 2000 р.; 8,53 г – у 2001 р.; 8,67 г – у 2001 р.; 8,54 г – у 2002 р.; 8,59 г – у 2002 р.; 8,9 г – у 1992 р.; 8,84 г – у 2001 р.; 9,29 г – у 2000 р.; 9,44 г – у 2001 р.;



9,46 г – у 2001 р. Можна припустити, що у ДП "Шосткінське ЛГ" використовують насіння та садивного матеріалу з інших природних зон, зокрема з півдня Лісостепу чи північних районів Степу.

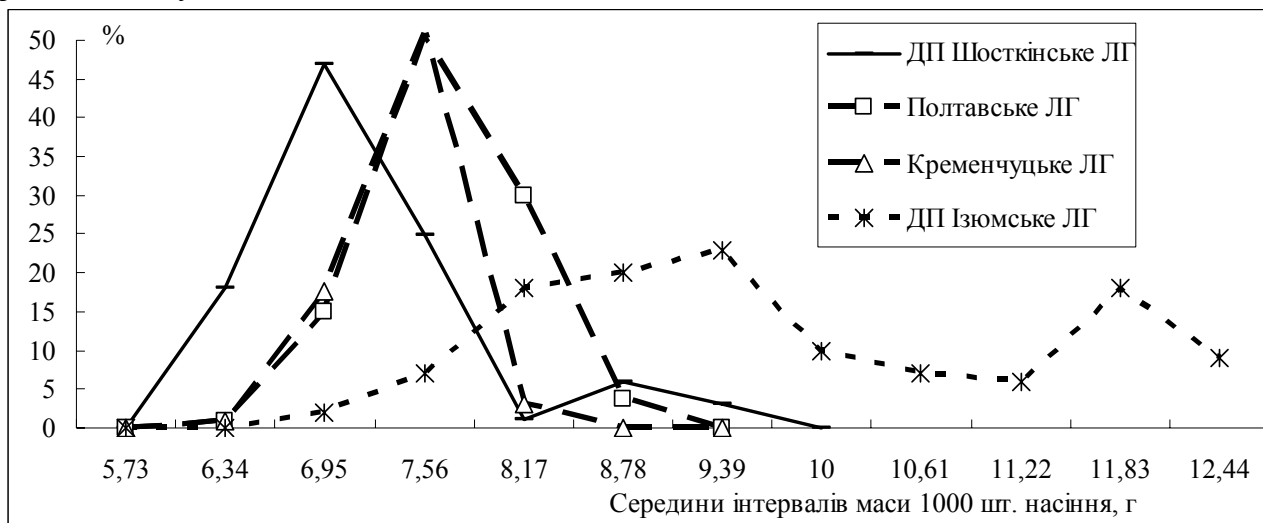


Рис. 3 – Розподіл маси 1000 насінин за державними підприємствами, розташованими у різних природних зонах (1980 – 2004 рр.)

Розглянемо показники ДП "Кременчуцьке ЛГ" та ДП "Полтавське ЛГ" – лісогосподарських підприємств Полтавського ОУЛМГ, де було заготовлено найбільшу кількість партій насіння (109 і 107 відповідно) у лісостеповій зоні. Серед насіння сосни ДП "Кременчуцьке ЛГ", яке розташоване на півдні лісостепової зони Лівобережної України, виявлено незначний діапазон варіації маси 1000 насінин (див. рис. 3). За багаторічними даними, середнє значення маси 1000 насінин сосни звичайної з ДП "Кременчуцьке ЛГ" становить 7,33 г (мінімальне – 6,17 г, максимальне – 8,50 г).

Середнє багаторічне значення маси 1000 насінин сосни, заготовленої у ДП "Полтавське ЛГ", сягає 7,77 г, мінімальне – 6,61 г, максимальне – 8,93 г (див. 3, табл. 1). Графік розподілу значень показника стосовно партій насіння з ДП "Полтавське ЛГ" має зсув у бік збільшення маси 1000 насінин. ДП "Кременчуцьке ЛГ" використало у виробництві значно меншу кількість партій насіння з меншою масою 1000 насінин.

Узагальнення даних щодо внутрішньовидової мінливості маси 1000 насінин сосни звичайної у партіях, заготовлених у Полтавському ОУЛМГ, свідчить, що внутрішньовидова мінливість цього показника виявляється у Лісостепу меншою мірою ( $V = 5,2\%$ ), ніж у Поліссі ( $V = 6,1\%$ ) та Степу ( $V = 10,0\%$ ).

Особливу увагу приділено аналізу внутрішньовидової мінливості маси 1000 насінин сосни звичайної з партій насіння, заготовленої у ДП "Ізюмське ЛГ" Харківського ОУЛМГ (120 партій), розташованому у Байрачному Степу. Як видно з рис. 3, виявляються 3 вершини графіку розподілу маси 1000 насінин із середніми інтервалами – 8,17; 9,39 і 11,83 г. Найбільшу кількість (33 випадки) насіння з масою понад 11 г використано за період 1980 – 2004 рр. у виробництві ДП "Ізюмське ЛГ" Харківського ОУЛМГ.

Аналізуючи використання насіння сосни звичайної у виробництві, було звернуто увагу на партії насіння сосни, в яких маса 1000 насінин перевищувала межі середніх значень по лісгоспу. Такі перевищення можна назвати не типовими для підприємств.

Як видно з табл. 2, де наведено перелік підприємств, у яких виявлено використання у виробництві партій насіння сосни звичайної з перевищенням маси 1000 насінин над середніми значеннями, у Поліссі це – Сумське ОУЛМГ, у Лісостепу – Сумське і Харківське ОУЛМГ, у Північному (Байрачному) Степу – Харківське та Полтавське ОУЛМГ. Наприклад, у Поліссі найбільше такого насіння використано у 2000 – 2002 рр. у ДП "Шосткінське ЛГ" (10 партій) і у ДП "Свеське ЛГ" (2 партії). У Лісостепу насіння з перевищенням середніх

значень маси 1000 насінин по лісгоспу використовували у ДП "Конотопське ЛГ" (5 партій); ДП "Лебединське ЛГ" (2 партії), ДП "Охтирське ЛГ" (4 партії) та ДП "Тростянецьке ЛГ" (4 партії) Сумського ОУЛМГ.

У підприємствах Харківського ОУЛМГ виявлено поодинокі випадки використання насіння підвищеної маси. Наприклад, середнє значення маси 1000 насінин у по ДП "Жовтнєве ЛГ" сягає 7,69 г (мінімальна – 6,65 г, максимальна – 8,73 г), тоді як маса 1000 насінин партій, використаних у 1984 р., становить 9,08 г, у 1992 р. – 9,31 г, у 2002 р. – 9,08 г. У ДП "Чугуєво-Бабчанське ЛГ" у 1985 році маса 1000 насінин із перевіреної партії становила 6,38 г при середньому значенні по лісгоспу 7,65 г, мініальному – 7,0 г і максимальному – 8,3 г). У ДП "Красноградське ЛГ" у 2004 році заготовлено та використано партію насіння з масою 1000 насінин 6,12 г, коли середнє багаторічне значення маси 1000 насінин у лісгоспі сягає 7,71 г, мінімальне – 6,61 г, максимальне – 8,81 г.

Таблиця 2

**Випадки використання лісового насіння, не типового для певних підприємств лісового господарства (1982 – 2002 рр.)**

Назви підприємств лісового господарства	Маса 1000 насінин за 25 річний період, г			Середня маса 1000 насінин, не типових для підприємства, г
	мінімальна	максимальна	середня	
<i>Сумське ОУЛМГ – Полісся</i>				
ДП "Свєське ЛГ"	6,09	7,58	6,84	8,56; 8,56.
ДП "Шосткинське ЛГ"	6,22	7,90	7,06	8,48; 8,53; 8,67; 8,54; 8,59; 8,9; 8,84; 9,29; 9,44; 9,46
<i>Сумське ОУЛМГ – Лісостеп</i>				
ДП "Конотопське ЛГ"	6,28	8,31	7,30	8,25; 8,97; 8,25; 8,31; 9,45
ДП "Лебединське ЛГ"	6,40	7,88	7,14	8,58; 9,97.
ДП "Охтирське ЛГ"	6,70	7,97	7,34	8,26; 8,49; 8,64; 8,92
ДП "Тростянецьке ЛГ"	5,85	7,99	6,92	8,44; 8,25; 8,34; 8,62
<i>Харківське ОУЛМГ – Лісостеп</i>				
ДП "Зміївське ЛГ"	7,32	8,61	7,97	9,09
ДП "Жовтнєве ЛГ"	6,65	8,73	7,69	9,08; 9,31; 9,08.
ДП "Чугуєво-Бабчанське ЛГ"	7,00	8,30	7,65	6,38
<i>Харківське ОУЛМГ – Степ</i>				
ДП "Красноградське ЛГ"	6,61	8,81	7,71	6,12
ДП "Куп'янське ЛГ"	7,02	9,06	8,04	10,36; 9,8;
<i>Полтавське ОУЛМГ – Степ</i>				
ДП "Н.Санжарське ЛГ"	6,24	8,78	7,51	6,24

За підприємствами Полтавського ОУЛМГ також було виявлено випадки використання насіння, маса якого не є типовою як для цих підприємств, так і для природних зон. Так, у 2003 році використано у виробництві насіння сосни з масою 1000 насінин 6,24 г у Північному (Байрачному) Степу – ДП "Новосанжарське ЛГ", а по Лісостепу – (ДП "Лубенське ЛГ") – 5,79 г у 2000 році.

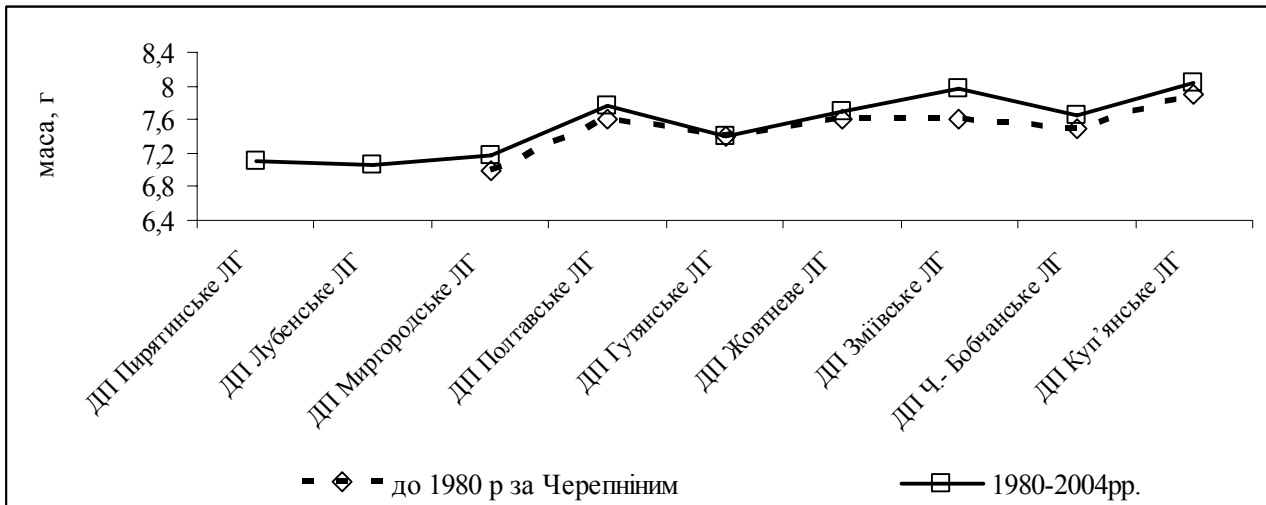
У зв'язку з глобальним потеплінням клімату виникає необхідність створювати штучні насадження на основі насінного та садивного матеріалу з південніших районів, де до недавнього часу умови росту лісових рослин були аналогічні утвореним у результаті потепління клімату [23].

Порівняння даних за період 1980 – 2004 і 1960 – 1978 рр. (табл. 1) свідчить про незначне збільшення маси 1000 насінин в усіх досліджених областях.

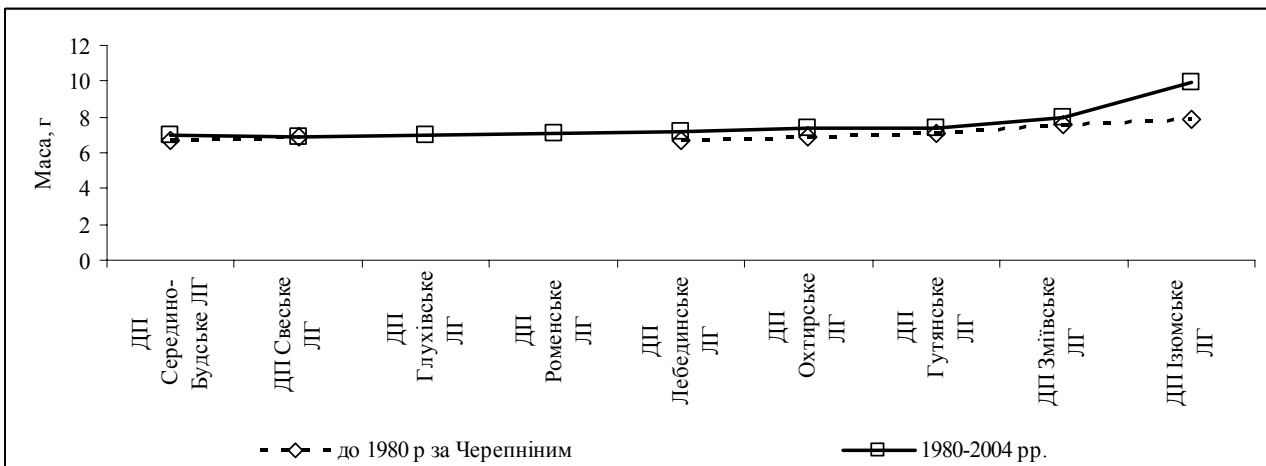
При розгляданні середніх значень маси 1000 насінин у лісгосподарських підприємствах, розташованих на однаковій широті, але різній довготі, можна помітити, що у напрямку із заходу на схід цей показник зростає і в період 1980 – 2004 рр. є вищим, ніж у період до 1980 р. (рис. 4).

При розгляданні середніх значень маси 1000 насінин у лісгосподарських підприємствах, розташованих на близькій довготі, але різній широті, можна помітити, що у

напрямку із півночі на південь цей показник зростає і в період 1980 – 2004 рр. є також вищим, ніж у період до 1980 р. (рис. 5). Найбільші зміни значення показника відбулися у ДП "Ізюмське ЛГ".



**Рис. 4 – Середня маса 1000 насінин сосни звичайної лісових господарств, розташованих із заходу на схід**



**Рис. 5 – Маса 1000 насінин сосни звичайної лісових господарств, розташованих з півночі на південь**

**Висновки.**

1. Виявлено тенденцію до зростання маси 1000 насінин сосни звичайної в Північно-Східній частині Лівобережного Лісостепу з півночі на південь і з заходу на схід.
2. У Полтавському, Сумському та Харківському ОУЛМГ (за винятком ДП "Гадяцьке ЛГ" і ДП "Пирятинське ЛГ") намітилася тенденція до зростання протягом останніх 25 років маси 1000 насінин сосни звичайної.
3. Підприємства лісового господарства використовують у лісокультурному виробництві лісове насіння сосни звичайної, маса якого не завжди є характерною для відповідних регіонів.
4. Найширшим є діапазон мінливості показника маси 1000 насінин сосни в партіях, що використані ДП "Ізюмське ЛГ" Харківського ОУЛМГ (від 7,04 до 12,74 г).
5. Подальші дослідження показника маси 1000 насінин сосни звичайної необхідні для уточнення норм висівання насіння у певних частинах регіону, зменшення витрат насіння при проведенні посівів, визначення щорічної потреби підприємств у насінні для посівів у розсадниках і на лісокультурних площах, а також для розрахунків площ розсадників і об'ємів насіннесховищ.

**СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. *Генсірук С. А.* Ліси України : [Монографія] / Генсірук С. А. – Львів: Наук. тов. ім. Шевченка, Укр. держ. лісотехнічний університет. – 2002. – 496 с. – (Третє видання).
2. *Данусявичюс Ю.* Генетическая композиция семян на клоновых плантациях / Данусявичюс Ю. – Охрана и рациональное использование генофонда древесных пород и недревесной растительности леса. – Каунас-Гирионис, 1985. – С. 42 – 46.
3. *Дешко Л. О.* Внутрішньовидова мінливість сосни звичайної в географічних культурах за цитологічними показниками: автореф. дис. на здобуття наук ступеня канд. сільск.-господ. наук: спец. 06.03.01 "Лісові культури, селекція, насінництво" / Дешко Л. О. – Харків. – 2001. – 18 с.
4. *Ильин А. И.* Влияние величины семян сосны на их качество / А. И. Ильин // Журнал – Лесное хозяйство. – 1952. – С. 54 – 55.
5. *Корбанов Н.* Из области лесного семеноведения. Влияние величины и веса шишек на качество и количество семян у Черной сосны / Корбанов Н. // Лесной журнал. – 1910. – № 7. – С. 895 – 919.
6. *Лазар О. Д.* Морфологічні особливості шишок і насіння клонів та насінневих потомств плюсових дерев сосни звичайної. / Лазар О. Д. // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2004. – № 106. – С. 214 – 216.
7. Лісове насінництво: [Посібн. для студ. вищ. навч. закл.] / Дебринюк Ю. М., Калінін М. І., Гузь М. М., Шаблій І. В. – Львів. – Світ. – 1998. – 427 с.
8. Лісові культури рівнинної частини України. – Плодоношення / [ Гордієнко М. І., Бондар А. О., Рибак В. О., Гордієнко Н. М.] – К. – Урожай. – 2007. – 677, [19 – 21]с.
9. *Мажула О. С.* Плюси та мінуси родинних і клонових насінних плантацій сосни звичайної: матеріали міжнарод. ювіл. конфер. присвяч. 75-річ. із дня заснув. УкрНДІЛГА [ "Ліс, наука, суспільство"], (Харків, 30 – 31 березня 2005 р.), УкрНДІЛГА, 2005. – С. 119.
9. *Марчук Ю. М.* Перспективи розвитку лісового насінництва / Марчук Ю. М., Марчук О. О. // Лісівництво і агролісоагрозомеліорація. – 2006. – Вип. 110. – С. 165 – 169.
11. *Митроченко В. В.* Структура синтетичних популяцій плюсових дерев сосни звичайної різних областей за морфологічними ознаками шишок та насіння // Ліс, наука, суспільство: Матеріали міжнарод. ювіл. конфер., присвяч. 75-річ. із дня заснув. УкрНДІЛГА (Харків, 30 – 31 березня 2005 р. ) / Митроченко В. В. УкрНДІЛГА, 2005 – С. 122 – 123.
12. *Михайлов П. П.* Мінливість маси 1000 насінин сосни звичайної на Північному Сході України : матеріали XI Погребняківських читань [ "Лісова типологія в Україні: сучасний стан, перспективи розвитку"] (Харків 10 – 12 жовтня 2007 року.) / Михайлов П. П. – Харків. – 2007. – с.141 – 142.
13. *Михайлова А. И.* Лесосеменное районирование основных лесообразующих пород в СССР / Михайлова А. И. – М. – Лесная промышленность. – 1982. – 368 с.
14. *Молотков П. И.* Насінництво лісових порід / Молотков П. І., Патлай І. М., Давидова Н. І. – К. – Урожай. – 1989. – 231 с.
15. Настанови з лісового насінництва / УкрНДІЛГА. – Х. – 1993. – 58 с. (Міністерство лісового господарства України, 1993 р.)
16. *Нестеров В. Г.* Лесоводство / Нестеров В. Г. – М. – Сельхозгиз. – 1958. – С. 196.
17. *Носков В. И.* Значение сбора семян по типам леса / Носков В. И. // Ж. – Лесное хозяйство. – 1952. – № 8. – С. 54 – 56.
18. *Патлай И. Н.* О значении величины семян сосны в географических культурах Краснотростянецкой лесной опытной станции / Патлай И. Н. // Лесоводство и агролесомелиорация. – Киев. – Урожай. – 1974. – С. 99 – 104.
19. *Патлай И. Н.* Селекционно-экологические основы семеноводства и выращивания высокопродуктивных культур сосны обыкновенной, дуба черешчатого и ясеня обыкновенного в равнинной части Украинской ССР : автореф. дис. ... доктора сельск.-хоз-яйств. наук: 06.03.01 / Патлай Игорь Николаевич. – УСХА. – К. – 1984. – 44 с.
20. *Правдин Л. Ф.* Сосна обыкновенная / Правдин Л. Ф. – М. – Наука. – 1964. – 76 с.
21. Рекомендации по определению массы 1000 семян деревьев и кустарников, культивируемых в СССР в зависимости от их местопроизростания / состав. Ростовцев С. А. – М. – 1989. – С. 68 (Всесоюзная лесосеменная станция ГК СССР по лесу).
22. *Решетник Л. Л.* Насіннева продуктивність сосни звичайної у Центральному Поліссі України та методи її визначення: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня. канд. сільск.-господ. наук: спец. 06.03.01 "Лісові культури, селекція, насінництво" / Решетник Л. Л. – Київ. – 2000. – 19, [1]с.
23. *Родин С. А.* Теоретические и практические аспекты повышения результативности искусственного выращивания леса / Родин С. А. (ВНИИЛМ), Родин А. Р. (МГУЛ) // Ж. – Лесное хозяйство. – №4. – 2005. – С. 36 – 39.
24. Семена деревьев и кустарников. Правила отбора образцов и методы определения посевных качеств семян. ГОСТ 13056.1–11–75. [Действующий от 1975-01-01]. – М. – 1988. – 194 с. (Государственный комитет СССР по стандартам).

25. Терещенко Л. І. Насінненошення та фактори, що визначають урожайність сосни звичайної на Півдні Лісостепової зони (у Харківській області) / Терещенко Л. І. // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2003. – № 104. – С. 75 – 78.

26. Терещенко Л. І. Характеристика шишок і насіння сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) в лісостанах Изюмського Бору природного і штучного походження / Терещенко Л. І., Михайлов П. П. // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2006. – № 110. – С. 195 – 201.

27. Труль О.А. Математическая статистика в лесном хозяйстве / Труль О.А. – Минск. – Высшая школа. – 1966. – С. 5 – 17.

28. Фирсова М. К. Методы определения качества семян / Фирсова М. К. – М. – Государственное издательство сельскохозяйственной литературы. – 1959. – 351 с.

29. Цибулько В. А. Підвищення продуктивності соснових лісів Київського Полісся шляхом створення лісових культур на основі генетично покращеного насіння: автореф. дис. ... канд. сільск.-господ. наук: спец. 06.03.01 "Лісові культури, селекція, насінництво" / Цибулько В. А. – Х.: УкрНДЛГА, 2004. – 19 с.

30. Черепнин В. Л. Изменчивость семян сосны обыкновенной / Черепнин В. Л. – Новосибирск: Наука, 1980. – 15 с.

31. Douglas B.S. Collecting forest seed cones Pacific Northwest. U.S.D.A. [Електронний ресурс] / Douglas B. // Forest Serv. – Pacific NW Region, Portland, Oregon 15. – 1969. – 70 p.

32. Libuse Hrabí. Spruce seeds *Picea abies* (L.) Karsten [Електронний ресурс] / Libuse Hrabí // – Palacke University, – Faculty of Pedagogy, –Department of Biology, – Purkrabsk 6 2, – 771 40 Olomouc, – Czech Republic. – BIOLOGICA. – P. 39 – 40. Режим доступу до журн.:[http: Woody Plant Seed Manual](http://Woody Plant Seed Manual).

33. Tanaka Y. Assuring Seed Quality for Seedling Production: Cone Collection and Seed Processing, Testing, Storage, and Stratification [Електронний ресурс] / Tanaka Y // DISEASES AND THE ECOLOGY OF INDIGENOUS AND EXOTIC PINES. – P.O. Box 339, Bloemfontein 9300, South Africa/ – Режим доступу до журн.:<http://www.rngr.net/Publications/fnm/chapter%204/fale>.

34. Tigabu Mulualem. Characterization of forest tree seed quality with near infrared spectroscopy and multivariate analysis [Електронний ресурс] / Doctoral diss. Dept. of Silviculture, SLU. Acta Universitatis agriculturae Sueciae / Tigabu Mulualem. – 2003. – Silvestria vol. 274. – Режим доступу до журн.: <http://www.seedtest.org/en/home.html>.

Mikhajlov P. P.

INTRASPECIFIC VARIABILITY OF WEIGHT OF 1000 SEEDS OF SCOTS PINE (*PINUS SYLVESTRIS* L.) IN THE NORTH-EAST PART OF THE LEFT-BANK UKRAINE

*State Zonal Forest Seed Inspection, Kharkov*

Research of intraspecific variability of weight of 1000 seeds of scotch pine (*Pinus sylvestris* L.) in the North-East part of Left-bank Ukraine has shown the tendency of gradually increase of 1000 seeds' weight for last 25 years. Forest enterprises use the seeds with weight not always characteristic for certain region. It was shown, that the State enterprise „Izyum Forest Economy” of Kharkov Regional Administration of Forestry and Hunting Management uses the seeds with the widest range of weight of 1000 seeds (7,14 to 12,74 g).

**К е у w o r d s**: weight of 1000 seeds, quality, party of seeds, variability, type of forest site conditions, Polesye, Forest-steppe, Northern Steppe.

Михайлов П. П.

ВНУТРИВИДОВАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ МАССЫ 1000 СЕМЯН СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*PINUS SYLVESTRIS* L.) В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЛЕВОБЕРЕЖНОЙ УКРАИНЫ

*Государственная зональная лесная семенная инспекция, г. Харьков*

Исследования внутривидовой изменчивости массы 1000 семян сосны обыкновенной в Северо-Восточной части Левобережной Украины позволили выявить тенденцию постепенного увеличения массы 1000 семян в регионе за последние 25 лет. Предприятия лесного хозяйства используют в производстве семена, у которых масса 1000 штук не всегда характерна для того или иного региона. ДП "Изюмское ЛХ" Харьковского ОУЛОХ использует семена с наиболее широким диапазоном массы 1000 штук (от 7,04 до 12,74 г).

**К л ю ч е в ы е с л о в а**: масса 1000 семян, качество, партия семян, изменчивость, тип лесорастительных условий (ТЛУ), Полесье, Лесостепь, Северная (Байрачная) Степь.

*Одержано редколегією 2.09.2008 р.*

УДК 630\*165

**Л. О. ТОРОСОВА \***

**ДИНАМІКА МІТОТИЧНОЇ АКТИВНОСТІ КЛІТИН МЕРИСТЕМИ ХВОЇ  
МОДРИНИ ЗАХІДНОЇ (*LARIX OCCIDENTALIS* NUTT.)**

*Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького*

У результаті дослідження динаміки мітотичної активності клітин меристеми хвої модрини західної (*Larix occidentalis* Nutt.) визначено, що максимальна кількість клітин, які діляться, припадає на ранкові години доби (6 – 9 години). Графік динаміки має двовершинний характер з піками о 7-й та о 9-й годинах ранку.  
Ключові слова: модрина західна, хвоя, мітотична активність, фази мітозу.

У зв'язку з особливостями деревних видів, зокрема тривалим онтогенезом, багато дослідників робили спроби виявити біологічні маркери, які були б пов'язані з показниками росту і стану дерев, але на жаль, одержані результати дуже суперечливі [6]. В цьому аспекті, на нашу думку, на особливу увагу заслуговує вивчення рослин у період росту, коли відбувається активація клітин меристеми і геном виявляється у найбільш "чистому" вигляді. Саме тому цитогенетичні показники можуть бути маркерними. Одним із таких показників є мітотична активність клітин – показник рівня ростових процесів меристем. Показники мітотичної активності клітин достатньо широко вивчають при дослідженні сільськогосподарських рослин [4], а для лісових деревних видів цей показник майже не застосовується [1]. Більшість літературних джерел стосовно цього питання присвячено вивченню мітотичної активності клітин у корінцях проростків насіння, а в листі та хвої цей показник майже не вивчали.

Метою нашої роботи було вдосконалення методики дослідження мітотичної активності клітин у молодій хвої модрини західної (*Larix occidentalis* Nutt.) та вивчення добової ритміки коливання цього показника протягом доби.

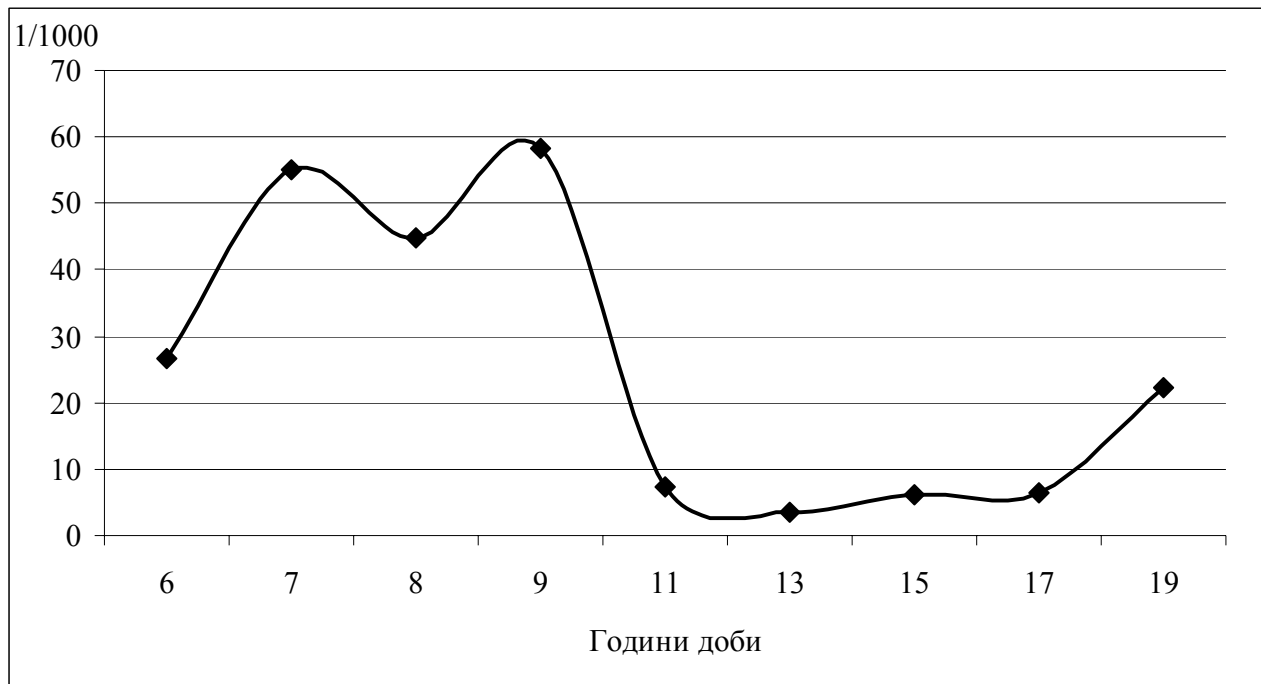
Модрина західна – деревна порода, інтродукована на територію України з Північної Америки. Дерево на батьківщині досягає висоти 40 – 80 м, крона вузькопірамідальна, гілки короткі, майже горизонтальні; молоді пагони від жовтуватого до помаранчевого кольору, опушені, з часом стають голими. Бруньки смолисті, бахромчасті. Хвоїнки у пучках по 15 – 40 штук, 3 – 4 см завдовжки, без смоляних ходів [3].

Для вивчення мітотичної активності меристеми хвої пагони модрини західної, зрізані у березні, витримували у воді при кімнатній температурі до розкривання бруньок і фіксували молоді хвоїнки довжиною 3 – 5 мм. Фіксації проводили з ранку до вечора, при цьому у ранкові години фіксували матеріал з інтервалом у одну годину (6 – 7 – 8 – 9 годин ранку), далі – через кожні дві години (11 – 13 – 15 – 17 – 19). Такі часові інтервали було встановлено тому, що з літературних джерел відома властивість рослин у більшості випадків виявляти максимальний рівень мітотичної активності клітин саме вранці (від 6 до 10 години). Фіксацію матеріалу проводили у фіксаторі Кларка (3 : 1) протягом 18 годин, після цього матеріал зберігали у 70° спирті. З фіксованого матеріалу виготовляли тиснені препарати. Фарбування матеріалу проводили за методикою О. Шоферистової [5] з нашими модифікаціями: з тієї причини, що молоді хвоїнки модрини є дуже м'якими, мацерацію 3N HCl не проводили. Хвоїнки відразу вміщували у 45 %-ий розчин оцтової кислоти зі слідами хлорного заліза й витримували 15 хвилин, а після цього протягом 12 – 14 годин фарбували ацетозалізогематоксиліном. Фарбований матеріал відмивали 45 %-им розчином оцтової кислоти (2 – 3 хвилини) та вміщували у насичений розчин хлоралгідрату. На предметне скло наносили 1 – 2 краплини просвітлюючої та консервуючої суміші Гойєра та розміщували там окремі хвоїнки, покривали покривним склом і притискали до рівномірного розшарування клітин на препараті.

\* © Л. О. Торосова, 2008.

Для визначення рівня мітотичної активності досліджували динаміку мітотичного індексу (МІ — частка клітин, що діляться, від загальної їх кількості на момент спостереження, виражена у проміле). У кожній фіксації було переглянуто 5 – 10 тис. клітин.

Результати досліджень подано на рис. 1. Аналізуючи отримані дані можна визначити, що максимальний рівень мітотичної активності для меристеми хвої модрина західної припадає на ранкові години. При цьому спостерігаються два максимуми значень мітотичного індексу – о 7 та о 9 годинах (55,01 ‰ – о 7-й годині та 58,15 ‰ – о 9-й). Значення МІ в піках відрізняються від сусідніх точок фіксації на рівні значущості 99,9 ‰. Рівень мітотичної активності клітин о 8-й годині дещо нижчий (44,93 ‰). Удень (11 – 17 години) – кількість клітин, що діляться, мінімальна, близька до 0. Ввечері, о 19-й годині, мітотична активність дещо підвищується і становить 22,25 ‰.

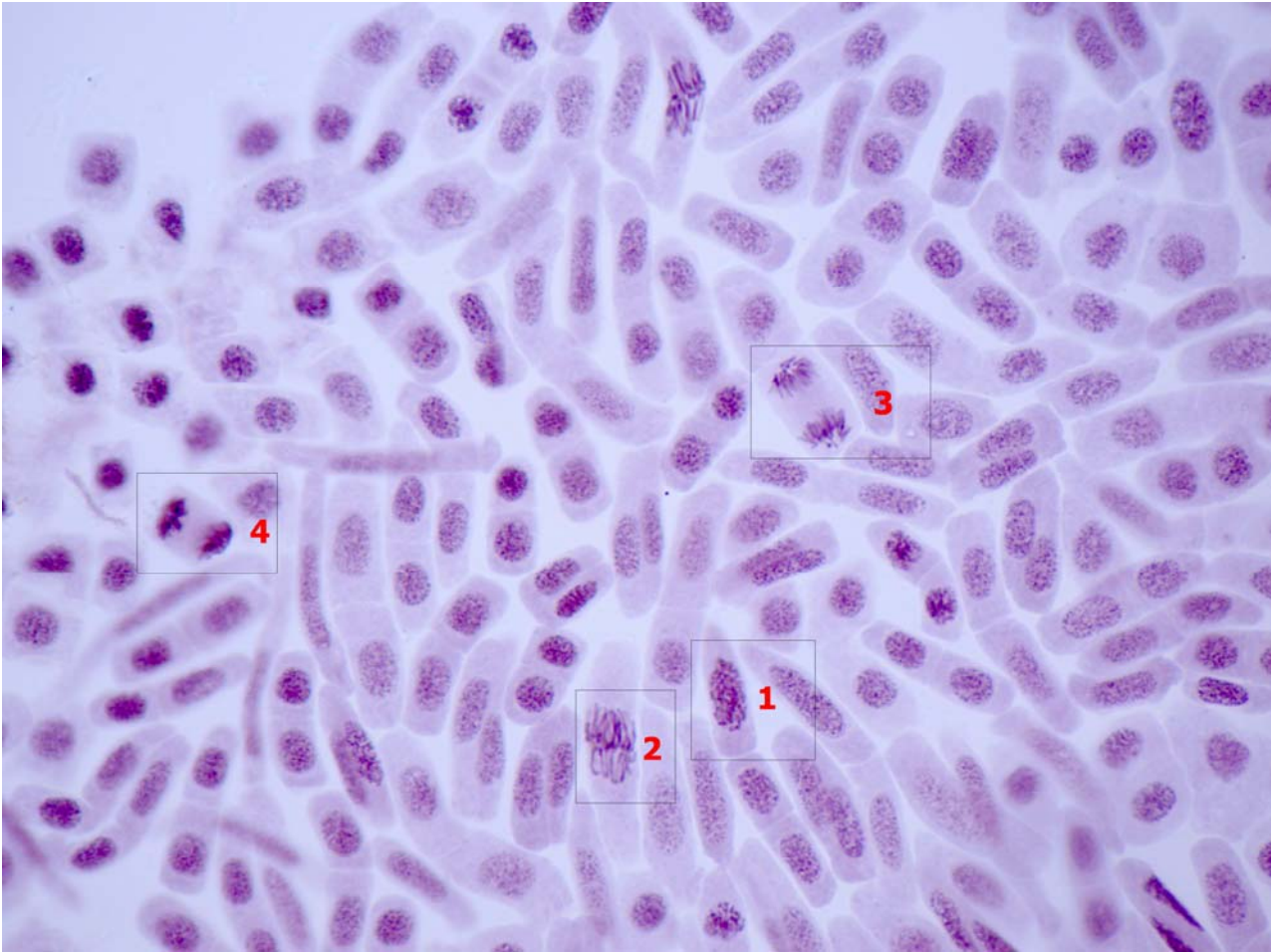


**Рис. 1 – Динаміка мітотичної активності клітин меристеми хвої модрина західної**

За результатами досліджень апікальних меристем корінців сосни звичайної також було виявлено максимальні значення мітотичної активності клітин у ранкові години доби – найчастіше о 7 – 8 годинах [2]. Літературні дані, які стосуються покритонасінних трав'янистих рослин, також свідчать, що максимальна кількість мітозів спостерігається саме зранку [4]. Таким чином, підтверджується загальна біологічна закономірність, притаманна більшості рослин, – інтенсивність поділу клітин вища у ранкові години доби. Але для різних видів рослин пік мітотичної активності клітин припадає на різні години ранку, а крива може мати різні форми (гостроверху, згладжену).

З результатів наших досліджень видно, що для модрина західної крива має двовершинну форму, з двома піками (о 7-й і о 9-й годинах). На нашу думку, такий "вигляд" піку проліферативної активності може бути пов'язаний із тривалістю мітотичного циклу клітин меристеми хвої модрина.

Відомо, що різна тривалість мітотичного циклу закріплена генетично, водночас вона залежить від зовнішніх умов: зокрема з підвищенням температури зменшується тривалість мітотичного циклу, причому тривалість окремих фаз змінюється нерівномірно [4]. Цей показник не тільки неоднаковий у різних видів рослин, а навіть різниться у підвидів та кліматипів одного виду [2]. Ми також визначали співвідношення клітин у різних фазах мітозу в меристемі хвої (рис. 2) та відносну тривалість фаз мітозу, причому останню визначали як частку від загальної кількості клітин, що діляться.



**Рис. 2 – Фази мітозу у меристемі хвої модрина західної: 1 – профаза, 2 – метафаза, 3 – анафаза, 4 – телофаза**

При аналізі співвідношення клітин в окремих фазах мітозу у різні години доби виявлено, що у ранкові часи (6 – 9 години) значно переважають клітини у ранніх стадіях мітозу – профазі та метафазі, у денні й вечірні години кількість клітин в усіх стадіях майже однакова, в деяких випадках навіть дещо переважають пізні стадії поділу (анафаза й телофаза). Тобто, можна виявити відмінності відносної тривалості фаз протягом доби. Переважання частки клітин ранніх фаз мітозу у ранкові години, на нашу думку, пов'язане із синхронністю вступу клітин до процесу поділу та збільшенням його відносної тривалості. Також на препаратах, виготовлених із матеріалу, зафіксованого у денні та вечірні часи, можна спостерігати значну кількість клітин, які вже поділилися (вони мають менший розмір і щільну структуру ядра). Ці клітини вже залучаються до наступного процесу – росту у довжину. Таким чином, інтенсивність і синхронність поділу клітин меристеми хвої виявляється вищою саме у ранковий час.

На нашу думку, після подальшого вдосконалення методики та ретельнішого дослідження мітотичної активності молоді хвої можливе використання цього показника як маркерного для визначення інтенсивності ростових процесів хвойних видів на ранніх етапах розвитку.

**Висновок.** Результати дослідження динаміки мітотичної активності клітин меристеми хвої модрина західної (*Larix occidentalis* Nutt.) показали, що максимальна інтенсивність поділу клітин спостерігається у ранкові часи доби. Крива динаміки має два піки – о 7-й та о 9-й годинах, тоді як о 8-й годині показник мітотичної активності нижчий. Мінімальна проліферативна активність спостерігається вдень (11 – 17 години).



**СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Алешин И. В. Влияние хронического радиоактивного загрязнения на продолжительность фаз митотического цикла ели европейской Южного Нечерноземья РФ / И. В. Алешин, Е. Н. Самошкин // Проблемы лесоведения и лесоводства. Сб. науч. тр. ИЛ НАН Беларуси. – Вып. 66. – Гомель: ИЛ НАН Беларуси, 2006. – С. 233 – 236.

2. Дешко Л. О. Митотична активність клітин апікальної меристеми проростків насіння сосни звичайної різного географічного походження./ Л. О. Дешко // Актуальні проблеми сучасної науки у дослідженнях молодих вчених м. Харкова. – Х., 1998. – С. 164 – 168.

3. Крюссман Г. Хвойные породы. Пер. с нем./ Герд Крюссман – М.: Лесн.пром-сть, 1986. – 256 с.

4. Шестопалова Н. Г. Репродукция клеток при гетерозисе / Н. Г. Шестопалова – Х.: Вища школа, изд-во при ХГУ, 1981. – 84 с.

5. Шоферистова Е. Г. К методике окраски хромосом и пыльцы / Е. Г. Шоферистова // Ботанический журнал. – 1973. – Т. 58, № 7. – С. 1011 – 1012.

6. Экспресс-оценка адаптивных свойств древесных растений / Р. Г. Северножук, Л. А. Рязанцева, Р. Ф. Погорелова [и др.] // Генетика и селекция в лесоводстве: Сб. научн. тр. – Воронеж: ЦНИИЛГиС. – М., 1991. – С. 80 – 89.

Torosova L. O.

DYNAMICS OF MITOTIC ACTIVITY OF MERYSTEM CELLS OF WESTERN LARCH (*LARIX OCCIDENTALIS*) NEEDLES

*Ukrainian Research Institute of Forestry & Forest Melioration named after G. M. Vysotsky*

Results of researches for dynamics of mitotic activity of merystem cells of Western larch (*Larix occidentalis* Nutt.) needles show, that maximal amount of divided cells was found out at 6–9 o'clock in the morning. The graph of dynamics has bimodal type with the peaks at 7 and at 9 o'clock in the morning.

**К е у w o r d s :** Western larch, needles, mitotic activity, fazes of mitosis.

Торосова Л. А.

ДИНАМИКА МИТОТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ КЛЕТОК МЕРИСТЕМЫ ХВОИ ЛИСТВЕННИЦЫ ЗАПАДНОЙ (*LARIX OCCIDENTALIS*. Nutt.)

*Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. Н. Высоцкого*

В результате исследований динамики митотической активности клеток меристемы хвои лиственницы западной (*Larix occidentalis*) установлено, что максимальное количество делящихся клеток обнаруживается в утренние часы суток (6 – 9 часов). График динамики имеет двухвершинный тип с пиками в 7 и 9 часов утра.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** лиственница западная, хвоя, митотическая активность, фазы митоза.

*Одержано редколегією 3.06.2008 р.*

УДК 630\*236.1 : 632.954

**Ю. О. БОЛТЕНКОВ, Д. В. СТОВБУНЕНКО, А. А. МОСТЕПАНИЮК \***

**ВИПРОБУВАННЯ ГЕРБИЦИДІВ У ТРИРІЧНИХ КУЛЬТУРАХ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО**

*Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького*

Проведені дослідні обробки гербицидами трирічних культур дуба. Вивчено вплив гербицидів на ріст культур дуба при внесенні препаратів у різні строки протягом вегетаційного сезону періоду.

Ключові слова: культури дуба, гербициди, хімічні прополки, бур'яни, поточний приріст.

Відновлення деревостанів на зрубках є великою та складною проблемою, яка потребує великих витрат. Так, на комплекс заходів із догляду на різних стадіях лісовідновлення припадають до 70 % витрат праці. Найскладнішим є проведення агротехнічних доглядів у культурах дуба. Ця деревна порода вирощується на багатих ґрунтах, що зумовлює високу інтенсивність росту та розповсюдження бур'янистої рослинності. Пригнічують культури дуба переважно багаторічні широколистяні бур'яни, зокрема різні види осоту, будяка, молочаю, кропиви та інші. Ці види бур'янів за сезон можуть вирости заввишки до двох метрів, повністю затінюючи молоді саджанці дуба. Застосування механізованих і ручних прополок на лісокультурних площах, які заросли цими видами бур'янів, дає короточасний ефект, а також призводить до розповсюдження та стимуляції росту бур'янів за рахунок їх вегетативного розмноження. У той самий час, у перші роки росту культури дуба мають незначний приріст і для того, щоб вони перевершили за висотою бур'яни, необхідно не менше 5 – 8 років.

У зв'язку з цим, нині найдоцільнішим шляхом ефективної боротьби з бур'янами в молодих культурах дуба є використання хімічних прополок [1, 3].

У 70 – 80-ті роки минулого сторіччя для хімічних прополок культур дуба випробовували препарати переважно триазинової групи (симазин, прометрин тощо) і 2,4Д. Згідно із "Списком агрохімікатів, дозволених до використання в Україні" [2], у 2007 році із препаратів триазинової групи залишився лише препарат Гезагард (діюча речовина прометрин) та деякі гербициди групи 2,4Д. Дія цих препаратів спрямована проти однорічних однодольних і деяких дводольних бур'янів, тоді як у культурах дуба переважають дводольні однорічні та багаторічні бур'яни. Гербициди, які ми випробовували у трирічних культурах дуба протягом 2007 року, і дія яких спрямована на винищення дводольних бур'янів (Спектр, Герсотіл, Гранстар, Оптімум, Лонтрел, Старане, Євролайтнінг, Центуріон), крім Раундапу, застосовані в лісовому господарстві України вперше.

Основна мета наших досліджень полягала в тому, щоб підібрати гербициди, які б не зашкоджували молодим культурам дуба у фазі їх активного росту при проведенні хімічних прополок суцільним методом, одночасно виявляли гербицидні властивості щодо небажаної рослинності. У зв'язку з цим, ми використовували максимальні концентрації робочих розчинів препаратів, які рекомендовані для хімічних прополок сільгоспкультур згідно із "Списком ..." 2007 року [2].

У квітні (18.04.07 р.) були проведені суцільні хімічні прополки культур дуба третього року росту гербицидами Герсотіл (25 г/га), Спектр (25 г/га), Гранстар (25 г/га), Оптімум (0,8 л/га), Раундап (4 л/га). На день проведення обробки бруньки на саджанцях дуба ще не були розкриті, але вже були в набухломому стані. Проективне покриття небажаною рослинністю садових рядків становило 100 %. Видовий склад бур'янів наведено у табл. 1.

На час проведення обробки висота бур'янів становила 10 – 15 см. Обліки, проведені через місяць після обробки (17.05.07 р.), показали, що бур'яни переважно знищені, відростають лише окремі види – такі як осот рожевий, татарник, молочай прутоподібний – поодинокі. Висота саджанців, за результатами жовтневих обліків, суттєво не відрізнялася у

\* © Ю. О. Болтенков, Д. В. Стовбуненко, А. А. Мостепанюк, 2008

досліді (40,4 – 52,1 см) від контролю (45,9 см). Поточний приріст саджанців дуба також не відрізнявся в досліді та контролі, крім варіанту з використанням гербіциду Спектр, де приріст був значно менший ( $T_{\text{факт.}} > 2,4$ ). Тобто, суцільна обробка саджанців гербіцидом Спектр негативно вплинула на ріст саджанців дуба (табл. 2).

Таблиця 1

**Видовий склад рослинності у трирічних культурах дуба станом на 18.04.07 р.  
(Старицьке лісництво, кв. 87, вид. 4)**

Назва рослини	Частка рослин, %	Однодольні	Дводольні	Однорічні	Багаторічні
Осот рожевий	20	–	+	–	+
Яглиця звичайна	18	–	+	–	+
Стенаксіс однорічний	17	–	+	+	–
Розхідник звичайний	10	–	+	–	+
Ряст Галлера	3	–	+	–	+
Татарник звичайний	7	–	+	–	Дворічник
Пирій повзучий	5	+	–	–	+
Осока лисяча	9	+	–	–	+
Горлянка повзуча	7	–	+	–	+
Вербозілля лучний чай	5	–	+	–	+
Калюжниця рогата	5	–	+	–	+
Гусяча цибулька	5	–	+	–	+
Проліска дволиста	Поодинокі	–	+	–	+
Молочай лозовий	Поодинокі	–	+	–	+
Анемона дібровна	Поодинокі	–	+	–	+

Таблиця 2

**Висота і поточний приріст культур дуба третього року виростання після суцільної обробки гербіцидами у квітні (18.04.07 р.) по сплячих бруньках**

Гербіцид	Норма витрати препарату	Висота саджанців у жовтні (см)	Критерій Стюдента ( $t_{\text{факт.}}$ )	Поточний приріст (см)	Критерій Стюдента ( $t_{\text{факт.}}$ )
Спектр	10 г/га	40,4 ± 2,7	1,4	12,4 ± 1,3	2,4
Герсотіл	25 г/га	47,6 ± 3,0	0,4	19,7 ± 1,7	0,7
Гранстар	20 г/га	46,9 ± 2,3	0,3	18,9 ± 1,1	0,5
Оптімум	0,8 л/га	47,6 ± 2,6	0,4	19,8 ± 1,5	0,8
Раундап	4 л/га	52,1 ± 2,9	1,5	20,1 ± 1,7	0,9
Контроль	–	45,9 ± 2,9		17,9 ± 1,9	–

Примітка:  $t_{\text{табл.05}} = 2,01$

Поточний приріст саджанців дуба, оброблених препаратами Герсотіл, Оптімум, Гранстар і Раундап, перевершував контрольний, але статистично це не підтверджується, тобто негативного впливу цих препаратів на саджанці дуба при проведенні весняної обробки гербіцидами по сплячих бруньках не виявлено.

У травні (17.05.07 р.) були проведені дослідні хімічні прополки молодих культур дуба гербіцидними препаратами Спектр (10 г/га), Герсотіл (25 г/га), Оптімум (0,8 л/га), Гранстар (20 г/га), М-Ефект (25 г/га), Центуріон (0,8 л/га).

Дія цих препаратів, за винятком Центуріону, спрямована на винищення дводольних бур'янів. Оскільки при проведенні обліків небажаної рослинності на дослідних ділянках було виявлено певну кількість однодольних бур'янів, ми включили до випробувань бакові суміші зазначених препаратів із препаратом Центуріон (0,8 л/га), дія якого спрямована на винищення однодольних бур'янів. Результати обліків небажаної рослинності на дослідних ділянках до проведення обробки гербіцидами наведені в табл. 3. На момент проведення обліків проективне покриття бур'янів становило 100 %.

На день проведення обробки бруньки на саджанцях дуба вже тронулися в ріст і молоді листочки сягали довжини в середньому 5 см. Всі випробувані нами препарати викликали хімічний опік молодого листя (крім варіанту з використанням лише Центуріона, в якому хімічні опіки рослин дуба не відмічалися, але і всі дводольні бур'яни залишилися цілими).

До того ж старе листя, яке зазубило на момент проведення обробітку, ніяк не реагувало на внесення гербіцидів, а хімічні опіки були виявлені лише на точках росту й молодому листі, що відростало.

Таблиця 3

**Видовий склад рослинності в культурах дуба третього року виростання станом на 18.05.07 р.  
(Старицьке лісництво, кв.87, вид. 4)**

Назва рослини	Частка рослин, %	Однодольні	Дводольні	Однорічні	Багаторічні
Розхідник звичайний	40	–	+	–	+
Яглиця звичайна	14,4	–	+	–	+
Зірочник шорстколистий	11,2	–	–	–	–
Жабрій звичайний	7,3	–	+	+	–
Осока лисяча	5,6	+	–	–	+
Осот рожевий	5,3	–	+	–	+
Кульбаба лікарська	Поодинок	–	+	–	+
Полин гіркий	Поодинок	–	+	–	+
Татарник звичайний	Поодинок	–	+	–	Дворічник
Чистотіл великий	Поодинок	–	+	–	+
Молочай пругоподібний	Поодинок	–	+	–	+
Конюшина лучна	Поодинок	–	–	–	–
Лопух павутинистий	Поодинок	–	+	–	Дворічник
Вероніка лікарська	Поодинок	–	+	–	+
Підмаренник чіпкий	Поодинок	–	+	+	–
Віка мишачий горошок	Поодинок	–	–	–	–
Глуха кропива плямиста	Поодинок	–	+	–	+
Деревій щетинистий	Поодинок	–	+	–	+
Грицики звичайні	Поодинок	–	+	+	–

Обліки висоти саджанців, проведені у жовтні, свідчать, що саджанці, які були оброблені препаратом Спектр, відстають у рості, тобто підтверджується негативна дія препарату, як і при квітневій обробці – використовувати цей гербіцид для хімічних прополок молодих культур дуба недоцільно.

За обліками у жовтні виявлено також збільшення висоти саджанців на ділянках, де використовували гербіциди Оптімум (0,8 л/га), Гранстар (20 г/га) і М-Ефект (25 г/га) (табл. 4).

Таблиця 4

**Висота і поточний приріст культур дуба третього року виростання після суцільної обробки гербіцидами у травні 18.05.07 р. (по молодому листю)**

Гербіцид	Норма витрати препарату	Висота саджанців у жовтні (см)	Критерій Стьюдента ( $t_{\text{факт.}}$ )	Поточний приріст (см)	Критерій Стьюдента ( $t_{\text{факт.}}$ )
Спектр	10 г/га	43,9 ± 2,5	0,5	16,3 ± 1,3	0,7
Спектр + Центуріон	10 г/га + 0,8л/га	36,5 ± 2,3	2,5	13,0 ± 1,3	2,04
Герсотіл	25 г/га	43,5 ± 1,9	0,6	15,2 ± 1,3	1,1
Герсотіл + Центуріон	25 г/га + 0,8л/га	43,2 ± 1,9	0,7	16,3 ± 1,0	0,7
Оптімум	0,8л/га	58,3 ± 2,7	3,1	22,5 ± 1,4	1,9
Оптімум + Центуріон	0,8л/га + 0,8л/га	44,4 ± 1,9	0,4	17,5 ± 1,0	0,2
Гранстар	20 г/га	57,1 ± 2,8	2,8	26,4 ± 1,7	3,3
Гранстар+ Центуріон	20 г/га + 0,8л/га	49,3 ± 2,7	0,9	19,5 ± 1,2	0,7
М-Ефект	25 г/га	55,3 ± 2,4	2,5	25,9 ± 1,3	3,3
М-Ефект+ Центуріон	25 г/га + 0,8л/га	40,9 ± 2,2	1,4	17,4 ± 1,5	0,2
Центуріон	0,8л/га	48,7 ± 3,0	0,7	21,1 ± 1,6	1,2
Контроль		45,9 ± 2,9		17,9 ± 2,0	

Примітка:  $t_{\text{табл.05}} = 2,01$

На решті дослідних ділянок висота саджанців статистично не відрізнялася від контролю. Поточний приріст саджанців дуба на ділянці, обробленій баковою сумішшю Спектр + Центуріон, був суттєво нижчим, ніж у контролі. Підвищення поточного приросту порівняно з контролем відбувалося у двох варіантах. У варіанті застосування Гранстар (20 г/га) приріст становив  $26,4 \pm 1,7$ , у варіанті застосування М-Ефект (25 г/га) –  $25,9 \pm 1,3$ , а на контролі  $17,9 \pm 2,0$ . Використання решти препаратів і їх бакових сумішей на поточний приріст суттєво не впливало і відбувалося на рівні контрольного варіанту.

Дія використаних гербіцидних препаратів при проведенні травневої обробки була уповільнена, на час проведення обробки висота бур'янів сягала 25 – 30 см. За результатами обліків, які були проведені через місяць після внесення гербіцидів, було виявлено хімічні опіки точок росту бур'янів. Рослини були послаблені, але живі, насіння не утворювали, молоде листя було пожовклим і скрученим. Для дійового використання випробуваних препаратів у ці терміни слід збільшувати дозу їх внесення, але цілком можливо, що це негативно відбиватиметься на стані саджанців дуба – визначення переліку таких препаратів і ефективних робочих концентрацій потребує додаткових досліджень.

Склад небажаної рослинності у липні наведено у табл. 5.

Таблиця 5

**Видовий склад рослинності в культурах дуба третього року виростання станом на 12.07.07 р. (Старицьке лісництво, кв. 87, вид. 4)**

Назва рослини	Частка рослин, %	Однодольні	Дводольні	Однорічні	Багаторічні
Злинка канадська	47	–	+	+	–
Стенаксіс однорічний	15	–	+	+	–
Розхідник звичайний	13	–	+	–	+
Полин гіркий	7	–	+	–	+
Ягиця звичайна	6	–	+	–	+
Молочай прутковидний	5	–	+	–	+
Осот рожевий	3	–	+	–	+
Жабрій звичайний	2	–	+	+	–
Звіробій звичайний	Поодинок	–	+	–	+
Татарник звичайний	поодинок	–	+	–	дворічник
Пирій повзучий	поодинок	+	–	–	+
Кульбаба лікарська	поодинок	–	+	–	+
Суниця	поодинок	–	+	–	+

У липні (12.07.07 р.) нами були проведені випробні суцільні хімічні прополки культур дуба третього року виростання. Такий термін проведення цих дослідів пов'язаний з тим, що лише у липні нами були отримані гербіциди для випробувань. Випробували Лонтрел (1 л/га), Старане (0,7 л/га), Євролайтнінг (1,2 л/га).

Вимірювання висоти саджанців проведено у жовтні. Було встановлено, що на ділянках, оброблених препаратами Лонтрел і Євролайтнінг, висота саджанців дуба була суттєво більшою порівняно з контролем і становила  $54,9 \pm 3,0$  –  $59,3 \pm 3,1$  см, тоді як у контролі вона сягала  $45,9 \pm 2,9$  см (табл. 6).

Таблиця 6

**Висота і поточний приріст саджанців дуба третього року виростання після суцільної обробки гербіцидами у липні (12.07.07 р.) по молодому листю**

Гербіцид	Норма витрати препарату	Висота саджанців у жовтні (см)	Критерій Стьюдента ( $t_{\text{факт.}}$ )	Поточний приріст (см)	Критерій Стьюдента ( $t_{\text{факт.}}$ )
Лонтрел	1 л/га	$54,9 \pm 3,0$	2,14	$17,5 \pm 2,6$	0,1
Старане	0,7 л/га	$54,3 \pm 3,1$	1,98	$9,3 \pm 1,2$	3,7
Євролайтнінг	1,2 л/га	$59,3 \pm 3,1$	3,2	$11,9 \pm 2,2$	2,02
Контроль	–	$45,9 \pm 2,9$	–	$17,9 \pm 2,0$	–

Примітка:  $t_{\text{табл.05}} = 2,01$

Різниця значень висоти саджанців дуба між дослідними варіантами та контролем була обумовлена не внесенням гербіцидів. Так, поточний приріст саджанців дуба був на рівні

контрольного у варіанті з використанням Лонтрелу і був суттєво нижчим у варіантах із використанням препаратів Старане і Євролайтнінг. Усі три препарати викликали хімічні опіки точок росту і молодого листя саджанців дуба, що й зумовило припинення росту молодих пагонів й відростання молодого листя.

На день проведення обробки висота бур'янів становила 45 – 60 см. Обліки, які були проведені через чотири тижні після обробки (7.08.07 р.), показали що однорічні дводольні бур'яни, за винятком злинки канадської, загинули, а багаторічні дводольні (молочай, осоти, полин та ін.) були у пригніченому стані – точки росту були поживклі, насіння не утворювали, і такий стан бур'янів зберігався до кінця вегетаційного періоду.

**Висновки.** Гербіцидні препарати Герсотіл (25 г/га), Гранстар (20 г/га), Оптімум (0,8 л/га), Раундап (4 л/га) доцільно використовувати для хімічних прополок молодих культур дуба у квітні – до розпускання бруньок на саджанцях дуба. Суцільне обприскування культур дуба зазначеними препаратами у період після розпускання бруньок і відростання молодого листя призводить до появи хімічних опіків точок росту й молодого листя, що відростає. Поточний приріст саджанців дуба на ділянках, оброблених гербіцидами, достовірно менший порівняно з контролем.

Гербіцидні препарати М-Ефект (25 г/га), Лонтрел (1 л/га), Старане (0,7 л/га), Євролайтнінг (1,2 л/га) спричиняють хімічні опіки молодого листя і припинення відростання пагонів. Використання зазначених гербіцидних препаратів у молодих культурах дуба протягом вегетаційного періоду доцільне лише за умов надійного захисту рослин дуба від прямого контакту з цими препаратами.

Використання для хімічних прополок молодих культур дуба гербіцидного препарату Спектр (10г/га) є недоцільним, тому що він негативно впливає на ріст культур дуба навіть при його використанні у квітні до розкриття бруньок дуба.

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Применение гербицидов в лесных питомниках. Методические рекомендации. – Ленинград: ЛЕННИИЛХ, 1989. – 40 с.
2. Список пестицидів та агрохімікатів, дозволених до використання в Україні // Карантин і захист рослин. – 2007. – № 2 – 3. – 111 с.
3. Шутов И. В., Мартынов А. Н. Применение арборицидов в лесу. – М.: Лесн. пром-сть, 1982. – 207 с.

Boltenkov Ju. O., Stovbunenko D. V., Mostepanuk A. A.

TESTING OF HERBICIDES IN *QUERCUS ROBUR* L. PLANTATIONS

*Ukrainian Research Institute of Forestry & Forest Melioration named after G. M. Vysotsky*

Testing of herbicides in three-year oak plantations was carried out. Influence of herbicides on their growth at treatment in different dates during vegetation season was studied.

**К е у w o r d s :** oak plantations, herbicides, chemical weeding, weeds, current apical growth.

Болтенков Ю. А., Стовбуненко Д. В., Мостепанюк А. А.

ИСПЫТАНИЕ ГЕРБИЦИДОВ В ТРЕХЛЕТНИХ КУЛЬТУРАХ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО

*Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. Н. Высоцкого*

Проведены опытные обробки гербицидами трехлетних культур дуба. Изучено влияние гербицидов на рост культур дуба при внесении препаратов у айзные сроки в течение вегетационного сезона.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** культуры дуба, гербициды, химические прополки, бурьяны, текущий прирост.

*Одержано редколегією 2.09.2008 р.*

УДК: 598.2:630\*15(477.41/.42)

О. О. КЛИМЧУК \*

## БІОМОРФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОРНІТОКОНСОРЦІЙ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ В ОСІННІЙ ПЕРІОД В УМОВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПОЛІССЯ

Державний вищий навчальний заклад "Державний агроекологічний університет"

Проаналізовано склад консорції сосни звичайної за системою біоморф М. П. Акімова. Виявлено 18 видів птахів-консортів. Розглянуто основні біоморфічні характеристики консортивних зв'язків птахів: топоморфічні, клімаморфічні, трофоморфічні показники.

Ключові слова: орнітоконсорції, птахи, бюджет часу, біоморфи, топоморфи, трофоморфи.

Птахи відіграють важливу роль у функціонуванні лісових біоценозів: беруть активну участь у трансформації та колообігу органічної речовини та енергії, задіяні в ланцюгах живлення тощо. Крім того, птахи є активними регуляторами чисельності комах-фітофагів.

Відповідно до сучасних поглядів консорцію розглядають як елементарну одиницю функціонування структури біогеоценозу. Під впливом зовнішніх чинників трансформація біогеоценозу розпочинається саме з консорції [4]. Птахи є групою з великим запасом толерантності щодо змін умов середовища. Зазвичай, реакцією на зміну середовища є зменшення їх чисельності та активності, що, своєю чергою, впливає на склад, частку та характер взаємодій птахів у функціонуванні консорції. Поряд із цим, відбуваються зміни в обміні речовин та енергії у самій консорції та у біогеоценозі в цілому. Дослідження цього питання полягає у вивченні біоморфічної характеристики птахів-консортів.

Об'єктом наших досліджень обрано консорцію сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.). Об'єктом дослідження консортивних зв'язків є угруповання птахів у соснових насадженнях. Польовий матеріал збирали восени 2006 – 2007 рр. У соснових насадженнях Левківського й Богунського лісництв ДП "Житомирське ЛГ" та Поліського природного заповідника (ПЗ) закладали тимчасові пробні площі розміром 30 × 30 м (табл. 1).

Таблиця 1

Характеристика досліджуваних ділянок

Лісництво, ПЗ	Квартал/ виділ	Склад насадження	Вік, років	Висота, м	Діаметр, см	Повнота
Левківське	4/7	9С1Д	50	22	26	0,7
Левківське	7/1	10С	50	22	24	0,7
Богунське	54/6	8С2Д	36	16	14	0,9
Поліський ПЗ	37/4	10С	110	28	36	0,7
Поліський ПЗ	30/13	10С	140	27	36	0,7
Поліський ПЗ	42/6	10С	120	26	32	0,7

Як основний метод дослідження консорцій використовували хронометрування денного бюджету часу (ДТВ) птахів на один екземпляр деревної породи [2, 3]. Бюджет часу птахів для кожного екземпляра деревостану (ядра консорції) фіксували візуально впродовж усього світлового дня. Користуючись наведеною методикою, ми фіксували час прильоту й відльоту птахів, їх види та вид функціональної взаємодії з автотрофом.

Розподіл птахів за розмірами біоморфічних ланок здійснювали відповідно до змін, внесених О. Л. Пономаренком [5] у робочу схему біоморф М. П. Акімова [1] (табл. 2).

У функціонуванні орнітоконсорцій своєрідне місце посідає осінній період, що пов'язане із поступовою зміною характеру консортивних зв'язків з літнього на зимовий. Цьому сприяє розпадання гніздових угруповань і поступове формування зграй, що призводить до збіднення видового складу та зменшення різноманіття функціональних зв'язків птахів.

\* © О. О. Климчук, 2008

Усього за дослідний період виявлено 18 видів птахів: яструб великий *Accipiter gentilis*, жовна сива *Picus canus*, жовна чорна *Dryocopus martius*, дятел звичайний *Dendrocopos major*, сойка *Garrulus glandarius*, сорока *Pica pica*, вівчарик весняний *Phylloscopus trochilus*, вівчарик-ковалик *Phylloscopus collybita*, золотомушка жовточуба *Regulus regulus*, мухоловка строката *Ficedula hypoleuca*, вільшанка *Erithacus rubecula*, чикотень *Turdus pilaris*, гаїчка-пухляк *Parus montanus*, синиці чубата *Parus cristatus*, чорна *Parus ater*, велика *Parus major*, повзик *Sitta europaea*, зяблик *Fringilla coelebs*.

Таблиця 2

**Розподіл різних видів птахів за розмірами біоморфних ланок (трофоморфами III-го порядку) за системою М. П. Акімова**

Ланка	Види
IV(a)	<i>Phylloscopus collybita, Regulus regulus, Parus ater</i>
IV(б)	<i>Phylloscopus trochilus, Ficedula hypoleuca, Erithacus rubecula, Parus montanus, Parus cristatus, Parus major</i>
IV(в)	<i>Sitta europaea, Fringilla coelebs</i>
IV(г)	-----
IV(д)	<i>Dendrocopos major, Turdus pilaris</i>
IV(е)	<i>Accipiter gentilis, Picus canus, Dryocopus martius, Garrulus glandarius, Pica pica,</i>

Видовий склад орнітоконсорцій представлений двома топічними комплексами: дріміофілами та узлісниками (табл. 3). В осінній період, коли інтенсивність обміну речовин та енергії у біогеоценозі зменшується, домінуючим компонентом є дріміофіли (98,86 %), які за характером життєдіяльності пов'язані лише з деревною рослинністю. Узлісники представлені двома видами – сорокою та чикотенем, частка яких у ДТВ незначна (1,14 %). Наявність узлісників має, вочевидь, випадковий характер і відіграє незначну роль у функціонуванні консорції, що підтверджується їх часткою у ДТВ та особливістю перебування у складі консорції сосни звичайної. Група убіквістів, тобто видів, які мешкають у різних умовах навколишнього середовища, не представлена взагалі. Цей факт означає, що формування консорції відбувається за рахунок лише лісових видів. Клімаморфічному складу орнітоконсорції властива перевага цілорічних видів (84,85 %), що характеризує її як достатньо стабільне угруповання.

Таблиця 3

**Топоморфічна та клімаморфічна характеристики консортивних зв'язків птахів у консорції сосни звичайної в осінній період**

	Біоморфи	Частка у бюджеті часу, %
Топоморфи	Дріміофіли	98,86
	Узлісники	1,14
	Убіквісти	–
	Всього	100,00
Клімаморфи	Цілорічні види	84,85
	Сезонники	15,15
	Усього	100,00

Трофоморфічна структура орнітоконсорції сосни звичайної представлена всіма трьома групами: фітофагами, зоофагами та еврифагами (табл. 4). Цей факт означає, що сосна звичайна підтримує стабільні трофічні зв'язки для всіх груп птахів.

Домінуючими у цьому консортивному угрупованні є зоофаги (97,71 %). Проте вони не мають повного набору морф третього порядку: не відмічено четвертої розмірної ланки. Перше місце за рівнем активності належить другій розмірній ланці. Наявний майже весь спектр обшарщиків. Їх домінування у ДТВ пояснюється тим, що ця група є найактивнішим регулятором чисельності дрібних форм масових фітофагів. З'являються засідники, які представлені одним видом – мухоловкою строкатою.

Характерною особливістю є наявність глибоких обшарщиків (дятел звичайний, жовна сива та чорна), частка яких домінує (41,12 % від загального ДТВ). У консорції сосни



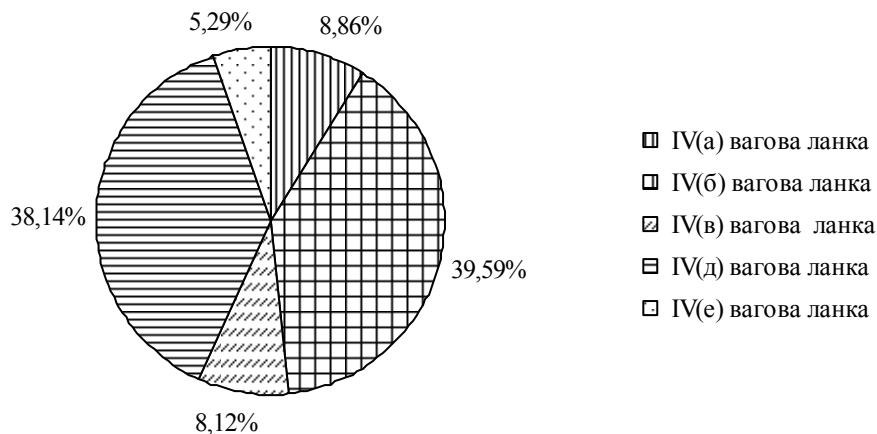
звичайної зафіксовано специфічну групу зоофагів-мисливців, хоча їх частки в ДТВ незначні (0,02 %). Низька частка еврифагів (1,79 %) у ДТВ свідчить про високий рівень спеціалізації системи трофічних зв'язків. Фітофаги представлені одним видом – чикотнем.

Таблиця 4

**Трофоморфічна характеристика консортивних зв'язків птахів у консорції сосни звичайної в осінній період**

Трофоморфи I-го порядку	Трофоморфи II-го порядку	Трофоморфи III-го порядку	Частка у бюджеті часу, %
Фітофаги	плодоїди	6	0,5
	усього фітофагів		0,5
Зоофаги	засідники	2	3,45
	обшарщики	1	8,86
	обшарщики	2	36,14
	обшарщики	3	8,12
	глибокі обшарщики	5	38,14
	глибокі обшарщики	6	2,98
	мисливці	6	0,02
усього зоофагів			97,71
Еврифаги	оглядальники	6	1,79
	усього всеїдних		1,79
Всього			100,00

Розподіл птахів за трофоморфами III-го порядку включає такі розмірні градації: 1) IV(а) – до 10 г; 2) IV(б) – 10,1 – 20 г; 3) IV(в) – 20,1 – 30 г; 4) IV(г) – 30,1 – 50 г; 5) IV(д) – 50,1 – 100 г; 6) IV(е) 50,1 – понад 100 г. Серед птахів-консортів сосни звичайної домінує IV(б) ланка (мухоловка строката, вільшанка, гаїчка-пухляк, синиці чубата, чорна і велика) – 39,59%; субдомінантною є IV(д) ланка (дятел звичайний) – 38,14 % (рис. 1).



**Рис. 1 – Структура розподілу орнітоконсорції за трофоморфами III-го порядку (за ваговими ланками)**

Частки розмірних ланок у ДТВ IV(а) (вівчарик-ковалик, вівчарик весняний, золотомушка жовточуба), IV(в) (повзик, зяблик) і IV(е) (жовна сива і чорна, яструб великий, сойка, сорока, чикотень) становлять 8,86; 8,12 і 5,29 % відповідно. Видів IV(г) ланки не виявлено.

**Висновки.**

Біоморфічний аналіз характеризує орнітоконсорцію сосни звичайної в соснових насадженнях Центрального Полісся як типово лісову зі збалансованим обміном речовин та енергії. В осінній період поступовий перехід консортивних зв'язків із літнього на зимовий тип свідчить про зміни функціональної взаємодії птахів. У досліджуваних індивідуальних

консорціях сосни звичайної зафіксовано 18 видів птахів-консортів. Функціональний склад птахів у консорції сосни звичайної характеризується домінуванням дрімюфілів (98,86 %). Трофоморфічна структура птахів-консортів характеризується наявністю зоофагів, фітофагів та еврифагів із переважанням перших (97,71 %), що підтримує достатню функціональну різноманітність орнітоугруповань. Найбільшу частку у консорції сосни звичайної становлять види, які знаходяться у вагових ланках IV(б) (10,1 – 20,0 г і 39,59 %) та IV(д) (50,1 – 100 г і 38,14 %). Таким чином, сосна звичайна підтримує різноманітну біоморфічну структуру і має важливе значення у збереженні функціонального різноманіття та стійкості орнітоконсорцій.

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. *Акимов М. П.* Биоценотическая рабочая система жизненных форм – биоморф // Научные записки ДГУ. – Х., 1955. – Т. 51. – С. 5 – 24.
2. *Булахов В. Л.* Консортивные связи в средообразующей деятельности позвоночных животных в степных лесах УССР // Материалы II Всесоюзного совещания по проблеме изучения консорций “Значение консортивных связей в организации биогеоценозов” – Пермь: ПГПИ, 1976. – С. 274 – 277.
3. *Дольник В. В.* Методы изучения бюджетов времени и энергии у птиц // Труды Зоологического института. – 1982. – Т. 113. – С. 3 – 37.
4. *Пономаренко А. Л.* Изменение характера консортивных связей в дубравах Приднпровья под воздействием техногенного пресса // Заповідна справа в Україні. – 1997. – Том 3, вип. 2. – С. 95 – 97.
5. *Пономаренко А. Л.* Пространственное распределение птиц в консорции дуба в липово-ясеневых дубравах степного Приднпровья в гнездовой период // Вестн. зоологии. – 2000. – № 14, ч. 2. – С. 107 – 113.

Klymchuk O. O.

BIOMORPHIC CHARACTERISTIC OF PINE ORNITHO-CONSORTS IN AUTUMN PERIOD IN THE CENTRAL POLISSYA

*State High School “State Agroecological University”*

Distribution of different bird species by dimensioned biomorphic sections according to M. P. Akimov system was analyzed. 18 bird species were found within pine consortium as a result of this study. Basic biomorphic characteristic of consortive relationships of birds is given including topo-morphic, clima-morphic, trofo-morphic indices.

**K e y w o r d s :** ornitho-consorts, birds, budget of time, bio-morfs, topo-morfes, trofo-morphes.

Климчук А. А.

БИОМОРФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОРНИТОКОНСОРЕЦИЙ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В ОСЕННИЙ ПЕРИОД В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПОЛЕСЬЯ

*Государственное высшее учебное заведение “Государственный агроэкологический университет”*

Проанализирован состав консорции сосны обыкновенной по системе биоморф М. П. Акимова. Определено 18 видов птиц-консортів. Рассмотрена характеристика основных биоморфических характеристики консортивных связей птиц: топоморфические, клиаморфические, трофоморфические показатели.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** орнітоконсорції, птаці, бюджет времени, биоморфы, топоморфы, трофоморфы.

E-mail: [SashaKlymchuk@mail.ru](mailto:SashaKlymchuk@mail.ru)

*Одержано редколегією 2.09.2008 р.*

УДК 630\*181.426:630\*15

**І. М. ШЕЙГАС, М. І. ГУДЗЬ \***

**ОСНОВНІ НАПРЯМИ МОНІТОРИНГУ СТАНУ ПОПУЛЯЦІЙ  
ОСНОВНИХ ВИДІВ МИСЛИВСЬКОЇ ФАУНИ**

*Степовий ім. В. М. Виноградова філіал УкрНДЦЛГА*

Для визначення стану популяцій диких мисливських тварин і забезпечення перспектив розвитку популяцій необхідно виконати тривалі спостереження (моніторинг) за їх станом та провести аналіз зібраних характеристик. Слід розробити та затвердити відповідний нормативний документ.

**Ключові слова:** мисливські тварини, обліки, чисельність поголів'я, моніторинг, мисливське господарство, вовки.

Основними напрямками ведення моніторингу (тривалих спостережень і аналізу стану популяцій) диких мисливських тварин, що перебувають у стані природної волі, а також утримуються у напіввільних умовах або у неволі в межах угідь мисливських господарств, є визначення популяційних: видових, кількісних, просторових і радіологічних характеристик і ознак.

Особливою характеристикою стану популяцій мисливських тварин інколи може поставати фактор пошкодження ними середовища власного перебування шляхом насамперед інтенсивного знищення (об'їдання) деревної чи трав'яної рослинності, що може призвести до її негативних сукцесій. Але оскільки це явище ще не набуло масовості та гостроти, вивчення такої ознаки у рамках моніторингу є питанням майбутнього.

Офіційним джерелом видових, кількісних і просторових характеристик стану популяцій мисливських тварин (насамперед диких) у межах країни є щорічний статистичний бюлетень "Про ведення мисливського господарства. Форма 2 – тп (мисливство)" [1]. На жаль, ці дані мають доволі обмежений характер і не відповідають повним вимогам моніторингу, зокрема щодо видового різноманіття мисливських тварин, а розділ радіологічні визначення взагалі відсутній.

Вважаємо, що найбільш проблематичним у системі моніторингових заходів є ведення регулярних польових спостережень у популяціях диких мисливських тварин, які перебувають у стані природної волі. Ось чому організації моніторингу саме серед таких фауністичних груп ми приділили найбільше уваги.

Прогноз стану популяцій деяких видів мисливських тварин.

Узагальнені дані щодо кількісних і просторових характеристик основних груп мисливських тварин (ратичні, хутрові, пернаті) станом на 01.01.05 року, а також загальні дані чисельності (олені, козуля, кабан, вовк) за період останніх п'яти років ми подали у вигляді табл. 1 і 2. Щодо прогнозу динаміки чисельності фонових видів станом на 01.01.06 року можна стверджувати, що кількість усіх видів ратичних в Україні стабілізувалася на певному рівні і тримається на ньому останні п'ять років. Разом з тим, виникла значна загроза стану популяцій усіх видів оленів і кабана, а також зайця-русака у зв'язку з високою щільністю населення вовків (табл. 2). Модельний розрахунок хижої діяльності вовків у мисливських угіддях показує, що за умовного розрахунку живлення вовків лише оленями плямистими їм потрібно з'їдати щорічно 20 місцевих популяцій цього оленя, а якщо вовки будуть різати лише козуль – наявного поголів'я козуль у країні вовкам стане лише на половину хижого раціону.

Це значить, що мисливські угіддя країни не "перенасичені" дикими ратичними тваринами. Орієнтовний розрахунок для площі мисливських угідь України (47210,2 тис. га) за величиною середнього бонітету 3,5 свідчить, що без значної шкоди для стану угідь в

\* © І. М. Шейгас, М. І. Гудзь, 2008

**ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ**

Харків: УкрНДЦЛГА, 2008. – Вип. 113

Україні може проживати 188 тисяч диких оленів (факт у 11,1 разу менший), 564 тисячі козуль (факт у 4,6 разу менший), 117 тисяч кабанів (факт у 2,9 разу менший).

Таблиця 1

**Чисельність і добування мисливських тварин по Україні станом на 01.01.05  
(за даними Державного комітету статистики України)**

Область	Ратичні тварини		Хутрові звірі, тис. голів		Перната дичина, тис. голів	
	загальна кількість, тис. голів	добуто (відстріляно), голів	загальна кількість	добуто (відстріляно)	загальна кількість	добуто (відстріляно)
АР Крим	5,3	127	120,9	24,2	243,5	113,7
Вінницька	7,8	347	97,7	14,7	242,7	51,5
Волинська	10,4	251	71,3	8,6	213,3	61,7
Дніпропетровська	4,9	49	134,7	25,1	1059,1	300,6
Донецька	2,7	25	108	15,7	703,1	136,6
Житомирська	19	260	88,7	12,9	212,4	42,9
Закарпатська	9,6	118	51,4	7,1	94,4	10,2
Запорізька	2,4	73	142,2	17,4	539,1	78
Івано-Франківська	7,2	76	53,3	6,8	69	12,9
Київська	13,4	983	70,5	13	383,5	95,2
Кіровоградська	5,9	187	99,1	13,4	1000,2	222
Луганська	3,1	54	88,6	8,3	295,6	46,1
Львівська	13,7	349	77	9,4	215,5	48,4
Миколаївська	3	62	120,4	11,6	333,4	67,1
Одеська	3,8	103	84,7	14,7	343,7	48,6
Полтавська	7,8	408	118,9	14,9	462,1	90,9
Рівненська	9,2	304	55,4	6,4	183,6	47,7
Сумська	7,6	236	75,8	10	167,2	31,3
Тернопільська	3,5	93	63,6	9,3	203	49,8
Харківська	9,2	339	173,4	24,1	559,6	101,1
Херсонська	6,3	200	156,5	18,6	636,9	99,8
Хмельницька	4,7	122	107,2	12,9	251,7	50
Черкаська	7,6	369	62	7,4	261,4	48,9
Чернівецька	5,6	257	33,2	2,5	135,3	13,2
Чернігівська	11,5	317	74,7	9,4	376,1	78,3
м. Київ	1,4	73	2,9	0,2	6,9	1,4
м. Севастополь	1	80	7,4	0,8	9,4	37,8
Разом по Україні	187,6	5862	2335	319,4	9201,7	1985,7

Таблиця 2

**Динаміка загальної чисельності диких ратичних тварин в Україні, особин**

Вид	Кількість голів за роками				
	2000	2001	2002	2003	2004
Олень благородний	13989	13092	13060	13608	13800
Олень плямистий	2963	2940	2884	3126	3200
Козуля	121272	118740	119455	121666	122500
Кабан	37218	36026	37390	38796	40300
Вовк	2575	2378	2488	2352	2400
Вовк*	77250	71340	74640	70560	72000

\* жертви з розрахунку на середню масу оленя плямистого

Разом з тим, суттєве підвищення чисельності мисливських тварин і, відповідно, збільшення продуктивності мисливських угідь можливі лише шляхом збільшення ефективності біотехнічних заходів, зокрема – охорони мисливських угідь від хижаків і незаконних полювань. Відповідно, витрати на організацію й належне ведення мисливського господарства в розрахунку на одиницю площі мають вийти в господарствах Українського товариства мисливців і рибалок (77,9 % мисливських угідь держави) як мінімум на рівень фінансування державних мисливських господарств, тобто зрости у 4,4 разу.

Вважаємо, що без достовірних даних про динамічні (кількісні та якісні) зміни у місцевих популяціях мисливських тварин неможливо вести екологічно та економічно зважене мисливське господарство. Планування та безпосередні витрати коштів у галузі мають спиратися на фактичні та прогнозні дані моніторингу щодо стану мисливського фонду країни. Основою таких даних має стати впровадження у життя "Інструкції про порядок ведення моніторингу мисливських тварин в Україні" (далі – Інструкція), основні положення якої ми наводимо нижче.

#### 1. Ведення моніторингу мисливських тварин

##### Загальні положення

Завданням Інструкції є визначення вимог до користувачів мисливських угідь – підприємств, установ, організацій і окремих громадян у виконанні системи спостережень, збирання, оброблення, передання, збереження та аналізу інформації про мисливську фауну (видові, кількісні та просторові характеристики, радіологічні визначення).

Метою системи моніторингу є підвищення рівня вивчення і знань про екологічний стан популяцій диких мисливських тварин, оперативності та якості інформаційного обслуговування користувачів мисливських угідь на всіх рівнях, підвищення якості обґрунтування природоохоронних заходів та ефективності їх здійснення, сприяння розвитку міжнародного співробітництва у галузі охорони мисливських тварин, раціонального використання їх ресурсів.

Основними завданнями суб'єктів системи моніторингу є довгострокові систематичні спостереження за станом популяцій диких мисливських тварин, аналіз їх стану та прогнозування його змін, інформаційно-аналітична підтримка прийняття рішень у галузі охорони та раціонального використання природних фауністичних ресурсів, інформаційне обслуговування органів державної влади, органів місцевого самоврядування, а також забезпечення інформацією населення країни та споріднених міжнародних організацій.

Інструкція розроблена відповідно до Положення про державну систему моніторингу довкілля, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 30 березня 1998 р. № 391.

1.1. Вказівки Держкомлісгоспу України, який забезпечує ведення моніторингу мисливських тварин на території України згідно із Законом України "Про мисливське господарство та полювання" [2], є обов'язковими для всіх суб'єктів системи моніторингу.

1.2. Моніторинг мисливських тварин має здійснюватися Держкомлісгоспом, його органами на місцях, а також підприємствами, установами та організаціями, що належать до сфери їх управління, які є суб'єктами системи моніторингу мисливських тварин за загальнодержавною й регіональними (місцевими) програмами реалізації відповідних природоохоронних заходів.

1.3. Фінансування робіт із створення і функціонування системи моніторингу мисливських тварин та її складових здійснюється відповідно до порядку фінансування природоохоронних заходів за рахунок коштів, передбачених у державному та місцевих бюджетах згідно із законодавством.

Покриття певної частини витрат на створення і функціонування складових системи моніторингу може здійснюватися за рахунок інноваційних фондів у межах коштів, передбачених на природоохоронні заходи, міжнародних грантів та інших джерел фінансування.

1.4. Взаємовідносини суб'єктів системи моніторингу мисливських тварин ґрунтуються на:

- взаємній інформаційній підтримці рішень у галузі охорони, раціонального використання мисливських тварин та екологічної безпеки;
- координації дій під час планування організації та проведення спільних заходів з екологічного моніторингу мисливських тварин, виникнення надзвичайних екологічних ситуацій і ліквідації їх наслідків;

– ефективному використанні наявних організаційних структур, засобів спостережень за станом популяцій мисливських тварин і комп'ютеризації процесів діяльності;

– сприянні найбільш ефективному розв'язанню спільних завдань моніторингу мисливських тварин та екологічної безпеки;

– відповідальності за повноту, своєчасність і достовірність переданої інформації;

– колективному використанні інформаційних ресурсів і комунікаційних засобів;

– безкоштовному інформаційному обміні.

## 2. Організація та порядок функціонування системи моніторингу

2.1. Система моніторингу мисливських тварин ґрунтується на використанні існуючих організаційних структур суб'єктів моніторингу і функціонує на основі єдиного нормативного, організаційного, методологічного й інформаційного забезпечення.

2.2. Інтеграція суб'єктів системи моніторингу мисливських тварин на всіх рівнях здійснюється органами Держкомлісгоспу на основі:

– загальнодержавної й регіональних (місцевих) програм моніторингу довкілля, що складаються з програм відповідних рівнів, поданих суб'єктами системи моніторингу;

– укладених між усіма суб'єктами системи моніторингу угод про спільну діяльність під час здійснення моніторингу на відповідному рівні.

До складу виконавців зазначених програм суб'єкти системи моніторингу можуть залучати підприємства, установи й організації незалежно від їх підпорядкування і форм власності.

2.3. Методологічне забезпечення виконання системи моніторингу мисливських тварин здійснюється на основі:

– єдиної науково-методичної бази щодо вимірювання параметрів і визначення показників стану популяцій дичини і джерел антропогенного впливу на них;

– впровадження уніфікованих методів аналізу і прогнозування властивостей довкілля, комп'ютеризації процесів діяльності людини та інформаційної комунікації;

– загальних правил створення і ведення баз та банків даних і знань, картування і картографування екологічної інформації, стандартних технологій з використанням географічних інформаційних систем.

2.4. Метрологічне забезпечення виконання системи моніторингу мисливських тварин здійснюється на основі:

– єдиної науково-технічної політики щодо стандартизації метрології та сертифікації вимірювального, комп'ютерного і комунікаційного обладнання;

– єдиної нормативно-методичної бази, що забезпечує достовірність і порівнянність вимірювань і результатів оброблення екологічної інформації в усіх складових цієї системи.

2.5. Важливою складовою інфраструктури системи моніторингу мисливських тварин є базові (дослідні) мисливські господарства Держкомлісгоспу в усіх мисливських областях України:

– Поліська лісомисливська область;

– Лісостепова (правобережна) лісомисливська область;

– Лісостепова (лівобережна) лісомисливська область;

– Степова (північна) лісомисливська область;

– Степова (південна) лісомисливська область;

– Гірські ліси Карпат;

– Гірські ліси Криму.

Базові мисливські господарства в межах лісомисливських областей виконують методологічну роль зареєстрованих у системі моніторингу постів (пунктів, станцій) спостереження за біологічними об'єктами мисливської фауни і входять до інфраструктури системи моніторингу, самоутворювані й уніфіковані компоненти якої створюються на підставі технічних завдань і проектів, затверджених та зареєстрованих у встановленому порядку.

3. Порядок ведення спостережень і збирання первинної інформації суб'єктами системи моніторингу.

3.1. Проведення регулярних щорічних (за традиційною термінологією – "допромислових", "післяпромислових", а також додаткових) обліків чисельності мисливських тварин і визначення їх видових, кількісних, просторових та радіологічних характеристик обов'язкове для всіх суб'єктів системи моніторингу. Періодичність, порядок і повнота проведення облікових робіт мають визначатися "Інструкцією з проведення обліків мисливських тварин" [3].

3.2. Таксономічний перелік мисливських тварин, які підлягають обліку, визначається списком видів мисливських звірів і списком видів мисливських птахів, скорегованими згідно з переліком основних видів мисливських тварин на регіональному рівні для кожної лісомисливської області України на основі наукових мисливствознавчих досліджень на території базових мисливських господарств.

3.3. Порядок ведення спостережень і збирання первинної інформації має такі етапи:

– закладання моніторингової мережі (виконується таким чином, щоб співвідношення площ ділянок окремих типів мисливських угідь окремих суб'єктів моніторингу в межах певних координат, де проводився вибіркового облік, відповідало загальним площам цих угідь у межах регіону, держави, а сума даних в окремих суб'єктах моніторингу давала загальні дані у межах адміністративної області, держави);

– інвентаризація мисливських угідь (основою є матеріали мисливського впорядкування угідь, виконані згідно з принципами типології та бонітування);

– власне обліки мисливських звірів і птахів (крім загальної чисельності та щільності населення – особин на одиницю площі кожного виду тварин, що підлягає обліку, для основних мисливських видів тварин необхідно визначити статеву-вікову структуру популяцій (статеве співвідношення – самці і самки, а також вікове – молоді, дорослі особини), якою визначається репродуктивний потенціал окремої популяції та нормування відстрілу за ознаками віку та статі. Об'єктами обліку мають бути окремі види тварин, але проводити облікові роботи доцільно в рамках екологічних груп, особливо це стосується пернатої дичини (борової, водно-болотяної, відкритих просторів). Відповідно, моніторинг доцільно вести відносно провідних, найважливіших з погляду промислу та рідкісності видів угруповань: річкові качки, ниркові качки, гуси, лиски, пастушки, кулики, курині, голуби [3];

– контроль екологічних показників (здійснюється у кожному районі спостережень; необхідний для визначення оптимальних термінів і норм полювання; контролю мають підлягати три основні показники: фенологія, плодючість, смертність. Фенологія – дата появи молодняку, ставання "на крило" у пернатих, терміни токування (гону), терміни формування та скидання рогів тощо. Плодючість – кількість кладок (пернаті) та їх розміри, кількість і розмір виводків (кількість телят, щенят тощо), успіх гніздування (кількість не вилуплених пташенят, пташенят, що вилупилися, загинувших гнізд). Смертність – реєстрація всіх випадків смерті диких мисливських тварин з відміткою у реєстраційній картці дати та місця виявлення загинувших тварин, їх кількості та можливих причин загибелі);

– стан використання, охорони та відтворення (передбачається повидовий контроль кількості добутих мисливських тварин згідно з даними щорічних контрольних карток обліку добутої дичини і порушень правил полювання за показниками: місце вилучення тварини (біотопічний опис), її стать, вік, фізичний стан (ослабленість, наявність хвороб, гельмінтів). Ступінь охорони визначається шляхом характеристики дії основних лімітуючих факторів впливу (абіотичних, біотичних, антропогенних) на стан популяцій основних видів дичини. Ефективність відтворення мисливської фауни визначають шляхом щорічного опису всіх видів біотехнічних заходів, виконаних у зоні проведення моніторингу та спрямованих на поліпшення захисності і кормності угідь, штучне розведення дичини, інтродукцію тварин у природу, боротьбу з незаконними полюваннями та хижаками [4].

Весь зібраний матеріал має бути математично оброблений згідно з уніфікованими методиками, поданий у картках обліку та згрупований за схемою "міжрайонні мисливство-

знавці – обласні управління – управління мисливського господарства Держкомлісгоспу" для складання загальнодержавного кадастру мисливських тварин.

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Статистичний бюлетень. Про ведення мисливського господарства в Україні у 1998 – 2004 рр. (форма 2-тп (мисливство)). Київ.

2. Закон України "Про мисливське господарство та полювання" // Газета "Голос України" за 28.03.2000 р. – С. 6 – 9.

3. Шейгас І. М. Регіональні особливості обліків чисельності основних видів мисливських тварин у загальній системі інвентаризації теріофауни // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2002. – Вип. 102. – С. 106 – 112.

4. Звіт про науково-дослідну роботу по темі № 20 "Факторний аналіз умов формування стійких популяцій основних видів мисливської фауни України" (підтеми I і II). 1997 – 2000 рр. Заключний. № ДР 0193U027118 / Автори: керівник НДР – І. Шейгас; відповід. виконавець підтеми – М. Гунчак; виконавці – Т. Вовк, В. Задійко, М. Лушак. – Цюрупинськ, 2000. – 104 с.

Sheigas I., Gudz M.

**BASIC DIRECTIONS OF HUNTING ANIMALS POPULATIONS MONITORING**

*Steppe Branch of URIF&FM named after V. M. Vinogradov*

For assessment of hunting animals populations and providing perspective development, it's necessary to carry out long term observations (monitoring) of their condition and analysis of collected characteristics. It is necessary to work out and maintain respective legislative document.

**К e y w o r d s :** hunting animals, assessment, live-stock number, monitoring, hunting economy, wolfs.

Шейгас И. Н., Гудзь М. И.

**ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ПОПУЛЯЦИЙ ОСНОВНЫХ ВИДОВ ОХОТНИЧЬЕЙ ФАУНЫ**

*Степной им. В.Н.Виноградова филиал УкрНИИЛХА*

Для определения состояния популяций диких охотничьих животных и обеспечения перспектив развития необходимо произвести долгосрочные наблюдения (мониторинг) за их состоянием и анализ собранных характеристик. Следует разработать и утвердить соответствующий нормативный документ.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** охотничьи животные, учеты, численность поголовья, мониторинг, охотничье хозяйство, волки.

*Одержано редколегією 2.09.2008 р.*



УДК 630\*425 : 630\*1

**В. П. ВОРОН<sup>1</sup>, В. А. ЛЕЩЕНКО<sup>2</sup> \***

**ЗАБРУДНЕННЯ СНІГОВОГО ПОКРИВУ В СОСНЯКАХ ТЕХНОГЕННОЇ ЗОНИ  
ЗМІЙВСЬКОЇ ТЕПЛОВОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ**

1. Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького  
2. Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва

Наведено результати досліджень зміни хімізму снігового покриву у техногенній зоні Зміївської теплової електростанції (ЗТЕС). Під впливом викидів цього підприємства (оксидів сірки, азоту та попелу) у техногенній зоні суттєво збільшується вміст сульфатів, гідрокарбонатів, катіонів лужних і важких металів (особливо Cd, Cr та Ni) та рН снігового покриву.

Ключові слова: забруднення атмосфери, хімізм опадів, кислотність, підлугування, аніони, катіони, важкі метали.

Серед комплексу чинників, що негативно впливають на ліс, особливо небезпечним є промислове забруднення атмосфери. І хоча Харківщина не є найбільш забрудненим регіоном України, при роботі на повну потужність від підприємств області за рік потрапляють в атмосферу понад 780 тис. т викидів. За даними супутників, навколо Харкова пляма забруднення снігового покриву, яке у 2 – 3 рази перевищує фоновий рівень, у 4 рази більша за площу міста [5].

Соснові насадження другої борової тераси долини середньої течії р. Сіверський Донець піддаються інтенсивному впливу аеротехногенного забруднення. Так, викиди Зміївської теплової електростанції є небезпечними для розвитку соснових лісів ДП "Зміївське ЛГ". Навколо цього джерела аеротехногенного забруднення утворилася техногенна зона забрудненням ґрунтів із високим вмістом важких металів [9, 16] і пошкодженням деревної рослинності.

Особливістю забруднення довкілля Зміївською ТЕС є те, що його викиди (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> і попіл) надходять в атмосферу через високі труби (від 180 до 250 м). Це створює умови для поширення інгредієнтів на значну відстань. Максимальні концентрації забруднювачів відмічаються в радіусі від 4 до 6,5 км від ЗТЕС, а на відстані від 4 до понад 10 км вони зменшуються на 30 %.

Одним із найбільш інформативних і простих способів оцінювання рівня аеротехногенного забруднення є вивчення хімізму та накоплення токсикантів у сніговому покриві [2, 3, 6, 7, 13, 14].

Хімізм опадів у районі ЗТЕС вивчали в періоди з різним рівнем техногенного навантаження:

I. Максимальним (1992 рік) – загальний обсяг викидів сягав 208,5 тис. т/рік.

II. Середнім (1995 р.) – 150,3 тис. т/рік.

III. Мінімальним (1996 – 2000 рр.) – у середньому 83 тис. т/рік.

Визначення вмісту ВМ у снігу проведено в 1995 та 2006 роках.

У зиму 2005/2006 рр. стабільний сніговий покрив сформувався на початку грудня, на момент відбору проб (20 – 23 березня 2006 року) техногенні забруднювачі осідали на снігову поверхню протягом майже чотирьох місяців. Товщина снігового покриву досягала 40 – 50 см і на земній поверхні лежав великий його запас – 330 – 490 м<sup>3</sup>/га.

Основним наслідком аеротехногенного забруднення було зміщення балансу кислотності в лужний бік (табл. 1). Так, якщо середнє значення рН опадів для Лісостепу і Степу України становить 5,6 од., то в техногенній зоні ЗТЕС воно було на 0,2 – 1,0 одиниць вищим, проте за весь період спостережень не перевищувало 7 одиниць.

Наявність у складі викидів ЗТЕС кислих газів SO<sub>2</sub> та NO<sub>x</sub> передбачає утворення в атмосфері кислот, але в цьому районі спостерігаємо протилежну тенденцію. Це пояснюється

\* © В. П. Ворон, В. А. Лещенко, 2008

**ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ**

Харків: УкрНДЦЛГА, 2008. – Вип. 113

участю у ході хімічних реакцій попелу, домінантами якого є оксиди лужних і важких металів. Адже відомо, що поверхня частинок попелу адсорбує молекули газів, що й обумовлює незначне зрушення кислотності атмосферних опадів у бік підлугування.

Таблиця 1

**Хімічний склад снігового розчину в зоні Зміївської ТЕС (мг/л)**

Напрямок, відстань від ЗТЕС, км	pH	НСО <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	СГ
1	2	3	4	5	6
<i>Максимальний рівень забруднення (1992 р.)</i>					
ПдЗ – 4,0	6,05	37,8	23,8	–	–
ПдЗ – 6,5	6,63	29,3	27,4	–	–
ПнЗ – 10,0	6,34	31,7	18,9	–	–
ПнЗ – 12,5	6,27	15,3	14,0	–	–
ПнЗ – 13,0	6,37	19,5	18,0	–	–
ПнЗ – 28,0 (К)	5,8	7,0	10,0	–	–
<i>Середній рівень забруднень (1995 р.)</i>					
ПдЗ – 4,0	5,90	29,28	11,90	3,98	5,45
ПдЗ – 6,5	6,35	26,84	14,13	4,87	7,72
ПдЗ – 7,5	6,25	36,6	14,20	3,54	6,14
ПнЗ – 12,5	5,85	21,96	6,80	3,10	6,82
ПнЗ – 28,0 (К)	5,75	15,86	5,60	3,54	6,82
<i>Мінімальний рівень забруднень (1996 р.)</i>					
ПдЗ – 4,0	6,20	19,52	13,2	–	7,1
ПдЗ – 7,5	6,12	17,08	10,8	–	7,1
ПнЗ – 11,0	6,00	4,88	9,2	–	7,1
ПнЗ – 12,5	5,80	4,88	9,0	–	8,9
ПнЗ – 28,0 (К)	5,72	2,44	9,6	–	10,7
<i>Мінімальний рівень забруднень (2000 р.)</i>					
ПдЗ – 4,0	6,14	3,91	–	–	2,27
ПнЗ – 28,0 (К)	5,59	1,95	–	–	2,56

Продовження табл. 1

Напрямок, відстань від ЗТЕС, км	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Σ катіонів	Сухий залишок
1	7	8	9	10	11	12
<i>Максимальний рівень забруднень (1992 р.)</i>						
ПдЗ – 4,0	1,21	3,4	7,45	1,70	13,76	77,2
ПдЗ – 6,5	1,85	6,62	7,64	4,10	20,21	81,4
ПнЗ – 10,0	2,0	2,74	7,22	1,93	13,89	68,2
ПнЗ – 12,5	1,96	2,77	4,48	1,61	10,82	41,9
ПнЗ – 13,0	1,23	3,42	3,45	1,88	9,98	44,2
ПнЗ – 28,0 (К)	1,5	1,0	6,0	1,0	9,5	28,7
<i>Середній рівень забруднень (1995 р.)</i>						
ПдЗ – 4,0	2,09	3,45	11,2	1,92	18,66	75,12
ПдЗ – 6,5	2,44	3,15	4,81	4,38	14,78	73,44
ПдЗ – 7,5	1,79	2,28	10,80	1,46	16,33	81,95
ПнЗ – 12,5	1,09	2,97	3,26	1,47	8,79	49,11
ПнЗ – 28,0 (К)	0,86	2,40	1,61	0,49	5,36	39,24
<i>Мінімальний рівень забруднень (1996 р.)</i>						
ПдЗ – 4,0	–	–	5,61	5,35	10,96	53,21
ПдЗ – 7,5	–	–	4,01	0	4,01	41,10
ПнЗ – 11,0	–	–	2,41	0	2,41	24,95
ПнЗ – 12,5	–	–	4,61	0,46	5,07	21,33
ПнЗ – 28,0 (К)	–	–	4,01	0	4,01	17,84
<i>Мінімальний рівень забруднень (2000 р.)</i>						
ПдЗ – 4,0	0,98	1,61	2,41	0,39	5,39	12,82
ПнЗ – 28,0 (К)	0,20	0,0	0,80	0,09	1,09	6,52

Сума лужних катіонів у техногенній зоні в 1,1 – 2,2 рази перевищує фонове значення. За вмістом у снігу катіони розташовані таким чином: Ca<sup>2+</sup> > Na<sup>+</sup> > Mg<sup>2+</sup> > K<sup>+</sup>. Основну роль у

підлугуванні снігового покриву в районі ЗТЕС відіграють іони Ca, що є подібним до техногенної зони цементних виробництв [2]. Проте кальцій не є абсолютно домінуючим катіоном, а співвідношення лужних іонів у районі ЗТЕС інше, ніж у техногенній зоні цементних виробництв.

У зв'язку з великою висотою викиду й розсіювання забруднювачів ЗТЕС на значній території рівень підлугування снігового покриву відносно невисокий. З іншого боку, такий рівень кислотності встановився як наслідок певного співвідношення між катіонами лужних і важких металів та аніонами  $\text{SO}_4^{2-}$  і  $\text{NO}_3^-$ . Про взаємозв'язок цих процесів свідчить також те, що максимальне рН снігу відмічається в середині лісового масиву урочища Сербівка, де, як правило, вміст сульфатів і нітратів найнижчий. Протилежну тенденцію спостерігаємо на узліссі, звернутому до теплоелектростанції.

Найвищий вміст  $\text{SO}_4^{2-}$  та суми катіонів відмічено у роки, коли обсяги викидів ЗТЕС були максимальними. Після зменшення обсягів викидів  $\text{SO}_2$  у 1995 році на 43 %, порівняно з 1992 р., вміст  $\text{SO}_4^{2-}$  знизився в опадах на 49 %, тоді як загальна сума катіонів суттєво не змінилася (табл. 1). Це пов'язане з тим, що обсяги викидів попелу в 1995 році зменшилися лише на 10 %. Наступного року обсяги викидів попелу знизилися в 1,53 рази порівняно з 1992 роком, що призвело до зменшення на 30 % вмісту суми катіонів  $\text{Ca}^{2+}$  та  $\text{Mg}^{2+}$  у снігу техногенної зони. В цей період відбулося також зниження на 54 % вмісту  $\text{SO}_4^{2-}$  відповідно до зниження обсягу викидів  $\text{SO}_2$  (див. табл. 1). У 2000 році вміст катіонів у сніговому покриві зменшився майже втричі порівняно з 1992 р.

При зменшенні обсягів викидів сніговий розчин стає менш мінералізованим не тільки в техногенній зоні, а також на значній відстані від джерела емісій. Загальний вміст суми катіонів на контролі у сніговому покриві у 2000 році виявився майже у 9 разів меншим, ніж у 1992 році.

На контрольних ділянках, порівняно з техногенною зоною, спостерігається підкислювання снігу. Так, у 1992 р. рН снігу на контролі і на відстані 6,5 км сягало 5,8 і 6,63; у 1995 р. – 5,75 і 6,35; у 2000 р. – 5,59 і 6,14 одиниць відповідно.

Незважаючи на те, що максимальні концентрації  $\text{NO}_3^-$  містилися у снігу в техногенній зоні (див. табл. 1), тенденції щодо впливу обсягів викидів  $\text{NO}_x$  на вміст  $\text{NO}_3^-$  в опадах виявлено не було. Це може бути пов'язане з порівняно невисоким у період досліджень обсягом викидів  $\text{NO}_x$  (18,1 тис. т/рік), можливістю їх перенесення на десятки кілометрів, і тому не завжди можливо ідентифікувати район їх осідання.

Снігова вода є збалансованим хімічним розчином і при надходженні до нього додаткової кількості будь-яких іонів ця система шляхом хімічних реакцій намагається досягти стану рівноваги. Так, викиди попелу, який є аерозолем і містить сполуки основних металів, уже в повітрі вступають у реакцію з  $\text{CO}_2$  та  $\text{H}_2\text{O}$ , що призводить до збільшення концентрації  $\text{HCO}_3^-$  у сніговому розчині. В роки зі значним обсягом викидів вміст  $\text{HCO}_3^-$  у снігу 4-кілометрової зони відносно ЗТЕС підвищується до 37,8 мг/л, але у міру зменшення рівня техногенного навантаження його концентрація поступово знижується: в 1995 році (порівняно з 1992 р.) – на 23 %, у 1996 – на 48, у 2000 – на 90 %.

Незважаючи на високий вміст  $\text{SO}_4^{2-}$  і  $\text{NO}_3^-$ , іон  $\text{HCO}_3^-$  у сніговому покриві в техногенній зоні цієї теплоелектростанції посідає домінуюче положення серед аніонів. Таке явище зазвичай характерне для степу, тоді як район досліджень знаходиться на стику лісостепової і степової зон. На відміну від катіонів лужних металів, вміст гідрокарбонатів усередині лісових масивів порівняно із узліссям, котрі звернуті до ЗТЕС, як правило, значно менший, що може свідчити про фільтруючу здатність лісових екосистем стосовно цих іонів.

Концентрація Cl в 1992 – 1996 рр. була близькою до регіональних фонових значень – 5,45 – 10,7 мг/л, а у 2000 році знизилася до 2,27 мг/л. Однак коливання вмісту хлоридів не мають зв'язку з емісіями ЗТЕС, що не містять сполук хлору.

Зменшення обсягу емісій ЗТЕС до мінімальних величин призвело до того, що хімічний склад снігового розчину у 2000 році наблизився до фонового рівня.

Як було зазначено вище, до складу попелу входять важкі метали. Підвищення в атмосферних опадах вмісту таких інгредієнтів як Cd, Cr та Ni, може негативно відбитися на здоров'ї людей, оскільки в лісах поблизу ЗТЕС активно збирають ягоди, гриби, лікарські рослини. Вміст важких металів у сніговому покриві техногенних зон Зміївської ТЕС, як видно з наведених у табл. 2 результатів, значно вищий, ніж за літературними даними. Значно перевершуються не лише фонові значення вмісту важких металів для опадів (у десятки, а то і в сотні разів), установлені для Європи у восьмидесяті роки минулого сторіччя, але й найвищі їх концентрації в урбанізованих районах Європи, Азії, Північної Америки [1, 8, 10 – 12]. Особливо значущою є різниця у вмісті таких металів як Zn, Cd, Pb і Cu.

Таблиця 2

**Вміст важких металів у снігу техногенної зони ЗТЕС, мкг/л**

Відстань до ЗТЕС	Zn	Fe	Mn	Cu	Co	Ni	Cd	Pb	Cr	Усього
Середній рівень забруднень (1995 р.)										
4,0	3500	9000	1600	2300	–	330	280	–	350	17360
6,5	3400	4000	7200	2000	–	300	320	–	–	17220
7,5	5600	24000	1000	1000	–	–	100	–	–	31700
17,5	6100	32000	1500	850	–	–	50	–	–	40500
28,0	4100	11000	3400	1600	–	140	120	–	200	20560
2006										
7,5	2449	13830	1675	988	84	120	108	339	105	19698
11	4488	7667	666	360	18	46	119	147	15	13526
14,5	3438	6925	859	266	22	64	126	207	17	11924
12,5	1496	8760	1589	233	22	71	121	339	66	12697
20	1736	7365	707	401	87	52	130	151	156	10785
Літературні дані										
1. Максимальні значення [8]	2000	–	–	82	42	23	17,7	190	20	–
2. Фон Європи [11, 12]	6,0 – 10,0	–	–	2,6 – 5,1	3,2 – 5,5	2,0 – 5,1	0,1 – 1,2	1,3 – 35	2,6 – 5,5	–
3. Арктика, Антарктида [11, 12]	0,54	–	–	0,008	0,005	0,09	0,09 – 0,26	0,03 – 0,04	0,005	–

Примітка: дані щодо вмісту Cd та Pb взяті з літературних джерел [1, 10, 15]

У техногенній зоні Зміївської ТЕС за вмістом метали розташовані в такому порядку: Fe > Zn > Mn > Cu > Pb > Cd > Ni > Co > Cr. Таке співвідношення зберігається практично на всіх точках спостережень. Лише елементи з відносно низьким вмістом (Ni, Co і Cr) можуть мінятися місцями.

Найвищий вміст важких металів у сніговому покриві відмічається у найближчому до техногенної зони урочищі Сербівка (4 – 5 км від ЗТЕС). Проте на інших точках спостережень чіткої залежності вмісту важких металів від розміщення по відношенню до ЗТЕС немає. Відсутність чіткого локального характеру їх розміщення закономірна. Адже легкий попіл, який є основною причиною забруднення важкими металами, викидається через труби заввишки до 250 м, завдяки чому ці забруднювачі розносяться на значну відстань і розсіюються на великій території.

Вміст важких металів у снігу надає лише відносне уявлення про рівень їх надходження у природне середовище, оскільки їх концентрація (в перерахунку на мг/л) залежить не лише від обсягів забруднювачів, але й від об'єму снігової води, якою вони розводяться. Останній, як було зазначено, коливається доволі в значному інтервалі і, як видно з табл. 1, не залежить від розташування точки відбору по відношенню до джерела забруднення. Тому чіткіше уявлення про масштаби забруднення надає показник сумарного вмісту важких металів у сніговому покриві в перерахунку на г/га / рік.

Визначений нами сумарний вміст важких металів (табл. 3) у сніговому покриві техногенної зони Зміївської ТЕС значно вищий, ніж за літературними даними [11]. Оскільки як вміст важких металів, так і об'єм снігової води в техногенній зоні Зміївської ТЕС, не

залежать від відстані до цієї електростанції, то й сумарний обсяг забруднення важкими металами також не має чітко вираженої просторової залежності (табл. 3). У той же час, саме на найближчій до ТЕС ППП у кв. 168 Задонецького лісництва в урочищі Сербівка на момент відбору виявлено найвищий запас снігового покриву, а оскільки саме тут зареєстровано найвищі концентрації важких металів у сніговій воді, то й величина осідання таких важких металів як Fe, Mn, Ni, Pb, Co, Cu (утричі) була тут максимальною.

Таблиця 3

**Обсяги випадання важких металів на сніговий покрив у техногенній зоні ЗТЕС**

Від- стань	Обсяг, кг /га/рік				Обсяг, г/га /рік							Усьо- го, кг/га
	Zn	Fe	З	усьо- го	Cd	Ni	Pb	Co	Cu	Cr	усього	
7,5	3,6	20,2	28,8	26,3	158,1	175,7	496,3	123,0	1446,4	153,7	2553,2	28,8
11	6,6	11,2	19,8	18,8	174,2	67,3	215,2	26,4	527,0	22,0	1032,1	19,8
14,5	4,4	9,0	15,4	14,5	162,9	82,8	267,7	28,4	343,9	22,0	907,7	15,4
12,5	1,5	8,8	12,8	11,9	122,0	71,6	341,7	22,2	234,9	66,5	858,8	12,8
20	1,8	7,7	11,3	10,3	136,5	54,6	158,6	91,4	421,1	163,8	1025,9	11,3
<i>Середній обсяг випадання важких металів на СТС (г/га/рік)</i>												
СТС [11]	350	–	–	–	–	140	–	6,3	135	69	–	–

Примітка : З – Задонецьке лісництво, квартал 168.

**Висновки.** Під впливом викидів ЗТЕС у сніговому покриві суттєво збільшується вміст сульфатів, гідрокарбонатів і катіонів лужних та важких металів (особливо Cd, Cr та Ni), рівень підлугування. Хоча завдяки великій висоті труб ЗТЕС викиди можуть переноситися на значні відстані (понад 20 км), найбільша кількість поллютантів осідає в лісових екосистемах, що розташовані на відстані від 4 до 6,5 км від джерела викидів.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Фоновое содержание свинца, ртути, мышьяка и кадмия в природных средах (по мировым данным). Сообщение 6 / [Бурцева Л. В., Лапенко Л. А., Кононов Э. Я., Юшкин Е. И. и др.] // Мониторинг фонового загрязнения природных сред. – Л.: Гидрометеиздат, 1991. – Вып. 7. – С. 23 – 56.
2. *Ворон В. П.* Хімічний склад снігового покриву як показник аеротехногенного забруднення лісових екосистем / В. П. Ворон // Науковий вісник УДЛТУ: зб. наук.-техн. праць. – Львів: УДЛТУ, 2004 – Вип. 14.5. – С. 151 – 154.
3. *Ворон В. П.* Вплив забруднення природного середовища викидами Балаклійського цементно-шиферного комбінату на лісові екосистеми / В. П. Ворон, Л. А. Песоцький // Лісівництво та агролісомеліорація. – К., 1993. – Вип. 87. – С. 10 – 14.
4. *Зибцев С. В.* Снежный покров как индикатор аеротехногенного загрязнения окружающей среды тепловых электростанциями / С. В. Зибцев, В. П. Ворон // Лесоводство и агролесомелиорация. – К., 1990. – Вып. 80. – С. 23 – 28.
5. Зоны загрязнения снегового покрова вокруг городов на территории СССР. Каталог ореолов для городов с населением более 50 тыс. человек // Государственный гидрологический институт. – Л., 1988. – 125 с.
6. *Кабилов Р. Р.* Разработка и использование многокомпонентной тест-системы для оценки токсичности почвенного покрова городской территории / Р. Р. Кабилов, А. Р. Сагитова, Н. В. Суханова // Экология. – 1997. – № 6. – С. 408 – 411.
7. *Никифорова Е. М.* Экологогеохимическая оценка состояния природной среды г. Новгорода // Е. М. Никифорова, Г. Г. Лазукова // Геохимические методы в экологических исследованиях. – М., 1994. – С. 146 – 153.
8. *Остромогильский А. Х.* Тяжелые металлы в атмосфере : источники поступления и методы оценки их влияния / А. Х. Остромогильский, В. А. Петрухин // Мониторинг фонового загрязнения природных сред. – Л. : Гидрометеиздат, 1984. – Вып. 2. – С. 56 – 70.
9. *Пастернак П. С.* Зміна лісових екосистем під впливом аеротехногенного забруднення / П. С. Пастернак, В. П. Ворон // Укр. ботан. журн. – К., 1994. – Т. 51. – № 1. – С. 54 – 60.
10. Фоновое содержание свинца, ртути, мышьяка и кадмия в природных средах (по мировым данным) Сообщение 3 / [Петрухин В. А., Андрианова Г. А., Бурцева Л. В., Виженский В. А. и др.] // Мониторинг фонового загрязнения природных сред. – Л. : Гидрометеиздат, 1986. – Вып. 3. – С. 3 – 27.

11. Фоновое содержание микроэлементов в природных средах (по мировым данным) Сообщение 5 / [Петрухин В. А., Бурцева Л. В., Лапенко Л. А., Чичева Т. Б. и др.] // Мониторинг фонового загрязнения природных сред. – Л. : Гидрометеоиздат, 1989. – Вып. 5. – С. 4 – 30.

12. Фоновое содержание микроэлементов в природных средах (по мировым данным) Сообщение 4 / [Ровинский Ф. Я., Петрухин В. А., Вижевский В. А., Чичева Т. Б. и др.] // Мониторинг фонового загрязнения природных сред. – Л. : Гидрометеоиздат, 1987. – вып. 4. – С. 3 – 50.

13. *Толкачев А. Е.* Поведение тяжелых металлов в миграционной цепи: источник техногенного загрязнения – депонирующие природные среды – культурные растения (на примере юго-восточной части Московской области) / А. Е. Толкачев // Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология. – 1999. – № 1. – С. 34 – 41.

14. *Щетников А. И.* Формирование зоны экогеохимического неблагополучия в районе деятельности алюминиевого завода / А. И. Щетников // Геохимическая экология и биогеохимическое изучение таксонов биосферы : Материалы 4. Российской биогеохимической школы. – М. : Наука, 2003. – С. 103 – 104.

15. *Юшкин Е. И.* Фоновое содержание свинца, ртути, мышьяка и кадмия в природных средах (по мировым данным) Сообщение 2 / Юшкин Е. И., Чичева Т. Б., Лавренева Е. В. // Мониторинг фонового загрязнения природных сред. – Л. : Гидрометеоиздат, 1984. – Вып. 2. – С. 17 – 35.

16. *Voron V. P.* Aerial technogenic soil transformation in the forest ecosystems of the Ukraine / V. P. Voron // Collection of Papers by Ukrainian Members European Society for Soil Conservation. – 1997. – № 3. – P. 45 – 54.

Voron V. P.<sup>1</sup>, Leshchenko V. A.<sup>2</sup>

#### CONTAMINATION OF SNOW COVER IN THE PINE STANDS OF TECHNOGENIC ZONE OF ZMIIV THERMAL POWER STATION

1. *Ukrainian Research Institute of Forestry & Forest melioration named after G. M. Vysotsky*

2. *Kharkov National Agrarian University named after V. V. Dokuchaev*

Results of researches of snow cover chemism changes in technogenic zone of Zmiiv thermal power station are presented. Under influence of emissions of this enterprise (oxides of sulfur, nitric oxides and ash) in technogenic zone, contents of sulphates, hydrocarbonates and kations of alkaline and heavy metals (especially Cd, Cr and Ni) as well as pH of snow cover increase significantly.

**К е у w o r d s :** air pollution, chemism of snow, acidity, alkalization, anion, cation, heavy metal.

Ворон В. П.<sup>1</sup>, Лещенко В. А.<sup>2</sup>

#### ЗАГРЯЗНЕНИЕ СНЕЖНОГО ПОКРОВА В СОСНЯКАХ ТЕХНОГЕННОЙ ЗОНЫ ЗМИЕВСКОЙ ТЕПЛОВОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

1. *Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. Н. Высоцкого*

2. *Харьковский национальный аграрный университет им. В. В. Докучаева*

Представлены результаты исследований изменения химизма снежного покрова в техногенной зоне Змиевской тепловой электростанции (ЗТЭС). Под влиянием выбросов этого предприятия (окислов серы, азота и золы) в техногенной зоне существенно увеличивается содержание сульфатов, гидрокарбонатов и катионов щелочных и тяжелых металлов (особенно Cd, Cr и Ni) и pH снежного покрова.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** загрязнение атмосферы, химизм осадков, кислотность, подщелачивание, анионы, катионы, тяжелые металлы.

*Одержано редколегією 2.09.2008 р.*

УДК 630.182\*59

**Т. С. ПИВОВАР \***  
**РЕПРЕЗЕНТАТИВНІСТЬ ДАНИХ МОНІТОРИНГУ ЛІСІВ  
ДЛЯ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

*Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького*

Проаналізовано характеристики лісів на ділянках моніторингу II рівня в Лівобережному Лісостепу України. Доведено, що вони є репрезентативними для регіону, а одержані на них оцінки стану лісів адекватно характеризують стан лісів регіону. У регіоні переважають ділянки свіжих кленово-липової та ясеневоліпової дібров, деревостани середньовікові та пристиглі, природного походження. Серед обстежених дерев 23 порід переважають дуб звичайний, сосна звичайна і липа дрібнолиста.

**К л ю ч о в і с л о в а :** моніторинг лісів II рівня, лісорослинні умови, лісові породи.

Моніторинг лісів у світовій лісогосподарській і природоохоронній практиці розглядається як інструмент оперативного постачання об'єктивної інформації для ефективного управління лісовими екосистемами й лісовими ресурсами в умовах зростання антропогенного навантаження на довкілля і загрози змін клімату [1].

Метою моніторингу є визначення змін у просторовому розташуванні та динаміці стану лісів. Виконання моніторингу лісів передбачається Лісовим кодексом України, Державною програмою "Ліси України" на 2002 – 2015 рр. [3, 6], міжнародними зобов'язаннями України (підписано резолюції Міністерських конференцій з питань захисту лісів у Європі). Нині в Україні систематичні спостереження у лісових екосистемах здійснюють у межах програм лісового моніторингу, які відповідають двом рівням спостережень [1, 7, 8]. Моніторинг I рівня (екстенсивний) здійснюють за європейською програмою ICP-Forests [10] з 1989 року, II рівня (інтенсивний) – за програмою FHM (Forest Health Monitoring), розробленою Лісовою службою США [11].

У попередніх роботах нами доведено репрезентативність просторової та часової оцінок стану крон на ділянках моніторингу II рівня [7, 8]. Метою цієї роботи є обґрунтування репрезентативності даних, одержаних на ділянках моніторингу II рівня, стосовно насаджень Лівобережного Лісостепу України.

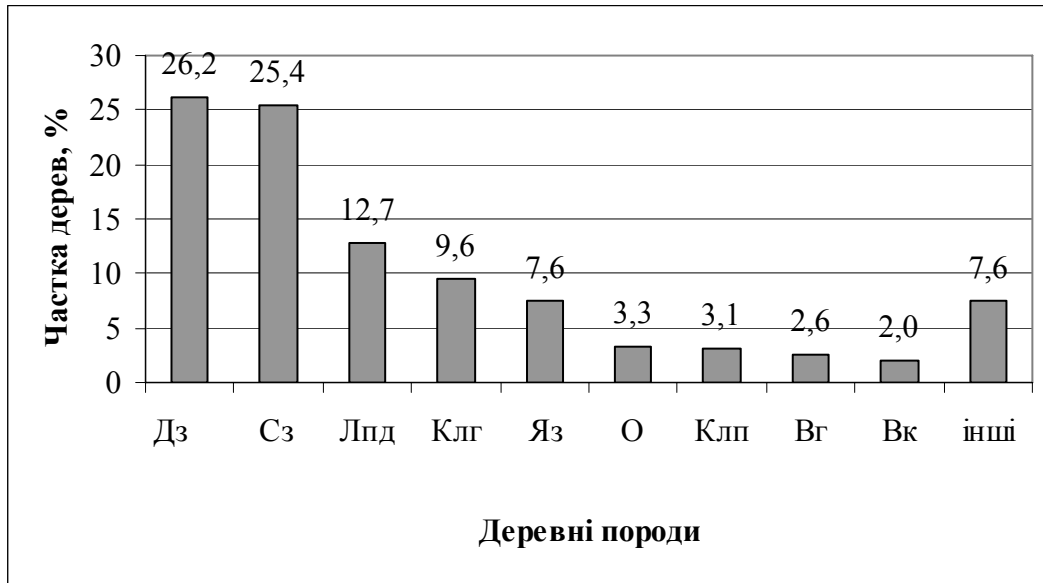
Для оцінки репрезентативності даних моніторингу II рівня стосовно насаджень Лівобережного Лісостепу проаналізовано сукупність ділянок моніторингу за типами лісорослинних умов, типами лісу, породним складом, віковою структурою та походженням. Для порівняння використано дані обліку лісів України [4, 5] та літературні джерела [2, 9].

На ділянках моніторингу II рівня обстежені дерева 23 порід. Найбільш поширені на ділянках моніторингу дуб звичайний (*Quercus robur* L.) – 26,2 %, сосна звичайна (*Pinus silvestris* L.) – 25,4 %, липа дрібнолиста (*Tilia cordata* L.) – 12,7 %, клен гостролистий (*Acer platanoides* L.) – 9,6 % (рис. 1), що збігається з матеріалами щодо їх розповсюдження в Лісостепу [2].

На ділянках моніторингу II рівня зареєстровано 11 типів лісорослинних умов (табл. 1). Найбільша кількість ділянок (60,8 %) розташована у грудях. У сугрудах розташовано 23,8 % ділянок, а у суборях і борах – 11,9 і 3,6 %. За вологістю ґрунту – більшість ділянок (66,7 %) знаходилися у свіжих умовах, у вологих – 23,7 %, у сирих – 7,2 %, і лише по одній ділянці (по 1,2 %) – у сухих і мокрих умовах. Найбільш поширеним ТЛУ виявився свіжий груд (D<sub>2</sub>) – близько 40,5% усіх обстежених ділянок (див. табл. 3.6). Таким чином, ділянки моніторингу достовірно репрезентують розподіл лісів Лівобережного Лісостепу за ТЛУ.

Ділянки моніторингу також охоплюють різноманітні типи лісу (табл. 2, рис. 2). Більшість обстежених насаджень росте у свіжих ясеневоліпових (29,4 %) і кленово-липових дібровах (26 %), які є характерними для Лісостепу [9]. Також відносно добре представлений (14,7 %) свіжий дубово-сосновий сугруд. Інші типи лісу становлять менше 10 %.

\* © Т. С. Пивовар, 2008



**Рис. 1 – Поширеність деревних порід на ділянках моніторингу II рівня (частка дерев кожної породи, %; Дз – дуб звичайний; Сз – сосна звичайна; Лпд – липа дрібнолиста; Клг – клен гостролистий; Яз – ясен звичайний; О – осика; Клп – клен польовий; Вг – в'яз гладкий; Вк – вільха клейка)**

Таблиця 1

**Розподіл ділянок моніторингу II рівня за типами лісорослинних умов (частка ділянок у ТЛУ, %)**

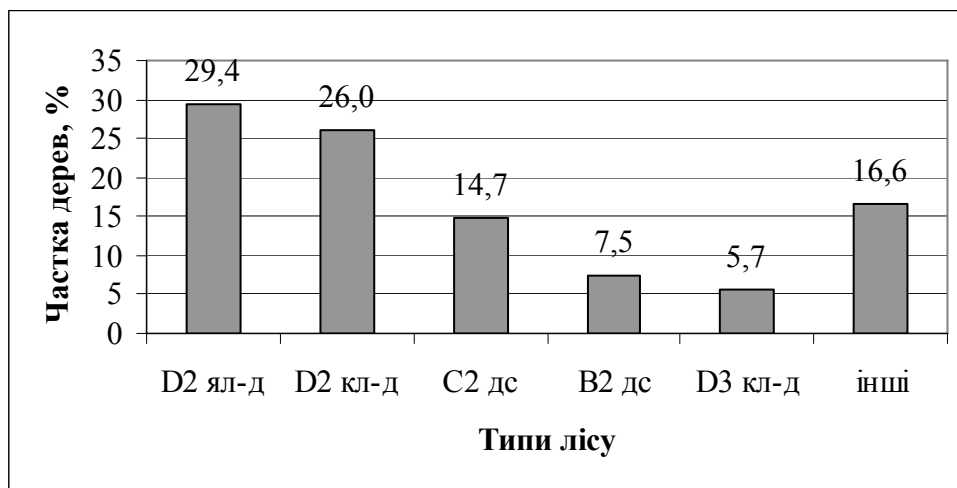
Гігروتопи	Трофотопи				Разом для гігروتопу
	А	В	С	Д	
1	–а	–	–	1,2	1,2
2	3,6	8,3	14,3	40,5	66,7
3	–	3,6	7,1	13,0	23,7
4	–	–	2,4	4,8	7,2
5	–	–	–	1,2	1,2
Разом для трофотопу	3,6	11,9	23,8	60,7	100

Таблиця 2

**Представленість типів лісу на ділянках моніторингу II рівня**

№	Тип лісу, скорочена назва	Тип лісу	Кількість дерев	Частка дерев у типі лісу, %
1	А <sub>2</sub> с	Свіжий сосновий бір	92	2,5
2	В <sub>2</sub> дс	Свіжий дубово-сосновий суббір	275	7,5
3	В <sub>2</sub> с	Свежа сосновий суббір	15	0,4
4	В <sub>2</sub> яс	Свіжий ясеневий суббір	47	1,3
5	В <sub>3</sub> дс	Вологий дубово-сосновий суббір	34	0,9
6	С <sub>2</sub> дс	Свіжий дубово-сосновий сугруд	538	14,7
7	С <sub>2</sub> лс	Свіжа еродована липова судіброва	13	0,4
8	С <sub>3</sub> дс	Вологий дубово-сосновий сугруд	50	1,4
9	С <sub>3</sub>	Вологий заплавної сугруд	13	0,4
10	С <sub>4</sub> влч	Сирий чорновільховий сугруд	17	0,5
11	Д <sub>2</sub> кл-Д	Свіжа кленово-липова діброва	952	26,0
12	Д <sub>2</sub> лс-Д	Свіжа липово-соснова судіброва	68	1,9
13	Д <sub>2</sub> ясл-Д	Свіжа ясенєво-липова діброва	1075	29,4
14	Д <sub>3</sub> кл-Д	Волога кленово-липова діброва	210	5,7
15	Д <sub>3</sub> ляс-Д	Волога липово-ясенєва діброва	70	1,9
16	Д <sub>3</sub> ясл-Д	Волога ясенєво-липова діброва	129	3,5
17	Д <sub>4</sub> Влч	Сирий чорновільховий груд	58	1,6
	Усього:		3617	100





**Рис. 2 – Розподіл досліджених ділянок моніторингу II рівня за типами лісу**

Серед деревостанів, в яких закладено ділянки моніторингу II рівня, переважну більшість становили дубові – 47,4 %, соснові сягали 28,9 %, а лісостани з іншим складом – 23,7 % від загальної кількості обстежених ділянок.

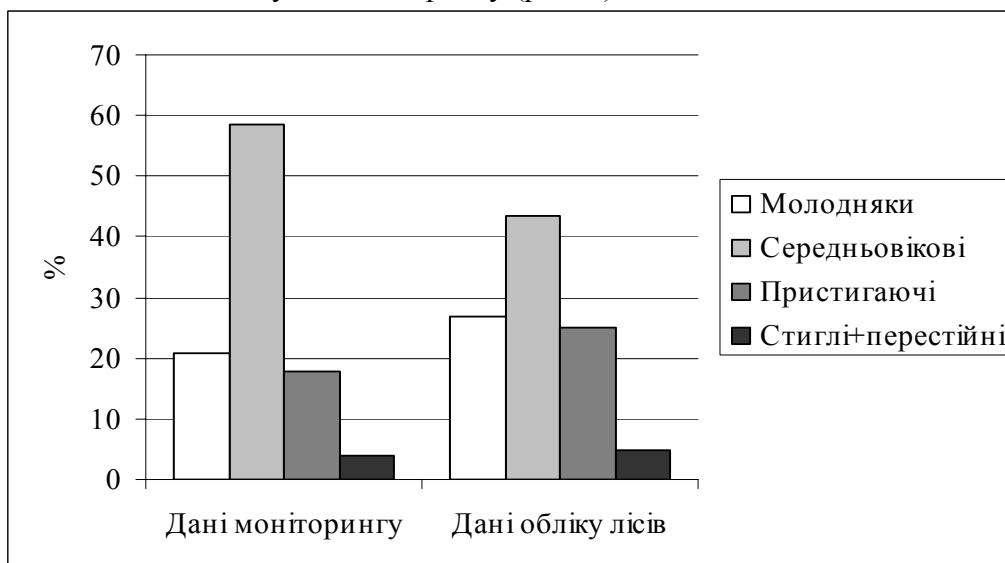
Серед насаджень Лівобережного Лісостепу за даними обліку лісів [63] переважають середньовікові деревостани (табл. 3).

Таблиця 3

**Розподіл деревостанів дуба, сосни і всіх порід Лівобережного Лісостепу за групами віку (Полтавська, Сумська і Харківська області) [за 63]**

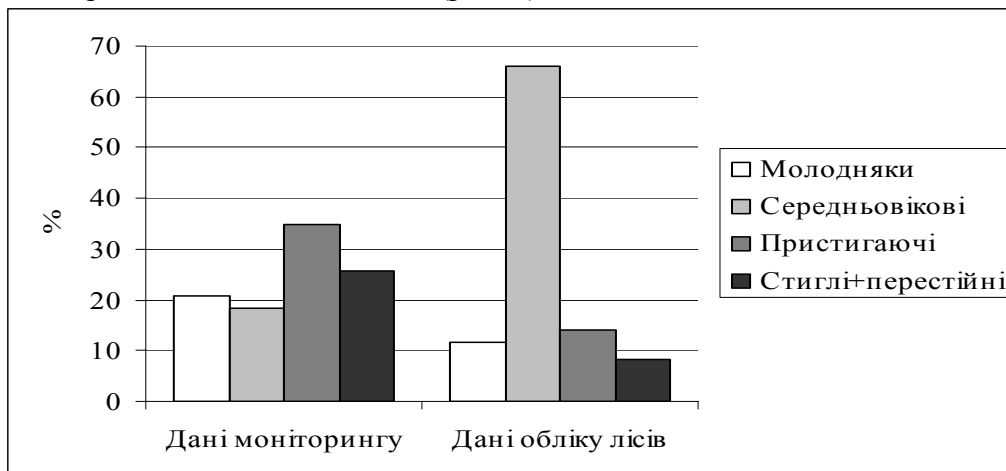
Групи віку	Всі породи		Дуб звичайний		Сосна звичайна	
	га	%	га	%	га	%
Молодняки	106143	15,8	36060	11,6	49216	19,8
Середньовікові	387153	57,8	205131	66,0	144818	58,5
Пристиглі	105868	15,8	43416	14,0	44064	17,8
Стиглі	53754	8,0	20837	6,7	9455	3,8
Перестійні	17534	2,6	5405	1,7	159	0,1
Всього	670452	100,0	310849	100,0	247712	100,0

Розподіл за віком соснових насаджень на ділянках моніторингу відбиває розподіл деревостанів за даними обліку лісового фонду (рис. 3).



**Рис. 3 – Розподіл соснових насаджень за групами віку за даними обліку лісового фонду (2002 р.) і даними моніторингу лісів II рівня**

При аналізі вікового складу дубових насаджень виявляється, що на ділянках моніторингу всі групи віку представлені майже рівномірно, а за даними лісовпорядкування переважають середньовікові насадження (рис. 4).



**Рис. 4 – Розподіл дубових лісостанів за групами віку за даними обліку лісового фонду (2002 р.) і даними моніторингу лісів II рівня**

Розбіжності можна пояснити тим, що вік стиглості дуба суттєво відрізняється для дубової низькостовбурної (70 – 80 років) і високостовбурної (131 – 140 років) господарських секцій, і до групи середньовікових зараховують насадження різного віку.

Більшість листяних деревостанів (64 %) на ділянках моніторингу мали природне, переважно порослеве походження, а 36 % – штучне походження, причому серед останніх 16 % – листяні і 20 % – хвойні породи.

Зіставлення даних моніторингу лісів із матеріалами лісовпорядкування [4, 5] свідчить, що ділянки моніторингу є репрезентативними для Лівобережного Лісостепу України.

**Висновки.** Насадження, де здійснюється моніторинг лісів II рівня, є репрезентативними для Лівобережного Лісостепу. Найбільше представлені свіжі типи лісорослинних умов, серед яких переважають свіжа кленово-липова та свіжа ясеневो-липова діброви. Насадження переважно середньовікові та пристиглі, природного походження. Обстежено дерева 23 деревних порід, переважають дуб звичайний, сосна звичайна і липа дрібнолиста.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Букіша І. Ф. Моніторинг як інформаційна база устійливого управління лесами // Науковий вісник Національного аграрного університету: Лісівництво. – 1998. – Вип. 8. – К., 1998. – С. 74 – 79.
2. Генсірук С. А. Ліси України. – К.: Наук. думка, 1992. – 408 с.
3. Державна програма "Ліси України" на 2002 – 2015 рр. – К., 2002. – 32 с.
4. Короткий довідник лісового фонду України (за матеріалами обліку лісів станом на 1 січня 2002 року) – Ірпінь: ДКЛГ, 2003. – 150 с.
5. Короткий довідник по лісовому фонду України. – К.: ДКЛГ, 1998. – 102 с.
6. Лісовий кодекс України (в редакції Закону №3404-IV (3404-15) від 08.02.2006 р.). – Х.: ТОВ Одиссей, 2006. – 72 с.
7. Мешкова Т. С. Оцінка стану деревного ярусу лісових насаджень Лівобережного Лісостепу України за даними моніторингу: Автореф. дис... к. с.-г. н./ 06.03.03. – К., 2007. – 20 с.
8. Мешкова Т. С. Репрезентативність оцінки стану насаджень на ділянках моніторингу лісів II рівня // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДІЛГА, 2004. – Вип. 107. – С. 258 – 266.
9. Остапенко Б. Ф. Типологічна різноманітність лісів України: Лісостеп. – Х.: Харк. держ. аграр. ун-т, 1997. – 128 с.
10. Manual on methodologies and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effect of air pollution on forests. Forest Research Centre for Forestry and Forest Products (BFH). – Hamburg, 1998. – 172 p.

11. Tallent-Halsell N.G. (ed.). Forest Health Monitoring. 1994. Field Methods Guide. – EPA/620/R – 94/027/ U.S. Environ. Protect. Agency: Washington D.C., 1995. – 343 pp.

Pyvovar T. S.

REPRESENTATIVITY OF FOREST MONITORING DATA FOR LEFT-BANK FOREST STEPPE OF UKRAINE

*Ukrainian Research Institute of Forestry & Forest Melioration named after G. M. Vysotsky*

Characteristics of forest stands were analyzed in monitoring plots of level II in the left-bank Forest Steppe of Ukraine. It was proved, that they are representative for this region, and obtained estimation of forest condition characterize adequately forest condition in this region. Plots of fresh maple & lime and ash & lime oak forest, middle-aged and premature stands, forests of natural origin predominate in the region. Among inspected trees of 23 species, *Quercus robur* L., *Pinus silvestris* L. and *Tilia cordata* L. are the most common.

**К e y w o r d s :** forest monitoring of level II, forest site conditions, forest tree species.

Пивовар Т. С.

РЕПРЕЗЕНТАТИВНОСТЬ ДАННЫХ МОНИТОРИНГА ЛЕСОВ ДЛЯ ЛЕВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

*Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. Н. Высоцкого*

Проанализированы характеристики лесов на участках мониторинга II уровня в Левобережной Лесостепи Украины. Доказано, что они являются репрезентативными для региона, а полученные на них оценки состояния лесов адекватно характеризуют состояние лесов региона. В регионе преобладают участки свежих кленово-липовой и ясенево-липовой дубрав, древостои средневозрастные и приспевающие, естественного происхождения. Среди обследованных деревьев 23 пород преобладают дуб черешчатый, сосна обыкновенная и липа мелколистная.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** мониторинг лесов II уровня, лесорастительные условия, лесные породы.

*Одержано редколегією 24.10.2007 р.*

УДК 630\*425

**М. І. ГУДЗЬ \***

**ДІАГНОСТИКА РЕКРЕАЦІЙНОЇ ДИГРЕСІЇ СЕРЕДНЬОВІКОВИХ НАСАДЖЕНЬ  
СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ**

*Степовий філіал УкрНДІЛГА*

Використання сукупної системи індикаційних показників усіх компонентів лісової екосистеми надасть змогу адекватно визначити стадію рекреаційної дигресії лісового насадження.

**К л ю ч о в і с л о в а :** лісове господарство, лісовий моніторинг, стан насаджень, індикатори стану.

Ліси, що використовуються для відпочинку, можна визначити як екосистеми антропогенних модифікацій, які різною мірою реагують на прямий та опосередкований вплив. Після закінчення його дії екосистема у процесі саморегуляції може повернутися до вихідного стану, але у випадку явищ, які мають глобальний характер, відбувається постійна перебудова екосистеми до нового стану, наслідком якого може стати екологічна криза. Стійкість екосистеми до негативного впливу виявляється у збереженні видового різноманіття, здатності протистояти зовнішнім впливам середовища, нормальному формуванню за певних екологічних умов. Соснові ліси в умовах малолісного Південного Степу, сприймаючи сильний антропогенний удар, додатково трансформуються в екстремальних напівпустельних місцевих кліматичних і гідрологічних умовах за наявності великої кількості осередків ентомошкідників і хвороб. У рамках досліджуваної теми особливу увагу дослідники приділяли антропогенним чинникам впливу на компоненти лісового ценозу. Безпосередня близькість до великих населених пунктів, інтенсивна інфраструктура автомобільних доріг місцевого та вищих рівнів значення ведуть до прогресуючого зростання використання соснових лісів у рекреаційних цілях – відпочинку, збору грибів, лікарських трав та ін.

Для проведення досліджень у 35 – 50-річних насадженнях сосни звичайної у Дослідному лісництві Степового філіалу УкрНДІЛГА було закладено 10 пробних площ, які формують екологічний ряд за рівнем рекреаційних навантажень (за стадіями рекреаційної дигресії). Стадії рекреаційної дигресії для пробних площ визначали за "Нормативно-справочними матеріалами для таксації лесов України и Молдавии" [1] для зони українського Лісостепу та Полісся (діагностичні ознаки для Південного Степу донині не розроблені). Як критерії ступеня дигресії деревостану використовували частку витоптані території, стан лісової підстилки, трав'янистого покриву, деревостану, наявність осередків ерозії ґрунтів тощо. Статистичну обробку даних проводили за [2, 3].

Аналіз середніх значень повноти насаджень, суми площ перерізу та запасів деревини для кожної стадії дигресії достовірно довів зниження останніх зі збільшенням рекреаційних навантажень. Стадії рекреаційної дигресії досліджуваних деревостанів достовірно корелюють із часткою дерев із механічними пошкодженнями. Згідно з літературними даними, більшість дослідників пропонують застосовувати цей показник як діагностичний для визначення стадій рекреаційної дигресії лісів, що інтенсивно відвідуються населенням.

Унаслідок неконтрольованої рекреації погіршується санітарний стан насаджень. Антропогенні чинники впливу накладаються на екстремальні кліматичні та гідрологічні умови, внаслідок чого навіть деревостан контрольної пробної площі має індекс санітарного стану П,41 та є ослабленим. Підвищення рекреаційних навантажень також достовірно корелює з ростом індексу стану деревостану. Аналіз розподілу дерев за категоріями санітарного стану в насадженнях, які зазнали нерегульованого впливу рекреації, свідчить, що більшу частину насадження складають ослаблені та сильно ослаблені дерева. Збільшення рекреаційних навантажень на приміські соснові ліси поряд із погіршенням санітарного стану насаджень негативно впливає на їхню структуру. Хоча не визначено достовірного впливу

\* © М. І. Гудзь, 2008

рекреації за окремими класами Крафта (II – V), спостерігається чітка залежність між стадією рекреаційної дигресії та середнім занченням класу Крафта.

Рекреаційне навантаження на лісову екосистему призводить до суттєвих змін запасів лісової підстилки. На II та III стадіях дигресії втрати запасів підстилки відбуваються поступово. Якщо на контрольній пробній площі запас підстилки становить 33,5 т/га, то на ділянках із II стадією дигресії він у середньому на 11,04 % менший, III стадії – на 22,99 % менший. На IV стадії рекреаційної дигресії втрати лісової підстилки складають 29,05% від величини контролю, що в абсолютних величинах відповідає втратам майже 10 т/га. Статистичної залежності між запасами та потужністю підстилки в умовах рекреаційного пресу не було виявлено ( $r = 0,574$ ). Таким чином, унаслідок інтенсивного рекреаційного навантаження на лісову екосистему підстилка як важливий її елемент втрачає природні властивості та набуває специфічної, рекреаційно порушеної структури, що виявляється у зниженні її запасів, потужності, вологості.

Показники, що корелюють із ступенем рекреаційного навантаження, зведені у попередню діагностичну таблицю для визначення стадій рекреаційної дигресії середньовікових насаджень сосни звичайної (тип лісорослинних умов А1-А2) для Південного степу України (табл. 1).

Таблиця 1

**Діагностичні показники ступеня рекреаційної дигресії середньовікових насаджень сосни звичайної приміських лісів населених пунктів Південного Степу України (у чисельнику – діапазон значень, у знаменнику – середнє значення)**

Показники	Стадії рекреаційної дигресії					
	I	II	III	III-IV	IV	V
Сухий та свіжий бір						
Середня повнота	>1,00	$\frac{1,20 - 1,00}{1,10}$	$\frac{1,00 - 0,75}{0,86}$	$\frac{0,75 - 0,66}{0,71}$		$\frac{-}{<0,71}$
Середня сума площ перерізу, м <sup>2</sup> /га	>49,0	$\frac{49,0 - 48,2}{48,6}$	$\frac{48,2 - 34,2}{41,2}$	$\frac{35,6 - 26,2}{30,9}$		$\frac{-}{<30,9}$
Середній запас деревини, м <sup>3</sup> /га	>524,6	$\frac{524,6 - 515,0}{519,8}$	$\frac{515,0 - 320,4}{417,7}$	$\frac{320,4 - 177,1}{248,8}$		$\frac{-}{<248,8}$
Частка дерев із механічними пошкодженнями, %	-	$\frac{1 - 2,0}{1,5}$	$\frac{1,7 - 6,1}{3,9}$	4,8 – 25,9	6,2 – 24,5	$\frac{-}{>15,4}$
				15,4		
Санітарний стан насаджень	Здорові або ослаблені >II,41	Ослаблені (II,41 – II,44) II,43	Ослаблені або сильно ослаблені (II,43 – III,12) II,80	Сильно ослаблені (II,84 – II,94) II,90		Сильно ослаблені, всихаючі та загиблі > II,90
Частка здорових дерев (I категорія санітарного стану)	>9,6	$\frac{9,6 - 4,0}{6,8}$	$\frac{4,0 - 0,5}{2,3}$	0		
Середній клас за Крафтом	>1,95	$\frac{1,95 - 1,98}{1,97}$	$\frac{1,98 - 2,56}{2,27}$	2,35 – 2,63	2,20 – 2,77	$\frac{-}{> 2,49}$
				2,49		
Запас підстилки, т/га	>33,5	$\frac{31,7 - 27,9}{29,8}$	$\frac{26,4 - 25,2}{25,8}$	$\frac{25,6 - 15,7}{20,7}$	$\frac{28,7 - 16,5}{22,6}$	$\frac{-}{<22,6}$
Потужність підстилки, см	>5,50	$\frac{4,17 - 3,97}{4,07}$	$\frac{4,36 - 4,00}{4,18}$	$\frac{4,00 - 1,80}{2,90}$	$\frac{3,20 - 1,63}{2,42}$	$\frac{-}{<2,42}$

Використання комплексної системи індикаційних показників усіх компонентів лісової екосистеми, розробленої саме для південностепової лісорослинної підзони, чіткіше визначить коло досліджень науковців і полегшить завдання лісовпорядних організацій з визначення стадії рекреаційної дигресії лісових насаджень.

**СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии / ред. А. З. Швиденко, А. А. Строчинский, Ю. Н. Савич и др. – К.: Урожай, 1987.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985.
3. Рокицкий П. Ф. Биологическая статистика. – Минск: Высшейш.школа, 1973. - 320с.

Gudz M. I.

DIAGNOSTICS OF RECREATIONAL RECESSION OF MIDDLE-AGED PINE STANDS IN THE SOUTHERN STEPPE OF UKRAINE

*Steppe Branch of URIF & FM*

Use of cumulative system of indicators for all components of forest ecosystem will enable to define adequately a stage of recreational recession for forest stand.

**К e y w o r d s :** forestry, forest monitoring, stand condition, indicator of condition.

Гудзь М. И.

ДИАГНОСТИКА РЕКРЕАЦИОННОЙ ДИГРЕССИИ СРЕДНЕВОЗРАСТНЫХ НАСАЖДЕНИЙ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ ЮЖНОЙ СТЕПИ УКРАИНЫ

*Степной филиал УкрНДЦЛГА*

Применение совокупной системы индикационных показателей всех компонентов лесной экосистемы даст возможность адекватно определить стадию рекреационной дигрессии лесного насаждения.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** лесное хозяйство, лесной мониторинг, состояние насаждений, индикаторы состояния.

*Одержано редколегією 2.09.2008 р.*

УДК 630\*001.55;228;416;46;627.3

**Ю. С. ШПАРИК<sup>1</sup>, Г. Д. ЛЯЛЮК-ВІТЕР<sup>1</sup>, О. Б. ЛОПАРЬОВА<sup>1</sup>, О. І. КИСЕЛЮК<sup>2\*</sup>**  
**ШЛЯХИ ПОКРАЩЕННЯ РЕКРЕАЦІЙНОЇ ЄМНОСТІ НАЦІОНАЛЬНИХ**  
**ПРИРОДНИХ ПАРКІВ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ**

*1 - Український науково-дослідний інститут гірського лісівництва*

*2 – Карпатський НПП*

За результатами розрахунку рекреаційної ємності Карпатського НПП та аналізу рекреаційних характеристик лісів парку дано пропозиції щодо шляхів покращення ситуації. Пропонуються такі заходи, проранговані за ефективністю: створення нових і облаштування існуючих туристичних маршрутів; рекреаційне облаштування лісів (місце відпочинку); приведення характеристик деревостанів у відповідність до потреб туристів чи рекреантів; збільшення площі лісів у зоні стаціонарної рекреації до рівня 10 %; залучення інвесторів у розбудову туристичної інфраструктури.

**К л ю ч о в і с л о в а :** рекреаційна ємність, Карпатський НПП, туристичні маршрути, місця відпочинку.

Рекреаційне лісокористування стало реакцією суспільства на поліпшення рівня життя, а рекреація нині є таким видом діяльності, який стає необхідною умовою нормального людського життя, засобом компенсації напруги й поновлення працездатності. Але, якщо вплив є надмірним, то в лісовій екосистемі порушуються процеси обміну речовин і енергії, взаємозв'язок між компонентами, рекреаційна регресія зачіпає всі її компоненти – від ґрунту до верхнього ярусу деревостану. Система заходів з оптимізації рекреаційного лісокористування має враховувати, з одного боку, створення сприятливіших умов для відпочинку в лісі, а з іншого – забезпечення стійкості лісових екосистем, а завданням практиків-лісівників є вибір найбільш підходящого варіанту з багатьох можливих способів раціонального використання лісових екосистем. Традиційна проблема рекреаційного лісокористування стосується двох аспектів – рекреативності, або рекреаційної привабливості ділянки, і її стійкості до рекреаційних навантажень [3, 8]. Важливим для виявлення природного рекреаційного потенціалу лісу є його вивчення з екосистемних позицій. Неможливо сформувати лісову екосистему, яка може витримати рекреаційне навантаження будь-якої інтенсивності. Тому лісові території, які відведені для відпочинку, потрібно постійно поліпшувати за допомогою формування рекреаційної інфраструктури. Важливе значення має також формування цільової структури рекреаційних лісів, яка б сприяла підвищенню стійкості, посиленню естетичних і санітарно-гігієнічних властивостей насаджень, поліпшенню умов для відпочинку [1, 4, 8].

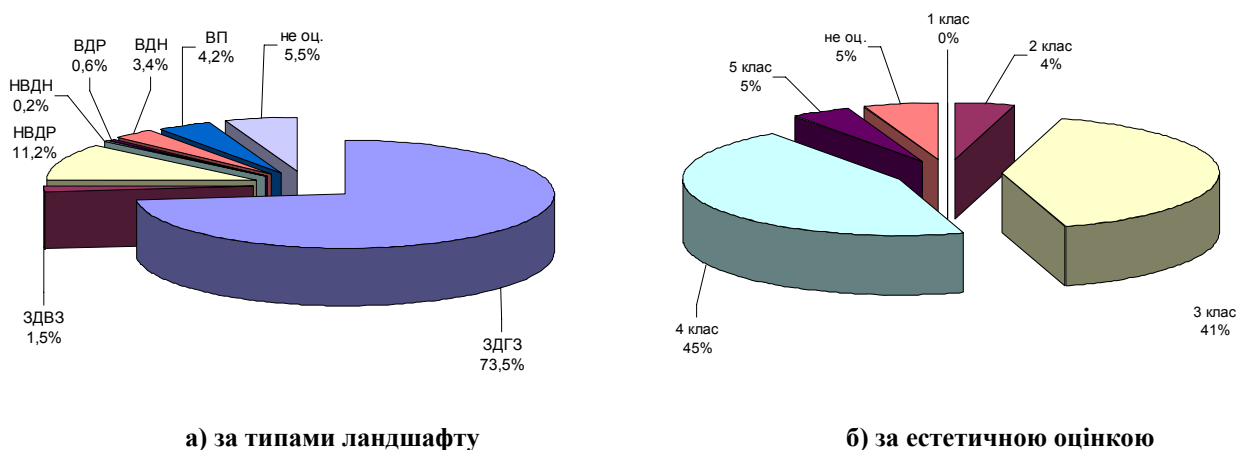
Нині, за прогнозами фахівців, лише в Івано-Франківській області попит на зимовий туризм очікується в обсязі 4 млн. чоловік на рік. Разом із потребами в санаторно-курортному лікуванні на базі мінеральних вод, попит на рекреаційні послуги в регіоні становить не менше 6 млн. чоловік. Сумарна місткість рекреаційних об'єктів регіону у 8 – 10 разів менша, ніж в аналогічних районах за кордоном. Так, Альпійський регіон площею 180 тис. км<sup>2</sup>, де рекреаційне навантаження оцінюється як граничне, щорічно приймає 40 млн. відпочиваючих і туристів, а понад 60 млн. людей здійснюють в Альпах одноденні поїздки. Граничні показники рекреаційної місткості Карпатського регіону становлять: кількість одноразова – 2,2 млн. осіб; річна – 8 млн. туристів і відпочиваючих; туристів вихідного дня – близько 12 млн. чоловік. Динаміка кількості туристів, а значить, і потенційних відвідувачів лісу, за останні роки в регіоні Українських Карпат має суттєву тенденцію до зростання і при цьому частка туристів, які відвідують ліси в літні місяці, досягає 50 %. Значне (10-тикратне) зростання рекреаційного навантаження на ліси регіону за останні 5 років фіксує офіційна статистика. Особливо це стосується Івано-Франківської області, а центром рекреації тут є територія Яремчанської міської ради. Збільшення туристичного потоку відбувається за рахунок частки спортивно-оздоровчого й відпочинкового туризму. Для Закарпатської області тенденція щодо кількості туристів також має позитивну динаміку, але зростає не так

\* © Ю. С. Шпарик<sup>1</sup>, Г. Д. Лялюк-Вітер<sup>1</sup>, О. Б. Лопарьова<sup>1</sup>, О. І. Киселюк, 2008

інтенсивно, як на Івано-Франківщині. На Тернопільщині, навпаки, відмічено спад туризму у 2003 – 2005 роках [2, 5].

На основі напрацювань колег нашої лабораторії і власних досліджень та методик у цій статті зроблено спробу проаналізувати рекреаційну ємність (РЕ) лісів Карпатського НПП та намітити шляхи для її покращення. Рекреаційна ємність лісу у нашому розумінні – це кількість відпочиваючих (чол./рік), яку ліс здатен витримати, не виявляючи при цьому ознак руйнування екосистем. При розрахунку цього показника за основу взяте допустиме рекреаційне навантаження для окремих типів лісу, величину якого було встановлено ще в середині 80-тих років минулого століття [6]. Для визначення рекреаційної ємності окремих виділів введено додаткові коефіцієнти за такими їх характеристиками: група віку, склад порід, повнота деревостану, кількість ярусів, вологість і кам'янистість ґрунту, крутизна схилу і категорії лісів. Значення коефіцієнтів множать на площу виділу і добуток є величиною його рекреаційної ємності. Детальну методику цих розрахунків опубліковано раніше [7]. Цей загальний алгоритм було використано нами для комп'ютерного розрахунку РЕ лісових виділів Природоохоронних науково-дослідних відділень (ПОНДВ) Карпатського НПП з використанням баз даних лісовпорядкування. Усього опрацьовано характеристики 9149 лісових ділянок парку. Відповідні карти побудовані у форматі Mapinfo.

Карпатський НПП має площу близько 50 тис. га, з яких 38,3 тисяч га – це лісові землі. З 12-ти природоохоронних науково-дослідних відділень найбільшими за площею лісів є Говерляньське (5,6 тис. га), Вороненківське (4,4) та Женецьке (4,0 тис. га) ПОНДВ. Найменші площі лісів характерні для Черногірського (2,0 тис. га) та Високогірного (2,3 тис. га) ПОНДВ. Загальний аналіз рекреаційних властивостей лісів парку проведено в розрізі всіх ПОНДВ за такими показниками: тип ландшафту; естетична оцінка; рекреаційна оцінка; рекреаційна дигресія; стійкість насаджень і наявність архітектурних форм. Оскільки Яремче було й залишається одним із найвідоміших центрів туризму й рекреації в регіоні, розглянемо рекреаційну оцінку лісів саме Яремчанського ПОНДВ. Ліси відділення розташовані навколо м. Яремче, в найнижчій частині території Карпатського НПП, в зоні змішаних ялиново-ялищево-букових лісів. Згідно з базою даних лісовпорядкування, навколо міста домінують закриті деревостани горизонтальної зімкненості (73,5 %), а відкритих деревостанів, які є найбільш придатними для рекреації, – лише 7,6 %. Дещо більше 11 відсотків становлять напіввідкриті деревостани (рис. 1). Це означає, що в лісах навколо Яремче потрібне проведення зріджування для поліпшення ландшафту в рекреаційних цілях.

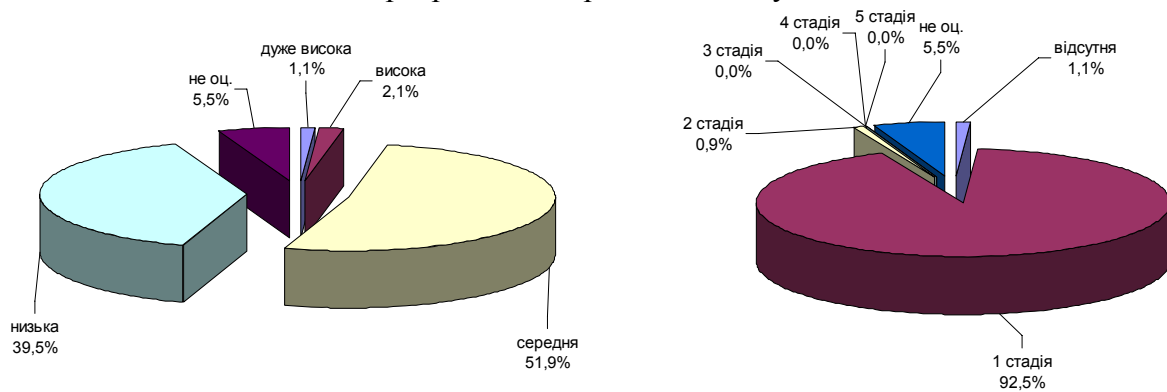


**Рис. 1 – Розподіл площі лісів Яремчанського ПОНДВ**

Розподіл лісів за естетичною оцінкою є вже дещо ліпшим: хоча лісів найвищої естетичної оцінки зовсім мало ( $\approx 4\%$ ), зате основна частина лісів має середню естетичну оцінку (86 %) і це є добрим показником. Висока естетичність лісів навколо Яремче обумовлена наявністю як змішаних хвойно-листяних, так і чистих хвойних і листяних деревостанів різного віку (див. рис. 1).



Рекреаційна оцінка лісів Яремчанського ПОНДВ також не дуже висока: хоча переважають ліси із середньою рекреаційною оцінкою, але деревостанів із високою і дуже високою оцінкою практично немає (3%), а з низькою – майже 40 відсотків (рис. 2). Для підвищення рекреаційної оцінки слід проводити насамперед організаційні заходи – влаштування туристичних маршрутів і стежок, місць відпочинку і т. п. У лісах цього відділення однозначно домінує перша стадія дигресії (92,5%), яка ще не становить загрози для росту лісових деревостанів. Лісів, що характеризуються 3–5 стадіями рекреаційної дигресії, навколо Яремче не виявлено взагалі (рис. 2). Це свідчить, що проблеми пошкодження місцевих лісів рекреантами практично відсутні.

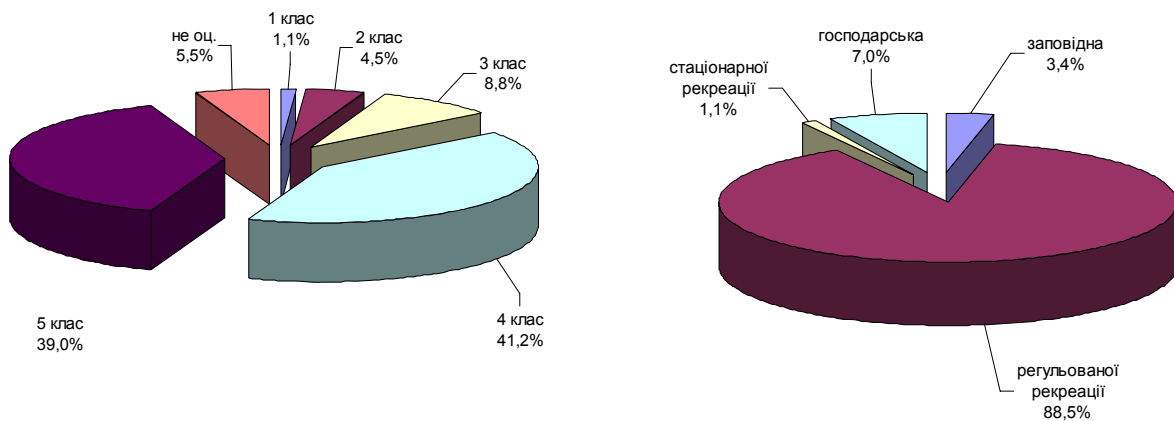


а) за рекреаційною оцінкою

б) за рекреаційною дигресією

**Рис. 2 – Розподіл площі лісів Яремчанського ПОНДВ згідно з базою даних**

За стійкістю ліси Яремчанського ПОНДВ розподілені також нерівномірно: лише на 5,6% площі поширені деревостани з високою стійкістю, на половині (50%) – з середньою і майже на 40% – з низькою стійкістю (рис. 3). Низькою стійкістю в цих умовах характеризуються похідні ялинові та букові деревостани. Це свідчить про необхідність підвищення стійкості лісів відділення лісівничими заходами.



а) за стійкістю насаджень;

б) за чисельністю рекреантів.

**Рис. 3 – Розподіл площі лісів Яремчанського ПОНДВ згідно з базою даних**

Розрахована допустима чисельність рекреантів для лісів цього відділення сягає майже 7,0 тисяч чол./рік. Однак, переважна їх кількість зосереджена в деревостанах, які належать до зони регульованої рекреації – понад 6,1 тис. чол./рік, або 88,5%. Значним недоліком тут є те, що на зону стаціонарної рекреації припадає лише близько 1% допустимої чисельності рекреантів, хоча саме тут мають концентруватися відвідувачі Карпатських лісів (рис. 3). Крім цього, дуже низьким є показник наявності малих архітектурних форм у лісах навколо

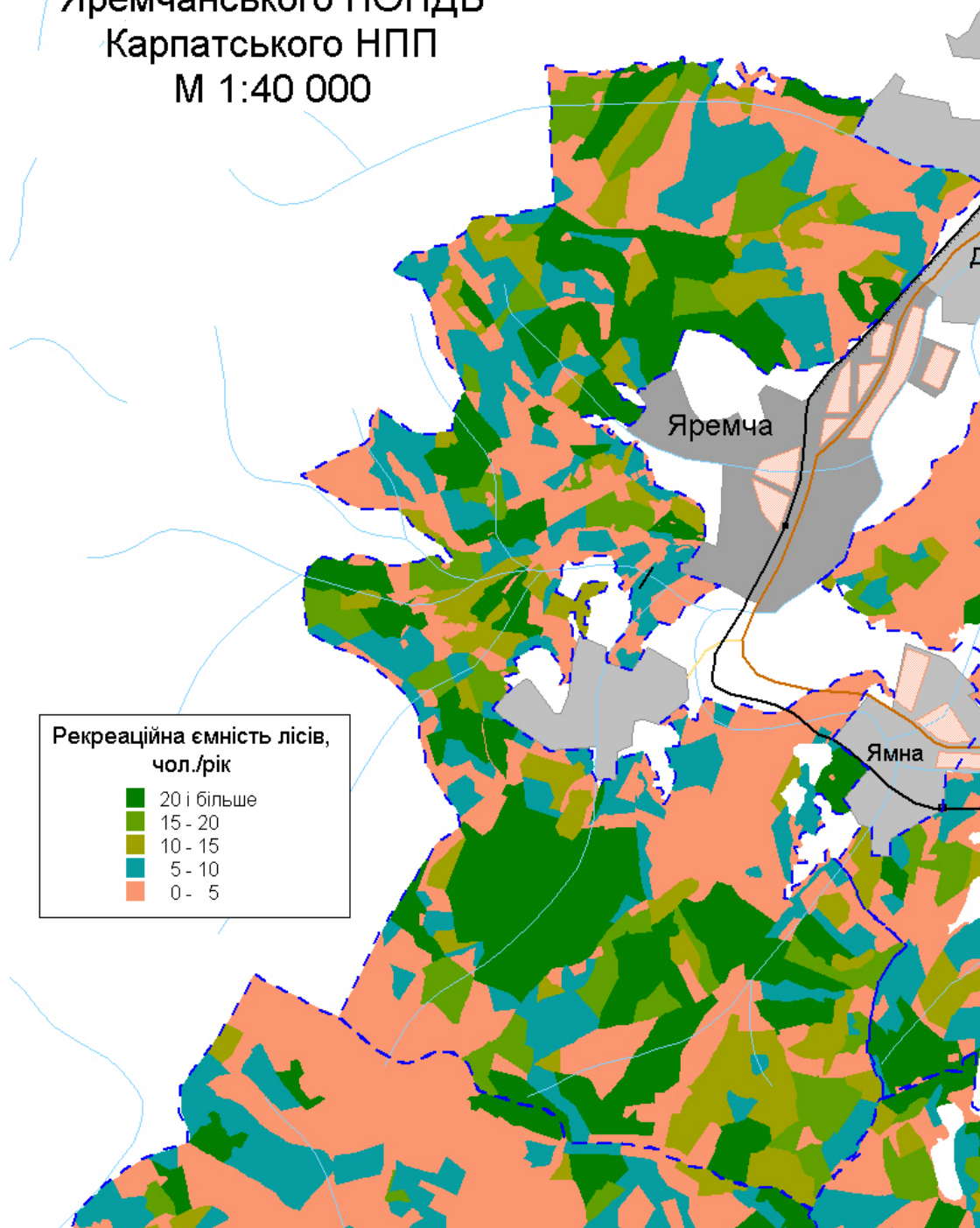
м. Яремче – тут наявні лише стени на площі 0,4 га. Звичайно, що така ситуація є незадовільною з позицій організації туризму.

За нашими розрахунками було проведено картування лісів Яремчанського ПОНДВ за допустимою чисельністю рекреантів (рис. 4). Аналіз цієї карти свідчить, що навколо м. Яремче переважно ростуть ліси з достатньо високою витривалістю до рекреаційного навантаження. Рекреаційну ємність 20 і більше чол./рік визначено навколо міста та в лісах південної частини відділення, а значення понад 10 чол./рік – на більшій частині території відділення, як навколо самого міста, так і поблизу нового мікрорайону із санаторіями та базами відпочинку, а також біля с. Ямна. Низьку рекреаційну ємність (менше 5 чол./рік) визначено лише на території окремих виділів. Це дає підставу вважати структуру лісів Яремчанського ПОНДВ доброю, що дає змогу влаштовувати в них туристичні маршрути, пізнавальні стежки і т. п. Наразі територією відділення проходять 3 туристичних маршрути із загальною протяжністю близько 10,5 км. Рекреаційну ємність їх оцінено в майже 57 тис. осіб/рік, що у 8 разів більше за відповідний показник лісів. Висновком із проведеного аналізу рекреаційних характеристик лісів Яремчанського ПОНДВ є те, що в цьому відділенні потрібні термінові заходи з поліпшення туристичного сервісу: будівництва малих архітектурних форм і влаштування нових туристичних маршрутів. У структурі лісів відділення також потрібні певні зміни: зменшення повноти деревостанів для формування більш відкритих ландшафтів із високою рекреаційною оцінкою; формування корінних різновікових деревостанів, що забезпечить високу їх стійкість. Найважливішими тут мають бути організаційні рішення: збільшення площі зони стаціонарної рекреації й налагодження активної виховної діяльності щодо правильного використання лісу в рекреаційних цілях.

Для всіх відділень Карпатського національного природного парку зроблено аналогічний аналіз. Спочатку про відмінності між ними. Яремчанське ПОНДВ має значну частку ландшафтів горизонтальної зімкненості, лісів із середніми естетичною та рекреаційною оцінками; максимальні в парку частки лісів першої стадії дигресії та лісів середньої стійкості; мінімальні площі лісів з рекреаційним благоустроєм (малі архітектурні форми). Ямнянське ПОНДВ характеризується: значними частками ландшафтів горизонтальної зімкненості, лісів із найвищими естетичною та рекреаційною оцінками, лісів першої стадії дигресії й з середньою стійкістю; малими площами лісів із рекреаційним благоустроєм; площа господарської зони є максимальною в парку. Підліснівське ПОНДВ характеризується максимальними в парку частками лісів середньої естетичної оцінки та лісів, які не підлягають оцінці. Для Женецького ПОНДВ найбільш характерною є максимальна для парку частка напіввідкритих ландшафтів. Татарівське ПОНДВ не має характерних особливостей. Яблуницьке ПОНДВ характеризується максимальними частками лісів із низькою стійкістю та допустимого рекреаційного навантаження в зоні стаціонарної рекреації. Для Вороненківського ПОНДВ характерні мінімальна частка лісів низької естетичної оцінки, максимальна частка допустимого рекреаційного навантаження в зоні регульованої рекреації, найбільша рекреаційна ємність лісів і найменша – туристичних маршрутів. Ворохтянське ПОНДВ характеризується максимальними частками ландшафтів із горизонтальною зімкненістю й лісів із низькою рекреаційною оцінкою та максимальними площами лісів із рекреаційним благоустроєм. Говерлянське ПОНДВ є найбільш відвідуваним, має найбільшу площу й максимальні частки лісів із високими естетичною й рекреаційною оцінками та лісів зі значними пошкодженнями.

Для Бистрецького ПОНДВ характерними є: відсутність лісів у зоні стаціонарної рекреації; максимальна частка відкритих просторів, лісів високої естетичної та найвищої рекреаційної оцінок; максимальна площа лісів, на яких відсутня рекреаційна дигресія; максимальна протяжність і рекреаційна ємність туристичних маршрутів. Чорногірське ПОНДВ характеризується максимальною часткою допустимого рекреаційного навантаження в заповідній зоні, мінімальною часткою відкритих ландшафтів і мінімальною рекреаційною ємністю лісів.

Рисунок 4 - Карта  
рекреаційної ємності лісів  
Яремчанського ПОНДВ  
Карпатського НПП  
М 1:40 000



Для Високогірного ПОНДВ характерними є мінімальні площі закритих ландшафтів, лісів із низькою стійкістю та з низькою рекреаційною дигресією, а також мінімальною рекреаційною ємністю лісів заповідної зони.

Спільними рисами для всіх відділень Карпатського НПП є:

- домінування закритих ландшафтів, а значить – потреба у зрідженні лісів;
- низька частка цінних за естетичною оцінкою лісів (на рівні 20 %);
- дуже низька частка лісів із високою рекреаційною оцінкою (на рівні 10 %);

- наявність не порушених рекреацією лісів і відсутність лісів зі значною рекреаційною дигресією;
- висока частка не стійких до рекреації лісів (на рівні 40 %), а значить – потреба в переформуванні похідних ялинників;
- явний дефіцит лісів із рекреаційним благоустроєм (на рівні 1 %);
- дуже низька частка лісів у зоні стаціонарної рекреації (на рівні 0,3 %);
- мала кількість і недостатня протяжність туристичних маршрутів – у середньому 2 маршрути на 1 відділення, а їхня протяжність – 0,5 км на 100 га лісів;
- низьке середнє розрахункове рекреаційне навантаження (на рівні 2 чол. /га на рік).

Розрахунок сумарної допустимої чисельності рекреантів у лісах Карпатського НПП в розрізі зон парку та відділень наведено в табл. 1.

Таблиця 1

**Розподіл допустимої чисельності рекреантів для лісів окремих ПОНДВ  
Карпатського НПП за зонами парку**

Відділення парку	Розподіл чисельності рекреантів за зонами парку								Разом	
	заповідна		регульованої рекреації		стаціонарної рекреації		господарська			
	осіб/рік	на 1 га	осіб/рік	на 1 га	осіб/рік	на 1 га	осіб/рік	на 1 га	осіб/рік	на 1 га
Яремчанське	238,0	1,0	6126,3	2,2	73,0	5,4	481,6	9,0	6918,9	2,2
Ямнянське	525,1	1,0	5053,3	2,4	13,8	1,7	2640,6	13,2	8232,7	3,0
Підліснівське	462,6	1,0	5636,5	2,2	7,5	10,7	1500,1	10,2	7606,7	2,5
Женецьке	1051,2	0,8	5694,6	2,0	30,3	3,4	61,8	10,8	6837,8	1,7
Татарівське	380,7	0,8	4218,5	1,5	22,0	2,6	738,4	10,7	5359,6	1,6
Яблуницьке	169,6	1,0	4857,2	2,1	73,3	3,8	1151,9	9,1	6252,1	2,4
Вороненківське	123,7	4,1	13522,4	3,2	39,3	2,4	1520,0	11,5	15205,5	3,4
Ворохтянське	847,1	1,7	6442,0	3,1	12,8	3,0	491,1	8,3	7793,0	2,3
Говерлянське	8230,1	1,8	2139,5	2,0	27,2	1,1	325,5	11,2	10722,3	1,9
Бистреньке	1710,0	1,0	1763,5	1,8	-	-	3,0	2,0	3476,5	1,3
Чорногірське	2406,1	1,4	684,9	2,2	1,2	1,7	16,4	4,7	3108,5	1,5
Високогірне	41,8	0,6	3525,2	1,6	12,1	4,0	404,9	11,5	3984,0	1,7
Всього:	16186,0	1,4	59664,0	2,3	312,4	2,9	9335,3	10,9	85497,6	2,2

Загальна кількість людей, які можуть відвідати ліси Карпатського НПП без шкоди для лісових екосистем, згідно з нашими розрахунками, перевищує 85 тис. осіб/рік. Розподіл цієї кількості за відділеннями парку нерівномірний – мінімальна кількість для Чорногірського ПОНДВ менша за максимальну для Вороненківського ПОНДВ у 5 разів. Середнє її значення сягало 7,1 тис. осіб/рік на відділення. Цьому рівню рекреаційної ємності відповідають ліси Яремчанського, Ямнянського, Підліснівського, Женецького, Яблуницького і Ворохтянського ПОНДВ, тобто відділень, розташованих на висоті від 400 до 1000 м н.р.м. Для більш високогірних відділень виявлено коливання за цим показником: від 15,2 і 10,7 тис. осіб/рік відповідно у Вороненківського та Говерлянського ПОНДВ до 3,1 та 3,5 тис. осіб/рік – у Чорногірського та Бистрецького ПОНДВ. Значною мірою впливають на рекреаційну ємність відділень площа їх лісів і розподіл лісів за зонами. Але за однакових початкових умов перше місце посідають характеристики деревостанів і їх підтримання на оптимальному для рекреації рівні, що є важливим резервом підвищення рекреаційної ємності природних парків.

З табл. 1 видно, що питома рекреаційна ємність (на 1 га) в лісах різних зон має достовірні різниці. В ряду "заповідна зона → зона регульованої рекреації → зона стаціонарної рекреації → господарська зона" цей показник постійно зростає: 1,4 → 2,3 → 2,9 → 10,9 осіб/рік/га. При цьому питома рекреаційна ємність господарської зони іноді перевершує чисельність у зоні стаціонарної рекреації втричі. Певною мірою це пояснюється вибраними спочатку для господарської зони сприятливими лісорослинними умовами, таксаційними

характеристиками деревостанів, оптимальною повнотою насадження, вологістю і кам'янистістю ґрунту, стрімкістю схилу тощо. Коливання величини рекреаційної ємності за відділеннями вже значно менші: від 1,3 (Бистрецьке ПОНДВ) до 3,4 (Вороненківське ПОНДВ) осіб/рік/га. Середнє її значення для парку сягає 2,2 осіб/рік/га, що приблизно відповідає рівню рекреаційної ємності лісів у зоні стаціонарної рекреації. З наведених розрахунків випливає, що при веденні активного лісового господарства існує реальна можливість збільшення рекреаційної ємності лісів природних парків як мінімум у 4 рази. Особливо це стосується зони регульованої рекреації, яка за площею переважає в парку (67,7 %). Незрозуміло низькою є питома рекреаційна ємність лісів цієї зони в Татарівському ПОНДВ. Ще одним висновком є те, що площа зони стаціонарної рекреації в Карпатському НПП дуже незначна – 106,6 га, або 2,8 %. Заниженою є питома рекреаційна ємність лісів цієї зони в Говерлянському, Ямнянському і Чорногірському ПОНДВ. Улаштування місць відпочинку в цій зоні також є суттєвим резервом підвищення рекреаційної ємності парку.

Карпатський НПП – природно-рекреаційний комплекс, де створені сприятливі умови для розвитку рекреації, однією з форм якої є створення мережі пізнавальних стежок. Нині існує 28 пішохідних (еколого- й науково-пізнавальних) маршрутів лісами й полонинами парку. Для них (крім гірськолижних і деяких водних трас) також розраховано рекреаційну ємність. Аналіз зіставлення рекреаційної ємності ПОНДВ за лісництвами та існуючими рекреаційними маршрутами свідчить про ефективність створення пішохідних науково- й еколого-пізнавальних, ландшафтних стежок, лижних маршрутів, водно-спортивних трас, які набагато підвищили рекреаційну ємність ПОНДВ. Наприклад, у Женецькому ПОНДВ завдяки визначеним маршрутним стежкам ємність виросла у 33 рази, у Високогірному – в 61, в Яремчанському – у 15 разів. З аналізу чисельності туристів за пішохідними маршрутами випливає висновок, що найбільше їх є у Бистрецькому, Ворохтянському і Високогірному лісництвах. Маршрути Бистрецького лісництва (їх є 3 – г. Піп Іван, г. Ребра, г. Менчул) приймають майже третину (27,8 %) рекреаційного навантаження від загальної чисельності такого виду туристів у парку, Ворохтянське – на 11 відсотків менше. Говерлянське лісництво навантажене туристичним потоком за 2 маршрутами – до г. Говерли і до урочища "Заросляк". Еколого-пізнавальні стежки приваблюють також туристів до Яремчанського, Женецького і Ямнянського відділень, де їх ємність не перевищує 10 % від загальної. Отже, загальна ємність основних існуючих туристичних маршрутів за рік становить 986,3 тисячі осіб. Таким чином, організація туристичних маршрутів дала змогу збільшити рекреаційну ємність Карпатського НПП більше, ніж у 10 разів. Це свідчить про численні резерви рекреаційного використання території парку шляхом облаштування відповідних територій стаціонарної й регульованої рекреації малими архітектурними формами, збільшення протяжності туристичних маршрутних стежок, тощо. В підсумку, загальна рекреаційна ємність Карпатського НПП нині сягає 1071,8 тис. осіб на рік.

Підсумовуючи результати проведених досліджень, укажемо на основні напрями з підвищення рекреаційної ємності лісів Карпатського НПП, які нами були проранговані за їх ефективністю.

*Створення нових і облаштування існуючих туристичних маршрутів є найбільш ефективним заходом.* Картування рекреаційної ємності лісів парку вказує на можливість створення нових туристичних маршрутів навколо м. Яремче, населених пунктів Микуличин, Татарів, а особливо – поблизу смт. Ворохта, оскільки рекреаційна ємність місцевих лісових масивів достатньо висока.

*Рекреаційне облаштування лісів (місць відпочинку) в зоні стаціонарної рекреації.* Дефіцит лісів із рекреаційним благоустроєм у Карпатському НПП свідчить про необхідність розробки програми щодо покращення комфортності перебування рекреантів у лісах.

*Приведення характеристик деревостанів у відповідність до потреб туристів чи рекреантів, залежно від особливостей кожного виділу та переважного виду рекреації.* Завищена повнота, низькі естетична і рекреаційна цінність і стійкість деревостанів парку

потребують відповідних лісогосподарських заходів із формування напіввідкритих корінних деревостанів.

*Збільшення площі лісів у зоні стаціонарної рекреації до рівня 10 %.* Це надасть можливість суттєво збільшити площу лісів із наявністю місць відпочинку та різних видів туристичного сервісу.

*Залучення інвесторів у розбудову туристичної інфраструктури парку.* Цей перспективний напрям роботи має на увазі створення комфортних умов відпочинку для матеріально забезпечених і людей старшого віку.

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Бондаренко В. Д., Фурдичко О. І. Ліс і рекреація в лісі. – Львів: Світ, 1994. – 232 с.
2. Вивчити антропогенний вплив на ліси різного цільового призначення та опрацювати шляхи сталого лісокористування в Українських Карпатах: Звіт НДР (проміжний) теми 44/Український науково-дослідний інститут гірського лісівництва ім. П.С. Пастернака; № ДР 0105U007529. – Івано-Франківськ, 2007. – 187 с.
3. Генсірук С. А. Ліси Західного регіону України. – Львів: Наукове товариство ім. Шевченка, 1998. – 107 с.
4. Єрмакова О. В. Використання лісової типології для вивчення рекреаційного потенціалу лісів // Лісова типологія в Україні: сучасний стан, перспективи розвитку. – Харків: УкрНДЦЛГА, 2007. – С. 202 – 203.
5. Перспективний план розвитку туристичної галузі в Івано-Франківській області. – Івано-Франківська обласна рада, 2005. – 360 с.
6. Середін В. І., Парпан В. І. Ліс – база відпочинку. – Ужгород: Карпати, 1988. – 106 с.
7. Шпарик Ю. С., Лопарьова О. Б. Розрахунок рекреаційної ємності – шлях до підвищення стійкості і збереження біорізноманіття лісів Карпат // Лісове та мисливське господарство: сучасний стан та перспективи розвитку", т. II – Житомир, 2007. – С. 174 – 178.
8. Freuler B.; Hunziker M. Recreation activities in protected areas: bridging the gap between the attitudes and behaviour of snowshoe walkers // For. Snow Landsc. Res. – 2007. – V. 81, № 1/2. – P. 191 – 206.

Shparyk Y. S.<sup>1</sup>, Lyalyuk-Viter G. D.<sup>1</sup>, Loparyova O. B.<sup>1</sup>, Kyselyuk O. I.<sup>2</sup>  
MEANS OF RECREATION CAPACITY IMPROVEMENT FOR NATIONAL NATURAL PARKS IN UKRAINIAN CARPATHIANS

1 – Ukrainian Research Institute for Mountain Forestry

2 – Carpathian National Nature Park

Proposals for recreation capacity improvement are given according to calculations of Carpathian National Natural Park recreation capacity and to analysis of its forests recreation parameters. Proposed measures were graded according to their efficiency: forming new and improving existing hiking routes; recreational arrangement of forests (places for tourists); putting in useful order the recreational parameters of forests; increase of forest area for stationary recreation zone to 10 %; attraction of investments for tourist infrastructure building up.

Key words: recreation capacity, Carpathian NNP, hiking routes, tourist infrastructure.

Шпарык Ю. С.<sup>1</sup>, Лялюк-Витер Г. Д.<sup>1</sup>, Лопарёва Е. Б.<sup>1</sup>, Киселюк А. И.<sup>2</sup>  
ПУТИ УЛУЧШЕНИЯ РЕКРЕАЦИОННОЙ ЕМКОСТИ НАЦИОНАЛЬНЫХ ПРИРОДНЫХ ПАРКОВ УКРАИНСКИХ КАРПАТ

1 – Украинский научно-исследовательский институт горного лесоводства

2 – Карпатский НПП

По результатам расчета рекреационной емкости Карпатского НПП и анализа рекреационных характеристик лесов парка предложены пути оптимизации ситуации. Предлагаются такие ранжированные по эффективности мероприятия: создание новых и обустройство существующих туристических маршрутов; рекреационное обустройство лесов (мест отдыха); приведение характеристик древостоев в соответствие с потребностями туристов или рекреантов; увеличение площади лесов в зоне стационарной рекреации до уровня 10 %; привлечение инвесторов к обустройству туристической инфраструктуры.

Ключевые слова: рекреационная емкость, Карпатский НПП, туристические маршруты, места отдыха.

E-mail: [shparyk@il.if.ua](mailto:shparyk@il.if.ua); [cnnp@meta.ua](mailto:cnnp@meta.ua)

Одержано редколегією 2.09.2008 р.

УДК 630\*116.64

**В. Г. КОБЕЧИНСКАЯ, О. Б. ЯРОШ \***  
**СОВРЕМЕННАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ  
В ОКРЕСТНОСТЯХ г. ФЕОДОСИИ**

*Таврический национальный университет им. В. И. Вернадского, г. Симферополь*

Проанализированы результаты многолетнего опыта создания искусственных лесопосадок на горных склонах вблизи г. Феодосии при разной величине рекреационной нагрузки. Показана эффективность работ по облесению таких земель.

К л ю ч е в ы е с л о в а : лесомелиорация, горные склоны, санитарное состояние насаждений, травяной покров, естественное возобновление.

Проблема минимизации последствий усиленного антропогенного воздействия на лесные экосистемы остается актуальной. Начиная с XVIII века, из-за интенсивной эксплуатации лесных и земельных ресурсов Крыма усилились процессы смыва почв, обеднения флоры и фауны, а также дефицит пресной воды. Последняя из перечисленных проблем особенно сильно дала о себе знать с середины XIX века, когда из-за дефицита питьевой воды в г. Феодосии городская дума обратилась к правительству царской России с просьбой о выделении денежных средств на окультуривание склонов г. Тепе-Оба. Так впервые на крымском полуострове в окрестностях г. Феодосии было проведено закрепление отрогов г. Тепе-Оба ручным способом посредством выращивания защитных насаждений на окультуренном полотне устроенных выемочно-насыпных террас [1].

По прошествии более 130 лет с момента первых лесопосадок возникает необходимость в оценивании современного состояния указанных насаждений, поскольку закрепление эродированных склонов по-прежнему остается ключевой проблемой лесомелиорации крымского региона, что обуславливает несомненный интерес к выбранной теме исследования.

Целью данной работы является оценка состояния лесных насаждений на горных склонах вблизи г. Феодосии с учетом адаптации их к жестким почвенно-климатическим условиям района и рекреационным нагрузкам.

В 1881 г. лесомелиоративные работы в районе г. Феодосии были начаты А. В. Вещицким и закончились полной гибелью посадок. Одной из главных причин этого явилась неправильная обработка почвы в виде полос шириной 1 м, что составляло 30 % от территории всей культивируемой площади и оказалось недостаточным для эффективного выращивания насаждений.

На втором этапе облесения района (1897 – 1914 гг.) была не только модифицирована система обработки почвы, но и расширен породный состав вводимых культур. По ряду свидетельств [6, 7], в районе были высажены 12 видов хвойных и 39 видов лиственных пород, приживаемость культур достигла 98 %, однако в последующие засушливые годы 67 % растений погибли из-за недостаточного ухода и, главным образом, неправильного подбора пород. Позже в культуры ввели сосну крымскую и Станкевича. Были предусмотрены также агротехнические уходы за насаждениями. Ширина обрабатываемых полос стала составлять 12,8 – 21,3 м, а глубина рыхления почвы – 0,5 – 0,6 м. Для зарегулирования стока выпадающих осадков на осваиваемой территории сооружали водосборные каналы между обработанными полосами. Применение такого метода обработки почвы и введение сосны крымской в качестве главной породы позволило добиться положительных результатов. Эффективность усовершенствованного способа закрепления горных склонов подтверждается хорошей сохранностью старовозрастных посадок сосны крымской в Феодосийском лесни-

\* © В. Г. Кобечинская, О. Б. Ярош, 2008

честве Старокрымского ГЛОХ до наших дней. Здесь можно встретить участки древостоя 90 – 100-летнего возраста.

В настоящее время из первых лесопосадок, созданных на площади 130,5 га, все лиственные породы выпали из состава насаждений. Сосна крымская, которая занимает сейчас 89,7 % покрытых лесной растительностью земель на территории Феодосийского лесничества, является тут главной лесообразующей породой. Другие древесные породы занимают 9,9 % площади, а незначительная территория (0,4 %) занята кустарниками.

Оценивание современного состояния лесных насаждений района проводили в течение 2005 – 2007 гг. Описание пробных площадей (ПП) и определение лесотаксационных характеристик выполняли по общепринятым методикам [3, 4, 8]. ПП закладывали с учетом возраста насаждений, их санитарного состояния, определяемого как отношение количеств усохших и поврежденных деревьев к общему их количеству на обследованной площади в процентах [2, 12]. Коэффициент рекреационной нагрузки рассчитывали как отношение суммарной площади тропиночно-дорожной сети к общей площади участка с учетом плотности почв [9 – 11]. Всего было заложено 9 ПП площадью от 500 до 1500 м<sup>2</sup> (табл. 1).

*Таблица 1*

**Характеристика пробных площадей в Феодосийском лесничестве Старокрымского ГЛОХ  
(размещение ПП в порядке увеличения возраста насаждений)**

ПП	Урочище, квартал, выдел	Тип леса	Состав древостоя	Возраст, лет	Бонитет	Диаметр, см
1	2	3	4	5	6	7
1	Ур. "Тепе-Оба", кв. 21, выдел 7	С <sub>1</sub> ДС	10Скр	14	III	4 – 7
2	Ур. "Тепе-Оба", кв. 15, выдел 4	С <sub>1</sub> ДС	10Скр	27	IV	12 – 14
3	Ур. "Тепе-Оба", кв. 26, выдел 1	С <sub>1</sub> ДС	10Скр	30	III	16 – 21
4	Ур. "Тепе-Оба", кв. 25, выдел 11	С <sub>1</sub> ДС	10Скр	32	V	12 – 14
5	Ур. "Тепе-Оба", кв. 28, выдел 4	С <sub>1</sub> ДС	10Скр ед Ог	32	III	22 – 28
6	Ур. "Лысая гора", кв. 10, выдел 6	С <sub>1</sub> ДС	6Скр4Тз	39	Va	16 – 20
7	Ур. "Тепе-Оба", кв. 16, выдел 2	С <sub>1</sub> ДС	10Скр	39	IV	18 – 22
8	Ур. "Нагорное", кв. 25, выдел 3	С <sub>1</sub> ДС	10Скр	87	Va	22 – 26
9	Ур. "Тепе-Оба", кв. 21, выдел 2	С <sub>1</sub> ДС	10Скр	92	V	28 – 36

*Продолжение табл. 1*

ПП	Склон		Высота н. у. м., м	Полнота	Санитарное состояние, %	Рекреационный коэффициент
	экспозиция	уклон, град.				
1	8	9	10	11	12	13
1	Ю–З	20	250	0,2	1,0	0,1
2	С–З	5	272	0,4	30,0	0,6
3	Ю	15	250	0,8	10,0	0,6
4	Ю–В	15	120	0,5	30,0	0,6
5	Ю	5	275	0,6	3,0	0,2
6	Ю	20	110	0,6	30,0	0,6
7	С–В	15	225	0,7	4,0	0,2
8	С–В	5	170	0,4	3,0	0,4
9	С–В	5	285	0,6	3,0	0,4

Насаждения на ПП представлены сосной крымской, которая преобладает, и занимают северный и южный макросклоны урочищ "Тепе-Оба", "Лысая гора" и "Нагорное" с разной крутизной склонов. Земли лесничества находятся на территориях Феодосийского городского совета, Береговского и Орджоникидзевогоского сельских советов. Лесные культуры Феодосийского лесничества относят к 1 и 2 группам лесов населённых пунктов, выполняющим преимущественно санитарно-гигиенические, почвозащитные, противоэрозионные, климато-регулирующие и оздоровительные функции. Преобладают насаждения III – V бонитета, причем насаждения IV и V бонитета главенствуют (49,5 и 36,9 % от покрытой лесом площади соответственно)

Возраст исследованных насаждений составляет от 14 до 92 лет. При этом на северных склонах возрастной спектр более разнообразен – от 27 до 92 лет, а на южных представлен



преимущественно молодыми посадками от 14 до 39 лет. Это связано с тем, что сначала осваивали под лесные культуры более пологие северные склоны (посадки вели вручную), а в послевоенный период с введением механизации начали создавать их и на южных склонах, где более высокая крутизна и сильно расчленённый овражно-балочный рельеф. Определяющим фактором при выборе места первых посадок был состав почв [4]. На северных макросклонах преобладают горно-лесостепные серые и бурые почвы сухих лесов с кустарниками и горно-лесные бурые почвы средней мощности, которые более плодородны и обладают большей водоудерживающей способностью, что создает достаточно благоприятные условия для создания лесных культур на террасах. Северный макросклон более пологий, поэтому террасы сближены и густота посадки деревьев выше. Расстояние между террасами здесь составляет всего 4 – 6 м.

На ПП 9 средний диаметр сосны составляет 30 – 32 см, высота – 16 – 18 м. На ПП 2 – 8 сосна крымская образует первый ярус, а во втором редко произрастают софора японская, дуб пушистый, грабинник и кустарники: кизил и боярышник. Существенно на таксационные показатели насаждений влияет крутизна склона. На южных и юго-восточных склонах крутизной свыше 15° высота 39-летних деревьев составляет всего 6 – 7 м при среднем диаметре стволов 16 – 20 см.

Лесонасаждения с чередованием полей и куртинных комплексов с удовлетворительным санитарным состоянием занимают 13 %, а 29,5 % составляют посадки угнетённые, повреждённые, находящиеся в неудовлетворительном санитарном состоянии, что говорит о высоком антропогенном воздействии на искусственные фитоценозы. Следовательно, около 30 % лесопосадок подвергаются интенсивным нагрузкам: повреждены, пройдены пожарами и пересечены интенсивной тропиночно-дорожной сетью, что резко снижает их устойчивость и нарушает водоохранные и климаторегулирующие функции. Поэтому необходимо срочно принять меры для снижения негативных последствий действия перечисленных факторов.

Площадь лесных культур на террасах и в понижениях рельефа, пройденных низовыми пожарами в Феодосийском лесничестве, суммарно составляет 20,6 га, а пройденных верховыми пожарами с полным уничтожением первого яруса – 19,5 га. Особенно пострадали ПП 4 и 6, где пожаром повреждено 30 % всех деревьев. Неурегулированный выпас домашних животных (особенно коз) привел к значительному повреждению деревьев на площади около 3 га. Коэффициент рекреации здесь самый высокий – 0,6.

Значительное влияние на состояние насаждений оказывает также режим инсоляции. На склонах разной экспозиции создаются неодинаковые условия нагревания и охлаждения, а поэтому на сравнительно небольшой территории формируются различные режимы температуры воздуха и почв [4]. В связи с перетеканием воздушных масс через хребты на наветренных, преимущественно северо-восточных склонах гор, особенно у более низких и узких седловин и перевалов, создаются условия для увеличения облачности также за счет конденсации влаги [5]. Здесь выпадает большее количество осадков, чем на других участках, что является благоприятным для насаждений.

На северных макросклонах произрастают преимущественно смешанные насаждения. Сосна крымская, формируя первый ярус, произрастает совместно с софорой японской, дубом пушистым, ясенем обыкновенным, орехом грецким, туей западной, представленными во втором ярусе. Здесь также отмечены кустарники: кизил, боярышник, тёрн, ежевика и др.

На ПП 2 и 7 также хорошо развиты кустарники, но кроны деревьев основного яруса более сомкнуты. На южных макросклонах представлены в основном дерново-карбонатные почвы (сформированные на известняках и карбонатных глинах) с обломками карбонатных пород, слабо- и среднекаменистые, слабо- и среднешебнистые. На склонах крутизной 15 – 20° преобладают почвы смытые, сильнокаменистые. Поэтому в этих условиях для создания лесных культур террасы нарезают полосами по 4 – 4,5 м при большем расстоянии между ними (8 – 12 м), то есть густота посадки деревьев значительно ниже. Здесь лесопосадки в

основном представлены чистыми насаждениями сосны крымской, только на двух участках (ПП 5 и 6) она произрастает совместно с туей западной и орехом грецким.

Из-за значительного прогрева склонов и достаточно длительного безводного периода в течение сезона в этом районе, иссушающих почвы устойчивых ветров, особенно в период активной вегетации, продуктивность насаждений на южных склонах существенно ниже, чем на северных, они наиболее разрежены.

На подветренных склонах формируются ветры при более высокой температуре и низкой влажности воздуха – так называемые "фёны". Над нагретыми южными склонами гор увеличивается конвекция воздуха и усиливается иссушение почв террас, т. е. режим для развития древесных растений здесь намного менее благоприятный по сравнению с северными склонами. Поэтому на северо-восточном склоне высота деревьев в возрасте 39 лет достигает 9 – 10 м, а на южном – только 6 – 7 м, однако благодаря тому, что сосна – светолюбивая порода, здесь лучше происходит её естественное возобновление (ПП 5).

На высоте 100 – 400 м н. у. м. обеспечивается появление устойчивого самосева и подрост сосны крымской на прилегающих к посадкам слабозадерненных микрополянах и прогалинах (табл. 2).

*Таблица 2*

**Возобновление сосны крымской (тыс.шт./га) на ПП в Феодосийском лесничестве**

Возраст возобновления, лет	ПП 1	ПП 2	ПП 3	ПП 4	ПП 5	ПП 6	ПП 7	ПП 8	ПП 9
1 – 3	–	1500	1000	3500	4500	–	4500	500	2000
4 – 5	–	500	250	1500	3500	–	1000	250	1500
6 – 8	–	–	–	500	1500	–	250	–	500
9 – 10	–	–	–	500	250	–	–	–	–
> 10	–	–	–	250	–	–	–	–	–

Интенсивность естественного возобновления сосны крымской увеличивается при уменьшении рекреационной нагрузки. Так, ПП 6 расположена на южном склоне горы Лысой крутизной 20 °, возраст насаждений – 39 лет. Из-за жёстких климатических условий, интенсивного уплотнения почвы и частых низовых пожаров возобновление здесь полностью отсутствует. Очень сильно выражена тропиночно-дорожная сеть, занимающая более 60 % площади. Древостой угнетён: высота деревьев составляет 6 – 7 м, происходит интенсивная дигрессия растительности. На ПП 1 посажены на террасах молодые сосенки возрастом 14 лет, естественное возобновление отсутствует.

В 2004 году в период диссеминации сложился крайне благоприятный режим увлажнения (обильные осадки). В связи с этим, в 2005 – 2006 гг. создались условия, способствующие лучшему укоренению семян на террасах и в межтеррасных пространствах. Поэтому на ПП 2 – 5 отмечается много 1 – 3-летних всходов, а также устойчивое естественное возобновление сосны крымской возрастом 1 – 5 лет. До 6 – 8-летнего возраста сохранился подрост преимущественно в труднодоступных для посещения участках – ПП 4, 5, 7 и возле насаждений на ПП 9 (92 года). Устойчивое возобновление до 10-летнего возраста обнаружено только на ПП 4. Эти насаждения в возрасте 32 лет расположены на юго-восточном склоне крутизной 15 °. Расстояние между террасами – 8 – 12 м. Здесь производится посадка молодых растений, проводится обработка полотна террас, что благотворно влияет на приживаемость, рост и развитие самосева сосны, попадающего с прилегающих территорий. Следовательно, из 9 пробных площадей с насаждениями в возрасте от 14 до 92 лет возобновление надёжно только на ПП 4. На остальных пробных площадях (кроме ПП 1, где возраст культур 14 лет) необходимо проведение мероприятий по облесению, так как надежда на естественное возобновление невысока.

**Выводы.** Имеющийся состав лесных пород в насаждениях вблизи г. Феодосии хорошо адаптирован к жестким почвенно-климатическим условиям района исследований. Сохранившиеся до наших дней почти столетние лесные культуры сосны крымской свидетельствуют об эффективности работ по облесению степных склонов. В целом, можно

оценить состояние этих посадок как удовлетворительное. С учетом их климаторегулирующей, водоохранной и почвозащитной роли следует расширять работы по созданию новых лесонасаждений на еще неосвоенных склонах, неудобьях, осыпях и оврагах.

**СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Агапонов Н. Н., Ковальский А. И. Путеводитель по объектам лесной мелиорации горного Крыма. – Симферополь, 2004. – 145 с.
2. Александрова Т. Д. Нормирование антропогенно-техногенных нагрузок на ландшафт. Состояние проблемы. Возможности и ограничения // Известия АН СССР. Сер. геогр. – 1990. – № 1. – С. 46 – 54.
3. Анализ продукционной структуры древостоев. – М.: Наука, 1988. – 239 с.
4. Анучин Н. П. Лесная таксация. – М.: Лесн. пром-сть, 1971. – 99 с.
5. Голубев И. Ф. Почвоведение с основами геоботаники. – М.: Колос, 1982. – 360 с.
6. Горячкин Ю. Н., Иванов В. А., Репетин Л. Н. Гидрометеорологические условия Феодосийского залива. – Севастополь, 2004. – 75 с.
7. Ковальский А. И., Цыплаков Н. И. Очерки истории крымских лесов. – Симферополь: Бизнес-Информ, 2006. – С. 91 – 111.
8. Лысысянь М. Е., Сергеева В. С. Основы лесоводства и лесной таксации. – М.: Лесн. пром-сть, 1990. – 220 с.
9. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии. – К.: Урожай, 1987.- 565 с.
10. Принципы и методы определения норм нагрузок на ландшафты (препринт) / Под ред. В. С. Преображенского. – М.: Ин-т географии АН СССР. – 1987. – 32 с.
11. Савицкая С. И. О рекреационной деградации пригородных лесов // Ботанический журнал. – 1978. – Т. 63. – № 12. – С. 1710 – 1721.
12. Санитарные правила в лесах Украины. – К.; 1995. – 11 с.

Kobechinskaya V. G., Yarosh O. B.

MODERN ESTIMATION OF FOREST STANDS CONDITION IN VICINITIES OF FEODOSIA

*Tavrida National University by V.I. Vernadskiy, Simferopol*

Results of long-term experience on creation of artificial forest plantations on mountain slopes near Feodosia at different level of recreational loadings are analyzed. Efficiency of afforestation is proved for such lands.

Key words: forest melioration, mountain slopes, sanitary condition of stands, ground vegetation, natural regeneration.

Кобечинська В. Г., Ярош О. Б.

СУЧАСНА ОЦІНКА СТАНУ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ В ОКОЛИЦЯХ м. ФЕОДОСІЯ

*Таврійський національний університет ім. В. І. Вернадського, м. Сімферополь*

Проаналізовані результати багаторічного досвіду щодо створення штучних лісопосадок на гірських схилах в околицях м. Феодосії при різних рівнях рекреаційних навантажень. Показано доцільність робіт щодо заліснення таких земель.

Ключові слова: лісомеліорація, гірські схили, санітарний стан насаджень, трав'яний покрив, природне поновлення.

*Одержано редколегією 24.10.2007 р.*

УДК 630\*160

**Л. В. ПОЛЯКОВА \***

**СЕЗОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ЛИСТЬЯХ  
ДЕРЕВЬЕВ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО (*QUERCUS ROBUR*) И КРАСНОГО (*QUERCUS  
RUBRA*), УСТОЙЧИВЫХ И ВОСПРИИМЧИВЫХ К МУЧНИСТОЙ РОСЕ  
(*MICROSPHAERA ALPHITOIDES*)**

*Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. Н. Высоцкого*

Сравнительный анализ накопления разных групп фенольных соединений (ФС) в листьях устойчивых и восприимчивых к мучнистой росе 30-летних деревьев дуба черешчатого и красного выявил наиболее токсичные для патогена компоненты структуры флавонолов (ФЛ) и связанной формы проантоцианидинов. Изучение динамики накопления компонентов в течение вегетационных периодов 2006 – 2007 гг. позволило считать их содержание в начальный период распускания листвы показателем системной защиты дерева, определяющим впоследствии его потенциальную устойчивость либо восприимчивость к инфекции.  
К л ю ч е в ы е с л о в а : дуб черешчатый, дуб красный, мучнистая роса, фенольные соединения, устойчивость.

Ежегодно более 80 % деревьев в насаждениях дуба черешчатого поражается инфекцией мучнистой росы [5, 16]. Сероватый налет грибницы появляется на листьях в начале вегетационного периода, постепенно покрывая поверхность плотным слоем.

Как известно [13], мучнистая роса снижает эффективность фотосистемы II на 14 %, причем в условиях повышенного действия УФ-Б радиации природной среды активность патогена увеличивается [10]. Учитывая большие площади, занятые насаждениями дуба, высокую долю восприимчивых к инфекции деревьев, а также то, что листья деревьев инфицируются мучнистой росой уже в начале июня, суммарный ущерб, наносимый этим фитопатогеном за счет снижения активности фотосинтеза, для деревьев и окружающей среды оказывается значительным.

Одним из механизмов защиты растений от патогенов является активизация вторичного метаболизма [4]. В листьях и древесине дуба черешчатого присутствуют все основные группы веществ вторичного обмена (фенольные соединения, ФС) – гидролизуемые и эллаговые танины, фенилпропаноидная группа – флавонолы (ФЛ), катехины (К), проантоцианидины (ПА) [15].

В связи с этим, ответная реакция на инфекцию может включать разнообразные комбинации накопления той или иной группы веществ.

В предыдущих публикациях при изучении устойчивости сеянцев дуба черешчатого к мучнистой росе [3] основное внимание было уделено фенилпропаноидной группе веществ. Удалось установить, что наиболее токсичными для возбудителя болезни являются флавонолы, среди которых в листьях преобладает кверцитрин (кверцетин-3-рамнозид). Поскольку комплекс ФС листьев включает и другие группы компонентов, изучение участия веществ вторичного обмена в устойчивости к инфекции было продолжено.

Объектами исследования были деревья 30-летнего насаждения дуба черешчатого.

Целью работы было изучение особенностей фенольного комплекса листьев 30-летних деревьев дуба черешчатого, устойчивых и восприимчивых к инфекции, в разные периоды вегетационного сезона, начиная с фазы распускания листьев.

Параллельно анализировали листья деревьев дуба красного, как вида, устойчивого к данному патогену.

Материалом для анализа служили листья, отобранные в нижнем яруса южной экспозиции крон 30-летних деревьев дуба черешчатого и дуба красного, произрастающих в окрестностях г. Харькова. Листья фиксировали в кипящем этаноле и высушивали до воздушно-сухого состояния.

\* © Л. В. Полякова, 2008

*Определение фенольных соединений*

10 мг сухих листьев растирали с 2 мл 70 %-ного этанола, гомогенат центрифугировали в течение 15 мин при 3000 об./мин. Надосадочную жидкость использовали для определения ФС, растительный остаток после центрифугирования использовали для определения связанной (нерастворимой в 70 %-ном этаноле) формы проантоцианидинов.

1. Идентификацию количественно преобладающих компонентов фенольного комплекса проводили методом хроматографии на бумаге (марка FN 1, система бутанол – уксусная кислота – вода – 4 : 1 : 2). Основные компоненты элюировали с хроматограммы и идентифицировали сопоставлением с метчиками, определением продуктов гидролиза, сравнением с литературными данными [14, 15].

2. Компоненты гидролизуемых танинов (ГТ) были идентифицированы как дигаллоил-глюкоза (ГТ-2) и пентагаллоилглюкоза (ГТ-1) и количественно определены по методу [6].

3. Содержание катехинов (К) определяли по методу [9].

4. Содержание флавонолов (ФЛ) определяли по методу [1]

5. Содержание свободной формы проантоцианидинов (ПА) определяли по методу [2].

6. Связанную форму ПА определяли после гидролиза нерастворимого в спирте растительного остатка в 2 мл 3N HCL в течение 40 мин. [2].

Показатели для каждого дерева составлены из анализов шести индивидуальных листьев побегов нижнего яруса южной экспозиции. Проанализировано четыре восприимчивых к инфекции и одно устойчивое дерево дуба черешчатого и четыре дерева дуба красного (все деревья которого – устойчивы).

*Результаты и обсуждение.* Анализ результатов количественного определения компонентов фенольного комплекса в течение сезона вегетации 2006 г. позволил отметить особенности их накопления в листьях деревьев дуба черешчатого (4 особи) и дуба красного (4 особи) (табл. 1, 2). Показано, что наиболее заметные колебания содержания этих веществ происходят в первой половине вегетационного периода, а в июле и августе содержание всех групп веществ несколько стабилизируется.

*Таблица 1*

**Содержание фенольных соединений в листьях 30-летних деревьев дуба черешчатого, 2006 г.  
(среднее для четырех восприимчивых к мучнистой росе деревьев, мг/г сухой массы листьев)**

Дата сбора образца	ГТ-1 ± m	ГТ-2 ± m	ФЛ ± m	К ± m	Связанные ПА ± m	Свободные ПА ± m
14.05	24,0 ± 0,9	19,0 ± 0,85	11,0 ± 1,1	Следы	Следы	Следы
21.05	19,0 ± 0,7	17,0 ± 0,6	13,0 ± 2,2	3,0 ± 0,3	Следы	Следы
28.05	23,0 ± 1,1	19,0 ± 0,6	9,0 ± 0,5	7,0 ± 0,4	0,9 ± 0,07	0,7 ± 0,01
04.06	25,0 ± 1,2	20,0 ± 0,8	4,0 ± 0,5	12,0 ± 0,5	0,7 ± 0,02	0,5 ± 0,01
12.06	20,0 ± 0,7	15,0 ± 0,4	3,0 ± 0,3	13,0 ± 0,6	1,2 ± 0,4	1,3 ± 0,01
16.07	19,0 ± 1,0	17,0 ± 0,4	3,0 ± 0,7	9,5 ± 0,4	0,8 ± 0,08	0,3 ± 0,01
11.08	20,0 ± 1,6	19,0 ± 0,7	7,5 ± 0,6	10,2 ± 0,2	1,0 ± 0,07	1,0 ± 0,05

*Примечания:* ГТ-1 – пентагаллоил-глюкоза; ГТ-2-дигаллоилглюкоза; ФЛ – флавоноловые гликозиды; К – катехины.

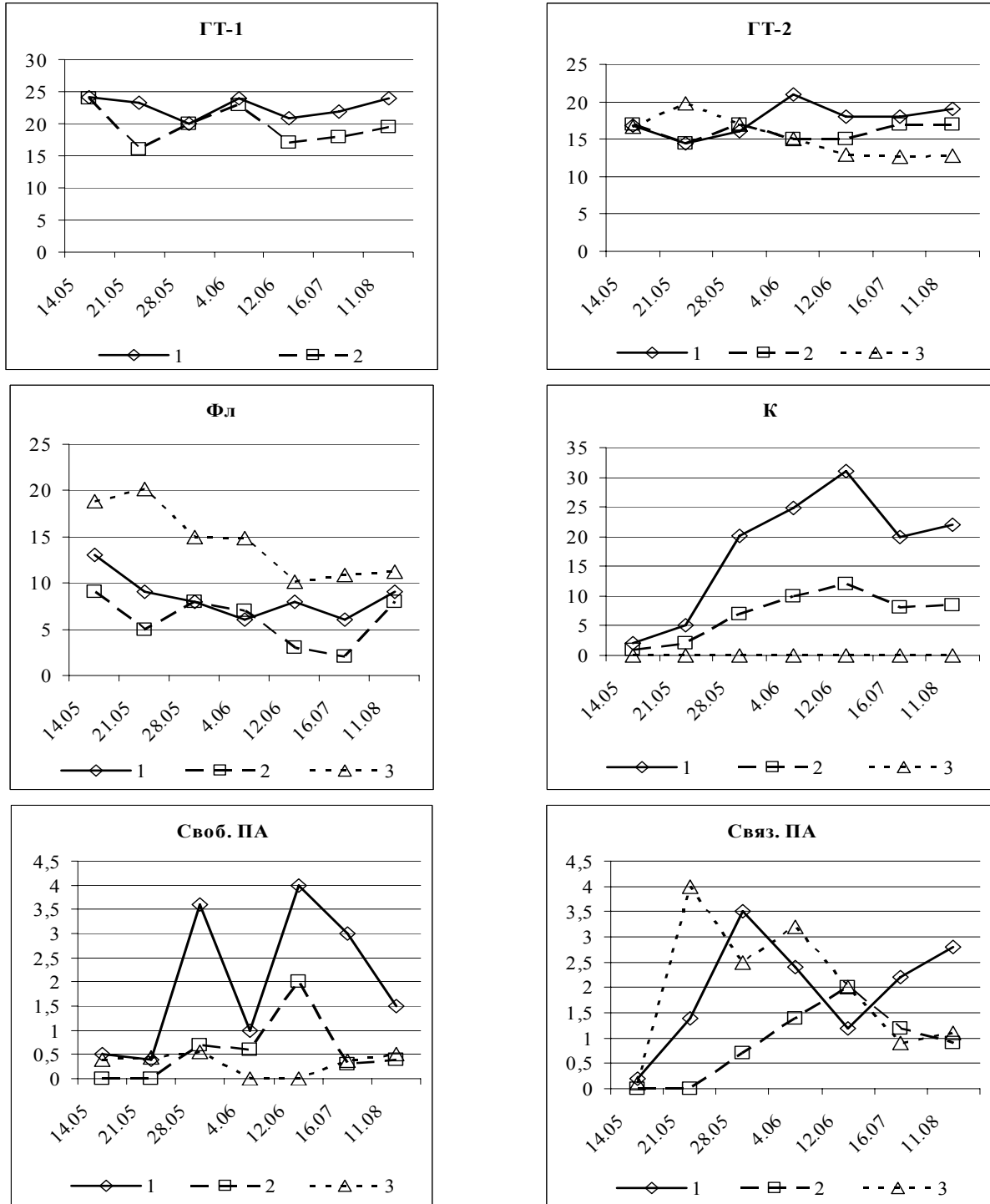
*Таблица 2*

**Содержание фенольных соединений в листьях 30-летних деревьев дуба красного, 2006 г.  
(среднее для четырех деревьев, мг/г сухой массы листьев)**

Дата сбора образцов	ГТ-2 ± m	ФЛ ± m	К ± m	Связанные ПА ± m	Свободные ПА ± m
14.05	17,0 ± 1,5	19,0 ± 2,9	0,5 ± 0,1	0,2 ± 0,05	0,4 ± 0,05
21.05	20,0 ± 1,4	20,4 ± 1,7	3,0 ± 0,3	4,0 ± 0,5	0,4 ± 0,03
28.05	17,5 ± 1,6	15,0 ± 1,2	3,0 ± 0,7	2,5 ± 0,10	0,6 ± 0,04
04.06	15,3 ± 1,9	14,5 ± 1,0	1,5 ± 0,2	3,2 ± 0,15	Следы
12.06	12,8 ± 1,7	10,0 ± 0,5	2,0 ± 0,3	2,0 ± 0,15	Следы
16.07	12,6 ± 1,6	11,0 ± 0,7	2,5 ± 0,2	0,8 ± 0,3	0,4 ± 0,2
11.08	12,8 ± 1,6	11,2 ± 0,6	2,2 ± 0,2	1,1 ± 0,3	0,6 ± 0,2

*Примечание:* обозначения те же, что в табл. 1.

Помимо восприимчивых к мучнистой росе деревьев дуба черешчатого (табл. 1) в насаждении встретилось устойчивое к патогену дерево, с которого также были взяты и проанализированы образцы. Сравнение особенностей сезонной динамики всех групп веществ провели с учетом количественных показателей устойчивого дерева и одного из восприимчивых деревьев, а также одного из деревьев дуба красного, как вида устойчивого в данном местообитании ко всем патогенам листьев (рис. 1).



**Рис. 1 – Накопление фенольных соединений в листьях 30-летних деревьев дуба черешчатого, устойчивого к мучнистой росе (1), восприимчивого (2) и дуба красного (3) (2006 г.; ГТ-1 – пентагаллоилглюкоза; ГТ-2 – дигаллоилглюкоза; Фл – флавонолы; К – катехины; ПА – проантоцианидины, свободная, связанная форма)**

Как видно из рис. 1, содержание гидролизуемых танинов (ГТ-1, ГТ-2) варьирует в течение сезона незначительно. В целом уровень ГТ-1 в листьях устойчивого к инфекции дерева дуба черешчатого несколько выше, чем у восприимчивого, особенно во второй половине вегетационного периода. Уровень компонента ГТ-2 в листьях дуба красного в начале сезона несколько выше, чем в листьях деревьев дуба черешчатого, а затем его содержание снижается и сохраняется на пониженном уровне до конца лета.

Различие в содержании веществ фенилпропаноидной структуры (ФЛ, К, ПА) между дубом красным и деревьями дуба черешчатого проявляются как на количественном уровне, так в характере сезонной динамики. Прежде всего, обращает внимание намного более высокий уровень содержания ФЛ в листьях дуба красного, для которого эта группа веществ в листьях является основной [7, 12] (рис. 1, ФЛ). В листьях устойчивого и восприимчивого деревьев дуба черешчатого содержание ФЛ заметно ниже, но самый низкий уровень практически во все сроки сбора образцов был характерным для восприимчивого дерева.

Наибольшие отличия между двумя деревьями дуба черешчатого и дубом красным касаются содержания К и ПА. В листьях устойчивого к патогену дуба красного содержание К незначительно и сохраняется на одном уровне в течение всего сезона вегетации. То же относится к содержанию свободной формы ПА.

В листьях деревьев дуба черешчатого содержание этих компонентов выше. Особенно высокий уровень как К, так и свободных ПА был характерным для устойчивых к патогену деревьев дуба черешчатого (рис. 1, К, ПА своб.).

Существенные различия отмечены в содержании связанной формы ПА. Для листьев дуба красного характерны два пика накопления связанных ПА, причем первый максимум приходится на 21 мая, то есть на дату, когда листовая пластинка еще не полностью развернута и лишена воскового налета. В листьях устойчивого дуба черешчатого максимальный пик отмечен на неделю позже – 28.05, а для восприимчивого дерева дуба черешчатого максимум связанных ПА при заметно более низком общем их содержании отмечен только 12 июня.

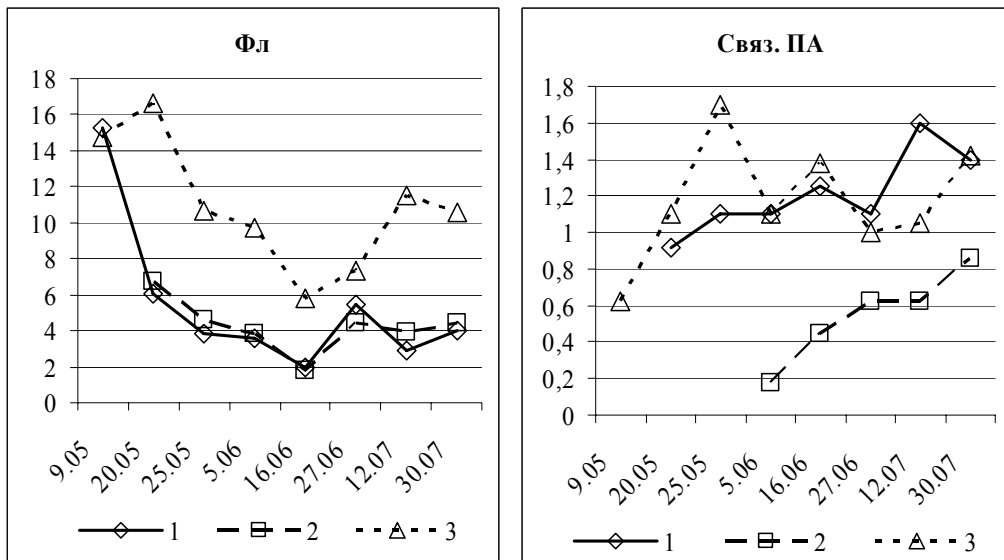
Сопоставление графиков накопления свободных и связанных ПА показывает, что они могут синтезироваться как независимо (одновременное увеличение содержания той и другой группы), так и путем возможного перехода свободной формы в связанную, когда экстремумы этих веществ направлены в противоположные стороны. Последний случай обосновывается в работе с сеянцами сосны [4]. Возможность независимого образования обеих форм ПА прослеживается в листьях дуба красного – при высоком содержании связанной формы практически отсутствует свободная.

Поскольку устойчивыми практически ко всем патогенам являются листья дуба красного, по-видимому, это связано с существенными различиями в содержании исследованных веществ в листе этого вида и дуба черешчатого. Отличия касаются преимущественно двух групп компонентов – флавонолов и связанной формы ПА. Содержание К и свободной формы ПА в листьях дуба красного оказалось настолько низким, что, вероятнее всего, эти группы веществ не принимают активного участия в формировании защитных механизмов данного вида. Из гидролизуемых танинов в дубе красном присутствует только ГТ-1 (дигаллоилглюкоза), причем содержание этого компонента выявлено также в устойчивых и восприимчивых к патогену деревьях дуба черешчатого и слабо варьирует в течение сезона.

В следующем – 2007 г. были проанализированы листья тех же деревьев, но с акцентом на содержание ФЛ и связанной формы ПА (рис. 2).

Можно отметить, что динамика содержания обеих групп веществ в листьях дуба красного практически соответствует их динамике в предыдущем году. Для связанной формы ПА сохраняется второй сезонный пик содержания в середине июня. Характерное для 2006 г. повышение содержания группы ФЛ вскоре после распускания листы (21.05.06 г.) сохраняется и в 2007 г. (20.05.07 г.) отражая, видимо, видовые особенности сезонной динамики.

Для обоих деревьев дуба черешчатого можно отметить в целом повторяющийся характер сезонной динамики как ФЛ, так и связанных ПА, несмотря на более низкий уровень их содержания в листьях по сравнению с 2006 г. Отсутствие показателей для восприимчивого дерева в первый срок сбора образцов (9.05) объясняется тем, что это дерево представляет позднюю феноформу, в связи с чем первые образцы собраны на 10 дней позднее. В конце сезона (конец июля) был проведен также учет повреждения листвы двух деревьев дуба черешчатого мучнистой росой.



**Рис. 2 – Накопление фенольных соединений в листьях 30-летних деревьев: дуба черешчатого, устойчивого к мучнистой росе (1), восприимчивого (2) и дуба красного (3) (2007 г.; ФЛ – флавонолы; ПА – проантоцианидины, связанная форма)**

Распространение инфекции с южной стороны кроны устойчивого дерева 30.07.2007 г. составляло  $1,2 \pm 0,09$  %, а восприимчивого –  $54 \pm 7,8$  %. Полученные данные свидетельствуют о том, что листья южной экспозиции кроны устойчивого дерева дуба черешчатого сохраняют устойчивость к мучнистой росе в течение сезона. Листья дерева, восприимчивого к инфекции, интенсивно покрыты мицелием гриба.

Материалы анализа содержания основных групп ФС в листьях двух видов дуба показали, что особенности фенольного обмена, связанные с устойчивостью, не проявляются однозначно только на количественном уровне, а скорее представляют комплекс взаимодействующих факторов, в котором сочетается вовлечение разных по характеру действия групп вторичных метаболитов в разные временные периоды сезона.

К отмеченным особенностям вторичного обмена, наиболее четко связанным с защитной функцией, можно отнести: 1) активный синтез ФЛ, построенных на основе кверцетина; 2) высокое содержание нерастворимой в 70 %-ном этаноле группы ПА, то есть связанной формы; 3) максимальное содержание этих групп веществ в начальный период распускания листвы, то есть за 1–2 недели до появления первых признаков расселения патогена на восприимчивом дереве. Характерно, что в этот период лист имеет мягкую ткань, практически отсутствует восковой налет и поэтому барьером на пути проникновения в ткани листа может являться прежде всего присутствие токсических для патогена компонентов вторичного обмена. По мере старения листьев уровень ФС в них изменяется.

Выделение из всех проанализированных компонентов групп ФЛ и связанных ПА обусловлено их количественным уровнем и характером сезонной динамики этих компонентов в устойчивых деревьях дуба красного и дуба черешчатого. Литературные данные позволяют обосновать особенности действия именно этих вторичных компонентов. Известно, что флавонол кверцетин, гликозилированная форма которого представляет основной компонент листьев дуба – кверцитрин, является токсичным для многих видов



патогенов [10, 12]. Накоплено много данных о роли связанной формы ПА с гликопротеидами клеточных стенок, которая составляет существенную долю общей устойчивости разных видов хвойных к разнообразным патогенам как сеянцев, так и взрослых деревьев [4, 10].

Поэтому можно предположить, что отмеченные выше характерные особенности накопления ФЛ и связанных ПА отражают реально действующий в листьях дуба механизм биохимической защиты от мучнистой росы.

При этом можно выделить два момента: 1 – уровень содержания веществ до начала распространения инфекции, при котором предупреждается инвазия патогена в клетки (системный механизм защиты [8]) и 2 – уровень содержания вторичных веществ, определяемый после расселения патогена на поверхности листа (индуцированный механизм защиты [4, 8]).

Сезонная динамика отчасти указывает на последовательность этих уровней и значение каждого из них для устойчивости дерева. Вероятно, наибольшее значение имеет стратегия предупреждения попадания инфекции в клетки растения-хозяина – системная защита. Именно в период, предшествующий массовому появлению инфекции, в течение двух лет отмечалось наиболее высокое содержание веществ как структуры ФЛ, так и связанной формы ПА в устойчивом дубе красном и устойчивом дереве дуба черешчатого.

Во второй половине июня, когда патогены заняли свои ниши, имеет значение не предупреждающий уровень, а индуцированный патогеном дополнительный синтез той или иной группы веществ. Поскольку, как было показано выше, устойчивое дерево дуба черешчатого отчасти поражается (хотя и в слабой форме) мучнистой росой, то после снижения общего уровня защитных веществ в начале и середине июня далее начинается их дополнительный синтез, вероятно, как ответная реакция на поражение патогеном. У восприимчивого дерева к концу сезона также несколько увеличивается синтез вторичных метаболитов, индуцированный воздействием патогена (рис. 1, 2), но низкое содержание ФЛ и связанных ПА в начале сезона не позволяет создать предупреждающий барьер на пути инфекции.

Сохранение наблюдаемых особенностей накопления разных групп вторичных веществ в листьях одних и тех же деревьев в разные годы может свидетельствовать о генетической детерминации их синтеза и одновременно указывать на наличие значительной дифференциации деревьев по вторичному биохимическому признаку. В целом, биохимический механизм защиты с помощью веществ вторичного обмена определяется, с одной стороны, их высоким содержанием в листьях при запуске ростовых процессов, а с другой стороны, приоритетным значением для защиты не всего комплекса ФС, синтезируемых данным растением или органом, а тех групп, которые наиболее токсичны для данного патогена.

### **Выводы**

1. При сравнительном изучении веществ фенилпропаноидной структуры в листьях дуба красного, а также в листьях устойчивых и восприимчивых к мучнистой росе деревьев дуба черешчатого выделено две группы веществ: флавонолы и связанная форма проантоцианидинов, наиболее токсичных для этого патогена.

2. Изучение сезонной динамики накопления вторичных метаболитов в условиях распространения мучнистой росы позволяет заключить, что начальный уровень накопления ФВ и ПА (до появления признаков поражения листьев инфекцией) относится к системному механизму биохимической защиты. Повышенное содержание указанных веществ в начальный период распускания листьев характеризует устойчивое дерево дуба черешчатого. Восприимчивое дерево, накапливая более низкий уровень компонентов, не способно предупредить инвазию патогена в клетки листа и таким образом препятствовать распространению инфекции.

3. Во второй половине вегетационного периода (максимальное расселение патогена на листьях) после некоторого количественного спада уровня ФВ и ПА в листе наблюдается его

повышение, что может быть связано с проявлением индуцированного механизма защиты, ведущего, как правило, к дополнительному синтезу вторичных веществ.

**СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Беликов В. В. Оценка содержания флаванол-производных в плодах *Silybum marianum* (L.) // Растительные ресурсы. – 1985. – Т. 3. – С. 350 – 358.
2. Полякова Г. Г., Ветрова В. П., Пащенко Н. В., Осипов В. И. Участие проантоцианидинов и лигнина в защитной реакции пихты на инфицирование микромицетами // Физиология растений. – 1995. – Вып. 42. – С. 622 – 628.
3. Полякова Л. В., Таран Т. В. Мікроклональне розмноження дуба звичайного (*Quercus robur* L.) *in vitro* з використанням сянців, потенційно стійких до борошнистої роси // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДЛГА, 2006. – Вип. 106. – С. 239 – 243.
4. Шейн И. В., Шибистова О. Б., Зражевская Т. К., Астраханцева Н. Г., Полякова Г. Г. Содержание фенольных соединений и активность ключевых ферментов их синтеза в гипокотильях сосны обыкновенной при фузариозе // Физиология растений. – 2003. – Т. 50. – С. 581 – 586.
5. Шурнина Л. В., Кобзева С. Г. Некоторые проблемы лесопатологической оценки плюсовых деревьев дуба черешчатого // Дуб – порода третьего тысячелетия. – 1998. – Гомель. – Вып. 48. – С. 191 – 193.
6. Butler L., Bandyopadhyay R., Mughogho L. Polyphenol concentration in grain, leaf and callus tissues of mold-susceptible and mold-resistant *Sorghum cultivars* // J. Agric. Food Chem. – 1986. – V. 34. – P. 425 – 429.
7. Covelo F., Gallardo A. Temporal variation in total leaf phenolics concentration of *Quercus robur* in forested and harvested stands in northwestern Spain // Can. J. Bot. – 2001. – V. 79. – P. 1262 – 1269.
8. Cvircova V., Mala J., Hrubcova M., Eder J. Soluble and cell-bound phenolics and lignin in *Ascochyta blight* infected Norway spruces // Plant Science. – 2006. – V. 170. – P. 563 – 570.
9. Julkunen-Tiitto R. Phenolic constituents in leaves of northern willows: methods for the analysis of certain phenolics // J. Agric. Food Chem. – 1985. – V. 33. – P. 213 – 217.
10. Keski-Saari S., Pusnius J., Julkunen-Tiitto R. Phenolic compounds in seedlings of *Betula pubescens* and *B. pendula* are affected by enhanced UV-B radiation and different nitrogen regimes during early ontogeny // Global Change Biology. – 2005. – V. 11. – P. 1180 – 1194.
11. Auger M. A., Jay-Allemand C., Bastien C., Geri C. Quantitative variation of taxifolin and its glucoside in *Pinus sylvestris* needles consumed by *Diprion pini* larvae // Ann. Sci. For. – 1994. – V. 51. – P. 135–146.
12. McDougal K. M., Parks C. R. Elevational variation in foliar flavonoids of *Quercus rubra* L. (Fagaceae) // Am. J. Bot. – 1984. – V. 71. – P. 300 – 308.
13. Newsham K., Oxborough K., White R., Greenslade P., McLeod A.R. UV-B radiation constrains the photosynthesis of *Quercus robur* through impacts on the abundance of *Microspora alphitoides* // Forest Pathology. – 2000. – V. 3. – P. 265 – 275.
14. Niemetz R., Gross G. Tannins and related polyphenols (Part 1) // Phytochemistry. – 2005. – V. 66. – P. 2001 – 2011.
15. Parker J., Phenolics in black oak bark and leaves // J. Chem. Ecol. – 1977. – V. 3. – P. 489 – 496.
16. Oszako T., Woodward St. Oak dieback // Possible limitation of decline phenomena in broadleaved stands. – Warsaw, Poland, 2006. – P. 7 – 20.

Polyakova L. V.

SEASONAL CHANGES OF PHENOLIC COMPOUNDS IN FOLIAGE OF *QUERCUS ROBUR* AND *Q. RUBRA*, RESISTANT AND SUSCEPTIBLE TO MILDEW POWDER (*MICROSPHAERA ALPHITOIDES*)

*Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G. M. Vysotsky*

Comparative analysis of accumulation of different phenolic compounds in the foliage of resistant and susceptible to mildew powder trees of *Q. robur* and *Q. rubra* had revealed the most toxic for this pathogen compounds of structure of flavonols and connected form of proanthocyanidins. Investigation of dynamics of their accumulation in vegetative periods of 2006 – 2007 allows concluding, that their contents in the initial period of foliage expansion is the index of system protection of tree, which determines its potential resistance or susceptibility to infection.

**Key words:** *Q. robur*, *Q. rubra*, *Microspora alphitoides*, phenolic compounds, resistance.

Полякова Л. В.

СЕЗОННА МІНЛИВІСТЬ ФЕНОЛЬНИХ СПОЛУК У ЛИСТІ ДЕРЕВ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО (*QUERCUS ROBUR*) ТА ЧЕРВОНОГО (*QUERCUS RUBRA*), СТІЙКИХ І СПРИЙНЯТЛИВИХ ДО БОРОШНИСТОЇ РОСИ (*MICROSPHAERA ALPHITOIDES*)

*Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького*

Порівняльний аналіз накопичення різних груп фенольних сполук (ФС) у листі стійких і сприйнятливих до борошнистої роси 30-річних дерев дубів звичайного і червоного виявив як найбільш токсичні для патогена компоненти структури флавонолів (ФЛ) і зв'язаної форми проантоцианідинів. Вивчення динаміки накопичення

компонентів упродовж вегетаційних періодів 2006–2007 рр. дало змогу вважати їх зміст на початковому періоді розпускання листя показником системного захисту дерева, що визначає в наступному потенційну його стійкість або сприйнятливність до інфекції.

Ключові слова: дуб звичайний, дуб червоний, борошниста роса, фенольні сполуки, стійкість.

e-mail: [polyakova\\_lv@mail.ru](mailto:polyakova_lv@mail.ru)

*Одержано редколегією 2 .09.2008 р.*

УДК 630.4 : 595.787

**Т. Ю. МАРКІНА \***

**ЖИТТЄЗДАТНІСТЬ НЕПАРНОГО ШОВКОПРЯДА НА РІЗНИХ ФАЗАХ СПАЛАХІВ  
МАСОВОГО РОЗМНОЖЕННЯ ТА МЕТОДИ ЇЇ ПРОГНОЗУВАННЯ**

*Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди*

Доведено існування залежності між рівнем життєздатності гусениць непарного шовкопряда та інтенсивністю прояву хемотаксису після відродження з яєць. Установлений факт дає змогу прогнозувати характер розвитку популяції за інтенсивністю хемотаксису гусениць.

Ключові слова: непарний шовкопряд, життєздатність, хемотаксис, динаміка чисельності, експрес-метод.

Непарний шовкопряд є однією з небезпечних і широко розповсюджених комах-фітофагів, що утворюють спалахи масового розмноження та завдають суттєвої шкоди лісовим насадженням багатьох областей України [7, 13, 14]. Останнім часом досягнуті значні успіхи у прогнозуванні змін динаміки чисельності комах. Як зазначає В. Л. Мешкова [14], серед сучасних теорій динаміки популяцій комах можна виділити такі, що пояснюють її внутрішньо- та міжпопуляційними взаємодіями або зовнішніми чинниками. Найбільш комплексно до вирішення зазначених питань підходить синтетична теорія, згідно з якою модифікація чисельності відбувається під впливом чинників, не пов'язаних із щільністю популяції, а регуляцію здійснюють чинники, дія яких залежить від щільності [1]. Проте механізми внутрішньо-популяційних змін, що обумовлюють ці коливання, досі не з'ясовані, а прогнозування наступних спалахів залишається актуальним.

Для прогнозування динаміки змін чисельності непарного шовкопряда запропоновано велику кількість методик із використанням показників кількісного та якісного стану популяції (щільність кладок яєць, співвідношення статей, плодючість самок, ураженість ектопаразитами та хворобами, зміни кольору комах та ін.) [6, 8, 14, 16]. Однак, такі показники відбивають лише стан конкретного покоління популяції – її життєвість, а не життєздатність, як спадкову ознаку, що визначає успіх виживання популяції [3, 4].

На нашу думку, будь-які зміни динаміки чисельності популяції насамперед обумовлені змінами її життєздатності. Під життєздатністю популяцій розуміють їх здатність зберігати існування у змінних умовах середовища. Життєздатність – одна з основних характеристик популяції, що стабільно успадковується в межах певних умов довкілля. Встановлено існування прямого зв'язку між життєздатністю та гетерогенністю популяцій [3, 4].

Оскільки життєздатність є однією з компонент генетичної пристосованості популяцій, саме вона визначає адаптивний резерв виду, його адаптивні можливості. Ступінь адаптованості популяції до змінних умов середовища залежить від конкретної адаптивної здатності її членів, гетерогенності за певною ознакою. Висока адаптивна здатність до одних чинників середовища не гарантує такої їх здатності до дії інших чинників. Виходячи з цього ми припустили та експериментально довели, що особини, які мають високу життєздатність в одних умовах (при низькій щільності популяції), можуть мати низьку життєздатність в інших умовах (при високій щільності популяції) [9, 10]. Відомо, що гусениці непарного шовкопряда із чорним забарвленням (фенотип) характеризуються вищою вихідною життєздатністю порівняно з сірими гусеницями (сірий фенотип). Але, як свідчать результати вигодівлі особин обох фенотипів, чорні гусениці мали високу життєздатність, що достовірно перевищувала життєздатність сірих при низькій щільності утримання, але була достовірно нижчою при високій щільності утримання порівняно з особинами сірого фенотипу. Це пояснюється тим, що у природі особини чорного фенотипу трапляються у значній кількості (10 – 15 %) лише при низькій щільності популяції (латентна фаза і початок росту чисельності). Вони не

\* © Т. Ю. Маркіна, 2008

адаптовані до підвищеної щільності, на відміну від особин сірого фенотипу, які переважають на всіх фазах градації осередків і адаптовані до високої щільності популяції. В досліджах Л. С. Кривди [9, 10] було доведено, що особини чорного фенотипу, у зв'язку з вищою вихідною життєздатністю, виявилися стійкішими до активації латентного вірусу поліедрозу, але чутливішими до штучного зараження цим вірусом, а особини сірого фенотипу – навпаки. Особини сірого фенотипу, завдяки частішим контактам між собою при високій щільності, набули певної стійкості до зараження, а чорні (при низькій щільності популяції) не мали змоги адаптуватися. Отримані в ході досліджень дані доводять можливість використання показника життєздатності для прогнозування стану популяцій непарного шовкопряда.

Для прогнозування розвитку непарного шовкопряда А. З. Злотіним і О. Г. Тремлем [5] було запропоновано здійснювати зимову вигодівлю непарного шовкопряда на сім'ядолях жолудів, що давало змогу прогнозувати життєздатність популяції у весняно-літній період. Однак, такі роботи потребують тривалого часу (до 60 днів), постійного догляду за біоматеріалом і для лісопатологів мало придатні. Б. М. Кондорським [8] запропоновані методи визначення життєздатності яєць непарного шовкопряда, доведено існування залежності їх життєздатності від розміру кладок. Але відомо, що найбільша загибель особин непарного шовкопряда спостерігається на стадії гусениці, тому за показником життєздатності яєць не можна достовірно оцінити стан популяції.

Метою наших досліджень було вивчення залежності між життєздатністю та інтенсивністю прояву таксису в гусениць непарного шовкопряда та розробка експрес-методу визначення життєздатності цього виду для оперативного прогнозу масових розмножень.

*Матеріали і методи.* Дослідження проводили протягом 2006 – 2007 років на кафедрі зоології Харківського національного педагогічного університету ім. Г. С. Сковороди.

Кладки яєць непарного шовкопряда збирали у Куп'янському та Великобурлуцькому лісництвах (Харківська область) наприкінці березня. При доборі вихідного матеріалу для дослідів було використано встановлену Б. М. Кондорським залежність між розміром кладок і життєздатністю яєць [8]. Для добору різного за життєздатністю біоматеріалу відібрано кладки з різним вмістом яєць (від 10 до 1020) по 10 штук кожної категорії (табл. 1). Яйця очищували від волосків, утворювали середній зразок суміші в кожній категорії кладок, звідки вибирали по три зразки (100 шт. яєць у кожному) для тестування особин за інтенсивністю хемотаксису. Яйця інкубували в термостаті при температурі +23 °С, відносній вологості повітря 85 % та 16-ти годинному світловому дні. Паралельно формували варіанти з кожної категорії кладок для вигодівлі гусениць і визначення їх життєздатності.

Вигодівлю гусениць непарного шовкопряда проводили в чашках Петрі на штучному живильному середовищі [2] по 10 особин в 10 повторностях кожного варіанту.

В основу розробки нового експрес-методу оцінки життєздатності непарного шовкопряда було покладено установлену залежність між інтенсивністю прояву хемотаксису гусеницями шовковичного шовкопряда (здатність виповзати на запах листя кормової рослини), що щойно вийшли з яєць, та їх життєздатністю [15], а також відомості про зв'язок ступеня ольфакторної орієнтації комах з їхніми біологічними показниками [17, 19, 20].

Інтенсивність хемотаксису визначали таким чином. Напівпергаментний папір розміром 6 × 5 см натирали молодим листям дуба (основної кормової рослини) і накладали ненатертим боком на гусениць, що вийшли з яєць (для послаблення запаху кормової рослини). Протягом 40 хвилин відбирали особин із найбільш інтенсивним проявом хемотаксису. Визначали частку таких гусениць від загальної кількості особин, що вийшли з яєць.

Перевірку можливості використання встановленої залежності для оперативного прогнозу масових розмножень непарного шовкопряда було проведено шляхом аналізу матеріалу з різних за станом його популяцій – Волинської та Керченської.

Матеріал було зібрано влітку 2006 року. Кладки непарного шовкопряда обробляли 6 % розчином перекису водню й після виведення з діапаузи культивували в лабораторних умовах при оптимальному гідротермічному режимі та постійному годуванні штучним живильним

середовищем [2]. Для визначення стану досліджуваних популяцій були визначені такі популяційні характеристики: життєздатність яєць, %; життєздатність гусениць, %; життєздатність лялечок, %; індивідуальна плодючість самок, шт.; кількість незапліднених яєць, %. Інтенсивність хемотаксису визначали у вищевказаний спосіб. Отримані дані статистично обробляли [11].

*Результати досліджень.* Аналіз отриманих результатів свідчить, що життєздатність гусениць із кладок, у яких кількість яєць перевищувала 400 штук, достовірно вища за життєздатність особин із менших кладок. Це збігається з літературними даними [16] стосовно залежності життєздатності від розміру кладки та фази градації осередку [12, 18]. Результати вивчення залежності між інтенсивністю прояву хемотаксису гусениць непарного шовкопряда та їхньою фактичною життєздатністю наведені у табл. 1.

Таблиця 1

**Залежність інтенсивності прояву хемотаксису від рівня життєздатності непарного шовкопряда (середнє за 2006 – 2007рр.)**

Варіант	Кількість яєць у кладці, шт.	Інтенсивність прояву хемотаксису, %	Життєздатність гусениць, %
1	0 – 100	5,1 ± 1,4	7,2 ± 1,0
2	101 – 200	11,2 ± 2,5	18,9 ± 2,6
3	201 – 300	12,3 ± 3,2	27,9 ± 1,8
4	301 – 400	41,8 ± 1,8**	47,5 ± 1,7**
5	401 – 500	52,9 ± 1,7**	62,3 ± 2,3**
6	501 – 600	58,5 ± 2,5**	66,3 ± 2,2**
7	601 – 700	79,8 ± 2,3**	70,8 ± 2,6**
8	701 – 800	80,1 ± 2,7**	71,2 ± 1,2**
9	801 – 900	81,4 ± 1,9**	75 ± 1,4**
10	901 – 1000	84,8 ± 1,8**	79,1 ± 1,8**

\*\*p < 0,001 (за t-критерієм Стьюдента)

Чітко простежується існування прямої залежності між рівнем життєздатності біоматеріалу та показниками інтенсивності прояву хемотаксису в усіх обстежених варіантах. Кореляційний аналіз свідчить про високу ступінь сполученості цих ознак ( $r = 0,977$ ;  $P > 0,99$ ).

Так, гусінь із кладок, де кількість яєць становила від 0 до 300 штук, мала нижчі показники життєздатності та найменше реагувала на кормовий подразник. Така величина кладки відповідає популяціям в еруптивній фазі розвитку спалаху масового розмноження.

Гусениці із кладок, що містили від 301 до 600 яєць, виявили поступове достовірне підвищення інтенсивності прояву хемотаксису (порівняно з варіантом 3). Найчастіше такі кладки трапляються у міжспалаховий період і у фазі початкового росту чисельності. Життєздатність особин у варіанті 6 зросла на 38,4 %, а інтенсивність прояву хемотаксису – на 46,2 % порівняно з варіантом 3.

Життєздатність гусениць у варіантах, де кількість яєць перевищувала 600 штук, що характерно для фази росту чисельності, була найвищою. Інтенсивність прояву хемотаксису гусеницями в цих варіантах також достовірно ( $p < 0,001$ ) перевершувала попередні варіанти.

Таким чином, нами було експериментально доведено існування залежності між рівнем життєздатності непарного шовкопряда та інтенсивністю прояву хемотаксису гусеницями після відродження. На нашу думку, встановлений факт дає змогу прогнозувати характер розвитку спалахів непарного шовкопряда шляхом визначення життєздатності за інтенсивністю хемотаксису гусениць.

Для підтвердження цього положення було проаналізовано біоматеріал із двох популяцій непарного шовкопряда – Волинської та Керченської в лабораторних умовах культивування. На час обстеження Волинська популяція непарного шовкопряда знаходилась у фазі зниження чисельності (кінець еруптивної фази та криза), тоді як чисельність Керченської популяції вже декілька років підтримувалася на оптимальному рівні (міжспалаховий період).

Це підтверджується показником життєздатності яєць, який становить 32,94 % для першої популяції і 52,5 % для другої популяції (табл. 2).

Фаза кризи характеризується зниженням життєздатності гусениць за рахунок зростання рівня ураження ентомофагами й патогенами. Так, у Волинській популяції спостерігалося значне зниження показника життєздатності гусениць і лялечок. Загибель особин переважно була пов'язана з наявністю в популяції гостро вираженої інфекції ядерного поліедрозу – вірусного захворювання, яке суттєво впливає на чисельність непарного шовкопряда у природі.

Таблиця 2

**Основні біологічні показники культури непарного шовкопряда  
(Керченська та Волинська популяції) 2006 р.**

Показники	Волинська популяція	Керченська популяція
Життєздатність яєць, %	32,94 ± 3,2	52,5 ± 2,5*
Інтенсивність прояву хемотаксису, %	19,2 ± 2,2	47,4 ± 1,4*
Життєздатність гусениць, %	37,5 ± 1,5	62,3 ± 1,7*
Життєздатність лялечок, %	23,1 ± 2,5	37,5 ± 2,1*
Індивідуальна плодючість самок, %	214 ± 18	415,5 ± 17*
Кількість незапліднених яєць, %	21,02 ± 1,2	1,7 ± 0,8*

\* $p < 0,001$  (за t-критерієм Стьюдента по відношенню до Волинської популяції)

Життєздатність гусениць і лялечок Керченської популяції непарного шовкопряда були значно вищими, ніж у Волинській, хоча чисельність підтримувалася на низькому рівні. Гусениці показали більшу стійкість до вірусної інфекції, але смертність переважно була обумовлена саме нею. Життєздатність гусениць Керченської популяції була на 24,8 % вищою, ніж Волинської популяції.

Вивчення показника індивідуальної плодючості метеликів свідчить про її зниження у Волинській популяції порівняно з Керченською, що свідчить про подальші процеси зниження чисельності популяції на Волині та підтримання її на оптимальному рівні на Керченському півострові. На користь цього свідчить також показник частки незапліднених яєць, який у Керченській популяції сягає 1,7 %, а у Волинській – 21%. Показник інтенсивності прояву хемотаксису гусениць більш життєздатної Керченської популяції достовірно перевищував інтенсивність прояву хемотаксису менш життєздатної Волинської популяції.

**Висновки.** Запропонований нами експрес-метод визначення життєздатності популяції непарного шовкопряда за інтенсивністю прояву хемотаксису гусеницями доцільно використовувати для оперативного короткострокового прогнозування. Це дає можливість прогнозувати розвиток непарного шовкопряда наприкінці березня – на початку квітня, коли легко збирати яйцекладки, що добре помітні. Значення інтенсивності хемотаксису не менше 50 % свідчить про високу життєздатність популяції та можливе зростання її чисельності у цьому сезоні.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Викторов Г. А.* Проблемы динамики численности насекомых (на примере вредной черепашки). – М.: Наука, 1967. – 271 с.
2. *Дубко Л. А.* Биологические основы культивирования некоторых видов волнянок (Lepidoptera: Orgyidae): Автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.09. – М., 1995. – 22 с.
3. *Злотин А. З.* Техническая энтомология. – К.: Наук. думка, 1989. – 183 с.
4. *Злотин А. З., Головка В. О.* Экология популяций и культур насекомых. – Х.: РИП Оригинал, 1998. – 208 с.
5. *Злотин А. З., Тремль А. Г.* Развитие непарного шелкопряда в лабораторных условиях // Зоол. журн. – 1964. – Т. 43, № 2. – С. 287 – 290.
6. *Ильинский А. И.* Непарный шелкопряд и меры борьбы с ним. – М.-Л.: Гослесбумиздат, 1959. – 62 с.
7. *Колтунов Е. В., Пономарев В. И., Федоренко С. И.* Экология непарного шелкопряда в условиях антропогенного воздействия. – Екатеринбург: УрО РАН, 1998. – 217 с.
8. *Кондорский В. М.* Сравнительная оценка эффективности визуального метода определения жизнеспособности яиц непарного шелкопряда // Вопросы защиты леса. Охрана природы и озеленение городов. – М.: МЛТИ, 1982. – Вып. 147. – С. 49 – 54.

9. *Кривда Л. С., Злотин О. З.* Вплив екологічних факторів на фенотипову структуру популяцій непарного шовкопряда // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: РІП "Оригінал" – 2000. – Вип. 98. – С. 102 – 105.
10. *Кривда Л. С., Маркіна Т. Ю.* Вплив змін в структурі популяцій комах на їх життєздатність на прикладі лускокрилих // Біологія та валеологія. Збірник наукових праць. – Х.: ХДПУ, 2001. – Вип. 4. – С. 87 – 96.
11. *Лакін Г. Ф.* Биометрия: Учеб. пособие для биол. спец. вузов. – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.
12. *Любиза А.* Влияние различных фаз градации на восприимчивость гусениц непарного шелкопряда к полиэдри // Реферативн. журн. "Биология". – 1962. – № 14. – С. 28.
13. Массовые хвое- и листогрызущие вредители леса /С. Г. Гамаюнова, Л. В. Новак, Ю. В. Войтенко, А. Е. Харченко. – Х., 1999. – 172 с.
14. *Мешикова В. Л.* Історія і географія масових розмножень комах-хвоєлистогризів. – Х.: Майдан, 2002. – 244 с.
15. *Остапенко Л. Н., Злотин А. З.* Новый способ отбора высоко жизнеспособных гусениц тутового шелкопряда по реакции хемотаксиса // Извест. Харьковского энтомологического общ-ва, 2000. – Т. 8, вып. 1. – С. 73 – 75.
16. *Панина Н. Б.* Отбор проб при анализе яиц непарного шелкопряда // Лесн. хоз-во. – 1980. – № 9. – С. 65 – 66.
17. *Приставко В. П.* Чувствительность обоняния как критерий жизнеспособности культур насекомых // Первое Всесоюз. совещ. по проблемам зоокультуры: Тез. докл. Часть 3. – М., 1986. – С. 240 – 241.
18. *Cambell R., Podvaite J.* The disease complex of the gypsy moth. 1. Major components // J. Invertebr. Pathol. – V. 18. – N. 1. – P. 101 – 107.
19. *Kafka W. A.* Physicochemical aspects of reception in insects // Ann. N.Y. Acad. Sci. – 1974. – Vol. 237. – P. 115 – 128.
20. *Kaissling K. E.* Chemo-electical transduction olfactory receptors // Annu. Rev. Neurosci. – 1986. – Vol. 9. – P. 121 – 145.

Markina T. Ju.

**GYPSY MOTH VITALITY ON DIFFERENT PHASES OF OUTBREAKS OF MASS PROPAGATION AND METHODS OF ITS PREDICTION**

*Kharkiv National Pedagogical University named after G. S. Skovoroda*

Relations between gypsy moth vitality and intensity of neonate larvae chemotaxis is proved. This allows to predict the character of population development after intensity of neonate larvae chemotaxis.

**Key words:** gypsy moth *Lymantris dispar* L., vitality, chemotaxis, population dynamics, express-method.

Маркина Т. Ю.

**ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ НЕПАРНОГО ШЕЛКОПРЯДА НА РАЗНЫХ ФАЗАХ ВСПЫШЕК МАССОВОГО РАЗМНОЖЕНИЯ И МЕТОДЫ ЕЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ**

*Харьковский национальный педагогический университет имени Г. С. Сковороды*

Доказано существование зависимости между уровнем жизнеспособности гусениц непарного шелкопряда и интенсивностью проявления хемотаксиса после отрождения из яиц. Установленный факт позволяет прогнозировать характер развития популяции по интенсивности хемотаксиса гусениц.

**Ключевые слова:** непарный шелкопряд, жизнеспособность, хемотаксис, динамика численности, экспресс-метод.

*Одержано редколегією 2.09.2008 р.*



УДК 630.453 : 595.7

**В. Л. МЕШКОВА \***

**ЗМІНИ ПАРАМЕТРІВ СПАЛАХІВ МАСОВОГО РОЗМНОЖЕННЯ  
КОМАХ-ХВОЄЛИСТОГРИЗІВ ЗА ОСТАННІ 30 РОКІВ**

*Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького*

Оцінено зміни частоти, тривалості та інтенсивності масових розмножень комах-хвоєлистогризів в Україні за останні 30 років. Площі осередків масового розмноження листогризів перевершують площі осередків хвоєгризів. Остання збільшилася за рахунок осередків рудого соснового пильщика, які виникають у молодих культурах, створених на зрубках і невіддях. Частота і тривалість масових розмножень комах-хвоєлистогризів у середньому в Україні за останні 30 років не змінилися. Це дає змогу використовувати розроблені методичні підходи для прогнозування термінів виникнення наступних спалахів і визначення ділянок лісів із найбільшою загрозою виникнення осередків.

**Ключові слова:** комахи-хвоєлистогризи, частота, інтенсивність і тривалість спалахів масового розмноження.

Унаслідок спалахів масового розмноження комах-хвоєлистогризів пошкоджується листя (хвоя), знижується радіальний приріст, підвищується рівень усихання і відпаду дерев [6]. Багато досліджень присвячені питанням прогнозування масових розмножень цих комах, їхньої тривалості та інтенсивності за регіонами та насадженнями [7, 9, 11].

Таке прогнозування має базуватися на історичних даних стосовно частоти, тривалості та інтенсивності масових розмножень, які залежать від особливостей сезонного розвитку комах і кормових рослин, місцевого клімату і лісорослинних умов [4, 10, 13]. Було запропоновано фенологічну теорію, яка пояснює відмінності в динаміці екологічних і географічних популяцій відмінностями сезонного розвитку фітофагів і кормових порід, а також ентомофагів і фітофагів, які обумовлені співвідношеннями термінів і тривалості прогрівання повітря й розмерзання та прогрівання ґрунту весною [6]. Було розроблено схему багаторічного (стратегічного), річного (тактичного) і сезонного (оперативного) прогнозування [7, 14]. Здійснено зонування території України за ймовірністю масових розмножень комах-хвоєлистогризів [6]. Дано бальну оцінку принадності ділянок для розвитку осередків масового розмноження комах-хвоєлистогризів [4, 10, 15]. Зазначені підходи дають змогу прогнозувати масові розмноження комах-хвоєлистогризів як у поточних кліматичних умовах, так і у випадку їх змін [5, 11, 12].

Доведено наявність тенденції до потепління на території України, зокрема до більш раннього початку розмерзання ґрунту та початку вегетації весною, збільшення тривалості вегетаційного періоду (на 10 днів у Поліссі та Лісостепу та на 5 – 7 днів у Степу), зниження кількості опадів [2, 8]. Такі зміни відбиваються на стані лісової рослинності, темпах росту й розвитку пойкилотермних організмів, у тому числі комах-хвоєлистогризів, їхніх паразитоїдів і хижаків, взаємодії між кормовими рослинами, фітофагами та ентомофагами [7, 14].

Мета цієї роботи – порівняння основних параметрів спалахів масового розмноження комах, зокрема частоти, тривалості й інтенсивності за два періоди: 1947 – 1977 рр. (до глобального потепління) і 1978 – 2008 (після глобального потепління).

Для ретроспективного аналізу використано інформацію з історії й динаміки масових розмножень комах-хвоєлистогризів, одержану з архівів Міністерства лісового господарства (пізніше Держкомітету лісового господарства України), лісогосподарських і лісозахисних підприємств, лабораторії захисту лісу УкрНДЛГА та власні польові матеріали.

Історичні дані стосовно масових розмножень комах-хвоєлистогризів відомі з 1826 р., але вони дискретні. Регулярний нагляд було організовано в колишньому СРСР з 1931 року, проте після II світової війни збереглися лише дані стосовно років спалахів і загальної площі осередків. Для аналізу були доступні щорічні дані стосовно площ осередків комах-

\* © В. Л. Мешкова, 2008

хвоєлистогризів лише з 1947 року по всій території України, а з 1978 року – дані за областями та окремими лісгосподарськими підприємствами.

Для характеристики динаміки масових розмножень комах-хвоєлистогризів ми розраховували інтенсивність, імовірність, тривалість масових розмножень, інтервали між спалахами для окремих областей.

*Інтенсивність* масових розмножень визначали як площу осередків (тис. га).

*Імовірність* виникнення спалахів розраховували як співвідношення кількості спалахових років і тривалості аналізованого періоду (у відсотках).

*Середній інтервал* між спалахами кожного виду комах (років) обчислювали як співвідношення тривалості періоду досліджень і кількості спалахів за цей період.

*Тривалість спалахів* (років) визначали як співвідношення кількості спалахових років і кількості спалахів за цей період.

Статистичний аналіз даних проводили стандартними методами статистики та дисперсійного аналізу [1] з використанням пакету програм Microsoft Excel і Statistica 6 для Windows.

На більшій частині території України основними лісоутворювальними породами є дуб звичайний *Quercus robur* L. і сосна звичайна *Pinus sylvestris* L. [3].

Серед шкідників листя дуба найбільш небезпечними є лускокрилі (Lepidoptera) зелена дубова листокрутка (*Tortrix viridana* L.: Tortricidae), непарний шовкопряд (*Lymantria dispar* L.: Lymantriidae), золотогуз (*Euproctis chrysorrhoea* L.: Lymantriidae) і зимовий п'ядун (*Operophtera brumata* L.: Geometridae), меншою мірою – глодова листокрутка (*Archips crataegana* Hb.: Tortricidae), п'ядун-обдирало (*Erannis defoliaria* Cl.: Geometridae), кільчастий шовкопряд (*Malacosoma neustria* L.: Lasiocampidae), дубова чубатка (*Notodonta anceps* Goeze.: Notodontidae), лунка срібляста (*Phalera bucephala* L.: Notodontidae), дубовий похідний шовкопряд (*Thaumetopoea processionea* L.: Thaumetopoeidae) та червонохвіст (*Dasychira pudibunda* L.: Lymantriidae).

Серед шкідників хвої сосни поширені перетинчастокрилі (Hymenoptera: Diprionidae) – звичайний (*Diprion pini* L.) і рудий (*Neodiprion sertifer* Geoffr.) соснові пильщики, а також лускокрилі – сосновий п'ядун (*Bupalus piniarius* L.: Geometridae), соснова совка (*Panolis flammea* Schiff.: Noctuidae), сосновий шовкопряд (*Dendrolimus pini* L.: Lasiocampidae), меншою мірою – шовкопряд-монашка (*Lymantria monacha* L.: Lymantriidae).

Масові розмноження зеленої дубової листокрутки в Україні відомі у 1853, 1864, 1875, 1886, 1923 – 1925, 1929, 1947 – 1949, 1952 – 1954, 1961 – 1963, 1964, 1966, 1972 – 1975, 1983 – 1984, 1986 – 1988, 1992, 1996, 1998, 2005 та 2006 рр.

Спалахи золотогуза зареєстровані у 1840 – 1842, 1848 – 1851, 1855 – 1856, 1859, 1867 – 1870, 1880, 1897 – 1898, 1902, 1912, 1920 – 1921, 1924 – 1925, 1929, 1937 – 1941, 1948 – 1955, 1956, 1958, 1961, 1967, 1971, 1983 – 1984, 1994 – 1995, 2000 та 2004 рр.

Спалахи непарного шовкопряда відомі у 1837, 1842, 1850, 1861 – 1863, 1869 – 1871, 1877 – 1880, 1884 – 1886, 1898 – 1899, 1907 – 1910, 1912 – 1913, 1920 – 1922, 1929 – 1934, 1940 – 1944, 1953 – 1955, 1961, 1964 – 1968, 1972 – 1977, 1982, 1986 – 1991, 1995 – 1997 та 2003 – 2006 рр.

Масові розмноження зимового п'ядуна зареєстровані у 1844 – 1845, 1848 – 1850, 1856, 1868 – 1869, 1880 – 1881, 1892 – 1893, 1903 – 1904, 1911 – 1912, 1948 – 1951, 1953 – 1954, 1957 – 1965, 1967, 1972 – 1977, 1979 – 1980, 1986, 1993 – 1994, 1999 – 2001 і 2006 рр.

Спалахи дубового похідного шовкопряда в Україні відомі за порівняно короткий період, зокрема вони зареєстровані у 1952 – 1955, 1957 – 1960, 1963 – 1966, 1972, 1978 – 1981, 1992, 2003 – 2004 рр.

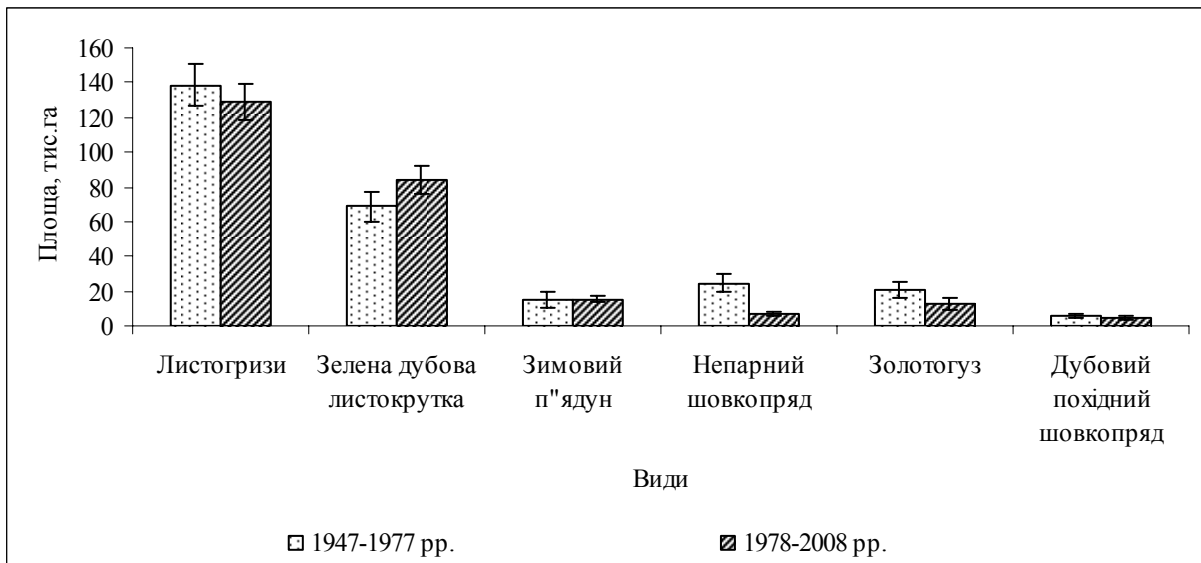
Масові розмноження дубової чубатки відбулися у 1909, 1927, 1939, 1949, 1963 – 1966, 1974, 1987 і 1999 рр., лунки сріблястої – у 1875, 1893 – 1894, 1941 – 1942, 1945 – 1946, 1953 – 1954, 1958 – 1959, 1962, 1968 і 1972 рр., червонохвоста – у 1853 – 1855, 1867 – 1868, 1883, 1901, 1917, 1940, 1954 – 1955, 1964 – 1965, 1968 – 1970, 1980 – 1981 і 1997 – 1999 рр.,

кільчастого шовкопряда – у 1826 – 1828, 1838 – 1839, 1843 – 1844, 1849 – 1850, 1856 – 1857, 1862 – 1866, 1882 – 1888, 1894 – 1896, 1903 – 1907, 1915 – 1916, 1923 – 1929, 1933 – 1936, 1947 – 1948, 1955 – 1956, 1967, 1977 – 1978, 1987 і 1998 – 1999 рр.

Серед шкідників сосни осередки масового розмноження звичайного соснового пильщика зареєстровані у 1838 – 1839, 1842 – 1844, 1848, 1854, 1875 – 1876, 1883 – 1884, 1887 – 1891, 1899 – 1900, 1903 – 1904, 1910, 1926 – 1930, 1932 – 1933, 1936 – 1938, 1941 – 1943, 1947 – 1950, 1953 – 1954, 1957 – 1962, 1962 – 1965, 1966 – 1968, 1972, 1975, 1978, 1983, 1991 – 1994, 1997 – 2000 і 2002 – 2005 рр., рудого соснового пильщика – у 1866, 1880, 1893, 1907, 1917, 1922 – 1924, 1934 – 1937, 1945 – 1948, 1950 – 1955, 1958 – 1960, 1964 – 1966, 1972 – 1974, 1979 – 1982, 1983, 1986 – 1991 і 1999 – 2004 рр.

Спалахи соснового п'ядуна в Україні відбулися у 1869 – 1872, 1876, 1880, 1891 – 1897, 1914 – 1915, 1918 – 1919, 1923 – 1925, 1927 – 1930, 1937 – 1941, 1948, 1955 – 1956, 1961 – 1966, 1971, 1975 – 1977, 1983, 1989, 1999 і 2003 – 2004 рр., соснової совки – у 1830, 1843, 1868, 1874, 1890, 1900, 1913, 1918, 1928 – 1931, 1940, 1949, 1958, 1977, 1983, 1988 і 1999 рр., соснового шовкопряда – у 1839 – 1842, 1850 – 1854, 1863 – 1870, 1875 – 1877, 1883 – 1884, 1890 – 1891, 1897 – 1900, 1902 – 1904, 1913 – 1915, 1923 – 1925, 1927 – 1928, 1937 – 1941, 1947 – 1948, 1953, 1956, 1958, 1961 – 1966, 1971 – 1974, 1977 – 1978, 1983 – 1987, 1988, 1995 – 1998 і 2004 – 2006 рр., шовкопряда-монашки – у 1827, 1846 – 1849, 1851 – 1852, 1855 – 1860, 1863 – 1867, 1889 – 1892, 1905, 1925, 1937 – 1942, 1946 – 1950, 1952 – 1960, 1978 – 1980, 1987 – 1989 і 1999 рр.

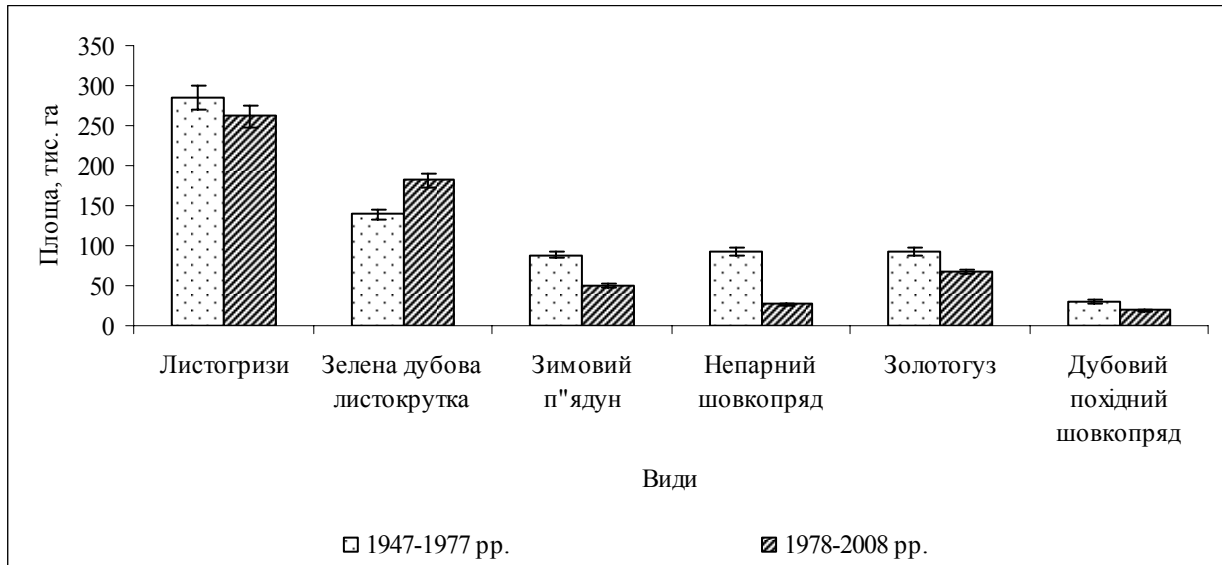
Аналіз даних свідчить, що середня площа осередків комах-листогризів за останні 31 рік знизилася на 9,4 тис. га, але різниці не є достовірними навіть при  $P = 0,1$  (рис. 1). Середня площа осередків зеленої дубової листокрутки та зимового п'ядуна несуттєво зросла, а решти видів – знизилася. Зниження площі осередків було суттєвим при  $P = 0,01$  ( $t = 3,5$ ;  $t_{0,05} = 2,66$ ) лише стосовно непарного шовкопряда.



**Рис. 1 – Середня площа осередків основних комах-листогризів за два періоди (1947 – 1977 і 1978 – 2008 рр.)**

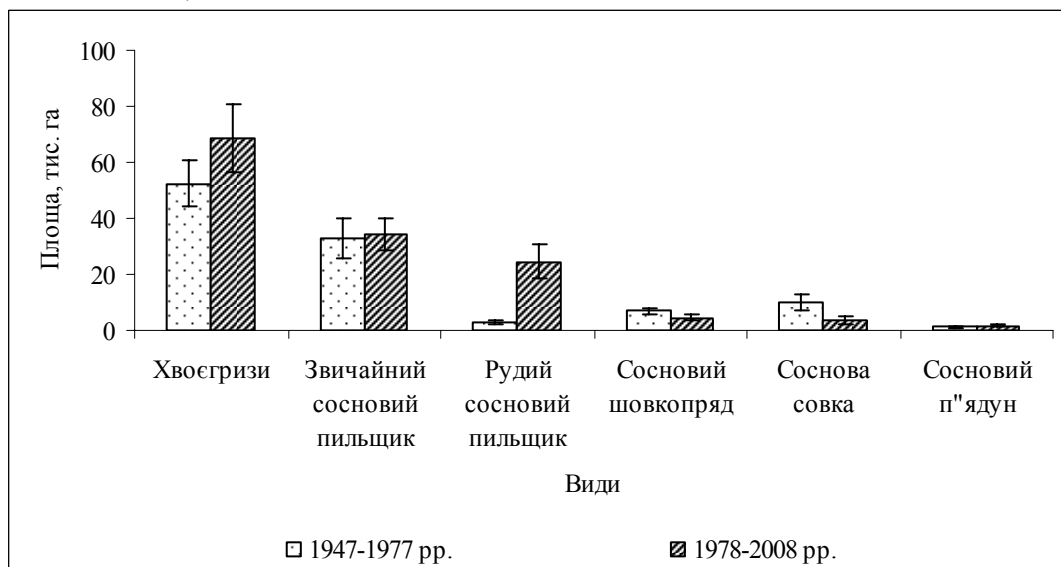
Максимальна площа осередків збільшилася лише стосовно зеленої дубової листокрутки, а для решти видів суттєво зменшилася (рис. 2). Середня площа осередків листогризів була суттєво вищою, ніж хвоєгризів, в обидва аналізовані періоди (для 1947 – 1977 рр.  $t = 5,9$ ; для 1978 – 2008 рр.  $t = 3,8$  при  $t_{0,01} = 2,7$ ).

У 1947 – 1977 рр. максимальна площа осередків листогризів у 1,52 разу перевершувала площу осередків хвоєгризів (285 і 187,4 тис. га для листогризів і хвоєгризів відповідно). У 1978 – 2008 рр. співвідношення максимальної площі осередків листогризів і хвоєгризів знизилася в 1,14 разу (261,6 і 297,6 тис. га для листогризів і хвоєгризів відповідно).



**Рис. 2 – Максимальна площа осередків основних комах-листогризів за два періоди (1947 – 1977 і 1978 – 2008 рр.)**

Середня площа осередків хвоєгризів збільшилася за останній проміжок часу з 52,2 до 68,8 тис. га (рис. 3). Різниці виявилися найбільш достовірними при  $P = 0,01$  ( $t = 3,6$ ;  $t_{0,05} = 2,66$ ) для рудого соснового пильщика, площа осередків якого збільшилася з 2,8 до 24,6 тис. га. Ріст середньої площі осередків звичайного соснового пильщика (з 32,9 до 34,2 тис. га) і соснового п'ядуна (з 1,3 до 1,6 тис. га) виявився несуттєвим ( $P > 0,1$ ). Зменшення середньої площі осередків соснового шовкопряда з 6,9 до 4,5 тис. га є також несуттєвим ( $t = 1,5$ ;  $t_{0,1} = 1,67$ ), а зменшення площі осередків соснової совки з 9,9 до 3,6 тис. га є істотним при  $P = 0,1$  ( $t = 1,8$ ;  $t_{0,1} = 1,67$ ).



**Рис. 3 – Середня площа осередків основних комах-хвоєгризів за два періоди (1947 – 1977 і 1978 – 2008 рр.)**

Максимальна площа осередків хвоєгризів збільшилася від 187,4 до 297,6 тис. га. Збільшення інтенсивності спалахів зареєстроване для всіх хвоєгризів, крім звичайного соснового пильщика. Площі осередків масового розмноження цього виду знизилися з 155,9 до 133,1 тис. га (рис. 4). Найменше зростання максимальної площі осередків зареєстровано для соснової совки (з 54 до 56,9 тис. га) і соснового шовкопряда (з 20 до 23 тис. га). Площа осередків масового розмноження соснового п'ядуна зросла з 5,6 тис. га у 1947 – 1977 рр. до

14,4 тис. га у 1978 – 2008 рр. Найбільше зростання середньої та максимальної площ осередків характерні для рудого соснового пильщика. Максимальна площа осередків цього виду збільшилася з 7,9 тис. га у 1947 – 1977 рр. до 101,8 тис. га у 1978 – 2008 рр.

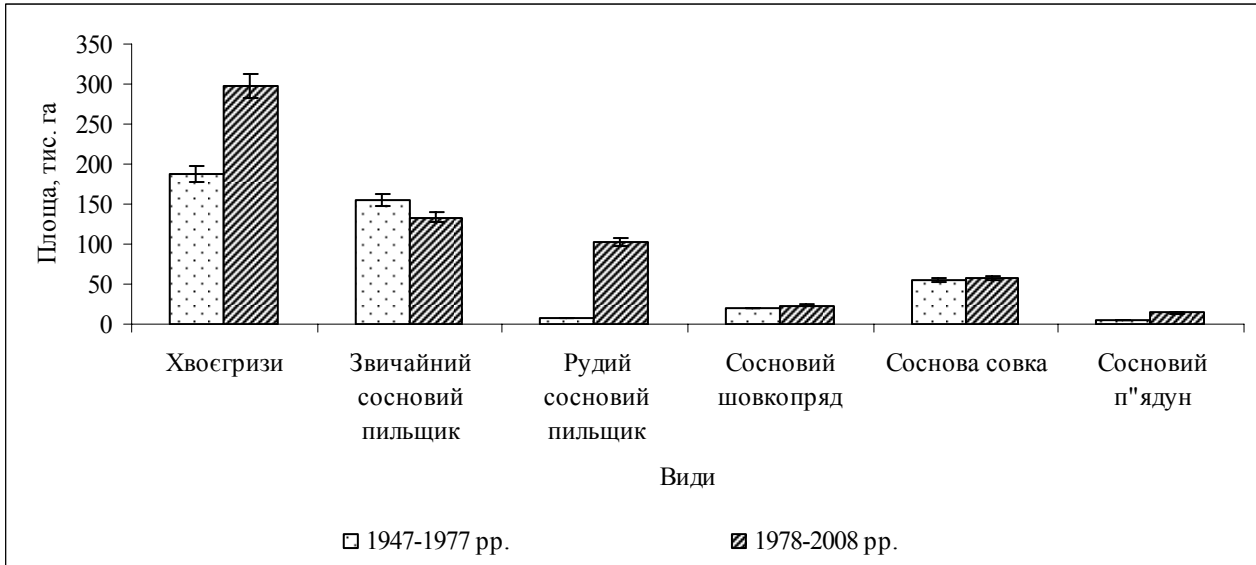


Рис. 4 – Максимальна площа осередків для основних хвоєгризів за два періоди (1947 – 1977 і 1978 – 2008 рр.)

Імовірність спалахів становила 87,3 % для листогризів і 54 % для хвоєгризів (табл. 1). У деяких областях масові розмноження цих комах розвивалися щорічно в одних або інших насадженнях. Тому для деяких комах у звітах обласних управлінь лісового і мисливського господарства певну площу осередків указували щорічно і зміни частоти за останні 30 років виявити неможливо.

Таблиця 1

**Імовірність масових розмножень основних комах-хвоєлистогризів в Україні**

Види і групи комах	Частота, %	Кореляція із довготою	
		r	t
Листогризи	87,3 ± 4,5	0,56 ± 0,18	3,04
Зелена дубова листокрутка	70,9 ± 6,2	0,53 ± 0,18	2,98
Зимовий п'ядун	46,5 ± 6,2	0,06 ± 0,29	0,20
Непарний шовкопряд	45,5 ± 7,4	0,55 ± 0,19	2,83
Золотогуз	43,8 ± 7,3	0,64 ± 0,20	3,24
Хвоєгризи	54,0 ± 7,3	0,86 ± 0,11	8,11
Звичайний сосновий пильщик	29,9 ± 4,9	0,64 ± 0,21	3,11
Рудий сосновий пильщик	45,6 ± 6,6	0,56 ± 0,20	2,87
Сосновий п'ядун	13,2 ± 3,4	0,50 ± 0,43	1,15
Соснова совка	16,4 ± 3,1	0,54 ± 0,38	1,45
Сосновий шовкопряд	13,8 ± 3,2	0,19 ± 0,35	0,55

Примітки:  $t_{0,001} = 3,77$ ;  $t_{0,01} = 2,81$ ;  $t_{0,05} = 2,07$

Серед листогризів найбільш імовірними є масові розмноження зеленої дубової листокрутки (70,9 %), серед хвоєгризів – рудого (45,6 %) і звичайного (29,9 %) соснових пильщиків. Імовірність масових розмножень комах-хвоєлистогризів, за винятком зимового п'ядуна та соснового шовкопряду, є більшою у східній частині країни (див. табл. 1).

Середній інтервал між масовими розмноженнями комах-хвоєлистогризів в Україні становить від 8 до 12 років. Він знизився у 1978 – 2008 рр. порівняно з 1947 – 1977 рр. (табл. 2), але різниці не є істотними навіть при  $P = 0,1$ .

Кореляція між тривалістю спалахів масового розмноження і широтою низькі ( $r = 0,25 \pm 0,15$ ), але є тренд до її зростання на півдні. Наприклад, тривалість спалахів золотогозу становить у середньому 3 роки у Волинській, Закарпатській і Львівській областях, становить 4 роки у Кіровоградській і Черкаській, 5 років у Полтавській і Харківській, 6 років – у Донецькій, Дніпропетровській і Луганській областях.

Таблиця 2

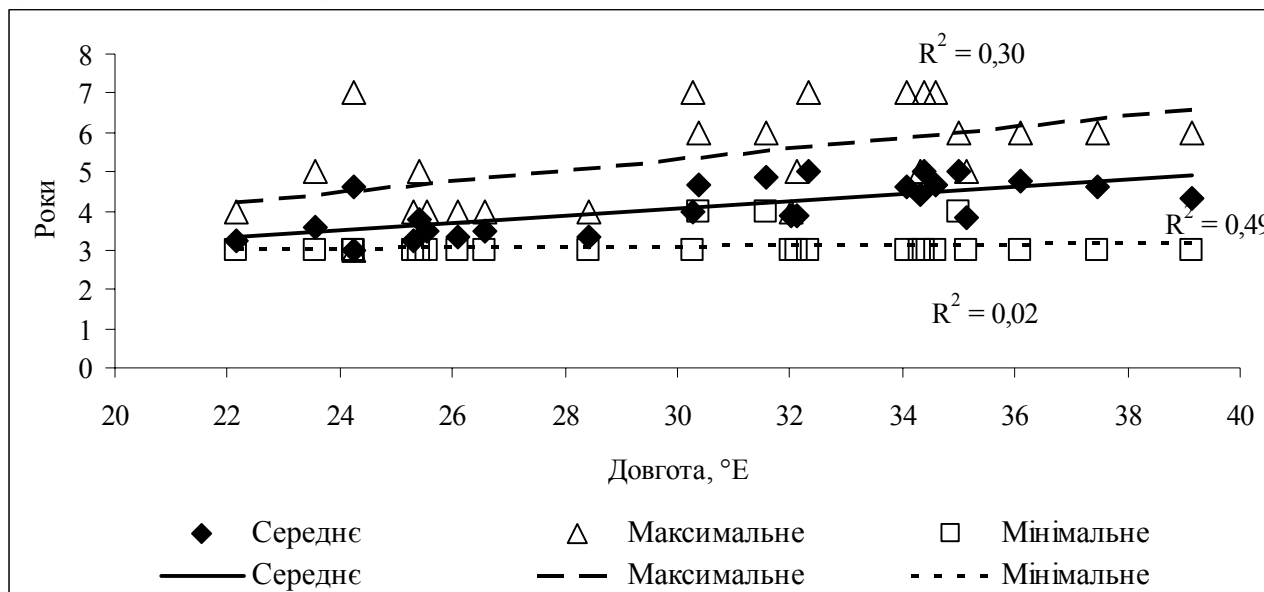
**Середній інтервал між спалахами основних хвоєлистогризів в Україні**

Види і групи комах	Інтервал за періоди, років		
	1947 – 1977 р.	1978 – 2008 рр.	t
Листогризи	9,3 ± 0,8	8,3 ± 0,8	0,9
Зелена дубова листокрутка	8,2 ± 0,7	7,8 ± 0,6	0,4
Зимовий п'ядун	9,2 ± 0,8	8,6 ± 0,6	0,6
Золотогозу	9,6 ± 0,7	8,2 ± 0,5	1,6
Непарний шовкопряд	9,8 ± 0,6	9,2 ± 0,5	0,8
Дубовий похідний шовкопряд	9,8 ± 0,8	7,9 ± 0,6	1,9
Хвоєгризи	9,6 ± 0,8	9,2 ± 0,8	0,9
Звичайний сосновий пильщик	8,6 ± 0,7	7,9 ± 0,4	0,9
Рудий сосновий пильщик	7,8 ± 0,5	7,6 ± 0,5	0,3
Соснова совка	10,9 ± 0,8	10,4 ± 0,8	0,4
Сосновий п'ядун	10,1 ± 0,8	8,1 ± 0,7	1,9
Сосновий шовкопряд	10,7 ± 0,8	9,4 ± 0,8	1,1

Примітки:  $t_{0,001} = 3,77$ ;  $t_{0,01} = 2,81$ ;  $t_{0,05} = 2,07$ ;  $t_{0,1} = 1,68$

Найменшу тривалість масових розмножень комах-хвоєлистогризів (3 роки) зареєстровано у західних областях України. Вона становить близько 4 років у центральних областях і понад 5 років у східних. Найменша тривалість спалахів у західних областях пояснюється ефективнішим впливом регулювальних чинників у Поліссі, де екологічні умови є найбільш сприятливими для росту лісів.

Достовірний зв'язок виявлено між тривалістю спалахів і довготою (рис. 5). Коефіцієнти кореляції між довготою та середньою ( $r = 0,7 \pm 0,1$ ) й максимальною ( $r = 0,55 \pm 0,2$ ) тривалістю спалахів достовірні при  $P = 0,001$  і  $P = 0,01$  відповідно, а з мінімальною тривалістю не є достовірними ( $r = 0,15 \pm 0,2$ ).



**Рис. 5 – Тривалість спалахів основних комах-хвоєлистогризів**

Тривалість спалахів окремих видів хвоєлистогризів пов'язана з особливостями їхнього сезонного розвитку [9]. Найбільш тривалим є спалах зеленої дубової листокрутки ( $4,9 \pm 0,2$

років у середньому), для якої є характерним найбільш короткий період уразливості до дії регулювальних чинників (личинки живляться близько 30 днів). Спалахи непарного шовкопряда, личинки якого живляться протягом майже двох місяців, тривають  $4,5 \pm 0,2$  роки (табл. 3).

Таблиця 3

**Середня тривалість спалахів основних комах-хвоєлистогризів в Україні**

Види і групи видів	Тривалість за періодами, років		
	1947 – 1977 рр.	1978 – 2008 рр.	t
Листогризи	$4,5 \pm 0,3$	$4,5 \pm 0,3$	0,1
Зелена дубова листокрутка	$4,9 \pm 0,3$	$4,8 \pm 0,2$	0,3
Зимовий п'ядун	$4,2 \pm 0,2$	$4,3 \pm 0,3$	0,3
Золотогуз	$4,5 \pm 0,3$	$4,3 \pm 0,4$	0,4
Непарний шовкопряд	$4,5 \pm 0,2$	$4,4 \pm 0,2$	0,4
Дубовий похідний шовкопряд	$4,5 \pm 0,3$	$4,6 \pm 0,4$	0,2
Хвоєгризи	$3,7 \pm 0,2$	$3,6 \pm 0,3$	0,3
Звичайний сосновий пильщик	$3,9 \pm 0,2$	$4,1 \pm 0,2$	0,7
Рудий сосновий пильщик	$4,1 \pm 0,2$	$4,2 \pm 0,3$	0,3
Сосновий п'ядун	$3,5 \pm 0,2$	$3,2 \pm 0,3$	0,8
Соснова совка	$3,3 \pm 0,2$	$3,1 \pm 0,3$	0,6
Сосновий шовкопряд	$3,9 \pm 0,4$	$3,6 \pm 0,4$	0,5

Примітки:  $t_{0,1} = 1,68$

Тривалість масових розмножень комах-хвоєгризів менша, ніж листогризів. Вона є найбільшою для рудого соснового пильщика ( $4,1 \pm 0,2$  року), який зимує на стадії яйця і починає живлення рано весною, а також для звичайного соснового пильщика ( $3,9 \pm 0,2$  року), який має переважно два покоління на рік.

На відміну від інших хвоєлистогризів, спалахи яких найбільш тривалі на сході країни, середня тривалість спалахів соснової совки є найменшою ( $3,3 \pm 0,2$  року) серед інших видів, становить у більшості областей 3 роки, а у Кіровоградській і Черкаській областях із меншою довготою – 4 роки.

Це можна пояснити тим, що лялечки соснової совки у тонкому шарі підстилки уразливі до дії абіотичних і біотичних чинників протягом декількох місяців, потерпають від жару й паразитоїдів улітку і від морозів і хижаків узимку. Щільність лісової підстилки менша у бідніших лісорослинних умовах, які переважають на сході країни [4, 9].

Середня тривалість масових розмножень усіх комах-хвоєлистогризів суттєво не відрізняється за два аналізовані періоди (див. табл. 3). Тривалість спалахів листогризів стала дещо меншою у 1978 – 2008 рр. для трьох видів комах (зеленої дубової листокрутки, золотогуза і непарного шовкопряда) і дещо більшою для зимового п'ядуна і дубового похідного шовкопряда. Тривалість масових розмножень соснового п'ядуна, соснової совки та соснового шовкопряда у 1978 – 2008 порівняно з попереднім аналізованим періодом дещо знизилася, а звичайного та рудого соснових пильщиків – дещо зросла.

**Обговорення й висновки.** Таким чином, перелік основних комах-хвоєлистогризів у лісах України не змінився майже за 150 років. Середня площа осередків листогризів суттєво перевершувала площу осередків хвоєгризів в обидва аналізовані періоди ( $t = 5,9$  для 1947 – 1977 рр.;  $t = 3,8$  для 1978 – 2008 рр.;  $t_{0,01} = 2,7$ ). Це пов'язане із більшою часткою листяних лісів на сході країни (у лісостеповій зоні), де кліматичні умови менш сприятливі для лісів, а рівні рекреаційного та промислового навантаження вищі.

Співвідношення максимальної площі осередків листогризів і хвоєгризів сягає 1,52 і 1,14 для періодів 1947 – 1977 і 1978 – 2008 рр. відповідно. Збільшення площ осередків хвоєгризів в останній аналізованій період можна пояснити зростанням площі соснових культур, створюваних на зрубках і невіддях.

Зростання площ осередків комах-хвоєгризів відбувається за рахунок рудого соснового пильщика, який ушкоджує молоді культури сосни. Максимальна площа осередків цього виду зростає більше ніж у 12 разів у 1978 – 2008 рр. порівняно з періодом 1947 – 1977 рр.

Найбільша ймовірність спалахів зеленої дубової листокрутки (70,9 %), рудого соснового пильщика (45,6 %) і звичайного соснового пильщика (29,9 %) пов'язана з тим, що перші два види розпочинають живлення рано весною, і умови для росту їх чисельності формуються найчастіше. Висота ймовірності спалахів звичайного соснового пильщика пов'язана з тим, що йому властива наявність двох генерацій на рік. Тривалість спалахів окремих видів комах-хвоєлистогризів також пов'язана з особливостями їхнього сезонного розвитку.

Ймовірність спалахів більшості комах-хвоєлистогризів є вищою у східній частині країни, визначено тренд зростання цього показника на півдні. Найменша тривалість спалахів комах-хвоєлистогризів реєструється у західних областях України (кореляція з довготою  $r = 0,7 \pm 0,1$ ;  $P = 0,001$ ), що пов'язане з ефективнішою дією регулювальних чинників у Поліссі, де екологічні умови є сприятливішими для просту лісів.

Середній інтервал між спалахами масового розмноження комах-хвоєлистогризів у лісах України знизився у 1978 – 2008 рр. порівняно з періодом 1947 – 1977 рр., але різниці не є суттєвими навіть при  $P = 0,1$ . Середня тривалість спалахів усіх комах-хвоєлистогризів істотно не відрізняється за два аналізовані періоди.

Одержані дані свідчать, що за останні 30 років глобальні зміни клімату не мали суттєвого впливу на частоту і тривалість спалахів комах-хвоєлистогризів. Це дає змогу використовувати існуючі методи прогнозування наступних спалахів на основі знань про надання окремими видами переваги певним лісорослинним умовам і структурі лісів, а також даних щодо тривалості спалахів та інтервалів між ними в окремих областях.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Атраментова Л. А., Утевская О. В.* Статистические методы в биологии. – Горловка, 2008. – 148 с.
2. Клімат України / За ред. В. М. Ліпінського, канд. фіз.-мат. наук В. А. Дячука, канд. геогр. наук В. М. Бабіченко. – К.: вид-во Раєвського, 2003. – 343 с.
3. Короткий довідник лісового фонду України (за матеріалами обліку лісів станом на 1 січня 2002 року) – Ірпінь: ДКЛГ, 2003. – 150 с.
4. *Мешкова В. Л.* Бальна оцінка принадності ділянок насаджень для комах-хвоєлистогризів // Лісівництво і агролісомеліорація. – Вип. 104 – X., 2003. – С. 182 – 190.
5. *Мешкова В. Л.* Вплив глобальних змін клімату на поширення осередків масового розмноження комах-хвоєлистогризів // Проблеми екології лісів і лісокористування на Поліссі України. – Вип. 5 (11). – Житомир: Волинь, 2005. – С. 62 – 65.
6. *Мешкова В. Л.* Історія і географія масових розмножень комах-хвоєлистогризів. – Х.: Майдан, 2002. – 244 с.
7. *Мешкова В. Л.* Прогнозування масових розмножень комах-хвоєлистогризів // Лісівництво і агролісомеліорація. – X., 2004. – Вип. 105. – С. 233 – 241.
8. Україна та глобальний парниковий ефект. Книга 2: Вразливість і адаптація екологічних та економічних систем до зміни клімату / І. Ф. Букша, П. Ф. Гожик, Ж. Л. Ємельянова та ін. – К., 1998. – 208 с.
9. *Meshkova V.* Dependency of outbreaks distribution from insects-defoliators' seasonal development // Ecology, Survey and Management of Forest Insects: Proc. (Krakow, Poland, Sept. 1–5). – USDA Forest Service General Technical Report NE-311. – 2003. – P. 52 – 60.
10. *Meshkova V.* Foliage browsing insects risk assessment using forest inventory information / Proc. of the IUFRO Symposium WP7.03.10 Methodology of Forest Insect and Disease Survey in Central Europe (September 11 – 14, 2006) // Edited by U. Hoyer-Tomiczek. – BWF. Gmunden-Austria, 2006 – P. 100 – 108.
11. *Meshkova V.* Forest pests outbreaks prognosis on the base of climatic factors analysis // Beat Forster, Milos Knizek, Woiciech Grodzki [eds.], proceedings, Methodology of Forest Insect and Disease Survey in Central Europe. Second Workshop of the IUFRO Working Party 7.03.10 (April 20 – 23, 1999, Sion-Chateauneuf, Switzerland). Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research, Birmensdorf, Switzerland, 1999. – Pp. 74 – 79.
12. *Meshkova V.* Global climate changes impact on foliage browsing insects distribution & dynamics // Climate change – Forest Ecosystems & Landscape/ ed. Priwitzer T. et al. Proceedings from the internat. Scient. conf. (19 – 22 Oct. 2005, Zvolen). – Zvolen, 2005. – P. 38 – 40.



13. *Meshkova V.* Phenological prediction of forest pest defoliators // Ecology, Survey and Management of Forest Insects: Proc. (Krakow, Poland, Sept. 1 – 5). – USDA Forest Service General Technical Report NE-311, 2003. – P. 160 – 161.

14. *Meshkova V.* Prediction of foliage browsing insects outbreaks // Biotic damage in forests (Proc. of the IUFRO Symposium WP7.03.10 Methodology of Forest Insect and Disease Survey in Central Europe (September 12–16, 2004, Matrafured, Hungary)/Edited by G. Csoka, A. Hirka, A. Koltay. – Hungarian Forest Res. Inst., Agroinform Publishing House, 2006 – P. 164 – 170.

15. *Meshkova V.* Rating of forest plots preferences for foliage browsing insects //Possible limitation of decline phenomena in broadleaved stands / Ed. by T. Oszako a. S. Woodward. – Warsaw: IBL, 2006.– P.125 – 134.

Meshkova V. L.

CHANGE OF PARAMETERS FOR FOLIAGE BROWSING INSECTS OUTBREAKS FOR THE LAST 30 YEARS

*Ukrainian Research Institute of Forestry & Forest Melioration named after G. M. Vysotsky*

Changes of incidence, duration and severity of the foliage browsing insects outbreaks in Ukraine were evaluated for the last 30 years. Area of oak foliage browsers exceed area of pine foliage browsers. Area of pine foliage browsers has increased due to *Neodiprion sertifer* foci in young plantations created in the clear-cuts and badlands. In average for Ukraine, incidence and duration of foliage browsing insects had not changed for the last 30 years. It allows using developed methods for prediction of the next outbreaks and determining of forest plots with the highest threat of outbreaks.

**К e y w o r d s :** foliage browsing insects, incidence, severity and duration of outbreaks.

Мешкова В. Л.

ИЗМЕНЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ВСПЫШЕК МАССОВОГО РАЗМНОЖЕНИЯ ХВОЕЛИСТОГРЫЗУЩИХ НАСЕКОМЫХ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 30 ЛЕТ

*Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. Н. Высоцкого*

Оценены изменения частоты, продолжительности и интенсивности массовых размножений хвоелистогрызущих насекомых в Украине за последние 30 лет. Площади очагов массового размножения листогрызущих насекомых превосходят площади очагов хвоегрызущих насекомых. Последняя возрастает за счет очагов рыжего соснового пилильщика, возникающих в молодых культурах, созданных на вырубках и неудобьях. Частота и продолжительность массовых размножений хвоелистогрызущих насекомых в среднем в Украине за последние 30 лет не изменились. Это позволяет использовать разработанные методические подходы для прогнозирования сроков возникновения следующих вспышек массового размножения и определять участки леса с наибольшей угрозой возникновения очагов.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** хвоелистогрызущие насекомые, частота, интенсивность и продолжительность вспышек массового размножения.

*Одержано редколегією 2.09.2008 р.*

УДК 630.453 : 595.768.11

**С. Г. ГАМАЮНОВА, О. М. КУКІНА \***

**ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ *XYLOTRECHUS ANTILOPE* SCHÖNH. (CERAMBICIDAE, COLEOPTERA) У ДУБОВИХ ЛІСАХ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

*Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького*

Досліджено біологічні особливості розвитку вусача дубового верхівкового *Xylotrechus antilope* (Schönherr) у дубових лісах Харківської області, розподіл поселень на дереві, тривалість розвитку, льоту імаго, дані щодо суми позитивних температур, які необхідні для повного циклу розвитку комахи. Подано дані стосовно одночасного розвитку вусача дубового верхівкового та інших видів стовбурових комах у відрізках стовбурів і гілок дуба.

Ключові слова: ксилофаг, усач дубовий верхівковий *Xylotrechus antilope* (Schönherr), шкодочинність, плодючість.

Вусач дубовий верхівковий (кліт дубовий верхівковий) *Xylotrechus antilope* (Schönherr, 1817) (синоніми – *Clytus antilope* Peschet, 1919; *C. antilope* Schönherr, 1817; *C. hieroglyphicus* Bedel, 1878; *C. hieroglyphicus* Drapiez, 1819; *X. antilope* Alfieri, 1916) належить до родини Cerambycidae ряду Coleoptera, часто трапляється у дубових насадженнях і є ксилофагом.

Деревина дерев, які ослаблені та всихають, є джерелом, багатим енергією та специфічним середовищем існування для багатьох видів безхребетних, у тому числі комах. У лісових біоценозах комахи-ксилофаги численні, при цьому роль кожного виду своєрідна та відповідає його екологічній ніші. Вивчення видового складу та біології окремих видів комплексу ксилофагів важливе для розуміння процесу всихання дубових лісів, хвилі якого повторюються через певні проміжки часу [1, 9].

Господарське значення того чи іншого виду ксилофага може виявлятися в заселенні живих дерев (фізіологічна шкодочинність), пошкодженні деревини в сильно ослаблених і загиблих деревах і лісоматеріалах (технічна шкодочинність), перенесенні спор патогенних грибів і деструкції мертвої деревини [6, 8].

Для розуміння ролі конкретного виду у деревостані слід вивчати особливості його біології. У зв'язку з цим, метою нашої роботи було дослідження біоекологічних особливостей розвитку дубового верхівкового вусача.

До завдань входило:

- виявлення районів стовбура, яким надає перевагу комаха при заселенні;
- визначення плодючості самок і встановлення її залежності від деяких морфометричних показників;
- встановлення строків появи різних стадій і суми ефективних температур, що необхідна для розвитку особин від яйця до імаго;
- вивчення можливості співіснування кліта дубового верхівкового з іншими видами стовбурових комах.

Матеріали щодо біологічних особливостей дубового верхівкового вусача одержані при обстеженні дубових лісів лісопаркового господарства м. Харкова і лісогосподарських підприємств Харківської області (ДП "Вовчанське ЛГ" та Данилівський ДДЛГ УкрНДІЛГА) у 2005 – 2007 рр.

Дослідження проводили у польових і лабораторних умовах.

Для виявлення районів стовбура, яким надає перевагу комаха при заселенні та розвитку, під час маршрутних обстежень і безпосередньо на ділянках лісу, де проведені вибіркові й суцільні рубки, обстежували заготовлену деревину, пні та лісосічні залишки. Зазначені об'єкти відвідували двічі на тиждень. Імаго збирали ручним способом, личинок і лялечок – після знекорювання стовбурів дерев і заготовлених круглих лісоматеріалів із реєстрацією дат виявлення окремих стадій розвитку комах у щоденнику.

\* © С. Г. Гамаюнова, О. М. Кукіна, 2008

З метою отримання імаго для використання в лабораторних дослідах заселений субстрат вміщували у фотоеклектори, виготовлені із пластикових пляшок [5, 6]. Частину особин імаго, зловлених у фотоеклектори, використали для визначення морфометричних показників і підрахунку плодючості (шляхом препарування). Решту особин використали для штучного заселення свіжих гілок, які зрізали у III декаді березня 2007 р. Для досліду брали гілки, які мали свіжий луб і не мали явних ознак заселення іншими комахами. У лабораторії гілки запаковували у пластикові пляшки з вентиляційними отворами, що були зроблені препарувальною голкою. У ці контейнери були підсажені жуки дубового верхівкового вусача.

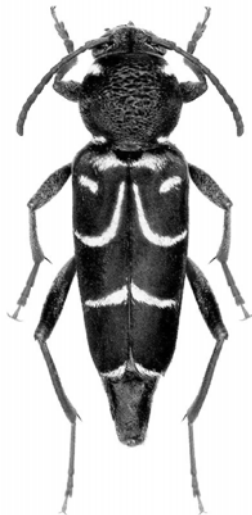
Для з'ясування можливостей спільного розвитку виду з іншими ксилофагами у контейнери на свіжі дубові гілки підсаджували імаго дубового верхівкового вусача і дубового заболонника *Scolytus intricatus* Ratz. (Scolytidae), в яких у природі збігаються райони поселення на дереві. Вимірювали діаметр і довжину кожної гілки, визначали площу бічної поверхні.

Реєстрували щоденно температуру й відносну вологість повітря за допомогою електронного термометра-гігрометра АРТ-06912, а також кількість і видовий склад комах, що вилітали. Підраховували кількість днів, потрібних для проходження повного циклу розвитку комах, і суму позитивних температур, починаючи від дня підсаджування жуків до вильоту жуків нового покоління.

Оскільки дубовий верхівковий вусач трапляється часто, то вважаємо за доцільне навести стислий морфологічний опис імаго за А. І. Черепановим [10].

Від інших видів роду *X. antilope* відрізняється дуже вузьким проміжком між лобними кілями (майже злилися), та сильно скошеною вершиною надкрил. Вусики темно-руді заходять 9-м (♂) або 7-м (♀) члеником за основу надкрил, у дрібних прилеглих волосках.

Передньоспинка у дрібних волосках, на боках у переднього краю з широкою, біля заднього краю з вузькою поперечною волосистою жовтою або сірою смугою. Надкрила до вершини сильно звужені, на вершині скошені всередину, у прилеглих волосках, із жовтуватими поперечними смугами. Надкрила чорні або чорно-бурі, на основі, коло щитка, з рудуватою плямою або без неї. Тіло чорне. Ноги довгі, задні стегна у самців заходять за вершину надкрил, у самок досягають її. Стегна чорні або чорно-бурі, гомілки та лапки рудувато-бурі або руді (рис. 1). Довжина тіла 8,5 – 12 мм [10].



**Рис. 1 – Імаго *Xylotrechus antilope* (Schönherr, 1817)**

Вусач дубовий верхівковий розповсюджений у лісостеповий і степовий зонах Європи, а також у Туреччині, Північному Ірані та Північній Африці [3, 10]. Він є звичайним мешканцем стиглих і пристиглих дубових лісів Харківської області. Селиться на деревах, що всихають, або свіжих лісоматеріалах. Вид є монофагом, його розвиток відмічено лише на

дубі. За літературними даними, самки відкладають яйця у щілини кори, на товсті гілки та стовбур дуба, переважно у верхній і середній його частинах [3, 4, 10].

Для уточнення питання, яким частинам дерева надає перевагу вусач дубовий верхівковий при заселенні, підраховували кількість імаго, що виходили з відрізків стовбура (при довжині відрізків 40 см), взятих із різних районів дерева, та щільність поселення предімагінальних стадій на 1 дм<sup>2</sup>.

Аналіз модельних дерев свідчить, що дубовий верхівковий вусач може заселяти як гілки (діаметром до 15 см), так і стовбур від окоренка до верхівки.

Переважає більшість поселень дубового верхівкового вусача відмічені на гілках діаметром 5 – 8 см, де щільність їх сягала 1,9 шт./дм<sup>2</sup>. На стовбурі щільність заселення сягала від 0,7 до 0,3 шт./дм<sup>2</sup>. Тенденцію до зниження щільності поселень із збільшенням діаметра відрізків видно з рис. 2.

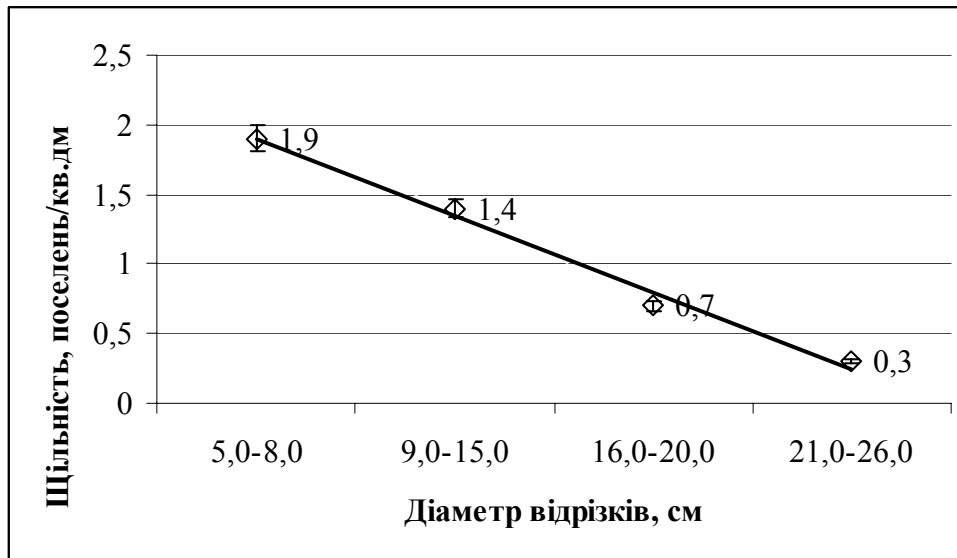


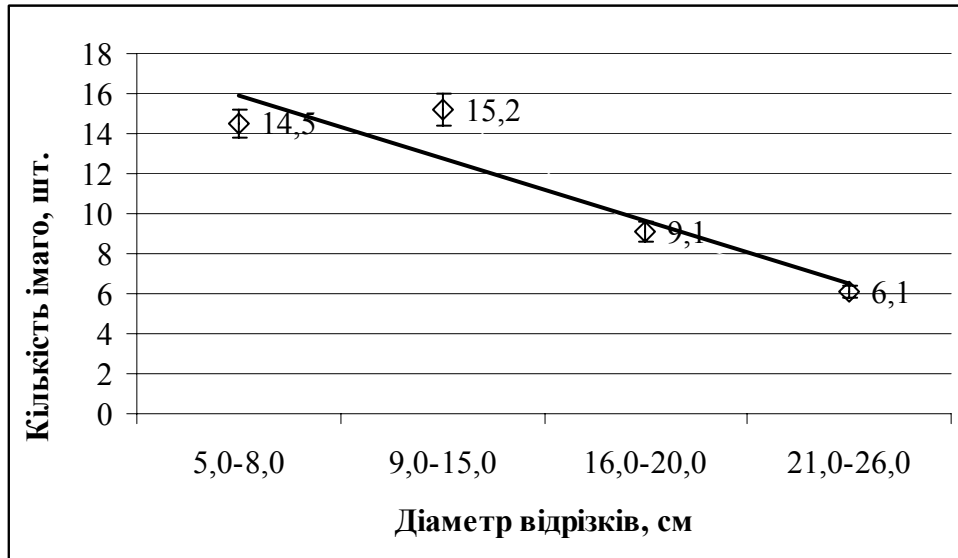
Рис. 2 – Щільність поселень дубового верхівкового вусача у відрізках стовбура й гілок дуба різного діаметра

Найбільшу кількість імаго, що успішно завершили розвиток, виявлено у відрізках гілок діаметром 9 – 15 см (рис. 3).

Цей показник зменшувався у міру збільшення діаметра відрізків, що можна пояснити меншою заселеністю таких ділянок стовбура. Певне зменшення кількості імаго, що вилетіли з відрізків гілок діаметром 5 – 8 см порівняно з відрізками діаметром 9 – 15 см може бути пов'язане із швидшим висиханням тонших гілок. Так, виживання особин при заселенні гілок діаметром 9 – 15 см становило 86,4 %, а діаметром 5 – 8 см – 60,7 %.

Жуки дубового верхівкового вусача виявляються у природі з початку червня (3.06.06 р., м. Харків, Лісопарк) до середини – кінця липня (22.07.07 р., м. Харків, Данилівський ДДЛГ, Південне л-во, кв.116). На свіжих зрубках вони швидко бігають по зрубаним стовбурах, а на межі зрубів – по стовбурах дерев, що всихають. Жуки невеликі, але дуже рухливі. Середній розмір самок становив у досліджених популяціях 0,8 – 1,35 см (середній 1,03 см), самців – 0,7 – 1,2 см (середній 0,95 см).

У лабораторних умовах жуки дубового верхівкового вусача можуть паруватися практично відразу після виходу з лялечки і при цьому не звертають уваги на зовнішнє оточення. Так, процес парування відбувався як у порожніх чашках Петрі, так і в інсектарії, де було вміщено гілки дуба. Парування триває близько 3 – 5 діб. При вильоті самок із лялечок частина яєць у черевцях є дозрілими й готовими до відкладення. Хоча у літературі [4, 10] стверджується, що жукам не потрібне додаткове живлення, але у лабораторних умовах вони активно пили воду й цукровий розчин.

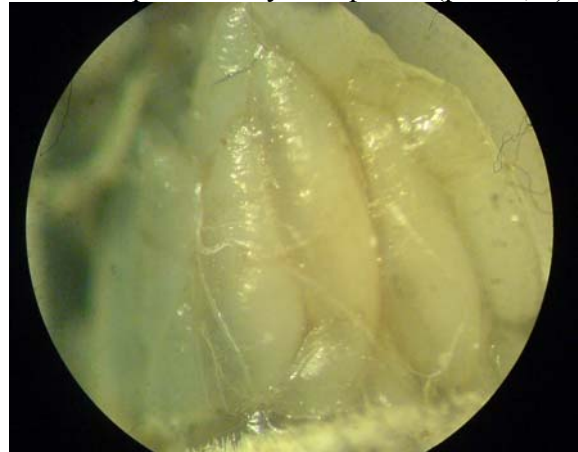


**Рис. 3 – Кількість імаго дубового верхівкового вусача, що вилетіли з відрізків стовбура й гілок дуба різного діаметра**

Нами досліджено плодючість самок дубового верхівкового вусача. Для цього черевце самок після вильоту розтинали препарувальною голкою та нараховували кількість яєць (загальну, а серед них частки великих, середніх і дрібних). Яйця дубового верхівкового вусача веретеноподібні й великі (0,4 – 0,9 мм) і займають практично усе черевце (рис. 4, 5).



**Рис. 4 – Розтинене черевце дубового верхівкового вусача (збільшення у 8 разів)**



**Рис. 5 – Яйця дубового верхівкового вусача (збільшення у 24 рази)**

Яйця у черевці мають різні розміри. Значну частину становлять великі яйця, які можуть бути відкладені відразу після парування. Ця особливість дуже важлива для виживання популяції, оскільки дає змогу швидко захопити і почати освоювати кормовий ресурс.

Для вивчення залежності кількості яєць від довжини черевця нами препаровано 70 самок.

Кількість яєць у черевцях окремих самок коливається від 1 до 95 шт., у середньому сягає 38 шт. В 11 самок (13,6 % від загальної кількості) яєць у черевці не було виявлено.

Як видно з рис. 6, потенційна плодючість самок збільшується із зростанням довжини черевця. Найбільшу потенційну плодючість (58 шт. яєць) виявлено в самок із довжиною черевця 9 – 9,5 мм<sup>3</sup>.

При підрахуванні кількості яєць ми умовно розподілили їх на 3 групи: великі, середні та дрібні (рис. 7). Частка дрібних яєць, яким ще необхідно пройти дозрівання, поступово зменшується від 40 до 10 %. Частка середніх за розмірами яєць сягає приблизно 20 % у перших трьох розмірних групах комах із довжиною черевця 5 – 7,8 мм, а із збільшенням

розміру комах поступово зменшується до  $15 \pm 5$  %. Частка великих яєць також зростає з 22 % при довжині черевця 5 – 5,5 мм<sup>3</sup> до 70 % при довжині черевця 11 – 11,1 мм<sup>3</sup>, а середня кількість яєць – із 1,5 до 28,3 шт. відповідно (див. рис. 7).

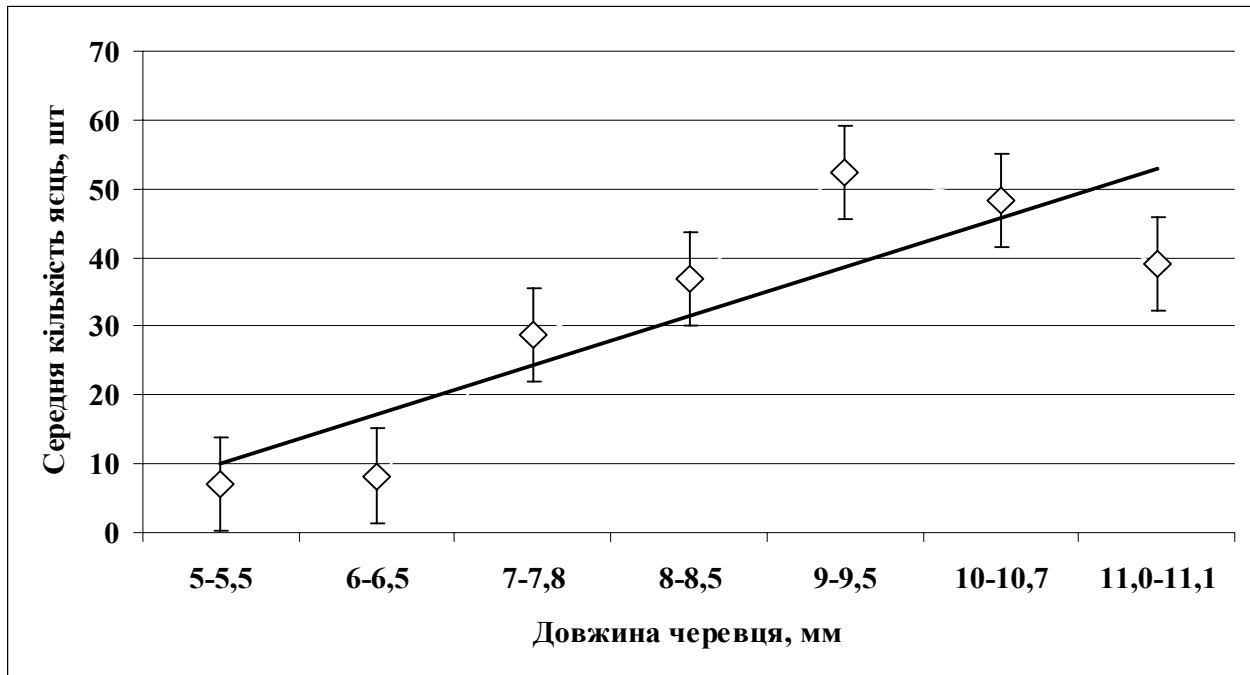


Рис. 6 – Залежність кількості яєць дубового верхівкового вусача від довжини черевця самок

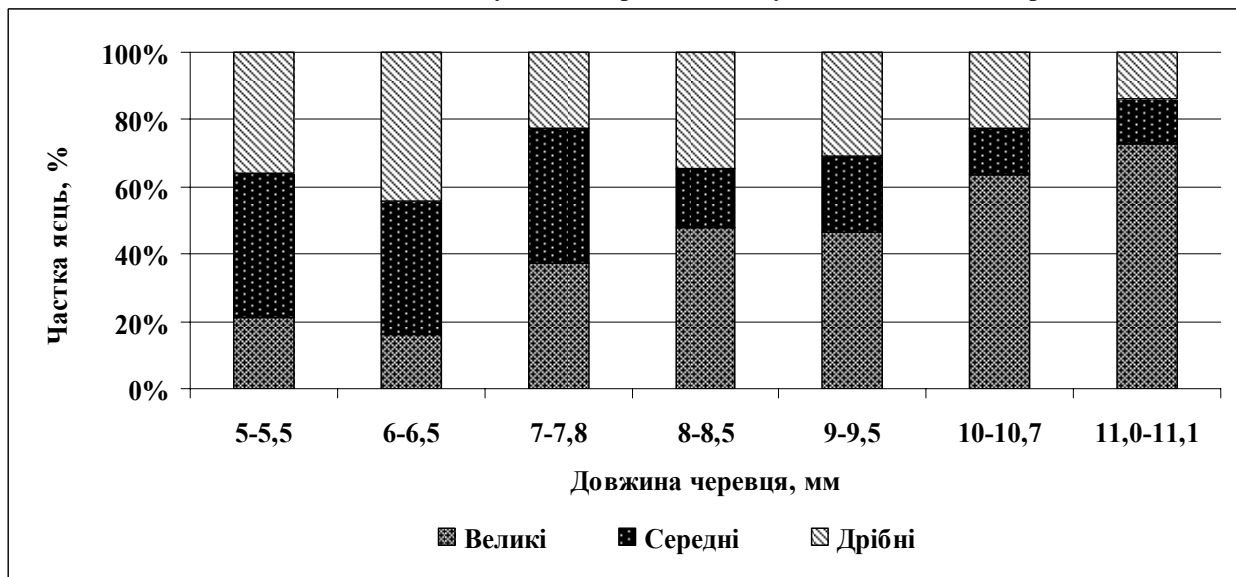


Рис. 7 – Залежність розподілу яєць за розміром від довжини черевця дубового верхівкового вусача

Таким чином, особини з меншою довжиною черевця мають меншу кількість яєць і більшу частку дрібних яєць, ніж комахи середніх і великих розмірів. Із зростанням розміру комах збільшується частка яєць великого розміру, що готові до відкладання.

Тривалість розвитку яєць коливається від 10 до 14 діб після відкладання при температурі 18 – 21 °С.

Личинки спочатку живляться у корі, пізніше під корою, прокладаючи дещо звивисті поздовжні ходи, які забивають щільно дрібним буровим борошном, та можуть достатньо глибоко вгризатися у деревину (рис. 8). Так, у гілці діаметром 12 см ходи доходили до її серцевини. Таким чином, личинки можуть заглиблюватися у деревину більше ніж на 5 см, але це стосується товстих гілок і середньої частини стовбура.



**Рис. 8 – Ходи дубового верхівкового вусача у гілці дуба**

Характер пошкодження деревини ходами стовбурових шкідників визначається глибиною проникнення ходів, їх діаметром і площею пошкодження.

Виходячи з оцінки шкодочинності стовбурових шкідників, що запропонувала К. Г. Мозолевська [8], праць С. І. Вакіна [2] та В. Я. Шиперовича [11], за глибиною руйнування деревини ходами можна поділити комах на 3 групи, що спричиняють:

- поверхневу червоточину (глибиною до 1 см);
- заболонну червоточину (глибиною 1 – 4 см);
- ядрово-заболонну червоточину (ходи проникають на глибину понад 4 см).

Виходячи з цього, дубовий верхівковий вусач належить до третьої групи – стовбурових шкідників, здатних утворювати ядрово-заболонну червоточину. Такі пошкодження деревини значною мірою знижують її сортність і вартість. Так, за даними В. Я. Шиперовича [11], поверхнева червоточина не знижує сортність деревини, але сприяє розвитку прілості та синяви, при розпилюванні деревина відходить у горбили та рейки. При неглибокій червоточині 30 – 40 % пиловника мають червоточину, що не допускається в пиломатеріалах 1-го та 2-го ґатунків, а в 3 – 4 ґатунках допускається з обмеженням. Наявність глибокої червоточини допускається лише у деревині 3 – 4 ґатунків при кількості не більше п'яти отворів на 1 пог. м [11].

За шириною (6 – 7 мм), згідно із класифікацією В. Я. Шиперовича [11], ходи дубового верхівкового вусача є крупними.

Таким чином, здатність цього виду заглиблюватися у деревину на глибину до 5 – 7 см і ширина личинкового ходу 6 – 7 мм дають змогу вважати дубового верхівкового вусача технічним шкідником деревини.

Але слід зазначити, що заглиблення ходів у деревину трапляється найчастіше на товстих гілках і у середній частині стовбурів, тоді як на товстих стовбурах личинки заглиблюються у деревину не більше ніж на 1,5 см, що не спричиняє великої шкоди діловій деревині.

Як зазначає О. Г. Черепанов [10], личинка дубового верхівкового вусача у кінці ходу утворює лялечкову колиску, котра може розташовуватися як упоперек, так і вздовж гілки під корою (у цьому випадку вона глибоко занурена в заболонь), а також у деревині (рис. 10, 11).

Від поверхні стовбура лялечку відділяє пробка з бурового борошна. Довжина лялечкової колиски становить близько 20 – 24 мм, ширина 7 – 9 мм.



**Рис. 10 – Розташування лялечки дубового верхівкового вусача вздовж волокон заболони**



**Рис. 11 – Розташування лялечки дубового верхівкового вусача поперек волокон заболони**

Тривалість розвитку лялечки становить близько 12 – 14 діб при температурі 20 – 22 °С.

Заляльковування личинок дубового верхівкового вусача відбувається у травні. Молоді жуки відроджуються наприкінці травня – на початку червня.

Нами проведено дослідження тривалості розвитку дубового верхівкового вусача від часу відкладання яєць до виходу імаго для з'ясування кількості генерацій у регіоні дослідження. У результаті дослідів щодо штучного заселення гілок комахами встановлено, що дубовий верхівковий вусач розвивається та дає плодюче потомство як при проходженні личинками холодової стадії, так і без неї. Встановлено тривалість розвитку покоління (у днях), тривалість вильоту імаго та одержані попередні дані щодо суми позитивних температур, необхідної для повного циклу розвитку комах.

Початок виходу імаго (без холодової стадії) із заселених відрізків деревини (діаметром 8,5 – 10 см) було зафіксовано на 78 – 95 дні від заселення їх батьківськими особинами. Сума позитивних температур, що накопичилася за цей період, становить 1711 і 2106 °С відповідно. Тривалість льоту імаго при середньодобовій температурі 22 °С сягала від 26 до 35 діб. Максимальний час, необхідний для розвитку дубового верхівкового вусача у лабораторії від дня заселення до дня вильоту останніх імаго становить 121 день (сума позитивних температур 2730 °С). У той же час, сума позитивних температур за рік, за даними метеостанції Харків, у середньому сягає 3400°С, що відповідає можливості розвитку комах за один рік.

Із відрізків деревини, котрі витримували у холодильнику, імаго почали виходити на 45 день після перенесення відрізків у лабораторію й утримання при температурі 21 – 23 °С. За цей час накопичилася сума позитивних температур 971 – 1123 °С, що відповідає сумі позитивних температур, яка накопичується у природі на початку – в середині червня.

За літературними даними [3, 10], разом із дубовим верхівковим вусачем дерева заселяють *Rhopalopus clavipes* F., *Chlorophorus varius* Mull., *Purpuricenus kaehleri* Kr.

В умовах Харківської області зазвичай у деревині водночас із дубовим верхівковим вусачем можуть розвиватися *Leiopus nebulosus* L., *Phymatodes testaceus* L., *Plagionotus detritus* L., *Scolytus intricatus* Ratz., *Chrysobothris affinis* F. і златки р. *Agrius*.

Аналіз матеріалу щодо спільного розвитку дубового верхівкового вусача та дубового заболонника на відрізках гілок у лабораторії свідчить, що ці види можуть розвиватися разом. Однак спостерігалася конкуренція, при якій дубовий верхівковий вусач мав певні переваги. Як агресивніший вид, личинки якого прогризають достатньо хаотичні ходи під корою дуба, він швидко зменшував кормовий простір для личинок дубового заболонника, особливо при прокладанні ходів поблизу його маточного ходу. Деякі личинки дубового заболонника при пошкодженні ходів вусачем не мали змоги завершити розвиток і гинули.



**Висновки.** Дубовий верхівковий вусач – ксилофаг, монофаг, заселяє дуб по всій висоті, але надає перевагу гілкам і верхній частині стовбура. Мешканець пристиглих і стиглих дубових лісів. Потенційна плодючість самок коливається від 1 до 95 шт., у середньому сягає 38 яєць. Вид має однорічну генерацію. Для повного розвитку особин необхідно від 78 до 121 днів, що відповідає накопиченій сумі позитивних температур від 1711 до 2730 °С. Переважно розвивається водночас із *S. intricatus* і дрібними златками роду *Agrilus* у верхній частині крони, а в нижніх частинах стовбура – із вусачами *Phymatodes testaceus* L. і *Plagionotus detritus* L.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Авраменко И. Д. Усыхание дубрав и предупреждение этого процесса / Авраменко И. Д. // Лесн. хоз-во. – 1982. – № 10. – С. 46 – 47.
2. Вакин С. И. Дровесиноведение / С. И. Вакин – М.-Л.: Гослесбуиздат, 1949. – 472 с.
3. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. – Т. 1 – 2. – К.: Урожай, 1987. – 435 с.; 1988. – 457 с.
4. Загайкевич И. К. Таксономия и экология усачей / Иван Корнилович Загайкевич — К.: Наук. думка, 1991. – 177 с.
5. Кукина О. М. Методологія дослідження фенології комах-ксилофагів листяних порід / О. М. Кукина // Біологічне різноманіття екосистем і сучасна стратегія захисту рослин: міжнар. наук. конф. студентів, аспірантів і молодих учених до 75-річчя факультету захисту рослин ХНАУ ім. В. В. Докучаєва (5 – 6 черв. 2007 р., м. Харків): тези доп. — Х., 2007. — С. 54 – 56.
6. Кукина О. Н. Специфика эколого-фаунистических исследований насекомых-ксилобионтов / О. Н. Кукина, В. В. Терехова // Музейні експозиції та виховний процес у формуванні особистості як невід'ємної частини екосистеми : всеукр. наук.-практич. конф., до 200-річчя Музею природи ХНУ (18 – 19 квіт. 2007 р., м. Харків): тези доп. — Х., 2007. — С. 18 – 19.
7. Мамаев Б. М. Стволовые вредители лесов Сибири и Дальнего Востока. / Б. М. Мамаев — М.: Агропромиздат, 1985. — 208 с.
8. Мозолева Е. Г. Оценка вредности стволовых вредителей / Мозолева Е. Г. — М.: МЛТИ, 1974. – Вып. 65— С. 124 – 132.
9. Федець І. П. Створення цінних твердолистяних насаджень / І. П. Федець // Лісівництво і агролісомеліорація. — Х.: УкрНДЛГА, 2006. — Вип. 110. — С. 85 – 88.
10. Черепанов А. И. Усачи Северной Азии: (Cerambycinae, Clytini, Stenaspini). / Алексей Игнатьевич Черепанов. — Новосибирск: Наука, Сиб. отдел., 1982. — 259 с.
11. Шиперович В. Я. Защита от вторичных пороков лесоматериалов хвойных пород / В. Я. Шиперович — М.: Гослесбуиздат, 1954. — 139 с.

Gamayunova S. G., Kukina O. N.

PECULIARITIES OF *XYLOTRECHUS ANTILOPE* SCHÖNH. (CERAMBYCIDAE, COLEOPTERA) DEVELOPMENT IN OAK STANDS OF KHARKOV REGION

*Ukrainian Research Institute of Forestry & Forest Melioration named after G. M. Vysotsky*

Biological peculiarities of *Xylotrechus antilope* (Schönherr) development in oak stands of Kharkov region, tree colonization, duration of swarming and development, respective sum of positive temperatures for full cycle are investigated. Data on concurrent colonization of oak limbs and bolts by *X. antilope* and other stem insects are presented.

**К е у w o r d s :** xylophage, *Xylotrechus antilope* (Schönherr), injuriousness, fecundity.

Гамаюнова С. Г., Кукина О. Н.

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ *XYLOTRECHUS ANTILOPE* SCHÖNH. (CERAMBYCIDAE, COLEOPTERA) В ДУБОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

*Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. Н. Высоцкого*

Исследованы биологические особенности развития усача дубового вершинного *Xylotrechus antilope* (Schönherr) в дубовых лесах Харьковской области, распределение поселений на дереве, продолжительность развития, лета имаго, данные относительно суммы положительных температур, необходимой для полного развития этого насекомого. Представлены данные относительно одновременного развития усача дубового вершинного и других видов стволовых насекомых в отрезках стволов и ветвей дуба.

**К л ю ч о в ы е с л о в а :** ксилофаг, усач дубовый вершинный *Xylotrechus antilope* (Schönherr), вредность, плодovitost.

*Одержано редколегією 15.02.2008 р.*

УДК 630\*425

О. Ю. АНДРЕЄВА \*

**ПРИНАДНІСТЬ ДІЛЯНОК ЛІСІВ ЖУЖЕЛЬСЬКОГО ЛІСНИЦТВА  
ДЛЯ ВИНИКНЕННЯ ОСЕРЕДКІВ МАСОВОГО РОЗМНОЖЕННЯ  
СОСНОВИХ ПИЛЬЩИКІВ**

*ДВНЗ "Державний агроекологічний університет"*

З використанням матеріалів лісовпорядкування та бальної оцінки принадності ділянок для комах-хвоєгризів визначено потенційні площі й межі осередків масового розмноження рудого та звичайного соснових пильщиків у Жужельському лісництві. Складено переліки ділянок для першочергового нагляду за цими комахами.

Ключові слова: рудий сосновий пильщик, звичайний сосновий пильщик, принадність ділянок для шкідливих комах, осередки масового розмноження.

У Житомирській області на початку ХХІ сторіччя на площі понад 30 тис. га виникли осередки масового розмноження рудого (*Neodiprion sertifer* Geoffr.) і звичайного (*Diprion pini* L.) соснових пильщиків [1]. Унаслідок пошкодження хвої личинками відбувалося ослаблення дерев, а іноді їх відпад. Оскільки спалахи масового розмноження соснових пильщиків у Житомирській області виникають дуже рідко, досі не було відомо розташування ділянок первинних осередків, що необхідно для вчасного проведення нагляду й захисних заходів.

Аналіз матеріалів лісопатологічного обстеження, проведеного фахівцями лісозахисних підприємств у роки спалахів, свідчить, що осередки масового розмноження соснових пильщиків виникали не в усіх насадженнях. Як відомо [4, 5], більшість комах-хвоєлистогризів надають перевагу освітленим і прогріваним ділянкам лісу, оскільки в таких умовах їхній розвиток відбувається найшвидше. Дослідження В. Л. Мешкової дали змогу запропонувати методичні підходи до визначення принадності окремих ділянок лісу стосовно окремих видів комах-хвоєлистогризів за окремими компонентами лісорослинних умов [3] і запропонувати алгоритм для розрахунку площ принадних ділянок у лісництвах із використанням баз даних лісовпорядкування [2].

Метою наших досліджень було оцінювання можливості використання запропонованого підходу для визначення принадності ділянок лісу для соснових пильщиків на прикладі Жужельського лісництва ДП "Ємільчинське ЛГ" Житомирської області.

Для виявлення розподілу лісів Жужельського лісництва за принадністю до розмноження соснових пильщиків ми проаналізували базу даних лісовпорядкування за методикою, запропонованою В. Л. Мешковою [2]. При цьому брали до уваги ділянки лісу, в яких сосна є головною лісоутворювальною породою. У Жужельському лісництві виявилось 1279 таких ділянок площею 3988,4 га, де було репрезентовано 11 типів лісорослинних умов (табл. 1).

*Таблиця 1*

**Розподіл площі соснових лісів Жужельського лісництва за типами лісорослинних умов (га / %)**

Групи за вологістю (гігротопи)	Групи за багатством ґрунту (трофотопи)		
	А – бори	В – субори	С – сугруди
2 – свіжі	43,1 / 1,1	717,4 / 18,0	11,2 / 0,3
3 – вологі	34,3 / 0,9	2477,9 / 62,1	162,1 / 4,1
4 – сирі	34,1 / 0,9	422,0 / 10,6	11,7 / 0,3
5 – мокрі (болота)	1,6 / 0,04	73,0 / 1,8	–

Як свідчать дані табл. 1, серед соснових лісів Жужельського лісництва за трофотопами переважають субори: загальна площа ділянок соснового лісу, розташованих у свіжих, вологих, сирих і мокрих суборах, становить 3690,3 га, або 89,0 % від площі всіх соснових лісів Жужельського лісництва. Ділянки трофотопів А і С представлені меншою мірою (113,1 і 185,0 га; 2,7 і 4,5 % від площі всіх соснових лісів).

\* © О. Ю. Андреева, 2008

За гігروتопами переважають вологі типи лісорослинних умов – загальна площа ділянок соснового лісу, розташованих у вологих борах, суборах і сугрудах, становить 2674,3 га, або 64,5 % від площі всіх соснових лісів Жужельського лісництва. Свіжі типи лісорослинних умов представлені на площі 771,7 га (18,6 %), сирі – на площі 467,8 га (11,3 %), мокрі – на площі 74,6 га (1,8 %).

Аналіз розподілу соснових лісів за типами лісорослинних умов свідчить про переважання ділянок вологого субору (В<sub>3</sub>), площа яких становить 2477,9 га, або 62,1 % від усіх соснових лісів Жужельського лісництва. Друге місце за поширеністю посідали ділянки свіжого субору (717,4 га, або 18,0 %), третє – ділянки сирого субору (422,0 га, або 10,6%), четверте – ділянки вологого сугруду (162,1 га, або 4,1%). Решта типів лісу були представлені на значно меншій площі (див. табл. 1).

Розподіл соснових лісів Жужельського лісництва згідно з бальною оцінкою принадності лісорослинних умов для соснових пильщиків, розрахованою В. Л. Мешковою [3], наведено в табл. 2. Так, висока загроза виникнення осередків масового розмноження рудого соснового пильщика існує на ділянках із ТЛУ А<sub>2</sub> і В<sub>2</sub>, звичайного соснового пильщика – на ділянках із ТЛУ В<sub>2</sub> [3].

Аналіз даних табл. 2 свідчить, що загроза виникнення масових розмножень обох видів соснових пильщиків на найбільшій частині площі соснових лісів Жужельського лісництва не є високою. На 16,8 % площі загроза відсутня, а на 63,0 і 63,3 % площі – дуже низька стосовно рудого і звичайного соснових пильщиків відповідно. Ділянки з високою й дуже високою загрозою виникнення осередків масового розмноження соснових пильщиків становлять 19,1 % від площі соснових лісів.

Таблиця 2

**Розподіл соснових лісів Жужельського лісництва за принадністю типів лісорослинних умов для рудого і звичайного соснових пильщиків**

Показники	Загроза поширення осередків, бали (за [3])					
	0 – відсутня	1 – дуже низька	2 – низька	3 – середня	4 – висока	5 – дуже висока
<i>Рудий сосновий пильщик</i>						
ТЛУ	A <sub>5</sub> , B <sub>4</sub> , B <sub>5</sub> , C <sub>3</sub> , C <sub>4</sub>	A <sub>4</sub> , B <sub>3</sub>	C <sub>1</sub> , C <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>2</sub> , B <sub>2</sub>	–
Площа	670,4	2512	11,2	34,3	760,5	–
Частка, %	16,8	63,0	0,3	0,9	19,1	–
<i>Звичайний сосновий пильщик</i>						
ТЛУ	A <sub>5</sub> , B <sub>4</sub> , B <sub>5</sub> , C <sub>3</sub> , C <sub>4</sub>	A <sub>4</sub> , B <sub>3</sub> , C <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>	A <sub>3</sub>	B <sub>2</sub>	A <sub>2</sub>
Площа	670,4	2523,2	0	34,3	717,4	43,1
Частка, %	16,8	63,3	0,0	0,9	18,0	1,1

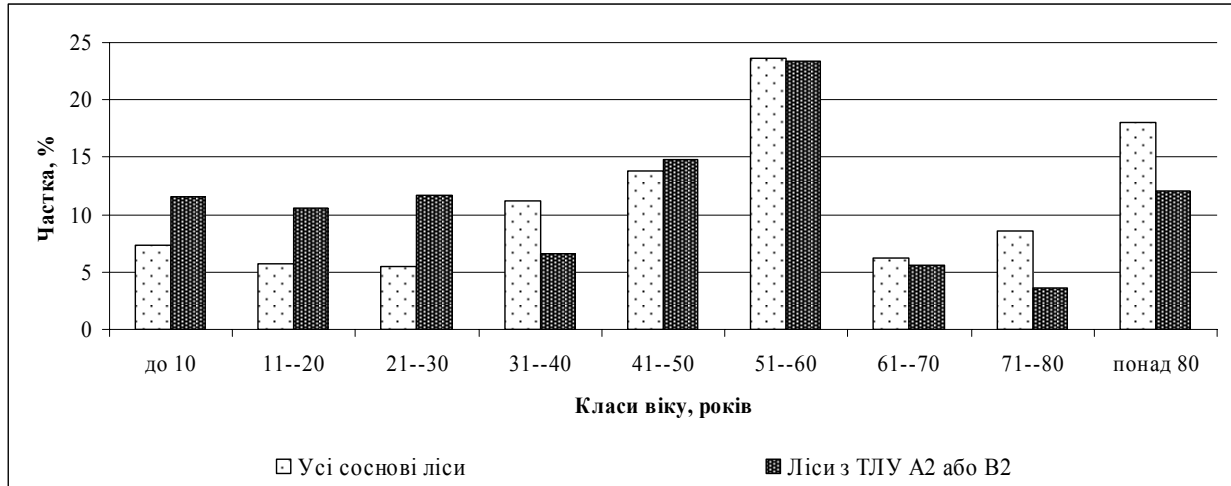
Вікову структуру лісів Жужельського лісництва проаналізовано за 10-річними класами віку як стосовно всіх соснових деревостанів, так і окремо стосовно ділянок, для яких визначено високу загрозу виникнення осередків соснових пильщиків (рис. 1).

У Жужельському лісництві переважають соснові ліси віком 51 – 60 років і понад 80 років. Частки лісів віком 11 – 20 і 21 – 30 років становлять лише 5,7 і 5,4 % серед усіх соснових лісів, проте частки цих вікових груп майже вдвічі більші у лісах, що ростуть у типах лісорослинних умов А<sub>2</sub> і В<sub>2</sub>, а починаючи з віку 70 років – значно менші, ніж у всіх соснових лісах (див. рис. 1).

При аналізі розподілу соснових лісів Жужельського лісництва за принадністю до розмножень рудого соснового пильщика виявлено, що частки площі лісостанів, непридатних і мало придатних за віком для масових розмножень цього виду, є більшими серед усіх соснових лісів, ніж серед лісів, які ростуть у ТЛУ А<sub>2</sub> і В<sub>2</sub> (табл. 3).

У той же час площа ділянок із високою й дуже високою загрозою виникнення осередків цього виду становлять 40,2 і 13,8 % відповідно (разом – 54,1 %), а серед ділянок, найбільш принадних за типом лісорослинних умов (ТЛУ А<sub>2</sub> і В<sub>2</sub>) – 41,7 і 14,9 % (разом 56,5 %).

Таким чином, переважна частина ділянок із найбільш бідними й сухими для регіону умовами можуть бути потенційними осередками масового розмноження рудого соснового пильщика.



**Рис. 1 – Розподіл соснових лісів Жужельського лісництва за 10-річними класами віку**

Таблиця 3

**Розподіл площі Жужельського лісництва за приналежністю деревостанів різного віку для рудого і звичайного соснових пильщиків**

Показники	Загроза поширення осередків, бали (за [3])					
	0 – відсутня	1 – дуже низька	2 – низька	3 – середня	4 – висока	5 – дуже висока
<i>Рудий сосновий пильщик</i>						
Усі соснові ліси						
Вік, років	≤ 10, > 80	71 – 80	11 – 20; 61 – 70	–	21 – 40; 51 – 60	41 – 50
Площа	1013,4	343,9	473,7	0	1605,3	552,1
Частка, %	25,4	8,6	11,9	0,0	40,2	13,8
Ділянки із ТЛЮ А <sub>2</sub> і В <sub>2</sub> (висока загроза)						
Площа	184,5	28,3	126,3	–	325,1	115,8
Частка, %	23,7	3,63	16,2	–	41,7	14,9
<i>Звичайний сосновий пильщик</i>						
Усі соснові ліси						
Вік, років	≤ 10	11 – 20, >70	21 – 30, 61 – 70	51 – 60	31 – 40	41 – 50
Площа	293,9	1289,6	464	940,6	448,2	552,1
Частка, %	7,4	32,3	11,6	23,6	11,2	13,8
Ділянки із ТЛЮ А <sub>2</sub> і В <sub>2</sub> (висока і дуже висока загроза)						
Площа	90,0	205,1	135,1	182,4	51,6	115,8
Частка, %	11,54	26,3	17,3	23,4	6,6	14,9

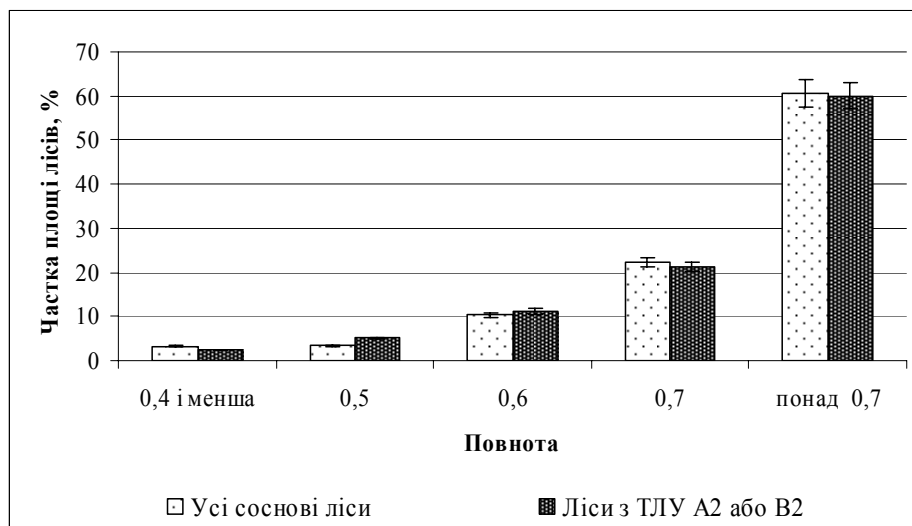
Стосовно поширення звичайного соснового пильщика зазначені закономірності виражені меншою мірою (див. табл. 3). Частка площі соснових лісів із високою й дуже високою загрозою виникнення осередків звичайного соснового пильщика становить 11,2 і 13,8 % (разом 25,0 %), а на ділянках із найбільш приналежними для цього виду типами лісорослинних умов – 6,6 і 14,9 % відповідно (разом 21,5 %).

З урахуванням типу лісорослинних умов і віку деревостанів площа соснових лісів із найвищою (високою й дуже високою) загрозою виникнення осередків масового розмноження рудого соснового пильщика становить у Жужельському лісництві 440,9 га (325,1 + 115,8 га), а стосовно звичайного соснового пильщика – 167,4 га (51,6 + 115,8 га).

Поширення соснових пильщиків значною мірою визначається повнотою деревостанів, від якої прямо залежить освітленість ділянок, темпи й рівні промерзання, розмірвання,

прогрівання й охолодження ґрунту, прогрівання й охолодження повітря, співвідношенням термінів і темпів розвитку дерев і їхніх фітофагів, фітофагів і їхніх ентомофагів [4].

Результати аналізу розподілу соснових деревостанів Жужельського лісництва за повнотою й зіставлення його з бальною оцінкою принадності ділянок для соснових пильщиків наведено на рис. 2 і в табл. 4.



**Рис. 2 – Розподіл соснових лісів Жужельського лісництва за повнотою**

Таблиця 4

**Розподіл соснових лісів Жужельського лісництва за принадністю деревостанів різної повноти для рудого і звичайного соснових пильщиків**

Показники	Загроза поширення осередків, бали (за [3])					
	0 – відсутня	1 – дуже низька	2 – низька	3 – середня	4 – висока	5 – дуже висока
<i>Рудий сосновий пильщик</i>						
Усі соснові ліси						
Повнота	≥0,8	0,7	–	0,6	0,5	≤0,4
Площа	2514,3	920,8	0	433,2	103,7	16,4
Частка, %	63,0	23,1	0,0	10,9	2,6	0,4
Ділянки із ТЛУ A <sub>2</sub> і B <sub>2</sub> (висока загроза)						
Площа	467,8	166,0	–	87,2	40,0	19,0
Частка, %	60,0	21,3	–	11,2	5,1	2,4
<i>Звичайний сосновий пильщик</i>						
Усі соснові ліси						
Повнота	≥0,8	–	0,7	0,6	–	≤0,5
Площа	2514,3	0	920,8	433,2	0	120,1
Частка, %	63,0	0,0	23,1	10,9	0,0	3,0
Ділянки із ТЛУ A <sub>2</sub> і B <sub>2</sub> (висока і дуже висока загроза)						
Площа	467,8	–	166,0	87,2	–	59,0
Частка, %	60,0	–	21,3	11,2	–	7,5

Окремий розрахунок розподілу площі лісів за повнотою проведено стосовно принадних для соснових пильщиків ділянок (розташованих у ТЛУ A<sub>2</sub> і B<sub>2</sub>).

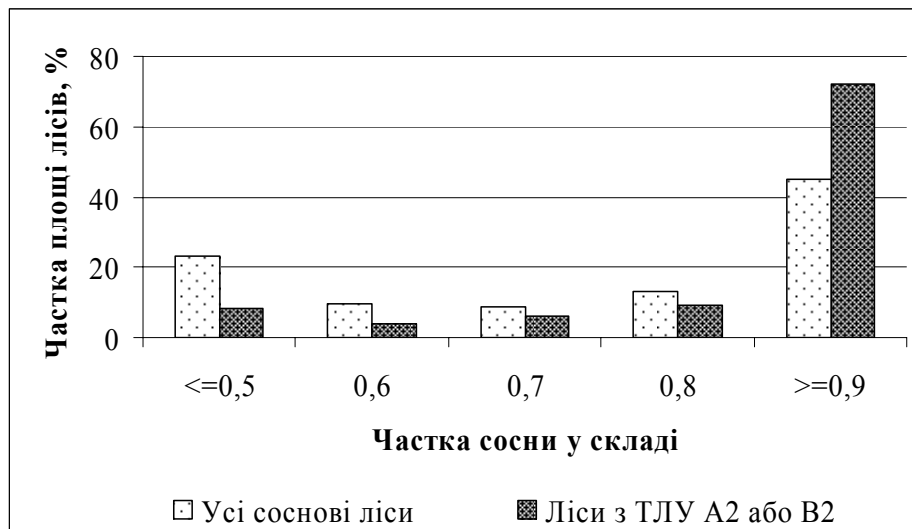
Серед соснових лісів Жужельського лісництва переважна більшість (86,1 %) мають повноту 0,7 і більшу. Стосовно лісів, що ростуть у принадних для соснових пильщиків умовах (A<sub>2</sub> і B<sub>2</sub>), частки лісів із повнотою 0,7 і більшою дещо менші (81,3 %), хоча різниці не є суттєвими (див. рис. 2).

Частки лісів із повнотами 0,6 і меншими закономірно знижуються в обох вибірках ділянок соснових лісів. Частки лісів із повнотами 0,5 і 0,6 у вибірці виділів із ТЛУ A<sub>2</sub> і B<sub>2</sub> дещо більші, ніж у всій вибірці лісів. Одержані дані свідчать, що у бідніших і сухіших лісорослинних умовах повнота деревостанів дещо нижча.

З погляду рівня повноти деревостанів загроза поширення рудого соснового пильщика відсутня або дуже низька на більшості ділянок Жужельського лісництва (86,1 і 81,3 % при окремому розгляданні вибірки всіх лісів і лісів із ТЛУ А<sub>2</sub> і В<sub>2</sub>). Середньою є визначена за повнотою деревостанів загроза виникнення осередків масових розмножень цього виду на 10,9 і 11,2 % площі, а високою й дуже високою – на 3,0 і 7,5 % площі всієї вибірки ділянок і ділянок із припадними ТЛУ відповідно. Це значить, що на ділянках із ТЛУ, що є припадними для рудого соснового пильщика, загроза виникнення осередків значно вища, ніж у всій вибірці ділянок.

Загроза масових розмножень звичайного соснового пильщика, визначена за повнотою деревостанів, відсутня на 63,0 і 60,0 % площі (для всієї вибірки й вибірки припадних за ТЛУ ділянок – А<sub>2</sub> і В<sub>2</sub>). Якщо врахувати розподіл деревостанів за повнотою, дуже високу загрозу масових розмножень звичайного соснового пильщика можна очікувати на 3,0 % площі соснових лісів лісництва, або на 7,5 % площі ділянок із ТЛУ А<sub>2</sub> і В<sub>2</sub>, тобто як і стосовно рудого соснового пильщика, серед ділянок у бідніших і сухіших лісорослинних умовах більшість мають низьку повноту.

Як відомо, мішані ліси є стійкішими до пошкодження комахами, порівняно з чистими. Розглянемо розподіл соснових лісів Жужельського лісництва за часткою сосни у складі деревостану (рис. 3, табл. 5).



**Рис. 3 – Розподіл соснових лісів Жужельського лісництва за часткою сосни у складі деревостанів**

Як видно з рис. 3, переважна частка соснових лісів Жужельського лісництва є чистими або містять не менше 9 одиниць сосни у складі (частка сосни  $\geq 0,9$ ). Частка чистих соснових лісів у 1,6 разу більша на ділянках із ТЛУ А<sub>2</sub> і В<sub>2</sub> (72,1 %) порівняно із загальною сукупністю проаналізованих ділянок (45,2 %). Це пов'язане з тим, що у бідніших і сухіших лісорослинних мовах успішно виростають менша кількість деревних порід, аніж у багатших і вологіших умовах.

Площа лісів, у складі яких частка сосни сягає 8 і менше одиниць, для ділянок із ТЛУ А<sub>2</sub> і В<sub>2</sub> поступається частці сосни у всій сукупності проаналізованих соснових лісів (див. рис. 3).

Аналіз даних табл. 6 свідчить, що за складом соснові деревостани Жужельського лісництва є сприятливими для розвитку соснових пильщиків. Так, загроза поширення осередків рудого соснового пильщика є дуже високою у 45,2 % усіх лісів і 72,1 % лісів, які ростуть у ТЛУ А<sub>2</sub> і В<sub>2</sub>.

Осередки цього виду комахи не можуть утворюватися на 23,2 % площі соснових лісів Жужельського лісництва, а на 9,4 і 22,2 % площі соснових лісів загроза виникнення осередків масового розмноження рудого соснового пильщика є дуже низькою й низькою відповідно.

Стосовно ділянок із ТЛУ А<sub>2</sub> і В<sub>2</sub> площа з відсутністю загрози масових розмножень цього виду та з низькою загрозою є значно меншою (див. табл. 3).

Так, за показником складу деревостанів загроза масових розмножень рудого соснового пильщика відсутня на 22,4% усіх соснових лісів, а серед лісів, що ростуть у ТЛУ А<sub>2</sub> і В<sub>2</sub>, – на 8,4 % площі лісів.

Таблиця 5

**Розподіл соснових лісів Жужельського лісництва за принадністю деревостанів із різною часткою сосни у складі для рудого і звичайного соснових пильщиків**

Показники	Загроза поширення осередків, бали (за [3])					
	0 – відсутня	1 – дуже низька	2 – низька	3 – середня	4 – висока	5 – дуже висока
<i>Рудий сосновий пильщик</i>						
Усі соснові ліси						
Частка сосни	≤0,5	0,6	0,7–0,8	–	–	≥0,9
Площа	926	376,5	884,1	–	–	1801,8
Частка, %	23,2	9,4	22,2	–	–	45,2
Ділянки із ТЛУ А <sub>2</sub> і В <sub>2</sub> (висока загроза)						
Площа	65,5	30,9	121,6	–	–	562
Частка, %	8,4	3,9	15,6	–	–	72,1
<i>Звичайний сосновий пильщик</i>						
Усі соснові ліси						
Частка сосни	≤0,5	0,6	–	0,7–0,8	–	≥0,9
Площа	926	376,5	–	884,1	–	1801,8
Частка, %	23,2	9,4	–	22,2	–	45,2
Ділянки із ТЛУ А <sub>2</sub> і В <sub>2</sub> (висока і дуже висока загроза)						
Площа	65,5	30,9	–	121,6	–	562
Частка, %	8,4	3,9	–	15,6	–	72,1

Розподіл площ Жужельського лісництва за рівнем загрози масових розмножень звичайного соснового пильщика згідно із складом деревостанів дуже подібний до розподілу цих площ стосовно рудого соснового пильщика (див. табл. 6).

Винятком є збільшення площі з середньою загрозою виникнення осередків цього виду комахи.

Застосування бальної оцінки принадності ділянок Жужельського лісництва для прогнозування загрози поширення соснових пильщиків за сукупністю лісорослинних умов дає змогу виявити переліки ділянок, на яких можуть розвиватися осередки зазначених видів.

Площа виділів із високою загрозою поширення осередків рудого соснового пильщика (сума балів – від 12 до 15) становить 423,2 га.

Це – 173 виділи, у яких слід проводити нагляд за поширенням цього виду. Серед цих виділів 21,6 га охоплюють 12 ділянок у ТЛУ А<sub>2</sub>, в яких нагляд слід проводити в першу чергу (табл. 7).

Площа виділів із високою загрозою поширення осередків звичайного соснового пильщика (сума балів – від 12 до 15) становить 332,5 га.

Це – 155 виділів, у яких слід проводити нагляд за поширенням цього виду.

Серед цих виділів 17,6 га охоплюють 11 ділянок у ТЛУ А<sub>2</sub>, в яких нагляд слід проводити в першу чергу (табл. 8).

Можна помітити, що 10 ділянок, указаних у табл. 7 і 8, є спільними, тобто в цих лісах можливе виникнення масових розмножень як рудого, так і звичайного соснових пильщиків. Аналіз даних обстеження соснових лісів під час масового розмноження соснових пильщиків у 2001 – 2002 рр. свідчить, що осередки цих хвоєгризів дійсно були поширені на ділянках, перерахованих у табл. 7 і 9.

Одержані дані дають змогу за матеріалами лісовпорядкування визначити ділянки лісу, де поширення осередків масового розмноження соснових пильщиків є найбільш імовірним, підрахувати площу потенційних осередків і вчасно вжити необхідних заходів із захисту лісу.

Таблиця 7

**Перелік виділів соснових лісів Жужельського лісництва з найбільшою загрозою масових розмножень рудого соснового пильщика (ТЛУ А<sub>2</sub>)**

Квартал	Виділ	Площа	Частка сосни у складі	Повнота	Вік, років	Об'їдання крон у 2001 році, %
7	2	0,7	10	74	64	50
8	29	0,6	9	70	54	70
21	27	1	10	79	57	65
29	25	5	9	84	25	45
40	6	1,7	10	79	46	45
46	13	0,8	10	74	64	65
47	9	2,8	10	50	84	70
47	11	0,7	10	61	104	60
47	12	2,1	10	84	30	55
56	27	1,3	10	90	37	60
58	13	3,3	10	88	44	65
58	26	1,6	10	76	39	65

Таблиця 8

**Перелік виділів соснових лісів Жужельського лісництва з найбільшою загрозою масових розмножень звичайного соснового пильщика (ТЛУ А<sub>2</sub>)**

Квартал	Виділ	Площа	Частка сосни у складі	Повнота	Вік, років	Об'їдання крон у 2002 році, %
7	2	0,7	10	74	64	50
8	29	0,6	9	70	54	70
15	8	3,1	10	67	74	65
21	27	1	10	79	57	65
40	6	1,7	10	79	46	45
46	13	0,8	10	74	64	65
47	9	2,8	10	50	84	70
47	11	0,7	10	61	104	60
56	27	1,3	10	90	37	60
58	13	3,3	10	88	44	65
58	26	1,6	10	76	39	65

**Висновки.** З використанням матеріалів лісовпорядкування та бальної оцінки принадності ділянок для виникнення осередків комах-хвоєгризів визначено, що площа виділів із високою загрозою поширення осередків рудого соснового пильщика в Жужельському лісництві становить 423,2 га, а звичайного соснового пильщика – 332,5 га.

Визначено переліки виділів (173 – для рудого соснового пильщика і 155 – для звичайного соснового пильщика), в яких слід проводити нагляд за поширенням цих видів.

Нагляд за рудим сосновим пильщиком у Жужельському лісництві слід насамперед проводити у ТЛУ А<sub>2</sub> на 12 виділах площею 21,6 га, за звичайним сосновим пильщиком – на 11 виділах площею 17,6 га.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гузій А. І., Андрєєва О. Ю. До вивчення питання наслідків масового розмноження соснових пильщиків у лісах Центрального Полісся // Тези наук. конф., присвяченої 85-річчю з дня народження Б. Ф. Остапенка. – Х.: ХНАУ, 2007. – С.51 – 52.
2. Мешкова В. Л. Алгоритм визначення меж і площ потенційних осередків масового розмноження зимового п'ядуна за матеріалами лісовпорядкування // Лісівництво і агролісомеліорація. – Вип. 109 – Х., 2006. – С. 244 – 252.
3. Мешкова В. Л. Бальна оцінка принадності ділянок насаджень для комах-хвоєлистогризів // Лісівництво і агролісомеліорація. – Вип. 104 – Х., 2003. – С. 182 – 190.
4. Мешкова В. Л. Історія і географія масових розмножень комах-хвоєлистогризів. – Х.: Майдан, 2002. – 244 с.



5. Мешкова В. Л. Мінливість показників динаміки популяції комах-хвоєлистогризів залежно від лісорослинних умов // Наук. вісник УкрДЛТУ. – Вип.14.5. Стан і тенденції розвитку лісівничої освіти, науки та лісового господарства в Україні. – Львів, 2004.– С. 30 – 35.

Andrejeva O. Ju.

**PREFERENCES OF FOREST PLOTS OF ZHUZHESKE FORESTRY FOR FORMATION OF PINE SAWFLIES OUTBREAKS**

*Zhytomyr State Agrarian Ecological University*

Using forest inventory data and numerical score of forest plots preferences for foliage browsing insects outbreaks formation, potential area and boundaries of mass propagation foci for *Neodiprion sertifer* Geoffr. and *Diprion pini* L. in Zhuzhelske forestry was evaluated. List of plots for first-priority survey was formed.

Key words: *Neodiprion sertifer* Geoffr., *Diprion pini* L., forest plots preferences for pests, foci of mass propagation.

Андреева Е. Ю.

**ПРИГОДНОСТЬ УЧАСТКОВ ЛЕСОВ ЖУЖЕЛЬСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА ДЛЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОЧАГОВ МАССОВОГО РАЗМНОЖЕНИЯ СОСНОВЫХ ПИЛИЛЬЩИКОВ**

*ГВНЗ “Государственный агроэкологический Университет”*

С использованием материалов лесоустройства и балльной оценки привлекательности участков для хвоегрызущих насекомых определены потенциальные площадь и границы очагов массового размножения рыжего и обыкновенного сосновых пилильщиков в Жужельском лесничестве. Составлены перечни участков для первоочередного надзора за этими насекомыми.

Ключевые слова: рыжий сосновый пилильщик, обыкновенный сосновый пилильщик, привлекательность участков для вредных насекомых, очаги массового размножения.

*Одержано редколлегією 2.09.2008 р.*

УДК [574.63:546.36](282.247.322)

**Д. Д. ГАНЖА\***

**РЕАКЦІЯ *BETULA PENDULA* В УМОВАХ РАДІАЦІЙНОГО ЗАБРУДНЕННЯ  
В УРБООКОСИСТЕМАХ ЧОРНОБИЛЯ**

*Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника*

Радіонуклідне забруднення та процеси демутації урболандшафтів є провідними чинниками, що визначають стан екосистем покинутих населених пунктів зони відчуження Чорнобильської АЕС. Виконано оцінку впливу радіонуклідного забруднення на флуктуючу асиметрію листків *Betula pendula*. Наведені результати свідчать, що перехід радіонуклідів у вегетативну масу активізується на ранніх стадіях фітодемутації. Проведено калібрування методу оцінювання флуктуючої асиметрії листків дерев. Показало зв'язок морфологічних змін листя дерев з рівнем фітодемутації урболандшафтів. Виконано діагностування урбоєкосистеми Чорнобиля за ознакою флуктуючої асиметрії листя *Betula pendula*.

Ключові слова: гамма-радіометрія, ґрунт, екологія, зона відчуження Чорнобильської АЕС, листя дерев, потужність дози, урболандшафт, цезій-137

Радіонуклідне забруднення та процеси демутації урболандшафтів є провідними чинниками, що визначають стан біогеоценозів (БГЦ) покинутих населених пунктів зони відчуження Чорнобильської АЕС (ЗВ ЧАЕС). Демутація урболандшафтів включає процеси комплексного відновлення властивостей довкілля, що існували до урбанізації території. При цьому провідним чинником постає фітодемутація, яка призводить до зволоження мікроклімату урбоєкосистем відновлення структурованого ґрунтового та рослинного покриву в містах ЗВ ЧАЕС [2]. В урболандшафтах Чорнобиля встановлено зв'язок між процесом фітодемутації та латеральним перерозподілом  $^{137}\text{Cs}$  у верхньому шарі ґрунту [1].

Об'єктом дослідження є територія (урбоєкосистема) Чорнобиля. Як індикатор властивостей урбоєкосистеми (за аналогією до поняття "індикатор" у техніці [4]) нами обрано дерева *Betula pendula*. Сигналом, що характеризує екологічну якість довкілля, є значення флуктуючої асиметрії листків *Betula pendula* [3]. Необхідною умовою застосування обраного індикатора є його калібрування щодо умов території, тобто встановлення зв'язку між параметрами провідних чинників стану БГЦ та значенням сигналу індикатора. Метою цієї роботи є оцінювання впливу радіонуклідного забруднення на флуктуючу асиметрію листків і діагностування урбоєкосистеми Чорнобиля за ознакою стабільності розвитку дерев *Betula pendula*.

Дослідження проведено на 105-ти пікетах, рівномірно розташованих на території м. Чорнобиля. В місцях спостережень відібрано листя дерев *Betula pendula*. Проводили вимірювання потужності дози гамма-випромінення (ПД) на висоті 1 м над поверхнею з використанням дозиметра-радіометр ДКС-96 із блоком детектування БДМГ-96 та вимірювали географічні координати за допомогою GPS-приймача iFinder Lowrance. На 28-ми ключових ділянках, обраних серед 105-ти обстежених з урахуванням ландшафтної неоднорідності та значення показника радіометричного очікування, відібрали проби верхнього шару ґрунту (з глибини 0 – 5 см) та листя дерев для радіонуклідного аналізу. В пробах вимірювали вміст  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$ .

Вимірювання для оцінювання розвитку дерев *Betula pendula* здійснювали за 5-ма параметрами: шириною лівої та правої половинок листка; довжиною жилок другого порядку, відстанню між основами першої та другої жилок другого порядку; відстанню між кінцями цих жилок; кутом між головною жилкою та другою від основи листка жилкою другого порядку [3]. Коефіцієнт флуктуючої асиметрії кожного обстеженого листка вираховували за формулою:

\* © Д. Д. Ганжа, 2008

$$K_{\phi} = \frac{\sum_{i=1}^n (|L_i - R_i| / |L_i + R_i|)}{n_{оз}}, \quad (1)$$

де  $L_i$  – результат вимірювання відповідного параметра лівого боку листка;  $R_i$  – те саме щодо правого боку;  $n_{оз}$  – кількість параметрів.

Показник розвитку дерев *Betula pendula* в місцях спостережень обчислювали за формулою:

$$П_{ср} = \frac{\sum_{i=1}^n K_{\phi}}{n}, \quad (2)$$

де  $n$  – кількість вимірних проб.

Значення показника радіометричного очікування в місцях спостережень отримували за запропонованим нами методом [1], оснований на порівнянні очікуваної на заданий момент ПД, розрахованої за результатами раніше виконаних вимірювань, з фактично існуючою ПД. За ретроспективними результатами гамма-зйомки вираховували питому активність відповідного нукліду. За формулою радіоактивного розпаду обчислювали прогнозу активність відповідного нукліду у ґрунті та очікувану на поточний момент ПД. За очікуваним ( $P_o$ ) та поточним значенням ПД ( $P_n$ ), вираховували показник радіометричного очікування:

$$K_{PO} = \frac{P_n}{P_o}, \quad (3)$$

Накопичення радіонуклідів листям дерев оцінювали за коефіцієнтом переходу, що вираховували за формулою:

$$K_{PP} = \frac{C_i}{C_j}, \quad (4)$$

де  $C_i$  – вміст радіонуклідів у листі дерев;  $C_j$  – вміст у верхньому шарі ґрунту.

У верхньому шарі ґрунтового покриву в урболандшафтах Чорнобиля за період, що минув від часу катастрофи на ЧАЕС, накопився вміст  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$  одного порядку, причому співвідношення радіонуклідів у верхньому шарі ґрунту змінилося на користь  $^{90}\text{Sr}$ . Про це свідчить коефіцієнт дискримінації ( $^{90}\text{Sr}/^{137}\text{Cs}$ ), який станом на 2006 р. втричі перевершує значення первинного викиду 1986 р. (0,21). Листя берези переважно накопичує  $^{90}\text{Sr}$ , що відповідає існуючим уявленням про особливості геохімічної міграції зазначених нуклідів у ЗВ ЧАЕС (табл. 1). Відповідно, зі щорічним листяним опадом у верхній шар ґрунту надходить  $^{90}\text{Sr}$ , що призводить до переважного накопичення цього нукліду та зміни коефіцієнту дискримінації.

Таблиця 1

**Накопичення радіонуклідів листками берези та верхнім шаром ґрунту в урбоєкосистемі Чорнобиля, станом на 2006 р.**

Нуклід	Питома активність ґрунту, Бк/кг				Питома активність листя, Бк/кг			
	мінімум	середнє	максимум	V, %	мінімум	середнє	максимум	V, %
$^{137}\text{Cs}$	500	2300	6900	82	14	500	3900	200
$^{90}\text{Sr}$	320	1800	6700	90	370	2300	11500	120

Примітка: V, % – значення коефіцієнта варіації.

Порівняння досліджуваних показників свідчить про наявність позитивної кореляції між вмістом  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$  у ґрунтовому покриві та в листі дерев:

$$y = 130,76x - 1427 \text{ (при } n = 28, R^2 = 0,84 \text{ та } P = 0,95)$$

де  $y$  – активність  $^{90}\text{Sr}$  в листі, Бк/кг;  $x$  – активність  $^{137}\text{Cs}$  в листі, Бк/кг.

$$Y = 0,8013x - 1,8239 \text{ (при } n = 28, R^2 = 0,83 \text{ та } P = 0,95)$$

де  $y$  – активність  $^{90}\text{Sr}$  в ґрунті, Бк/кг;  $x$  – активність  $^{137}\text{Cs}$  в ґрунті, Бк/кг.

Накопичення  $^{137}\text{Cs}$  листям відбувається зі значно більшою варіабельністю порівняно зі  $^{90}\text{Sr}$ . Це свідчить про більшу різноманітність чинників, що впливають на перехід  $^{137}\text{Cs}$  із ґрунту в рослини. Середнє значення коефіцієнта переходу  $^{90}\text{Sr}$  із ґрунту в листя дерев становить 1,2 при коефіцієнті варіації 78 %. Перехід  $^{137}\text{Cs}$  відбувається за двома варіантами, з КІР = 0,02 (при коефіцієнті варіації 70 %) та КІР = 0,4 (при – 110 %). В обох випадках кореляція між накопиченими листям  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$  зберігається. Кореляційного зв'язку між накопиченням  $^{137}\text{Cs}$  шаром ґрунту 0 – 5 см та листям берези не виявлено. Перехід  $^{90}\text{Sr}$  із ґрунтового пориву в листя берези описує таке рівняння:

$$y = 0,9492x + 394,23 \text{ (при } n = 28, R^2 = 0,34 \text{ та } P = 0,95)$$

де  $y$  – активність  $^{90}\text{Sr}$  в листі, Бк/кг;  $x$  – активність  $^{90}\text{Sr}$  в ґрунті, Бк/кг.

За нашими даними, значення коефіцієнта радіометричного очікування в умовах урбоєкосистеми Чорнобиля збігається з рівнем фітодемутації урболандшафту, точніше, високі значення КРО проявляються в місцях, де спостерігаються початкові стадії фітодемутації після звільнення території з-під антропогенного контролю [1]. Порівняння значення питомої активності  $^{137}\text{Cs}$  в листі берези зі значенням КРО показало наявність позитивного зв'язку між цими параметрами БГЦ:

$$y = 452,64x - 257,52 \text{ (при } n = 25, R^2 = 0,37 \text{ та } P = 0,95)$$

де  $y$  – активність  $^{137}\text{Cs}$  в листі, Бк/кг;  $x$  – значення КРО.

Проведено порівняння просторового розподілу значень показника радіометричного очікування станом на 2006 р, які показують зони переважного накопичення  $^{137}\text{Cs}$  у верхньому шарі ґрунту, зі значенням флюктуючої асиметрії листя дерев. Проведене порівняння показало, що зазначені параметри взаємно корелюють:

$$y = 0,0075x + 0,0434 \text{ (при } n = 55, R^2 = 0,41 \text{ та } P = 0,95)$$

де  $y$  – значення флюктуючої асиметрії листя;  $x$  – значення КРО.

Отримані результати демонструють, що реакція дерев на досліджуваній території перебуває в залежності від процесів демутації урболандшафтів і радіонуклідного забруднення. Урболандшафти Чорнобиля включають такі типи функціональних ландшафтів, що перебувають на різних стадіях демутації [1]: селітебні котеджевої забудови з присадибними ділянками (ЛСК) – 70 % території; сучасні адміністративно-селітебні, у т. ч. офіси установ і гуртожитки вахтового персоналу (ЛСВ) – 14 %; промислові та складські (ЛП-С) – 16 %. Розподіл значень реакції розвитку дерев в урболандшафтах різного типу (табл. 2) свідчить, що порушення розвитку дерев пов'язане з територіями, де активізовано процеси демутації, та з сучасними промисловими ландшафтами.

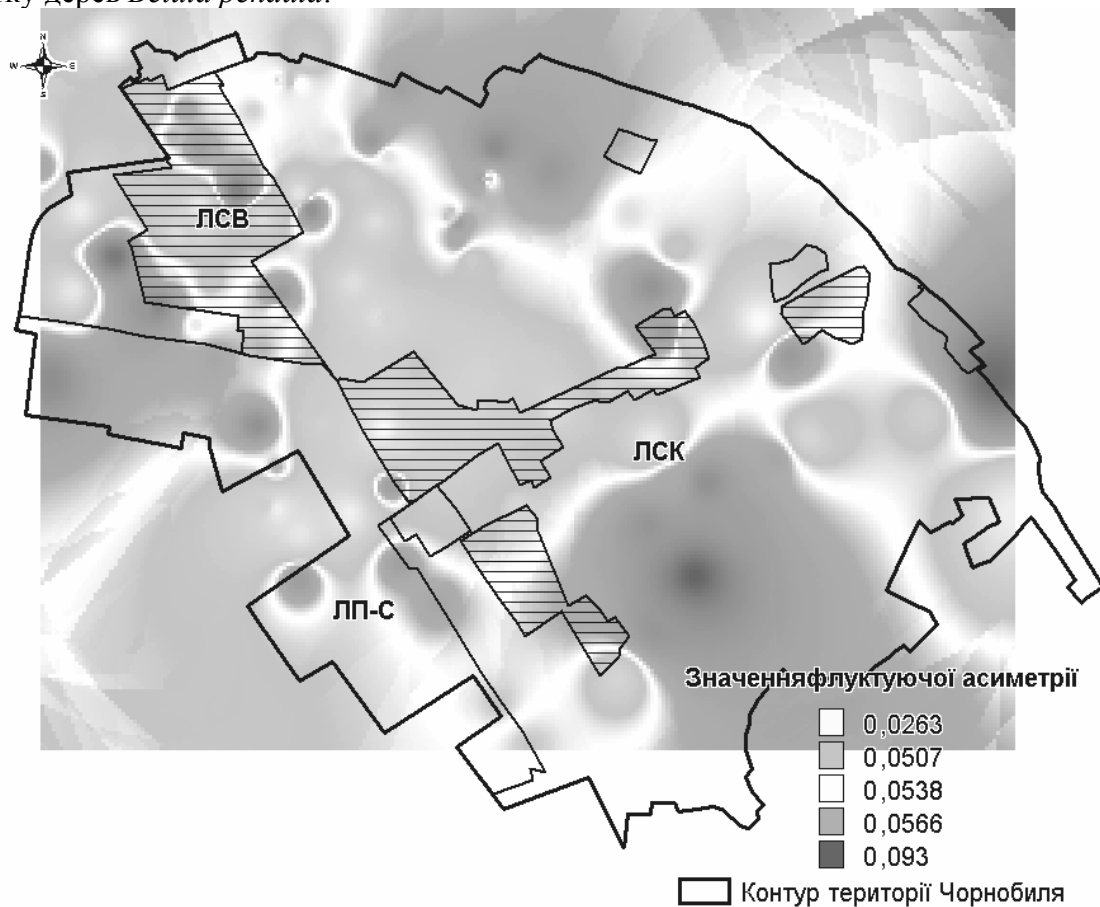
Таблиця 2

**Значення флюктуючої асиметрії листків берези в урболандшафтах Чорнобиля, станом на 2006 р.**

Урболандшафти	Коефіцієнт флюктуючої асиметрії		
	мінімум	середнє	максимум
Адміністративно-селітебні	0,025	0,045	0,062
Сучасні промислові та складські	0,030	0,057	0,072
Селітебні з котеджевою забудовою та присадибними ділянками в стані демутації	0,026	0,056	0,094
Приміські агроландшафти в стані демутації (перелogi)	0,030	0,047	0,060

На рисунку наведено просторовий розподіл значення показника розвитку дерев *Betula pendula* на фоні сучасних функціональних ландшафтів. Ландшафти типу ЛСВ на рисунку виділено штриховою. Порівняння просторового розподілу показника флюктуючої асиметрії

листоків берези зі схемою функціональних ландшафтів свідчить, що переважну частину території міста представлено ландшафтами, що перебувають на різних стадіях демутації, де активізовано процеси геохімічної міграції радіонуклідів і спостерігається порушення розвитку дерев *Betula pendula*.



**Рис. – Просторовий розподіл значення показника стабільності розвитку дерев *Betula pendula* на фоні схеми урболандшафтів Чорнобиля (пояснення у тексті)**

**Висновки.** На значення коефіцієнта переходу  $^{90}\text{Sr}$  меншою мірою впливає різноманітність урболандшафтних умов. Натомість, перехід  $^{137}\text{Cs}$  в деревну рослинність активізується на початкових стадіях фітодемутації, коли цей нуклід виноситься кореневою системою із глибших шарів ґрунтового профілю, накопичується зі щорічним листяним опадом на поверхні та, у міру деструкції мортмас, закріплюється в гумусовому шарі ювенільних ґрунтів. У міру стабілізації ростових процесів у дерев кількість винесеного на поверхню  $^{137}\text{Cs}$  значно зменшується, тому кореляції між вмістом цього нукліду в ґрунтовому покриві та в листі дерев на території Чорнобиля в цілому не знайдено. Отримані результати демонструють зв'язок стабільності розвитку дерев на досліджуваній території з процесами демутації урболандшафтів і радіонуклідним забрудненням.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ганжа Д. Д. Вплив фітодемутації на перерозподіл  $^{137}\text{Cs}$  в урболандшафтах Чорнобиля // Проблеми безпеки атомних електростанцій. — Чорнобиль : Інститут безпеки атомних електростанцій НАН України, 2008. — Вип. 10. — С. 165 – 173.
2. Изменения растительного и почвенного покрова в урбанизированных ландшафтах зоны отчуждения Чернобыльской АЭС / Тютюник Ю. Г., Бедная С. М. – Чернобыль, 1998. – 40 с.
3. Методические рекомендации по выполнению оценки качества среды по состоянию живых существ (оценка стабильности развития живых организмов по уровню асимметрии морфологических структур) //

Росэкология Министерство природных ресурсов Российской Федерации Государственная служба охраны окружающей природной среды. – М., 2003. – 25 с.

4. Метрологія. Терміни та визначення : ДСТУ 2681-94. — К. : Держстандарт України 1994. (Національний стандарт України).

Ganzha D. D.

REACTION OF *BETULA PENDULA* IN CONDITIONS OF RADIOACTIVE CONTAMINATION IN CHORNOBYL URBAN ECOSYSTEMS

*Prekarpathian National University named after V. Stefanyk, Institute of Natural Sciences*

Radioactive contamination and processes of urban landscapes demutation are leading factors which determine the condition of ecosystems of the abandoned settlements of Chornobyl NPP exclusive zone. Estimation of radionuclide contamination influence on fluctuation asymmetry of *Betula pendula* leaves is carried out. Presented results show that passing the radionuclides to vegetative mass is activated in the initial stages of phytodemutation. Calibration of fluctuation asymmetry method for tree foliage was executed. Relation between morphological variation of leaves and the level of urban landscape phytodemutation was found. Diagnosing of Chornobyl urban ecosystem by *Betula pendula* fluctuation asymmetry has been executed.

К е у w o r d s : cesium-137, Chornobyl NPP exclusive zone, dose rate, ecology, gamma-radiometry, leaves, soil urban landscapes

Ганжа Д. Д.

РЕАКЦИЯ *BETULA PENDULA* В УСЛОВИЯХ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ В УРОБОЭКОСИСТЕМАХ ЧЕРНОБЫЛЯ

Радионуклидное загрязнение и процессы демутации урболандшафтов – ведущие явления, определяющие состояние экосистем покинутых населённых пунктов зоны отчуждения Чернобыльской АЭС. Выполнена оценка влияния загрязнения радионуклидами на флуктуирующую асимметрию листьев *Betula pendula*. Представленные результаты демонстрируют, что переход радионуклидов в вегетативную массу активизируется на ранних стадиях фитодемутации. Проведена калибровка метода оценки флуктуирующей асимметрии листьев деревьев. Показана связь морфологических изменений листьев деревьев с уровнем фитодемутации урболандшафтов. Выполнена диагностика урбоэкосистемы Чернобыля по признаку флуктуирующей асимметрии листьев *Betula pendula*.

К л ю ч е в ы е с л о в а : гамма-радиометрия, зона отчуждения Чернобыльской АЭС, листья деревьев, мощность дозы, почва, урболандшафт, цезий-137, экология

[dmgan@rambler.ru](mailto:dmgan@rambler.ru)

Одержано редколегією 2.09.2008 р.

**З М І С Т**

<i>Крюденер А. А. Лесная типология людей природы и ее значение (к 140-летию со дня рождения А. А. Крюденера) (перевод М. С. Улановского)</i> <i>Krudener A. A. Forest typology of people of nature and its meaning (to the 140-th anniversary of A. A. Krudener) (translation of M. S. Ulanovsky)</i>	3
<i>Ткач В. П., Мешкова В. Л. Сучасні проблеми оптимізації лісистості України</i> <i>Tkach V. P., Meshkova V. L. Modern problems of forest coverage optimizing in Ukraine</i>	8
<i>Трипутіна Н. П. Науковий доробок професора О. І. Колеснікова (20 – 30-і рр. XX ст.)</i> <i>Triputina N. P. Research papers of professor A. I. Kolesnikov (20 – 30-s of XX century)</i>	16
<i>Плугатарь Ю. В. Типы лесов Крыма</i> <i>Plugatar Yu. V. Forest types in Crimea</i>	24
<i>Савуцик М. П., Попков М. Ю. Типологічна структура лісів Українського Полісся</i> <i>Savuschyk M. P., Popkov M. J. Typological structure of forests in Ukrainian Polissya</i>	31
<i>Білоус В. І. Плодоношення бука лісового та ялиці білої в дендросаду Вінницької лісової науково-дослідної станції</i> <i>Bilous V. I. Fruiting of <i>Fagus sylvatica</i> L. and <i>Abies alba</i> Mill. in dendrological garden of Vinnitska Research Station</i>	38
<i>Лось С. А. Аналіз 15-річної динаміки інтенсивності цвітіння і плодоношення клонів дуба звичайного на Північному Сході України</i> <i>Los S. A. Analysis of 15-years dynamics of flowering and fruiting intensity of English oak clones in the North-East of Ukraine</i>	42
<i>Орловська Т. В., Марчук О. О. Хвойні інтродуценти у старовинних дендропарках степової зони України</i> <i>Orlovska T. V., Marchuk O. O. Coniferous introducents in old dendroparks of the Steppe zone of Ukraine</i>	51
<i>Терентьев А. Ю., Бала О. П., Володимиренко В. М. Аналіз моделі прогнозу росту за середньою висотою штучних насаджень сосни Полісся України</i> <i>Terentyev A., Bala O., Volodymyrenko V. Analysis of prediction model of average height growth for artificial pine stands in Polesye of Ukraine</i>	55
<i>Парпан Т. В., Попадюк В. Д., Гудима В. Д., Стовбан О. Ф. Рубки догляду в похідних ялиниках</i> <i>Parpan T. V., Popadyuk V. D., Hudyma V. D., Stovban O. F. Thinning in the secondary spruce stands</i>	61
<i>Бадалов П. П. О селекционной ценности некоторых типов апомиксиса для получения гомозиготных форм повышенного генетического уровня у орехов <i>Juglans</i> L.</i> <i>Badalov P. P. About selection value of some apomixis types for obtaining of homozygous forms of <i>Juglans</i> L. with high genetic level</i>	66
<i>Бадалов К. П. Селекція гібридів дуба на посухостійкість в умовах Північного Степу Правобережжя України</i> <i>Badalov K. P. Selection of oak hybrids on drought resistance in conditions of the Northern Steppe of the Right-bank of the Ukraine</i>	75
<i>Ведмідь М. М., Угаров В. М., Борисова В. В., Яценко С. В. Ефективність обробки коріння сіянців дуба звичайного суперабсорбентом "Теравет" перед садінням лісових культур</i> <i>Vedmid M. M., Ugarov V. M., Borisova V. V., Jatsenko S. V. Effectiveness of oak seedlings' roots treatment with superabsorbent "Teravet" before planting to forest plantations</i>	79
<i>Манойло В. О., Борисова В. В., Фатєєв В. В., Тільна І. О. Вирощування садивного матеріалу дуба звичайного у контрольованому середовищі</i> <i>Manojlo V. A., Borisova V. V., Fatejev V. V., Tilna I. A. Growing of <i>Quercus robur</i> L. planting material in the controlled environment</i>	86
<i>Лялін О. І. Стан і ріст соснових культур, створених садивним матеріалом із закритою кореневою системою</i> <i>Lyalin O. I. Condition and growth of pine plantations created with containerized planting material</i>	93
<i>Рябоконт О. П. Екологізація відтворення технічно стиглої деревини сосни у перших цільових програмах рубок догляду в Україні</i> <i>Ryabokon O. P. Ecologization of production of technically ripe pine wood in the first target programs of thinning in Ukraine</i>	101

<i>Тарнопільська О. М., Пономарьов О. А.</i> Вплив селективних і лінійно-селективних способів рубок догляду на формування культур сосни звичайної в Південному Лісостепу <i>Tarnopilska O. M., Ponomarev O. A.</i> Influence of selective and linear & selective thinning on forming of pine plantations in the South Forest Steppe	111
<i>Василевський О. Г.</i> Регулювання породного складу та ефективність проведення доглядових рубань у дубово-ялинових культурах Поділля <i>Vasilevsky O. G.</i> Regulation tree species composition and efficiency of thinning in oak & spruce stands in Podillya region	121
<i>Ткач В. П., Роговий В. І.</i> Букові ліси Криму та перспектива їх природного відтворення <i>Tkach V. P., Rogovoy V. I.</i> Beech forests of Crimea and prospect of their natural regeneration	130
<i>Головач Р. В.</i> Продуктивність природних деревостанів дуба звичайного у свіжій кленово-липовій діброві Лівобережного Лісостепу <i>Golovach R. V.</i> Productivity of natural oak stands in a fresh maple-lime oakery of the Left-Bank Forest-Steppe	137
<i>Мотошков О. В.</i> Вплив материнського деревостану на формування підросту пірогенної генерації в сосняках степової зони <i>Motoshkov O. V.</i> Influence of shelterwood on the forming of understory of pirogenic generation in the pine stands of Steppe zone	142
<i>Малуха В. М.</i> Захисні лісові насадження – важливий структурний елемент у формуванні національної екологічної мережі <i>Maluha V. M.</i> Protective forest stands as important structural element for national ecological network formation	150
<i>Дем'яненко Л. В., Шестак Я. Л.</i> Сучасний стан і протиерозійна ефективність лісомеліоративних насаджень Чернігівського та Новгород-Сіверського Полісся <i>Demyanenko L. V., Shestak Y. L.</i> Modern state and antierosion efficiency of forest meliorative stands in Chernigov and Novgorod-Siversky Polissya	158
<i>Неонета О. О.</i> Перспективи освоєння нових площ лісомеліоративного фонду степового Криму <i>Neoneta A. A.</i> Prospects of development for lands of reclamation fund of Steppe Crimea region	167
<i>Распорина С. П.</i> Енергоємність блоку „підстилка – ґрунт” у різних типах лісорослинних умов <i>Rasporina S. P.</i> Energy capacity of the "forest litter – soil" complex in different types of forest site conditions	172
<i>Остапенко І. Б.</i> Екологічні ніши дуба пушистого <i>Ostapenko I. B.</i> Ecological reservoirs of <i>Quercus pubescens</i>	177
<i>Кацуляк Ю. Д.</i> Досвід створення часткових лісових культур дуба звичайного на Буковині <i>Katsulyak Y. D.</i> Experience of creation of partial oak plantations in Bukovina	181
<i>Діденко М. М.</i> Природне поновлення дуба звичайного під наметом материнських деревостанів <i>Didenko M. M.</i> Natural regeneration of <i>Quercus robur</i> L. under crowns of shelterwood	186
<i>Терлич В. Г., Шевчук В. В.</i> Аналіз кліматичних умов при лісовідновленні на згарищах у зоні Нижньодніпровських пісків <i>Terlych V. G., Shevchuk V. V.</i> Analysis of climatic conditions during forest restoration in the burns in Low Dnieper sands region	191
<i>Назаренко С. В., Коханій С. Г.</i> Види сосни, придатні для заліснення Нижньодніпровських пісків <i>Nazarenko S. V., Kokhany S. H.</i> Pine species suitable for Low Dnieper sands afforestation	194
<i>Михайлов П. П.</i> Внутрішньовидова мінливість маси 1000 насінин сосни звичайної ( <i>Pinus sylvestris</i> L.) у північно-східній частині Лівобережної України <i>Mikhajlov P. P.</i> Intraspecific variability of weight of 1000 seeds of Scotch pine ( <i>Pinus sylvestris</i> L.) in the north-east part of the Left-bank Ukraine	197
<i>Торосова Л. О.</i> Динаміка мітотичної активності клітин меристеми хвої модрина західної ( <i>Larix occidentalis</i> Nutt.) <i>Torosova L. O.</i> Dynamics of mitotic activity of merystem cells of western larch ( <i>Larix occidentalis</i> ) needles	206
<i>Болтенков Ю. О., Стовбуненко Д. В., Мостепанюк А. А.</i> Випробування гербіцидів у трирічних культурах дуба звичайного <i>Boltenkov Ju. O., Stovbunenko D. V., Mostepanuk A. A.</i> Testing of herbicides in <i>Quercus robur</i> L. plantations	210



<p><i>Климчук О. О.</i> Біоморфічна характеристика орнітоконсорцій сосни звичайної в осінній період в умовах Центрального Полісся  <i>Klymchuk O. O.</i> Biomorfic characteristic of pine ornitho-consorts in autumn period in the Central Polissya</p>	215
<p><i>Шейгас І. М., Гудзь М. І.</i> Основні напрями моніторингу стану популяцій основних видів мисливської фауни  <i>Sheigas I., Gudz M.</i> Basic directions of hunting animals population monitoring</p>	219
<p><i>Ворон В. П., Лещенко В. А.</i> Забруднення снігового покриву в сосняках техногенної зони Зміївської теплової електростанції  <i>Voron V. P., Leshchenko V. A.</i> Contamination of snow cover in the pine stands of technogenic zone of Zmiiv thermal power station</p>	225
<p><i>Пивовар Т. С.</i> Репрезентативність даних моніторингу лісів для Лівобережного Лісостепу України  <i>Pivovar T. S.</i> Representativity of forest monitoring data for Left-bank Forest Steppe of Ukraine</p>	231
<p><i>Гудзь М. І.</i> Діагностика рекреаційної дигресії середньовікових насаджень сосни звичайної Південного Степу України  <i>Gudz M. I.</i> Diagnostics of recreational recession of middle-aged pine stands in the Southern Steppe of Ukraine</p>	236
<p><i>Шпарик Ю. С., Лялюк-Вітер Г. Д., Лопарьова О. Б., Киселюк О. І.</i> Шляхи покращення рекреаційної ємності національних природних парків Українських Карпат  <i>Shparyk Y. S., Lyalyuk-Viter G. D., Loparyova O. B., Kyselyuk O. I.</i> Means of recreation capacity improvement for National Natural Parks in Ukrainian Carpathians</p>	239
<p><i>Кобечинская В. Г., Ярош О. Б.</i> Современная оценка состояния лесных насаждений в окрестностях г. Феодосии  <i>Kobechinskaya V. G., Yarosh O. B.</i> Modern estimation of forest stands condition in vicinities of Feodosia</p>	247
<p><i>Полякова Л. В.</i> Сезонная изменчивость фенольных соединений в листьях деревьев дуба черешчатого (<i>Quercus robur</i>) и красного (<i>Quercus rubra</i>), устойчивых и восприимчивых к мучнистой росе (<i>Microsphaera alphitoides</i>)  <i>Polyakova L. V.</i> Seasonal changes of phenolic compounds in foliage of <i>Quercus robur</i> and <i>Q. rubra</i>, resistant and susceptible to mildew powder (<i>Microsphaera alphitoides</i>)</p>	252
<p><i>Маркіна Т. Ю.</i> Життєздатність непарного шовкопряда на різних фазах спалахів масового розмноження та методи її прогнозування  <i>Markina T. Ju.</i> Gypsy moth vitality on different phases of outbreaks of mass propagation and methods of its prediction</p>	260
<p><i>Мешкова В. Л.</i> Зміни параметрів спалахів масового розмноження комах-хвоєлистогризів за останні 30 років  <i>Meshkova V.L.</i> Change of parameters for foliage browsing insects outbreaks for the last 30 years</p>	265
<p><i>Гамаюнова С. Г., Кукіна О. М.</i> Особливості розвитку <i>Xylotrechus antilope</i> Schönh. (Cerambycidae, Coleoptera) у дубових лісах Харківської області  <i>Gamayunova S. G., Kukina O. N.</i> Peculiarities of <i>Xylotrechus antilope</i> Schönh. (Cerambycidae, Coleoptera) development in oak stands of Kharkov region</p>	274
<p><i>Андреева О. Ю.</i> Принадність ділянок лісів Жужельського лісництва для виникнення осередків масового розмноження соснових пильщиків  <i>Andrejeva O. Ju.</i> Preferences of forest plots of Zhuzhelske forestry for formation of pine sawflies outbreaks</p>	282
<p><i>Ганжа Д. Д.</i> Реакція <i>Betula pendula</i> в умовах радіаційного забруднення в урбоєкосистемах Чорнобиля  <i>Ganzha D. D.</i> Reaction of <i>Betula pendula</i> in conditions of radioactive contamination in Chornobyl urban ecosystems</p>	290

Наукове видання

**ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ**

В и п у с к 1 1 3

Підписано до друку 10.11.2008 р. Формат 60 x 84 1/8. Папір офсетний. Друк – ризографія  
Гарнітура Times New Roman. Умовно-друк. арк. 35,75. Наклад 300 примірників.  
Замовлення №286

Надруковано у СПДФО №24800170000040432 від 21.03.2001 р.  
610026 м. Харків, вул. Фрунзе, 16