

Н. Ю. ВИСОЦЬКА*

**ЛІСОТИПОЛОГІЧНА СТРУКТУРА ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ
ДЕРЕВОСТАНІВ ТОПОЛІ ЧОРНОЇ В РІЗНИХ ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНИХ ЗОНАХ
РІВНИННОЇ ЧАСТИНИ УКРАЇНИ**

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

Визначено сучасні особливості поширення тополі чорної в різних типах лісорослинних умов у Поліссі, Лісостепу й Степу та їхньої продуктивності в найбільш поширених едатопах шляхом комплексного аналізу повидільної бази даних ВО «Укрдержліспроєкт» стосовно лісогосподарських підприємств рівнинної частини України, підпорядкованих Держлісагентству. Станом на 01.01.2011 загальна площа лісів рівнинної частини України, в яких тополя чорна є головною породою і формує І ярус насаджень, становила 13,5 тис. га, зокрема в Степу – 50,4 %, Лісостепу – 37,8 %, у Поліссі – 11,9 %. Ліси за участю тополі чорної представлені майже в усіх едатопах, їхня переважна більшість зосереджена у свіжих (35,1 %) і вологих (52,7 %) гіротопах та суборевих (27,5 %) і сугрудових (47,1 %) трюфотопках. Визначено макрокомплекс місцезростань тополі чорної в різних природно-кліматичних зонах рівнинної частини України та представлено відповідні фігури місцезростань. В оптимальних умовах росту (C_{3-4} і D_{3-4}), де тополя чорна формує найпродуктивніші деревостани, зосереджено 38,9 % від загальної площі осокіричників.

Установлено суттєву диференціацію динаміки площ і запасів осокорових деревостанів за класами віку в різних зонах та едатопах. За площею переважають деревостани VII і вищих класів віку. У Поліссі фактичні максимальні показники запасу відзначено у віці 45 років в умовах C_3 ($337 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$) і C_2 ($315 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$), у Лісостепу – у X–XI класах віку в умовах вологого груду ($259 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$), у Степу – у X–XIII класах віку у вологому груді ($279 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$). За площею домінують деревостани, які ростуть за III класом бонітету і нижчими: в Поліссі – 76,2 %, у Лісостепу – 83,9, південному Степу – 91,8 і в північному Степу – 95,6 %.

Виникла необхідність складання таблиць ходу росту насаджень тополі чорної віком понад 40 років.

Ключові слова: *Populus nigra* L., едатопа, макрокомплекс місцезростання, продуктивність.

Вступ. В Україні широкомасштабні дослідження щодо особливостей росту та розвитку тополевих деревостанів у різних типах лісорослинних умов беруть початок від 60-х років минулого століття (Lavrinenko et al. 1966, Redko 1975, Tkach 1999). У результаті цих робіт було складено таблиці ходу росту й товарності тополь у різних едатопах (Redko 1975), визначено екологічні ареали доцільного культивування різних видів тополь як на суходолі, так і в заплавах (Lavrinenko et al. 1966), а також встановлено нормативи таксації тополь у заплавах річок (Tkach 1999). Водночас зміна клімату упродовж останніх десятиліть впливає на межі ареалів рослин (Didukh 2009), зокрема за період 2000–2010 рр. площа тополевих та осикових деревостанів збільшилася на 30 % (Vysotska & Tkach 2016). Серед представників роду *Populus* L. деревостани тополі чорної (осокору) (*Populus nigra* L.) мають суттєве екологічне та господарське значення, а також забезпечують надання важливих екосистемних послуг, зокрема сприяють охороні ґрунтів, водойм та агроландшафтів, фіторемедіації деградованих земель, реабілітації уразливих екосистем, рекультивації порушених ландшафтів, є одним із засобів боротьби з опустелюванням. Як швидкорослі види, вони ефективно поглинають вуглець, тим самим сприяють адаптації та пом'якшенню наслідків зміни клімату (Isebrands & Richardson 2014, FAO 2016).

Площа осокорових деревостанів становить близько 46 % від загальної площі лісового фонду тополевих насаджень рівнинної частини України. Цей вид є набагато пластичнішим до умов росту й займає ширшу екологічну нішу, ніж інші види тополь. Деревостани, які формуються за участі тополі чорної, залежно від природних зон і типів лісорослинних умов за лісівничо-таксаційними показниками є дуже динамічними у просторі та часі. Отже, актуальним завданням є аналіз та систематизація даних щодо лісотипологічної структури, екологічного ареалу, стану та продуктивності тополевих насаджень.

* © Н. Ю. Висоцька, 2017

Метою роботи було визначення особливостей розповсюдження насаджень тополі чорної за типами лісорослинних умов та оцінювання їхньої продуктивності у найбільш поширених едатопах Полісся, Степу та Лісостепу.

Матеріали й методи. Матеріалами для досліджень були відомості про лісовий фонд Держлісагентства України. Оцінювання структури деревостанів тополі чорної, вивчення особливостей їхніх росту та формування в різних природно-кліматичних зонах і типах лісорослинних умов проведено шляхом комплексного аналізу електронної повидільної бази даних «Лісовий фонд України» ВО «Укрдержліспроект» станом на 01.01.2011 стосовно лісогосподарських підприємств рівнинної частини України, підпорядкованих Держлісагентству.

Проаналізовано понад 4,5 тис. ділянок, де *P. nigra* є головною породою й формує I ярус насаджень у різних природно-кліматичних умовах рівнинної частини України та різних едатопах. Відповідно до повидільної бази даних вік осокорових деревостанів становив від 3 до 110 років.

Аналіз матеріалів проведено за принципами формування бази даних із використанням системи показників різних рангів, а саме: природно-кліматичних зон, типів лісорослинних умов та лісівничо-таксаційних характеристик. Аналіз проведений для всіх категорій лісів, де основними показниками є не лише продуктивність, але й реалізація функцій щодо захисту навколишнього середовища від впливу несприятливих чинників.

Макрокомплекс місцезростань у різних природно-кліматичних зонах рівнинної частини України побудовано шляхом нанесення контурів на едафічну сітку Алексєєва-Погребняка відповідно до частки площі тополі чорної у певному едатопі.

Методика досліджень базувалася на системному, комплексному підході, який забезпечує найбільш достовірні висновки. Експериментальні матеріали досліджень було статистично опрацьовано згідно з прийнятими рекомендаціями (Dospikhov 1979, Lapach et al. 2001). Під час статистичного опрацювання застосовували методи варіаційної статистики і пакет програм *MS Excel*.

Результати та обговорення. Тополя чорна, або осокір трапляється в різноманітних лісових екосистемах, від бореальних до субтропічних і від гірських до прибережних. У бореальних лісах і великих річкових долинах вона утворює великі лісові масиви (Vanden Broeck 2003). В інших умовах – росте групами. Природний ареал *P. nigra* поширюється в Центральній і Південній Європі, Західній Азії і Північній Африці (рис. 1). Важливе значення цей вид тополь має в умовах України.

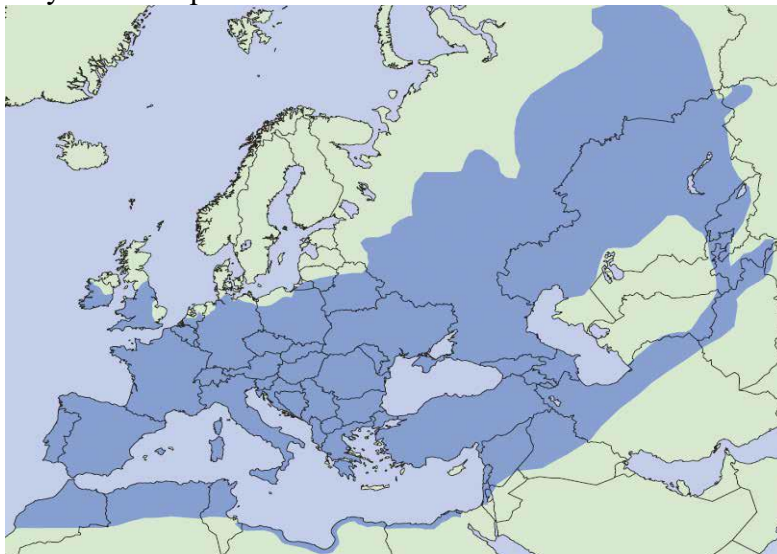


Рис. 1 – Ареал *P. nigra* (Vanden Broeck 2003)

Поширення деревостанів тополі чорної в різних природно-кліматичних зонах України визначається переважно наявністю достатньої кількості вологи, що зумовлює обмежене територіальне розміщення й приурочення до долин річок і берегів, інших прісних водойм, водночас заболочування цей вид не витримує. Тополя чорна є надзвичайно вибагливою не лише до зволоженості й родючості, але й до аерації ґрунту та його насиченості елементами мінерального живлення, особливо азотом і фосфором. Мінімальна глибина родючого шару ґрунту, яка необхідна для задовільного росту цього виду, становить 0,5 м; водночас дуже часто в заплавах річок осокир вирізняється інтенсивним ростом навіть на малопотужних, проте добре дренованих ґрунтах із близьким заляганням мінералізованих ґрунтових вод, багатих елементами живлення. Максимальної продуктивності тополя чорна досягає на ґрунтах потужністю понад 60–90 см (Redko 1975).

Відповідно до результатів аналізу повидільної бази даних, загальна площа лісів рівнинної частини України, підпорядкованих Держлісагентству, в яких тополя чорна є головною породою і формує I ярус насаджень, становить 13,5 тис. га, зокрема в Степу – 6,8 тис. га, або 50,4 %, Лісостепу – 5,1 тис. га, або 37,8 %, у Поліссі – 1,6 тис. га, або 11,9 %. Ліси за участю тополі чорної представлені майже в усіх едатопах, що свідчить про пластичність породи та поліфункціональне екологічне та екосистемне значення насаджень, які вона формує, а також про необхідність оцінювання особливостей їхнього росту та розвитку в різних умовах росту. Переважна більшість осокорових лісів зосереджені у свіжих (35,1 %) і вологих (52,7 %) гігратопах та суборевих (27,5 %) і сугрудових (47,1 %) трофотопих. Оптимальними умовами росту для цього виду (Lavrinenko et al. 1966, Redko 1975) є едатопи С₃ (3,2 тис. га, або 23,6 %), С₄ (0,5 тис. га, або 4,0 %), D₃ (2,8 тис. га, або 10,3 %), D₄ (0,2 тис. га, або 1,0 %), загалом у них ростуть 38,9 % усіх осокорових насаджень (табл. 1). Наявність порівняно невеликої частки деревостанів тополі чорної в оптимальних для цього виду едатопах обумовлена як економічними, так і екологічними чинниками. На родючих землях лісового фонду здебільшого створюють насадження основних лісоутворювальних порід, зокрема дуба, а тополлю завдяки пластичності, швидкому росту та стійкості щодо впливу техногенних чинників широко використовують для створення захисних насаджень лінійного й масивного типу в широкому діапазоні лісорослинних умов.

Таблиця 1

Співвідношення площ едатопів в осокорових лісах рівнинної частини України

Гігратопи	Трофотопи									
	А – бори		В – субори		С – сугруди		D – груди		Усього	
	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%
0 – дуже сухі	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	1,5	0,0
1 – сухі	138,3	1,0	258,9	1,9	210,8	1,6	242,9	1,8	850,9	6,3
2 – свіжі	445,3	3,3	1102,8	8,2	2386,7	17,7	887,3	5,9	4728,4	35,1
3 – вологі	207,6	1,5	2312,3	17,2	3178,6	23,6	2803,0	10,3	7089,3	52,7
4 – сирі	2,7	0,0	30,0	0,2	538,9	4,0	187,9	1,0	710,6	5,3
5 – мокрі	0,0	0,0	0,0	0,0	26,7	0,2	48,8	0,4	75,5	0,6
Разом	793,9	5,9	3704,0	27,5	6341,7	47,1	4171,4	19,4	13456,2	100,0

Загалом, осокорові деревостани за площею домінують в умовах вологого сугруду – С₃. Фігура типологічного макрокомплексу місцезростання тополі чорної сформована навколо саме цього едатопу. Водночас у різних природо-кліматичних зонах рівнинної частини України зазначені фігури різняться за формою і площею, які залежать від клімату, особливостей ґрунтових умов та рельєфу, що властиві регіону. Зокрема, обрис фігури типологічного макрокомплексу місцезростання тополі чорної у Поліссі (рис. 2, а) свідчить, що осокорові деревостани формуються переважно в оптимальних для росту цього виду

умовах. Слід зазначити, що в умовах Полісся кислотність і бідність ґрунтів, а також застійне зволоження лімітують ріст тополі чорної (Redko 1975).

Фігура макрокомплексу місцезростання тополі чорної у Лісостепу сформована переважно навколо едатопу С₃ (42,7 %). Її контури тяжіють до свіжого субору та вологого сугруду (рис. 2, б).

У степових умовах макрокомплекс місцезростання тополі чорної представлений найбільшим різноманіттям типологічного спектра, що підтверджує інформацію про пластичність зазначеного виду стосовно спроможності росту на порівняно бідних, сухих ґрунтах, на яких європейсько-американські гібриди тополь зазвичай гинуть (Lavrinenko et al. 1966). На рис. 2, в зображено відмінності розповсюдження цього виду в Північному (байрачному) Степу й Південному сухому (безлісному) Степу.

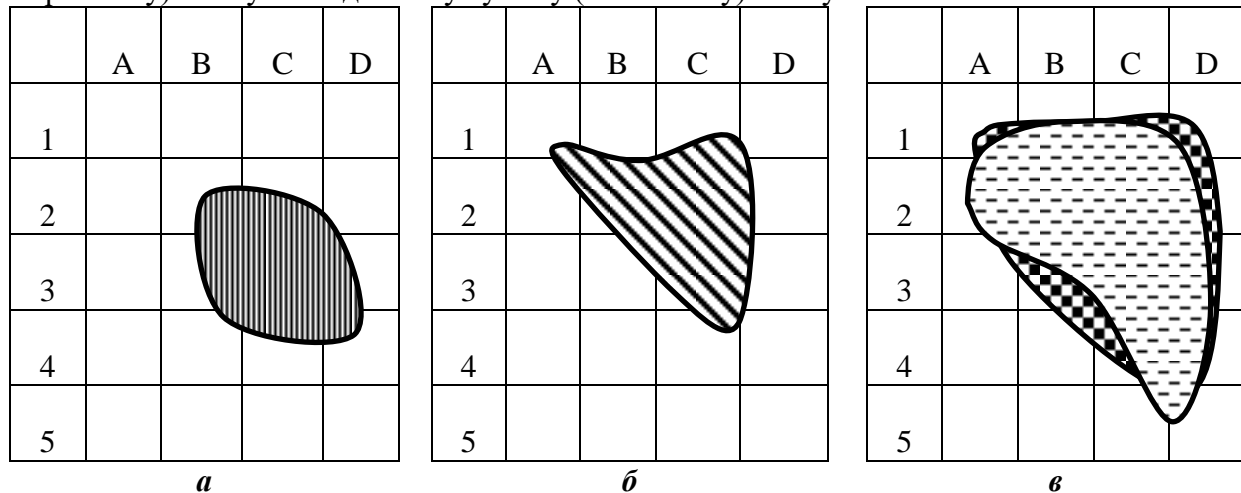


Рис. 2 – Фігура макрокомплексу місцезростання тополі чорної: а – у Поліссі; б – у Лісостепу; в – у Степу.
 [diagonal hatching] – Північний (байрачний) Степ; [checkerboard] – Південний сухий (безлісний) Степ.
 Трофотопи: А – бори; В – субори; С – сугруди; D – груди.
 Гігротопи: 0 – дуже сухі; 1 – сухі; 2 – свіжі; 3 – вологі; 4 – сирі; 5 – мокрі

Позиція на класифікаційній сітці свідчить, що ширина та форма фігур місцезростання визначаються особливостями найважливіших елементів клімату – тепла й вологи. У тепліших умовах фігура місцезростань зміщується праворуч, у вологіших – вниз.

У результаті аналізу повидільної бази даних встановлено, що фігури макрокомплексу виходять за межі доцільного екологічного ареалу, який згідно з роботами Lavrinenko et al. (1966) охоплює вологі та сирі сугруди й свіжі, вологі та сирі груди, оскільки насадження тополі виконують не лише сировинну, але здебільшого захисну функцію, їх створюють в широкому діапазоні лісорослинних умов. Отже, поза межами екологічного оптимуму ростуть 61 % осокорових деревостанів.

Окрім різноманіття типологічного спектра умов росту тополі чорної, у різних природно-кліматичних зонах рівнинної частини України відбувається суттєва диференціація динаміки площ і запасів за класами віку в різних типах лісорослинних умов (ТЛУ).

Вікова структура деревостанів тополі чорної в Поліссі України є розбалансованою, у свіжому суборі переважають деревостани VII класу віку, частка яких становить 48,3 %; у вологих суборах переважають деревостани VI класу віку, які займають 32,3 %. В оптимальних умовах росту, у вологому сугруді, переважають деревостани IX класу віку – 48,3 % (рис. 3).

Осокорові деревостани в різних типах лісорослинних умов мають різну продуктивність. Найвищою продуктивністю вони відзначаються у вологому сугруді – фактичний максимальний запас на 1 га зафіксовано у віці 45 років – 337 м³·га⁻¹, середній запас на 1 га становить 290 м³·га⁻¹. В умовах вологого субору максимальний запас на 1 га також

відзначено у віці 45 років – $315 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$, середній запас на 1 га становить $142 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$. У свіжому суборі максимального запасу деревостани тополі чорної досягають у віці 55 років ($200 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$), середній запас на 1 га становить $290 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$.

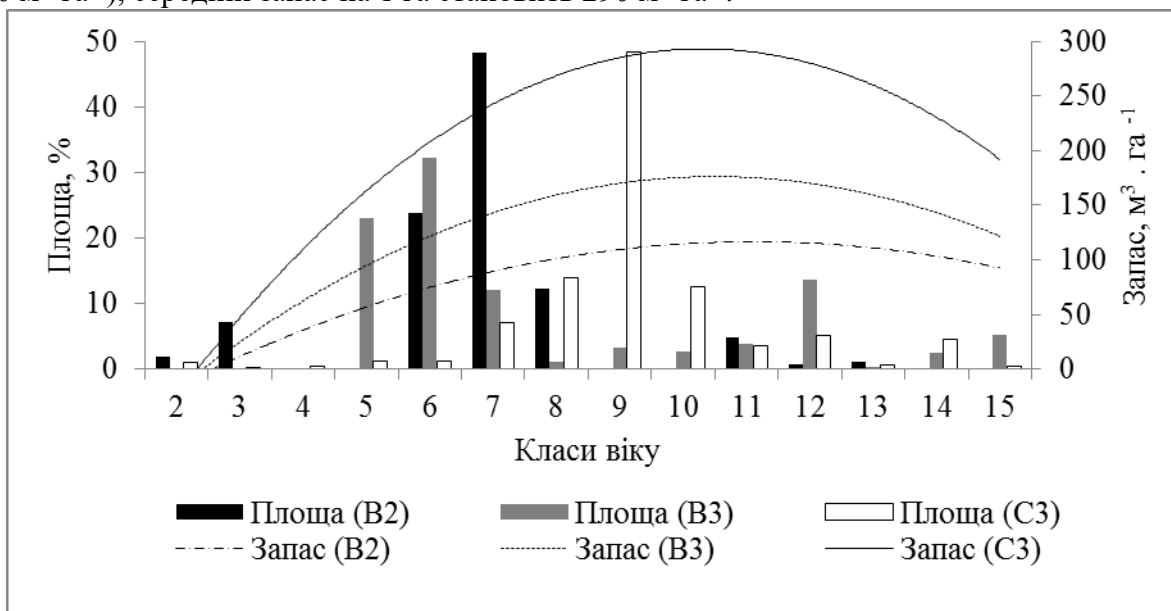


Рис. 3 – Динаміка площ і запасів деревостанів тополі чорної в Поліссі за класами віку в розрізі переважальних ТЛУ

Розподіл площі осокорових деревостанів за класами віку в Лісостепу також свідчить про вікову розбалансованість: насадження VIII–XI класів віку займають 60,5 % площі у вологому сугруді, 50,1 % та 60,1 % у свіжому сугруді та вологому груді відповідно (рис. 4). Насадження I–VII класів віку займають приблизно однакові частки площі – загалом лише до 20 % у розрізі переважальних ТЛУ.

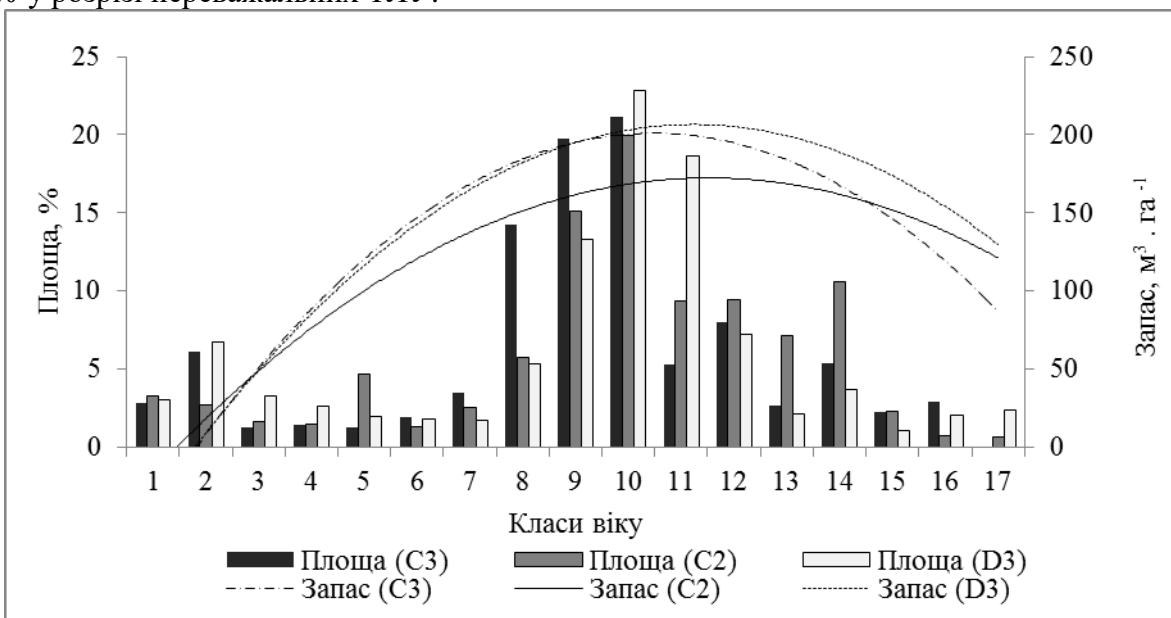


Рис. 4 – Динаміка площ і запасів деревостанів тополі чорної в Лісостепу за класами віку в розрізі переважальних ТЛУ

Загальний запас деревостанів тополі чорної в Лісостепу становить 846 тис. м^3 , із них 374 тис. м^3 – у вологому сугруді й 179 тис. м^3 – у свіжому сугруді. Показники продуктивності осокорових деревостанів у вологих сугрудах і грудях є вищими, ніж у свіжих умовах відповідних трофотопів. Найбільший середній запас мають деревостани в умовах вологого

груду – $187 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$, у свіжому і вологому сугруді цей показник становить 153 і $172 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ відповідно. Максимального запасу зазначені деревостани досягають у X–XI класах віку: у вологому груді – $259 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$, у свіжому й вологому сугруді – 207 і $222 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ відповідно.

У степових умовах найраніше відбувається старіння осокоревих деревостанів. Так, частка площ деревостанів I–VII класів віку становить лише 12 % у вологому груді, 15,8 та 8 % – у свіжому та вологому сугруді (рис. 5).

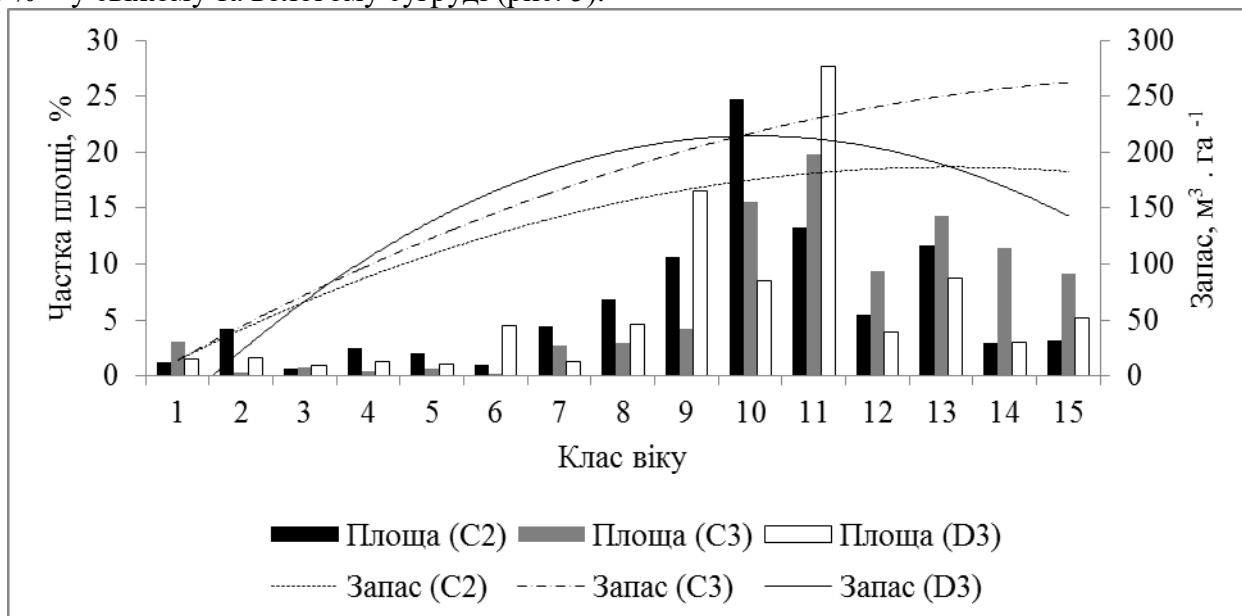


Рис. 5 – Динаміка площ і запасів деревостанів тополі чорної в Степу за класами віку в розрізі переважальних ТЛУ

Середній запас деревостанів тополі чорної є найбільшим в умовах свіжого сугруді – $224 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$, дещо нижчими є показники у свіжому сугруді й вологому груді – 167 і $169 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ відповідно. Максимального запасу зазначені деревостани досягають у X–XIII класах віку: у вологому груді – $279 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$, у свіжому й вологому сугруді – 167 і $267 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ відповідно.

З метою порівняння динаміки запасів деревостанів тополі чорної, встановленої за результатами аналізу повидільної бази даних, із табличними даними ходу росту (Redko 1975) попередньо визначено розподіл деревостанів тополі чорної за класами бонітету (рис. 6) й повнотами (рис. 7).

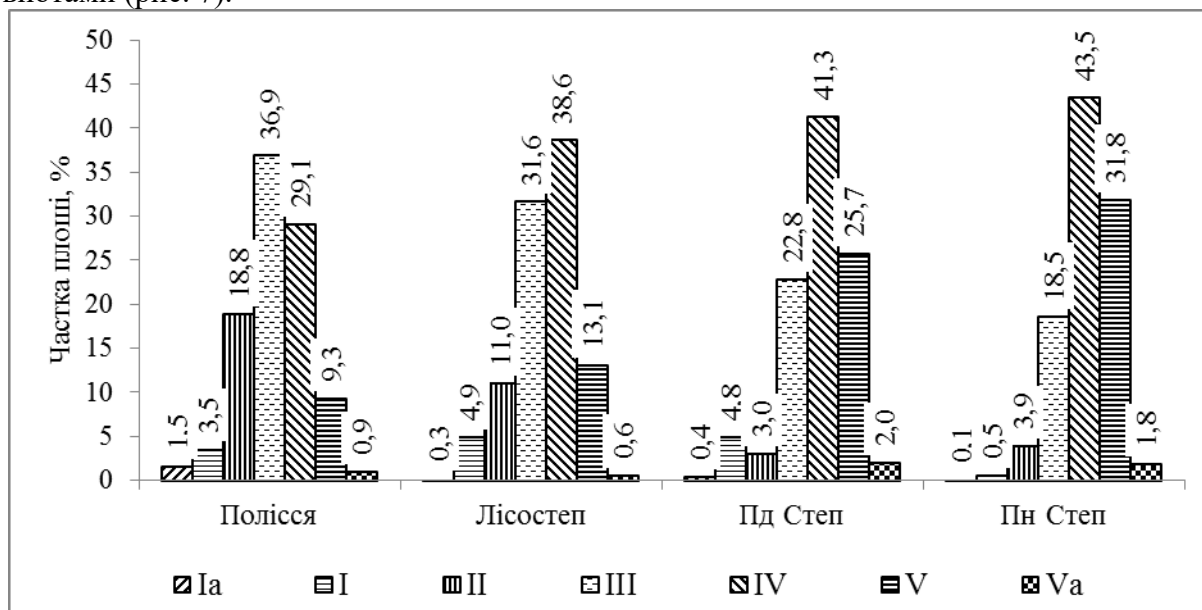


Рис. 6 – Відносний розподіл насаджень тополі чорної за класами бонітету

Аналіз розподілу деревостанів тополі чорної за класами бонітету виявив, що насадження I і вище класів у Поліссі становлять 5,0 %, у Лісостепу – 5,2 %, у Південному Степу – 5,2 % і Північному Степу – 0,6 %. У Поліссі домінують деревостани III класу бонітету (36,9 %), а в Лісостепу та Південному й Північному Степу – за IV (38,6, 41,3 і 43,5 % відповідно). Загалом насадження III і нижчих класів бонітету становлять у Поліссі 76,2 %, у Лісостепу – 83,9 %, Південному Степу – 91,8 %, Північному Степу – 95,6 % (див. рис. 6).

Оскільки показник повноти впливає на загальну продуктивність деревостанів, розраховано відповідний розподіл, який свідчить, що загалом переважають деревостани з низькою повнотою 0,3–0,6. У Лісостепу частка площ таких деревостанів становить 62,1 %, у Північному і Південному Степу – 57,0 і 53,7 % відповідно (див. рис. 7).

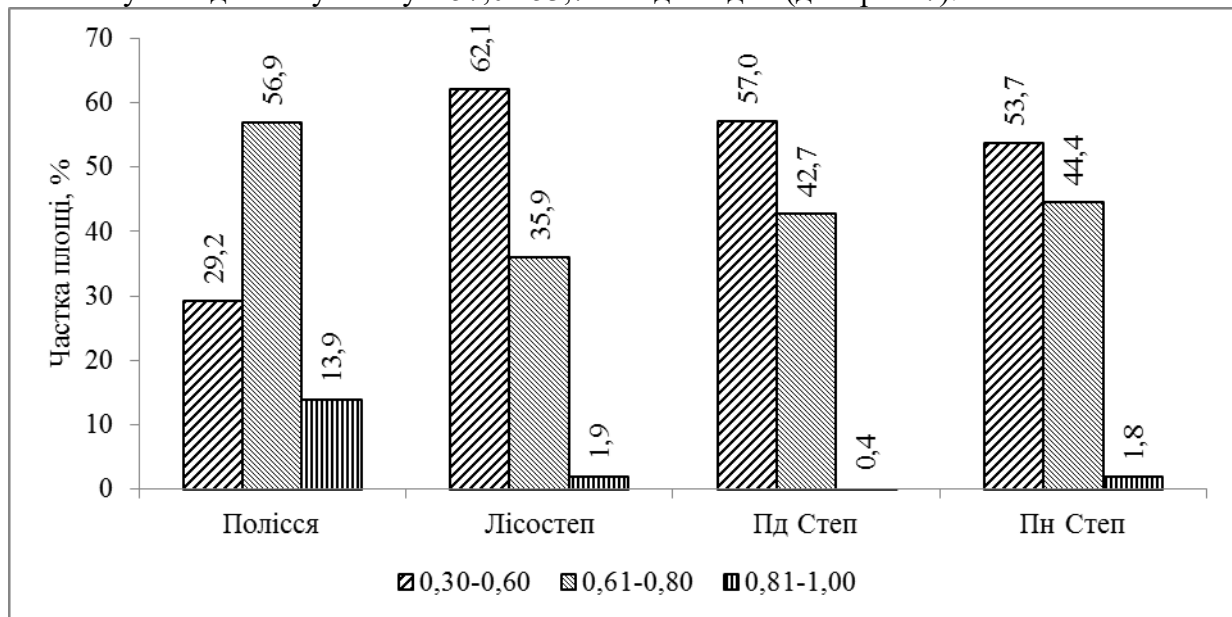


Рис. 7 – Відносний розподіл насаджень тополі чорної за повнотою.
 Пд Степ – Південний Степ; Пн Степ – Північний Степ

У Поліссі домінують деревостани з повнотою 0,61–0,80, їхня частка за площею становить 56,9 %. Високоповнотні деревостани (0,81–1,00) становлять дещо більшу частку (13,9 %), якщо порівняти з Лісостепом та Степом, що зумовлено більшою їхньою приуроченістю до оптимальних лісорослинних умов (див. рис. 2, а).

Динаміку повнот осокорових деревостанів залежно від їхнього віку наведено на рис. 8. Для побудови кривих було розраховано середні повноти за десятирічними періодами та апроксимовано за допомогою рівнянь поліному 3 ступеня виду (1):

$$y = ax^3 + bx^2 + cx + d, \quad (1)$$

де y – повнота (P);

a, b, c, d – коефіцієнти рівняння;

x – вік насадження (A).

В усіх природних зонах з віком повнота насаджень знижується. У Лісостепу та Степу значення повноти у віковому діапазоні від 20 до 90 років є дуже близькими за величинами і зменшуються від 0,65 у 20 років до 0,5 у 85–90 років. Повнота осокорових деревостанів Полісся є більшою. Від 10 до 40 років середні значення повноти осокорових деревостанів Полісся перебувають у межах від 0,70 до 0,75. У Лісостепу деревостани із середньою повнотою понад 0,7 трапляються лише у віці до 15 років. У віці близько 85 років середня повнота деревостанів тополі чорної в усіх зонах становить близько 0,5. У Лісостепу та Степу зі збільшенням віку відбувається процес зрідження насаджень і, як наслідок, знижується

повнота. Коефіцієнти детермінації рівнянь у всіх випадках перевищують 0,9, що свідчить про наявність дуже тісного зв'язку між віком і повнотою осокірників.

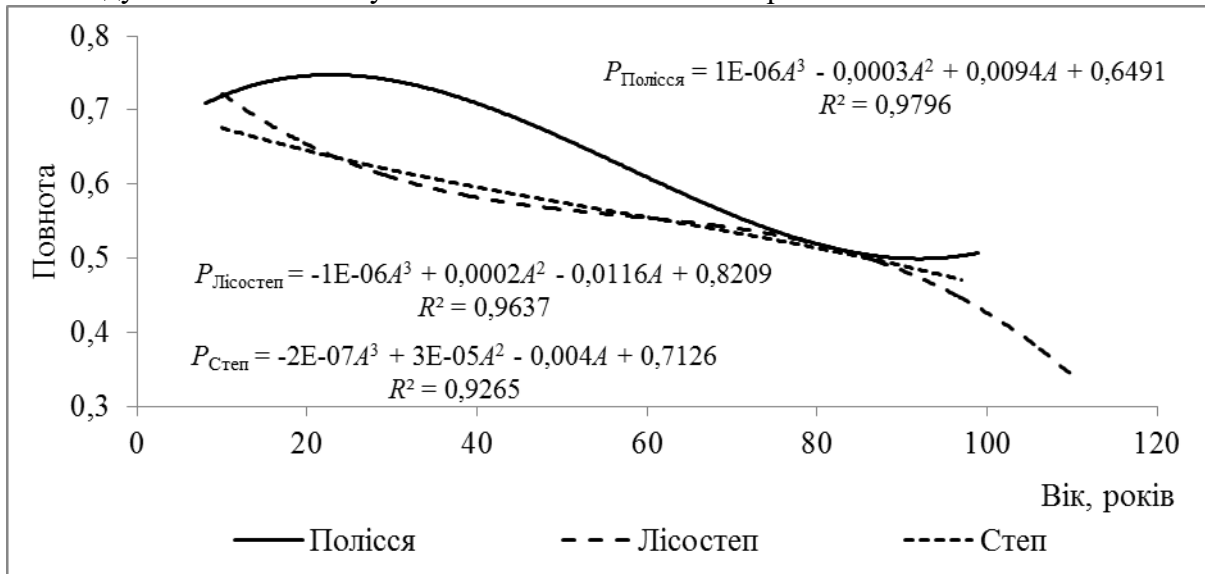


Рис. 8 – Динаміка повнот деревостанів тополі чорної залежно від віку

Таблиці ходу росту складено для 30- і 35-річних насаджень тополі чорної в Поліссі та Лісостепу для свіжих і вологих суборів (В₂, В₃), свіжих, вологих і сирих сугрудів (С₂, С₃, С₄) та свіжих, вологих і сирих грудів (D₂, D₃, D₄). Тому для порівняння ходу росту за запасом насаджень за результатами аналізу повидільної бази даних і табличних даних було систематизовано відповідні показники в едатопах С₃, С₄ і D₃, D₄ Полісся й Лісостепу, розраховано показники запасу для повноти 1,0 та побудовано графіки з апроксимацією отриманих величин запасів за допомогою рівнянь поліномів 2-го та 3-го ступенів (рис. 9–12).

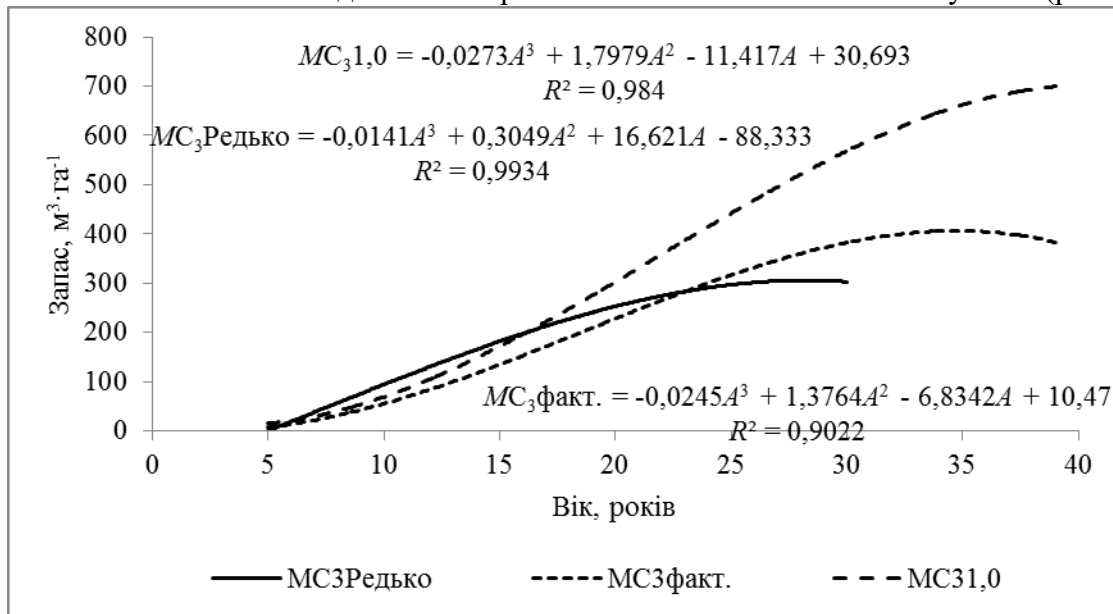


Рис. 9 – Хід росту насаджень тополі чорної в умовах С₃ у Поліссі та Лісостепу.
М – запас

Зазначені таблиці ходу росту (Redko 1975) тополі чорної в умовах С_{3,4} відбивають ріст насаджень І^b і І бонітету насінневого і І та ІІІ – вегетативного походження відповідно, а в умовах D_{3,4} – насаджень І^c бонітету як насінневого, так і вегетативного походження. Для достовірності результатів порівняння з нормативними даними ходу росту за запасом потрібно врахувати фактичні показники запасів деревостанів відповідних бонітетів.

Водночас інформація щодо наявності високобонітетних деревостанів тополі чорної (I^c) у повидільній базі даних відсутня. Тому для порівняння ходу росту за запасами було відібрано насадження I^a, I та II класів бонітету в Поліссі та Лісостепу в едатопах С₃₋₄ та D₃₋₄.

Фактичний хід росту деревостанів тополі чорної I^a і I класів бонітету за запасом в умовах С₃ є дещо нижчим до точки перетину з нормативною кривою ходу росту за запасом у 23 роки (Redko 1975). У 23 роки фактичний запас відповідає нормативному запасу і становить близько 275 м³·га⁻¹. За даними повидільної бази даних, фактичний запас зростає до величини понад 400 м³·га⁻¹ до 33 років, після досягнення цього віку відбувається його зменшення. Хід росту насаджень тополі за запасом, який відповідає повноті 1,0, вирівнюється із нормативним у 16 років (200 м³·га⁻¹) і зростає із випередженням нормативного до 37 років (700 м³·га⁻¹) (рис. 9). Більші показники фактичних запасів та запасів за повноти 1,0, а також їхня значна різниця у віці 30 років проти табличних даних запасів (Redko 1975) можуть бути пов'язані з оцінюванням ТЛЮ.

Для порівняльного оцінювання ходу росту тополі чорної за запасом в едатопі С₄ було залучено деревостани, які відповідають I^a, I та II класам бонітету (рис. 10).

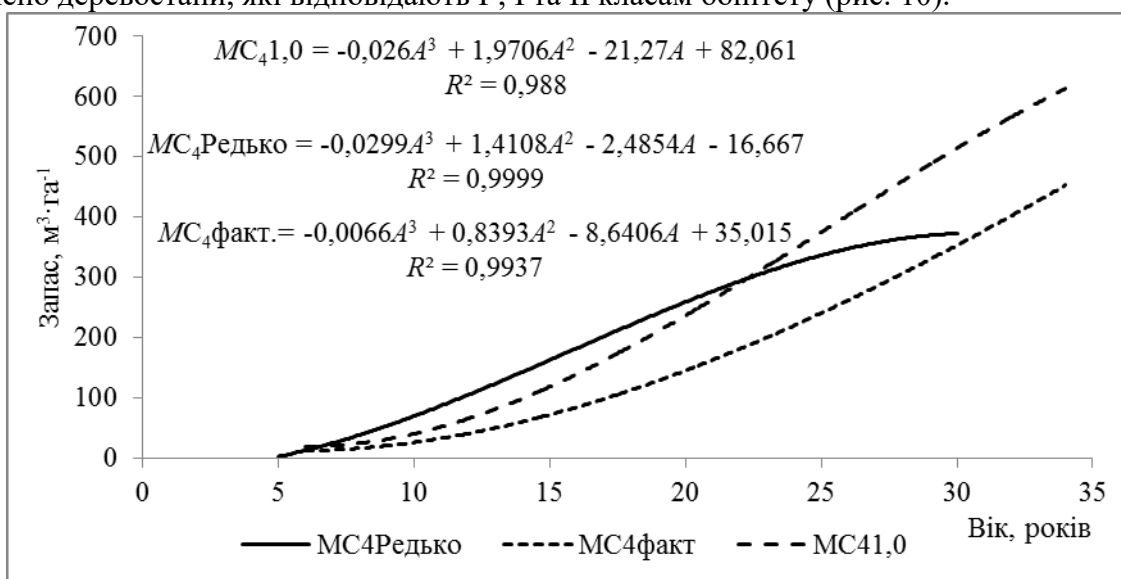


Рис. 10 – Хід росту деревостанів тополі чорної в умовах С₄ у Поліссі та Лісостепу.
М – запас

Хід росту тополі чорної за запасом в умовах С₄ є подібним до умов С₃: фактичні показники запасів насаджень є нижчими за табличні до 30 років, а фактичні, які відповідають повноті 1,0, – до 22 років (Redko 1975). Водночас показник фактичного запасу осокорових деревостанів в умовах С₄ відповідає нормативному дещо пізніше – у 30 років, їхні запаси у точці перетину становлять 372 м³·га⁻¹; за повноти 1,0 – перетинаються із кривою нормативних запасів у 23 роки із показником 300 м³·га⁻¹. Після перетину з нормативною кривою запасів показники фактичних запасів також стрімко збільшуються подібно до умов С₃.

Накопичення фактичного стовбурового запасу осокоровими деревостанами в умовах D₃ відбувається менш інтенсивно, ніж за нормативними даними (рис. 11). Протягом 30-річного періоду фактичні запаси є нижчими за нормативні на 80–150 м³·га⁻¹. Після досягнення деревостанами 35 років показники фактичних запасів починають знижуватися. Показники запасів за повноти 1,0 відповідають нормативним у 32 роки на позначці 520 м³·га⁻¹ та надалі збільшуються.

Ріст за запасом насаджень тополі чорної в едатопі D₄ (рис. 12) загалом відповідає ходу росту за запасом нормативних таблиць. Різниця полягає лише в меншому значенні фактичного бонітету. Крива ходу росту за запасом за повноти 1,0 за конфігурацією є ідентичною кривій ходу росту за нормативними даними, проте в графіку розташована нижче.

Загалом, протягом 30 років фактичний запас осокорових деревостанів є меншим за табличний на 80–120 м³·га⁻¹.

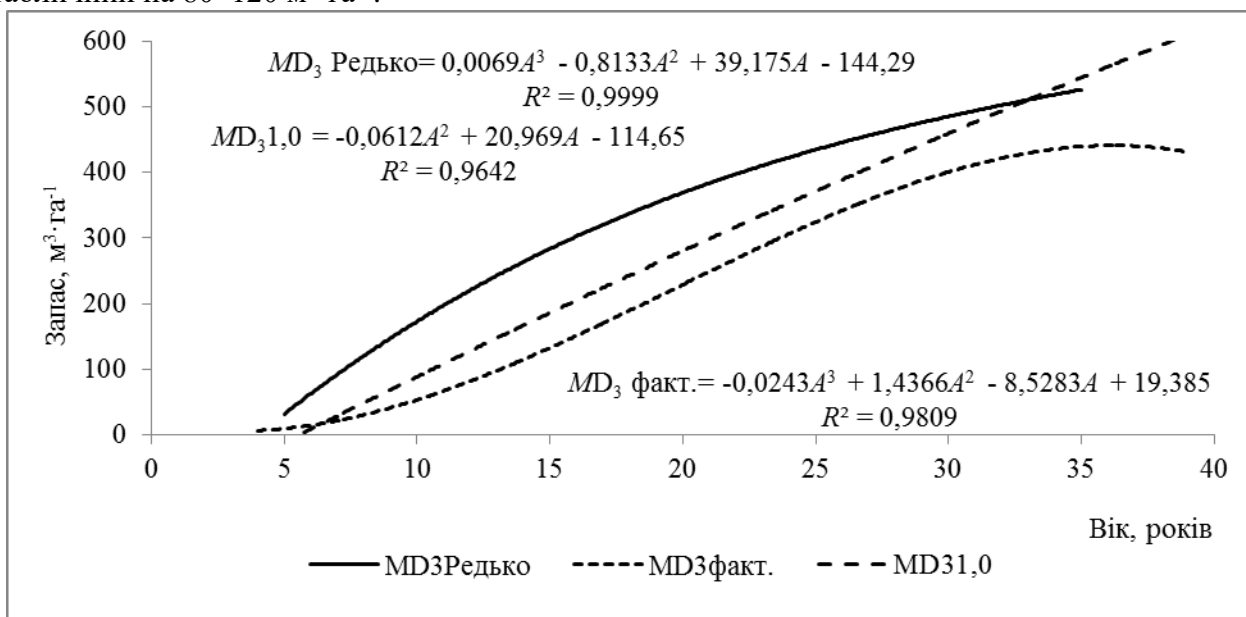


Рис. 11 – Хід росту насаджень тополі чорної в D₃ у Поліссі та Лісостепу.
 M – запас

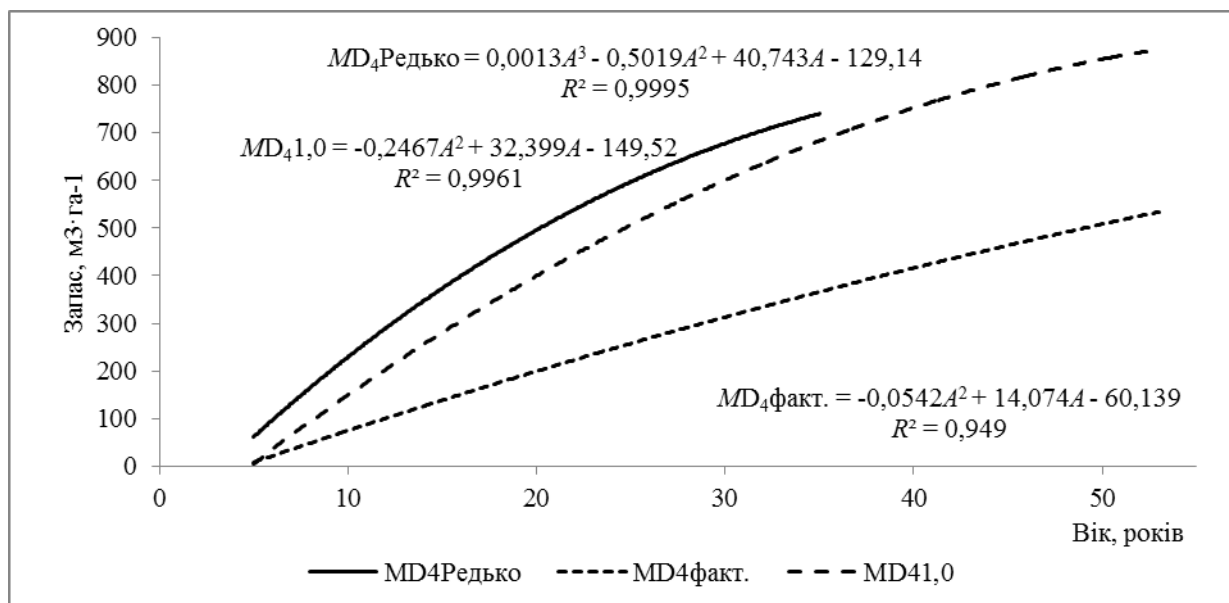


Рис. 12 – Хід росту насаджень тополі чорної в D₄ у Поліссі та Лісостепу.
 M – запас

Для всіх кривих ходу росту розраховано коефіцієнти рівнянь поліномів із визначення залежності між віком та запасом деревостанів тополі чорної. В усіх випадках коефіцієнти детермінації були більшими за 0,9, що свідчить про наявність дуже тісного зв'язку між цими характеристиками. Це дає можливість із високим ступенем достовірності визначити величину запасів деревостанів тополі чорної залежно від віку для оптимальних умов росту, а саме в едатопах C₃₋₄ та D₃₋₄.

Порівняльне оцінювання росту насаджень за запасом виявило потребу в подальшому розробленні нормативних документів щодо складання таблиць ходу росту деревостанів тополі чорної віком понад 40 років.

Висновки. Загальна площа лісів рівнинної частини України, підпорядкованих Держлісагентству, в яких тополя чорна є головною породою і формує I ярус насаджень,

становить 13,5 тис. га, зокрема в Степу зосереджено 50,4 %, у Лісостепу – 37,8 %, у Поліссі – 11,9 %. Деревостани осоко́ру представлені майже в усіх едатопах.

Фігура типологічного макрокомплексу місцезростання тополі чорної сформована навколо вологого сугруду – С₃. У Лісостепу контури фігури тяжіють до свіжого субору та вологого сугруду. У степових умовах макрокомплекс місцезростання тополі чорної представлений найбільшим різноманіттям типологічного спектра.

Широке використання тополі чорної в насадженнях різного цільового призначення та категорій лісів, які створюють поза межами екологічного доцільного ареалу їхнього вирощування, зумовлює значну диференціацію за ростом та розвитком, що негативно відбивається на продуктивності деревостанів та їхній функціональній здатності.

Встановлено суттєву диференціацію динаміки площ і запасів за класами віку в різних природних зонах та едатопах. Фактичний розподіл осокорових деревостанів за групами віку є розбалансованим: виявлено надмірну частку площ перестійних осокорових деревостанів та незначну – молодняків. У Степу старіння осокорових деревостанів спостерігається найбільшою мірою.

Асинхронність динамічних змін запасів відповідно до природно-кліматичних зон, типів лісорослинних умов та класів віку свідчить, що загалом кращими показниками відзначаються деревостани тополі чорної в Поліссі, дещо меншу інтенсивність росту виявлено в Лісостепу, і найменшу – у Степу. Відповідно до типів лісорослинних умов у вологих гігртопах найкращими показниками продуктивності вирізняються деревостани в сугрудах, дещо гіршими – у грудях, найгіршими – у суборах. Відповідно до цього виникла потреба у складанні таблиць ходу росту тополі чорної віком понад 40 років.

ПОСИЛАННЯ – REFERENCES

Didukh, Y. 2009. Ekologichni aspekty globalnyh zmin klimatu: prychny, naslidky, diyi [Ecological aspects of the global climate changes: reasons, consequences and actions]. Visnyk of the National Academy of Sciences of Ukraine, 2: 34–44 (in Ukrainian).

Dospekhov, B. A. 1985. Metodika polevogo opyta [Field Experience Method]. Moscow, Agropromizdat, 351 p. (in Russian).

FAO. 2016. Poplars and other fast-growing trees – renewable resources for future green economies. Synthesis of Country Progress Reports. [Electronic resource]. 25th Session of the International Poplar Commission, Berlin, Federal Republic of Germany, 13–16 September 2016. Working Paper IPC/15. Forestry Policy and Resources Division, FAO, Rome. Available from: <http://www.fao.org/forestry/ipc2016/en/> (last accessed date 09.10.2017).

Lavrinenko, D. D., Redko, G. I., Lishenko, A. A., Kovalevskiy, A. K. et al. 1966. Sozdanie topolevykh nasazhdeniy [Creation of poplar plantations]. Moscow, Lesnaya Promyshlennost, 315 p. (in Russian).

Lapach, S. N., Chubenko, A. V., Babich, P. N. 2001. Statisticheskie metody v mediko-biologicheskikh issledovaniyakh s ispol'zovaniem Excel [Statistical methods in biomedical research using Excel]. 2nd ed. Kyiv, Morion, 408 p. (in Russian).

Isebrands, J. G. and Richardson, J. (Eds.). 2014. Poplars and willows: trees for society and the environment. Boston, MA : Rome :CABI ; FAO, 634 p.

Redko, G. I. 1975. Biologiya i kultura topoley [Biology and culture of poplars]. Leningrad, Leningrad University? 175 p. (in Russian).

Tkach, V. P. 1999. Zaplavni lisy Ukrayiny [Floodplain forest of Ukraine]. Kharkiv, Pravo, 368 p. (in Ukrainian).

Vanden Broeck, A. 2003. EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use for European black poplar (*Populus nigra* L.). International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy. 6 p.

Vysotska, N. Yu. and Tkach, V. P. 2016. Derevostany topoli ta osyky v Ukrayini [Stands of poplar and aspen in Ukraine]. Lisivnytstvo i ahrolisomelioratsiya [Forestry and Forest Melioration],128: 20–27 (in Ukrainian).

Vysotska N. Yu.

TYPOLOGICAL STRUCTURE AND PRODUCTIVITY OF BLACK POPLAR STANDS IN DIFFERENT NATURAL AND CLIMATIC ZONES OF THE PLAIN PART OF UKRAINE

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

The article deals with the features of the distribution of black poplar (*Populus nigra* L.) in different forest site types in Polissya, Forest-Steppe, and Steppe. The productivity of black poplar stands was estimated in the most widespread edatopes based on a comprehensive analysis of the data from the electronic subcompartment database on the forest fund of State Forest Resources Agency of the plain part of Ukraine.

As of 01.01.2011, the total area of forests in the plain part of Ukraine, where poplar black is the main species, amounted to 13.5 thousand hectares, including 50.4 % in the Steppe, 37.8 % in the Forest-Steppe, and 11.9 % in Polissya. Black poplar forests are representing in almost all ecological range. Most of them are concentrated in mesic (fresh) (35.1 %) and meso-hygic (moist) (52.7 %) hygrotopes (soil moisture) and oligomesotrophic (poor) (27.5 %) and mesotrophic (medium) (47.1 %) trophotopes (nutrient statuses). Macro complexes of habitats of black poplar were defined in different natural and climatic zones of the plain part of Ukraine and corresponding habitat figures were constructed. In optimal growth conditions (meso-hygic and hygic mesotrophic (C_{3,4}) and meso-hygic and hygic megatrophic (D_{3,4})), 38.9 % of the total area of the black poplar stands is concentrated. Here black poplar forms the most productive tree stands.

A significant differentiation in the dynamics of areas and stocks of poplar stands has been found by age classes in different natural and climatic zones and typological range. Stands of VII and higher age classes are dominating. In Polissya, the actual maximum growing stock was recorded at the age of 45 in meso-hygic mesotrophic (C₃) (337 m³·ha⁻¹) and mesic mesotrophic (C₂) conditions (315 m³·ha⁻¹); in Forest-Steppe – in the X–XI age classes in meso-hygic megatrophic conditions (259 m³·ha⁻¹); in the Steppe – in the X–XIII age classes in meso-hygic megatrophic conditions (279 m³·ha⁻¹). The area is dominated by stands that growing by the third site class and below: 76.2 % in Polissya, 83.9 % in Forest-Steppe, 91.8 % in Southern Steppe and 95.6 % in Northern Steppe. In this regard, developing yield tables for black poplar stands aged over 40 is required.

Key words: *Populus nigra* L., edatope, habitat macro complex, productivity.

Высоцкая Н. Ю.

ЛЕСОТИПОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА И ПРОДУКТИВНОСТЬ ДРЕВОСТОЕВ ТОПОЛЯ ЧЕРНОГО В РАЗЛИЧНЫХ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ЗОНАХ РАВНИННОЙ ЧАСТИ УКРАИНЫ

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

В статье отражены современные особенности распространения тополя черного в различных типах лесорастительных условий в Полесье, Лесостепи и Степи. Путем комплексного анализа древостоев тополя черного в лесохозяйственных предприятиях Гослесагентства Украины по материалам электронной повыведельной базы данных «Лесной фонд Украины» ПО «УкрГослеспроект» определена производительность осокоревых древостоев в наиболее распространенных эдатопах.

По состоянию на 01.01.2011 общая площадь лесов равнинной части Украины, в которых тополь черный является главной породой и формирует I ярус насаждения, составила 13,5 тыс. га, в том числе в Степи их доля составляет 50,4 %, в Лесостепи – 37,8 %, в Полесье – 11,9 %. Леса с участием тополя черного представлены почти во всех эдатопах, большинство из них сосредоточено в свежих (35,1%) и влажных (52,7%) гигротопах и суборевых (27,5%) и сугрудковых (47,1%) трюфотопах. Определены макрокомплексы местообитаний тополя черного в различных природно-климатических зонах равнинной части Украины и представлены соответствующие фигуры местообитаний. В оптимальных условиях роста (C_{3,4} и D_{3,4}), где тополь черный формирует наиболее продуктивные древостои, сосредоточено 38,9 % общей площади осокорников.

Установлена существенная дифференциация динамики площадей и запасов осокоревых древостоев по классам возраста в различных природных зонах и эдатопах. По площади преобладают древостои VII и выше классов возраста. В Полесье фактические максимальные показатели запаса отмечены в возрасте 45 лет в условиях C₃ (337 м³·га⁻¹) и C₂ (315 м³·га⁻¹); в Лесостепи – в X–XI классах возраста в условиях влажного гряда (259 м³·га⁻¹); в Степи – в X–XIII классах возраста во влажном гряде (279 м³·га⁻¹). По площади доминируют древостои, которые характеризуются третьим классом бонитета и ниже: в Полесье – 76,2 %, в Лесостепи – 83,9 %, в южной Степи – 91,8 % и в северной Степи – 95,6 %. В связи с этим возникает необходимость создания таблиц хода роста тополя черного возрастом более 40 лет.

Ключевые слова: *Populus nigra* L., эдатоп, макрокомплекс местообитания, продуктивность.

E-mail: vysotska@uriffm.org.ua

Одержано редколегією 27.10.2017