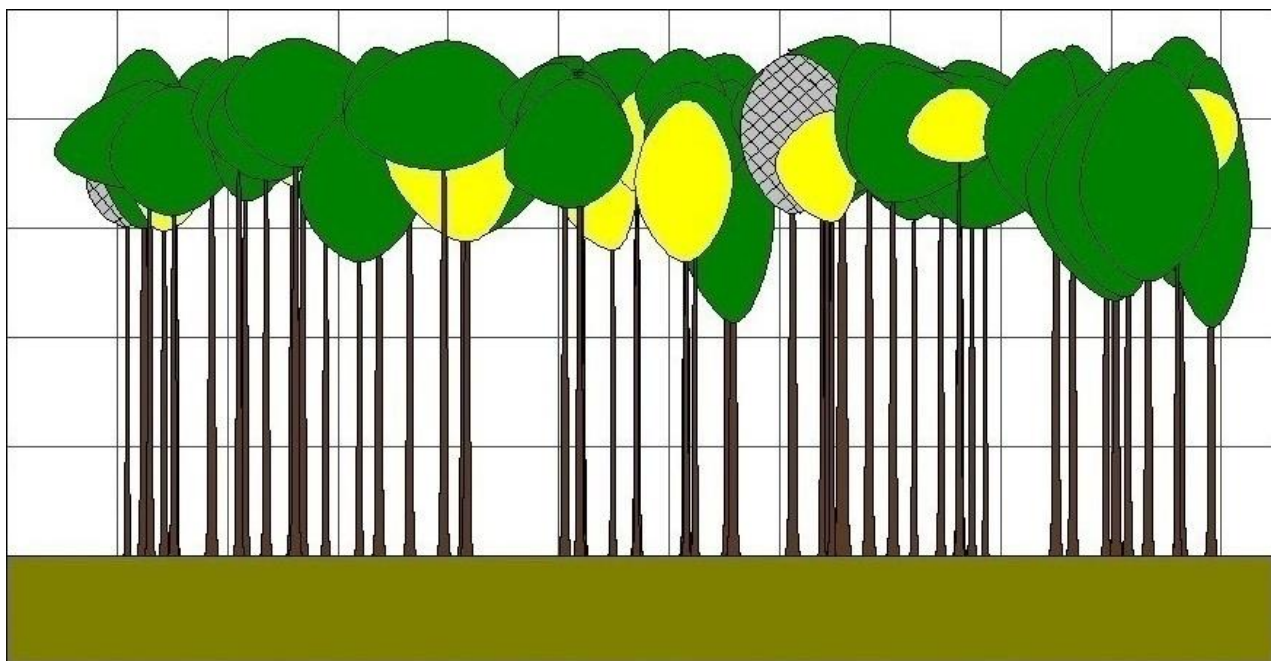

ЛІСІВНИЦТВО

I

АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ

Збірник наукових праць
Заснований у 1965 р.
ВИПУСК 128



УДК 630*1 + 630*2 + 630*4
ББК 43.4
Л 50

Головний редактор
Заступник головного редактора
Відповідальний секретар

д-р с.-г. наук, проф., член-кор. НААНУ
д-р с.-г. наук, проф.
канд. фіз.-мат. наук

В. П. ТКАЧ
В. Л. МЄШКОВА
І. В. ОБОЛОНИК

Редакційна колегія:

канд. с.-г. наук, старш. наук. співроб. І. Ф. БУКША
канд. с.-г. наук, старш. наук. співроб. Н. Ю. ВИСОЦЬКА
канд. с.-г. наук, старш. наук. співроб. В. П. ВОРОН
д-р с.-г. наук, проф. Г. Б. ГЛАДУН
д-р с.-г. наук, проф. В. П. КРАСНОВ
д-р біол. наук, проф. Г. Т. КРИНИЦЬКИЙ
д-р с.-г. наук, проф. П. І. ЛАКИДА
канд. с.-г. наук, старш. наук. співроб. С. А. ЛОСЬ
д-р с.-г. наук, проф. О. С. МІГУНОВА
д-р біол. наук, проф. В. І. ПАРПАН
д-р с.-г. наук, проф. В. П. ПАСТЕРНАК
д-р с.-г. наук, проф. В. В. УСЕНЯ
канд. с.-г. наук, старш. наук. співроб. І. М. УСЦЬКИЙ

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

Видання здійснено за фінансової підтримки Товариства лісівників України

Л 50

Рекомендовано до друку рішенням Ученої ради УкрНДІЛГА, протокол № 4 від 14 червня 2016 р.

Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДІЛГА, 2016. – Вип. 128. – 165 с.

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

Forestry & Forest Melioration. – Kharkiv: URIFFM, 2016. – Iss. 128. – 165 p.

Results of investigations on forestry, forest science, forest breeding and growing, forest melioration, forest entomology, phytopathology, monitoring, radiology are presented. For researchers and specialists of forestry, teachers and students of higher educational establishments.

Свідоцтво про державну реєстрацію Серія КВ № 15588-4060Р від 12.08.2009 р.

Збірник є фаховим з галузі

сільськогосподарські науки: наказ Міністерства освіти і науки України № 1328 від 21.12.2015

СЕЛЕКЦІЯ, ДЕНДРОЛОГІЯ

UDC 630.165.6

S. A. LOS*

**RESULTS OF 50-YEAR TESTING OF PROGENIES OF ENGLISH OAK PLUS-TREES
AND BEST TREES**

Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration Named After G. M. Vysotsky

The article presents the results of investigations of 50-year progeny tests of plus-trees and best trees of English oak in the Kharkiv region. The best progenies in terms of growth and quality of stem had been identified in the study. Two progenies, Zhovtnevyy-26 and Trostyanets-2, exceed the control by more than 10% in height and more than 30% in diameter fitting the elite trees criteria. The progenies of 27 trees (51%), including the control, are the fast-growing ones by S. S. Pyatnytskyi evaluation method. The dynamics of progeny growing by diameter, height, and volume of an average tree trunk during the whole period of observation was analyzed. The changes of progenies growth rates and their differentiation in diameter had been noted to be greater than in height. Moderate correlations between diameters of 10 and 20, 10 and 30 years were identified ($r = 0.4$ and 0.61 respectively). Strong relationship ($r = 0.86$) is observed for diameters in 45 and 50 years. The importance of such indicators as the stem straightness and the branchless part of the stem was confirmed for the plus trees selection.

Key words: plus trees, progeny, progeny trial, English oak, height, diameter, quality, dynamics.

Introduction. The main problem that hinders the further development of forest tree improving is the lack of long-term test data on plus trees and stands tested by growth and development of their progenies. Modern molecular genetics methods solve many important issues of forest tree improving, but do not allow predicting the expected growth rate and stemming straightness of plus trees progenies [9]. For this reason, creation and investigations of progeny trials are the part of forest tree improving programs of many countries [10, 11]. In this regard, the progeny trial studies continue to be relevant, especially over the age of 20–30 years. According to “The guidelines of forest seed growing” [4], plus trees whose progenies exceed the control more than 10% in height and more than 30% in a trunk diameter at the age up to 20 years old are considered to be the candidates to elite. Plus trees the progenies of which meet these criteria in older progeny trials get an elite category.

It should be noted that the consensus on the progenies testing timing is absent. E. Romeder and H. Shenbah [12] believed that a reliable assessment can be obtained in 20–30 years. V. N. Rone has extended this period to 60–100 years [8]. According to N. I. Davydova [2], progenies in the 1958 year creation trials kept growth rates up to 17 years. She believed it possible to evaluate the genotypes prospectivity by the results of 3–4-year-old progeny growth. In general, the short and long testing is assumed to consider particularly. According to Baliuckas V. et al. [9] selection effect can be evaluated by 7–15-year-old progenies growth and development. An important evaluation criterion is stem quality of plus trees progeny – stem straightness and the absence of faults. In our opinion, only the progenies evaluation based on a complex of indicators provides a possibility to transfer plus trees to the elite category.

However, the value of the progeny trials is not limited to progenies testing. The results of progeny testing give a possibility to analyze the objective laws of characteristic inheritance of forest woody plants and to identify the features of growth and development dynamics at the individual and family levels.

The aim of the work is to summarize the results of the plus and best English oak trees progeny testing in the 50-year old trials in Kharkiv region.

Objects and methods. The studies were carried out in oldest progeny trial of English oak in Ukraine created in 1958 by N. I. Davidova under the direction of S. S. Pyatnytskyi in 98 quarter of Pivdenne Forestry of Kharkiv Forest Research Station of URIFFM. Plot area of 3 hectares is characterized by fertile and loamy soil. The acorns from the 313 open-pollinated progenies of plus and best normal English oak trees selected in 12 forest enterprises in the Kharkiv, Sumy, Donetsk,

* © S. A. Los, 2016

Mykolayiv, Poltava and Vinnitsa regions were sown during the object creation. The acorns from local provenance bulked sample were sown every 2–3 rows as a control. The investigation was carried out in 2008–2009 when the biological age of plants was 50 years old.

Age of selected trees ranged from 44 to 300 years. This explains the significant differences in their heights (21–32 m) and diameter (25–175 cm). Some trees were distinguished by prominent height and diameter values due to the significant age. It is significant that in the 1960s the plus-trees selection criteria were still under construction. The height of branchless part of stem of some trees was quite small and amounted to 3–5 m. Therefore, according to actual legislation, not all of them can be called “plus” and not all of them later were included in the State Register of plus trees.

For each tree, the survival, DBH, height, and selection category were recorded. The condition of the trees was determined by a modified scales based on oak viability categories and sanitary condition [3, 8]. The data were processed by variation statistics methods with the estimation of the significance of differences between the variants (offsprings of certain trees) and the control. The variants indicators were compared to the data from growth course tables [5].

Additionally, we used index of growth rate proposed by S. S. Pyatnitsky [1], which is calculated using the formula (1):

$$\text{Growth Rate} = (D_v / D_c) \times (H_v / H_c) \cdot 100, \quad (1)$$

where D_v is an average diameter of a variant, D_c is an average diameter of the control, H_v is an average height of a variant, and H_c is an average height of the control.

To assess the selection quality of offspring in progeny trials the scale based on the distribution of trees by plant breeding categories within the variant [4] were used:

Group 1 (high-quality progeny) – there are 20% or more trees of I and II breeding categories in the variant;

Group 2 (progeny of satisfactory quality) – there are less than 20% of trees of I and II breeding categories in the variant; furthermore, there are at least 50% of trees of I, II, and III breeding categories;

Group 3 (progeny of poor quality) – there are more than 50% trees of IV selection category in the variant.

Results and Discussion. The methodological imperfection of observed trials is their high initial density (planting scheme is 1.5 × 0.2 m), which resulted in a high loss of growing trees in the early years. In addition, after the inclement winter 1959–1960 a significant number of plants had died. In 33 variants all the plants had died, and 280 variants remained in the experiment. Their survival ranged from 0.8 to 96.8%. 10–20% of trees had survived in almost half of the remaining variants [2]. Progenies from the Rivne region (Polissya) had completely died, and from the Vinnytsya region (Right-bank Steppe) had the worst survival (2% of the progenies). Among the progenies from the Kharkiv region, only 12% had survived, from Poltava region, 9%. However, variants from the steppe region rose above investigated progenies in Left-bank Forest-Steppe due to their high values of survival (the Mykolayiv region – 50% of the progeny had survived and the Donetsk region, 44%). Progeny from the Sumy region was different because of the best survival (70% of the variants). We have observed only 53 of 313 variants, in which more than 5 trees had survived [7].

Averages values of DBH of 50-year-old progenies ranged from 14.4 cm (Mykolayiv-4) to 32.9 cm (Trostyanets-2) with the average value of the control 22.4 cm. Intrafamily coefficient of variation is 14.1%. Only one progeny (Trostyanets-2) rises above the control significantly by the diameter (by 46.8%), and 9 progenies (Mykolayiv-4, -6, Slovyansk-15, -17, Lubny-39, Kremenchug-12, and Trostyanets-3, -5, -16) are significantly behind the control (by 12.4–32.7%). Most of the variants (86%) grow on the control level (Table. 1).

Table 1

Grown indicators of 50-year old progenyes of plus-trees and best trees of English oak

Origin of plus-tree (forest enterprise- number of tree)	Average DBH, sm			Average height, m			Growth class	Average tree volume, m ³
	<i>M</i>	<i>m</i>	<i>t</i>	<i>M</i>	<i>m</i>	<i>t</i>		
Vinnitsa-1	24.0	1.8	0.8	20.6	1.4	0.7	1	0.460
Vovchansk-10	24.8	1.7	1.2	21.8	1.4	1.6	1	0.534
Zmiyiv-2	23.3	3.5	0.2	19.1	1.0	-0.3	1	0.400
Zmiyiv-9	23.2	4.0	0.2	19.5	1.0	0.0	1	0.405
Zmiyiv-12	20.2	1.6	-1.2	19.4	0.9	-0.1	2	0.309
Zmiyiv-16	19.4	1.4	-1.9	18.0	0.8	-1.1	2	0.270
Mykolayiv-1	20.6	1.0	-1.4	18.5	0.5	-0.9	2	0.290
Mykolayiv-2	21.5	1.5	-0.6	21.7	1.2	1.6	1	0.360
Mykolayiv-4	14.4	0.4	-8.4*	16.0	2.0	-0.7	3	0.139
Mykolayiv-6	19.7	2.2	-1.2	17.3	2.3	-0.3	2	0.270
Mykolayiv-8	20.5	3.1	-0.6	16.0	1.8	-1.8	2	0.275
Sloviansk-1	25.4	2.7	1.0	20.2	0.7	1.5	1	0.500
Sloviansk-8	23.6	1.8	0.6	16.5	3.0	-1.0	1	0.340
Sloviansk-9	21.8	3.0	-0.2	20.2	0.5	2.2*	1	0.380
Sloviansk-10	23.0	1.3	0.3	19.9	0.4	0.7	1	0.416
Sloviansk-11	24.6	2.1	0.9	20.8	0.7	2.3*	1	0.500
Sloviansk-13	21.1	1.3	-0.8	21.0	1.4	0.9	1	0.366
Sloviansk-15	18.1	2.0	-2.0*	17.8	1.3	-1.2	2	0.230
Sloviansk-16	22.4	2.6	0.0	19.8	1.1	0.2	1	0.390
Sloviansk-17	18.5	1.1	-2.9*	17.6	0.9	-1.9	2	0.230
Sloviansk-20	24.1	1.6	0.9	20.2	0.8	0.8	1	0.470
Sloviansk-21	17.6	2.5	-1.8	20.5	0.6	1.4	2	0.260
Zhovtnevyi-5	23.4	1.7	0.5	21.4	0.6	2.7*	1	0.450
Zhovtnevyi-12	20.3	3.0	-0.7	16.0	1.3	-1.4	2	0.260
Zhovtnevyi-18	22.2	1.5	-0.1	19.6	0.6	0.9	1	0.375
Zhovtnevyi-20	24.0	2.0	0.7	21.8	1.0	2.2*	1	0.490
Zhovtnevyi-25	19.0	3.1	-1.1	20.0	0.8	1.0	2	0.288
Zhovtnevyi-26	31.9	9.5	1.0	22.5	1.8	1.0	1	0.870
Lubny-4	23.7	0.5	1.2	20.0	0.0	3.2*	1	0.430
Lubny-7	24.3	1.2	1.2	20.5	0.5	2.7*	1	0.450
Lubny-35	22.4	1.0	0.0	18.9	0.8	-0.1	1	0.360
Lubny-39	19.3	0.9	-2.5*	19.2	1.1	0.1	2	0.276
Lubny-41	19.7	1.1	-1.9	19.7	0.6	0.2	2	0.285
Lubny-43	21.5	4.2	-0.2	19.2	0.6	-0.4	1	0.340
Lubny-44	20.9	3.8	-0.4	20.3	1.7	0.5	1	0.350
Lubny-55	21.6	1.8	-0.4	20.7	0.9	1.5	1	0.360
Lubny-57	22.4	1.8	0.0	21.0	0.9	1.6	1	0.400
Kremenchug-12	19.0	1.1	-2.5*	19.9	0.9	0.8	2	0.288
Kremenchug-14	19.0	2.6	-1.3	17.4	1.7	-0.5	2	0.255
Trostanets-2	32.9	3.4	3.0*	22.3	1.1	2.1*	1	0.910
Trostanets-3	16.8	1.0	-4.2*	18.9	0.9	-0.1	2	0.222
Trostanets-4	20.2	1.3	-1.5	20.5	0.7	1.8	2	0.325
Trostanets-5	15.2	1.2	-5.0*	19.6	0.2	1.7	2	0.180
Trostanets-6	23.2	1.6	0.4	21.1	1.1	1.4	1	0.420
Trostanets-8	21.9	2.5	-0.2	19.8	1.7	0.2	1	0.380
Trostanets-9	20.5	2.4	-0.8	20.3	1.5	0.5	1	0.325
Trostanets-11	22.6	1.4	0.1	20.7	0.7	2.3*	1	0.390
Trostanets-12	21.5	2.5	-0.3	19.8	0.9	0.7	1	0.365
Trostanets-13	24.2	2.2	0.7	19.8	1.8	0.2	1	0.460
Trostanets-15	19.9	1.6	-1.4	21.7	0.5	4.4*	2	0.340
Trostanets-16	18.6	1.3	-2.5*	21.2	0.6	2.9*	2	0.280
Trostanets-18	24.1	2.1	0.7	21.6	0.6	4.0*	1	0.480
Trostanets-19	20.1	1.8	-1.1	19.9	1.6	0.2	2	0.317
Control	22.4	0.9	×	19.5	0.5	×	1	0.370

Note. The level of significance for $t = 95\%$;

* – significant exceedance (lag)

Average height of the progenies in 50 years was from 16.0 m (Mykolayiv-8, Zhovtnevyi-12) to 22.3 m (Trostyanets-2) with a height of control amounted to 19.5 m. Variation rate among the families was 7.2%. 11 progenies (Slovyansk-9, -11 Zhovtnevyi-5, -20, Lubny-4, -7, Trostyanets-2, -11, -15, -16, -18) exceed significantly the control in height (by 5.2–17.0%). Most of the progenies (77%) grow on the level of control (Table. 1). Only two of them (Zhovtnevyi-26 and Trostyanets-2) exceed the control more than 10% by the height and more than 30% by diameter, and only the plus-trees of these progeny meet the criteria of elite trees. Evaluating the progenies for growth class, we see that 87.7% of them (as well as the control) are characterized by growth class 1. So, the slight excess over the control is primarily due to high productivity of the control itself.

The indicator of stem volume of an average tree is not often used to evaluate the growth intensity of plus-tree progenies, while it may allow evaluating the productivity of the progeny in the best way. Indicators of an average tree volume of studied plus-trees progenies ranged from 0.139 to 0.910 m³ in 50 years (Table. 1). 23 progenies rose above the control by 28.8% on average (Fig. 1) and 30 progenies were behind by 21.1% on average. The best were Slovyansk-1, -11, Volchansk-10, Zhovtnevyi-26 and Trostyanets-2, the exceedance of the control ranged from 35.1 to 145.9%. Comparison of the variants values with table ones [5] reveals their significant excess which ranged from 14.4 to 278.4%; control exceeds the tabular data on 53.9%.

Calculation of growth rate allowed selecting 27 fast-growing progenies, that is 51% of all observed ones. It is interesting to note that 10 of them were selected by N. I. Davidova in the age of 11 years as those characterized by intensive stable growth in height and diameter and high frost resistance [2]. Thus, 37% of the progenies retain these properties up to 50 years of age.

The stems quality (their straightness and absence of defects) is as important indicator as the rate of growth. Quality evaluation of plus-trees 50-year old progenies has shown that the normal trees dominate in most variants. The trees of I and II selection categories were absent in 28 variants. Their share in the remaining progenies was from 5.9 (Trostyanets-13) to 50.0% (Trostyanets-19) (Fig. 1), with 20.4% for the control. All three stem quality groups are represented in the progeny trials. The first group (high stem quality) included 17 variants (32% of progenies) – Trostyanets-2, -4, -6, -11, -12, -15, -16, -18, -19; Slovyansk-8, -11, -13, -16; Zhovtnevyi-18, Mykolayiv-2, 8; Vinnytsya-1). The second group (satisfactory stem quality) included 17 progenies – Trostyanets-5, -9, -13; Slovyansk-1, -10, -17, -20, -21; Zmiyiv-12, -16; Mykolayiv-1; Zhovtnevyi-5, -12, -25, -26; Lubny-7, -57. The other 19 variants were characterized by unsatisfactory stem quality. Fig. 1 illustrates that families with high growing intensity are not always characterized by high stem quality and vice versa. For example, the extremely high productive variant Zhovtnevyi-26 has stems of satisfactory quality.

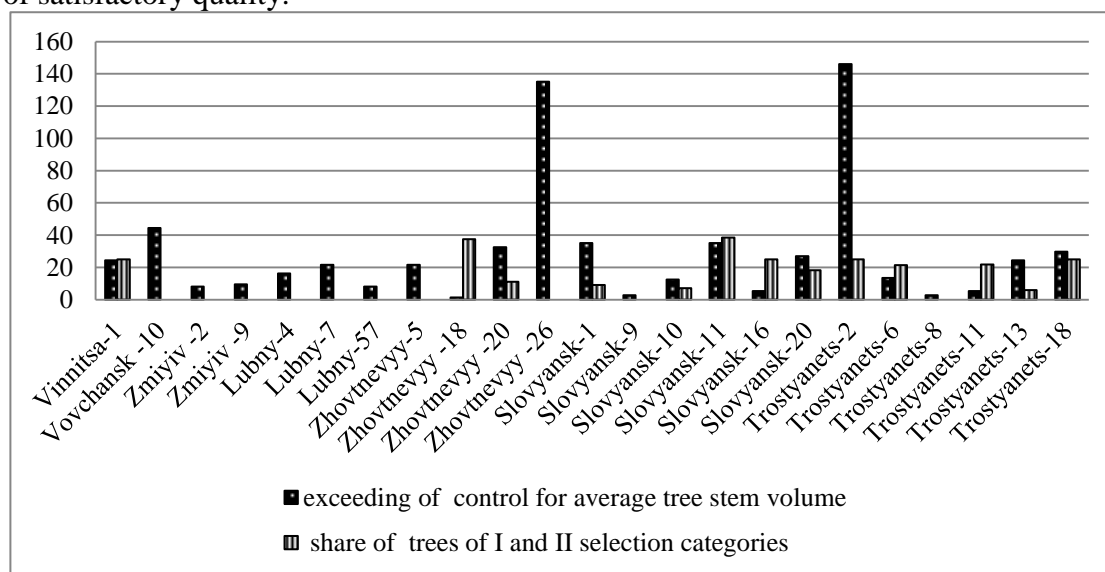


Fig. 1 – Progenies characteristics by exceeding the control by an average tree stem volume and share of trees of I and II selection categories (%)

Correlation analysis showed the moderate direct relationship between the height of the branchless part of parent trees and the share of trees of I and II selection categories in a progeny ($r = 0.33$).

Analysing the age dynamics of progeny's average height, it is difficult to detect certain patterns. There are quite a number of variants that were leaders in 5–10 years old and had reduced the growth rate to 50 years of age. Fig. 2 shows the growth dynamics by height of three the best and three the worst variants by results of the latest observation. As one can see, one of the best variants in the 2009 – Trostyanets-2 – was among slow growers by height at a young age, and three variants of Mykolayiv origin which have the lowest height now, grew up in the early stages at the control level. Correlation analysis revealed no significant relationships between growth rates by height in younger and older age. There is only moderate correlation between the height in the age of 45 and 50 years ($r = 0.46$).

A completely different situation is observed in the analysis of progenies' growth dynamics by stem diameter. The most slowly growing variants were characterized by weak growth intensity at a young age also, and some fast-growing variants rose above the control as early as in 10 years. An exception to this is the variant Trostyanets-2, which is being slowly growth in 10 years, significantly increased the rate of growth after 30 years and was the leader in 50 years. Correlation analysis have showed moderate dependence between diameters in 10 and 20, and 10 and 30 years ($r = 0.4$ and 0.61 , respectively). A close relationship ($r = 0.86$) is observed between diameters in 45 and 50 years of age.

The different inherited rates of the progenies' growth may serve as a possible explanation of a change in their relative rank position. The different nature of height differentiation process of the trees (and thus variants) because of excessive density of the trial at a young age may be another explanation for the changes in the ranks of height growth.

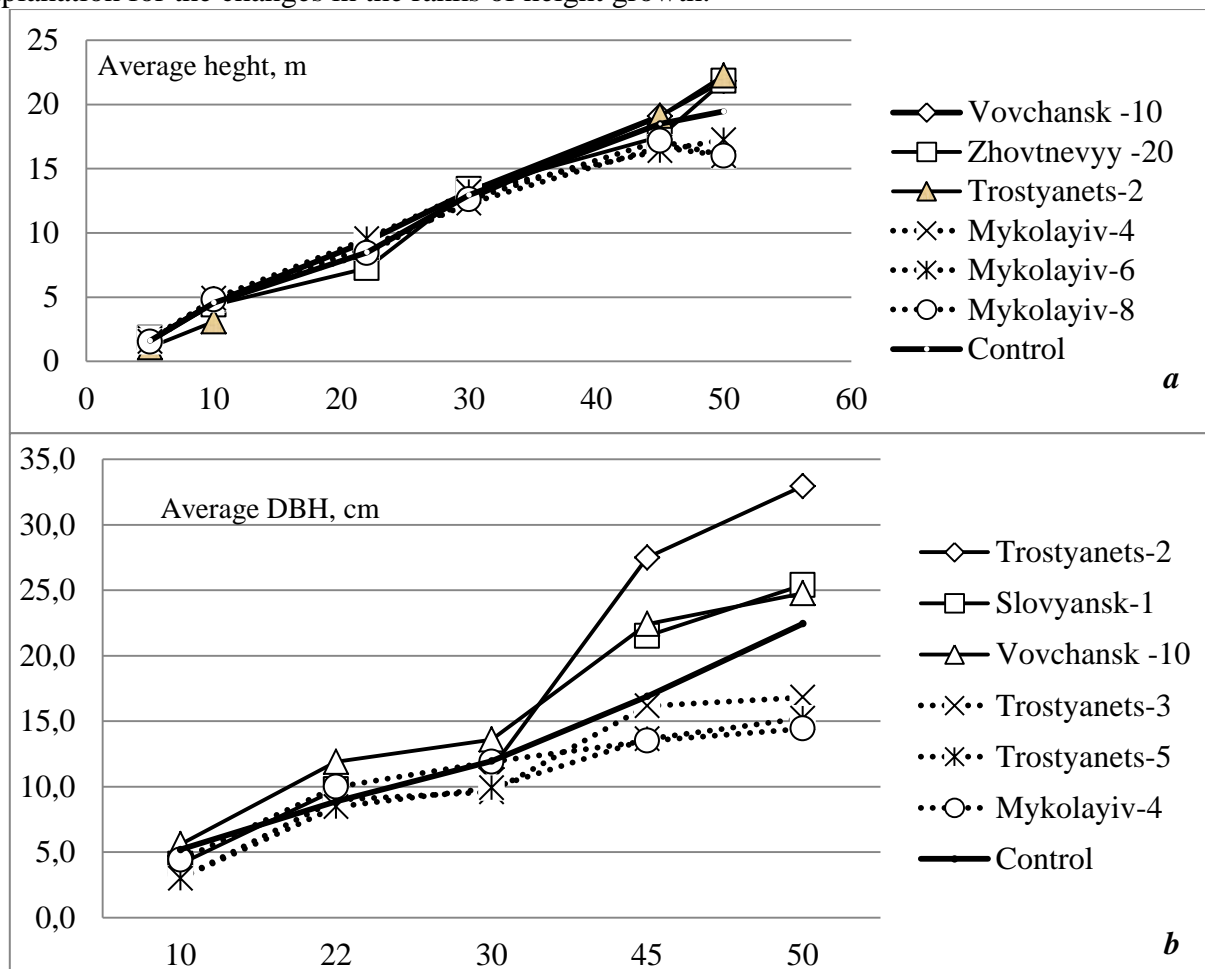


Fig. 2 – Dynamics of the average height (a) and diameter (b) of the best and worst progenies

Fig. 3 presents the dynamics of the average values of diameter, height, and volume of the average tree in progenies by forest enterprises (conditioned populations). There are slight differences between the progeny groups in height. This is confirmed by the low variation coefficients between the height values of families at different ages (5.3–7.2%). The largest variation was observed in 50 years. Somewhat larger differences between average indicators of progenies of certain forest enterprises were marked for diameter and average tree stem volume. The variation coefficients at different ages are 13.0–17.5% for the diameter and 13.5–15.3% for the volume.

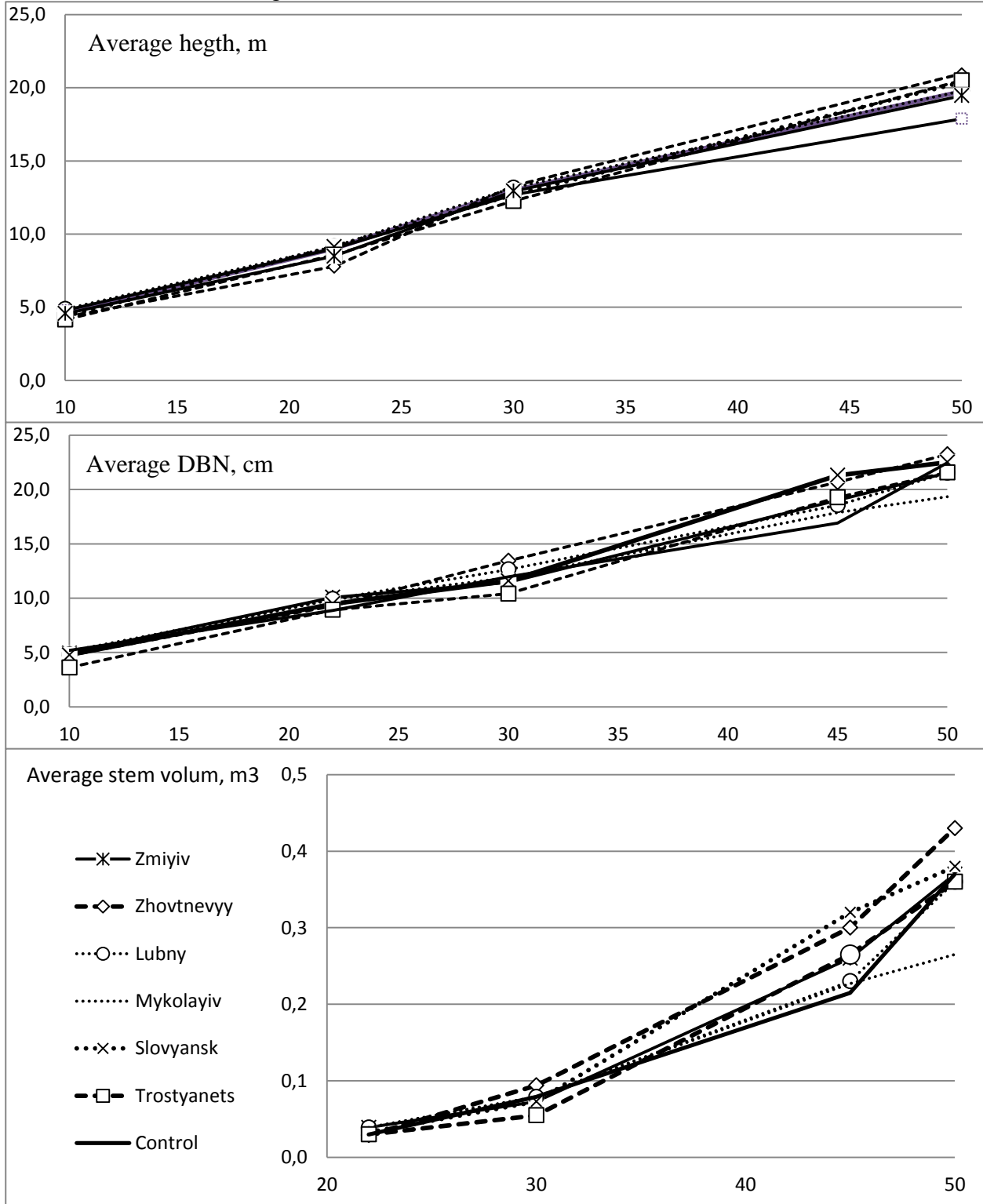


Fig. 3 – Dynamics of progenies' average height, DBN and stem volume by Forest

All three graphs in Fig. 3 show intensive growth of progenies from Mykolayiv enterprise in the early stages at the control level and their growth rate reduction in 50 years of age. Variants from Trostyanets, on the contrary, had a slowly growth in the early stages and were some of the best by height in 50 years. Their average diameter and volume are on the control level. The increase in the growth rate has been noted for the families from Slovyansk and Zhovtnevy Forestry also. Thus, the best plus trees progenies in terms of growth intensity were selected in Trostyanets (the Sumy region), Slovyansk (the Donetsk region), and Zhovtnevy (the Kharkiv region) Forestries.

The average values of share of trees of I and II selection categories among progenies groups by forestry enterprises ranged from 0 (Lubny Forestry) to 21.0% (Trostyanets Forestry). The high stem quality of the control (Danilovska population) (the share of trees of I and II selection categories is 20.4%) and the progenies group of Slovyansk origin (15.8% of the trees, on average, are of I and II selection categories) should be noted also. The shares for other populations are as follows: Zmiyiv Forestry – 2.3%, Zhovtnevy Forestry – 8.1%, and Mykolayiv Forestry – 9.4%.

As mentioned above, not all of best trees selected in 1957 were included in the State Register of plus trees. Accordingly, the observed progenies were divided into three groups: I – the progenies of trees which had not been included in the State Register in 1971; II – the progenies of trees which had been included in the State Register in 1971, but have not been included in the current State Register for a variety of reasons; and III – the progenies of trees, which have been included in the current State Register (true plus trees). Comparing these groups by grown intensity and stem quality showed that 42.9% of progenies from the I group can be attributed to the fast-growing ones. This group also includes the most of progenies, which are significantly falling behind the control and those that are characterized by satisfactory and unsatisfactory quality (on average, 10% of the trees are of I and II categories of selection). The share of fast-growing variants is 50% in the progenies of group II. The trunks quality is close to that of I group – on average, 10.4% of trees are of I and II selection categories. The group III of progenies deserves special attention. 70% of the progenies are the fast-growing ones. Qualitative indicators of the group are also the best. The average share of trees of I and II selection categories is 16%.

Conclusions

1. The progenies of the plus and best oak trees from Sumy (Left-bank Steppe), Mykolayiv and Donetsk (Step) have the best survival ability in Left-bank Forest-Steppe conditions in 50 years; the progenies from the Rivne (Polesie) and Vinnitsa regions (Right-bank Forest Steppe) have the worst one.

2. Among the 53 examined progenies, 27 (51%) are the fastest growing ones. 7 progenies (Slovyansk-9, 11, Trostyanets-2, 11, 15, 16, 18) are noted for the best growth and quality. 4 progenies significantly rise over the control by height, but have satisfactory stem quality. 11 progenies are characterized by high stem quality and control-level height and diameter. Two progenies (Zhovtnevy-26 and Trostyanets-2) exceed the control by more than 10% in height and more than 30% in diameter, so the parent (plus) trees of these progenies match the elite tree selection criteria. These trees can be recommended for creating the clonal seed orchard of second level.

3. 23 of 53 progenies exceed, on average, the control by stem volume of average tree by 28.8%. Slovyansk-1, -11, Volchansk-10, Zhovtnevy-26, and Trostyanets-2 were the best on them. It should be noted that the control had a relatively high growth rate.

4. Among progenies of best trees, which have not been included in the State Register of plus trees, 42.9% are the fast-growing, but their stem quality is satisfactory. Among the progenies of plus trees included in the current State Register, 70% are fast-growing, and 45% are of high stem quality.

5. The moderate positive correlation between a branchless part of stem of maternal trees and a share of tree of I and II selection categories of progenies has been detected ($r = 0.33$) suggesting the usefulness of branchless part of stem in selecting oak plus trees. Trees with small branchless part of

stem should be rejected in selecting plus trees by productivity. Share of branchless part of stem should be at least 40%.

REFERENCES

1. Давыдова Н. И. Отбор плюсовых деревьев дуба обыкновенного, проверка по потомству и их вегетативное размножение : дис ... канд. с.-х. наук : 06.03.01 / Н. И. Давыдова. – Х., 1967. – 214 с.
2. Давыдова Н. И. Новые данные о росте потомства плюсовых деревьев дуба. / Н. И. Давыдова, А. И. Кожокина // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1970. – № 23. – С. 17–23.
3. Методичні підходи до оцінки об'єктів збереження генофонду листяних деревних порід *in situ* та їх сучасний стан у Лівобережному лісостепу України / Р. Т. Волосянчук, С. А. Лось, Л. О. Торосова та ін. // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2003. – Вип. 104. – С. 50–57.
4. Настанови з лісового насінництва. – Х. : УкрНДІЛГА, 1993. – 60 с.
5. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии / [под ред. А. З. Швиденко и др.]. – К. : Урожай, 1987. – 560 с.
6. Особливості росту та фенологічного розвитку напівсібсових потомств плюсових дерев дуба звичайного у випробних культурах 26-33 річного віку на Вінниччині / С. А. Лось, В. Г. Григорьева, Л. В. Смашнюк та ін. // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – 2009. – Вип. 19.10. – С. 58–64.
7. Ростовые и качественные показатели потомства лучших и плюсовых деревьев дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) в 50-летних испытательных культурах / С. А. Лось, В. Г. Григорьева, Е. А. Губин, О. В. Дружинина // Современное состояние, проблемы и перспективы лесовосстановления и лесоразведения на генетико-селекционной основе : материалы междунар. науч.-практ. конф., Гомель, 8–10 сентября 2009 г. / Институт леса НАН Беларуси; редкол.: А. И. Ковалевич [и др.]. – Гомель, 2009. – С. 89–93.
8. Селекция лесных пород / П. И. Молотков, И. Н. Патлай, Н. И. Давыдова и др. – М. : Лесн. пром-сть, 1982. – 224 с.
9. *Baliuckas V.* Forest Tree Breeding Strategies in Nordic and Baltic Countries and the Possible Implications on Lithuanian Tree Breeding Strategy / V. Baliuckas, A. Pliura, G. Eriksson // *Baltic Forestry*. – 2004. – Vol. 10 (1). – P. 95–103.
10. Overview. Forestry Forest Tree Breeding Center, 2013. – Available from: http://www.ffpri.affrc.go.jp/ftbc/en/documents/h22_centerpamphlet_english_a4.pdf.
11. Review of the Swedish tree breeding programme. – Sweden : Skogforsk, 2011. – 85 p.
12. *Rohmeder, E. und Schönbach, H.* Genetik und Züchtung der Waldbäume / *E. Rohmeder und H. Schönbach*. – Hamburg und Berlin : Verlag Paul Parey, 1959. – 338 S.

Лось С. А.

ПІДСУМКИ 50-РІЧНИХ ВИПРОБУВАНЬ ПОТОМСТВ ПЛЮСОВИХ ТА КРАЩИХ ДЕРЕВ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО

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

У статті подано результати досліджень 50-річних випробних культур плюсових та кращих дерев дуба звичайного в Харківській області. Визначено потомства, які є кращими за ростом та якістю стовбурів. Два потомства, Жовтневий-26 та Тростянець-2, перевищують контроль більше ніж на 10 % за висотою, більше ніж на 30 % за діаметром і відповідають критеріям елітних дерев. Потомства 27 дерев (51 %), в тому числі – контроль, визнано швидкорослими за методикою С. С. П'ятницького. Проаналізовано динаміку росту потомств за діаметром, висотою та об'ємом стовбура середнього дерева протягом усього періоду спостережень. Відмічено більші відмінності у темпах росту потомств та диференціації за діаметром, ніж за висотою. Виявлено кореляційні зв'язки середньої сили між діаметрами у 10 і 20 та у 10 і 30 років ($r = 0,4$; $r = 0,61$ відповідно). Між діаметрами у 45 і 50 років простежується тісний зв'язок ($r = 0,86$). Підтверджено важливість таких показників, як прямизна стовбура та очищеність від сучків, для відбору плюсових дерев.

Ключові слова: плюсове дерево, потомство, випробні культури, дуб звичайний, висота, діаметр, якість, динаміка.

Лось С. А.

ИТОГИ 50-ЛЕТНИХ ИСПЫТАНИЙ ПОТОМСТВ ПЛЮСОВЫХ И ЛУЧШИХ ДЕРЕВЬЕВ ДУБА ОБЫКНОВЕННОГО

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

В статье представлены результаты исследований 50-летних испытательных культур плюсовых и лучших деревьев дуба обыкновенного в Харьковской области. Определены потомства, лучшие по росту и качеству стволов. Два потомства, Жовтневий-26 и Тростянець-2, превышают контроль более чем на 10 % по высоте и больше чем на 30 % по диаметру и соответствуют критериям элитных деревьев. Потомства 27 деревьев (51 %), в том числе контроль, признаны быстрорастущими при оценке по методике С. С. Пятницького.

Проанализирована динамика роста потомств по диаметру, высоте и объему ствола среднего дерева в течение всего периода наблюдений. Отмечены большие различия темпов роста потомств и их дифференциации по диаметру, чем по высоте. Выявлены корреляционные связи средней силы между диаметрами в 10 и 20, в 10 и 30 лет ($r = 0,4$ и $r = 0,61$ соответственно). Между диаметрами в 45 и 50 лет прослеживается тесная связь ($r = 0,86$). Подтверждена важность таких показателей, как прямизна ствола и очищаемость от сучков, при отборе плюсовых деревьев.

Ключевые слова: плюсовое дерево, потомство, испытательные культуры, дуб обыкновенный, высота, диаметр, качество, динамика.

E-mail: svitlana_los@ukr.net

Одержано редколегією 30.05.2016

ЛІСІВНИЦТВО

УДК 630.2

В. Л. БОРИСОВА*[†]

ПОШИРЕННЯ ЯСЕНА ЗВИЧАЙНОГО У ЛІСОВИХ НАСАДЖЕННЯХ ЛІСОСТЕПОВОЇ ЧАСТИНИ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва

З метою виявлення особливостей поширення ясен звичайного у лісових насадженнях лісостепової частини Харківської області використані бази даних ВО «Укрдержліспроект» стосовно лісового фонду лісогосподарських підприємств Харківської області, розташованих у Лівобережному Лісостепу, а саме: ДП «Вовчанське ЛГ», ДП «Гутянське ЛГ», ДП «Жовтневе ЛГ», ДП «Зміївське ЛГ» та ДП «Чугуєво-Бабчанське ЛГ». За регіоном та окремими лісогосподарськими підприємствами визначено частку площі ясеневих насаджень від усіх листяних насаджень (0,72 %), частку природних порослевих (70,6 %), природних насінневих (3 %) та штучних (26,3 %) ясеневих насаджень. Ясеневі насадження ростуть переважно у свіжій кленово-липовій діброві (81,9 %) та сухій кленово-липовій діброві (13,8 %). Переважають мішані середньовікові ясеневі насадження повнотою 0,7–0,9. Штучні ясеневі насадження характеризуються переважно I класом бонітету, а природні – II.

Ключові слова: ясеневі насадження, тип лісорослинних умов (ТЛУ), тип лісу, походження, таксаційні показники.

Вступ. Ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.: Oleaceae) є складовою лісових і захисних насаджень, а також широко використовується в озелененні населених пунктів [7, 10]. Останнім часом у багатьох регіонах погіршився стан ясеневих насаджень унаслідок дії несприятливих погодних умов, пошкодження комахами [5, 6] та ураження збудниками хвороб [2, 4], зокрема *Hymenoscyphus fraxineus*, що призвело до відмирання цієї породи на великій площі [3, 8, 9]. Зважаючи на відмінності у санітарному стані ясен за регіонами та лісорослинними умовами, доцільно виявити, які умови є найбільш сприятливими для поширення й інтенсивного прояву симптомів ослаблення цієї породи, що дасть змогу розробити ефективні заходи пом'якшення негативних наслідків для насаджень. Одним із чинників, що впливають на поширеність шкідливих організмів та на сприйнятливість дерев до пошкодження чи ураження, є структура насаджень. У зв'язку з цим доцільно проаналізувати лісовий фонд окремих регіонів [1].

Метою цієї роботи було виявлення особливостей поширення ясен звичайного у лісових насадженнях лісостепової частини Харківської області.

Матеріали та методи. Для аналізу використані бази даних ВО «Укрдержліспроект» стосовно лісового фонду лісогосподарських підприємств Харківської області, насадження яких розташовані у Лівобережному Лісостепу, а саме: ДП «Вовчанське ЛГ», ДП «Гутянське ЛГ», ДП «Жовтневе ЛГ», ДП «Зміївське ЛГ» та ДП «Чугуєво-Бабчанське ЛГ». У базі даних стосовно лісів кожного лісогосподарського підприємства до аналізу відбирали виділи, у яких ясен звичайний є головною породою. Дані групували за типами лісорослинних умов, походженням, віком, повнотою, складом, бонітетом і розраховували відповідний розподіл площі ясеневих насаджень.

Результати та обговорення. За географічною широтою найбільш південним, найближчим до зони степу є ДП «Зміївське ЛГ» (49°42' Пн. ш.), а найбільш північним – ДП «Вовчанське ЛГ» (50°17' Пн. ш.). За географічною довготою ДП «Гутянське ЛГ» знаходиться на заході Харківської області (35°21' Сх. д.) та межує із Сумською областю, а ДП «Вовчанське ЛГ» – на північному сході Харківської області (36°56' Сх. д.) та межує з Білгородською областю Росії.

Загалом у лісовому фонді розглянутих лісогосподарських підприємств ясен звичайний є головною породою на площі 2660,1 га, з яких майже третина (32,8 %) припадає на ДП «Чугуєво-Бабчанське ЛГ», 25,1 % – на ДП «Вовчанське ЛГ», 20,1 % – на ДП «Жовтневе

* © В. Л. Борисова, 2016

[†] Науковий керівник – д-р с.-г. наук, професор В. Л. Мешкова

ЛГ», 15,3 % – на ДП «Зміївське ЛГ» та 6,7 % – на ДП «Гутиянське ЛГ», тобто цей показник зменшується у західному та південному напрямках (рис. 1).

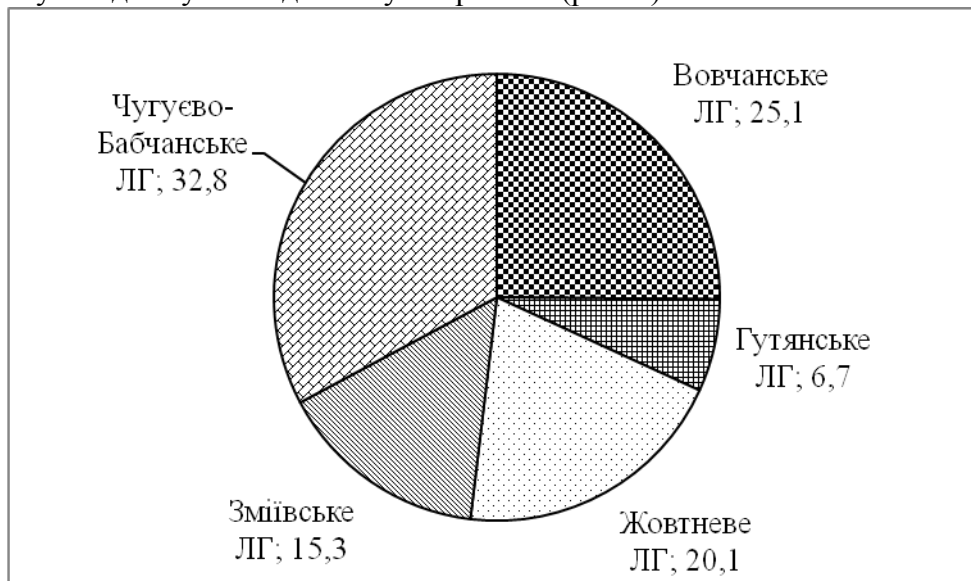


Рис. 1 – Розподіл (%) за державними лісогосподарськими підприємствами площі насаджень лісового фонду лісостепової частини Харківської області, де ясен звичайний є головною породою

Частка лісів, де ясен є головною породою, від площі листяних насаджень у розглянутих лісогосподарських підприємствах є невисокою (рис. 2). У середньому вона становить 0,72 %, найбільшою є у ДП «Чугуєво-Бабчанське ЛГ» (1,75 %), а найменшою – у ДП «Гутиянське ЛГ» (0,35 %).

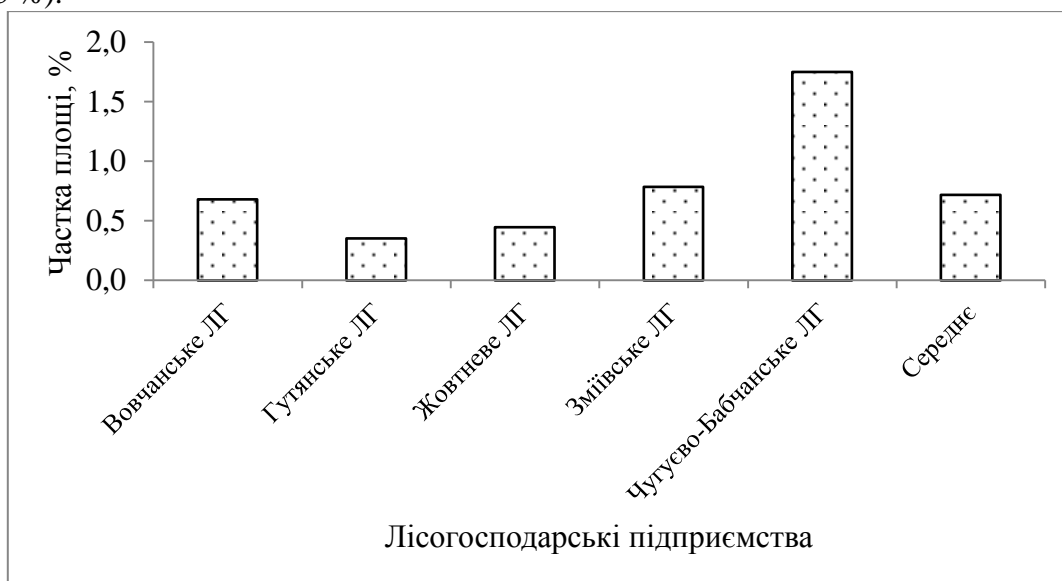


Рис. 2 – Частка лісів, де ясен є головною породою, від площі листяних насаджень державних лісогосподарських підприємств лісостепової частини Харківської області

У лісовому фонді проаналізованих лісогосподарських підприємств, де ясен є головною породою, в середньому переважають його природні порослеві насадження – 70,6 % (рис. 3). Найменше їх у ДП «Гутиянське ЛГ» та ДП «Жовтневе ЛГ» (42,2 та 47,7 % відповідно), а найбільше – у ДП «Чугуєво-Бабчанське ЛГ» та ДП «Зміївське ЛГ» (82,1 та 82,2 % відповідно).

Природні насінневі насадження представлені в середньому на 3 % площі. Вони відсутні у ДП «Чугуєво-Бабчанське ЛГ», становлять лише 0,2 % ясеневих лісів у ДП «Гутиянське ЛГ», а максимальна їхня частка (5,7 %) визначена у ДП «Вовчанське ЛГ». Штучні ясеневі

насадження у лісовому фонді проаналізованих підприємств становлять у середньому 26,3 %, причому їхня частка становить від 13,3 % (54,5 га) у ДП «Зміївське ЛГ» до майже половини площі насаджень цієї породи (254,6 га, або 47,7 %) у ДП «Жовтневе ЛГ» (див. рис. 3).

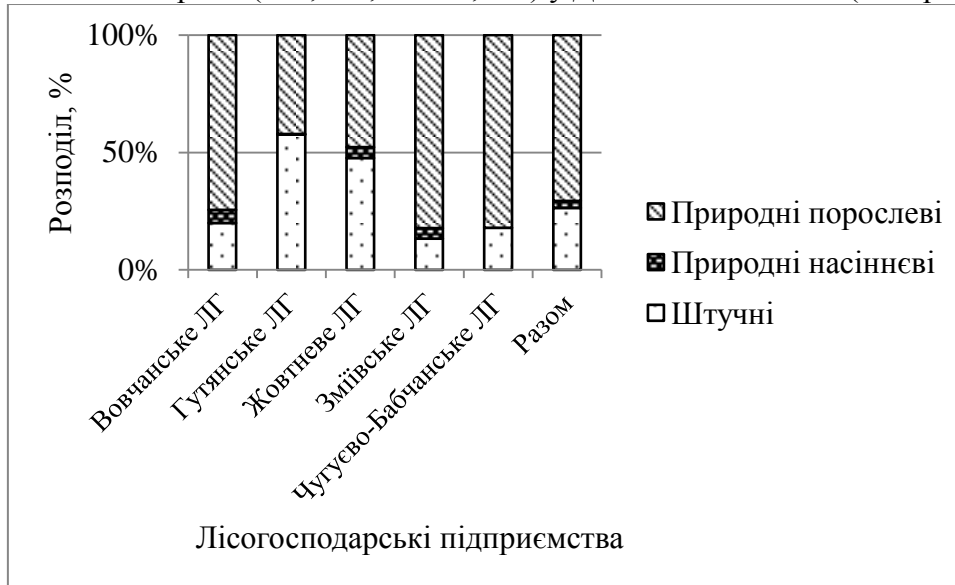


Рис. 3 – Розподіл за походженням лісів державних лісогосподарських підприємств лісостепової частини Харківської області, де ясен є головною породою

В усіх проаналізованих лісогосподарських підприємствах ясеневі насадження ростуть переважно у свіжому груді (від 52,5 % у ДП «Зміївське ЛГ» до 91,2 % у ДП «Гутиянське ЛГ», у середньому – 82,2 %) (табл. 1). Друге місце за представництвом ясеневих насаджень посідають сухі сугруди, де цей показник становить від 1,8 % у ДП «Гутиянське ЛГ» до 40,9 % у ДП «Зміївське ЛГ» (у середньому 13,8 %). Незначна площа ясеневих насаджень представлена у вологих і мокрих грудях (1,6 і 0,03 % відповідно), сухих, свіжих і вологих сугрудах (0,2; 1,9 і 0,2 % відповідно), а 0,1 га (0,004 %) – навіть у свіжих борах (ДП «Зміївське ЛГ»).

Таблиця 1

Розподіл за типами лісорослинних умов (ТЛУ) насаджень, де ясен є головною породою, у лісовому фонді державних лісогосподарських підприємств лісостепової частини Харківської області (чисельник – площа, га; знаменник – частка, %)

Індекс ТЛУ	Державне підприємство					Разом
	Вовчанське ЛГ	Гутиянське ЛГ	Жовтневе ЛГ	Зміївське ЛГ	Чугуєво-Бабчанське ЛГ	
B ₂	0,0/0,0	0,0/0,0	0,0/0,0	0,1/0,004	0,0/0,0	0,1/0,004
C ₁	1,1/0,2	0,0/0,0	0,0/0,0	1,6/0,4	3,8/0,4	6,5/0,2
C ₂	3,4/0,5	2,9/1,6	2,8/0,5	10,5/2,6	30,6/3,5	50,2/1,9
C ₃	0,0/0,0	1,7/0,9	0,0/0,0	3,8/0,9	0,0/0,0	5,5/0,2
D ₁	45,2/6,8	3,3/1,8	65,5/12,3	167,8/40,9	85,8/9,8	367,6/13,8
D ₂	595,8/89,1	164,6/91,2	460,8/86,4	215,3/52,5	749,1/85,6	2185,6/81,9
D ₃	23,2/3,5	0,0/0,0	3,6/0,7	10,9/2,7	6,0/0,7	43,7/1,6
D ₅	0,0/0,0	0,0/0,0	0,9/0,2	0,0/0,0	0,0/0,0	0,9/0,03

Аналіз розподілу ясеневих насаджень за типами лісу виявляє, що лівова частка ясеневих насаджень (у середньому 81,9 %) росте у свіжій кленово-липовій діброві (табл. 2). Друге місце посідає суха кленово-липова діброва, на яку припадає у середньому 13,8 % площі ясеневих насаджень. Водночас варіювання частки ясеневих насаджень у сухій кленово-липовій діброві за лісогосподарськими підприємствами є доволі великим – цей показник є найбільшим у лісовому фонді ДП «Зміївське ЛГ» (167,8 га, або 40,9 %), а найменшим – у

ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ

Харків: УкрНДЛГА, 2016. – Вип. 128

лісовому фонді ДП «Гутянське ЛГ» (3,3 га, або 1,8 %). Решта типів лісу представлені незначною мірою (див. табл. 2).

Таблиця 2

Розподіл за типами лісу насаджень, де ясен є головною породою, у лісовому фонді державних лісгосподарських підприємств лісостепової частини Харківської області (чисельник – площа, га; знаменник – частка, %)

Тип лісу	Індекс типу лісу	Державне підприємство					Разом
		Вовчанське ЛГ	Гутянське ЛГ	Жовтневе ЛГ	Зміївське ЛГ	Чугуєво-Бабчанське ЛГ	
Свіжий дубово-сосновий субір	V ₂ -ДС	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,1</u> 0,02	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,1</u> 0,004
Суха еродована пакленова судіброва	C ₁ -ЕКД	<u>1,1</u> 0,2	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>1,6</u> 0,4	<u>3,8</u> 0,4	<u>6,5</u> 0,2
Свіжий липово-дубово-сосновий сугруд	C ₂ -ЛДС	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,7</u> 0,4	<u>2,8</u> 0,5	<u>2,1</u> 0,5	<u>30,6</u> 3,5	<u>36,2</u> 1,4
Свіжа судіброва	C ₂ -Д	<u>1,2</u> 0,2	<u>2,2</u> 1,2	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>3,4</u> 0,1
Свіжа заплавна судіброва	C ₂ -ПД	<u>0,7</u> 0,1	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>8,4</u> 2,1	<u>0,0</u> 0,0	<u>9,1</u> 0,3
Свіжа еродована липова судіброва	C ₂ -ЕЛД	<u>1,5</u> 0,2	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>1,5</u> 0,1
Вологий липово-дубово-сосновий сугруд	C ₃ -ЛДС	<u>0,0</u> 0,0	<u>1,7</u> 0,9	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>1,7</u> 0,1
Волога заплавна судіброва	C ₃ -ПД	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>3,8</u> 0,9	<u>0,0</u> 0,0	<u>3,8</u> 0,1
Суха кленово-липова-діброва	D ₁ -КЛД	<u>45,2</u> 6,8	<u>3,3</u> 1,8	<u>65,5</u> 12,3	<u>167,8</u> 40,9	<u>85,8</u> 9,8	<u>367,6</u> 13,8
Свіжа кленово-липова-діброва	D ₂ -КЛД	<u>595,8</u> 89,1	<u>164,6</u> 91,2	<u>460,8</u> 86,4	<u>215,3</u> 52,5	<u>749,1</u> 85,6	<u>2185,6</u> 81,9
Волога кленово-липова діброва	D ₃ -КЛД	<u>5,0</u> 0,8	<u>0,4</u> 0,2	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>5,6</u> 0,6	<u>11,0</u> 0,4
Волога липово-ясенюва діброва	D ₃ -ЛЯД	<u>18,2</u> 2,7	<u>7,5</u> 4,2	<u>3,6</u> 0,7	<u>9,2</u> 2,2	<u>0,4</u> 0,1	<u>38,9</u> 1,5
Волога заплавно-берестово-пакленова діброва	D ₃ -ПД	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>1,7</u> 0,4	<u>0,0</u> 0,0	<u>1,7</u> 0,1
Мокрий заплавно-вербовий груд	D ₅ -ПВ	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,9</u> 0,2	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,9</u> 0,03

Викликає подив відсутність ясенювих насаджень (за даним лісовпорядкування) у свіжій липово-ясенювій діброві. Можна припустити, що в цьому типі лісу головною породою є дуб звичайний (*Quercus robur* L.).

За складом у лісовому фонді усіх проаналізованих підприємств переважають мішані ясенюві насадження. Чисті ясенюві насадження становлять у середньому 7,9 %, від 2,9 % у ДП «Зміївське ЛГ» до 10,1 % у ДП «Вовчанське ЛГ» (рис. 4).

Мішані насадження з ясенюм у складі, як відомо [7, 10], є стійкішими до нападів шкідників, збудників хвороб, а також до дії несприятливих абіотичних чинників. Цікаво зазначити, що насадження з представництвом 8–9 одиниць ясеню звичайного становлять у лісовому фонді проаналізованих підприємств у середньому 4,7 % (від 1,8 % у ДП «Зміївське ЛГ» до 6,9 % у ДП «Жовтневе ЛГ»). Близько чверті площі насаджень (у середньому 22,1 %) містять до 4 одиниць ясеню, а понад 50 % – 5–7 одиниць (у середньому 65,3 %) (див. рис. 4).

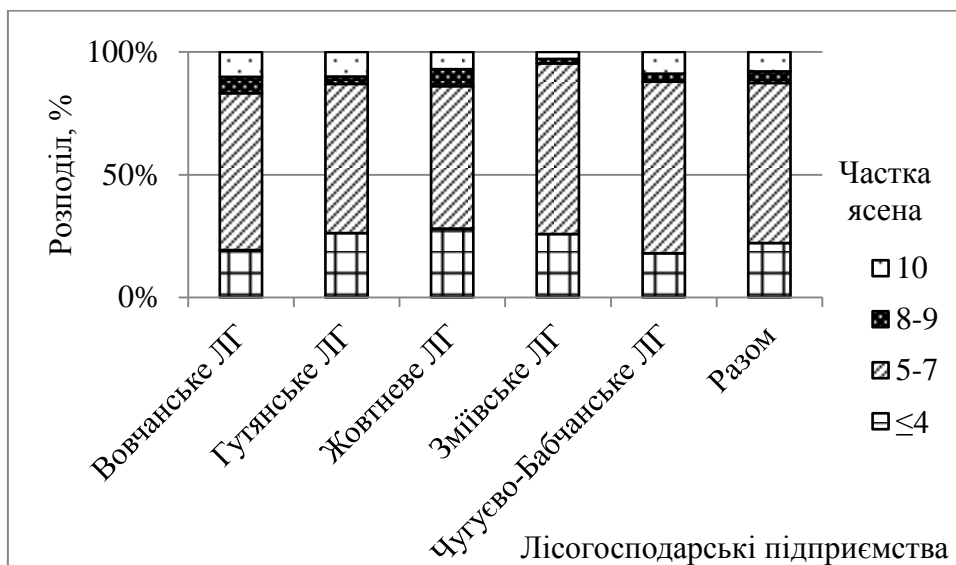


Рис. 4 – Розподіл за часткою ясена у складі насаджень державних лісгосподарських підприємств лісостепової частини Харківської області, де ясен є головною породою

У лісовому фонді всіх проаналізованих підприємств домінують середньовікові деревостани (у середньому 52,5 %, від 34,2 та 36,2 % у ДП «Зміївське ЛГ» та ДП «Вовчанське ЛГ» до 58 і 69,4 % у ДП «Жовтневе ЛГ» та ДП «Чугуєво-Бабчанське ЛГ» відповідно) (рис. 5).

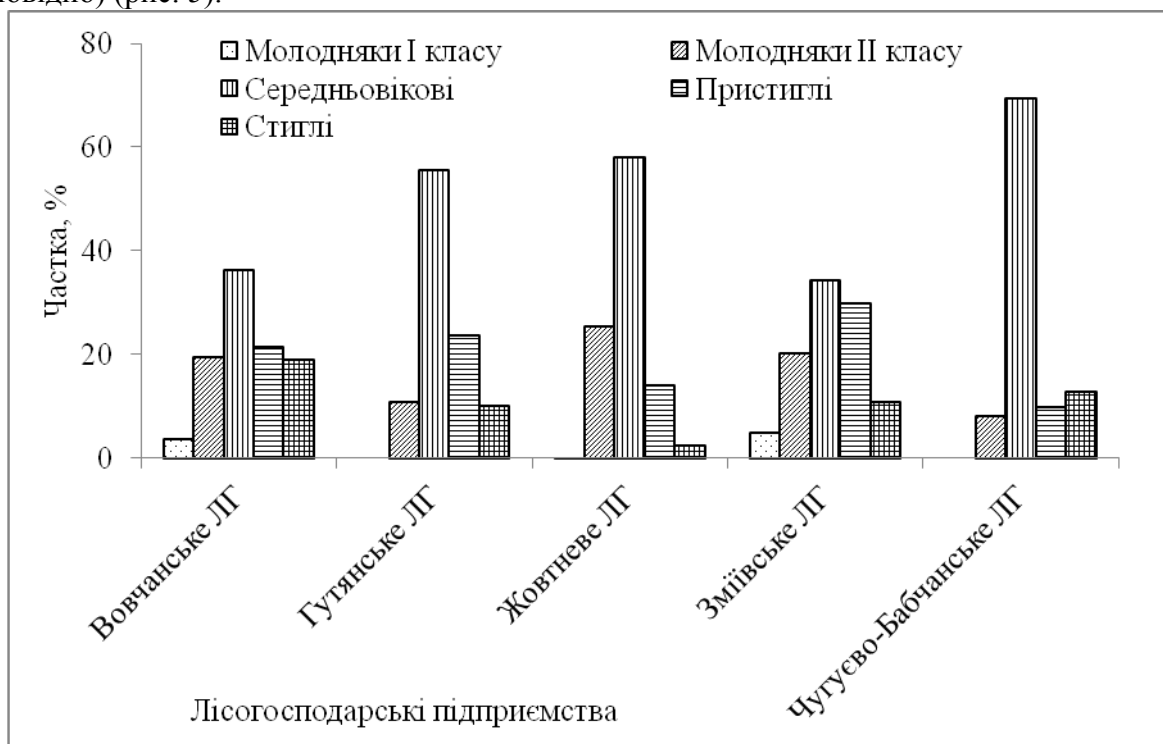


Рис. 5 – Розподіл за групами віку лісів, де ясен є головною породою, у лісовому фонді державних лісгосподарських підприємств лісостепової частини Харківської області

Невисока частка молодняків другого класу (у середньому 16,4 %), а ще менша – молодняків I класу (1,8 %) певною мірою пов'язана з недостатньо розвиненою лісонасінною базою ясеня звичайного та з недооцінюванням екологічного значення цієї породи. Найбільш рівномірним є розподіл ясенових насаджень за віком у ДП «Зміївське ЛГ» та ДП «Вовчанське ЛГ» (рис. 6). Середній вік проаналізованих ясенових насаджень становить

58 років, найменшим він є у ДП «Зміївське ЛГ» (37 років), найбільшим – у ДП «Вовчанське ЛГ» (66 років). В останньому лісгоспі вік деяких ясеневих деревостанів сягає 130 років.



Рис. 6 – Розподіл за віком лісів, де ясен є головною породою, у лісовому фонді державних лісгосподарських підприємств лісостепової частини Харківської області

Від відносної повноти деревостану залежать загальна продуктивність, якість деревини та сортиментна структура. За оптимальної відносної повноти створюються найкращі умови для приросту високоякісної деревини та формування продуктивного лісового намету [7]. Середня зважена повнота ясеневих насаджень проаналізованих підприємств становить 0,73. Найменшою вона є в ДП «Зміївське ЛГ» (0,69), найбільшою – у ДП «Чугуєво-Бабчанське ЛГ» (0,76). Цей чинник відіграє також важливу роль у формуванні мікроклімату й поширенні шкідливих організмів [1, 4].

Ясеневі деревостани з повнотою 0,7–0,9 становлять у середньому 87 %, від 75 % у ДП «Зміївське ЛГ» до 92,7 та 92,8 % – у ДП «Чугуєво-Бабчанське ЛГ» та ДП «Гутянське ЛГ» відповідно (рис. 7).

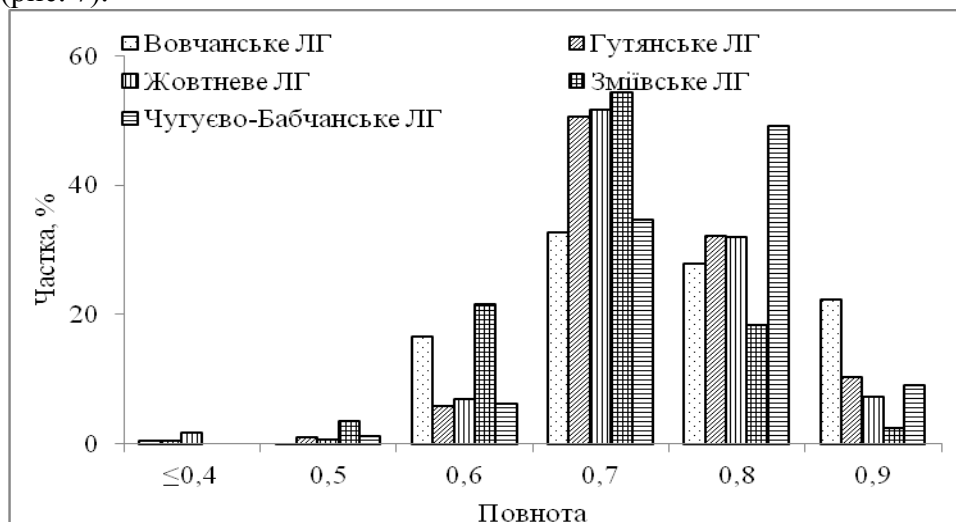


Рис. 7 – Розподіл за повнотою лісів, де ясен є головною породою, у лісовому фонді державних лісгосподарських підприємств лісостепової частини Харківської області

Низькоповнотні деревостани (з повнотою не більше 0,4) становлять у середньому 0,5 %, найбільшою є їхня частка у ДП «Жовтнєве ЛГ» (див. рис. 7).

Ясеневі насадження лісового фонду проаналізованих підприємств характеризуються класами бонітету від I Г до IV (табл. 3).

Таблиця 3

Розподіл за бонітетом ясеневих насаджень у лісовому фонді державних лісгосподарських підприємств лісостепової частини Харківської області (чисельник – площа, га; знаменник – частка, %)

Бонітет	Державне підприємство					Разом
	Вовчанське ЛГ	Гутиянське ЛГ	Жовтневе ЛГ	Зміївське ЛГ	Чугуєво-Бабчанське ЛГ	
IГ	0,0/0,0	0,0/0,0	3,1/0,6	0,0/0,0	103,0/11,8	106,1/4,0
IV	0,0/0,0	0,0/0,0	2,8/0,5	0,0/0,0	565,2/64,6	568,0/21,3
IB	5,8/0,9	6,9/3,8	48,4/9,1	0,0/0,0	190,3/21,7	251,4/9,4
IA	50,0/7,5	44,4/24,6	103,9/19,5	16,1/3,9	10,2/1,2	224,6/8,4
I	307,3/46,0	83,6/46,3	219,7/41,2	158,8/38,7	1,1/0,1	770,5/28,9
II	263,8/39,4	44,2/24,5	127,5/23,9	223,8/54,6	0,0/0,0	659,3/24,7
III	22,3/3,3	1,3/0,7	28,2/5,3	8,2/2,0	0,7/0,1	60,7/2,3
IV	19,5/2,9	0,0/0,0	0,0/0,0	3,1/0,8	0,0/0,0	22,6/0,8

Розрахунок середнього зваженого класу бонітету окремо для ясеневих насаджень різного походження свідчить, що штучні насадження лісового фонду більшості підприємств (за винятком ДП «Чугуєво-Бабчанське ЛГ») характеризувалися I класом бонітету (табл. 4).

Таблиця 4

Середній зважений клас бонітету ясеневих насаджень у лісовому фонді державних лісгосподарських підприємств лісостепової частини Харківської області

Лісгосподарське підприємство	Середній зважений клас бонітету для насаджень	
	штучних	природних
ДП «Вовчанське ЛГ»	I	II
ДП «Гутиянське ЛГ»	I	I
ДП «Жовтневе ЛГ»	I	I
ДП «Зміївське ЛГ»	I	II
ДП «Чугуєво-Бабчанське ЛГ»	II	II
Разом	I	II

Бонітет природних насаджень у середньому оцінюється II класом, причому лише у ДП «Гутиянське ЛГ» та ДП «Жовтневе ЛГ» і штучні, і природні насадження оцінювалися I класом бонітету, а у ДП «Чугуєво-Бабчанське ЛГ» і штучні, і природні насадження оцінювалися II класом бонітету. Одержані дані можна пояснити тим, що багато природних насаджень порослевого походження представлені другою та вищими генераціями.

Висновки. Частка ясеневих лісів від площі листяних насаджень лісгосподарських підприємств лісостепової частини Харківської області становить у середньому 0,72 %. Природні порослеві насадження ясеня становлять 70,6 %, природні насінневі – 3 %, штучні – 26,3 % площі ясеневих насаджень. Ясеневі насадження ростуть переважно у свіжому груді (у середньому – 82,2 %) та у сухому сугруді (у середньому 13,8 %), за типами лісу – у свіжій кленово-липовій діброві (81,9 %) та сухій кленово-липовій діброві (13,8 %). Переважають мішані ясеневі насадження, причому насадження з представництвом 8–9 одиниць ясеня звичайного становлять у середньому 4,7 %, 5–7 одиниць – 65,3 %. Домінують середньовікові деревостани (у середньому 52,5 % площі ясеневих лісів, середній вік – 58 років). Ясеневі насадження з повнотою 0,7–0,9 становлять у середньому 87 %. Штучні ясеневі насадження характеризуються переважно I класом бонітету, а природні – II.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Борисова В. Л. Ясен звичайний у Лісостеповій частині Харківської області / В. Л. Борисова // Матеріали підсумкової наук. конф. професорсько-викладацького складу, аспірантів і здобувачів, 23-24 березня 2016 р. / ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. – Х. : ХНАУ, 2016. – Ч. II. – С. 23–24.
2. Гойчук А. Ф. Патологія ясеня звичайного в насадженнях Західного Поділля [Електронний ресурс] / А. Ф. Гойчук, І. М. Кульбанська // Лісове і садово-паркове господарство (електронне наукове фахове

видання). – 2013. – № 3. – Режим доступу до журналу: http://ejournal.studnubip.com/wp-content/uploads/2014/01/1_Gojchuk.pdf.

3. Давиденко К. В. Поширення *Hymenoscyphus pseudoalbidus* – збудника всихання ясена у лівобережній Україні / К. В. Давиденко, В. Л. Мешкова, Т. Л. Кузнецова // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2013. – Вип. 123. – С. 143–150.

4. Мацях І. П. Всихання ясена звичайного (*Fraxinus excelsior* L.) на заході України / І. П. Мацях, В. О. Крамарець // Науковий вісник НЛТУ України. – 2014. – Вип. 24.7. – С. 67–74.

5. Мешкова В. Л. Насекомые и возбудители болезней ясеня на востоке Украины / В. Л. Мешкова, Е. В. Давиденко // Современное состояние и перспективы охраны и защиты лесов в системе устойчивого развития : Материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Ин-т леса НАН Беларуси, Гомель, Беларусь, 9–11 октября 2013 г). – Гомель, 2013. – С. 96–100.

6. Мешкова В. Л. Комахи-листогризи на ясені (*Fraxinus* sp.) у зелених насадженнях Харківщини / В. Л. Мешкова, К. В. Давиденко, Ж. І. Береженко // Захист рослин у ХХІ ст.: проблеми та перспективи розвитку : матеріали міжнар. наук. конф. студ., аспірантів і молодих учених. – Х. : ХНАУ, 2013. – С. 71–74.

7. Ясени в Україні / Гордієнко М. І., Гойчук А. Ф., Гордієнко Н. М., Леонтьєв Г. П. – К.: Сільгоспосвіта, 1996. – 392 с.

8. Davydenko K. European ash (*Fraxinus excelsior*) dieback – situation in Europe and Ukraine [Електронний ресурс] / К. Davydenko, V. Meshkova // Лісове і садово-паркове господарство (електронне наукове видання). – 2014. – № 5. – Режим доступу до журналу: <http://ejournal.studnubip.com/zhurnal-5/ukr/davydenko-k/>.

9. Davydenko K. Fungi in foliage and shoots of *Fraxinus excelsior* in eastern Ukraine: a first report on *Hymenoscyphus pseudoalbidus* / К. Davydenko, R. Vasaitis, J. Stenlid, A. Menkis // For. Path. – 2013. – Vol. 43. – Pp. 462–467.

10. Jesion Wyniosly: *Fraxinus excelsior* L./ Władysław Bugala // Nasze drzewa leśne; Monografie popularnonaukowe: T. 17. – Poznań-Kórnik, Sorus, 1995. – 542 s.

Borysova V. L.

SPREAD OF EUROPEAN ASH IN FOREST STANDS OF THE FOREST-STEPPE PART OF KHARKIV REGION

Kharkiv National Agrarian University named after V. V. Dokuchaev

In order to identify the peculiarities of spread of European ash in the forest stands of the forest-steppe part of Kharkiv region, the database of Production Association “Ukrderzhlisproekt” was analyzed concerning forest fund of Forest State Enterprises (SE) of Kharkiv region, located in the Left-bank Forest-Steppe (SE “Vovchanske Forest Economy”, “Gutyanske Forest Economy”, “Zhovtneve Forest Economy”, “Zmiyivske Forest Economy” and “Chuguevo-Babchanske Forest Economy”). For the whole region and every Forest State Enterprise, the part of ash stands area from all deciduous stands area (0.72 %), the part of natural vegetative (70.6 %), natural seed (3 %) and artificial (26.3 %) ash stands were calculated. Ash stands grow mainly in the fresh maple & lime oak stands (81.9 %) and in dry maple & lime oak stands (13.8 %). Mixed ash stands of middle age and with density of stocking 0.7–0.9 dominate. Artificial ash stands are characterized mainly by the I bonitet class, and natural ash stands are characterized mainly by the II bonitet class.

Key words: ash (*Fraxinus excelsior*) forest stands, type of forest site conditions, forest type, origin of stand, forest inventory parameters.

Борисова В. Л.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЯСЕНЯ ОБЫКНОВЕННОГО В ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЧАСТИ ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Харьковский национальный аграрный университет им. В. В. Докучаева

С целью выявления особенностей распространения ясеня обыкновенного в лесных насаждениях лесостепной части Харьковской области использованы базы данных ПО «Укрдгослеспроект» относительно лесного фонда лесохозяйственных предприятий Харьковской области, расположенных в Левобережной Лесостепи, а именно: ГП «Волчанское ЛХ», ГП «Гутянское ЛХ», ГП «Октябрьское ЛХ», ГП «Змиевское ЛХ» и ГП «Чугуево-Бабчанское ЛХ». По региону и отдельным лесохозяйственным предприятиям определена доля площади ясеневых насаждений от всех лиственных насаждений (0,72 %), доля естественных порослевых (70,6 %), естественных семенных (3 %) и искусственных (26,3 %) ясеневых насаждений. Ясеневые насаждения растут преимущественно в свежей кленово-липовой дубраве (81,9 %) и сухой кленово-липовой дубраве (13,8 %). Преобладают смешанные средневозрастные ясеневые насаждения полнотой 0,7–0,9. Искусственные ясеневые насаждения характеризуются преимущественно I классом бонитета, а естественные – II.

Ключевые слова: ясеневые насаждения, тип лесорастительных условий (ТЛУ), тип леса, происхождение, таксационные показатели.

Одержано редколегією: 23.05.2016

E-mail: borisova.valentina@ukr.net

УДК: 630.228.7 : 582.623.2

Н. Ю. ВИСОЦЬКА, В. П. ТКАЧ*

ДЕРЕВОСТАНИ ТОПОЛІ ТА ОСИКИ В УКРАЇНІ

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

У статті висвітлено результати аналізу бази даних ВО «Укрдержліспроект» стосовно динаміки площ, запасів і вікової структури тополевих та осикових деревостанів у лісовому фонді Держлісагентства з 2000 по 2010 рр.

Станом на 01.01.2011 площа земель лісового фонду Держлісагентства, на яких росли представники роду *Populus*, сягала 65383,5 га, у тому числі площа ділянок, на яких росли *P. tremula*, – 35545,8 га. Основні масиви тополь розташовані переважно в Степу (46,5 %) і Лісостепу (38,8 %), осичників – у Лісостепу (46,2 %) та Поліссі (44,7 %). Запас тополевих деревостанів сягав 6928,9 тис. м³, осикових – 7536,4 тис. м³.

За період з 2000 по 2010 рр. площа тополевих і осикових деревостанів загалом збільшилася на 30,8 %, що пов'язане переважно зі збільшенням площ земель лісогосподарських підприємств за рахунок прийнятих. Збільшення загального запасу на 32,5 % крім зазначеного також свідчить про старіння лісів. Середній вік тополевих деревостанів з кожним роком збільшувався: з 1980 по 1990 рр. – на 8–10 років, з 1990 по 2011 – на 4 роки та станом на 01.01.2011 становив 47 років, що значно перевищує вік стиглості цієї породи. Середній вік осикових деревостанів станом на 01.01.2011 становив 42 роки. Значні запаси стиглих і перестійних тополевих (понад 3 млн. м³) і осикових (понад 2,1 млн. м³) деревостанів та нерівномірний розподіл їхніх площ за віком свідчать про гостру потребу збільшити обсяги проведення лісогосподарських заходів у таких лісах.

Ключові слова: *Populus*, тополя, осика, вікова структура, продуктивність насаджень, запас, групи віку.

Вступ. Рід *Populus* L. належить до родини *Salicaceae* (Вербові) порядку *Salicales* Lindley та за різними джерелами включає від 27 [1, 7, 8] до 110 [5] видів, які поширені у північній півкулі в широтах від 20° до 70°, тобто як в помірних, так і субтропічних зонах. Загальна площа природних деревостанів тополь у світі сягає понад 75 млн. га, з яких 96 % припадає на Канаду. Площа штучно створених тополевих культур у 2012 р. сягала 8,6 млн га, з яких 5,9 млн. га (68,0 %) були створені для виробництва деревини (круглий ліс, деревне паливо, біомаса) і 2 млн. га (23 %) – з природоохоронною метою [6].

Система роду *Populus* L. є доволі складною за номенклатурою рангів. Згідно із сучасною класифікацією (Zsuffa, 1975; Eckenwalder, 1996) [1, 9] визнано розподіл роду на 6 секцій: *Abaso* Ecken., *Turanga* Vge, *Aigeiros* Dubi, *Populus* L. (син. *Leuce* Dubi), *Tacamahaca* Spach, *Leucoides* Spach.. В Україні тополі секції *Turanga* репрезентовані лише в ботанічних садах і дендраріях [3], у культурах та захисних насадженнях репрезентовані тополі секцій *Aigeiros*, *Populus*, *Tacamahaca*, *Leucoides* (табл. 1).

В Україні чисті та мішані природні деревостани утворюють лише три види тополь – *Populus tremula*, який поширений у Поліссі та Лісостепу, *P. nigra*, *P. alba*, а також природний гібрид осики з тополею білою – тополя сіривата (*P. × tomentosa*) – в заплавах малих і великих річок. Види *P. tremula* та *P. alba*, а також їхній гібрид *P. × canescens* належать до секції *Populus* L. (осики), *P. nigra* – до секції *Aigeiros* Duby (тополі та осокори). Із трьох автохтонних для території України видів тополі лише осика поширена переважно в позазаплавних умовах. У культурах найчастіше репрезентовані європейсько-американські гібриди чорних тополь та інші інтродуковані види й форми.

Висока частота інтрогресивної гібридизації роду *Populus* у природі [2], велика кількість гібридів від контрольованих схрещувань, спроможність до вегетативного розмноження та суттєва чисельність синонімів призводять до плутанини в номенклатурі тополь. У повидільній базі даних «Лісовий фонд України» ВО «Укрдержліспроект» наведено такі назви тополь: осика, т. бальзамічна, т. біла, т. болле, т. канадська, т. китайська, т. лавролиста, т. пірамідальна, т. сіривата, т. чорна, які віднесені до тополевої господарської секції. Водночас різна біологія зазначених видів зумовлює потребу диференціації тополь мінімум на дві господарських секції – т. білої й т. чорної.

* © Н. Ю. Висоцька, В. П. Ткач, 2016

Класифікація та номенклатура видів *Populus*, які представлені у лісових насадженнях Держлісагентства

Секція, наукова назва та синоніми	Тривіальна назва
<i>Leucooides</i> Spach.	Тополі крупнолисті (левкоїдні)
<i>P. lasiocarpa</i> Oliv.	т. китайська
<i>Tacamahaca</i> Spach.	Тополі бальзамічні
<i>P. balsamifera</i> L. (= <i>P. candicans</i> , <i>P. tacamahaca</i>)	т. бальзамічна
<i>P. laurifolia</i> Ledeb.	т. лавролиста
<i>Aigeiros</i> Duby	Тополі та осокори
<i>P. deltoides</i> Marsh. (= <i>P. sargentii</i> Dode, <i>P. wislizenii</i> Sarg.)	т. канадська, т. дельтолиста (spp. <i>deltoides</i>), т. рівнинна (spp. <i>Montilifera</i>), т. долинна (spp. <i>Wislizenii</i>)
<i>P. nigra</i> L. (= <i>P. italica</i> (Du Roi) Moench, <i>P. pyramidalis</i> Rozier, <i>P. dilatata</i> Aiton, <i>P. pannonica</i> Kit.ex Bess, <i>P. gracilis</i> Grossh., <i>P. afghanica</i> Aitch. et Hemsley)	т. чорна, осокір
<i>P. nigra</i> var. <i>Pyramidalis</i> Spach.	т. пірамідальна
<i>Populus</i> L. [<i>Leuce</i> Duby]	Осики
<i>P. alba</i> L.	т. біла, т. срібляста
<i>P. alba</i> var. <i>Bolleana</i> Lauche.	т. Болле
<i>P. tremula</i> L. (= <i>P. davidiana</i> (Dode) Schneid.)	осика європейська, осика звичайна, т. тремтяча
<i>P. × tomentosa</i> Carr.	т. сірувата

Наприкінці 50-х років ХХ ст. роботи зі створення культур тополі набули масового масштабу, тому дістали назву «тополевого буму». На жаль, через недотримання відповідності лісорослинних умов і екології видів і гібридів останні не дістали схвалення на виробництві. Водночас поряд із невдалими прикладами тополемих насаджень, які у віці 30–35 років мали запас до 50 м³, існують деревостани з запасом понад 700 м³. Інформація щодо видового складу, динаміки площ, запасів і вікової структури тополемих та осикових деревостанів дасть можливість приймати вчасні об'єктивні рішення під час ведення лісового господарства, зокрема планувати відповідні заходи.

Метою роботи є виявлення динаміки площ, запасів і вікової структури тополемих та осикових деревостанів лісового фонду Держлісагентства.

Матеріали і методи. Аналізування динаміки площ, запасів і вікової структури тополемих та осикових деревостанів проведено шляхом математичної обробки показників електронної повидільної бази даних «Лісовий фонд України» ВО «Укрдержліспроєкт» станом на 01.01.2001 та 01.01.2011 стосовно лісогосподарських підприємств, підпорядкованих Державному агентству лісових ресурсів України. Загалом проаналізовано понад 30 тис. виділів, де представники роду *Populus* є головною породою і знаходяться у I ярусі насадження. Оскільки осика належить до господарської секції «м'яколистяні» з тривалістю класу віку 10 років, тополі – до секції швидкорослих м'яколистяних з тривалістю класу віку 5 років, аналіз показників проведено окремо для кожної з цих порід.

Результати та обговорення. Площа земель лісового фонду Держлісагентства, на яких ростуть представники роду *Populus*, станом на 01.01.2011 сягала 65383,5 га, у тому числі площа ділянок, на яких росли *P. tremula*, – 35545,8 га, площа насаджень інших видів і гібридів тополь – 29837,7 га. Загальний запас тополемих деревостанів у лісовому фонді України станом на 01.01.2011 сягав 6928,9 тис. м³, осикових – 7536,4 тис. м³. Частка площ природних деревостанів за участю видів роду *Populus* станом на 01.01.2011 сягала 48,2 %, у тому числі насінневого походження – 34,5 %.

Основні масиви тополь розташовані у Степу (13877,0 га) і Лісостепу (11580,3 га), що становить відповідно 46,5 і 38,8 % всієї площі тополемих лісів, підпорядкованих Держлісагентству станом на 01.01.2011. У Поліссі, Українських Карпатах та Гірському

Криму тополеві деревостани є менш поширеними, їхні площі становили 3616,8; 731,9 та 31,7 га, або 12,1; 2,5 та 0,1 % відповідно (табл. 2).

Таблиця 2

Розподіл площ і запасів тополевих та осикових деревостанів за природно-кліматичними зонами України

Порода	Показник	Полісся	Лісостеп	Степ	Українські Карпати	Гірський Крим	Разом
Тополя	Площа, га	3616,8	11580,3	13877,0	731,9	31,7	29837,7
	Запас, тис. м ³	1191,6	2653,85	2899,3	181,2	2,9	6928,9
Осика	Площа, га	15877,0	16414,3	1599,7	869,7	785,1	35545,8
	Запас, тис. м ³	3367,4	3467,2	328,7	137,4	235,7	7536,4
Разом	Площа, га	19493,8	27994,6	15476,7	1601,6	816,8	65383,5
	Запас, тис. м ³	4559	6078,8	3228	318,6	238,6	14465,3

Осикові деревостани зосереджені переважно в Лісостепу (16414,3 га) та Поліссі (15877,0 га), що становить 46,2 та 44,7 % всієї площі осичників відповідно. У Степу, Українських Карпатах та Гірському Криму площа осичників становила 1599,7 га (4,5 %), 869,7 га (2,4 %) та 785,1 га (2,2 %) відповідно.

Станом на 01.01.2011 тополеві деревостани найбільші площі займали в Полтавській (6355,6 га), Луганській (4578,1 га), Дніпропетровській (4020,8 га), Чернігівській (3151,9 га), Харківській (3064,4 га) областях, найменші – в Івано-Франківській області (30,8 га), Криму (31,7 га), Волинській (70,3 га), Тернопільській (86 га), Хмельницькій (90,5 га) областях.

Осикові деревостани найбільші площі займали в Чернігівській (7605,6 га), Житомирській (5826,4 га), Сумській (5028,7 га), Харківській (3997,6 га), Полтавській (3427,0 га) областях, найменші – в Миколаївській (9,4 га), Одеській (20,5 га), Запорізькій (37,2 га), Херсонській (49,0 га), Дніпропетровській (60,4 га) областях.

За результатами аналізу повидільної бази даних «Лісовий фонд України» за період з 2000 по 2010 р. площа тополевих і осикових деревостанів загалом збільшилася на 30,8 %, запас – на 32,5 %.

У розрізі адміністративних областей за 10-річний період зміни площ тополевих (рис. 1) та осикових (рис. 2) деревостанів відбулися як у бік збільшення, так і в бік зменшення.

Суттєво збільшилася частка площ тополевих деревостанів у Закарпатській (з 37,8 до 602,9 га, майже в 16 разів), Харківській (на 153,9 %) і Кіровоградській (на 107,2 %) областях. У Київській, Сумській і Житомирській областях частка таких площ, навпаки, суттєво зменшилася – на 23,7; 20,5 та 19,8 % відповідно.

Площі осикових деревостанів за десятирічний період суттєво збільшилися в Одеській (469,4 %), Полтавській (362,7 %), Закарпатській (120,6 %), Харківській (109,6 %) областях, оскільки осика максимально займає території, утворює стійкі угруповання в місцях зі сприятливими ґрунтовими та кліматичними умовами. Водночас у Хмельницькій, Київській, Херсонській областях, а також у Криму частка площ осичників за досліджуваний період суттєво зменшилася – на 30,2; 18,4; 14,0 та 20,8 % відповідно.

Збільшення частки площ тополевих і осикових деревостанів пов'язане переважно зі збільшенням площ земель лісогосподарських підприємств за рахунок прийнятих.

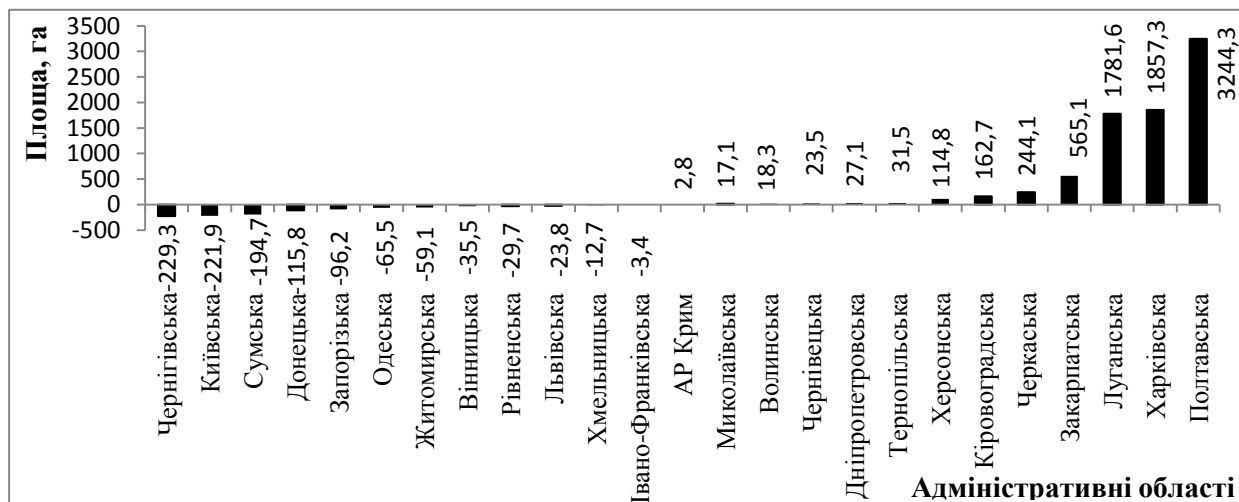


Рис. 1 – Зміни площ тополевих деревостанів у лісовому фонді Держлісагентства в розрізі адміністративних областей за період 2000–2010 рр.

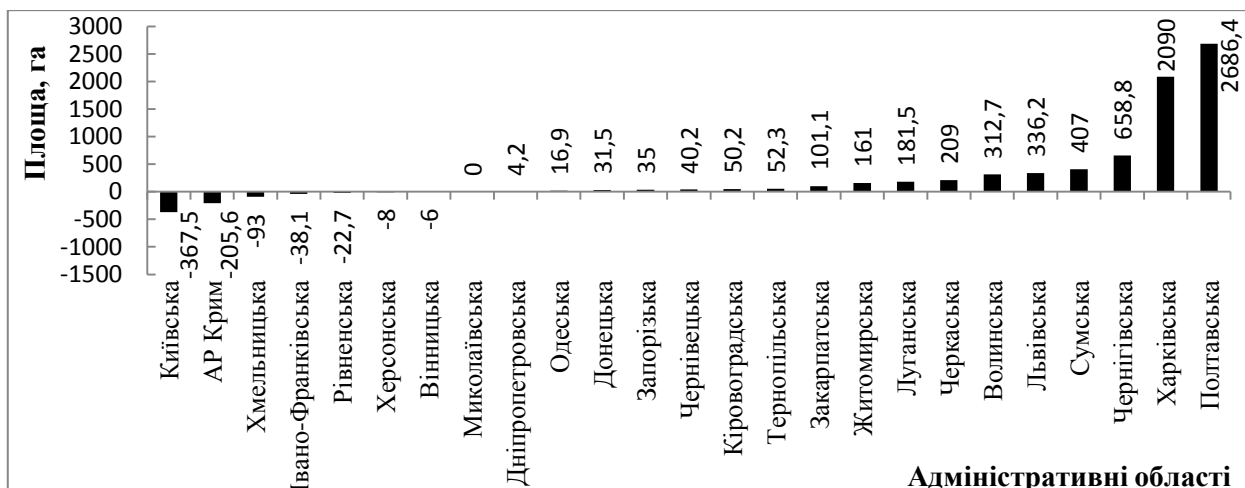


Рис. 2 – Зміни площ осикових деревостанів у лісовому фонді Держлісагентства в розрізі адміністративних областей за період 2000–2010 рр.

Тополеві деревостани ростуть переважно у свіжих (C_2) і вологих сугрудах (C_3) – 30,3 та 17,1 % відповідно. Ця порода не витримує надмірного зволоження, про що свідчить низька частка площ тополевіх лісів у сирих (від 0,1 до 4,8 %) і мокрих (від 0,1 до 0,2 %) гігротопах. Незначні площі тополя займає в сухих (0,5–1,1 %), свіжих (2,4–5,8 %) і вологих (0,1–7,3 %) гігротопах борових і суборових трофотопів (табл. 3). Встановлено, що понад 30 % тополевіх деревостанів ростуть у невідповідних для цієї породи умовах.

Таблиця 3

Розподіл площ тополевіх деревостанів у лісовому фонді Держлісагентства за типами лісорослинних умов, %

Гігротопи	Трофотопи				Усього
	А – бори	В – субори	С – сугруди	D – груди	
1 – сухі	0,5	1,1	1,4	2,3	5,3
2 – свіжі	2,4	5,8	17,1	9,2	34,5
3 – вологі	0,1	7,3	30,3	15,4	53,1
4 – сирі	–	0,1	4,8	1,8	6,7
5 – мокрі	–	0,1	0,2	0,1	0,4
Разом	3	14,4	53,8	28,8	100

Поширення осики за едатопами підтверджує її вибагливість до трофності та вологості ґрунту: 92,2 % площі осичників зосереджені переважно в сугрудових і грудових трофотопах та 54,0 % площі приурочені до вологих гігротопів (табл. 4).

Таблиця 4

Розподіл площ осикових деревостанів у лісовому фонді Держлісагентства за типами лісорослинних умов, %

Гігротопи	Трофотопи				
	А – бори	В – субори	С – сугруди	Д – груди	Усього
1 – сухі	–	0,1	0,1	0,4	0,6
2 – свіжі	0,1	1,9	13,2	24,1	39,3
3 – вологі	0,4	4,2	33,5	16,2	54,3
4 – сирі	0	1,3	3,5	0,8	5,6
5 – мокрі	–	0,1	0,1	0	0,2
Разом	0,5	7,6	50,4	41,5	100

Максимальних запасів тополеві деревостани досягають до 35 років, осикові – до 80 років (рис. 3). Після досягнення деревостанами відповідного віку ці показники знижуються, оскільки внаслідок поступового старіння і розладнання в них відбуваються процеси ослаблення, ураження хворобами і пошкодження комахами та всихання дерев.

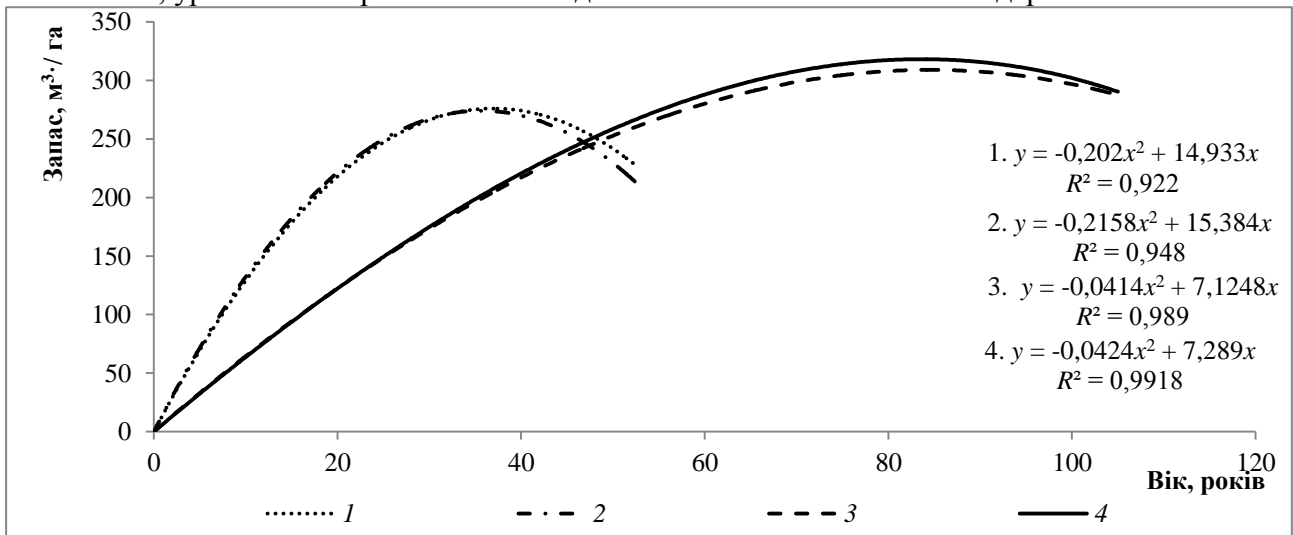


Рис. 3 – Динаміка продуктивності модальних деревостанів тополі та осики: 1 – тополя, 2000 р.; 2 – тополя, 2010 р.; 3 – осика, 2000 р.; 4 – осика, 2010 р.

Як видно з рис. 3, за 10-річний період характер і темп зміни параметрів тополевих та осикових деревостанів за запасом в межах одного класу віку майже не змінилися.

Особливості динаміки запасів насаджень різних видів тополь зовсім не враховуються в процесі організації та ведення лісового господарства. Оскільки тополя біла є довговічнішою, ніж тополя чорна, і здатна зберігати високі темпи росту навіть у віці понад 35 років (рис. 4), доцільно переглянути віки стиглості для тополі білої та виділити для цієї породи окрему господарську секцію.

Розподіл за віком площі тополевих деревостанів є далеким від оптимального (рис. 5, а). Так, частка площ деревостанів I–II класів віку загалом становить лише 5,1 %, III–IV – 3,7 %, V–VI – 6,3 %, VII–VIII – 11,7 %, тоді як частка площ деревостанів IX і старших класів віку сягає 73,2 %. Тому середній вік тополевих деревостанів станом на 01.01.2011 по лісовому фонду Держлісагентства становив 47 років. Середній вік експлуатаційних лісів перевищував вік головних рубок і становив 44 роки. Частка стиглих і перестійних деревостанів з кожним

роком зростає. Так з 1980 по 1990 рр. середній вік тополевих деревостанів збільшився на 8–10 років [4], з 1990 по 2011 – ще на 4 роки.

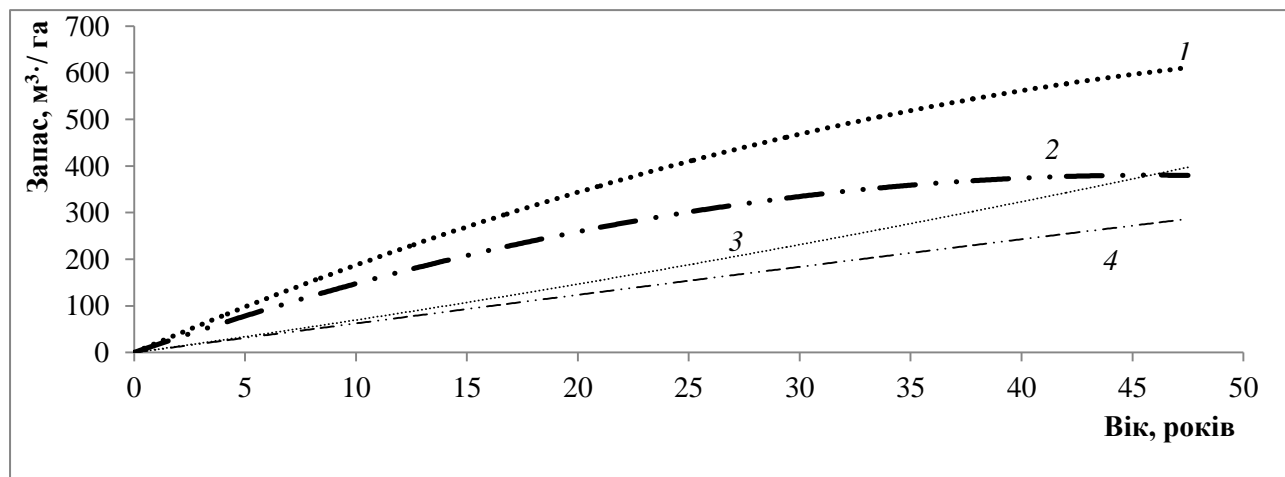


Рис. 4 – Динаміка продуктивності деревостанів тополі:

1 – т. біла (за Г. І. Редьком [3]); 2 – т. чорна (за Г. І. Редьком [3]);

3 – т. біла (за матеріалами повидільної бази даних); 4 – т. чорна (за матеріалами повидільної бази даних)

Частка площ осикових деревостанів I–II класів віку сягає 18,3 %, III–IV – 25,3 %, V–VI – 34,6 %, VII–VIII – 18,4 %, частка площ деревостанів IX і старших класів віку – 3,4 %. (рис. 5, б). Середній вік осикових деревостанів станом на 01.01.2011 становив 42 роки.

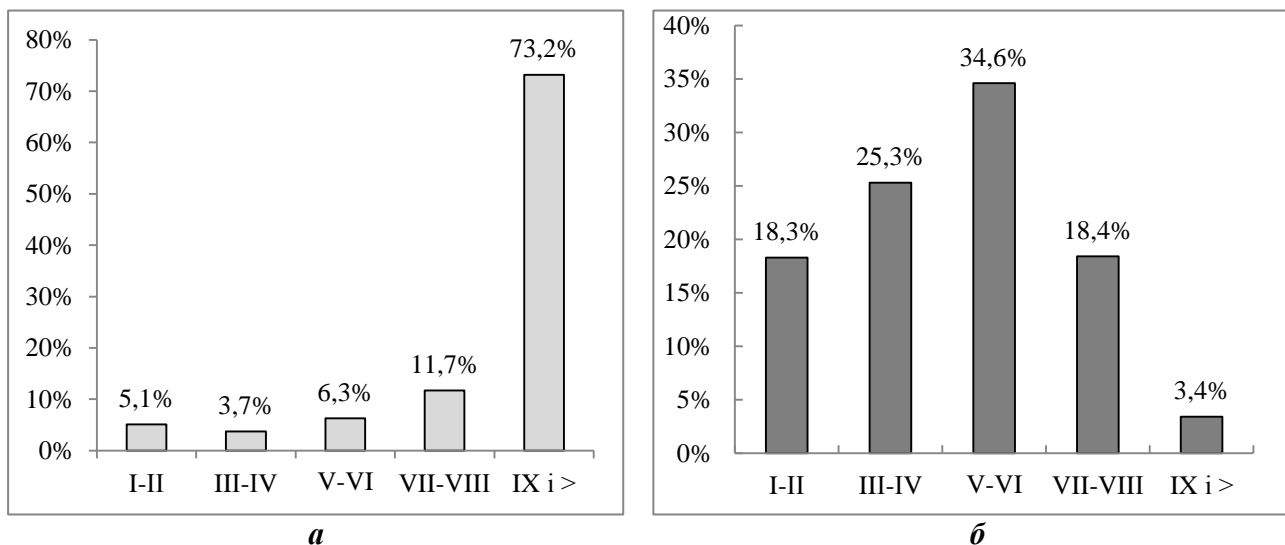


Рис. 5 – Розподіл площ тополевих (а) та осикових (б) деревостанів за віковими групами

Загальний запас стиглих і перестійних тополевих деревостанів сягає понад 3 млн. м³, середній запас – 246 м³/га, середній клас бонітету – III,7. Загальний запас перестійних деревостанів осики сягає понад 2,1 млн. м³, середній запас – 214 м³/га, середній клас бонітету – I,3. Накопичення на значних (23,9 тис. га) площах стиглих і перестійних деревостанів тополі спричинило погіршення їхнього загального стану і ослаблення еколого-захисних функцій. Такі деревостани характеризуються низькою товарною структурою, що суттєво знижує і без того обмежений попит на деревину тополь, та, відповідно, зменшує економічний ефект від проведення рубок у таких деревостанах.

Висновки. У лісових культурах та захисних насадженнях лісового фонду Держлісагентства репрезентовані тополі секцій *Aigeiros*, *Populus*, *Tacamahaca*, *Leucoides*. Природні деревостани утворюють три види тополь – *P. tremula*, *P. nigra*, *P. alba* та

природний гібрид осики з тополею білою – тополя сірувата (*P. × tomentosa*). Частка площ природних деревостанів за участю видів роду *Populus* станом на 01.01.2011 сягала 48,2 %, у тому числі насінневого походження – 34,5 %.

Показники зміни площ, розподілу за запасом, середнього віку дещо різняться в розрізі адміністративних областей. За період з 2000 по 2010 рр. площа тополевих і осикових деревостанів загалом збільшилася на 30,8 %, що пов'язане переважно зі збільшенням площ земель лісогосподарських підприємств за рахунок прийнятих. Збільшення загального запасу на 32,5 % крім зазначеного також свідчить про старіння лісів. Середній вік тополевих деревостанів значно перевищує вік стиглості і становить 47 років. Середній вік осичників сягає 42 роки.

Значні запаси стиглих і перестійних тополевих (понад 3 млн. м³) і осикових (понад 2,1 млн. м³) деревостанів та нерівномірний розподіл їхніх площ за віком свідчать про гостру потребу в збільшенні обсягів проведення лісогосподарських заходів у таких лісах.

Особливості сучасного стану, а також фактичної динаміки росту насаджень різних видів тополь свідчать про гостру необхідність уточнення їхніх віків стиглості. Для тополі білої доцільно утворити окрему господарську секцію.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Консенсусный документ по биологии тополя *Populus L.* [Электронный документ]. – Париж. 2000. – 25 с. – Режим доступа: <http://www.oecd.org/env/ehs/biotrack/43479909.pdf>.
2. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии / [под ред. А. З. Швиденко и др.]. – К. : Урожай, 1987. – 560 с.
3. Редько Г. И. Биология и культура тополей / Г. И. Редько. – Л. : Изд-во Ленингр. ун-та, 1975. – 175 с.
4. Ткач В. П. Заплавні ліси України / В. П. Ткач. – Х. : Право, 1999. – 368 с.
5. Dode L.-A. Gene "Populus" / L.-A. Dode // Extrait de Memoires de la Sociéeteé d'histoire Naturelle d'autun. – Paris, 1905. – Vol. 27. – P. 161–231.
6. Improving lives with poplars and willows : 24th Session of the International Poplar Commission, Dehradun, India, 30 October–2 November, 2012. : Synthesis of Country Progress Reports [Online]. – Rome: FAO, Working Paper IPC/12. – Available: <http://www.fao.org/forestry/ipc2012/en/>.
7. Intraspecific and interspecific genetic and phylogenetic relationships in the genus *Populus* based on AFLP markers / M. T. Cervera, V. Storme, A. Soto et al. // Theoretical and Applied Genetics. – 2005. – Vol. 111, Iss. 7. – P. 1440–1456.
8. Mühle-Larsen C. Recent advances in poplar breeding / C. Mühle-Larsen // International review of forestry research. – New York-London, 1970. – Vol. 3. – P. 1–67.
9. Poplars and Willows. Collection FAO : Report FAO. – Rome: FAO, 1980. – Forest № 10. – 328 p.

Vysotska N. Yu., Tkach V. P.

POPLAR AND ASPEN STANDS IN UKRAINE

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

The article highlights results of analysis of the database of forests on the dynamics of the areas, stock volume, and age structure of poplar and aspen stands in the total forest area of State Forest Resources Agency of Ukraine from 2000 to 2010.

As at 01.01.2011, the total forest area of State Forest Resources Agency of Ukraine on which members of the genus *Populus* grow, reached 65383.5 hectares, including the area of 35545.8 ha on which *P. tremula* were growing. The main areas of poplars are located in the Steppe (46.5%) and Forest-Steppe (38.8%); aspen forest stands grow mostly in Forest-Steppe (46.2 %) and Polesie (44.7 %). The stock volume of poplar stands have reached 6928.9 thousand m³, aspen – 7536.4 thousand m³.

From 2000 to 2010, the areas of poplar and aspen increased as a whole by 30.8 %. The increase in total stock by 32.5 % evidences the aging of forests. The average age of the poplar stands was increased over the years: from 1980 to 1990 – on 8–10 years, from 1990 to 2011 on 4 years, and as of 01.01.2011 it amounted to 47 years, which is considerably higher than the age of maturity of this breed. The average age of aspen stands as of 01.01.2011 amounted to 42 years. Significant reserves of ripe and overripe poplar (more than 3 million m³) and aspen (over 2.1 million m³) forest stands and the uneven distribution of their areas by age indicates the urgent need of increasing the amount of forestry management activities in such forests.

Key words: *Populus*, poplar, aspen, age structure, productivity of plantations, stock, age group.

Высоцкая Н. Ю., Ткач В. П.

ДРЕВОСТОИ ТОПОЛЯ И ОСИНЫ В УКРАИНЕ

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

В статье отражены результаты анализа базы данных ПО «Укргослеспроект» в отношении динамики площадей, запасов и возрастной структуры тополевых и осиновых древостоев в лесном фонде Гослесагентства с 2000 по 2010 гг.

По состоянию на 01.01.2011 площадь земель лесного фонда Гослесагентства, на которых росли представители рода *Populus*, достигала 65383,5 га, в том числе площадь участков, на которых росли *P. tremula*, – 35545,8 га. Основные массивы тополей расположены преимущественно в Степи (46,5 %) и Лесостепи (38,8 %), осиновых древостоев – в Лесостепи (46,2 %) и Полесье (44,7 %). Запас тополевых древостоев достигал 6928,9 тыс. м³, осиновых – 7536,4 тыс. м³.

За период с 2000 по 2010 гг. площадь тополевых и осиновых древостоев в целом увеличилась на 30,8 %, что связано преимущественно с увеличением площадей земель лесохозяйственных предприятий за счет принятых. Увеличение общего запаса на 32,5 % кроме указанного также свидетельствует о старении лесов. Средний возраст тополевых древостоев с каждым годом увеличивался: с 1980 по 1990 годы – на 8–10 лет, с 1990 по 2011 – на 4 года и по состоянию на 01.01.2011 составил 47 лет, что значительно превышает возраст спелости этой породы. Средний возраст осиновых древостоев по состоянию на 01.01.2011 составлял 42 года. Значительные запасы спелых и перестойных тополевых (более 3 млн. м³) и осиновых (более 2,1 млн. м³) древостоев и неравномерное распределение их площадей по возрасту свидетельствуют об острой необходимости увеличения объемов проведения лесохозяйственных мероприятий в таких лесах.

Ключевые слова: *Populus*, тополь, осина, возрастная структура, продуктивность насаждений, запас, группы возраста.

Одержано редколегією: 17.05.2016

E-mail: vysotska@uriffm.org.ua

УДК 630.228.7:630.566

О. В. КОБЕЦЬ, В. П. ТКАЧ*

**ТИПОЛОГІЧНА ТА ПРОСТОРОВА СТРУКТУРА ШТУЧНИХ ДУБОВИХ
НАСАДЖЕНЬ ВЕЛИКОАНАДОЛЬСЬКОГО ЛІСОВОГО МАСИВУ
ТА ЇХНЄ ВІДНОВЛЕННЯ**

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

Проаналізовано особливості типологічної і просторової структури та природного відновлення штучних дубових деревостанів Великоанадольського лісового масиву та надано пропозиції щодо їхньої оптимізації. Встановлено мінімально допустиму густоту штучних дубових насаджень масиву у віці 91–100 років. Проаналізовано кількість та якісний стан природного поновлення головних і супутніх порід під наметом материнських деревостанів.

Ключові слова: дубові деревостани, тип лісу, площа проєкції крони, площа живлення, густота деревостану, природне поновлення

Вступ. Дуб звичайний (*Quercus robur* L.) є однією із найбільш стійких і довговічних деревних порід в умовах північного степу. Стійкість дуба залежить не лише від лісорослинних умов, але й від структури та будови дубових деревостанів. Оптимальним під час вирощування дубових насаджень у регіоні є застосування деревно-чагарникового та деревно-тіньового типів лісових культур, перевага яких доведена більше ніж сторічним досвідом лісівників і вчених ДП «Великоанадольське ЛГ» та ДП «Маріупольська ЛНДС» [2, 4, 11]. Надалі під час формування деревостанів шляхом проведення рубок догляду слід звертати увагу на склад, будову та форму майбутніх насаджень, адже спрощена їхня структура зумовлює ослаблення та подальше погіршення санітарного стану деревостанів. Таким чином, вивчення особливостей структури та породного складу модальних дубових насаджень масиву є важливим для розробки лісівничих заходів щодо оптимізації їхнього стану та посилення еколого-захисних функцій.

У Великоанадольському масиві, який входить до складу ДП «Великоанадольське ЛГ», ще на межі ХІХ–ХХ ст. було апробовано асортимент деревних та чагарникових порід, які добре себе зарекомендували як супутні та підгінні для дуба, та типи їхнього змішування. Сьогодні тут ростуть найстаріші та найпродуктивніші штучні дубові деревостани Донецької області, вік яких сягає 120–130 років, а середня зміна запасу у віці 70–80 років коливається в межах 2,6–3,7 м³ га⁻¹, що є одним із найвищих показників серед лісгосподарських підприємств регіону. Тому лісовий фонд Великоанадольського масиву є об'єктом як наукового, так і виробничого досвіду вирощування лісових насаджень, який неодмінно слід вивчати, аналізувати та розвивати.

Метою роботи є аналіз будови штучних дубових насаджень Великоанадольського лісового масиву для оптимізації їхнього формування.

Матеріали і методи. Закладання пробних площ (ПП), збір польових матеріалів та їхню обробку здійснювали згідно із загальноприйнятими у лісівництві та лісовій таксації методиками [1, 6]. Обробка та переведення бази даних з формату *.vff у формат *.mdb програмного продукту MS Access здійснювали за допомогою програми, розробленої в УкрНДІЛГА за відповідним алгоритмом [5]. Особливості росту та структуру дубових деревостанів вивчали за допомогою комплексу технологій *Field-Map* [3]. Облік природного поновлення здійснювали за методикою УкрНДІЛГА [15].

Результати та обговорення. За результатами аналізу електронної повидільної бази даних ВО «Укрдержліспроект» станом на 2011 рік загальна площа лісових насаджень лісгосподарських підприємств Донецького ОУЛМГ становить 92,5 тис. га, половина з яких (46,0 тис. га) представлена дубовими деревостанами (рис. 1). На частку ДП «Великоанадольське ЛГ» припадає лише 10 % загальної площі дубових насаджень.

* © О. В. Кобець, В. П. Ткач, 2016

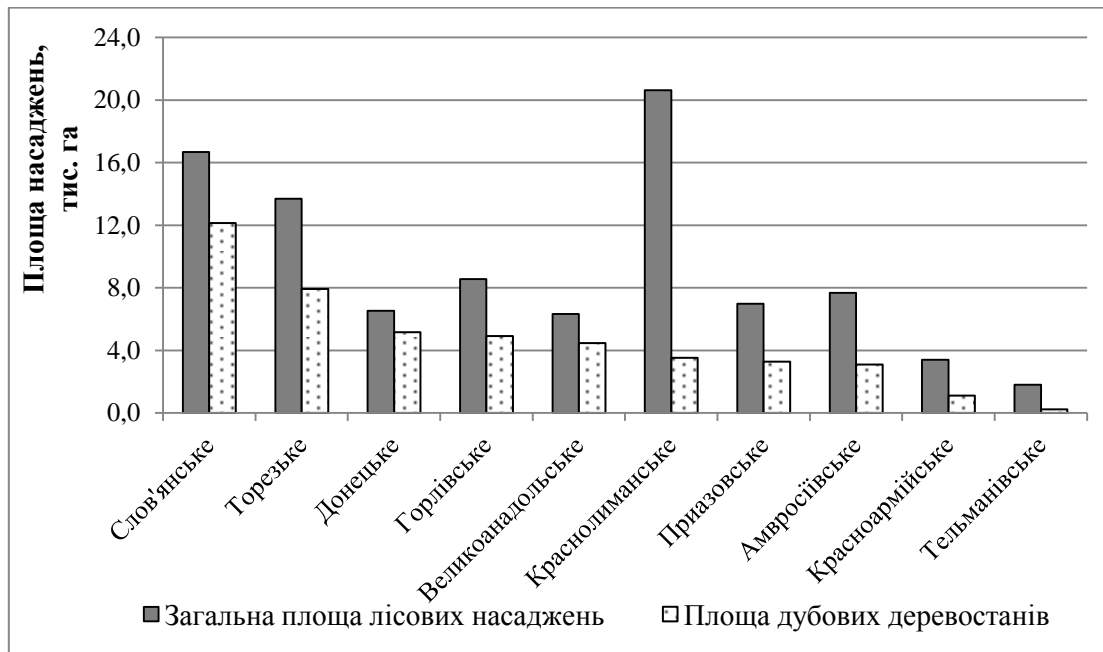


Рис. 1 – Розподіл площ лісових насаджень Донецької області, підпорядкованих Держлісагентству України, за лісогосподарськими підприємствами

Типологічна структура дубових лісів Донеччини є доволі різноманітною і представлена більш ніж 20 типами лісу. Але понад $\frac{2}{3}$ їхньої площі складають ділянки двох типів лісу – сухої та свіжої берестово-пакленої діброви – 43 та 28 % загальної площі дубових лісів регіону відповідно (рис. 2).

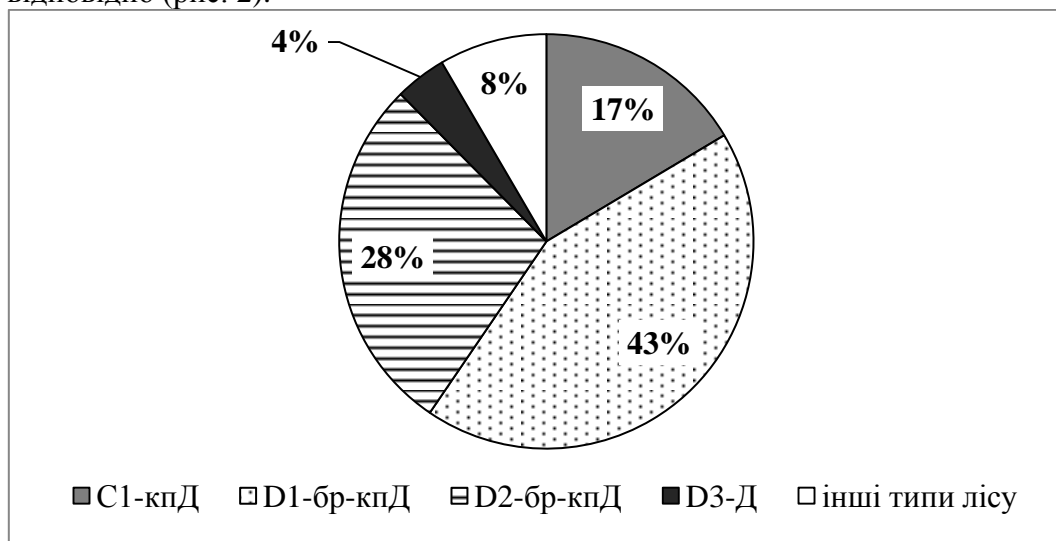


Рис. 2 – Розподіл площ дубових насаджень Донецької області за типами лісу

За походженням серед дубових лісостанів сухої берестово-пакленої діброви переважають штучні насадження, які займають 65 % площі ділянок цього типу лісу (рис. 3, а). Частка площі штучних деревостанів свіжої берестово-пакленої діброви становить лише 42 %, тоді як питома вага природних порослевих деревостанів збільшується до 45 % (рис. 3, б). Порослеві дубові деревостани зосереджені переважно на півночі та сході Донецької області (90 % площі всіх порослевих дубняків), насамперед – у ДП «Слов'янське ЛГ» та ДП «Торезьке ЛГ». Штучні дубові деревостани сухої берестово-пакленої діброви зосереджені в центрі (45 %, ДП «Донецьке ЛГ» та ДП «Горлівське ЛГ») та на південному заході області (понад 30%, ДП «Великоанадольське ЛГ» та ДП «Приазовське ЛГ»). Штучні дубові деревостани свіжої берестово-пакленої діброви

поширені в ДП «Слов'янське ЛГ», ДП «Горезьке ЛГ», ДП «Донецьке ЛГ», тобто по всій області, але основна їхня частка (35 %) зосереджена в ДП «Великоанадольське ЛГ», зокрема – на території Великоанадольського масиву. Частка площі дубових деревостанів природного насінневого походження є порівняно невеликою, вони зосереджені в центрі та на сході області. Таким чином, більш жорсткі кліматичні умови південного заходу у порівнянні із центром та північчю Донецької області, відсутність тут природних лісів зумовили необхідність штучного заліснення цієї території. Лісорослинні умови Великоанадольського масиву є кращими за зволоженням у порівнянні із сусідніми лісогосподарськими підприємствами – ДП «Приазовське ЛГ» та ДП «Тельманівське ЛГ», тому тут поширені ділянки свіжої берестово-пакленової діброви.

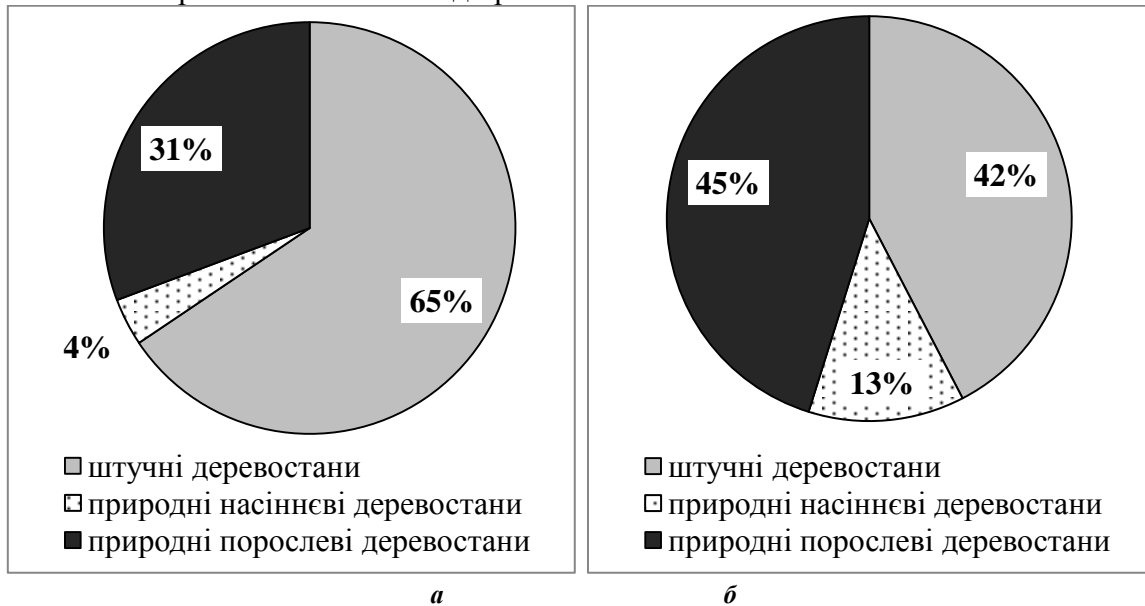


Рис. 3 – Розподіл площ дубових насаджень сухої (а) та свіжої (б) берестово-пакленової діброви за походженням

Аналіз лісового фонду Великоанадольського лісового масиву та динаміки таксаційних показників дубових деревостанів проведено з метою отримання об'єктивних даних щодо сучасного стану лісових насаджень та кількісної оцінки їхньої продуктивності. Історичний процес створення та формування Великоанадольського лісового масиву за результатами Докучаєвської експедиції являв собою як поступове збільшення зайнятих лісом площ за рахунок створення нових насаджень, так і комплекс робіт з виправлення та заміни загиблих насаджень. Такі заходи були проведені більш ніж на половині території масиву.

У час заснування масиву (1843 р.) головними породами для степових умов вважалися робінія звичайна (*Robinia pseudoacacia* L.), гледичія колюча (*Gleditsia triacanthos* L.), ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.), ільмові. З ХХ ст. лісорозведення та лісовідновлення здебільшого спрямовувалися на формування дубових деревостанів деревно-чагарникового та деревно-тіньового типів [2]. Остаточний лісовий фонд Великоанадольського масиву набув теперішнього вигляду у 80–90-х роках ХХ ст.

Сьогодні масив є основною частиною Великоанадольського лісництва ДП «Великоанадольське ЛГ» [17]. Місцевість, зайнята ним, являє собою типову слабохвилясту підняту степову рівнину на піднесеному плато, з глибоким заляганням ґрунтових вод (25–30 м – на перевалах, до 6 м – в балках). Ґрунти – важкосуглинисті середньогумусні звичайні чорноземи з потужністю профілю 60–80 см на схилах і перевалах і понвд 100 см у низинах [2].

Загальна площа вкритих лісовою рослинністю земель Великоанадольського лісництва становить 2,25 тис. га. Лісовий фонд лісництва представлений деревостанами 20 лісоутворювальних порід, але переважають дубові насадження (рис. 4). Основна частка дубових деревостанів (84 %) росте в умовах свіжої берестово-пакленової діброви [8, 9]. Серед них

переважають штучні насадження, частка яких становить 86 %, вони ростуть переважно за II класом бонітету, середній вік насаджень становить близько 85 років, а середня зміна запасу – 2,7–2,9 м³ га⁻¹.

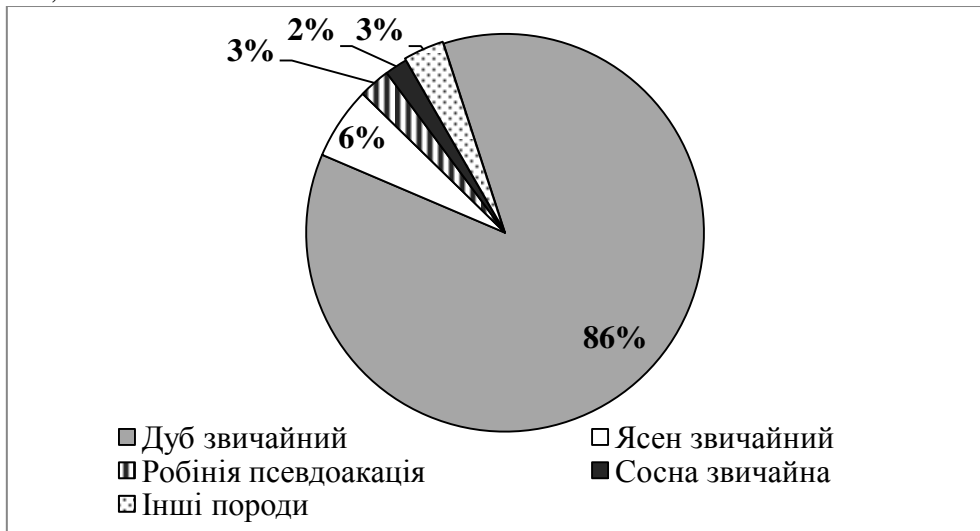


Рис. 4 – Розподіл площі вкритих лісовою рослинністю земель Великоанадольського лісового масиву за лісоутворювальними породами

Склад є однією з основних лісівничо-таксаційних ознак деревостану, яка визначає систему ведення лісового господарства, комплекс лісівничих заходів, спрямованих на вирощування головної породи. Понад 28 % загальної площі дубових насаджень масиву представлені деревостанами, чистими за складом [8, 9]. Супутніми породами в мішаних насадженнях масиву є ясен звичайний та клени – гостролистий та польовий (*Acer platanoides* L., *A. campestre* L.). Частка дуба у складі модальних деревостанів у віці 10–40 років становить 50–60 %; із віком вона поступово збільшується до 70–75 %. Частка ж кленів і ясена з віком, навпаки, поступово зменшується – від 10–15 до 5 % для кленів і від 25 до 15 % для ясена. У молодому віці частка ясена в складі мішаних дубових насаджень не повинна перевищувати 2 одиниць для запобігання пригнічення дуба через конкуренцію між цими породами [17]. Загалом існує тенденція до зменшення з віком у складі дубових деревостанів частки супутніх порід та збільшення частки головної породи – дуба звичайного.

Вивчення будови деревостанів є невід’ємною складовою пізнання їхньої морфології, особливостей формування. При диференціації ознак у лісових угрупованнях виявляється певна закономірність у просторовому розміщенні дерев, розподілі за ступенями товщини, іншими критеріями [19]. Форма деревостанів характеризує морфологічну складність їхньої структури, яка є наслідком біологічних властивостей деревних порід, впливу умов середовища та антропогенних чинників, зокрема – особливостей ведення господарства. Під час аналізу повидільної бази даних виявлено, що майже всі деревостани масиву є простими за будовою, а їхній санітарний стан з віком значно погіршується, що підтверджують матеріали пробних площ, закладених в масиві [10]. Такі насадження не відповідають вимогам еталону степового дубового лісу – деревостану помірної повноти із зімкнутим наметом складної форми [2].

Дубові деревостани Великоанадольського масиву характеризуються спрощеною вертикальною структурою. Зокрема це чітко помітно на пробній площі, закладеній у типовому, 96-річному мішаному дубовому насадженні масиву (рис. 5). Чітке розмежування на яруси майже не спостерігається. Основною причиною формування простої структури є особливості проведення лісівничих заходів – рубок догляду. У місцях із розрідженим наметом з’являється густе поновлення супутніх порід – ясена та кленів, численні сходи дуба, які спостерігаються після насінневих років, не витримують конкуренції та гинуть внаслідок затінення та нестачі вологи.

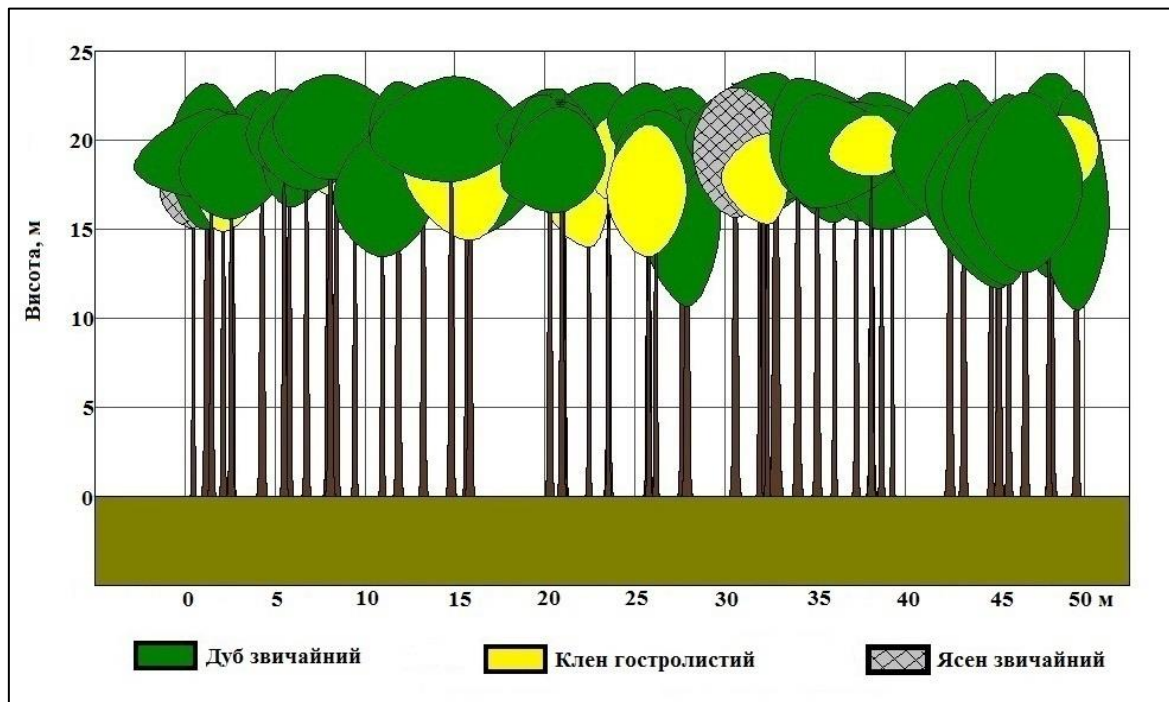


Рис. 5 – Вертикальна структура дубового деревостану (ПП-11, Великоанадольське лісництво, кв. 38, вид. 12, тип лісу – свіжа берестово-пакленова діброва, склад – 8Дз2Клг+Яс, вік – 96 років, III клас бонітету, відносна повнота – 0,70)

Для характеристики будови насадження важливе значення мають також особливості горизонтальної структури, зокрема – ступінь і характер зімкнутості крон дерев, тип розміщення дерев на площі. Намет досліджуваного деревостану характеризується порівняно невисокою зімкнутістю (0,68) та на 79 % складається із крон дерев дуба. Частка площ проєкцій крон супутніх порід становить 18 % (клен гостролистий) та 3 % (ясен звичайний). Частка цих порід за запасом є майже ідентичною – 19 та 5 % відповідно.

Умовно за ступенем участі крон у загальному наметі деревостану дерева поділяють на три категорії [19]. Результати досліджень на пробній площі свідчать, що у деревостані до I категорії (дерева з вільно розміщеними кронами у наметі, що відокремлені від крон сусідніх дерев, та лише частково, не перекриваючи, стикаються гілками із сусідніми деревами) належить більша частина дерев – 92 % (рис. 6). До дерев, гілки яких вростають у сусідні крони і перекриваються ними у певній мірі (II категорія), належать інші 8 %. Дерев із повністю перекритими кронами (III категорія), які розташовані під наметом панівних дерев, у деревостані відсутні, що підтверджує його спрощену структуру та невідповідність еталону степового дубового лісу.

Загалом ступінь перекриття крон дерев на пробній площі відносно проєкції намету не перевищує 10 %, що пояснюється біологічними особливостями дуба, крони якого майже не вростають одна в одну. А якщо таке і відбувається, неминучим є подальше пригнічення та відмирання слабкішого дерева в майбутньому [16]. Належність переважаючої частини дерев дуба до I категорії підтверджує світлолюбність цієї породи. Цю біологічну особливість дуба необхідно враховувати при проведенні лісівничих заходів, спрямованих на формування структури, посилення стійкості та відтворення дубових лісів Великоанадольського масиву.

При проведенні лісогосподарських заходів слід враховувати ценотичні взаємозв'язки як між окремими деревами кожної породи, так і між породами загалом. На ці взаємозв'язки суттєво впливає площа живлення дерев [14, 16]. На практиці частіше застосовують середню площу живлення, яка визначається відношенням площі ділянки до кількості дерев на ній.

Хоч ця ознака є об'єктивною, легко обчислюється та дає змогу оцінювати забезпеченість поживними речовинами середнього дерева, узагальнені значення не враховують

індивідуальність росту й розвитку окремих дерев у деревостані [14, 16, 18]. Тому площу живлення кожного дерева визначали пропорційно його діаметру. Схему розміщення дерев у досліджуваному дубовому деревостані разом із відмежованими площами живлення та їхніми значеннями наведено на рис. 7.

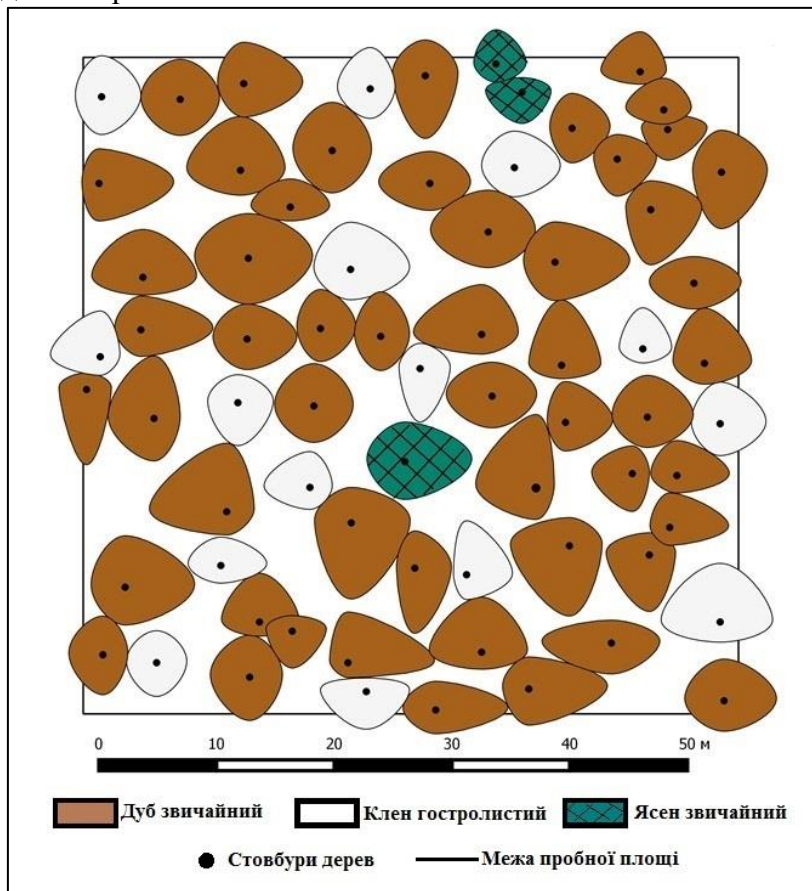


Рис. 6 – Горизонтальна структура дубового деревостану (III-11)

З використанням вирахованих значень площ живлення були встановлені залежності між площею живлення дерев дуба та площею проекції крони. Відомо, що ріст дерева відбувається лише до певної межі. Відношення площі проекції крони ($S_{кр.}$) до площі живлення ($S_{живл.}$) використовують для встановлення граничних значень площі живлення, до яких відбувається ріст і розвиток дерева [14, 16]. Зі збільшенням площі живлення дуба пропорційно зростає площа проекції його крони. Характерно, що при збільшенні $S_{живл.}$ від 35 до 65 м² відношення $S_{кр.}/S_{живл.}$ майже не змінюється (рис. 8). Така закономірність простежується лише у зазначеному діапазоні абсолютних значень площ живлення дерев. При подальшому збільшенні $S_{живл.}$ величина $S_{кр.}/S_{живл.}$ пропорційно не змінюється, тому $S_{живл.}$ 65 м² та густота деревостану за такої площі живлення можна прийняти як граничні. Таким чином, густина штучних дубових насаджень масиву у віці 91–100 років на прикладі досліджуваного деревостану повинна становити не менше ніж 150–160 дерев на 1 га.

Ведення господарства у дубових насадженнях Великоанадольського лісового масиву повинне бути спрямоване на вирощування стійких мішаних дубових деревостанів, відтворення яких має відбуватися природним або комбінованим шляхом. Проте відтворення дуба природним насінневим шляхом у масиві проходить незадовільно і вимагає розробки та запровадження лісівничих заходів, спрямованих на формування нових лісів на місці стиглих та перестиглих деревостанів, що переважають на території масиву.

За матеріалами лісовпорядкування та даними закладених пробних площ (табл. 1) майже на ¾ (74 %) площі дубових деревостанів масиву попереднє природне поновлення взагалі є відсутнім, поганим або недостатнім.

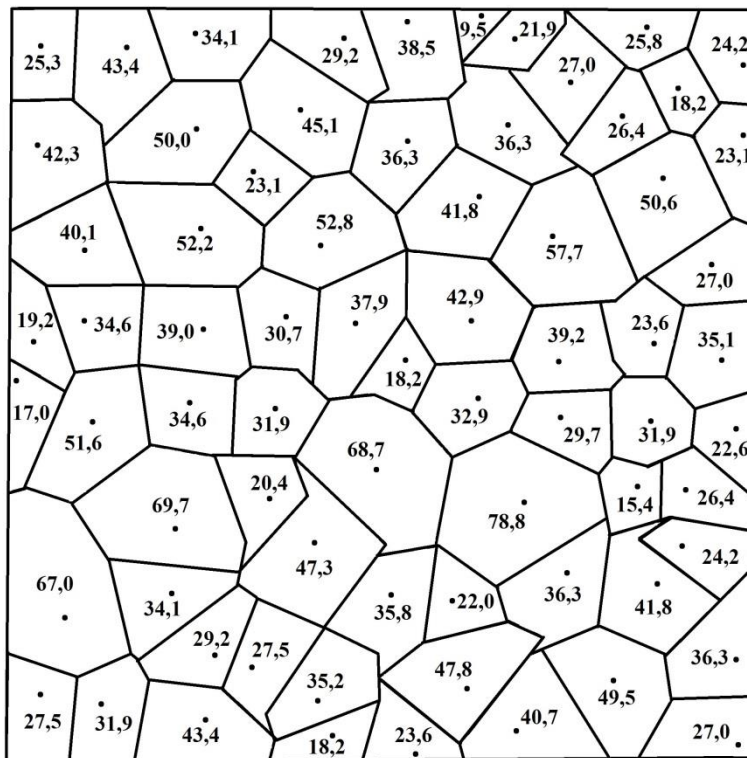


Рис. 7 – Схема розташування дерев та величини їхніх площ живлення (м²) у дубовому деревостані на ПП-11 (50 × 50 м, масштаб 1:500)

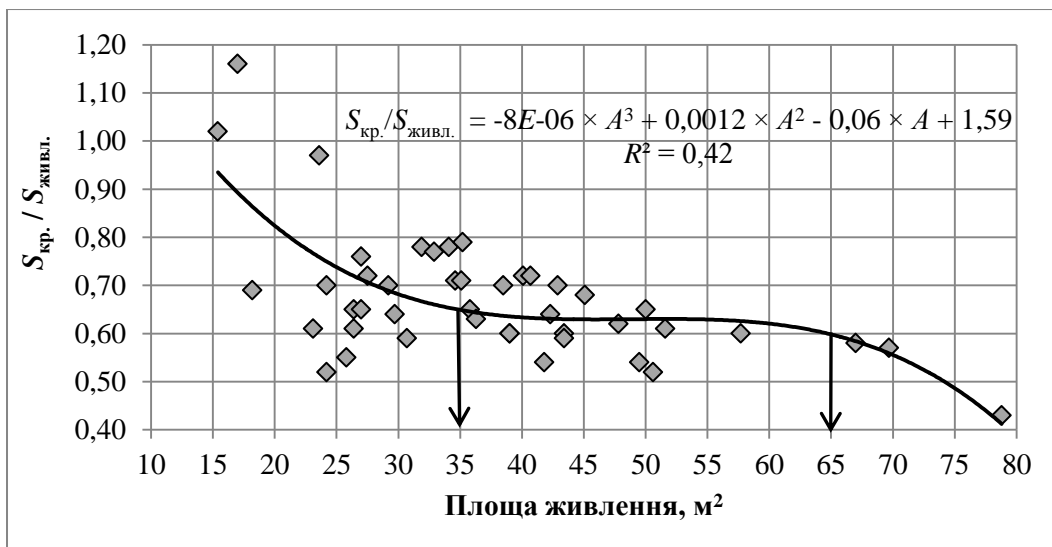


Рис. 8 – Залежність відношення $S_{кр.}/S_{живл.}$ дерев дуба від площі їхнього живлення

Лише 26 % площі дубових насаджень забезпечені достатньою кількістю природного поновлення господарсько цінних порід переважно 2–3-річного підросту (рис. 9). Природне поновлення на цих ділянках відповідно має категорії успішності «задовільне» та «добре».

Природне відтворення дубових деревостанів насамперед залежить від достатнього та регулярного плодоношення. Дослідження показали, що природне насінневе поновлення дуба в штучних і природних деревостанах регіону досліджень наявне, і в окремі роки його інтенсивність тимчасово зростає. Так, у 2011–2013 рр. високий врожай жолудів спостерігався в насадженнях Великоанадольського лісового масиву, ДП «Маріупольська ЛНДС» та в більшості дубняків Донецького кряжу. Кількість однорічного самосіву дуба в ці роки сягала 20–40 тис. шт. га⁻¹, але впродовж 1–2 років він зазвичай масово відмирає.

Кількість підросту господарсько цінних порід під наметом материнських насаджень різного віку, складу і відносної повноти

№ кв.	№ вид.	Походження	Склад деревостану	S, га	A, років	Клас бонітету	p	Кількість підросту, тис. шт.
81	2	Порослеве	4Дз5Яз1Клг	8,0	47	I	0,94	3,0
76	2	Штучне	8Дз1Яз1Клг	6,5	59	I	0,66	18,5
70	1	Порослеве	9Яз1Дз	1,1	65	III	0,80	11,4
78	10	Штучне	10Дз+Клг+Клп	1,4	70	III	0,77	13,6
20	2	Штучне	7Дз2Клп1Яз	1,5	75	III	0,74	11,4
4	4	Штучне	9Дз1Яз	1,6	79	III	0,69	13,9
52	4	Штучне	9Дз1Яз	4,0	80	III	0,67	22,9
70	2	Штучне	8Дз2Яз	3,8	85	III	0,61	18,3
53	2	Штучне	10Дз+Яз	2,0	85	III	0,75	11,4
86	8	Штучне	6Дз2Яз1Клг1Клп	19,0	85	I	0,80	6,9
87	7	Штучне	7Дз3Яз	7,7	86	I	0,49	14,3
10	1	Штучне	9Дз1Яз	12,0	88	II	0,70	13,7
52	5	Штучне	10Дз+Лпд	2,2	90	III	0,67	13,6
77	2	Штучне	8Дз1Яз1Клп+Клг	1,8	92	III	0,70	18,2
48	3	Штучне	7Дз3Клг+Клп	1,9	93	II	0,70	11,4
70	4	Штучне	8Дз2Яз+Клп	5,4	95	III	0,59	18,3
57	1	Штучне	10Дз+Яз	3,5	95	III	0,65	20,6
44	3	Штучне	5Дз5Яз+Лпд	9,0	95	III	0,77	13,7
38	12	Штучне	8Дз2Клг+Яс	5,3	96	III	0,70	18,0
12	6	Штучне	8Дз1Яз1Клг	1,6	98	III	0,60	18,3
20	3	Штучне	10Дз	7,5	103	II	0,70	16,2
45	1	Штучне	10Дз	1,5	105	II	0,70	16,0
78	3	Штучне	6Дз4Яз+Клг+Клп	0,9	108	II	0,75	11,4
41	1	Штучне	10Дз+Яз	1,0	110	III	0,60	16,4

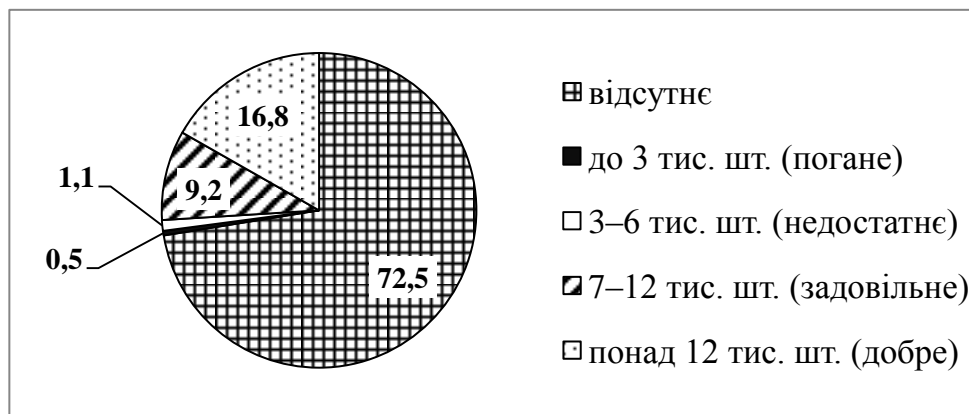


Рис. 9 – Розподіл площі дубових деревостанів Великоанадольського лісового масиву за кількістю підросту (тис. шт. · га⁻¹)

Висока питома частка конкурентоспроможних супутніх деревних і чагарникових порід дібровних лісів регіону зумовлює пригнічення і відмирання самосіву головної породи. У більшості пристиглих, стиглих і перестиглих лісів формуються щільний підлісок та підріст супутніх порід, унаслідок чого в умовах довготривалої посухи в другій половині вегетації самосів дуба гине, не витримуючи конкуренції із цими породами. Суттєвою причиною масового відмирання однорічного самосіву є також високий ступінь його ураження борошнистою росою дуба [7].

Склад 2–3-річного природного поновлення під наметом дубових деревостанів переважно мішаний, але у ньому майже відсутнє поновлення головної породи – дуба, переважає підріст кленів (переважно – гостролистого) та ясена звичайного. Приблизно третина загальної площі деревостанів із природним поновленням припадає на ділянки із рівномірним, груповим та нерівномірним розміщенням підросту по площі.

Після аналізу ділянок дубових деревостанів з наявним підростом господарсько цінних порід були виявлені залежності між його кількістю та віком материнського деревостану. У деревостанах віком до 40 років природне поновлення майже відсутнє. Зі збільшенням віку материнського деревостану спостерігається зростання кількості підросту до 15–17 тис. шт.·га⁻¹ і більше (рис. 10). Підріст господарсько цінних порід частіше за все приурочений до розрідженого намету, до місць, де створені умови з достатнім освітленням та зволоженням, де відсутній густий надґрунтовий покрив, який створює конкуренцію для молодих деревних рослин.

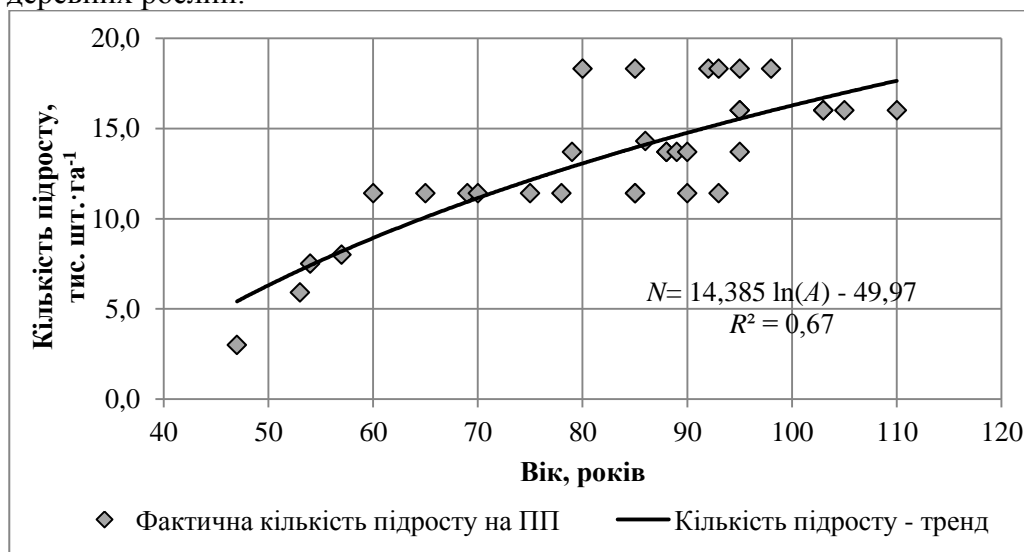


Рис. 10 – Залежність кількості підросту господарсько цінних порід від віку материнського деревостану

Відомо, що намет лісу захищає підріст від випромінювання, інсоляції, від конкуренції з боку трав'яної рослинності, але водночас він затінює підріст, створюючи цим незадовільні умови для його розвитку. Цей двоякий вплив материнського деревостану слід враховувати при проведенні лісогосподарських заходів у стиглих та перестиглих деревостанах з наявним природним поновленням господарсько цінних порід для формування нових деревостанів природного походження. Об'єктивним показником для цього є відносна повнота материнського деревостану. У результаті аналізу ділянок із наявним природним поновленням було визначено, що оптимальною повнотою материнського деревостану є повнота 0,50–0,70 (рис. 11). За цієї відносної повноти кількість підросту є максимальною (15–17 тис. шт. га⁻¹). У разі збільшення відносної повноти материнського деревостану кількість підросту суттєво зменшується. Цю особливість портівно враховувати при визначенні інтенсивності рубок догляду в дубових деревостанах.

Таким чином, природне насінневе поновлення дуба під наметом материнських деревостанів, навіть за умови значної зрідженості намету, за існуючої системи ведення господарства практичного значення не має [7]. Основним способом відтворення дубових лісів у Великоанадольському масиві й надалі залишається створення чистих лісових культур з широкими, 6–8-метровими міжряддями за умови наявності достатньої кількості життєздатного підросту супутніх порід або створення мішаних культур в інших випадках.

Як свідчить досвід ДП «Маріупольська ЛНДС», для забезпечення максимального збереження дуба заходи щодо його освітлення необхідно проводити, починаючи вже з другого року після створення культур.

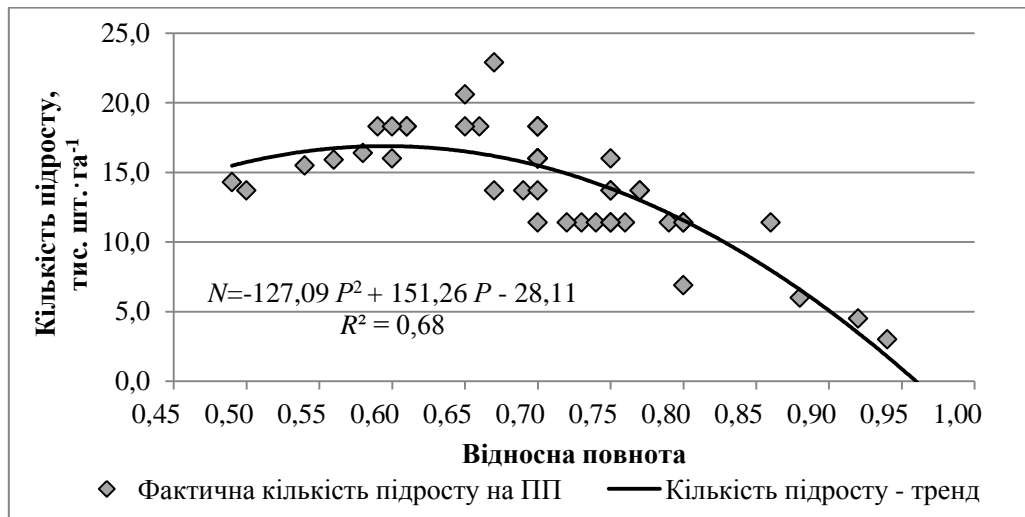


Рис. 11 – Залежність кількості підросту господарсько цінних порід від відносної повноти материнського деревостану

Комплексні рубки, спрямовані на відтворення дубових лісів з використанням природного поновлення, застосовані в насадженнях ДП «Харківська ЛНДС», можуть бути запроваджені і в лісах Великоанадольського масиву. Технологія проведення цих заходів вже розроблена науковцями УкрНДЛГА [7, 12, 13].

Висновки. Площа дубових деревостанів Донецької області становить 46,0 тис. га – половину від загальної площі лісових насаджень, підпорядкованих лісгосподарським підприємствам Донецького ОУЛМГ. На частку ДП «Великоанадольське ЛГ» припадає 10 % загальної площі дубових насаджень області.

Лісовий фонд Великоанадольського масиву представлений переважно штучними дубовими насадженнями, основна частка яких росте в умовах свіжої берестово-пакленової діброви. Дубові деревостани Великоанадольського масиву характеризуються спрощеною вертикальною та горизонтальною структурою. Виходячи із особливостей структури та санітарного стану дубових насаджень масиву, необхідно формувати мішані, складні за будовою двоярусні деревостани. Встановлені залежності можуть бути використані при обґрунтуванні діапазонів густоти деревостанів.

Попереднє природне поновлення штучних дубових насаджень масиву представлене переважно підростом господарсько цінних порід – клена гостролистого та ясена звичайного, частка підросту дуба звичайного є незначною. Максимальна кількість природного поновлення знаходиться під наметом материнських деревостанів з відносною повнотою 0,50–0,70, що необхідно враховувати при проектуванні комплексних рубок у дубових насадженнях. У разі проведенні комплексних рубок у насінневий рік або рік, наступний після нього, підріст дуба може стати основою майбутніх стійких насаджень природного насінневого походження, без необхідності створення лісових культур.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ануцин Н. П. Лесная таксация / Н. П. Ануцин – М. : Лесн. пром-сть, 1982. – 552 с.
2. Бородавка В. А. Великоанадоль : насущные уроки эффективного лесоразведения в сухой степи / В. А. Бородавка, Д. А. Добрынин, Н. М. Шматков // Примеры зарубежного опыта устойчивого лесопользования и лесопользования : сб. статей под общ. ред. Н. Шматкова / Всемирный фонд дикой природы (WWF). – М., 2012. – С. 139–154.
3. Букша И. Ф. Передовые измерительные технологии для лесного хозяйства / И. Ф. Букша // Оборудование и инструмент для профессионалов. – Х. : ЦентрИнформ, 2004. – № 5 (52). – С. 4–6.
4. Вакулук П. Г. Нариси з історії лісів України / П. Г. Вакулук. – Фастів : Поліфаст, 2000. – 624 с.
5. Ведмідь М. М. Алгоритм для виявлення ділянок малоцінних молодняків у дібровах за матеріалами лісовпорядкування / М. М. Ведмідь, В. Л. Мешкова, А. М. Жежжун // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2006. – Вип. 110. – С. 54–58.

6. *Воробьев Д. В.* Методика лесотипологических исследований / Д. В. Воробьев. – К. : Урожай, 1967. – 388 с.
7. Дослідити ефективність використання лісорослинного потенціалу лісами України (рівнинна частина та Гірський Крим) і розробити систему заходів щодо підвищення їх продуктивності та формування деревостанів природного походження : Звіт по НДР № 2 за 2010–2014 рр. (заключний) / Кер. В. П. Ткач. – ДР 0110U001923. – Х. : УкрНДЛГА, 2014. – 589 с.
8. *Кобець О. В.* Аналіз рубок формування та оздоровлення лісів, проведених в насадженнях Великоанадольського лісового масиву за період 1974–2013 рр. / О. В. Кобець // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2014. – Вип. 124. – С. 13–21.
9. *Кобець О. В.* Динаміка таксаційних показників дубових насаджень Великоанадольського масиву за 1973–2006 рр. / О. В. Кобець // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2011. – Вип. 118. – С. 111–115.
10. *Кобець О. В.* Санітарний стан дубових насаджень Великоанадольського лісового масиву / О. В. Кобець // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2015. – Вип. 126. – С. 44–51.
11. *Крайнев Д. К.* Столетний опыт степного лесоразведения в Велико-Анадоле / Д. К. Крайнев. – М.; Л. : Гослесбумиздат, 1949. – 48 с.
12. Особливості природного насінневого відновлення в умовах свіжої кленово-липової діброви Лівобережного Лісостепу / В. П. Ткач, М. Г. Румянцев, В. П. Чигринцев, та ін. // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2015. – Вип. 127. – С. 43–52.
13. Результати дослідів з переформування ослаблених порослевих дубових насаджень Лівобережного Лісостепу України / В. П. Ткач, В. А. Лук'янець, Н. П. Купріна, М. Г. Румянцев // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2014. – Вип. 125. – С. 72–78.
14. *Роговий В. І.* Букові ліси Криму та особливості їх формування : дис. ... канд. с.-г. наук : 06.03.03. / В. І. Роговий – Х., 2010. – 199 с.
15. Справочник лесоведа / [Под. ред. П. С. Пастернака] – К. : Урожай, 1990. – 295 с.
16. *Ткач В. П.* Взаимодействие пород в дубово-буковых молодняках Предгорья Закарпатья и оптимизация режима их выращивания : дисс. ... канд. с.-х. наук : спец. 06.03.03 «Лесоведение, лесоводство и защитное лесоразведение; лесные пожары и борьба с ними» / В. П. Ткач. – Х., 1982. – 228 с.
17. *Ткач В. П.* Особливості росту та формування штучних дубових насаджень Великоанадольського лісового масиву / В. П. Ткач, О. В. Кобець // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2015. – Вип. 127. – С. 31–42.
18. *Тябера А. П.* Площадь роста дерева и ее определение аналитическим способом / А. П. Тябера // Лесной журнал. – 1978. – Вип. 2. – С. 12–16.
19. *Цурик Є. І.* Таксаційні ознаки і будова насаджень : навч. посіб. / Є. І. Цурик. – Львів : УкрДЛТУ, 2001. – 362 с.

Kobets O. V., Tkach V. P.

TYPOLOGICAL AND SPATIAL STRUCTURE OF ARTIFICIAL OAK STANDS OF THE VELIKOANADOLSKY FOREST AREA AND THEIR REGENERATION

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

The paper analyzes features of typological and spatial structure and natural regeneration of artificial oak stands of the Velikoanadolsky forest area and presents the proposals for their optimization. Minimum permissible stand density of artificial oak stands aged 91–100 years is established. Quantity and quality of advance growth is analyzed for principal and associate species under the canopy of parent stands.

К е у w o r d s : oak stands, forest type, crown projection area, feeding area, stand density, natural regeneration.

Кобець А. В., Ткач В. П.

ТИПОЛОГИЧЕСКАЯ И ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТРУКТУРА ИСКУССТВЕННЫХ ДУБОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ ВЕЛИКОАНАДОЛЬСКОГО ЛЕСНОГО МАССИВА И ИХ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ

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

Проанализированы особенности типологической и пространственной структуры, а также естественного возобновления искусственных дубовых древостоев Великоанадольского лесного массива и представлены предложения по их оптимизации. Установлена минимально допустимая густота искусственных дубовых насаждений массива в возрасте 91–100 лет. Проанализировано количественное и качественное состояние естественного возобновления главных и сопутствующих пород под пологом материнских древостоев.

Ключевые слова: дубовые древостои, тип леса, площадь проекции кроны, площадь питания, густота древостоя, естественное возобновление.

E-mail: alexei_kobec@ukr.net

Одержано редколегією 12.04.2016

УДК 630.228.5

**Л. С. ЛУНАЧЕВСЬКИЙ¹, П. Б. ТАРНОПІЛЬСЬКИЙ¹, М. Г. РУМЯНЦЕВ¹,
В. П. ЧИГРИНЕЦЬ^{2*}**

**СТАН, ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ТОВАРНО-СОРИМЕНТНА СТРУКТУРА
ПРИРОДНИХ ДУБОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ СУМЩИНИ**

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

2. Сумське обласне управління лісового і мисливського господарства

Проаналізовано особливості будови природних дубових лісів. Наведено результати досліджень продуктивності, товарної й сортиментної структури середньовікових, пристиглих і стиглих природних дубових деревостанів, що ростуть в умовах свіжої кленово-липової діброви Лівобережного Лісостепу. Виявлено, що лісостани, у яких участь дуба та ясеня в складі деревостану становить 8 одиниць, характеризуються вищими лісівничо-таксаційними показниками, продуктивністю, запасом ділової деревини та кращими санітарним станом і сортиментною структурою, ніж деревостани, в яких частка дуба та ясеня є меншою. Також встановлено, що розподіл дерев господарсько цінних порід за категоріями технічної якості, а ділової деревини – за категоріями якості значною мірою залежить від санітарного стану дерев та їхнього розподілу за класами росту.

Ключові слова: таксаційні показники, клас Крафта, санітарний стан, сортименти, товарно-сортиментна структура.

Вступ. Оцінювання стану лісів у зв'язку із впливом різних антропогенних та кліматичних чинників потрібна для прогнозування процесу їхнього ослаблення, а також розроблення і вдосконалення лісогосподарських заходів щодо підвищення стійкості та продуктивності лісостанів [5, 12]. Основним завданням лісового господарства є підвищення продуктивності та поліпшення якісного складу лісових насаджень. Продуктивність і якість дубових лісів значною мірою залежить від лісорослинних умов, стану, складу, віку, повноти, а також від способів ведення господарства в них. У рівнинних лісах України застосування традиційних методів господарювання з акцентом на суцільні рубки та наступне паросткове поновлення чи створення лісових культур не дало змоги повністю реалізувати ідею розширеного відтворення високопродуктивних та стійких дубових деревостанів. Такі тенденції ведуть до збіднення генофонду, активізують процеси ослаблення деревостанів і знижують потенційну здатність до самовідновлення [6, 10].

Лісорослинний потенціал Лівобережного Лісостепу є достатньо високим для вирощування високопродуктивних лісостанів, але його не завжди використовують повною мірою. Запаси деревини в похідних і розладнаних деревостанах є значно нижчими, ніж у корінних. Для таких деревостанів характерна низька якість деревини та незначний вихід ділових сортиментів [4]. Тому формування корінних або близьких до корінних дубових деревостанів викликає науковий інтерес та має велике господарське та промислове значення [2]. В умовах свіжого та вологого грунту (D_2 і D_3) корінними деревостанами слід вважати насадження, в яких у складі переважають дуб звичайний (*Quercus robur* L.) та ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.) [11].

Метою досліджень є порівняльний аналіз і оцінка стану, продуктивності та товарно-сортиментної структури природних дубових деревостанів різного віку і складу в умовах свіжої кленово-липової діброви (D_2 -клД).

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводили у природних дубових деревостанах VIII–XIV класів віку ДП «Сумське ЛГ» свіжої кленово-липової діброви за загальноприйнятими у лісівництві, лісознавстві та лісовій таксації методиками [1, 3]. У зазначених лісостанах були закладені пробні площі (ПП) з метою визначення та порівняння їхніх таксаційних показників, санітарного стану та виявлення особливостей росту. Аналіз товарно-сортиментної структури дубових лісів здійснювали за фактичними розмірно-якісними характеристиками деревостану з урахуванням запасу. Запас деревостанів розподіляли на підставі чинних сортиментних таблиць і моделей розмірно-якісної структури

* © Л. С. Луначевський, П. Б. Тарнопільський, М. Г. Румянцев, В. П. Чигринець, 2016

об'єму стовбурів основних лісоутворювальних порід [8, 9] у розрізі таких сортиментів: лісоматеріали для будівництва, пиловник, баланси, клепоквий кряж і струганий шпон. У розрахунок також було включено технологічну сировину та дрова. Проведено порівняльний аналіз особливостей росту і стану природних дубових деревостанів різного віку та породного складу.

Результати досліджень та обговорення. Аналіз даних (табл. 1) свідчить про зростання лісівничо-таксаційних показників зі збільшенням віку дубових деревостанів. Деяко нерівномірною є динаміка зміни запасу та повноти дубових лісів, які, окрім віку насадження, також залежать від породного складу та проведених лісогосподарських заходів.

Таблиця 1

**Лісівничо-таксаційні показники природних дубових деревостанів
в умовах свіжої кленово-липової діброви**

ПП	Порода	А, років	Походження	Склад	N, шт·га ⁻¹	D _{ср} , см	H _{ср} , м	M, м ³ ·га ⁻¹	P	Клас бонітету	Iс	Клас Крафта
1	Дз	79	вегетативне	7	154	36,8	23,1	185	0,49	II	II,0	I,6
	Дз (сух.)	–	–	–	27	21,1	–	8	–		VI,0	сух.
	Дз разом	–	–	7	181	–	–	193	–		II,9	I,6
	Яз	79	вегетативне	од.	8	28,1	19,7	5	0		I,0	I,3
	Лпд	79	вегетативне	3	123	29,7	19,6	83	0,31		II,1	II,4
	Усього:	–	–	–	312	–	–	281	0,8		II,7	I,8
2	Дз	94	вегетативне	6	120	42,9	30,0	247	0,44	I	II,0	I,5
	Дз (сух.)	–	–	–	12	25,8	–	1	–		VI,0	сух.
	Дз разом	–	–	6	132	–	–	248	–		II,6	I,5
	Лпд	94	вегетативне	4	192	29,7	25,3	160	0,38		I,7	II,3
	Вз	94	вегетативне	од.	36	18,6	19,1	9	0,04		II,5	III,8
Усього:	–	–	–	360	–	–	417	0,86	II,3	I,8		
3	Дз	99	вегетативне	5	173	35	30,8	240	0,43	Ia	II,2	II,2
	Дз (сух.)	–	–	–	18	29,5	–	2	–		VI,0	сух.
	Дз разом	–	–	5	191	–	–	242	–		II,8	II,2
	Яз	99	вегетативне	3	58	44,1	31,9	132	0,23		I,9	I,8
	Лпд	99	вегетативне	1	102	24,5	23,7	56	0,15		III,1	III,1
	Клг	99	вегетативне	1	80	25	25,1	48	0,12		III,0	II,5
Усього:	–	–	–	431	–	–	478	0,93	II,6	II,1		
4	Дз	109	вегетативне	3	67	42,9	29,6	135	0,26	I	II,8	II,1
	Дз (сух.)	–	–	–	7	40,9	–	12	–		V,3	сух.
	Дз разом	–	–	3	74	–	–	147	–		III,0	II,1
	Яз	109	вегетативне	3	33	55,6	32,7	125	0,2		I,8	I,8
	Клг	109	вегетативне	4	100	38,2	28,4	155	0,29		I,9	II,2
	Клп	109	вегетативне	од.	10	28,1	23,7	7	0,03		I,9	III,0
	Вз	109	вегетативне	од.	7	24	22,2	3	–		II,0	III,0
Усього:	–	–	–	224	–	–	437	0,78	II,1	II,0		
5	Дз	124	насіenne	5	96	52,3	29,6	286	0,51	I	I,2	I,5
	Дз	124	вегетативне	3	77	42,9	28,3	149	0,29		I,9	I,9
	Дз разом	–	–	8	173	–	–	435	0,8		I,5	I,5
	Лпд	124	вегетативне	1	27	45,5	28,1	58	0,11		II,2	II,3
	Клг	124	вегетативне	1	35	34,3	22,2	34	0,1		I,1	II,2
Усього:	–	–	–	235	–	–	527	1,01	I,4	I,7		
6	Дз	134	вегетативне	4	50	54,5	33,0	185	0,31	I	I,6	I,6
	Дз	134	насіenne	2	33	51,2	32,0	103	0,16		I,1	I,4
	Дз разом	–	–	6	83	–	–	288	0,47		I,4	I,5
	Яз	134	вегетативне	1	17	57,3	32,0	64	0,1		I,0	I,2
	Лпд	134	вегетативне	2	77	32,2	26,8	80	0,17		I,0	I,9
	Клг	134	вегетативне	1	73	27,9	24,5	55	0,12		I,4	II,6
Усього:	–	–	–	250	–	–	485	0,86	I,3	I,6		

Супутні породи (здебільшого – клени гостролистий та польовий (*Acer platanoides* L., *A. campestre* L.), липа дрібнолиста (*Tilia cordata* Mill.) та ясен звичайний) на дослідних ділянках представлені екземплярами різного віку і походження, оскільки під час проведення попередніх лісогосподарських заходів вирубували частину дерев супутніх порід, які згодом поновлювалися як вегетативним, так і насіннєвим способами. Під час проведення обліків на ПП враховували усі дерева, починаючи зі ступеня товщини 16 см, без розподілу їх на яруси. Таким чином, до першого ярусу формально відносили і дерева «другого ярусу», внаслідок чого суттєво знизилися таксаційні показники дерев кленів та липи. Частка дерев ясен у «другому ярусі» є незначною, а дуб – відсутній.

Таксаційні показники супутніх порід (відносна повнота та різниця за висотами) не дають змоги виділити другий ярус деревостану. Таким чином, всі деревостани на ПП є одноярусними та високоповнотними (див. табл. 1).

Одним із важливих критеріїв призначення лісогосподарських заходів у насадженні є санітарний стан деревостану та наявність у ньому відсталих у рості і пригнічених дерев. Адже значна кількість всихаючих і сухостійних дерев дуба суттєво погіршує санітарний стан деревостану. Майже на всіх дослідних ділянках насадження характеризуються як ослаблені (ПП-2 і ПП-4) та дуже ослаблені (ПП-1 і ПП-3) ($I_c = II,1-II,7$); лише стиглі деревостани, в яких частка господарсько цінних порід у складі становить 7 (ПП-6) та 8 од. (ПП-5), характеризуються як здорові [7].

У деревостанах існує зв'язок між диференціацією дерев дуба за висотою (класи росту за Крафтом) та їхнім санітарним станом (рис. 1). Відсталі в рості дерева пригнічуються більш високими екземплярами з краще розвинутою кроною, їхня біологічна стійкість та здатність протистояти хворобам і шкідникам поступово знижуються, і з часом такі дерева відмирають.

Чим більший показник класу Крафта, тим кращою є категорія санітарного стану дубового елементу лісу (табл. 1). Так, у молодшому віці в деревостані наявна велика кількість дерев на одиниці площі, що призводить до конкуренції дерев між собою, внаслідок чого спостерігається значна диференціація екземплярів дуба за висотою та ступенем пригніченості. У стиглих деревостанах відбувається стабілізація біологічних процесів та зниження біофізичної взаємодії дерев у лісостані. Про це свідчать дані, наведені на рис. 1, де в схожих за складом, але різних за віком деревостанах (ПП-1, ПП-2, ПП-5 і ПП-6) чітко простежується зменшення частки ослаблених і всохлих дерев з віком. Так, частка дерев, що мають категорію санітарного стану III–VI, у VIII класі віку становить 38,0 %, у X – 24,2 %, у XIII – 8,3 та у XIV – 4,2 %. Приблизно такою ж є динаміка розподілу дерев за класами Крафта: частка дерев III і IV класів росту зменшується – від 15,0 % на ПП-1 до 2,2 % на ПП-6. Проведення вибірково-санітарних рубок та прохідних рубок догляду на ділянках з ознаками ослаблення дасть можливість покращити санітарний стан дубових деревостанів, а отже, і покращити їхню біологічну стійкість.

Значним чином на стійкість лісостанів впливає склад деревостану. Лісостани з більшою участю в складі дуба звичайного і ясен звичайного характеризуються кращим санітарним станом у порівнянні з деревостанами, де їхня частка є незначною. Так, індекс санітарного стану дуба перебуває в межах I,4–III,0, ясен – I,0–I,9, а супутніх порід – I,0 – III,1 (див. табл. 1). Погіршення санітарного стану супутніх порід визначено в лісостанах, де їхня висота значно поступається висоті господарсько цінних порід, а в складі супутніх порід наявна значна частка молодших дерев діаметром до 20 см. Ці молоді низькорослі дерева пригнічуються домінуючим ярусом, унаслідок чого відбувається їхня дефоліація, суховершинність і подальше всихання.

Найгірший санітарний стан дуба звичайного відмічений на ПП-4 ($I_c = III,0$), де частка дерев дуба у складі насадження становить лише 3 одиниці. Такий низький індекс санітарного стану за незначної частки сухостою дуба у насадженні (8,1 %) вказує на ослабленість не тільки відсталих і пригнічених дубів, а й домінуючих дерев. Частка сильно ослаблених, всихаючих та сухих дерев дуба становить 54,4 %, а деревостан характеризується як сильно

ослаблений. У подальшому біологічна стійкість цього лісостану буде лише погіршуватися. Оскільки проведення вибіркового санітарного рубки призведе до утворення похідного деревостану з часткою дуба у складі близько 1 одиниці, то в такому лісостані доцільно проводити лісовідновні рубки.

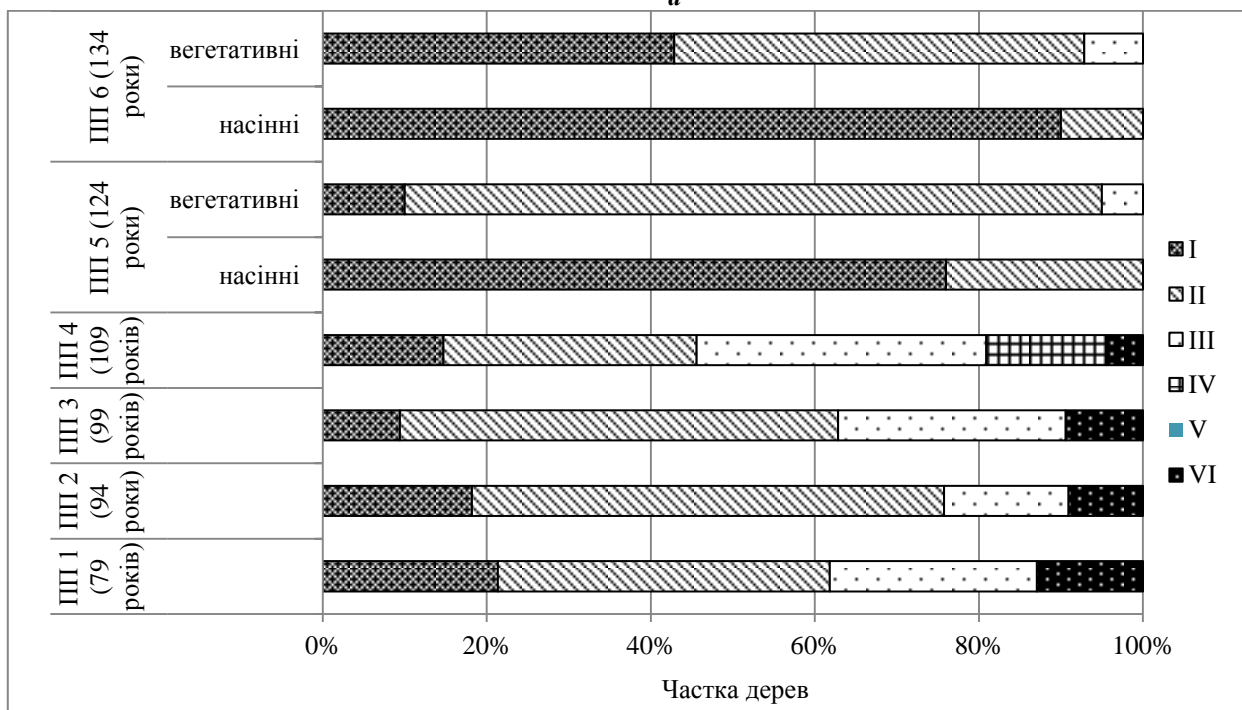
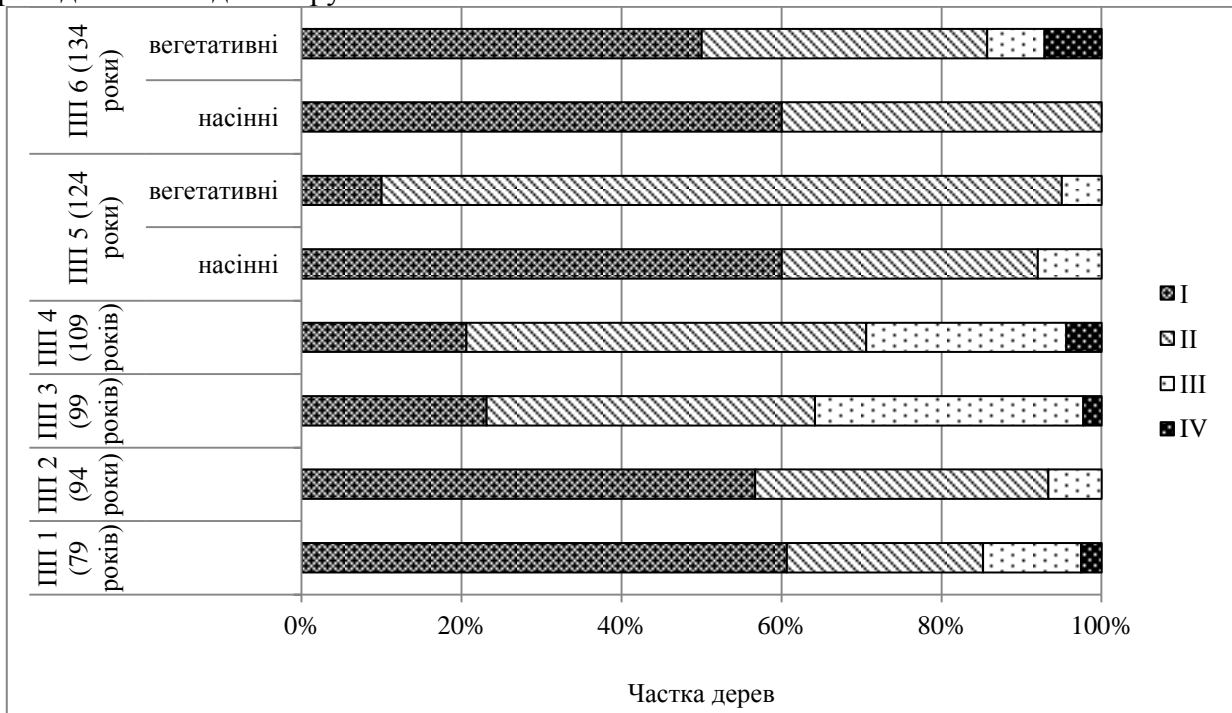


Рис. 1 – Розподіл дерев дуба на ПП за класами Крафта (а) та категоріями санітарного стану (б)

Ступінь ослаблення та диференціація дерев дуба за висотою значною мірою залежать від походження. Так, на ПП-5 і ПП-6 серед екземплярів вегетативного походження частка дерев II–IV класів Крафта варіює від 50 (ПП-6) до 90 % (ПП-5), в той час як серед природних насінних їхня частка становить 40 % (рис. 1, а). Подібним є розподіл кількості дерев дуба і за санітарним станом, де серед екземплярів вегетативного походження частка ослаблених та

сильно ослаблених дерев коливається від 57,1 (ПП-6) до 90 % (ПП-5), серед насінних – від 10 до 24 % відповідно (рис. 1, б).

Однією з основних умов планування інтенсивності рубок догляду є максимальне забезпечення деревиною відповідної сортиментної структури у віці головної рубки. Визначення товарно-сортиментної структури насаджень дає змогу підвищити рівень ефективності відтворення лісових ресурсів та пов'язати ці процеси з обсягами споживання деревини.

Продуктивність і якість дубових лісів залежать від ґрунтово-гідрологічних та кліматичних умов, стану, складу, віку та повноти лісостанів, а також від способів ведення господарства в них.

Дослідження товарно-сортиментної структури в природних дубових деревостанах проводили для господарсько цінних деревних порід, а саме для дуба та ясена, адже саме ці деревні породи мають найбільший попит та ціну на ринку деревини. Детальний розподіл запасів деревини за сортиментами в розрізі цих деревних порід наведений у табл. 2.

Таблиця 2

Товарно-сортиментна структура господарсько цінних порід у природних дубових деревостанах (у перерахунку на 1 га)

ПП	Вік, років	Порода	Ділова деревина, м ³								Дров'яна деревина, м ³			Разом ліквіду	Усього	
			груба	середня	дрібна	Сортименти				Разом ділової	Технологічна сировина	Дрова	Відходи			
						Струганий шпон	Пиловик	Будівельний ліс	Клепковий кряж							Баланси
1	79	Дз	59	19	1	35	14	12	17	1	79	49	33	20	161	181
2	94	Дз	101	16	1	58	21	10	29	–	118	51	34	30	203	233
3	99	Дз	88	41	4	54	24	25	26	4	133	35	23	33	191	224
		Яз	47	4	–	38	11	1	–	1	51	34	19	10	104	114
		Разом	135	45	4	92	35	26	26	5	184	69	42	43	295	338
4	109	Дз	60	8	–	34	12	5	17	–	68	27	18	17	113	130
		Яз	45	2	–	35	11	1	–	–	47	35	21	9	103	112
		Разом	105	10	–	69	23	6	17	–	115	62	39	26	216	242
5	124	Дз	231	21	1	131	46	12	64	–	253	35	23	63	311	374
6	134	Дз	231	21	1	131	46	12	64	–	253	35	23	63	311	374
		Яз	42	–	–	32	10	–	–	–	42	6	1	8	49	57
		Разом	273	21	1	163	56	12	64	–	295	41	24	71	360	431

Для характеристики товарної і сортиментної структури дубових деревостанів нами було вирішено об'єднати запаси деревини дуба і ясена і надавати для них спільну характеристику як для господарсько цінних порід.

Загальний запас деревини господарсько цінних деревних порід залежить від участі дуба і ясена у складі насадження. Ця закономірність добре прослідковується на прикладі аналізу запасів на ПП-2, ПП-3 та ПП-4, де деревостани мають приблизно однаковий вік, проте відрізняються за складом. Участь господарсько цінних порід на ПП-2 становить 6 одиниць (6Дз), на ПП-3 – 8 одиниць (5Дз+3Яз), на ПП-4 – 6 одиниць (3Дз+3Яз). Найбільший загальний запас дуба і ясена відмічений на ПП-3 – 338 м³·га⁻¹, в той час як запаси на ПП-2 і ПП-4 мають значно менші показники – 233 м³·га⁻¹ та 242 м³·га⁻¹ відповідно, що є майже на 30 % меншим, ніж на ПП-3. Така ж закономірність прослідковується і щодо виходу ділової

деревини, об'єм якої є найбільшим на ПП-3 – $184 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$, на ПП-2 і ПП-4 він становить $115 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ та $118 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ відповідно, що є майже на 36 % меншим, ніж на ПП-3.

Частка ділових дерев у природних дубових лісах з віком збільшується від 51 % у пристиглих деревостанах (79 років) до майже 94 % у стиглих (134 роки) (рис. 2, див. табл. 2).

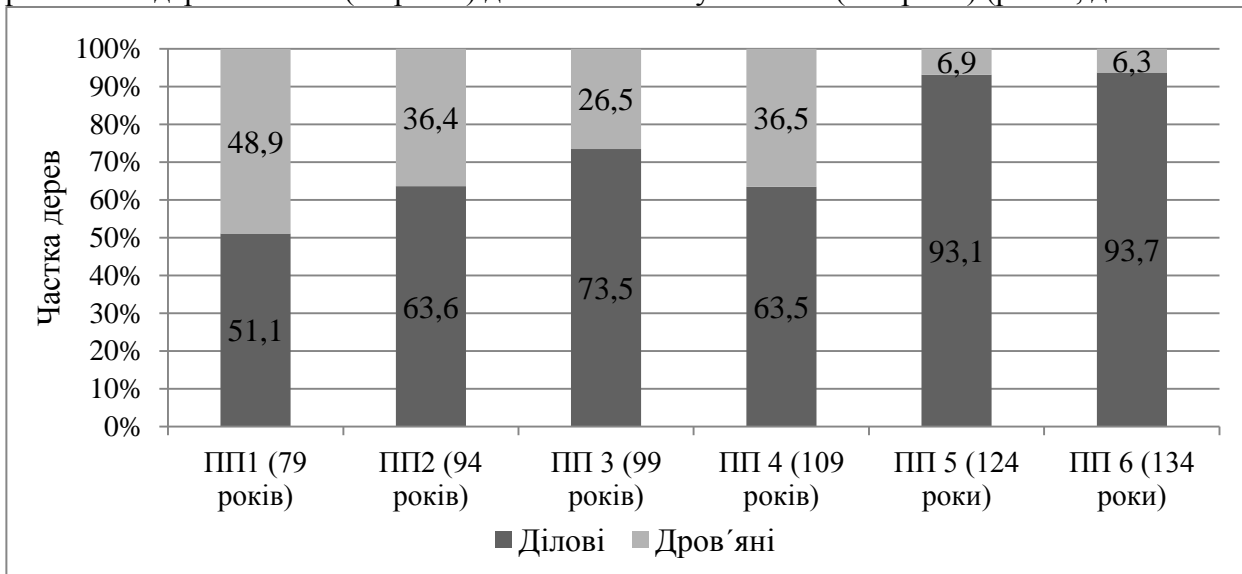


Рис. 2 – Відносний розподіл кількості дерев господарсько цінних порід за категоріями технічної якості

Така закономірність зумовлена передусім ростом дерев (за діаметром та у висоту) і проведенням у деревостанах лісгосподарських заходів, під час яких із насадження вибираються пригнічені та відсталі екземпляри. З цієї ж причини в дубових деревостанах відбувається збільшення частки грубої ділової та зменшення – дров'яної деревини господарсько цінних деревних порід (рис. 3).

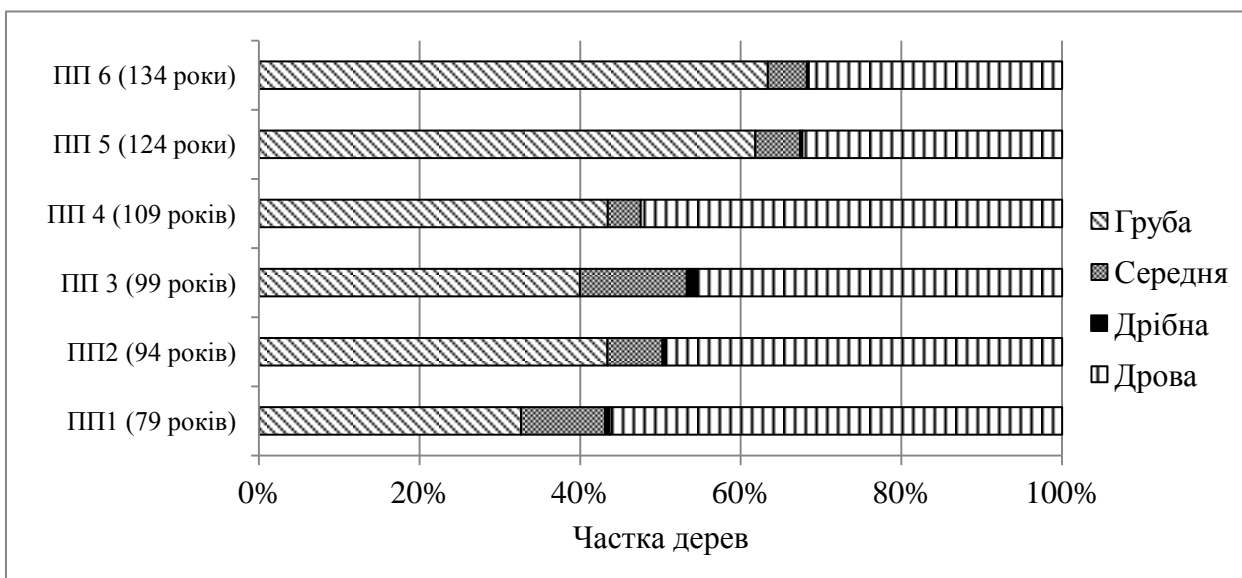


Рис. 3 – Розподіл запасів господарсько цінних порід за категоріями розміру

Разом зі збільшенням запасу грубої деревини пропорційно віку деревостанів на пробних площах від $59 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ (у віці 79 років) до $273 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ (у 134 роки) збільшується і вихід сортиментів, які отримують зі стовбурів більших діаметрів – струганого шпону і клепоквого кряжу: від $35 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ і $17 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ відповідно у 79-річному до $163 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ і $64 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ відповідно у 134-річному природному дубовому деревостані. Разом з тим вихід сортиментів із стовбурів менших діаметрів (баланси та будівельний ліс) на всіх ПП є незначним.

Деяким відхиленням від загальної закономірності є накопичення частки ділових стовбурів і грубої деревини в деревостані на ПП-4. Тут, у 109-річному порослевому дубняку, частка дров та дров'яних дерев є такою ж, як і в 94-річному деревостані на ПП-2 (див. табл. 2, рис. 2). Це можна пояснити наявністю значної кількості пригнічених та відсталих в рості дерев дуба на ПП-4. Крім того, частка сильно ослаблених, всихаючих та сухостійних дерев дуба тут становить 54,4 % (рис. 1, а), внаслідок чого цей деревостан має найгірший санітарний стан дуба ($I_c - III,0$) (див. табл. 1). Отже, розподіл дерев дуба за категоріями технічної якості значною мірою залежить від санітарного стану дерев та їхнього розподілу за класами росту. Своєчасне проведення якісних лісогосподарських заходів у відповідності до діючих нормативів у природних дубових лісах Лівобережного Лісостепу дасть змогу отримати максимальний вихід ділової деревини у віці стиглості.

Висновки. Дубові деревостани вегетативного походження в умовах свіжого груду Лівобережного Лісостепу є переважно ослабленими та дуже ослабленими і потребують своєчасного і якісного проведення рубок догляду та вибірково-санітарних рубок, що дасть можливість підвищити їхню біологічну стійкість. Наявність у складі деревостану екземплярів дуба природного насінневого походження сприятиме покращенню санітарного стану та продуктивності лісів та дасть змогу отримати максимальний вихід ділової деревини у віці стиглості.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ануцин Н. П. Лесная таксация. / Н. П. Ануцин. – М. : Лесн. пром-сть, 1982. – 552 с.
2. Ведмідь М. М. Резерви підвищення продуктивності лісів Лівобережного Лісостепу України (на прикладі свіжого груду) / М. М. Ведмідь // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2006. – Вип. 109. – С. 45–51.
3. Воробьев Д. В. Методика лесотипологических исследований. / Д. В. Воробьев. – К. : Урожай, 1967. – 386 с.
4. Лук'янець В. А. Склад, продуктивність, товарна й сортиментна структура дубових деревостанів, що надходять до рубки головного користування / В. А. Лук'янець, С. І. Познякова // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2010. – Вип. 117. – С. 192–198.
5. Мазепа В. Г. Продуктивність вологих бучин у верхів'ях басейну річки Латориця / В. Г. Мазепа, І. Ф. Шишканець // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – 2013. – Вип. 23.4. – С. 63–67.
6. Природне поновлення заплавних лісів Лівобережної України та його використання при лісовирощуванні / В. П. Ткач, М. М. Бурнос, М. А. Галів, Л. Л. Зятков // Лісівництво і агролісомеліорація. – 1996. – Вип. 92. – С. 27–35.
7. Санітарні правила в лісах України : Затв. Постановою Кабінету Міністрів України № 555 від 27.07.1995. – К., 1995. – 20 с.
8. Сортиментные таблицы для таксации леса на корню / [Ответств. за выпуск проф. К. Е. Никитин]. – К. : Урожай, 1984. – 632 с.
9. Строчинський А. А. Моделі розмірно-якісної структури об'єму стовбурів основних лісоутворювальних порід. Лісотаксаційні нормативи / А. А. Строчинський, С. М. Кашпор, О. В. Поляков. – К. : Вид. центр НАУ, 2007. – 14 с.
10. Ткач В. П. Заплавні ліси України / В. П. Ткач. – Х. : Право, 1999. – 367 с.
11. Чернявський М. В. Динаміка мішаних дубових деревостанів і класифікація їх типів розвитку / М. В. Чернявський // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2008. – Вип. 114. – С. 36–42.
12. Шишканець І. Ф. Санітарний стан гірських букових лісостанів у верхній течії басейну річки Латориця / І. Ф. Шишканець // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – 2013. – Вип. 23.15. – С. 28–33.

Lunachevskyy L. S.¹, Tarnopilskyy P. B.¹, Rumyantsev M. G.¹, Chygrynets V. P.²

STATE, PRODUCTIVITY, MERCHANTABILITY, AND ASSORTMENT STRUCTURE OF NATURAL OAK STANDS IN SUMY REGION

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

2. Sumy Regional Department of Forestry and Hunting

Features of a structure of the natural oak forests are analysed. Results of researches of productivity, merchantability and assortment structure of the middle-aged, approaching maturity and mature natural oak forest stands growing in a fresh fertile conditions of the Left-bank Forest-Steppe are given. It is found that plantings in which share of an oak and an ash-tree as a part of a forest stand makes 8 units are characterized by higher rates of productivity, larger reserve of business wood, better sanitary condition and assortment structure than a forest stands in which the share of an oak and an ash-tree is less. It is also established that primary timber trees distribution on commercial grade categories depends

substantially on a sanitary condition of trees and their Kraft's classes structure.

Key words: forest inventory indices, Kraft's class, sanitary condition, assortments, merchantability and assortment structure.

Луначевский Л. С.¹, Тарнопильский П. Б.¹, Румянцев М. Г.¹, Чигринец В. П.²

СОСТОЯНИЕ, ПРОДУКТИВНОСТЬ И ТОВАРНО-СОРТИМЕНТНАЯ СТРУКТУРА ЕСТЕСТВЕННЫХ ДУБОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ СУМСКОГО РЕГИОНА

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

2. Сумское областное управление лесного и охотничьего хозяйства

Проанализированы особенности строения естественных дубовых лесов. Приведены результаты исследований производительности, товарной и сортиментной структуры средневозрастных, приспевающих и спелых естественных дубовых древостоев, произрастающих в условиях свежей кленово-липовой дубравы Левобережной Лесостепи. Установлено, что насаждения, в которых доля участия дуба и ясеня в составе древостоя составляет 8 единиц, характеризуются более высокими лесоводственно-таксационными показателями, производительностью, запасом деловой древесины и лучшими санитарным состоянием и сортиментной структурой по сравнению с древостоями, в которых доля дуба и ясеня меньше. Также установлено, что распределение деревьев хозяйственно ценных пород по категориями технического качества в значительной степени зависит от санитарного состояния деревьев и их распределения по классам роста.

Ключевые слова: таксационные показатели, класс Крафта, санитарное состояние, сортименты, товарно-сортиментная структура.

E-mail: lunachevskiy@ukr.net

Одержано редколегією 28.04.2016

УДК 630.187

Е. С. МИГУНОВА*

ОБОБЩЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛЕСОТИПОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ
ПОСЛЕДНИХ ЛЕТ.

ЛЕСОТИПОЛОГИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ КЛИМАТА

Український научно-дослідницький інститут лісного господарства та агролісомеліорації ім. Г. Н. Висоцького

Кратко охарактеризованы основные результаты лесотипологических исследований последних лет. Разработана классификационная модель типов леса и типов климата в координатах природных зон с их климатами, зональных типов леса и выделенных по ним климатопов. Обосновано понимание эдафической сетки как классификации внутризонального разнообразия типов леса. Предлагается определять климатическую и эдафическую сетки сопряженными классификационными моделями типов климата, типов местопроизрастаний и типов леса, а их единство – лесотипологической классификационной системой. Приведены данные о количестве публикаций, отзывах и ссылках на работы автора за последние четыре года.

Ключевые слова: лесная типология, климатическая сетка, сопряженные классификационные модели, лимитирующие экологические ресурсы.

Введение. В начале прошлого века в процессе обобщения собранных лесоустроителями народных природоведческих знаний Г. Ф. Морозов разработал учение о типах насаждений как единствах леса и его среды, названного позже лесной типологией [19]. Последователь Морозова А. А. Крюденер создал первую в истории науки сопряженную классификацию лесов и почвогрунтов, на которых они произрастают, положив в ее основу плодородие почвогрунтов – их обеспеченность пищей и влагой [11]. После эмиграции Крюденера в 1918 г. и смерти Морозова в 1920-м классификация Крюденера на большей части территории СССР была заменена ботанической классификацией Каяндера – Сукачева. Благодаря усилиям Г. Н. Высоцкого она сохранилась в Украине как классификация Е. В. Алексеева, составившего на принципах Крюденера типологическую классификацию лесов Украины [1]. В доработанном П. С. Погребняком виде [22], названном «эдафической сеткой» (от *edaphus* – почва, земля), она стала основой украинской лесотипологической школы и получила широкое применение в лесохозяйственном производстве Украины. Причиной успешности внедрения данной разработки является важнейший ее принцип – использование в качестве основы классификации лесов *плодородия среды, плодородия климата и почвогрунтов*. Для этого эдафическая сетка в дальнейшем была дополнена климатической [6, 12].

Материалы и методы. Статья основана на данных многолетнего сопряженного изучения лесных насаждений и почвогрунтов разных природных зон. Критически проанализирован представленный в имеющихся публикациях материал, касающийся классификационных разработок лесной типологии, начиная от предложенных Г. Ф. Морозовым и А. А. Крюденером.

Лесотипологическая классификация климата. В общепринятой на Украине климатической сетке Д. В. Воробьева [6] в качестве основных таксонов выделены *климаты зональных эдапов* (местообитаний), что является следствием понимания Воробьевым типа местообитания более крупным таксоном, чем тип климата [7]. Классификация построена по принципу эдафической сетки, в системе координат, на одной оси которой представлено восемь зон тепла (Т), на другой – девять зон влажности (W). Ни зоны тепла, ни зоны влажности не увязаны с зональностью лесов Европейской части СССР, для которой сетка составлена. Исключением является лесотундра, которой соответствует холодный климат.

Использованный Воробьевым прием позволяет оценить теплоту и влажность климата. Однако если его показатели Т и W не сопряжены с давно установленным зональным делением Европейской части СССР, они не отражают существующие связи растительности с климатом. Создавая новый вариант климатической сетки, мы положили в ее основу главный лесотипологический принцип – сопряженность лесов и их среды, в данном случае климата.

* © Е. С. Мигунова, 2016

Сетка построена в координатах *теплоты* и *континентальности климата*, как это предлагал П. С. Погребняк, первым выдвинувший идею создания климатической сетки (по Воробьеву [5]). Осуществил эту идею ученик Погребняка Д. Д. Лавриненко [12], разместивший в такой сетке «зональные» бонитеты сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.). Однако сосна растет на песках и потому не образует зональных типов леса. На нашей сетке на ее вертикальной шкале нанесены основные природные зоны и подзоны Восточно-Европейской равнины, представляющие главную черту ее растительного покрова, – зональность, и общая оценка климата этих зон, прежде всего уровень обеспеченности теплом: от I. очень холодного в лесотундре до VII. относительно теплого в лесостепи (рис. 1).

Климат Зоны, подзоны	Климатопы		
	а. относительно мягкий	в. слабо-	с. средне-
		континентальный	
	Зональные типы леса		
I. <u>Крайне холодный</u> Лесотундра	Ia	Iв	Iс
II. <u>Очень холодный</u> Северная тайга	IIa	IIв	IIс
III. <u>Холодный</u> Средняя тайга	IIIa	IIIв	IIIс
IV. <u>Относит. холодный</u> Южная тайга	IVa	IVв	IVс
V. <u>Умеренный</u> Хвойно-широколист.	Va	Vв	Vс
VI. <u>Относит. умерен.</u> Широколиственные	VIa	VIв	VIс
VII. <u>Относит. теплый</u> Лесостепь	VIIa	VIIв	VIIс

Рис. 1 – Сопряженная классификационная модель типов климата и зональных типов леса Восточно-Европейской равнины (климатическая сетка)

Типы леса	А.	В.	С.	Д.	
	Боры	Суборы	Сугрудки	Груды*)	
Типы местообитаний – эдаптопы	Подтипы богатства – трофотопы				
	Бедные	Относительно бедные	Относительно богатые	Богатые	
Подтипы влажности – пиротопы	0. Очень сухие	A ₀	B ₀	C ₀	D ₀
	1. Сухие	A ₁	B ₁	C ₁	D ₁
	2. Свежие	A ₂	B ₂	C ₂	D ₂
	3. Влажные	A ₃	B ₃	C ₃	D ₃
	4. Сырые	A ₄	B ₄	C ₄	D ₄
	5. Мокрые	A ₅	B ₅	C ₅	D ₅

Рис. 2 – Сопряженная классификационная модель типологического разнообразия лесов и их местообитаний разных климатических областей – эдафическая (почвенно-грунтовая) сетка Крюденера-Погребняка

Горизонтальная шкала сетки отражает подразделение зон и подзон на области, различающиеся степенью континентальности климата. Типологи выделяют эти области по изменению зональных (приуроченных к суглинистым водоразделам) типов леса. *Территория, на которой представлен один зональный тип леса, принята в качестве основного климатического таксона – типа климата (климатопа) или климатической области.* Как пример может быть приведена зона лесостепи, на западе которой зональны *грабовые дубравы*, за Днестром их сменяют *кленово-липовые*, а за Волгой *липовые дубравы*. За Уралом на смену *дубовой лесостепи* приходит *березовая*. В лесной зоне на западе произрастает ель европейская, в центре преобладает ель сибирская, на востоке появляется примесь западносибирских видов (кедра, пихты). Это служит основанием для выделения трех зональных типов климата (*от а. относительно мягкого до с. среднеконтинентального*), определяемых по изменению зональных типов леса так же, как это принято при выделении типов местообитаний на эдафической сетке, поскольку растительность признается типологами критерием качества среды. Зоны и их климат обозначены римскими цифрами, зональные типы леса и климатопы – начальными буквами латинского алфавита (а, в, с). Климатопы целесообразно определять *западной, центральной и восточной климатическими областями.*

К сожалению, эдафическая сетка и по названию, и по построению не отражает главной особенности, заложенной при ее создании, – сопряженности лесов и их среды, в данном случае лесов и их местообитаний. Шкалы своей таблицы, предшественницы эдсетки,

Е. В. Алексеев [1] назвал *типами* и *группами типов леса*. П. С. Погребняк за основу шкал эдафической сетки принял *местообитания* – трофо- и гигротопы, разместив при этом на шкале трофотопов общеизвестные типы леса по нарастанию требовательности к пище входящих в их состав древесных пород – *боры – субори – судубравы – дубравы*. В дальнейшем судубравы и дубравы были заменены на сугруды и груды, как таксоны, объединяющие все типы леса, произрастающие на богатых землях. Погребняк писал, что *трофо- и гигротопы* – это *участки леса, местообитания которых характеризуются одинаковым богатством пищей и увлажнением* [23]. Тем не менее размещение типов леса на шкале трофности местообитаний эдсетки привело к тому, что в последнее время распространились представления о том, что в данном случае это не типы леса, а типы местообитаний. Б. Ф. Остапенко [21] утверждал, что термины «боры», «субори», «груды», с которых начиналась лесная типология, нельзя использовать как названия типов леса, поскольку это названия местообитаний, а эдафическая сетка – это сетка местообитаний. Такое заключение можно сделать и по ее названию.

Основной особенностью и главным достоинством классификаций Алексеева и Погребняка, идущих от Крюденера, является сопряженная систематизация лесов и лесных земель, при которой последние подразделяются на типы по приуроченности к ним тех или других типов леса. Насадения определяют и границы типов местообитаний. Поэтому типы местообитаний не могут быть выделены, если нет или не известны типы леса, которые на них произрастают. В последнем варианте эдсетки [15, 17] мы приводим на шкале трофотопов две градации: *типы леса* (боры – груды) и *типы местообитаний* (бедные – богатые, рис. 1). Типы леса, а точнее *типы насаждений* (мы определяем растительную компоненту типа леса типом насаждений, так как тип леса включает и местообитание), размещены в эдафических сетках на шкале трофотопов потому, что состав насаждений, а следовательно и их тип, обусловлен прежде всего разным содержанием в почвах биоэлементов. Шкала гигротопов эдсетки также совмещает и типы насаждений, и типы местообитаний. Но в данном случае они имеют одинаковые названия (свежий бор и свежее местообитание), поэтому выделять на шкале гигротопов типы насаждений и типы местообитаний нет необходимости. Также сопряженно построена и предлагаемая климатическая сетка. Ее вертикальная шкала отражает *смену природных зон и соответствующих им климатов*. На горизонтальной шкале представлены *зональные типы леса* (на суглинках плакоров) и *типы климата (климатоны)*, по сменам которых они выделены.

Целесообразно разрабатывать климатические сетки для крупных, в определенной степени автономных территорий, таких как представленная выше Восточно-Европейская равнина, с учетом не только лесных (как на рис. 2), но всех имеющихся на этих территориях природных зон, что необходимо для работ агролесомелиоративного плана, исключая горные системы. Изменения климата в горах при подъеме на каждые 100 м примерно соответствуют тем, которые на равнине происходят на расстоянии около 1000 км. Поэтому для горных систем со сложным строением необходимо создавать особые климатические сетки и для выделенных на них климатов разрабатывать особые эдафические сетки, так как в разных климатопах аналогичные типы леса различаются по составу и особенно по продуктивности. Заметим, что выделение зон и подзон по теплообеспеченности климата и областей и провинций по степени его континентальности – общепринятый в географии прием. Мы только выделяем их сопряжено с растительностью, по изменению ее состава и продуктивности.

Украина занимает южную часть Восточно-Европейской равнины, начиная от зоны широколиственных лесов. В связи с тем, что в этой части равнины находится обширная впадина, заполненная древнеаллювиальными песками, вместо зональных дубовых лесов здесь преобладают насаждения сосны обыкновенной (Полесье). Поскольку сосна произрастает на песчаных землях разных зон от Черного до Белого морей, нигде не образуя самостоятельной зоны, ее преобладание в Украинском Полесье не является основанием для

отнесения этой территории к хвойно-широколиственным лесам. Такие леса находятся севернее, в Белорусском Полесье, где в них имеется примесь ели.

Южнее лесная зона сменяется лесостепной, в которой леса соседствовали в прошлом с луговыми злаково-разнотравными степями, ныне полностью распаханными. Устойчивое существование в условиях одного климата двух различных по своим экологическим особенностям (прежде всего по требовательности к влаге) растительных формаций определяется тем, что леса в лесостепи приурочены к коренным берегам рек (нагорные дубравы), на которых концентрируется внутрпочвенный и внутрigrунтовый стоки, направленные с водоразделов к речным долинам. Как свидетельствуют наши наблюдения [15], это предотвращает сильное иссушение почвогрунтов во вторую наиболее засушливую часть вегетационного периода, которое является основной причиной, препятствующей распространению лесов на юг. Степная растительность в это время завершает вегетацию. Леса в лесостепи произрастают на серых лесных, местами глееватых почвах, а степи – на типичных (тучных) черноземах.

Далее на юг, в степной зоне, в прошлом были распространены ковыльные степи на обыкновенных черноземах, практически не сохранившиеся. На крайнем западе местами по водоразделам встречаются куртинные насаждения крайне засухоустойчивого дуба пушистого (*Quercus pubescens* Willd.). Это, однако, не служит основанием для отнесения таких территорий к лесостепным. Типологи определяют насаждения дуба пушистого «степными» лесами. Почвы в насаждениях дуба пушистого – типичные степные черноземы. В восточной части степной зоны в условиях сильно пересеченного рельефа по балкам довольно широко распространены байрачные леса, представляющие южный вариант лесостепных дубрав, обязанный своим возникновением поступлению влаги в отрицательные элементы рельефа. Довольно продуктивные лесные насаждения практически по всей степной зоне имеются в долинах рек – сосны по песчаным (боровым) террасам, дуба, ольхи, ив – в поймах. В зоне сухой степи на южных черноземах и темнокаштановых солонцеватых почвах, где в прошлом господствовали полынно-типчаковые и полынные степи, древесная растительность имеется лишь в поймах рек.

Преобладающими местообитаниями в дубравах Лесостепи являются **свежие и сухие груды** (D_2 , D_1). Широко представлены слабокальциефильные варианты грудов (D_2K'), на которых произрастают насаждения с участием ясеня обыкновенного (*Fraxinus excelsior* L.) – ясенево-липовые дубравы. Степные черноземы мы определяем как $D_{2(0)}$ и $D_{1(0)}$, отражая этим их сильное иссушение в конце вегетации. В сухой степи зональными эдатопами являются более высокоминерализованные, чем груды, **очень сухие загруды** (E_0), а в Присивашье – **галогруды** и **галопустоши** (от *hals* – соль) – F_0 , G_{0-1} , H_{1-2} (при близком залегании соленоватых грунтовых вод).

Что касается конкретных климатических характеристик, имеющих на сетках Воробьева и Лавриненко, то из-за различий состава и строения (рельефа) поверхностных отложений, границы между зонами и областями проходят далеко не строго горизонтально и вертикально, а потому указать для их смен конкретные количества тепла и континентальности невозможно, можно указывать лишь их амплитуды. Однако в данном случае, так же как и при выделении типов леса на эдафической сетке, мы считаем наиболее объективным и точным разделение их по растительности методом фитоиндикации. Поэтому мы не предлагаем вводить в эдсетки количества лимитированных биоэлементов и влаги для разных трофо- и гигротопов, хотя такие сетки для некоторых областей нами составлены [15]. Помимо того, что это делает эдсетки более громоздкими, главное в том, что получение таких данных требует огромного объема аналитической работы, тогда как по составу и продуктивности насаждений типы леса и их границы определяются и точнее, и несопоставимо быстрее. Тем не менее это не исключает необходимости изучения почв разных типов леса. Климатические области или территории с одним типом климата являются наиболее удобным таксоном при разработке разнообразных районирований. Для каждой

области должна составляться особая эдсетка. При незначительных различиях состава насаждений в разных климатопах возможно составление для них единых эдсеток.

Ко всему сказанному мы хотели бы добавить еще одно. В Украине, где сохранились разработанные Г. Ф. Морозовым и А. А. Крюденером лесотипологические принципы, они уже давно служат теоретической основой научного и практического лесоводства. Суть этих принципов отражена в их классификационных построениях, названных «сетками». Однако термины «сетки» не соответствуют тому огромному багажу сведений, которые в них содержатся. Полагаем, что для таких серьезных классификационных построений более подходит определение *«сопряженные классификационные модели»*. Хотя это совсем не исключает возможности использования привычного термина «сетки», в том числе «климсетки» и «эдсетки». Вместе две эти модели мы называем *«лесотипологической классификационной системой»*.

Лимитированные экологические ресурсы. Хотя эдафическая сетка давно используется украинскими типологами в научных и производственных работах, отсутствие понятийного и количественного обоснования одного из главных ее аргументов – *трофности* – является одной из существенных ее недоработок. Данные исследования выполнены мною внепланово, в основном в процессе работы по хоздоговорной тематике «Прогноз изменения растительности и почв поймы р. Сев. Донец после введения в строй канала Днепр-Донбасс» (1970–1984, 1989–1990), а также во время поездок на конференции и в периоды отпусков. В 1970–1980-е гг. я посетила заповедники, научные учреждения и производственные организации на территории от Закарпатья, Прибалтики и Архангельска до Красноярска, Якутска и Норильска. Было заложено около 500 круговых пробных площадей, взяты сотни почвенных образцов в насаждениях различных типов разных природных зон. Ранее еще больший объем таких работ был проведен на юге, в районах распространения засоленных почв, а результаты отражены в докторской диссертации (1975) и монографии [13].

В результате обработки собранных данных установлено, что трофность лесных местообитаний определяют *наибольшие в пределах корнедоступного слоя* (для сосны до 3–3,5 м) *общие (валовые) количества* двух важнейших для жизнедеятельности растений элементов – *фосфора* и *калия*, исключая практически недоступный растениям калий кристаллических решеток калиевых полевых шпатов. К сожалению, именно этот калий преобладает на нашей планете. Остальные, в т.ч. труднодоступные формы этих элементов извлекаются длительным кипячением в смеси концентрированных серной и хлорной кислот (вытяжка Гинзбург). В бедных типах количество валового фосфора не превышает 0,02 % P_2O_5 , в богатых оно больше 0,06 %, калия – соответственно меньше 0,03 % и больше 0,80 % K_2O [14]. К сожалению, к моменту завершения этих работ уже не было в живых ведущих типологов института – Д.В. Воробьева, Д.Д. Лавриненко, П.П. Посохова, – при которых эти данные стали бы сенсацией. Без них они остались почти не замеченными. А спустя десять с небольшим лет Б. Ф. Остапенко [21] назвал трофотопами типы леса, размещенные на эдафической сетке.

Определение трофности как основного аргумента эдафической сетки, позволяющего оценивать богатство местообитаний, а значит, и определяемый им состав насаждений, важно не только этим. После того, как было установлено, что трофность местообитаний обусловлена содержанием в них элементов минерального питания растений, появилось понимание того, что *лесотипологическая классификационная система базируется на трех глобальных лимитированных экологических* (необходимых для жизни) *ресурсах – тепле, влаге и пище*. Впервые эти три фактора «элементами жизни растений» назвал Г.Н. Высоцкий [9]. Далее два «космических» (тепло и свет) и два «земных» (пища и влага) фактора жизни растений выделил В. Р. Вильямс [4]. Из типологов только П. С. Погребняк [22] неоднократно отмечал особую роль этих факторов для формирования разных типов леса. Но эти ученые не оценивали их как лимитирующие жизнь. Между тем эти факторы определяют все разнообразие природы.

Одновременно в процессе наших исследований была разработана система лесотипологических таксонов, включающая *типы среды* – климатоп (тип климата), эдатоп (тип местообитания), экотоп, тип лесорастительных условий (климатоп + эдатоп), *типы биоценозов* (насаждений, древостоев). Единство типа лесорастительных условий и типа насаждений представляет *тип леса, тип лесной экосистемы*.

Основные результаты исследований последних лет. С тем, чтобы результаты наших исследований стали известны научной общественности, нами была подготовлена и издана в значительной мере автобиографическая книга «Итоги» [16], в которой отражены наиболее важные результаты из того, что было сделано. Многие оценили эту книгу весьма положительно. Поэтому завершая настоящую статью, приведем некоторые данные, полученные в самые последние годы так, как приведены работы прежних лет в «Итогах» (результаты, публикации, отзывы, ссылки).

Из главных результатов, полученных в эти годы нами, наиболее важными являются более полное обоснование ведущей роли в жизни природы лимитированных экологических ресурсов – тепла, влаги и пищи – и разработка принципов построения климатической сетки как сопряженной классификационной модели типов леса и типов климата [16], о чем мы писали выше. Предложен вариант хозяйственной группировки типов леса [18]. Более полно охарактеризовано значение плодородия среды как основы лесотипологической классификации. Выделено главное звено во взаимосвязях живой и неорганической природы – обусловленность живого лимитированными ресурсами среды.

В связи с тем, что было обнаружено очень неадекватное и даже предвзятое отношение к выдающемуся почвоведу Н. М. Сибирцеву и его научному вкладу, который нынешние почвоведы, «фетишизирувавшие образ Докучаева» [10], в значительной мере переписали на Докучаева, в том числе очень важное – обоснование закона горизонтальной зональности почв [24], мы, восстанавливая справедливость, выступаем с предложением считать Сибирцева, наряду с Докучаевым, основоположником современного почвоведения. Работая над научным наследием Сибирцева, мы обратили внимание на то, что обосновывая закон зональности, ученый назвал почвы, из-за огромного количества в них живых организмов и продуктов их жизнедеятельности, *биогеологическим образованием*. Это натолкнуло на мысль о том, что четко выраженная зональность почв, отсутствующая у типично неорганических соединений, например у минералов, является следствием именно этой особенности почв – их *биоценозной* [3] природы. Это очень интересный и важный факт. Н. М. Сибирцев был заместителем начальника Особой экспедиции лесного департамента и внес большой вклад в разработку программы ее работ. А. А. Крюденер использовал координатный принцип классификации почв Сибирцева в своей классификационной таблице.

Готовя по случаю 150-летия Г. Н. Высоцкого ряд юбилейных статей, мы обязательно отмечали как одно из наиболее крупных его достижений разработку учения о типах водного режима почв, с выделением четырех основных типов – *промывного, непромывного, периодически промывного* и *выпотного*. К выделенным автором типам мы добавили бы еще *боковой тип*. К территориям с таким типом стока в разных зонах приурочены все наиболее высокопродуктивные насаждения.

В монографии «Типы леса и типы природы» [17] мы постарались показать, как лесотипологические принципы позволяют дать сопряженную классификацию всех основных природных факторов, и выделили *типы* и *виды природы*. *Видами природы* являются элементарные лесотипологические таксоны – типы леса, типы лесных и других экосистем (свежая сосново-дубовая суборь, влажный белоусовый луг и др.). Мы определяем экосистему *биоэкосистемой* и определяем как *однородный по плодородию участок суши или мелководья вместе со сформировавшимся на нем в процессе длительной эволюции биоценозом, строго соответствующим по своим экологическим потребностям уровню его плодородия и потому наиболее устойчивым и самовосстанавливающимся после*

уничтожения стихийными и антропогенными факторами. Под *типами природы* мы понимаем *массивы* (термин Морозова) близких видов – нагорных (водораздельных) дубрав, сосновых боров на песчаных террасах рек, пойменных злаково-разнотравных лугов, верховых сфагновых болот.

Лесное хозяйство должно вестись с учетом двух основных особенностей природных условий – *зональности*, обусловленной климатом, и *внутризонального разнообразия*, связанного с различиями состава и строения поверхностных отложений, глубиной залегания и минерализацией грунтовых вод, проявляющихся через уровень плодородия почвогрунтов, их обеспеченность пищей и влагой. Это позволит повысить эффективность лесохозяйственного производства, организуя его по оптимальному сценарию, обоснованному Г. Ф. Морозовым 100 лет назад [20], – на *зонально-типологической основе*. Приведенные выше сопряженные классификационные модели (рис. 1, 2) свидетельствуют, что высказанные Морозовым положения реализованы типологами. Классификационная модель климата выделяет природные зоны, подзоны и области (климатопы), характеризующие роль климата в формировании разных лесных формаций. Внутри однородных по климату территорий все разнообразие лесов обусловлено составом и строением (рельефом) поверхностных отложений. В результате формируется целый спектр типов насаждений, свидетельствующий что *типологическое разнообразие лесов – это их внутризональное разнообразие*.

Много времени и сил уже долгие годы затрачивается на то, чтобы сделать достижения лесной типологии достоянием естественных наук, прежде всего ботаники, географии, почвоведения. К сожалению, в 1950-х годах географы сами обратили внимание на разработки типологов. Д. В. Воробьев был приглашен в МГУ для их обсуждения. Но его основной тезис – распространение одинаковых по плодородию типов лесных участков в разных зонах при разном климате – обусловил то, что географы потеряли к ним интерес. Теперь же нам пока не удастся возродить его. Мы пытаемся также вернуть морозовскую типологию в Россию, где она была создана и ряд лет успешно применялась. По нашей инициативе во ВНИИЛМе была проведена конференция, специально посвященная этой проблеме. Учитывая большой вклад украинских лесоводов не только в ее сбережение, но и совершенствование, мы называем ее *лесной типологией Г. Ф. Морозова – А. А. Крюденера – П. С. Погребняка*.

За последние четыре года (2013–2016) опубликовано 38 научных работ, в которых изложены результаты проведенных исследований, в том числе монография «Типы леса и типы природы» [17] и 36 статей объемом 10–15 страниц в журналах «Лесное хозяйство», «Лесной вестник», «Лісівництво і агролісомеліорація», «Агрохімія і ґрунтознавство», «Известия РАН, серия географическая», «Фізична географія і геоморфологія», «Наукові праці ЛАНУ», «Вісник ХНАУ» и раздел в коллективной монографии «Ґрунтознавство в Україні». Из этих работ четыре изданы в соавторстве с В. П. Ткачом, Г. Б. Гладуном и Д. Г. Тихоненко. В завершение работ прежних лет подготовлены рекомендации по включению ясеня остроплодного (*Fraxinus oxycarpa* Willd.) в состав главных пород для лесных насаждений юга Украины.

Что касается отзывов о наших работах, то очерк «Жизнь на службе большой науке» (к 85-летию со дня рождения) опубликован В. Д. Никишовым и М. Д. Мерзленко в «Лесном вестнике МГУЛ» (2013, № 3). Есть также данные о наших работах в сборнике «УкрНДІЛГА – 85 років» (2015). Наиболее крупной публикацией является рецензия Г. Т. Криницкого и В. Г. Мазепы на нашу книгу «Типы леса и типы природы», опубликованная в «Наукових працях ЛАНУ» (2015, № 3). Заканчивая рецензию, авторы делают заключение, что данная монография «может быть полезной не только для ученых, а и одновременно служить навчальним посібником для студентів лісогосподарських та природничих спеціальностей». В развитие этого положения в Украинском лесотехническом университете (Львов) в учебную программу для магистров с 2016 г. включен курс «Лесная типология», в основу которого положены материалы этой монографии.

Директор ВНИАЛМИ академик К. Н. Кулик оценил результаты наших исследований лесных экосистем как выдающееся достижение мирового уровня. Весьма положительную оценку наших работ дали академик Н. А. Моисеев (ВНИИЛМ, МГУЛ), директор Российского музея леса доктор с.-х. наук В. Я. Курамшин и ряд других ученых. Успешно прошедшая презентация книги «Достижения и проблемы украинской школы лесной типологии» на Погребняковских чтениях в Киеве (октябрь 2010 г.) свидетельствует о возрастающем количестве специалистов, знающих и положительно оценивающих наши работы.

Относительно последних ссылок на работы автора, то из того, что нам известно, это книга Н. М. Ведмидя и С. П. Распопиной «Оцінка лісорослинного потенціалу земель» [2], в которой приводится ряд наших положений и таблиц, характеризующих лесопригодность засоленных и маломощных почв и их водообеспеченность. В журнале «Леса Евразии» (МГУЛ, 2013) и в книге М. Д. Мерзленко и П. Г. Мельника «Опыт лесоводственного мониторинга в Никольской лесной даче» (Москва, 2015) в качестве эпиграфов приводится фраза «Путь в будущее естественных наук лежит в том направлении, в котором идут лесоводы, воспринявшие его из тайников народной мудрости. Е. С. Мигунова». В целом известно 125 ссылок на наши работы (Google Scholar), в том числе по 30 на монографии «Леса и лесные земли», «Лесоводство и естественные науки» и 24 – на книгу «Лесонасаждения на засоленных почвах».

Заключение. Занимаясь многие годы разными проблемами лесной типологии, мы вернули из забвения имя создателя лесотипологической классификации А. А. Крюденера [16], решили такие весьма сложные вопросы, как оценка лесорастительных особенностей большой группы почв, имеющих признаки засоленности. Дано не только обоснование, в том числе количественное, трофности, являющейся основным аргументом классификационной лесотипологической модели, но и выявлено, что эта модель – эдафическая (почвенно-грунтовая) сетка, систематизирующая лесные местообитания по уровню их плодородия, их обеспеченности пищей и влагой, представляет одновременно очень совершенную **модель внутризонального разнообразия природы** в целом, поскольку шкала трофности сетки жестко сопряжена с минеральным составом поверхностных отложений, являющихся единственным на Земле источником элементов минерального питания для растений, а шкала увлажнения – с рельефом этих отложений. Как показали наши исследования, именно **состав и строение (рельеф) поверхностных отложений** обуславливают все разнообразие растительности и почв внутри однородного по климату региона. **Эти данные определяют выход лесной типологии на уровень естественно-научной дисциплины.**

Было установлено также, что в разных зонах их внутризональное разнообразие подчиняется единым законам. Это выявляется по закономерным изменениям состава и продуктивности растительности и плодородия (производительности) почв в пределах эдафических сеток – от наиболее продуктивных и разнообразных по составу сообществ в центре сетки на наиболее богатых оптимально увлажненных землях до наименее продуктивных по ее углам – на бедных, засоленных, сухих и переувлажненных землях.

При размещении эдафических сеток отдельных регионов в глобальной климатической (географической) сетке создается единая классификационная модель всех основных компонентов природной среды, **«периодическая система» элементарных ячеек природы – экосистем.** Координатами такой **эдафо(гео)климатической сетки** являются главные **абиотические** факторы – климат, поверхностные отложения и грунтовые воды, их лимитирующие жизнь параметры (**тепло, влага и пища**), зависимыми переменными – **биотические** и **биокозные** – растительность, животные, почвы. Вместе они образуют **экосистемы (биоэкосистемы).** Это очень крупное научное достижение лесоводов, еще один прорыв на том же естественно-научном уровне. В. В. Докучаев всю жизнь призывал изучать природу в целом, а не отдельные составные ее части, но он и помыслить не мог о возможности создания единой классификации природы.

Обобщая приведенные материалы, особо подчеркнем, что лесная типология изначально, с момента становления, не замыкалась на лесоводственных, и тем более лесохозяйственных проблемах. Об этом свидетельствует известный тезис ее создателя Г. Ф. Морозова *«Лес находится под влиянием климата и под властью земли»* и положение А. А. Крюденера на первых страницах его монографии [11]: *«Тип насаждения – это единство климата, почвогрунта и растительного сообщества»*, то есть единство живого и его среды. Данное положение является первым в истории науки определением понятия «экосистема», причем мы не знаем лучшего. Так же первой является и разработанная Крюденером 100 лет назад сопряженная классификация почвогрунтов и приуроченных к ним насаждений. Именно это единство и понимается ныне как экосистема.

Исключительным является принятый Крюденером в его классификации принцип сопряженности разных природных объектов. Признавая полную обусловленность растительности почвогрунтами, последние классифицируются не по их так называемым «внутренним» свойствам – генетическому типу, степени гумусированности, оструктуренности и др., – а по росту на них насаждений разного состава и продуктивности – олиго- или мезотрофов, ксеро- или гигрофитов. Границы типов почвогрунтов определяются по сменам на них типов леса, так как растительность признается критерием качества почвогрунтов. Мы называем этот прием *«ключом Крюденера»*.

Одним из наиболее революционных шагов лесной типологии является выделение в разных зонах, в связи с наличием в них сходных по потенциальному плодородию земель, *аналогичных типов леса*, а соответственно, и *аналогичных типов местообитаний*. Различаются лишь их площади и положение в рельефе. Климат обуславливает разную степень реализации потенциального плодородия земель.

Полагаем, нам удалось показать, что лесная типология – это не просто классификация лесов в увязке с их местообитаниями и тем более не хозяйственная группировка лесов, какой она изначально понималась, а особое научное направление, изучающее взаимосвязи лесов с неорганической природой. Напомним, В. В. Докучаев называл взаимосвязи живого с неорганической средой сутью, ядром естествознания. Морозовская лесная типология сформировалась в процессе обобщения народных природоведческих знаний, в которых издавна существует понимание жесткой обусловленности живого абиотической средой («каков грунт земли, таков и лес»). Опора на этот принцип, недооцениваемый естественными науками, позволила лесоведам выявить и объяснить многие факты, до сих пор не находящие своего решения. Лесная типология имеет крупные достижения общенаучного значения, позволяющие понять многие наиболее сложные законы функционирования природы в целом и использовать их при решении разных научных и производственных вопросов, в том числе в природоохранной деятельности. Хочется надеяться, что приведенные обобщения заинтересуют не только лесоводов, но и представителей смежных естественных наук.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Алексеев Е. В.* Типы украинского леса. Правобережье / Е. В. Алексеев. – [2-е изд., перераб. и доп.]– К. : Київська Філія Книгоспілки, 1928. – 120 с.
2. *Ведмідь М. М.* Оцінка лісорослинного потенціалу земель / М. М. Ведмідь, С. П. Распопіна. – К. : Видавничий дім «ЕКО-інформ», 2010. – 84 с.
3. *Вернадский В. И.* Об участии живого вещества в создании почв. 1926 / В. И. Вернадский // Тр. по биогеохимии и геохимии почв. – М. : Наука, 1992. – С. 282–301.
4. *Вильямс В. Р.* Программа и конспект курса почвоведения / В. Р. Вильямс // Избр. сочинения. Т.1. – М. : Сельхозгиз, 1949. – С. 21–132.
5. *Воробьев Д. В.* Типы лесов европейской части СССР / Д. В. Воробьев. – К. : Изд-во АН УССР, 1953. – 450 с.
6. *Воробьев Д. В.* Лесотипологическая классификация климатов / Д. В. Воробьев // Тр. Харьковского СХИ. – 1961. – Т. 30. – 1972. – Т. 169.
7. *Воробійов Д. В.* Лісовий типологічний визначник Українського Полісся / Д. В. Воробійов, П. С. Погребняк // Тр. з ліс. дослід. справи. Вип. XI. – Х., 1929. – 164 с.

8. *Высоцкий Г. Н.* Биологические, почвенные и фенологические наблюдения и исследования в Велико-Анадоле. 1901–1902 / Г. Н. Высоцкий // Избранные сочинения. Т. 1. – М. : Изд-во АН СССР, 1962. – С.159–497.
9. *Высоцкий Г. Н.* О карте типов местопроизрастаний / Г. Н. Высоцкий // Современные вопросы русского сельского хозяйства. – СПб, 1904. – С. 81–94.
10. *Иванов И. В.* История отечественного почвоведения. Книга первая / И. В. Иванов. – М. : Наука, 2003. – 399 с.
11. *Крюденер А. А.* Основы классификации типов насаждений и их народнохозяйственное значение в обиходе страны. Ч. I–II / А. А. Крюденер. – Изд. 2-е – М. : МГУЛ, 2003. – 318 с.
12. *Лавриненко Д. Д.* Взаимодействие древесных пород в различных типах леса / Д. Д. Лавриненко. – М. : Лесн. пром-сть, 1965. – 247 с.
13. *Мигунова Е. С.* Лесонасаждения на засоленных почвах / Е. С. Мигунова. – М. : Лесн. пром-сть, 1978. – 144 с.
14. *Мигунова Е. С.* Леса и лесные земли (количественная оценка взаимосвязей) / Е. С. Мигунова. – М. : Экология, 1993. – 364 с.
15. *Мигунова Е. С.* Лесоводство и естественные науки (ботаника, география, почвоведение) / Е. С. Мигунова. – 2-е изд. – М. : МГУЛ, 2007. – 592 с.
16. *Мигунова Е. С.* Итоги (результаты 60-тилетних исследований на стыке лесоведения и смежных наук) / Е. С. Мигунова. – Х. : Новое слово, 2011. – 253 с. – [Второй дополненный тираж – 2012. – 293 с.].
17. *Мигунова Е. С.* Типы леса и типы природы. Экологические взаимосвязи / Е. С. Мигунова. – Saarbrücken: Palmarium Academic Publishing, 2014. – 295 с.
18. *Мигунова Е. С.* Лесотипологическая классификационная система и пути ее совершенствования / Е. С. Мигунова // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2015. – Вип. 127. – С. 3–14.
19. *Морозов Г. Ф.* О типах насаждений и их значении в лесоводстве / Г. Ф. Морозов // Лесной журнал. – 1904. – Вып. 1. – С. 6–25.
20. *Морозов Г. Ф.* О лесоводственных устоях / Г. Ф. Морозов // Лесной журнал. – 1918. – Вып. 6–10. – С. 380–392.
21. *Остапенко Б. Ф.* Лісова типологія / Б. Ф. Остапенко, В. П. Ткач. – Х. : ХДАУ, 2002. – 204 с.
22. *Погребняк П. С.* Основы типологической классификации та методика складати її / П. С. Погребняк // Сер. наук. вид. ВНДЛГА. – Х., 1931. – Вип. 10. – С. 180–189.
23. *Погребняк П. С.* Основы лесной типологии / П. С. Погребняк. – Изд. 2-е. – К. : Изд-во АН УССР, 1955. – 456 с.
24. *Сибирцев Н. М.* Почвоведение / Н. М. Сибирцев // Избр. сочинения. Т. I. – М. : Сельхозгиз. 1953. – С. 19–472.

Мігунова О. С.

УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ЛІСОТИПОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ОСТАННІХ РОКІВ. ЛІСОТИПОЛОГІЧНА КЛАСИФІКАЦІЯ КЛІМАТУ

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

Стисло охарактеризовано основні результати лісотипологічних досліджень останніх років. Розроблено класифікаційну модель типів лісу й типів клімату у координатах природних зон з їхніми кліматами, зональних типів лісу і виділених за ними кліматопів. Обґрунтовано розуміння едафічної сітки як класифікації внутрішньозонального різноманіття типів лісу. Запропоновано визначати кліматичну та едафічну сітки зв'язаними класифікаційними моделями типів клімату, типів місцезростань і типів лісу, а їхню єдність – лісотипологічною класифікаційною системою. Наведено дані про кількість публікацій, рецензій та посилань на праці автора протягом останніх трьох років.

Ключові слова: лісова типологія, кліматична сітка, зв'язані класифікаційні моделі, лімітуючі екологічні ресурси.

Migunova E. S.

SUMMARY OF FOREST TYPOLOGY STUDIES IN RECENT YEARS. FOREST TYPOLOGY CLASSIFICATION OF CLIMATE

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

The main results of forest typology studies in recent years are summarized. A classification model of forest types and climate types in the coordinates of natural zones with their climate, zonal forest types and climatops was developed. The understanding of edaphic grid as the classification of intrazonal diversity of forest types was grounded. It is proposed to determine the climatic and edaphic grids by conjugated classification models of climate types, habitat types and forest types, and their unity as forest typology classification system. The data on the author's number of publications, reviews and references for the last three years are presented.

Key words: forest typology, climate grid, conjugated classification models, limiting environmental resources.

E-mail: migunova-e-s@yandex.ua

Одержано редколегією 02.06.2016

УДК 630.627

Т. С. ПИВОВАР, В. П. ПАСТЕРНАК, В. Ю. ЯРОЦЬКИЙ, М. І. БУКША*
**СТАН І ПРОДУКТИВНІСТЬ ЛІСОСТАНІВ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО
В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ХАРКІВЩИНИ**

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

Наведено результати дослідження сучасного стану та продуктивності дубових лісостанів лісостепу Харківщини за даними інтенсивного моніторингу лісів за 2011 та 2015 рр. Проаналізовано санітарний стан дубняків та їхні пошкодження. Переважна більшість обстежених деревостанів були віднесені до класу «здорові насадження», лише дві ділянки характеризувались ослабленим станом. Переважаючою причиною пошкодження дерев у 2015 р. були комахи-листогризи, яких було зареєстровано на 7 ділянках моніторингу, однак інтенсивність пошкодження була незначною (в межах 10 %). Оцінено кількісний та якісний склад природного поновлення у дібровах, а також біорізноманіття породного складу та структури. Серед обстежених деревостанів поновлення було виявлено на 7 ділянках, причому поновлення дуба звичайного – лише на одній з досліджених ділянок. На решті ділянок поновлення репрезентоване лише другорядними деревними породами. Відмерла деревина у вигляді сухостою та деревної ламані наявна на всіх ділянках, але її запас варіює у широкому діапазоні – від 1,1 до 43,4 м³/га у обстежених деревостанах.

Ключові слова: Лісостеп, дубові деревостани, продуктивність, санітарний стан, відмерла деревина.

Вступ. Дубові ліси переважають у Лісостепу, зокрема на Харківщині. Вони виконують численні екологічні функції та є осередками збереження біологічного різноманіття [1, 4]. За останні десятиріччя дослідники відмічають деградацію дубових деревостанів в Україні [6]. Згідно з матеріалами лісовпорядкування площа дубняків природного насінневого походження в Лівобережному Лісостепу протягом останнього часу постійно зменшується. Відмічається різке зменшення інтенсивності природного поновлення дуба і, внаслідок цього, майже повна відсутність природних насінневих дубових деревостанів віком до 40 років. Якщо тенденція до зменшення площі природних деревостанів зберігатиметься надалі, існує ризик зникнення цих лісів [6].

Регулярні спостереження за станом лісів, оцінювання їхньої динаміки, а також визначення ключових чинників у функціонуванні лісових екосистем є завданнями інтенсивного моніторингу лісів.

Метою дослідження було вивчення сучасного стану, продуктивності та біорізноманіття дубових лісів в умовах Лісостепу Харківщини за даними інтенсивного моніторингу лісів.

Методика та об'єкти досліджень. У процесі роботи проведено аналіз результатів обстежень ділянок інтенсивного моніторингу лісів за 2011 та 2015 рр. На ділянках моніторингу оцінювали показники таких компонентів лісових екосистем: деревостану, підліску, підросту, живого надґрунтового покриву, відмерлої деревини. Для кожної одиниці деревної ламані визначали: стадію розкладання, породу, морфометричні та інші показники [2, 3, 5]. Природне поновлення оцінювали на двох мікроділянках загальною площею 20 м². Під час аналізу польових матеріалів використовували прикладні комп'ютерні програми, зокрема польову ГІС – Field-Map та LibreOffice 5.

Результати досліджень. У 2015 р. було обстежено 8 постійних ділянок моніторингу (п. д. м.) лісів II рівня (інтенсивного), які розташовані у Харківській області. Ці ділянки репрезентують характерні типи лісових насаджень Лівобережного лісостепу України: деревостани дуба звичайного (*Quercus robur* L.) в умовах свіжого груду (7 ділянок) та сугруду (1 ділянка) (табл. 1). Найбільш репрезентованими типами лісу є свіжі кленово-липові та ясенєво-липові діброви.

Досліджені насадження мали вік від 69 до 114 років. Попередні обстеження на цих ділянках були проведені у 2011 р. Серед дубових деревостанів два мають I бонітет, решта ділянок характеризуються II бонітетом. Найбільший запас визначено у найстарішому

* © Т. С. Пивовар, В. П. Пастернак, В. Ю. Яроцький, М. І. Букша, 2016

ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ

Харків: УкрНДЛГА, 2016. – Вип. 128

дубовому деревостані (п. д. м. «Гути») – $411 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$, а найменший – у дубовому деревостані в свіжому сугруді (п. д. м. «Бродок») – $227 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ (табл. 2).

Таблиця 1

Характеристики ділянок моніторингу II рівня (2015 р.)

Назва п. д. м.	Код п. д. м.	Лісогосподарське підприємство	ТЛУ	Вік, років	Бонітет	Повнота
Бабка	32473	Чугуєво-Бабчанське	D ₂	84	II	0,85
Мерефа	32496	Жовтневе	D ₂	99	II	0,69
Нескучне	33734	Харківська ЛНДС	D ₂	94	II	0,81
Караван	33751	Харківська ЛНДС	D ₂	84	II	0,92
Люботин	33754	Жовтневе	D ₂	99	II	0,95
Бродок	33761	Жовтневе	C ₂	69	I	0,65
Сніжків	33771	Жовтневе	D ₂	84	I	0,85
Гути	36325	Гутянське	D ₂	114	II	0,94

Таблиця 2

Продуктивність обстежених деревостанів (2015 р.)

Назва п. д. м.	D, см	H, м	M, м ³ ·га ⁻¹	ΔM _c , м ³ ·га ⁻¹ ·рік ⁻¹	ΔM _c , %	G _з , м ² ·га ⁻¹	G _{дз} , м ² ·га ⁻¹	N, шт.·га ⁻¹
Бабка	30,4	24,3	262	2,9	1,2	28,2	21,0	450
Мерефа	31,7	24,7	273	2,8	1,1	23,5	22,1	330
Нескучне	42,3	23	242	1,9	0,8	26,4	8,42	450
Караван	35	24,9	376	-0,4	-0,1	35,3	18,2	640
Люботин	36,2	26,4	397	2,1	0,7	34,6	21,5	460
Бродок	25,2	23,2	227	3,1	0,9	22,5	20,4	540
Сніжків	32,8	26,9	326	1,3	0,6	29,5	16,9	540
Гути	35,3	27,1	411	3,2	0,8	34,8	27,3	480

Оцінювання поточної річної зміни запасу деревостанів ΔM_c показало, що цей показник є досить варіабельним – від -0,4 (п. д. м. «Караван») до 3,2 (п. д. м «Гути») і в середньому становить $2,1 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{рік}^{-1}$. Найбільша відносна зміна запасу (1,2 %) зафіксована у дубовому деревостані на ділянці «Бабка» (за рахунок появи нових дерев), а також на ділянці «Мерефа» (1,1%). Від’ємне значення середньої зміни запасу на ділянці «Караван» пояснюється проведеною санітарною рубкою у міжобліковий період.

Для оцінювання альфа-різноманіття породного складу досліджених деревостанів використано індекс Шенона, а також стандартне відхилення діаметрів як показник складності горизонтальної та вертикальної структури деревостанів (табл. 3). Встановлено, що для досліджених деревостанів загалом характерне значне різноманіття за складом (як за кількістю порід, так і за індексом Шенона) та за структурою – високі значення стандартного відхилення за діаметрами і складна вертикальна структура (наявність трьох ярусів).

Таблиця 3

Характеристика біорізноманіття деревостанів

Назва п. д. м.	Ст. відхилення діаметра	D _{max} , мм	Кількість ярусів	Склад порід	Кількість деревних порід	Індекс Шенона
Бабка	89,0	407	3	8Дз2Лпд+Клг,Клп, Взш	5	0,79
Мерефа	138,1	632	3	10Дз+Лпд	2	0,08
Нескучне	94,3	550	3	3Дз3Лпд2Клг 2Клп+Взш	5	2,08
Караван	88,4	475	3	6Дз2Яз2Клг+Лпд, Клп	5	1,52
Люботин	105,2	602	3	6Дз2Яз1Клг 1Лпд	4	1,57
Бродок	55,9	350	3	9Дз1Яз+Взш, Кля	4	0,63
Сніжків	87,2	523	3	6Дз3Лпд1Клг+Клп, Взш	5	1,44
Гути	103,5	604	3	8Дз1Клг1Взш+Клп,Лпд,Ос	6	1,20

Дубовий деревостан на ділянці «Нескучне» характеризується максимальним альфа-різноманіттям деревних порід за індексом Шенона (2,08), який свідчить про найбільшу вирівняність порід у складі. Середні значення цього показника були отримані для трьох ділянок – «Караван», «Люботин» і «Сніжків».

За показником «стандартне відхилення діаметрів» найскладнішою горизонтальною структурою відрізняється ділянка «Мерефа», розташована у 99-річному дубовому деревостані, а також ділянки «Люботин» і «Гути» у 99 та 114-річних дубових насадженнях відповідно, на яких діаметр дерев перевищує 60 см.

Переважну більшість обстежених деревостанів на ділянках інтенсивного моніторингу віднесено до класу «здорові насадження» (за середньозваженим індексом стану I_c) (табл. 4). Лише дві ділянки характеризуються ослабленим станом («Нескучне» та «Сніжків»), а ще одна ділянка («Мерефа») має граничне значення індексу стану (перехідні 1,52–1,53). За середнім індексом стану без урахування сухоостою найгіршим є стан деревостанів саме на останній ділянці (1,42). Найкращим станом характеризується ділянка «Бродок».

Таблиця 4

Стан деревостанів на ділянках моніторингу II рівня

Назва п. д. м.	I_c		I_c без сухоостою		Частка дерев з ознаками пошкодження, %		Частка сухостійних дерев, %	
	2011	2015	2011	2015	2011	2015	2011	2015
Бабка	1,34	1,42	1,09	1,29	15,9	27,3	6,4	3,5
Мерефа	1,48	1,53	1,42	1,42	37,7	39,4	5,9	2,9
Нескучне	1,37	1,61	1,20	1,20	15,9	9,8	4,3	10,9
Караван	1,27	1,42	1,08	1,31	23,7	29,7	4,8	3,0
Люботин	1,54	1,44	1,39	1,28	43,2	32,6	4,3	4,2
Бродок	1,90	1,43	1,16	1,07	34,5	11,9	19,1	9,2
Сніжків	1,73	1,63	1,13	1,13	20,4	20,4	15,6	12,9
Гути	1,45	1,37	1,38	1,29	52,1	56,3	2,0	2,0

У порівнянні з попереднім обстеженням (2011 р.) відзначено суттєве погіршення стану на ділянці «Нескучне» (значення I_c збільшилося з 1,37 до 1,61), деревостан з категорії «здорові» потрапив до категорії «ослаблені», однак це відбулося у зв'язку зі значним всиханням дерев (частка сухоостою зросла з 4,3 до 10,9 %). Водночас стан живих дерев не змінився, а частка зареєстрованих пошкоджень є дуже низькою. Всохлі дерева під час попереднього обстеження були уражені гнилями. На ділянці «Бродок», розташованій у свіжому липово-дубово-сосновому сугруді, було відмічене значне покращення стану – зменшення I_c з 1,90 до 1,43. Це відбулося внаслідок переходу сухоостою до категорії деревної ламані за період між спостереженнями (частка сухоостою зменшилася з 19,1 до 9,2 %), однак I_c живих дерев без урахування сухоостою зменшився несуттєво.

У облікових дерев фіксують наявність, локалізацію та ступінь прояву пошкоджень [2]. Переважаючою причиною пошкодження дерев у 2015 р. були комахи-листогризи (табл. 5). Цей тип пошкоджень було зареєстровано на 7 ділянках у дубових деревостанах, однак інтенсивність пошкодження була незначною (у межах 10 %).

Таблиця 5

**Основні типи пошкоджень у деревостанах на ділянках моніторингу за циклами обстеження
(частка дерев за типом пошкодження у %, усі ділянки)**

Тип пошкодження	2011 рік	2015 рік
Рак	–	1,7
Гнилі	16,0	21,2
Відкриті рани	10,2	1,7
Тріщини і рубці	4,4	–
Пошкодження тваринами	1,4	1,7
Втрата/всихання верхівки	–	0,8
Зламани/всохлі гілки	5,0	16,1
Пошкодження листя комахами	63,0	56,8
Разом	100	100

Одним із показників стану деревостану є частка дерев із наявністю пошкоджень. На ділянці «Мерефа» частка дерев, пошкоджених комахами, становить 35 %, однак інтенсивність об'їдання крон була незначною (в середньому 10 %). Порівняно з обстеженням 2011 р. частка дерев, пошкоджених комахами, дещо зросла, однак інтенсивність пошкодження зменшилася (табл. 6).

Таблиця 6

Динаміка пошкодження дерев комахами-листогризами

Назва п. д. м.	2011 рік		2015 рік	
	Частка дерев, пошкоджених комахами, %	Середня інтенсивність пошкодження, %	Частка дерев, пошкоджених комахами, %	Середня інтенсивність пошкодження, %
Бабка	–	–	17,5	12
Мерефа	29,4	30	35,3	10
Нескучне	4,3	12	0	0
Караван	–	–	6,0	10
Люботин	19,4	15	18,8	10
Бродок	18,2	12	9,2	10
Сніжків	9,4	13	12,9	10
Гути	52,1	14	55,2	10

На ділянці «Гути», розташованій у найстарішому дубовому деревостані, 55 % дерев мають пошкодження комахами-листогризами. У попередньому обстеженні також було виявлено високу частку таких пошкоджень (52 %). На трьох ділянках («Нескучне», «Бродок» та «Люботин») було відмічено зниження кількості дерев із пошкодженнями внаслідок всихання та/або вилучення кількох дерев, які під час попереднього обстеження мали ознаки пошкодження комахами-листогризами. Поновлення було зареєстроване на 7 ділянках з 8 обстежених ділянок моніторингу (табл. 7).

Таблиця 7

Наявність одиниць поновлення за деревними породами, шт.·га⁻¹

Назва п. д. м.	Деревні породи						Разом	Склад
	Яз	Дз	Клг	Клп	Взш	Лпд		
Бабка	0	0	0	9000	0	0	9000	10Клп
Нескучне	0	0	2000	500	0	0	2500	8Клг2Клп
Караван	0	0	0	1000	500	500	2000	5Клп3Взш2Лпд
Люботин	0	0	3500	0	0	0	3500	10Клг
Бродок	2000	0	0	0	2000	0	4000	5Яз5Взш
Сніжків	0	0	500	500	500	0	1500	4Клг3Клп3Взш
Гути	0	1000	0	0	1000	0	2000	5Дз5Взш

Поновлення дуба звичайного було зареєстровано лише на одній із досліджених ділянок («Гути»). На ділянці «Бродок» зафіксовано поновлення ясеня звичайного (*Fraxinus excelsior* L.). На решті ділянок поновлення репрезентоване лише другорядними деревними породами – кленами гостролистим і польовим (*Acer platanoides* L., *A. campestre* L.), в'язом шорстким (*Ulmus glabra* Huds.) та липою серцелистою (*Tilia cordata* Mill.). Отримані результати свідчать, що незважаючи на урожайний рік дуба (2013 р.), ситуація з його природним поновленням є незадовільною.

Відмерла деревина представлена сухостоєм та деревною ламанню. За динамікою запасів цих двох страт можна відстежити процеси утворення та накопичення відмерлої деревини. За результатами оцінювання відмерлої деревини встановлено, що вона була наявна на всіх ділянках, але її кількість варіювала у широкому діапазоні – від 1,1 до 43,4 м³/га на обстежених ділянках моніторингу (табл. 8).

Запаси відмерлої деревини на ділянках моніторингу у 2011 та 2015 рр., м³·га⁻¹

Назва п. д. м.	Запас сухоюстою M_c		Запас деревної ламані $M_{дл}$		Сумарний запас відмерлої деревини $M_{мд}$		Відносний запас (частка $M_{мд}$ від $M_{заг}$), %
	2011	2015	2011	2015	2011	2015	
Бабка	5,3	2,7	0,1	1,1	5,4	3,8	1,4
Мерефа	1,4	0,6	0,2	0,5	1,6	1,1	0,4
Караван	12,4	2,8	19,4	6,2	31,8	9,0	2,3
Сніжків	25,1	23,8	11,2	12,0	36,3	35,8	9,9
Люботин	5,5	5,5	4,0	3,6	9,5	9,1	2,2
Бродок	24,8	9,7	12,1	33,7	36,8	43,4	16,0
Нескучне	1,9	11,8	6,1	3,8	8,0	15,6	6,0
Гути	1,3	1,3	15,9	15,6	17,3	16,9	4,0
Середнє	9,7	7,3	8,6	9,6	18,3	16,8	5,3
Ст. відхилення	10,1	7,8	7,2	11,1	14,5	15,1	–

Запас відмерлої деревини у 2015 р. становить у середньому $16,8 \pm 5,4$ м³·га⁻¹ (для всієї вибірки). На двох ділянках («Сніжків» та «Бродок») зареєстровано найбільші значення цього показника (35,8 та 43,4 м³·га⁻¹ відповідно). Встановлено, що відносний запас відмерлої деревини є менш варіабельним, ніж його абсолютні значення (від 0,4 до 16 %), середній відносний запас становить 5,3 %. На ділянці «Нескучне» загальний запас відмерлої деревини значно збільшився (за рахунок відпаду великої кількості дерев), на ділянках «Бабка» та «Мерефа» відзначено загальне зменшення запасу відмерлої деревини. При цьому відбулося часткове вилучення сухоюстою та частковий його перехід до деревної ламані. Найбільш суттєве зниження запасів відмерлої деревини було зафіксоване на ділянці «Караван» унаслідок санітарної рубки і вилучення частини деревної ламані. На ділянці «Бродок» зафіксоване суттєве збільшення загального запасу деревної ламані, частково за рахунок переходу сухоюстою до категорії «деревна ламань», частково внаслідок утворення нової деревної ламані з дерев, які не були сухостійними під час попереднього обстеження.

Висновки. Стан дубових деревостанів на ділянках моніторингу є добрим: переважна більшість обстежених деревостанів були віднесені до класу «здорові насадження», лише дві ділянки характеризувались ослабленим станом. У порівнянні з 2011 р. стан дещо покращився, а без урахування сухоюстою – дещо погіршився. Переважаючою причиною пошкодження дерев були комахи-листогризи, однак інтенсивність пошкодження є порівняно невисокою. Встановлено, що для досліджених деревостанів загалом характерне значне різноманіття за складом (як за кількістю порід, так і за індексом Шенона) та за структурою – високі значення стандартного відхилення за діаметрами у стиглому та пристиглих деревостанах і складна вертикальна структура (наявність трьох ярусів).

Поновлення головних порід (дуба та ясена звичайного) зареєстровано лише на двох обстежених ділянках.

Поточна зміна запасу деревостанів є порівняно невисокою і доволі варіабельною (від -0,4 до 3,2) і в середньому становить $2,1$ м³·га⁻¹ рік⁻¹. Запас відмерлої деревини на більшості ділянок моніторингу змінився несуттєво. На цей показник впливають як природні чинники (всихання дерев, розкладання деревної ламані), так і антропогенні (проведення санітарних рубок, ліквідація захаращення). Проведення лісогосподарських заходів призводить до різких змін кількості відмерлої деревини.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Біорізноманіття лісів національного природного парку «Гомільшанські ліси» – результати статистичної інвентаризації / В. П. Пастернак, Т. С. Пивовар, М. І. Букша, В. Ю. Яроцький // Науковий вісник НУБіПУ. – Вип. 164. Ч. 2. – 2011. – С. 160–167.
2. Інтенсивний моніторинг лісів: зміни у методиці та перші результати / І. Ф. Букша, В. П. Пастернак,

Т. С. Пивовар та ін. // Проблеми сталого розвитку агросфери : Матеріали міжнарод. наук.-практ. конф., присвяч. 195-річчю від дня заснування ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. – Х. : ХНАУ, 2011. – С. 96.

3. Пастернак В. П. Запаси та динаміка відмерлої деревини у лісах північного сходу України / В. П. Пастернак, В. Ю. Яроцький // Науковий вісник НУБіПУ. – 2010. – Вип. 152. Ч. 2. – С. 93–100.

4. Пастернак В. П. Удосконалення нормативів лісоуправління у рекреаційних дубових лісах північного сходу України / В. П. Пастернак, В. В. Назаренко, В. Ю. Яроцький // Вісник ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. Серія «Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство, екологія ґрунтів». – 2011. – № 2. – С. 162–167.

5. Пруднікова Є. І. Стан лісових екосистем Лісостепу Харківщини за результатами інтенсивного моніторингу / Є. І. Пруднікова, М. І. Букша, В. Ю. Яроцький // Біологія: від молекули до біосфери : Матеріали X Міжнарод. конф. молодих науковців (Харків, 2–4 грудня 2015 р.). – Х. : ХНУ, 2015. – С. 222–223.

6. Ткач В. П. Сучасний стан природних лісостанів дуба звичайного Лівобережного Лісостепу України / В. П. Ткач, Р. В. Головач // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2009. – Вип. 116. – С. 79–84.

Pivovar T. S., Pasternak V. P., Yarotskiy V. Yu., Buksha M. I.

STATE AND PRODUCTIVITY OF OAK STANDS IN FOREST-STEPPE OF KHARKIV REGION

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

The results of the study of current state and productivity of oak stands in Forest-Steppe of Kharkov region as a result of intensive forest monitoring, in 2011 and 2015 are given. The health status of oak forests and their damage are analyzed. The majority of the surveyed stands were classified as healthy stands, only two were characterized by a weakened condition. The main cause of trees damage in 2015 were foliage-browsing insects which have been reported at 7 monitoring plots, but the intensity of damage was low (below 10%). The evaluation of the quantitative and qualitative composition of the natural regeneration in oak forests, and biodiversity of species composition and structure were assessed. Among the surveyed stands natural regeneration was registered at 7 sites. Moreover, the regeneration of English oak was only at one of the surveyed plots. On other plots, the regeneration was performed by secondary forest tree species. Dead wood, both standing dead trees and coarse woody debris, is represented at all plots, but its stock varies over a wide range - from 1.1 to 43.4 m³/ha in the surveyed stands.

К е у w o r d s : Forest-Steppe, oak stands, productivity, health status, dead wood.

Пивовар Т. С., Пастернак В. П., Яроцький В. Ю., Букша М. І.

СОСТОЯНИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ДРЕВОСТОЕВ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ ХАРЬКОВЩИНЫ

Український науково-дослідницький інститут лісного господарства і агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького

Приведены результаты исследования современного состояния и продуктивности дубовых древостоев лесостепи Харьковской области по результатам интенсивного мониторинга лесов за 2011 и 2015 гг. Проанализировано санитарное состояние дубняков и их повреждения. Преобладающая часть обследованных древостоев были отнесены к классу «здоровые насаждения», только два характеризовались ослабленным состоянием. Основной причиной повреждения деревьев в 2015 г. были листогрызущие насекомые, которые были зарегистрированы на 7 участках мониторинга, однако интенсивность повреждения была незначительной (в пределах 10%). Проведена оценка количественного и качественного состава естественного возобновления в дубравах, а также биоразнообразия породного состава и структуры. Среди обследованных древостоев возобновление было зарегистрировано на 7 участках. Причем возобновление дуба черешчатого отмечено лишь на одном из обследованных участков. На остальных участках возобновление представлено только второстепенными древесными породами. Мертвая древесина в виде сухостоя и валежника обнаружена на всех участках, однако ее запас варьирует в широком диапазоне – от 1,1 до 43,4 м³/га в обследованных древостоях.

К л ю ч е в ы е с л о в а : Лесостепь, дубовые древостои, производительность, санитарное состояние, отмершая древесина.

E-mail: tatiana-pivovar@yandex.ua

Одержано редколегією 22.03.2016

УДК 630.22 : 630.231.1

**М. Г. РУМЯНЦЕВ¹, В. А. СОЛОДОВНИК¹, В. П. ЧИГРИНЕЦЬ²,
Л. С. ЛУНАЧЕВСЬКИЙ¹, О. В. КОБЕЦЬ^{1*}**

**ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ І ВІДТВОРЕННЯ ПРИРОДНИХ ЛІСОСТАНІВ
ДУБА ЗВИЧАЙНОГО ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

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

Наведено характеристику сучасного стану природних дубових лісостанів ДП «Краснопільське ЛГ» Сумського обласного управління лісового і мисливського господарства на основі повидільної бази даних лісовпорядкування. Визначено показник використання лісорослинного потенціалу природними дубняками в умовах найбільш поширеного типу лісу – свіжої кленово-липової діброви. Виявлено особливості формування, росту та розвитку природних дубняків підприємства. Проаналізовано кількісний та якісний стан природного поновлення головних і супутніх порід під наметом материнських деревостанів. В умовах свіжої кленово-липової діброви загальна кількість природного поновлення під наметом дубових лісостанів коливається від 10,00 до 35,72 тис. шт.га⁻¹. У складі підросту наявні 6 деревних порід. При орієнтуванні на природне відновлення дубових деревостанів необхідно ефективно використовувати природне поновлення господарсько цінних порід, особливо дуба і ясена. Це сприятиме збереженню генетичного різноманіття природних мішаних дубових біоценозів. Розроблено науково-обґрунтовані заходи щодо оптимізації формування та відтворення природних дубових лісостанів у ДП «Краснопільське ЛГ».

Ключові слова: природні дубові лісостани, санітарний стан, клас Крафта, природне відновлення, підріст, сходи.

Вступ. Природні дубові ліси Лівобережного Лісостепу виконують важливі екологічні, рекреаційні, ґрунтозахисні, водоохоронні функції та є унікальними осередками збереження біологічного і генетичного різноманіття. У рівнинних лісах України переважно проводять суцільні рубки, після яких на зрубах створюють лісові культури. Це веде до збіднення генофонду, активізує процеси ослаблення і знижує потенційну здатність до самовідновлення лісостанів [8, 11].

Матеріали лісовпорядкування свідчать, що площа дубняків природного походження в Лівобережному Лісостепу протягом останнього часу постійно зменшується. На сьогодні майже відсутні природні насадження дуба віком до 40 років. Щоб запобігти збідненню генофонду дубових насаджень, необхідно хоча б на 10–15 % загальної площі лісогосподарською діяльністю формувати природні насадження [12]. Якщо тенденція до зменшення площі природних деревостанів зберігатиметься й надалі, існує ризик зникнення найцінніших природних дубових лісів насінневого походження [13].

Все це обумовлює гостру необхідність проведення детального дослідження природних дубових лісів регіону, розроблення заходів щодо переформування простих одновікових деревостанів у складні різновікові, відновлення цінних природних дубняків насінневого походження.

Метою досліджень було вивчення сучасного стану, особливостей формування та відтворення природних дубових лісів Лівобережного Лісостепу України (на прикладі ДП «Краснопільське ЛГ» Сумського ОУЛМГ).

Матеріали і методи. Дослідження проводили у природних дубових лісостанах ДП «Краснопільське ЛГ» різного віку, складу, бонітету в умовах свіжої кленово-липової діброви. Пробні площі (ПП) закладали відповідно до загальноприйнятих методик [1, 3] згідно із СОУ 02.02-37-476:2006 «Площі пробні лісовпорядні. Метод закладання» [7]. Розподіл площ дубових деревостанів за лісівничо-таксаційними показниками вивчали на основі матеріалів повидільної бази даних ВО «Укрдержліспроєкт» (станом на 01.01.2011) і обробляли на комп'ютері за допомогою програмного продукту *NewUnPackOHOTA* та програмного забезпечення *Microsoft Access* та *Microsoft Excel* з використанням алгоритму [2]. Для визначення показника ефективності використання лісорослинного потенціалу (ВЛП)

* © М. Г. Румянцев, В. А. Солодовник, В. П. Чигринець, Л. С. Луначевський, О. В. Кобець, 2016

дубовими насадженнями природного походження застосовували методи лісотипологічного аналізу [5, 6]. Облік природного поновлення здійснювали за методикою УкрНДЛГА [10]. Підріст розподіляли за породами, групами висот, віком і станом життєздатності.

У ході виконання поставлених завдань проаналізовано понад 7 тис. таксаційних виділів бази даних ДП «Краснопільське ЛГ», закладено 9 ПП природних дубняках свіжої кленово-липової діброви, проведено облік підросту на 150 кругових облікових площадках. Для аналізу польових матеріалів використовували прикладні комп'ютерні програми: *MS Access, MS Excel, MS Word, MS Visio, Statistica 6, MapInfo Professional 8.0, Paint* та ін.

Результати та обговорення. Державне підприємство «Краснопільське лісове господарство» (ДП «Краснопільське ЛГ») Сумського обласного управління лісового та мисливського господарства (СОУЛМГ) розташоване у східній частині Сумської області на території Краснопільського, Сумського і Тростянецького адміністративних районів.

Клімат району помірно континентальний і характеризується оптимальною кількістю опадів, необхідних для росту та розвитку основних лісоутворювальних деревних порід. Загальна площа лісових земель лісогосподарського підприємства за матеріалами лісовпорядкування (станом на 01.01.2011) становить 23235,0 га, у тому числі вкритих лісовою рослинністю земель – 21364,0 га (91,9 %). Лісові насадження репрезентовані 31 деревною породою, серед яких наявні і чагарники. Перевагу за площею мають деревостани дуба звичайного (*Quercus robur* L.), частка яких сягає 63,1 % від загальної площі вкритих лісовою рослинністю земель (рис. 1). Деревостани ясен звичайного (*Fraxinus excelsior* L.) ростуть на площі 3037,3 га (14,2 %), соснові деревостани займають 6,6 % від площі вкритих лісовою рослинністю земель. Частка інших порід становить 16,1 %.

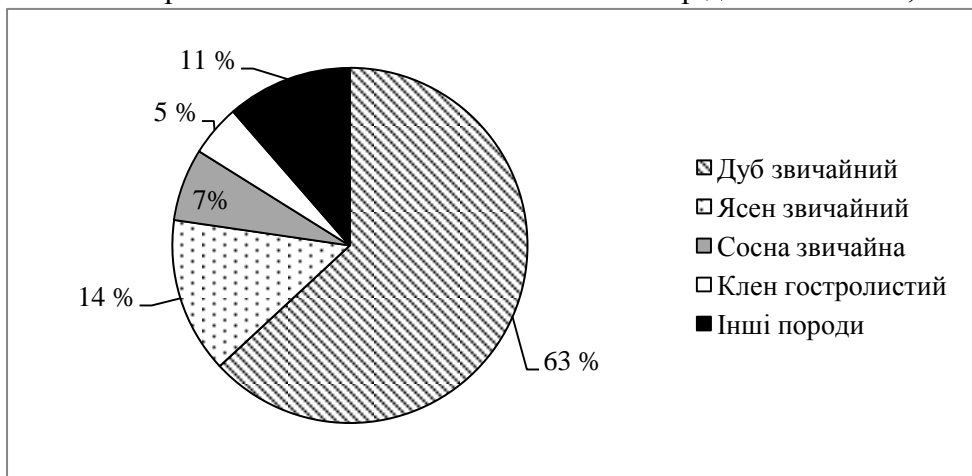


Рис. 1 – Розподіл площі вкритих лісовою рослинністю земель за породами, %

Серед загальної площі дубових лісів штучні дубові ліси ростуть на площі 6369,2 га, а природні – на площі 7113,3 га. Площа природних деревостанів насінневого походження становить 1940,3 га, а вегетативного – 5173,0 га (табл. 1). Найцінніші дубові ліси насінневого походження займають 27,3 % від площі природних деревостанів, а решта – лісостани вегетативного паросткового походження. Цей розподіл необхідно змінювати у напрямку збільшення площ деревостанів природного насінневого походження, які є стійкішими та довговічнішими.

Таблиця 1

Розподіл дубових деревостанів за походженням

Походження	Площа		Запас		
	га	%	тис. м ³	%	на 1 га
Вегетативне паросткове	5173,0	38,4	1589,88	44,1	307
Насінне природне	1940,3	14,4	624,00	17,3	322
Насінне штучне	6369,2	47,2	1391,71	38,6	219
Разом	13482,5	100	3605,59	100	267

Переважну більшість природних дубових лісів віднесено до експлуатаційних (71,3 %) та захисних (17,3 %) лісів. Частка рекреаційно-оздоровчих лісів становить 10,0 %, а решта – 1,4 % дубових насаджень – належить до категорії лісів природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення.

Вікова структура природних дубняків є розбалансованою. За площею і запасом переважають середньовікові та пристиглі деревостани, частка яких становить 34,0 і 52,0 % за площею і 32,6 та 53,0 % за запасом відповідно. Стиглі й перестійні насадження займають 13,6 % загальної їх площі, а молодняки – менше ніж 0,5 %. Серед дубняків переважають деревостани IX–XII класів віку, які займають 74,2 % загальної площі дубових насаджень підприємства (рис. 2).

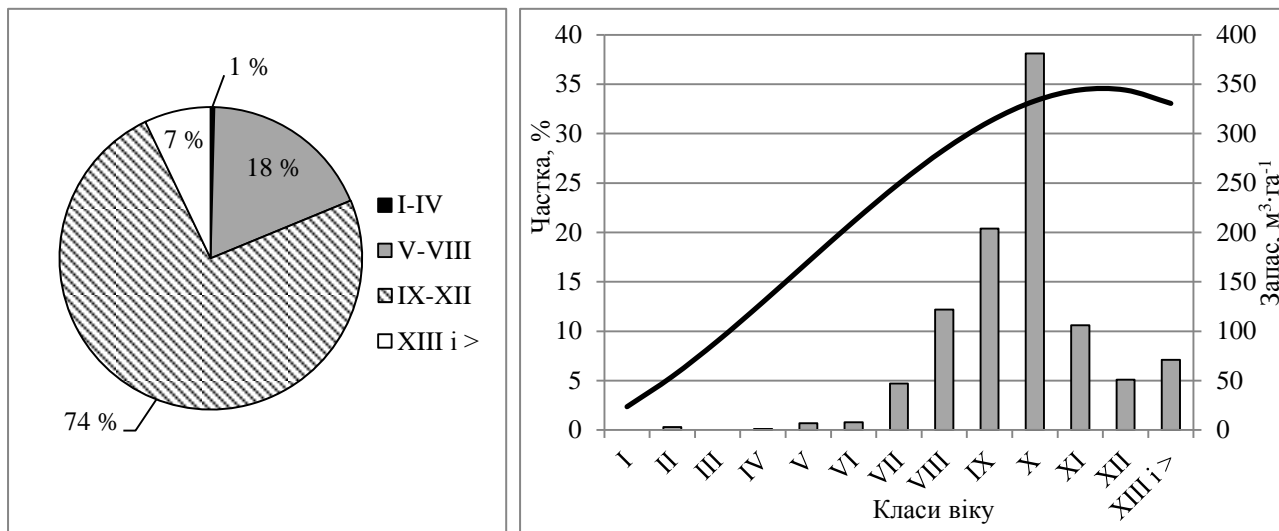


Рис. 2 – Розподіл модальних дубових насаджень за класами і групами класів віку, %

Показник ВЛП природних дубових деревостанів в умовах свіжої кленово-липової діброви коливається від 70 % у дубняках I класу віку до 80 % – у VIII–X класах віку (рис. 3). Середньозважений показник становить 78,8 %, резерв підвищення продуктивності – 595,61 тис. м³.

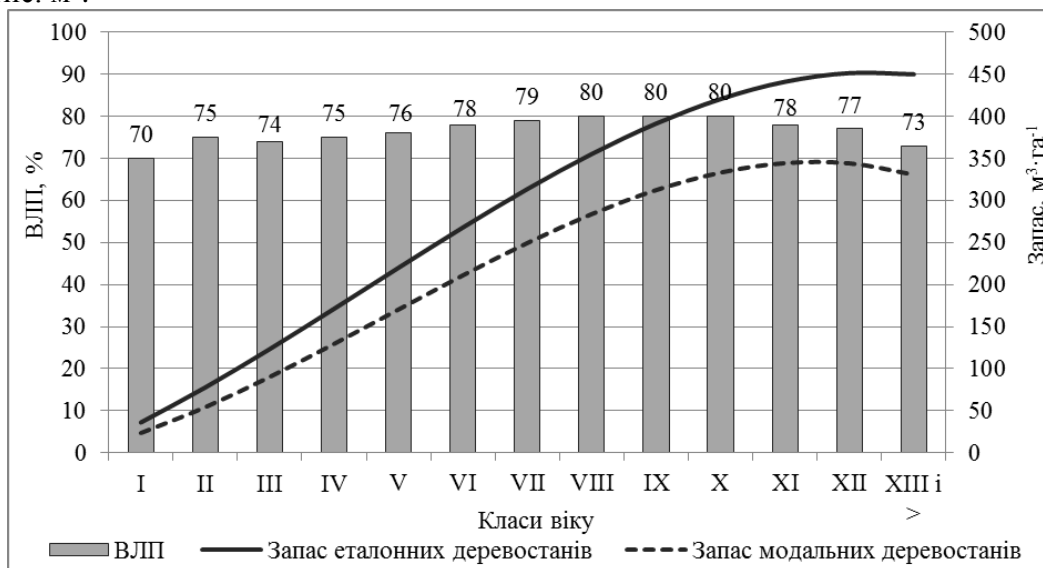


Рис. 3 – Показник ВЛП природними дубняками в умовах свіжої кленово-липової діброви

Проведений аналіз бази даних показав, що молодняки природного походження ростуть на площі 861,1 га, що становить лише 23,9 % від загальної площі молодняків. Частка молодняків штучного походження (лісові культури) становить 76,1 %, або 3609,4 га. У

складі молодняків природного походження підприємства наявні насадження з переважанням у складі 12 деревних порід (табл. 2). Найбільшу площу займають ділянки з переважанням у складі ясена звичайного та клена гостролистого (*Acer platanoides* L.), частка яких становить 42,3 та 41,7 % відповідно. Природні дубові молодняки ростуть лише на площі 24,9 га (2,9 % від загальної площі молодняків), липняки – на площі 18,2 га (2,1 %), осичники та вільшаники займають 5,6 % (47,9 га) та 2,1 % (17,8 га) площі відповідно. Частка інших порід є незначною.

Таблиця 2

Розподіл природних молодняків за переважаючими породами

Порода	Площа		Запас	
	га	%	дес.м ³	%
Ясен звичайний (<i>Fraxinus excelsior</i> L.)	364,2	42,3	4973	48,9
Клен гостролистий (<i>Acer platanoides</i> L.)	358,8	41,7	4061	39,9
Осика (<i>Populus tremula</i> L.)	47,9	5,6	467	4,6
Дуб звичайний (<i>Quercus robur</i> L.)	24,9	2,9	305	3,0
Липа дрібнолиста (<i>Tilia cordata</i> Mill.)	18,2	2,1	60	0,6
Вільха чорна (<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaerth.)	17,8	2,1	148	1,5
Береза повисла (<i>Betula pendula</i> Roth.)	10,5	1,2	51	0,5
Клен польовий (<i>Acer campestre</i> L.)	8,2	1,0	49	0,5
В'яз шорсткий (<i>Ulmus glabra</i> Huds.)	6,9	0,8	42	0,4
Груша звичайна (<i>Pyrus communis</i> L.)	1,4	0,2	3	–
Сосна звичайна (<i>Pinus sylvestris</i> L.)	1,3	0,2	16	0,2
Клен ясенolistий (<i>Acer negundo</i> L.)	1,0	0,1	5	–
Разом	861,1	100	10180	100

Підвищення продуктивності й розширення площі дубових лісів можливе за рахунок реконструкції малоцінних і похідних молодняків низькопродуктивних насаджень кленів гостролистого і польового, берези повислої, в'яза, осики, вільхи чорної та ін.

Дослідження з вивчення росту, структури і санітарного стану природних дубових насаджень проводили на 9 ПП, закладених у мішаних дубових лісостанах VIII–XIV класів віку. Тип лісу – свіжа кленово-липова діброва. Ділянки, на яких закладені ПП, розташовані на території 3 лісництв – Верхньосироватського (ПП 1 і 2), Краснопільського (ПП 3, 4, 6, 7, 9 і 10) та Осоївського (ПП 5). Таксаційну характеристику материнських деревостанів наведено в табл. 3, а розподіл дерев на ПП за класами Крафта та категоріями санітарного стану представлено в табл. 4.

Таблиця 3

Таксаційна характеристика материнських деревостанів

ПП	Кв./вид.	Склад	А, років	Середні		Повнота	Бонітет	Запас, м ³ ·га ⁻¹	I _c	Клас Крафта
				D, см	H, м					
1	43/12	8Дз1Лпд1Клг	135	60,6	27,3	0,66	II	396	II,1	II,0
2	33/23	7Дз2Лпд1Клг	129	56,6	28,3	0,65	II	377	I,6	I,9
3	35/8	6Дз2Лпд2Клг	119	52,6	29,3	0,62	I	340	I,8	II,0
4	38/2	6Дз2Лпд1Яз1Клг	100	34,6	27,3	0,66	II	304	II,0	II,2
5	35/17	7Дз2Лпд1Клг	104	32,8	27,3	0,75	II	357	I,5	II,3
6	23/1	6Дз3Лпд1Клг	89	32,6	28,8	0,51	I	257	I,8	II,3
7	24/1	5Дз3Клг2Лпд	95	34,6	29,3	0,56	I	302	I,5	II,4
9	54/8	6Дз2Клг1Лпд1Яз	84	37,7	27,9	0,61	I	273	I,5	II,4
10	53/1	5Дз2Яз2Лпд1Клг	78	37,2	28,6	0,77	I	305	I,2	II,4

Аналізу розподіл дерев дуба на ПП за категоріями санітарного стану свідчить про наявність чіткої тенденції зменшення з віком частки дерев I та II категорій (здорові та ослаблені) у мішаних дубових насадженнях (рис. 4).

Розподіл дерев за класами Крафта та категоріями санітарного стану на ПП, %

ПП	Порода	Клас Крафта					Категорія санітарного стану				
		I	II	III	IV	Сух	I	II	III, IV	V, VI	
1	Дз	35,3	47,1	–	–	17,6	14,7	52,9	14,7	17,6	
	Лпд	14,3	42,9	21,4	21,4	–	7,1	42,9	21,4	21,4	
	Клг	–	41,9	46,5	11,6	–	90,7	9,3	–	–	
2	Дз	51,9	40,7	–	–	7,4	59,3	29,6	3,7	7,4	
	Лпд	12,8	30,8	35,9	20,5	–	30,8	53,8	15,4	–	
	Клг	–	14,3	61,9	23,8	–	90,5	9,5	–	–	
3	Дз	43,8	43,8	–	–	12,5	43,8	31,3	12,5	12,5	
	Лпд	16,7	40,0	43,3	–	–	30,0	46,7	23,3	–	
	Клг	16,7	45,8	37,5	–	–	91,7	4,2	4,2	–	
4	Дз	8,3	64,6	12,5	–	14,6	31,3	29,2	25,0	14,6	
	Лпд	9,1	27,3	31,8	31,8	–	9,1	54,5	36,4	–	
	Яз	5,3	73,7	21,1	–	–	57,9	36,8	5,3	–	
	Клг	23,1	50,0	26,9	–	–	92,3	3,8	3,8	–	
5	Дз	12,5	37,5	18,8	–	31,2	47,9	18,8	2,1	31,2	
	Лпд	17,2	17,2	31,0	34,5	–	27,6	24,1	27,6	20,7	
	Клг	21,4	35,7	42,9	–	–	92,9	7,1	–	–	
6	Дз	27,9	30,2	14,0	–	27,9	39,5	25,6	7,0	27,9	
	Лпд	5,7	64,2	30,1	–	–	60,4	35,8	3,8	–	
	Клг	16,3	25,6	34,9	23,3	–	86,0	11,6	2,4	–	
7	Дз	22,6	50,9	11,3	–	15,0	64,2	20,8	–	15,0	
	Клг	1,7	10,2	49,2	39,0	–	71,2	23,7	5,1	–	
	Лпд	–	28,6	71,4	–	–	28,6	14,3	57,2	–	
9	Дз	9,8	56,1	22,0	–	12,2	63,4	19,5	4,9	12,2	
	Клг	1,7	23,3	33,3	41,7	–	55,6	41,3	3,2	–	
	Лпд	–	–	100	–	–	–	100	–	–	
	Яз	60,0	40,0	–	–	–	60,0	40,0	–	–	
10	Дз	19,5	61,0	19,5	–	–	90,2	4,9	4,9	–	
	Клг	–	6,5	47,8	45,7	–	60,9	37,0	2,1	–	
	Лпд	–	14,3	46,4	39,3	–	50,0	35,7	14,2	–	
	Яз	–	80,0	–	20,0	–	80,0	20,0	–	–	

Примітка: Дз – дуб звичайний; Лпд – липа дрібнолиста; Клг – клен гостролистий; Яз – ясен звичайний.

Очевидним є суттєве збільшення частки сильно ослаблених, всихаючих та сухостійних дерев дуба з віком за рахунок зменшення передусім здорових дерев. Частка свіжого (V) та старого (VI) сухостою серед дерев дуба збільшується від 12,2 % (ПП 9) у 84-річному дубовому деревостані до 17,6 % (ПП 1) в 135-річному дубовому насадженні (рис. 5).

Одним з важливих аспектів ведення лісового господарства є використання природного поновлення лісів при їхньому відтворенні. Виявлення особливостей розвитку підросту, аналіз якісного стану дасть можливість прогнозувати подальше формування і розвиток лісових ценозів.

Дослідження особливостей формування природного поновлення необхідне для прогнозування надійності відновлення під наметом материнських деревостанів, розроблення заходів сприяння природному поновленню, що дасть змогу відтворити високопродуктивні, біологічно-стійкі природні дубові насадження насіннєвим шляхом, зберегти їхній генетичний потенціал [12].

Природне відтворення дубових формацій насамперед залежить від задовільного та регулярного плодоношення. Цей процес зумовлюється фізіологічними особливостями, метеорологічними умовами, розвитком грибкових захворювань і поширенням шкідливих комах, умовами росту дерев та ін. Відомо, що дубу властива періодичність плодоношення, тобто чергування врожайних і неврожайних років. Останнім часом у Лівобережному Лісостепу насіннєві роки у дуба повторюються в середньому через 4–8 років [4, 9].

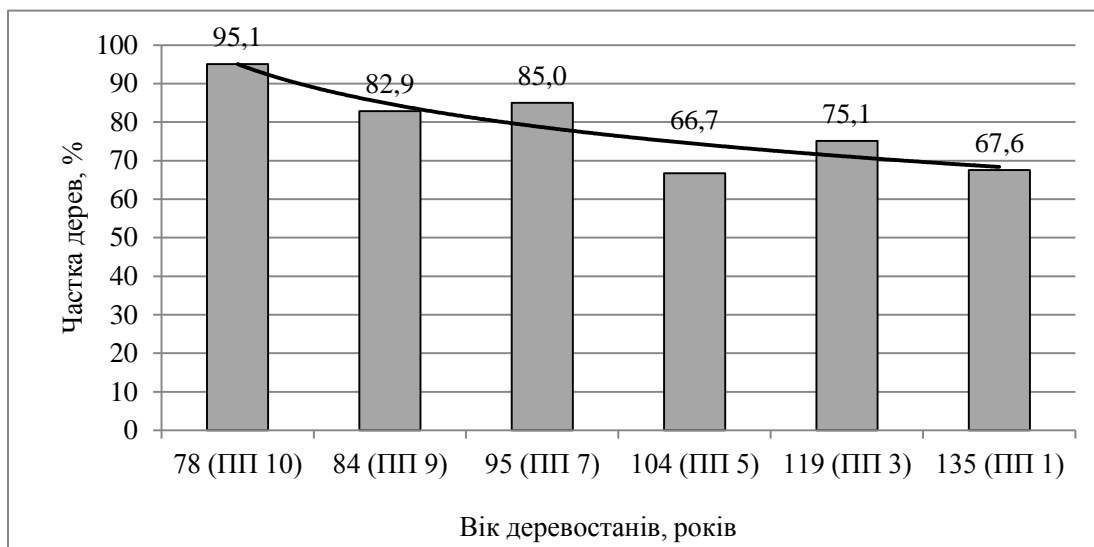


Рис. 4 – Частка дерев дуба звичайного I і II категорій санітарного стану в мішаних дубових деревостанах природного походження

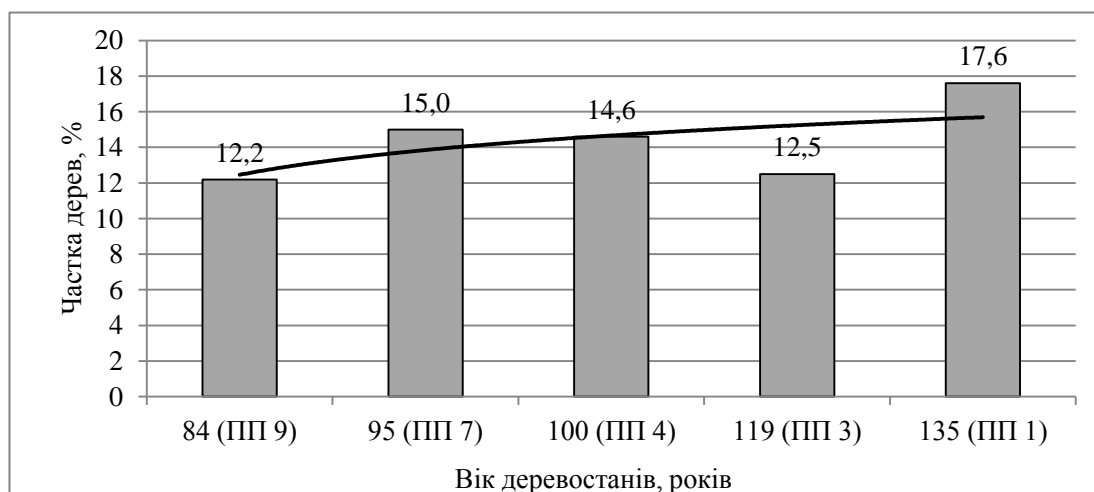


Рис. 5 – Частка дерев дуба звичайного V і VI категорій санітарного стану в мішаних дубових деревостанах природного походження

Результати вивчення попереднього поновлення в досліджуваних деревостанах свідчать, що його кількість навіть після урожайного року є недостатньою для відтворення цінних дубових лісів насіннєвим шляхом на місці стиглих і перестійних деревостанів.

В умовах найбільш поширеного і водночас зонального типу лісу підприємства – у свіжій кленово-липовій діброві – загальна кількість природного поновлення під наметом корінних дубових лісостанів коливається від 10,00 до 35,72 тис. шт.·га⁻¹.

У складі поновлення наявні 6 деревних порід – дуб звичайний, ясен звичайний, клен гостролистий, клен польовий, в'яз шорсткий та липа дрібнолиста. Найбільшою є кількість кленів гостролистого (від 4,86 до 29,57 тис. шт.·га⁻¹) і польового (від 0,28 до 5,29 тис. шт.·га⁻¹), в'яза шорсткого (від 0,28 до 6,28 тис. шт.·га⁻¹), ясена звичайного (від 0,18 до 8,00 тис. шт.·га⁻¹), дуба звичайного (від 0,11 до 2,82 тис. шт.·га⁻¹), липи дрібнолистої (0,14 тис. шт.·га⁻¹). Детальний розподіл загальної кількості природного поновлення за групами висот і групами віку, станом життєздатності наведено у табл. 5.

Успішність природного відновлення дуба звичайного в досліджуваних деревостанах характеризується категорією «погане», але в більшості випадків відбувається «добре» відновлення супутніх порід (кленів гостролистого і польового, липи дрібнолистої, в'яза шорсткого), іноді ясена звичайного, який у дібровах Лівобережного Лісостепу є другою головною лісоутворювальною породою.

Характеристика природного поновлення під наметом природних дубових лісостанів в умовах свіжої кленово-липової діброви ДП «Краснопільське ЛГ»

ПП	Порода	Кількість, тис. шт.га ⁻¹		Частка від загальної кількості, %								
		усього	у віці 4–8 років	група висот, м				група віку, років				
				≤ 0,5	0,51–1,5	≥ 1,51	разом	≤ 1	2–3	4–8	9–15	разом
1	Дз	0,11	–	100	–	–	100	100	–	–	–	100
	Клг	7,89	7,01	31,0	8,4	60,6	100	9,9	19,7	46,5	23,9	100
	Клп	1,44	0,94	46,2	38,4	15,4	100	–	53,9	38,4	7,7	100
	Взш	2,67	2,94	25,0	12,5	62,5	100	–	29,2	20,8	50,0	100
Разом		12,11	10,89	32,1	12,8	55,1	100	7,3	25,7	39,5	27,5	100
2	Дз	0,37	–	100	–	–	100	100	–	–	–	100
	Яз	0,63	0,28	80,0	20,0	–	100	–	80,0	20,0	–	100
	Клг	7,75	6,33	48,4	14,5	37,1	100	6,5	41,9	21,0	30,6	100
	Взш	1,25	1,16	50,0	–	50,0	100	–	40,0	20,0	40,0	100
Разом		10,00	7,77	52,5	12,5	35,0	100	8,8	42,5	20,0	28,7	100
3	Дз	2,82	0,73	100	–	–	100	25,8	74,2	–	–	100
	Яз	0,18	0,06	100	–	–	100	–	100	–	–	100
	Клг	7,82	2,03	91,9	2,3	5,8	100	46,5	46,5	2,3	4,7	100
	Клп	1,18	0,98	30,8	38,4	30,8	100	–	23,1	61,5	15,4	100
	Взш	1,09	0,83	25,0	41,7	33,3	100	–	41,7	50,0	8,3	100
Разом		13,09	4,64	82,6	8,3	9,1	100	33,3	50,7	11,1	4,9	100
4	Яз	5,28	2,42	78,4	18,9	2,7	100	–	73,0	27,0	–	100
	Клг	8,86	3,71	83,9	14,5	1,6	100	–	85,5	14,5	–	100
	Клп	3,43	2,17	45,8	37,5	16,7	100	–	37,5	62,5	–	100
	Взш	2,57	1,88	22,2	55,6	22,2	100	–	27,8	72,2	–	100
Разом		20,14	10,18	68,1	24,8	7,1	100	–	66,7	33,3	–	100
5	Дз	1,00	–	100	–	–	100	100	–	–	–	100
	Яз	0,86	0,30	100	–	–	100	–	100	–	–	100
	Клг	19,85	7,74	92,1	7,9	–	100	–	87,1	12,9	–	100
	Лпд	0,14	0,14	–	–	100	100	–	–	100	–	100
	Взш	0,28	0,10	100	–	–	100	–	100	–	–	100
Разом		22,14	8,28	92,3	7,1	0,6	100	4,5	83,2	12,3	–	100
6	Клг	5,57	6,42	10,3	10,3	79,4	100	–	2,6	59,0	38,4	100
	Клп	2,85	2,56	20,0	40,0	40,0	100	–	10,0	75,0	15,0	100
	Взш	1,86	1,87	23,1	30,7	46,2	100	–	–	69,3	30,7	100
Разом		10,29	10,85	15,3	22,2	62,5	100	–	4,2	65,3	30,5	100
7	Дз	1,75	–	100	–	–	100	100	–	–	–	100
	Клг	9,12	2,92	90,5	6,8	2,7	100	27,4	61,6	8,2	2,8	100
	Клп	5,13	3,99	48,8	14,6	36,6	100	–	31,7	51,2	17,1	100
	Взш	1,25	1,30	20,0	30,0	50,0	100	–	20,0	40,0	40,0	100
Разом		17,25	8,21	73,9	10,2	15,9	100	24,6	43,5	22,5	9,4	100
9	Дз	1,43	0,67	70,0	30,0	–	100	10,0	50,0	40,0	–	100
	Яз	8,00	4,18	66,1	33,9	–	100	3,6	39,3	57,1	–	100
	Клг	4,86	1,70	100	–	–	100	–	100	–	–	100
	Клп	5,29	3,70	51,3	43,2	5,5	100	–	10,8	78,4	10,8	100
	Взш	6,28	5,71	18,2	65,9	15,9	100	–	11,4	61,4	27,2	100
Разом		25,86	15,96	58,0	37,0	5,0	100	1,7	38,7	50,8	8,8	100
10	Дз	0,29	–	100	–	–	100	100	–	–	–	100
	Яз	5,14	2,39	80,6	16,7	2,8	100	–	66,7	33,3	–	100
	Клг	29,57	10,77	91,3	6,8	1,9	100	11,1	76,8	11,1	1,0	100
	Клп	0,28	0,16	50,0	50,0	–	100	–	50,0	50,0	–	100
	Взш	0,42	0,25	33,3	66,7	–	100	–	66,7	33,3	–	100
Разом		35,72	13,56	88,8	9,2	2,0	100	10,0	74,4	14,8	0,8	100

Примітка: Дз – дуб звичайний; Клг – клен гостролистий; Клп – клен польовий; Взш – в'яз шорсткий; Яз – ясен звичайний; Лпд – липа дрібнолиста.

Природне поновлення можна охарактеризувати на прикладі кількох типових ПП. ПП 3 – кв. 35, вид. 8, Краснопілляське лісництво. Загальна кількість підросту сягає 13,09 тис. шт.·га⁻¹. Породний склад підросту – мішаний, він представлений кленами гостролистим і польовим, в'язом шорстким, дубом звичайним та ясенем звичайним.

Підріст усіх порід належить переважно до дрібного. Частка середнього і великого підросту сягає 8,3 та 9,0 % відповідно. Увесь підріст дуба та ясена належить до дрібного. Середній і великий підріст переважає у клена польового і в'яза шорсткого. Майже у всіх порід за віком превалюють сходи і 2–3-річний підріст, і лише у клена польового і в'яза переважає 4–8-річний підріст.

За кількістю благонадійного підросту домінує клен гостролистий (7,82 тис.шт.·га⁻¹), друге місце посідає дуб звичайний (2,82 тис. шт.·га⁻¹), потім клен польовий (1,18 тис. шт.·га⁻¹) і в'яз шорсткий (1,09 тис. шт.·га⁻¹). Кількість ясена є незначною (лише 0,18 тис. шт.·га⁻¹). За шкалою оцінки успішності природного відновлення [10] така кількість життєздатного підросту в переведенні на великий у віці 4–8 років властива для категорії «погане» (кількість головних лісоутворювальних порід становить лише 0,80 тис. шт.·га⁻¹).

На деяких ПП у складі поновлення взагалі був відсутній дуб, зокрема на ПП 4 (кв. 38, вид. 2 Краснопілляського лісництва) під наметом дубового деревостану порослевого походження віком 100 років. Загальна кількість поновлення становить 20,14 тис. шт.·га⁻¹. Підріст має мішаний склад із кленів, ясена та в'яза. Переважає дрібний підріст. Частка дрібного підросту коливається від 22,2 до 83,9 %, середнього – від 14,5 до 55,6 %, великого – від 1,6 до 22 %. Підріст усіх деревних порід рівномірно розміщений по площі (частота трапляння 100 %). Весь підріст був перерахований на великий 4–8-річний та розподілений на благонадійний і неблагонадійний. Переважає благонадійний підріст, частка неблагонадійного сягає 2,7 % (0,29 тис. шт.·га⁻¹).

За віком серед підросту всіх деревних порід наявний лише 2–3- і 4–8-річний підріст. Частка 2–3-річного підросту переважає у ясена (73,0 %) та клена гостролистого (85,5 %), а 4–8-річного – у клена польового (62,5 %) і в'яза шорсткого (72,2 %). Успішність природного відновлення характеризується категорією «недостатне» (кількість підросту головної лісоутворювальної породи становить 2,42 тис. шт.·га⁻¹).

Під час досліджень були обстежені й ділянки, де був наявний у достатній кількості підріст головних лісоутворювальних порід. Прикладом є ПП 9, що знаходиться у Краснопілляському лісництві, кв. 54, вид. 8. Під наметом 84-річного дубового лісостану вегетативного паросткового походження загальна кількість природного поновлення становить 25,86 тис. шт.·га⁻¹, у тому числі ясена – 8,00 тис. шт.·га⁻¹ і дуба – 1,43 тис. шт.·га⁻¹. Переважна кількість підросту належить до благонадійного (94,1 %), решта (5,9 %) – до неблагонадійного переважно з механічними пошкодженнями.

Переважає дрібний і середній підріст, частка великого підросту коливається від 5,4 до 15,9 %. У в'яза переважає середній підріст (65,9 %), у решти порід – дрібний.

Аналіз вікової структури природного поновлення свідчить про переважання 2–3-річного підросту у дуба (50,0 %) і клена гостролистого (100 %), 4–8-річний підріст переважає у ясена (57,1 %), клена польового (78,4 %) і в'яза (61,4 %). Частка старшого за віком підросту коливається від 10,8 % у клена польового до 27,3 % у в'яза. Успішність природного відновлення характеризується категорією «задовільне» (кількість головних лісоутворювальних порід сягає 4,84 тис. шт.·га⁻¹).

Залежність загальної кількості та висотно-вікової структури підросту деревних порід від окремих лісівничо-таксаційних показників материнських деревостанів, наявності густого чи рідкого живого надгрунтового покриву і підліску наведено нижче.

Дуб звичайний. Загальна кількість поновлення дуба на пробних площах коливається від 0,11 до 2,82 тис. шт.·га⁻¹, а частка у складі благонадійного підросту – від 4,2 (ПП 9) до 15,7 % (ПП 3). За віком у складі поновлення переважають сходи. Частка 2–3-річного підросту варіює від 50,0 (ПП 9) до 74,2 % (ПП 3) загальної кількості, 4–8-річного віку –

сягає 40,0 % (ПП 9). Екземпляри старшого віку відсутні. За висотою серед дубового підросту переважає дрібний, частка якого коливається від 70,0 % (ПП 9) до 100 % (ПП 1, 2, 3, 5, 7 і 9). Частка середнього підросту становить 30,0 % (ПП 9). Великий підріст дуба відсутній.

Сходи дуба характеризуються рівномірним розміщенням по площі, а підріст – нерівномірним. Кількість неблагонадійних дубків не перевищує 0,13 тис. шт.·га⁻¹. Переважно це екземпляри, сильно пошкоджені борошністою рососою, або «торчки».

Ясен звичайний. Ясен є другою головною лісоутворювальною породою в дібровному комплексі типів лісу Лівобережного Лісостепу. Кількість його поновлення коливається від 0,18 (ПП 3) до 8,00 тис. шт.·га⁻¹ (ПП 9), а участь у складі благонадійного підросту – від 1,3 до 26,2 % відповідно. Сходи і підріст характеризуються рівномірним розміщенням на площі.

Найбільшу кількість ясеневого підросту відзначено під наметом дубових лісостанів віком до 100 років, відносна повнота яких становить 0,6–0,7, а участь ясеня у складі материнського насадження – 1–2 одиниці.

Аналіз вікової структури поновлення ясеня звичайного свідчить про переважання 2–3-річного підросту, частка якого становить від 39,3 (ПП 9) до 100 % (ПП 3 і 5). Частка сходів сягає лише 3,6 % (ПП 9), 4–8-річного підросту – від 20,0 (ПП 2) до 57,1 % (ПП 9). Підріст старшого віку відсутній. За висотою переважає дрібний і середній підріст, що становить відповідно 66,1–100 % та 16,7–33,9 % від загальної кількості. Частка великого підросту є незначною і сягає лише 2,8 % (ПП 10).

На переважній більшості ПП поновлення ясеня є благонадійним. Кількість неблагонадійного підросту (переважно механічно пошкодженого, або без вершин) варіює від 0,14 (ПП 10) до 0,29 тис. шт.·га⁻¹ (ПП 4); це становить лише 2,7 і 5,5 % від загальної кількості відповідно.

Клен гостролистий у складі підросту переважає на всіх пробних площах, за винятком ПП 9. Його кількість коливається від 4,86 (ПП 9) до 29,57 тис. шт.·га⁻¹ (ПП 10), а участь у складі підросту – від 18,8 до 89,7 %.

Частка дрібного підросту варіює від 10,3 (ПП 6) до 100 % (ПП 9) від загальної кількості, середнього – від 2,3 (ПП 3) до 14,5 % (ПП 2 і 4) і великого – від 1,9 (ПП 10) до 79,4 % (ПП 6). Розподіл природного поновлення клена гостролистого за віком має такий вигляд: переважає 2–3-річний і 4–8-річний підріст, частка якого становить відповідно 19,7–100 % та 8,2–59,0 % від загальної кількості. Частка 9–15-річного підросту сягає від 1,0 (ПП 10) до 38,4 % (ПП 6).

Стійкі лісовідновлювальні позиції клена гостролистого підтримуватимуться і в майбутньому завдяки наявності значної кількості сходів (до 3,64 тис. шт.·га⁻¹ (на ПП 3)). Розміщення по площі рівномірне і у сходів, і у підросту (частота трапляння понад 65 %).

Клен польовий. Підріст клена польового трапляється у складі поновлення не на всіх ПП, а його кількість становить від 0,28 (ПП 10) до 5,29 тис. шт.·га⁻¹. Розміщений по площі рівномірно або нерівномірно. Роль клена польового у складі природного поновлення на деяких ПП є доволі суттєвою.

Частка дрібного підросту коливається від 20,0 (ПП 6) до 51,3 % (ПП 9) від загальної кількості, середнього – від 14,6 (ПП 7) до 50,0 % (ПП 10), а великого – від 5,5 (ПП 9) до 40,0 % (ПП 6). За віком переважна більшість підросту належить до групи 2–3-річного (від 10,0 до 53,9 %) та 4–8-річного (від 38,4 до 78,4 %). Частка старшого за віком підросту є незначною – до 17,1 %. Сходи клена польового під наметом корінних дубняків відсутні.

В'яз шорсткий. Підріст в'яза у складі поновлення наявний на всіх ПП. Його кількість варіює від 0,28 (ПП 5) до 6,28 тис. шт.·га⁻¹ (ПП 9). Сходи в'яза відсутні.

На ПП 1, 4, 6 і 9 підріст в'яза характеризується рівномірним розміщенням по площі (частота трапляння 86–100 %), на ПП 2, 3 і 7 – нерівномірним розміщенням (частота трапляння 45–63 %), на решті ПП – груповим розміщенням (частота трапляння 14–29 %). Дрібний підріст в'яза переважає лише на ПП 5 (100 %), середній – на ПП 3 (41,7 %), 4 (55,6 %), 9 (65,9 %) та 10 (66,7 %), великий – на ПП 1 (62,5 %), 2 (50,0 %), 6 (46,2 %) і

7 (50,0 %). За віком переважає 4–8- і 9–15-річний підріст. Частка 2–3-річного підросту є незначною, за винятком ПП 5 і 10, де вона сягає 100 і 66,7 % відповідно.

Липа дрібнолиста. Підріст липи дрібнолистої виявлено у складі поновлення під наметом досліджуваних деревостанів лише на ПП 5 у кількості 0,14 тис. шт.·га⁻¹. Переважає великий 4–8-річний підріст. Розміщення по площі нерівномірне.

Попереднє відновлення під наметом корінних дубових деревостанів в умовах свіжої кленово-липової діброви відбувається вкрай незадовільно, за винятком окремих ділянок, де в достатній кількості наявний підріст головних лісоутворювальних порід.

Попереднє відновлення дуба характеризується як «недостатнє», що пояснюється періодичністю плодоношення. Кількість дубового підросту є незначною (до 2,82 тис. шт.·га⁻¹), а участь у складі підросту – до 15,7 %. Сходи дуба характеризуються рівномірним розміщенням по площі, а підріст – нерівномірним. Орієнтуючись на природне відновлення, необхідно за 1–2 роки до рубки материнського насадження видаляти густий підлісок та екземпляри супутніх порід з другого ярусу. Після опадання жолудів проводити мінералізацію ґрунту дисковими зняряддями на глибину 10–15 см.

Кількість підросту ясена звичайного на окремих ПП сягає 8,00 тис. шт.·га⁻¹ з рівномірним розміщенням по площі, що вказує на потенційну лісовідновну здатність цієї породи. Це насамперед ділянки, де у складі материнського насадження ясен становить 1–2 одиниці складу. Для відтворення таких насаджень дуже важливо ефективно використовувати природне поновлення господарсько-цінних порід, особливо дуба і ясена. Це сприятиме збереженню генетичного різноманіття природних мішаних дубових біоценозів.

Висновки. Серед дубових лісів ДП «Краснопільське ЛГ» штучні деревостани становлять 47,2 %, а природні – 52,8 % від загальної площі. Частка дубових лісів насінневого походження сягає 27,3 % від загальної площі природних дубняків. Збільшення площ цих деревостанів, які є стійкішими та довговічнішими, можливе шляхом впровадження лісогосподарських заходів, спрямованих на відновлення корінних дубняків насінневим шляхом.

Вікова структура природних дубняків є розбалансованою: переважають середньовікові (34,0 %) та пристиглі (52,0 %) деревостани, а молодняки займають дуже малу площу. Природний розвиток цих насаджень порушений, подальше накопичення стиглих та перестійних насаджень призведе до їхнього ослаблення (особливо насаджень вегетативного паросткового походження), збіднення біологічного різноманіття. Для подолання цих негативних наслідків необхідне якнайшвидше впровадження у виробництво рубок, спрямованих на природне відновлення насінневих дубових лісів, у поєднанні із заходами зі сприяння природному відновленню. Це дасть змогу перевести ці ліси у складні мішані деревостани насінневого походження, які ефективно виконуватимуть важливі лісівничо-екологічні функції.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Анучин Н. П.* Лесная таксация / Н. П. Анучин – М. : Лесн. пром-сть, 1982. – 552 с.
2. *Ведмідь М. М.* Алгоритм для виявлення ділянок малоцінних молодняків у дібровах за матеріалами лісовпорядкування / М. М. Ведмідь, В. Л. Мешкова, А. М. Жежкун // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2006. – Вип. 110. – С. 54–58.
3. *Воробьев Д. В.* Методика типологических исследований / Д. В. Воробьев. – К. : Урожай, 1967. – 388 с.
4. *Жуков А. Б.* Дубравы УССР и способы их восстановления / А. Б. Жуков // Дубравы СССР. – М.; Л. : Гослесбумиздат, 1949. – Т. 1. – 352 с.
5. *Методические рекомендации по определению потенциальной производительности лесных земель и степени эффективности их использования / [И. В. Туркевич, Л. А. Медведев, И. М. Мокшанина, Е. В. Лебедев].* – Х. : УкрНИИЛХА, 1973. – 72 с.
6. *Остапенко Б. Ф.* Лісівництво : навч.-метод. посіб. до складання курсового проекту / Б. Ф. Остапенко, В. П. Ткач, А. М. Салтиков. – Х. : Харк. нац. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва, 2005. – 103 с.
7. *Площі пробні лісовпорядні. Метод закладання : СОУ 02.02-37-476:2006.*– [Чинний від 2007-05-01]. –

К. : Мінагрополітики України, 2006. – 32 с. – (Стандарт організації України)

8. Природне поновлення заплавних лісів Лівобережної України та його використання при лісовирощуванні / В. П. Ткач, М. М. Бурнос, М. А. Галів, Л. Л. Зяцьков // Лісівництво і агролісомеліорація. – 1996. – Вип. 92. – С.27–35.

9. Пятницький С. С. Курс дендрології / С. С. Пятницький. – Х. : Изд. ХГУ, 1960. – 424 с.

10. Справочник лесовода / [Под. ред. П. С. Пастернака] – К. : Урожай, 1990. – 295 с.

11. Ткач В. П. Заплавні ліси України / В. П. Ткач. – Х. : Право, 1999. – 367 с.

12. Ткач В. П. Попереднє поновлення деревних порід в умовах свіжої кленово-липової діброви Лівобережного Лісостепу / В. П. Ткач, В. А. Лук'янець, М. Г. Румянцев // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2014. – Вип. 124. – С. 47–54.

13. Ткач В. П. Сучасний стан природних лісостанів дуба звичайного Лівобережного Лісостепу України / В. П. Ткач, Р. В. Головач // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2009. – Вип. 116. – С. 79–84.

Rumyantsev M. G.¹, Solodovnik V. A.¹, Chygrynets V. P.², Lunachevskiy L. S.¹, Kobets O. V.¹

FEATURES OF FORMATION AND REGENERATION OF NATURAL OAK FOREST STANDS OF THE LEFT-BANK FOREST-STEPPE OF UKRAINE

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

2. *Sumy Regional Department of Forestry and Hunting*

The existing conditions of natural oak forest stands in State Enterprise «Krasnopilske Forestry» of Sumy Regional Department of Forestry and Hunting are characterized based on the data of the forest management subcompartment database. The forest site capacity ratio for oak forests in the most common forest type, fresh maple-lime oak forest, is determined. The features of the formation, growth and development of natural oak stands in the enterprise are identified. Quantitative and qualitative state of principal and associate species natural regeneration under a shelterwood of parent stand is analyzed. In the conditions of fresh maple-lime oak forest the total of regeneration under the canopy of oak stands ranging from 10.00 to 35.72 thousand pcs·ha⁻¹. As a part of advance growth 6 tree species are revealed. Targeting on natural regeneration of oak stands it is necessary to use effectively the natural renewal of economic-valuable species, especially oak and ash. It will provide maintenance of genetic variety of the natural mixed oak biocenosis. Scientifically-based measures are developed to optimize the formation and regeneration of natural oak forest stands in SE «Krasnopilske Forestry».

Key words: natural oak forest stands, sanitary condition, Kraft class, preliminary regeneration, advance growth, sprouts.

Румянцев М. Г.¹, Солодовник В. А.¹, Чигринцев В. П.², Луначевский Л. С.¹, Кобец А. В.¹

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ И ВОСПРОИЗВОДСТВА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ ДУБА ОБЫКНОВЕННОГО ЛЕВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

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

2. *Сумское областное управление лесного и охотничьего хозяйства*

Охарактеризовано современное состояние естественных дубовых древостоев ГП «Краснопольское ЛХ» Сумского областного управления лесного и охотничьего хозяйства на основании поведельной базы данных лесоустройства. Определен показатель использования лесорастительного потенциала естественными дубняками в условиях наиболее распространенного типа леса – свежей кленово-липовой дубравы. Выявлены особенности формирования, роста и развития естественных дубняков предприятия. Проанализировано количественное и качественное состояние естественного возобновления главных и сопутствующих пород под пологом материнских древостоев. В условиях свежей кленово-липовой дубравы общее количество естественного возобновления под пологом дубовых древостоев колеблется от 10,00 до 35,72 тыс. шт.·га⁻¹. В составе подростка встречаются 6 древесных пород. При ориентировании на естественное восстановление дубовых древостоев необходимо эффективно использовать естественное возобновление хозяйственно-ценных пород, особенно дуба и ясеня. Это будет способствовать сохранению генетического разнообразия естественных смешанных дубовых биоценозов. Разработаны научно-обоснованные мероприятия по оптимизации формирования и воспроизводства естественных дубовых древостоев в ГП «Краснопольское ЛХ».

Ключевые слова: естественные дубовые насаждения, санитарное состояние, класс Крафта, предварительное возобновление, подрост, всходы.

E-mail: maxrum-89@ukr.net

Одержано редколегією 20.05.2016

УДК 581.5 : 581.9

О. М. ТАРНОПІЛЬСЬКА*

ФІТОІНДИКАЦІЯ ЕКОЛОГІЧНИХ РЕЖИМІВ ЕДАФОТОПІВ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР ДУБА ЗВИЧАЙНОГО (*QUERCUS ROBUR L.*)

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

Проведено аналіз екологічних факторів середовища методами фітоіндикації у лісових культурах дуба звичайного. Доведена придатність фітоіндикації для оцінювання едафотопів ділянок, як відведених під створення лісових культур, так і залісених. Виявлено, що на початкових етапах росту культур дуба формування лісового середовища відбувається інтенсивніше на ділянках, де лісові культури створено сіянцями, ніж на ділянках, де їх створено посівом жолудів.

К л ю ч о в і с л о в а : лісові культури дуба звичайного, фітоіндикація, екологічні режими едафотопів

Вступ. Фітоіндикація посідає важливе місце серед засобів екологічних оцінок і прогнозів умов середовища. Перевага фітоіндикації перед дорогими інструментальними методами досліджень полягає у дешевому, порівняно простому і швидкому отриманні інформації щодо середовища за ознаками рослинності. Результати успішного використання фітоіндикаційних шкал для оцінювання екологічних факторів середовища наведено у низці публікацій [1, 2, 3, 7, 8, 17, 18], автори яких досліджували динаміку екологічних режимів лісових екосистем під впливом рельєфу, експозиції схилів, аеротехногенного забруднення середовища та рекреації. Водночас фітоіндикаційні методи для характеристики едафотопів під час створення лісових культур не застосовували. Тип лісорослинних умов охоплює широкий діапазон трофності та вологості ґрунту, а фітоіндикаційні методи дають змогу отримати варіації значень екологічних факторів. Прямі вимірювання є трудомісткими, вимагають більше часу, використання дорогого обладнання, хімікатів, залучення праці багатьох кваліфікованих виконавців тощо. Тому у сучасних умовах їхнє масове застосування є важкоздійсненним. За допомогою ж фітоіндикаційних методів можна простіше та з меншими витратами визначити, чи є придатним екологічний режим ділянки для створення лісових культур певного породного складу, чи потребує корекції, що у сучасних умовах є вельми актуальним. Зважаючи на це, для перевірки застосування фітоіндикації під час створення лісових культур, подальшого їх вирощування, виявлення зв'язків розвитку насаджень з показниками екологічних факторів (едафічних), а також моніторингу їхнього стану оцінено фактори середовища та їхню придатність для створення культур дуба звичайного на модельному дослідному об'єкті.

Мета досліджень – перевірка придатності та доцільності застосування фітоіндикаційних методів для визначення екологічних режимів едафотопів на ділянках, відведених під створення лісових культур дуба звичайного.

Матеріали і методи. Дослідження проводили в межах Лівобережного Лісостепу у Липецькому лісництві ДП «Харківська лісова науково-дослідна станція» (Харківська ЛНДС) в умовах свіжої кленово-липової діброві (ТЛУ D₂) у червні. Об'єкти дослідження – три модельні ділянки лісових культур дуба звичайного: 1 – 5-річні лісові культури, створені 1-річними сіянцями на свіжому зрубі площею 3,0 га (ПП 1 – пробна площа 1); 2 – 1-річні лісові культури, створені посівом жолудів у лунки в борознах, прокладених ПКЛ-70, на свіжому зрубі після проведення лісовідновної рубки на площі 2,9 га (ПП 2); 3 – 2-річні лісові культури, створені 1-річними сіянцями після проведення реконструктивної рубки на площі 2,5 га (ПП 3) (табл. 1). Схема розміщення садивних місць в усіх варіантах – 3 × 0,5–0,7 м. Догляд у рядах проводили ручним способом, у міжряддях у п'ятирічних культурах – за допомогою кушорізу.

Тип лісорослинних умов (ТЛУ) і тип лісу визначали за лісотипологічною класифікацією Погребняка – Воробйова [4, 5, 14]. Ріст і стан лісових культур досліджували за

* © О. М. Тарнопільська, 2016

загальноприйнятими методиками [6, 9, 11] та з урахуванням чинної законодавчої та нормативної бази [15]. Здійснювали повний облік видів, які входять до складу підросту, підліску, живого надґрунтового покриву, та візуально оцінювали їхню рясність і проективне покриття за шкалою Друде і Д.В. Воробйова (у %) [5, 8] у червні. Для уточнення та визначення назв видів використовували визначник вищих судинних рослин [13]. Для екологічного оцінювання умов середовища застосовували метод фітоіндикації провідних екофакторів – зволоженості (Hd), мінливості зволоженості (fH), кислотності (Rc), сольового режиму ґрунтів (Tr), багатства на азот (Nt) і освітленості-затінення (Lc) [8, 17, 18].

Таблиця 1

Біометричні показники культур дуба звичайного

Кв.	Вид.	ПП	Вік	Спосіб створення культур	Збережувальність, %	$H_{\text{сеп.}}$, см	V	p	$\Delta h_{\text{сеп.}}$, см	V	p
38	1	1	5	сіянцями	22,5	$51,7 \pm 3,63$	33,7	7,0	$23,7 \pm 1,68$	34,0	7,1
38	2	2	1	посівом жолудів	86,2	$8,5 \pm 0,43$	36,4	5,0	–	–	–
34	18	3	2	сіянцями	32,7	$31,2 \pm 1,59$	30,0	5,1	$14,4 \pm 0,48$	20,2	3,4

Типи екологічних режимів визначали методом середнього бала на основі середньої градації індексів усіх інформативних видів, беручи до уваги їхнє проективне покриття, за формулою (1) [17].

$$\gamma = \frac{k_1x_1+k_2x_2+\dots+k_nx_n}{k_1+k_2+\dots+k_n}, \quad (1)$$

де x_1, x_2, \dots, x_n – середина амплітуди толерантності кожного виду; n – кількість видів опису; k – проективне покриття виду.

Задовільність умов середовища екотопів оцінювали методами фітоіндикаційного аналізу з накладанням середніх значень екологічних режимів дослідних ділянок на екологічні амплітуди дуба звичайного за 6 екофакторами (зволоженість, мінливість зволоженості, кислотність, сольовим режимом ґрунтів, багатством їх на азот та освітленістю-затіненням) [1, 8, 17, 18]. У межах екологічної амплітуди дуба звичайного виділяли: 1) зону оптимуму – центральну третину (30 %), де умови є найбільш сприятливими для виду; 2) зону песимуму – приблизно по 7–8 % від довжини амплітуди толерантності з обох боків [17], в яких активність виду обмежена; 3) межу екологічної амплітуди – умови є неприйнятними для виду [1, 8]; 4) субоптимальні зони – приблизно по 27–28 % від довжини амплітуди толерантності між зонами оптимуму і песимуму, де активність наростає – умови є цілком задовільними для виду [1, 8, 17].

Результати та обговорення. Дослідження, проведені у різних варіантах дослідного об'єкта, свідчать, що у 5-річних культурах дуба (ПП 1) розвиваються самосів ліщини звичайної (*Corylus avellana* L.) ($h = 0,5-2,5$ м, проективне покриття 10 %), свидини кров'яної (*Swida sanguinea* (L.) Opiz) ($h = 0,5-1,0$ м, проективне покриття 5 %), клена польового (*Acer campestre* L.) ($h = 0,5 \div 1,5$ м, проективне покриття 1 %), ясена ланцетного (*Fraxinus lanceolata* Borkh.) і поодинокі – груші звичайної (*Pyrus communis* L.). Трапляються також екземпляри дуба звичайного (*Quercus robur* L.) вегетативного походження (проективне покриття 10 %). Травостій загальним проективним покриттям 100 % характеризується середньою висотою близько 0,60 м ($h_{\text{max}} = 1,6$ м).

У 2-річних культурах, створених шляхом садіння 1-річних сіянців (ПП 3), трапляються осика (*Populus tremula* L.) ($h = 0,5-2,5$ м, проективне покриття 2%, а у пониженнях – 30%), клен польовий (проективне покриття – до 1 %), а також парость ліщини звичайної ($h = 0,5 \div 1,8$ м, проективне покриття 2 %). Висота трав'яного ярусу загальною зімкненістю 100 % сягає 1,4 м ($h_{\text{max}} = 1,9$ м).

У 1-річних культурах, створених шляхом посіву жолудів (ПП 2), виявлено самосів клена польового (проективне покриття 20 %), свидину кров'яну, бруслину бородавчасту (*Euonymus verrucosa* Scop.) (проективне покриття 10 %), а також парость в'яза граболистого (*Ulmus*

carpinifolia Rupp. ex G. Suchow) (проективне покриття 5 %). Загальне проективне покриття трав'яного покриву становить 70 %, а його середня висота – 0,3 м ($h_{\max} = 0,5$ м).

Загальними для трав'яного покриву всіх варіантів є характерні для свіжих грудів дубравні широколисті види: яглиця звичайна (*Aegopodium podagraria* L.), астрагал солодколистий (*Astragalus glycyphyllos* L.), дзвоники крапиволисті (*Campanula trachelium* L.), підмаренник чіпкий (*Galium aparine* L.), розхідник звичайний (*Glechoma hederacea* L.), медунка темна (*Pulmonaria obscura* Dumort.), зірочник ланцетовидний (*Stellaria holostea* L.) та ін., хоча трапляються й лучні – звіробій звичайний (*Hypericum perforatum* L.), лядвенець український (*Lotus ucrainicus* Klok.) та рудеральні види – будяк курчавий (*Carduus crispus* L.), полин гіркий (*Artemisia absinthium* L.), грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.) (табл. 2).

Таблиця 2

Загальна характеристика трав'яного покриву в лісових культурах дуба звичайного

Латинська назва	Українська назва	№ пробної площі					
		1		2		3	
		Проективне покриття, %	Рячість	Проективне покриття, %	Рячість	Проективне покриття, %	Рячість
<i>Achillea submillefolium</i> Klok. Et Krytzka	Деревій майже звичайний	–	–	0,5	sol	–	–
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	Яглиця звичайна	30	cop²	3	sp	50	cop²
<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	Парило звичайне	–	–	0,5	sol	0,5	sol
<i>Ajuga genevensis</i> L.	Горлянка женецька	–	–	0,1	un	–	–
<i>Amaranthus lividus</i> L.	Щириця синювата	–	–	0,5	sol	–	–
<i>Anthemis cotula</i> L.	Роман собачий	0,5	sol	0,5	sol	0,5	sol
<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	Буги́ла лісова	–	–	–	–	0,5	sol
<i>Artemisia absinthium</i> L.	Полин гіркий	4	sp	0,5	sol	0,5	sol
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	Полин звичайний	3	sp	–	–	3	sp
<i>Asarum europaeum</i> L.	Копитник європейський	1	sp	0,5	sol	–	–
<i>Astragalus glycyphyllos</i> L.	Астрагал солодколистий	2	sp	0,5	sol	0,5	sol
<i>Atriplex patula</i> L.	Лутига розлога	–	–	0,5	sol	–	–
<i>Campanula trachelium</i> L.	Дзвоники крапиволисті	0,5	sol	0,5	sol	0,5	sol
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	Грицики звичайні	–	–	0,5	sol	0,5	sol
<i>Carduus crispus</i> L.	Будяк курчавий	0,5	sol	0,5	sol	0,5	sol
<i>Carex pilosa</i> Scop.	Осока волосиста	40	cop²	–	–	30	cop²
<i>Cirsium setosum</i> (Willd.) Bess.	Осот щетинистий	–	–	0,5	sol	3	sp
<i>Coronilla varia</i> L.	В'язіль барвистий	–	–	0,5	sol	–	–
<i>Crepis tectorum</i> L.	Скереда покрівельна	–	–	0,5	sol	–	–
<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski	Пирій повзучий	2	sp	–	–	–	–
<i>Erigeron canadensis</i> L.	Злінка канадська	–	–	10	cop¹	–	–
<i>Ficaria verna</i> Huds.	Пшінка весняна	3	sp	–	–	3	sp
<i>Galium aparine</i> L.	Підмаренник чіпкий	15	cop¹	0,5	sol	15	cop¹
<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop.	Підмаренник запашний	2	sp	0,5	sol	–	–
<i>Geum urbanum</i> L.	Гравілат міський	0,5	sol	–	–	–	–
<i>Glechoma hederacea</i> L.	Розхідник звичайний	4	sp	0,5	sol	4	sp
<i>Hypericum perforatum</i> L.	Звіробій звичайний	0,5	sol	0,5	sol	4	sp
<i>Lactuca serriola</i> Torner.	Латук дикий, л. компасний	0,5	sol	0,5	sol	0,5	sol
<i>Lamium maculatum</i> (L.) L.	Глуха кропива крапчаста	–	–	0,5	sol	–	–
<i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh.	Чина весняна	0,5	sol	–	–	0,5	sol
<i>Leonurus quinquelobatus</i> Gilib.	Собача кропива п'ятилопатева	0,5	sol	–	–	0,5	sol
<i>Lotus ucrainicus</i> Klok.	Лядвенець український	3	sp	0,5	sol	3	sp
<i>Lunaria rediviva</i> L.	Лунарія оживаюча	–	–	0,5	sol	–	–

Латинська назва	Українська назва	№ пробної площі					
		1		2		3	
		Проективне покриття, %	Рясність	Проективне покриття, %	Рясність	Проективне покриття, %	Рясність
<i>Medicago lupulina</i> L.	Люцерна хмелевидна	0,2	sp	2	sp	–	–
<i>Melampyrum nemorosum</i> L.	Перестріч гайовий	–	–	2	sp	–	–
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall.	Буркун лікарський	–	–	–	–	0,2	sol
<i>Plantago major</i> L.	Подорожник великий	–	–	1	sol	–	–
<i>Poa nemoralis</i> L.	Тонконіг дібровний	0,5	sol	–	–	0,5	sol
<i>Polygonatum odoratum</i> (Mill.) Druce	Купина пахуча	–	–	–	–	3	sp
<i>Polygonum aviculare</i> L.	Гірчак звичайний	–	–	0,5	sol	–	–
<i>Polygonum convolvulus</i> L.	Гірчак березковидний	–	–	1	sp	–	–
<i>Populus tremula</i> L.	Осика	–	–	–	–	–	–
<i>Potentilla argentea</i> L.	Перстач сріблястий	–	–	–	–	0,5	sol
<i>Pulmonaria obscura</i> Dumort.	Медунка темна	0,5	sol	0,5	sol	2	sp
<i>Pyrus communis</i> L. T	Груша звичайна	–	–	–	–	–	–
<i>Senecio vernalis</i> Waldst. et Kit.	Жовтозілля весняне	–	–	0,5	sol	–	–
<i>Solanum dulcamara</i> L.	Паслін солодко-гіркий	–	–	3	sp	–	–
<i>Sonchus arvensis</i> L.	Жовтий осот польовий	0,1	sol	20	cop ²	–	–
<i>Stachys sylvatica</i> L.	Чистець лісовий	–	–	–	–	–	–
<i>Stellaria holostea</i> L.	Зірочник ланцетовидний	2	sp	30	cop²	40	cop²
<i>Stenactis annua</i> Nees	Стенактис однорічний	0,5	sol	–	–	2	sp
<i>Swida sanguinea</i> (L.) Opiz	Свидина кров'яна	–	–	–	–	–	–
<i>Taraxacum officinale</i> Webb. ex Wigg.	Кульбаба лікарська	–	–	0,5	sol	–	–
<i>Trifolium medium</i> L.	Конюшина середня	–	–	–	–	2	sp
<i>Trifolium repens</i> L.	Конюшина повзуча, к. біла	–	–	–	–	2	sp
<i>Urtica dioica</i> L.	Кропива дводомна	1	sp	0,5	sol	–	–
<i>Verbascum phlomoides</i> L.	Дивина лікарська	–	–	–	–	2	sp
<i>Verbascum thapsus</i> L.	Дивина ведмежа	–	–	0,1	un	0,2	sol
<i>Viola mirabilis</i> L.	Фіалка дивна	3	sp	0,5	sol	–	–
<i>Viola tricolor</i> L.	Фіалка триколірна	–	–	0,5	sol	–	–
Загальне проективне покриття, %		100	–	70	–	100	–

Примітка. Домінантні види виділені жирним шрифтом

Живий надґрунтовий покрив у культурах дуба, створених 1-річними сіянцями (ПП 1, 3), характеризується домінуванням лісових видів: яглиці звичайної, осоки волосистої (*Carex pilosa* Scop.), підмаренника чіпкого, причому у 2-річних культурах (ПП 3) панівним є також зірочник ланцетовидний (див. табл. 2).

У складі трав'яного покриву 1-річних культур, створених посівом жолудів (ПП 2), переважають рудеральні види – злинка канадська (*Erigeron canadensis* L.), жовтий осот польовий (*Sonchus arvensis* L.) та лісовий вид – зірочник ланцетовидний. Лісові види трав'яного покриву у цьому варіанті, окрім зірочника, характеризуються поганим станом та концентруються переважно по краях зрубу або ближче до стіни лісу.

Ступінь зволоженості екотопів є одним із провідних факторів, які визначають розподіл рослинних угруповань у просторі, ґрунтоутворювальні процеси, особливості функціонування екосистем та біогеохімічні реакції конкретних елементів [8, 18].

Фітоіндикаційний аналіз виявив, що за зволоженістю ґрунту всім досліджуваним варіантам притаманний проміжний між сухолісолучним та волого-лісолучним режим (11,7–12,1 бала) (табл. 3). Це означає переважання цілковитого весняного промочування атмосферними опадами з доповненням на схилах транзитним стоком у поєднанні зі

зволоженістю капілярно-підперто-підвищеною вологою, при цьому глибина залягання ґрунтових вод становить 3–4,5 м [17]. Такий гідрологічний режим еда топів є сприятливим для вирощування культур дуба звичайного [10] та відповідає свіжим лісорослинним умовам [3].

Таблиця 3

Режим екологічних факторів за методом середнього бала (за Цигановим) у культурах дуба

Типи режиму	№ ПП		
	1	2	3
Вік культур, років	5	1	1
Зволоженість ґрунту (Hd)	11,7	12,1	12,0
Тип режиму	Проміжний між сухолісолучним режимом та волого-лісолучним режимом		
Сольовий режим ґрунтів (Tr)	6,5	8,4	6,8
Тип режиму	Достатньо багатих ґрунтів	Проміжний між режимом достатньо багатих ґрунтів та режимом багатих ґрунтів	Достатньо багатих ґрунтів
Кислотність ґрунтів (Rc)	7,1	8,3	7,5
Тип режиму	Слабокислих ґрунтів	Проміжний між режимом слабокислих ґрунтів та режимом нейтральних ґрунтів	Проміжний між режимом слабокислих ґрунтів та режимом нейтральних ґрунтів
Багатство ґрунту на азот (Nt)	7,2	6,2	6,8
Тип режиму	Достатньо забезпечених азотом ґрунтів	Проміжний між режимом бідних азотом ґрунтів та режимом достатньо забезпечених азотом ґрунтів	Достатньо забезпечених азотом ґрунтів
Мінливість зволоженості ґрунтів (fH)	2,4	4,7	3,6
Тип режиму	Проміжний між режимом стійкого зволоження та режимом відносно стійкого зволоження	Слабко перемінного зволоження	Проміжний між режимом відносно стійкого зволоження та режимом слабка перемінного зволоження
Освітленість-затінення (Lc)	4,8	3,6	4,5
Тип режиму	Світлих лісів	Проміжний між режимом напіввідкритих просторів та режимом світлих лісів	Світлих лісів

Оскільки характеристика вологості ґрунтів може визначатися як рівномірністю водного живлення протягом року, так і різкими його коливаннями, поняття змінності зволоження доповнює основну гідрологічну характеристику екотопу. Одна і та ж середня вологість ґрунту може забезпечуватися різними режимами її сезонного ходу, особливо в лісостепових умовах.

Дані, наведені у табл. 3, свідчать, що ступінь мінливості зволоженості ґрунту в культурах дуба, створених 1-річними сіянцями (ПП 1, 3), характеризується проміжним між стійким та відносно стійким зволоженням (2,4 і 3,6 бала відповідно), а в культурах, які вирощують із жолудів (ПП 2), – слабка перемінним зволоженням (4,7 бала). Такий режим мінливості зволоження ґрунтів дослідних ділянок разом з встановленим гідрологічним режимом формує доволі постійну вологозабезпеченість ґрунтів, що є сприятливим для росту і формування деревостанів дуба.

Важливою складовою едафічних факторів є трофність, або родючість, ґрунту, яка характеризується запасом доступних для рослин форм поживних речовин і залежить не лише від

їхнього хімічного складу, а й фізичних властивостей ґрунту, мікроорганізмів тощо. Родючість ґрунту залежить від кислотності, особливостей сольового режиму (мінералізованості), вмісту гумусу, азоту, фосфору, калію, натрію, кальцію та інших елементів у ґрунті [8].

Результати фітоіндикаційного аналізу свідчать, що в культурах, створених сіянцями (ПП 1, 3), ґрунти класифікуються як достатньо багаті солями, що відповідає 6,5–6,8 бала (семіевтрофний тип сольового режиму, добре забезпечений солями: 160 мг/л, HCO_3^- – 4–16 мг/100 г ґрунту) (див. табл. 3).

Семіевтрофний тип сольового режиму пов'язаний з формуванням автотрофних типів ґрунтів, характерних для нагірних дібров Лісостепової зони, у тому числі темно-сірих лісових [8].

На ділянці, де культури створено шляхом висівання жолудів (ПП 2), показники родючості ґрунту є дещо вищими, ніж у двох інших варіантах, і відповідають 8,4 бала, тобто належать до ґрунтів, проміжних між достатньо багатими і багатими солями (субевтрофний глікофільний тип сольового режиму з високою забезпеченістю солями: 200 мг/л, HCO_3^- – 15–40 мг/100 г ґрунту).

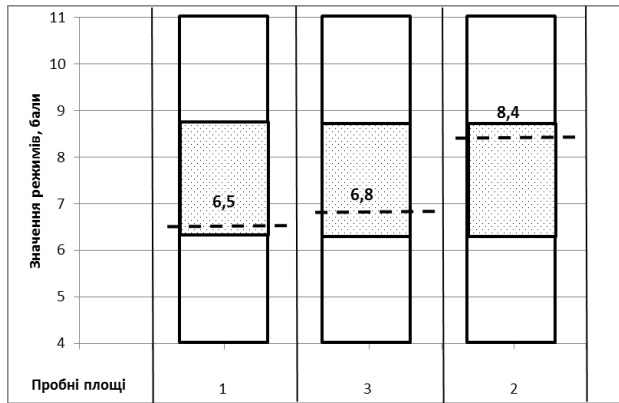
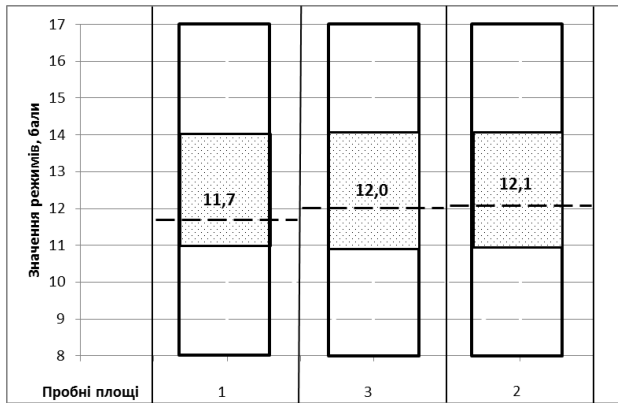
Семіевтрофний та субевтрофний типи сольового режиму, притаманні ґрунтам на усіх досліджених ділянках, є сприятливими для дуба звичайного, який належить до середньовитривалих деревних порід [12]. Це підтверджується даними рис. 1, відповідно до яких режим мінералізованості ґрунтів на дослідних ділянках відповідає оптимальній зоні амплітуди толерантності дуба звичайного.

Важливим компонентом продуктивності ґрунтів є ступінь їхньої кислотності, показники якої значною мірою корелюють із загальним сольовим режимом. Кислотність, як і сольовий режим, залежить від структури ґрунту, водних властивостей та промивного режиму [8, 17].

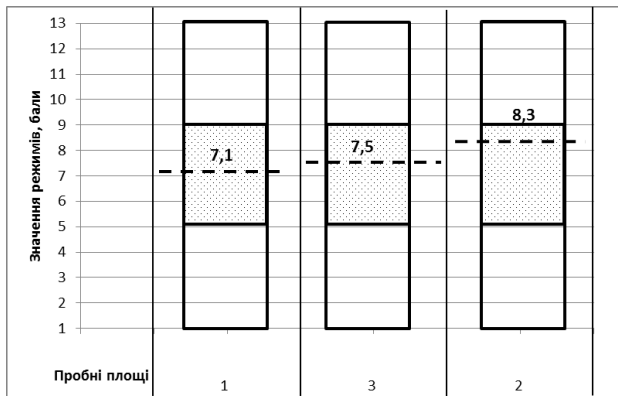
З даних табл. 3 випливає, що тип режиму ґрунтів за кислотністю в культурах, створених шляхом посіву жолудів та садіння 1-річних сіянців (ПП 2, 3), є аналогічним – 8,3–7,5 бали і характеризується субацидофільним рівнем ($\text{pH} = 6 \div 7$, тобто проміжний між слабкокислим та нейтральним). У культурах на ПП 1 ґрунти за рівнем кислотності належать до слабкокислих – 7,1 бала ($\text{pH} = 5,5 \div 6,5$). Нейтральна або слабкокисла реакція ґрунту є типовою для темно-сірих ґрунтів нагірних дібров Лісостепу, сприятливою для росту культур дуба, оскільки більшість основних поживних речовин є доступною рослинам (тобто перебуває у ґрунтового розчині), а також для розвитку корисних ґрунтових мікроорганізмів, які збагачують ґрунт азотом. Такі ж показники отримані науковцями УкрНДІЛГА методом прямого вимірювання для умов ДП «Харківська ЛНДС» [16].

Важливою складовою трофності ґрунту є показник умісту в ньому азоту. Азот у ґрунті перебуває у різних формах – доступних або недоступних для засвоювання рослинами, що залежить не лише від хімічного і фізичного складу ґрунту, а й від особливостей рослинного покриву та активності мікроорганізмів. Основна маса азоту ґрунту складається з різних органічних сполук рослинних залишків та перегнійних речовин і знаходиться в недоступному для живлення рослин стані. Лише близько 1 % азоту перебуває у мінеральних сполуках. Саме відносну кількість доступного рослинам азоту демонструють фітоіндикаційні шкали.

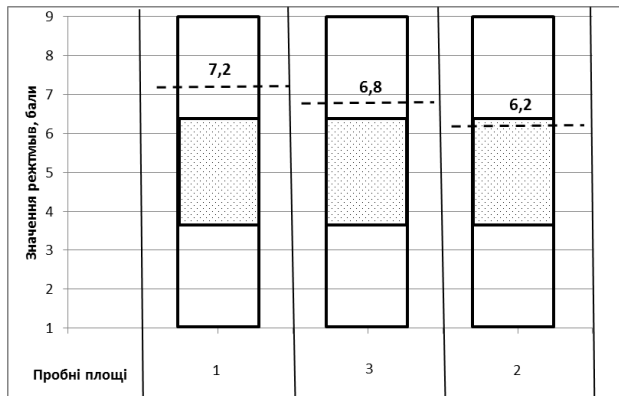
Азотний режим у 5- і 2-річних створених сіянцями культурах (ПП 1, 3) характеризується відповідно 7,2 і 6,8 бала – достатньо забезпечені азотом ґрунти – 0,3–0,4 %, а у варіанті з висіванням жолудів – 6,2 бала – ґрунти, перехідні між бідними та достатньо забезпеченими азотом, – 0,25–0,35 % (див. табл. 3). Це дає змогу стверджувати, що у досліджених екотопах (ПП 1, 3) відбувається інтенсивніший розклад органіки, ґрунт збагачується на азот і характеризується більш оптимальним режимом, ніж у створених жолудями 1-річних культурах. Зауважимо, що всі досліджені ділянки є достатньо забезпеченими легкорозчинними сполуками азоту для вирощування дуба звичайного (див. рис. 1).



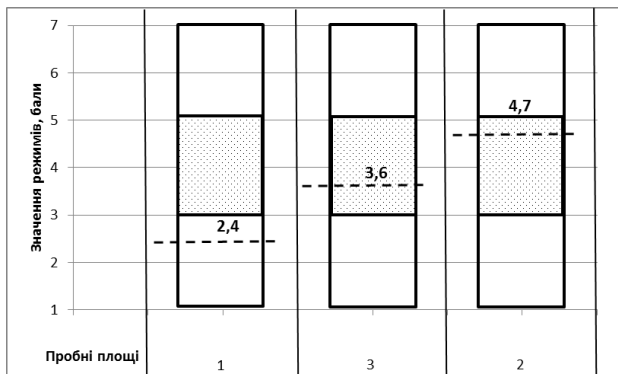
Hd



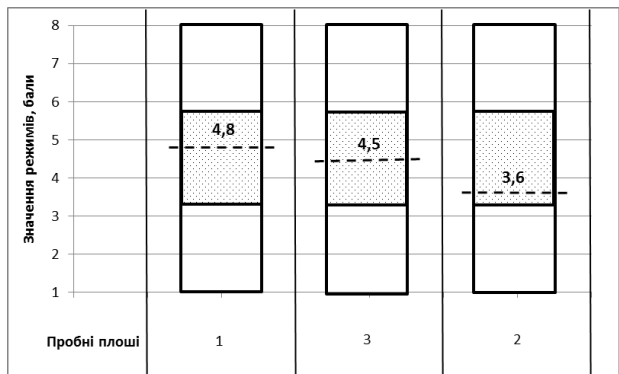
Tr




Rc



Nt



fH

 – екологічна амплітуда дуба звичайного;

Lc

 – діапазон оптимальних для дуба звичайного умов

Рис. 1 – Порівняння показників бальної оцінки едафічних режимів едафотопів (вологість ґрунту Hd, перемінність зволоження fH, кислотність ґрунту Rc, загальний сольовий режим Tr, вміст азоту Nt, освітленість-затінення Lc) з шириною відповідних амплітуд толерантності дуба звичайного
Горизонтальними рисками показані значення режимів (у балах) для лісових угруповань на різних пробних площах дослідного об'єкта

Узагальнений режим освітленості-затінення у 5- і 2-річних культурах, створених сіянцями (ПП 1, 3) – 4,8 і 4,5 бала відповідно, тобто світлолісовий. У 1-річних культурах варіанту з висіванням жолудів (ПП 2) режим освітленості-затінення становить 3,6 бала (див. табл. 3). Отримані показники, наведені у табл. 3, свідчать про інтенсивніше формування лісового середовища із меншим рівнем інсоляції та більшим рівнем акумуляції легкорозчинних сполук азоту на ділянках зі створенням лісових культур сіянцями (ПП 1, 3) у порівнянні з культурами, створеними шляхом посіву жолудів (ПП 2). Вищий рівень

освітленості (інсоляція) сприяє «підтягуванню» солей до верхніх шарів ґрунту, тобто підвищується мінералізованість останніх та уповільнюється розклад органічних сполук і акумуляція азоту.

Висновки. Доведено придатність фітоіндикації для оцінювання едафотопів ділянок, як відведених під створення лісових культур, так і залісених.

На початкових етапах росту культур дуба формування лісового середовища відбувається інтенсивніше на ділянках, де лісові культури створювали сіянцями, у порівнянні з ділянками, де їх створювали посівом жолудів.

Цей експеримент потребує подальших порівняльних досліджень на різних етапах розвитку лісових культур дуба звичайного.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Бондарук М. А.* Оцінка задовільності умов середовища екотопів та прогнозне моделювання стану ценопопуляцій видів раритетної лісової флори (на прикладі тюльпана дібровного) / М. А. Бондарук, О. Г. Целіщев // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2015. – Вип. 126. – С. 188–201.
2. *Бондарук М. А.* Оцінка методів фітодіагностики та прогнозування антропогенних змін екологічних режимів на прикладі лісових екосистем / М. А. Бондарук, В. В. Лавров // Биологический вестник. – 2000. – Т. 4, № 1–2. – С. 84–89.
3. *Бондарук М. А.* Синфітоіндикація рекреаційних змін екотопів нагірних дібров зеленої зони Харкова / М. А. Бондарук, О. Г. Целіщев // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2009. – Вип. 115. – С. 198–206.
4. *Воробьев Д. В.* Типы лесов Европейской части СССР / Д. В. Воробьев. – К. : АН УССР, 1953. – 452 с.
5. *Воробьев Д. В.* Методика лесотипологических исследований / Д. В. Воробьев. – Изд. 2-е, испр. и допол. – К. : Урожай, 1967. – 388 с.
6. *Гордиенко М. И.* Методические указания по изучению и исследованию лесных культур / И. М. Гордиенко. – К. : УСХА, 1979. – 89 с.
7. *Горошко В. В.* Порівняльний аналіз умов місцезростань правобережжя р. Велика Бабка (притоки р. Сіверський Донець) методами фітоіндикації та ґрунтового обстеження / В. В. Горошко, С. П. Распопіна // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2007. – Вип. 111. – С. 290–294.
8. *Дідух Я. П.* Фітоіндикація екологічних факторів / Я. П. Дідух, П. Г. Плюта; АН України; Ін-т ботаніки ім. М. Г. Холодного. – К. : Наук. думка, 1994. – С. 280.
9. Исследование роста лесных культур : методические указания / Е. Л. Маслаков, М. Ф. Мойко, И. А. Маркова, М. И. Ковалев. – Ленинград, 1978. – 70 с.
10. *Лавриненко Д. Д.* Типы лесных культур для Украины / Д. Д. Лавриненко, А. М. Флоровский, А. К. Ковалевский. – К. : Изд-во Академии наук Украинской ССР, 1956. – С. 199–207.
11. *Лакин Г. Ф.* Биометрия / Г. Ф. Лакин. – М. : Высшая школа, 1990. – 352 с.
12. *Мигунова Е. С.* Лесонасаждения на засоленных почвах / Е. С. Мигунова. – М. : Лесн. пром-сть, 1978. – 144 с.
13. Определитель высших растений Украины / Д. Н. Доброчаева, М. И. Котов, Ю. Н. Прокудин и др.; Под ред. Ю. Н. Прокудина. – К. : Наук. думка, 1987. – 548 с.
14. *Погребняк П. С.* Лісова екологія і типологія лісів / П. С. Погребняк. – К. : Наук. думка, 1993. – 496 с.
15. Про затвердження Інструкції з проектування, технічного приймання, обліку та оцінки якості ліскокультурних об'єктів : наказ Державного Комітету лісового господарства України від 5 листопада 2010 р. № 1046/18341 // Офіц. вісник України. – 2010. – № 90. – С. 90.
16. Розробити систему діагностичних показників ґрунтів для оцінки їх придатності до залісення (для рівнинних умов України) : звіт про НДР (заключн.) / УкрНДІЛГА ; кер. С. П. Распопіна ; викон.: А. А. Лісняк [та ін.]. – № ДР 0110U001917. – Х., 2014. – 225 с.
17. *Цыганов Д. Н.* Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов / Д. Н. Цыганов. – М. : Наука, 1983. – 195 с.
18. *Didukh Ya. P.* The Ecological Scales for the Species of Ukrainian Flora and Their Use in Synphytoindication / Ya. P. Didukh. – Kyiv : Phytosociocentre, 2011. – 176 p.

Tarnopylska O. M.

FITOINDICATION OF EDAPHOTOPE ECOLOGICAL REGIMES FOR CREATION OF ENGLISH OAK (*QUERCUS ROBUR* L.) FOREST PLANTATIONS

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

The environmental factors were analyzed using the phytoindication approach in forest plantations of English oak. We prove the suitability and feasibility of phytoindication to assess edaphotope of areas both projected for the creation of forest plantations and forested. It was revealed that, in the early stages of oak plantation growth, forest environment

developing is more intense in the areas where forest plantations have been created by seedlings than in the areas where they are created by acorns planting.

Key words: oak forest plantations, phytoindication, environmental regimes of edaphotopes.

Тарнопільська О. М.

ФИТОИНДИКАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ ЭДАФОТОПОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР ДУБА ОБЫКНОВЕННОГО (*QUERCUS ROBUR* L.)

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

Проведён анализ экологических факторов среды методами фитоиндикации в лесных культурах дуба обыкновенного. Доказана пригодность и целесообразность применения фитоиндикации для оценки эдафотопов участков, как отведённых под создание лесных культур, так и облесённых. Выявлено, что на начальных этапах роста культур дуба формирование лесной среды происходит интенсивнее на участках, где лесные культуры созданы сеянцами, чем на участках, где они созданы посевом желудей.

Ключевые слова: лесные культуры дуба обыкновенного, фитоиндикация, экологические режимы эдафотопов.

E-mail: otarnop@uriffm.org.ua

Одержано редколегією 29.04.2016

УДК 630*228.125

І. Ф. ШИШКАНИНЕЦЬ*
САНІТАРНИЙ СТАН БУКОВИХ ЛІСОСТАНІВ
НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ЗАЧАРОВАНИЙ КРАЙ»

ДВНЗ «Ужгородський національний університет»

Оцінено санітарний стан букових лісостанів, з'ясовано його особливості залежно від лісівничо-таксаційних показників. Встановлено, що за санітарним станом букові деревостани НПП «Зачарований край» є ослабленими, а за ступенем деградації фотосинтетичного апарату – слабо пошкодженими. Частка пошкоджених дерев на пробних площах коливається в межах 2–32 %. За інтенсивністю тільки на першій і п'ятій пробних площах пошкодження перевищує 25 %. За видами пошкоджень на пробних площах кількісно переважає сухобокість (0–15 %). Частка дерев з водяними пагонами становить 12–63 %. Виявлено високі кореляційні залежності індексу санітарного стану та дефоліації букових деревостанів від лісівничо-таксаційних показників. Встановлено, що для повноти та класу Крафта тіснота зв'язку є дуже високою ($r = 0,91; 0,93$), а для повноти і віку – значною ($r = 0,68$) і високою ($r = 0,79$).

Ключові слова: санітарний стан, букові деревостани, індекс санітарного стану, дефоліація, пошкодження.

Вступ. Територія національного природного парку (НПП) «Зачарований край» приурочена до центральної частини Вигорлат-Гутинської Вулканічної гряди, передгір'я Східних Карпат, а саме – до хребта Великий Діл, який адміністративно розташований у межах Іршавського району Закарпатської обл. Цей масив відділений від інших частин Вулканічної гряди долинами річок Латориця з північного заходу і Боржава з південного сходу.

НПП «Зачарований край» створений на місці існуючого впродовж 2002–2009 рр. регіонального ландшафтного парку «Зачарований край». До створення регіонального ландшафтного парку господарська діяльність велася майже на 80 % теперішньої площі парку, яка становить 6101 га.

Зважаючи на те, що бук лісовий (*Fagus sylvatica* L.) – одна з найменш стійких до грибних захворювань деревна порода [3] (особливо у разі механічного пошкодження), територія парку є місцем потенційного інфікування.

Подібна ситуація склалася в Чернівецькій області, де природоохоронний режим до заповідання територій не враховував екосистемного принципу лісокористування, що суттєво вплинуло на стійкість насаджень на території ПЗФ [1].

Дослідження, проведені за методикою ICP-Forest, також виявили з 1991 до 2009 рр. стійку тенденцію до погіршення стану бука лісового в Українських Карпатах [9]. Водночас за останні 5 років в Українських Карпатах стан бука лісового дещо покращився [7].

Зважаючи на вищевикладене та на те, що на території НПП «Зачарований край» ліси за участю бука переважають як рослинна формація (92 % площі вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок), оцінювання стану є актуальним. Воно потрібне для прогнозування процесу ослаблення лісів, розроблення і вдосконалення лісгосподарських заходів (за винятком заповідної зони, площа якої становить 1332,1 га) щодо підвищення стійкості та продуктивності лісостанів.

Мета дослідження – визначення санітарного стану букових деревостанів парку, що належать до різних вікових груп.

Об'єкти та методика досліджень. Об'єктами досліджень були букові лісостани різної вікової категорії найпоширенішого типу лісу – D₃-Bк (87,3 %).

Санітарний стан букових деревостанів оцінювали у літні місяці (липень-серпень) 2015 р. на 14 пробних площах (ПП) шляхом їхнього детального обстеження, оцінюючи категорію стану всіх дерев на пробних площах [4], втрати асиміляційного апарату [2], прояв хвороб [4]. Для оцінювання дефоліації використано атлас втрат асиміляційного апарату лісових дерев

* © І. Ф. Шишканинець, 2016

[8]. За дефоліацією дерев визначали середню величину ознаки для деревної породи та деревостану і класифікували лісостан за одним із чотирьох ступенів ушкодження: без ушкоджень (0) – дефоліація $\leq 10\%$; слабо ушкоджені (1) – 11–25 %; середньо ушкоджені (2) – 26–60 %; дуже ушкоджені (3) – 61–90 %; загиблі (4) – 91–100 %.

Індекс стану деревостанів розраховували як середньозважений показник за формулою (1):

$$I_c = \frac{K_1 \cdot n_1 + K_2 \cdot n_2 + \dots + K_6 \cdot n_6}{N}; \quad (1)$$

де I_c – індекс стану деревостану;

$K_1 \dots K_6$ – категорії стану дерев;

$n_1 \dots n_2$ – кількість дерев кожної категорії стану;

N – загальна кількість врахованих дерев.

Результати та обговорення. Оцінювання санітарного стану букових деревостанів показало, що вони є ослабленими (табл. 1). Індекс санітарного стану коливається в межах 1,37–3,30. Найкращим санітарним станом характеризуються середньовікові (ПП 2, 3, 4, 9) букові деревостани, індекс санітарного стану яких коливається в межах 1,37–1,96. Варто відзначити, що дерева дуба, які входять до складу деревостану ПП 3, належать за санітарним станом до класу «сильно ослаблені» – це і зумовило підвищення середнього індексу санітарного стану до 1,96. Індекс санітарного стану стиглих складних букових деревостанів (ПП 5, 6, 7, 8, 13) є дещо вищим і перебуває в межах 1,66–2,20. Санітарний стан пристигаючих простих букових деревостанів (ПП 1, 10, 14) і природних лісів (ПП 11, 12) є гіршим і коливається в межах 2,18–2,33. та 2,59–3,30 відповідно.

За ступенем деградації фотосинтетичного апарату встановлено, що букові деревостани у середньому належать до класу «слабке пошкодження» (див. табл. 1). При цьому природні ліси та пристигаючі букові деревостани характеризуються більшим пошкодженням і належать до класу «середнє пошкодження».

За ступенем панування дерева бука на пробних площах характеризуються середнім класом Крафта 2,5. У природних лісах середній клас Крафта дерев бука є вищим, що є очевидним, адже ці деревостани є складними (3 яруси) та різновіковими. За положенням у складному буковому деревостані (середній клас Крафта) найкращі показники у 155–165-річних дерев бука – 1,6–1,9, а у 80–90-річних – 2,7–2,8. Це означає, що стиглі дерева бука займають переважно панівне положення, а пристигаючі – панівне і сопанівне положення. Також виявлено, що між класом Крафта та дефоліацією й індексом санітарного стану тіснота зв'язку є високою, $r = 0,90$ та $0,88$ відповідно. Варто відзначити, що у дослідженнях, проведених за методикою ICP-Forest [5], кореляційний зв'язок між класом Крафта та дефоліацією верхньої третини крони і дефоліацією решти крони є слабким.

Щодо частки дерев з пошкодженнями ситуація на пробних площах є різною: від 2 – на ПП 2 до 32 – на ПП 5. За інтенсивністю тільки на ПП 1 і ПП 5 спостерігається пошкодження понад 25 %. За видами пошкоджень на пробних площах кількісно переважає сухобокість (0–15 %). Частка дерев із водяними пагонами є суттєвішою і коливається в межах 12–63 % (див. табл. 1).

У верхній течії басейну річки Латориця (де букові ліси також є переважають як рослинна формація) санітарний стан гірських букових деревостанів є дещо кращим [6]. При цьому частка дерев, на яких трапляються водяні пагони, знаходиться в межах 1–24 %.

За результатами отриманих кореляційних залежностей побудовано регресивні моделі взаємозв'язку дефоліації та індексу санітарного стану букових деревостанів з основними таксаційними показниками.

Показники стану букових лісостанів НПП «Зачарований край»

№ ПП	Склад насадження	Вік, роки	Повнота	Порода	Індекс стану	Дефоліація, %	Клас Крафта	Частка дерев з водяними пагонами, %	Пошкодження, %									
									Вітровал, бурелом	Дупло	Механічні пошкодження	Морозобійні тріщини	Рак	Стовбурова гниль	Сухобокість (сонцепік)	Трутовик спр. (неспр.)	Нарости	
1	10Бкл	105	0,55	Бкл	2,18	20,7	2,3	30	5	3	3	–	–	–	15	–	–	
2	10Бкл	80	0,9	Бкл	1,56	12,3	2,2	31	1	–	–	–	–	–	1	–	–	
				Чр	6,0	95,0	3,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
				Разом	1,6	13,1	2,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3	10Бкл+ Дз	65	0,8	Бкл	1,56	13,7	2,2	6	–	2	–	3	–	–	–	–	–	
				Дз	3,44	53,3	2,3	6	1	–	–	1	–	–	–	–	–	
				Чр	2,00	35,0	1,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
				Разом	1,96	22,3	2,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4	10Бкл	75	0,9	Бкл	1,54	16,0	2,0	20	–	–	1	–	–	–	–	1	1	
				Чр	3,00	50,0	2,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
				Разом	1,57	16,7	2,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
5	7Бкл(80) 2Бкл(165) 1Яв(165)	80, 165	0,75	Бкл (165)	2,19	23,1	1,9	4	3	3	2	–	–	–	2	2	1	
				Бкл (80)	2,18	21,6	2,8	22	4	2	5	–	–	1	4(1)	1	–	
				Яв	2,60	31,0	2,4	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	
				Разом	2,20	22,6	2,4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
6	7Бкл(90) 3Бкл(155)	90, 155	0,75	Бкл (155)	1,41	11,3	1,6	1	1	–	1	1	–	1	1(1)	1	1	
				Бкл (90)	2,09	24,4	2,7	16	–	1	2	–	–	–	–	–	–	
				Яле	2,00	45,0	2,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
				Разом	1,68	16,7	2,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
7	8Бкл(90) 2Бкл(165)	90, 165	0,8	Бкл	1,66	14,3	2,1	17	–	–	1	3	1	1	2	(1)	–	
8	8Бкл(95) 2Бкл(165)	95, 165	0,85	Бкл	2,04	24,4	2,4	19	1	5	2	2	–	4	2(1)	–	–	
9	10Бкл	65	0,9	Бкл	1,33	14,0	2,1	21	–	2	–	–	–	1	2	1	–	
				Гз	2,50	45,0	3,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
				Разом	1,37	15,1	2,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
10	10Бкл	90	0,85	Бкл	2,33	36,4	2,8	20	–	1	–	–	2	–	1	1(1)	–	
11	7Бкл(215) 3Бкл(105)	215	0,75	Бкл	3,30	46,9	3,7	59	4	–	1	4	–	1	1	–	–	
12	7Бкл(205) 3Бкл(105)	205	0,75	Бкл	2,59	34,7	3,6	63	3	1	–	–	1	1	7	–	–	
13	7Бкл(165) 3Бкл(95)	165, 95	0,85	Бкл	1,69	17,0	2,4	30	–	1	–	1	–	–	3	1	–	
14	10Бкл+ Яле	105	0,55	Бкл	2,26	26,4	2,0	29	2	3	7	–	1	–	8(2)	1	–	
				Яле	2,80	47,0	2,4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
				Разом	2,28	27,4	2,4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
Середнє					2,03	23,5	2,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
Разом								394	25	25	25	15	5	10	49(5)	11	3	

Під час вивчення залежності дефоліації D та індексу санітарного стану I_c деревостанів від повноти P і класу Крафта K , повноти P і віку A отримано такі двофакторні рівняння регресії та кореляційні відношення:

а) від повноти і класу Крафта:

$$D = 275,34 - 72,09 \cdot P - 23,67 \cdot K + 0,76 \cdot P^2 + 5,98 \cdot P \cdot K + 0,17 \cdot K^2; \quad (2)$$

$$r = 0,91; F = 25,01; df = 2,11; \quad (3)$$

$$I_c = 4,38 + 0,2 \cdot P - 0,52 \cdot K - 0,27 \cdot P^2 + 0,14 \cdot P \cdot K + 0,007 \cdot K^2; \quad (4)$$

$$r = 0,93; F = 37,69; df = 2,11; \quad (5)$$

б) від повноти і віку:

$$D = -496,48 + 186,89 \cdot P + 1,01 \cdot A - 16,16 \cdot P^2 - 0,22 \cdot P \cdot A - 0,00009 \cdot A^2; \quad (6)$$

$$r = 0,68; F = 4,85; df = 2,11; \quad (7)$$

$$I_c = -57,06 + 9,11 \cdot P + 0,58 \cdot A - 0,89 \cdot P^2 - 0,009 \cdot P \cdot A - 0,002 \cdot A^2; \quad (8)$$

$$r = 0,79; F = 8,93; df = 2,11. \quad (9)$$

Розраховані множинні коефіцієнти кореляції дефоліації та індексу санітарного стану показали, що з повнотою та класом Крафта тіснота зв'язку є дуже високою ($r = 0,91; 0,93$), а з повнотою і віком – значною ($r = 0,68$) і високою ($r = 0,79$).

Із наведених моделей (рис. 1, 2) видно, що зі збільшенням повноти і зниженням класу Крафта (показника) індекс санітарного стану і частка дефоліації спадають, а зі збільшенням віку і зменшенням повноти – зростають.

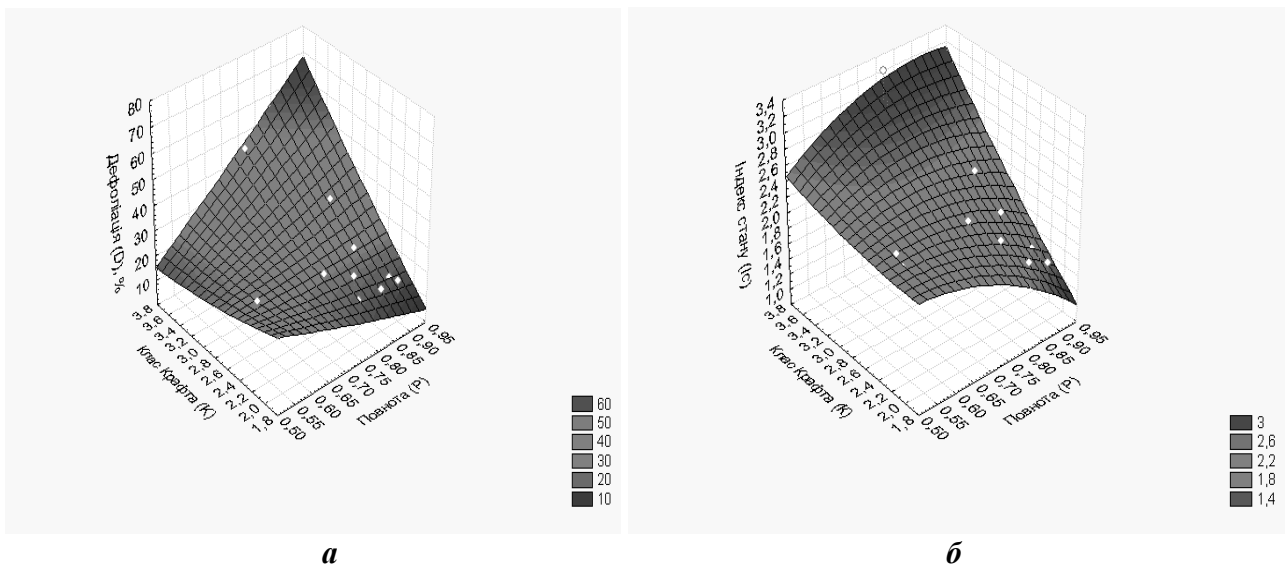


Рис. 1 – Регресивні моделі взаємозв'язку дефоліації (а) та санітарного стану (б) буцин з повнотою деревостану і класом Крафта

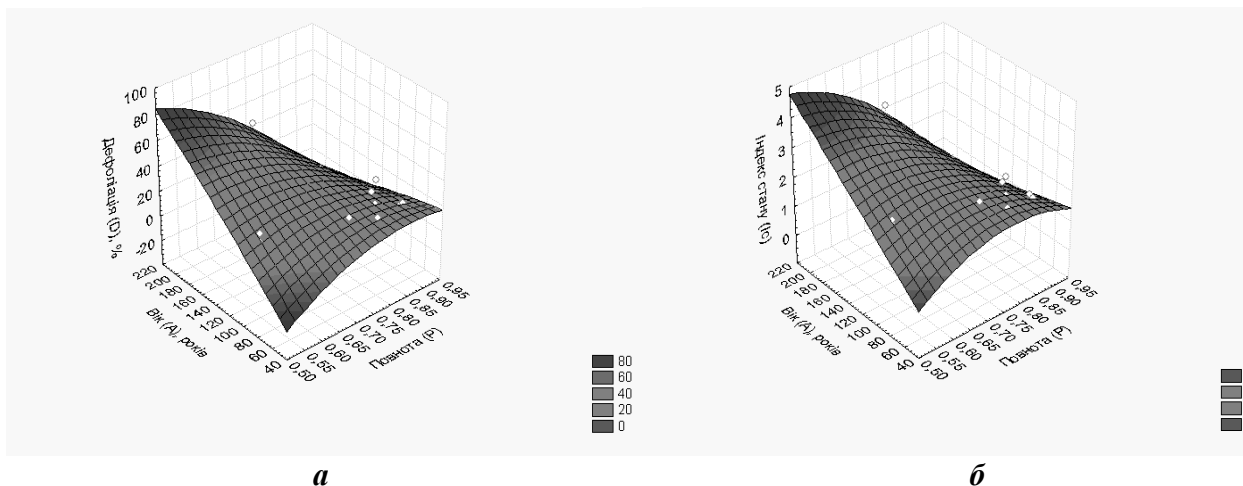


Рис. 2. Регресивні моделі взаємозв'язку дефоліації (а) та санітарного стану (б) бучин з повнотою деревостану і віком

Висновки. За санітарним станом букові деревостани НПП «Зачарований край» є ослабленими, а за ступенем деградації їхнього фотосинтетичного апарату – слабо пошкодженими, природні ліси – сильно ослабленими і середньо пошкодженими відповідно. Такий стан пралісів відповідає одній з фаз його розвитку – старінню.

Частка пошкоджених дерев на пробних площах коливається в межах 2–32 %. За видами пошкоджень на пробних площах кількісно переважає сухобокість (0–15 %). Частка дерев з водяними пагонами знаходиться в межах 12–63 %.

Виявлено високі кореляційні залежності індексу санітарного стану та дефоліації букових деревостанів від повноти деревостану і класу Крафта та від повноти деревостану і віку.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Білоконь М. В. Фітосанітарний стан букових насаджень Чернівецької області на територіях природно-заповідного фонду / М. В. Білоконь, Ю. Г. Масікевич // Науковий вісник НУБіП України. Сер.: Лісівництво і декоративне садівництво. – 2012. – Вип. (17).1. – С. 34–38.
2. Букша І. Ф. Методичні рекомендації з моніторингу лісів України І рівня / І. Ф. Букша, М. В. Банік. – Х. : УкрНДІЛГА, 2001. – 33 с.
3. Здоров'я бука / П. І. Молотков, Г. Ю. Деньковецький, М. І. Баганіч, А. В. Лесовський. – Ужгород : Карпати, 1973. – 94 с.
4. Мозолевская Е. Г. Методы лесопатологического обследования очагов стволовых вредителей и болезней леса / Е. Г. Мозолевская, О. А. Катаев, Э. С. Соколова. – М. : Лесн. пром-сть, 1984. – 152 с.
5. Стан лісів Українських Карпат у 2012 році / Ю. С. Шпарик, Р. М. Вітер, І. М. Яновська, Р. І. Фалько // Науковий вісник НЛТУ України: зб. наук.-техн. праць. – 2013. – Вип. 23.8. – С. 61–65.
6. Шишканинець І. Ф. Санітарний стан гірських букових лісостанів у верхній течії басейну річки Латориця / І. Ф. Шишканинець, В. Г. Мазепа // Науковий вісник НЛТУ України: зб. наук.-техн. праць. – 2013. – Вип. 23.15. – С. 28–33.
7. Шпарик Ю. С. Динаміка стану лісів Українських Карпат за даними моніторингу в 2010–2014 роках / Ю. С. Шпарик, Р. М. Вітер // Науковий вісник НЛТУ України: зб. наук.-техн. праць. – 2015. – Вип. 25.2. – С. 31–36.
8. Borecki T. Atlas ubytku aparatu asymilacyjnego drzew lesnych / T. Borecki, A. Keczynski. – Warszawa : Agencja Reklamowa "ATUT", 1992. – 49 s.
9. The Condition of Forests in Europe, 2010 ICP-Forest Executive Report. [Electronic resource]. – Available from: http://www.icp-forests.org/pdf/ER_2010.pdf.

Shyshkanynets I. F.

SANITARY STATE OF BEECH STANDS IN NATIONAL NATURAL PARK “ZACHAROVANYY KRAY”

SHHEE “Uzhhorod National University”

In view of the fact that on the territory of NNP “Zacharovanyy Kray” the forests containing beech is the predominant plant system (92% of the area covered with forest vegetation) the assessment of their condition is important. It is needed for predicting the process of their weakening, as well as for development of forest management (except for the preserved area of 1332.1 hectares) in order to improve the stability and productivity of forest stands.

The objects of research were beech forest stands of different age categories of the most common forest type – D3-Bq (87.3%). Assessment of sanitary state of beech stands was carried out in the summer months (July-August) 2015 in 14 sample plots through their detailed examination. While examining the forest stands, the category status of all trees in the sample plots, loss of assimilation system and disease manifestation were assessed.

When consider sanitary state, the beech stands of NNP “Zacharpvanyi Krai” are weakened, and as for the degree of degradation of their photosynthetic apparatus, slightly damaged; and virgin forests are much weakened and medium damaged respectively. This state of virgin forests, according to the author, corresponds the one of the phases of its development, aging.

The share of damaged trees in the sample plots ranges from 2 to 32%. By type of damage the side-dry trees quantitatively prevail (0-15%) in the sample plots. The share of trees with water shoots ranges between 12-63%. Correlations have been found between sanitary condition index and defoliation of beech stand on the one hand, and silvicultural and cruising indexes, on the other hand.

К e y w o r d s : sanitary state, beech stands, sanitary state index, defoliation, damage.

Шишканинец И. Ф.

САНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ БУКОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА «ЗАЧАРОВАННЫЙ КРАЙ»

ГВУЗ «Ужгородский национальный университет»

Оценено санитарное состояние буковых древостоев, выяснены его особенности в зависимости от лесоводственно-таксационных показателей. Установлено, что по санитарному состоянию буковые древостои НПП «Зачарованный край» являются ослабленными, а по степени деградации фотосинтетического аппарата – слабо поврежденными. Доля поврежденных деревьев на пробных площадях колеблется в пределах 2–32 %. По видам повреждений на пробных площадях количественно преобладает сухобокость (0–15 %). Выявлены также высокие корреляционные зависимости индекса санитарного состояния и дефолиации буковых древостоев от лесоводственно-таксационных показателей.

Ключевые слова: санитарное состояние, буковые древостои, индекс санитарного состояния, дефолиация, повреждения.

E-mail: schif@ukr.net

Одержано редколегією 21.04.2016

**ЛІСОВІДТВОРЕННЯ, АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ,
ФІТОМЕЛІОРАЦІЯ**

УДК 630.232

**П. Б. ТАРНОПІЛЬСЬКИЙ¹, О. М. ДАНИЛЕНКО², В. В. ГУПАЛ¹, А. А. МОСТЕПАНЮК²,
Г. Б. ГЛАДУН^{1*}**

**ДОСВІД СТВОРЕННЯ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР ДУБА ЗВИЧАЙНОГО
СІЯНЦЯМИ ІЗ ЗАКРИТОЮ КОРЕНЕВОЮ СИСТЕМОЮ
В ДП «ХАРКІВСЬКА ЛНДС»**

*1. Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького
2. ДП «Харківська лісова науково-дослідна станція»*

Узагальнено досвід вирощування садивного матеріалу із закритою кореневою системою та створення лісових культур. Встановлено, що культури, створені садивним матеріалом, під час вирощування якого застосовували методи інтенсифікації, ростуть краще у порівнянні із контролем. З часом різниця у висоті між контролем та варіантами культур, де садивний матеріал вирощували інтенсивними способами, зростає. У культурах, створених садивним матеріалом, вирощеним на відкритому полігоні, у 3-річному віці вона знаходиться в межах 5,2–27,3%, у 8-річних культурах – 6,6–36,4%. У культурах, вирощених із тепличного садивного матеріалу, у 3-річному та 8-річному віці різниця становить 2,9-15,0 та 10,9-17,1% відповідно. Найкращим ростом вирізняються варіанти з інокуляцією субстрату контейнера мікоризою 2 мг на контейнер та застосуванням мікробіологічного препарату «Байкал». Використання мікоризи та мікробіологічного препарату має пролонговану дію, оскільки із ростом коріння зростає площа мікоризи і зберігається оптимальне співвідношення ґрунтової мікрофлори, що забезпечує кращий ріст лісових культур. Зімкнення лісових культур, створених садивним матеріалом із закритою кореневою системою за схемою розміщення садивних місць 5,0 × 0,5–0,7 м і густотою 3–4 тис. шт./га, відбувається на 4–5 рік.

К л ю ч о в і с л о в а : дуб звичайний, розсадник, закрита коренева система, контейнер, субстрат, біометричні показники, лісові культури, приживлюваність, збереженість.

Вступ. Впровадження новітніх технологій штучного лісовідновлення та лісорозведення, які б забезпечили ефективне створення та вирощування якісних лісових культур різного цільового призначення, передбачає використання садивного матеріалу із закритою кореневою системою (ЗКС), що гарантує високу приживлюваність і енергію росту в перші роки після садіння. Садивний матеріал із ЗКС при лісовідновленні широко використовують у розвинутих країнах світу. На сьогодні частка культур, створених садивним матеріалом із ЗКС, становить 80–100 %.

Найбільш розповсюдженими технологіями з вирощування сіянців деревних порід із ЗКС, що використовуються за кордоном та презентовані в Україні, на сьогоднішній день є норвезька «Джиффі-7» – вирощування сіянців у торф'яних таблетках, на піддонах або у спеціальних касетах – та фінські (системи «Ляннен Плантек Ф.» і «Ляннен Екопот») – вирощування сіянців у пінополістирольних блоках-касетах з конусними заглибленнями-комірками, які заповнюються субстратом.

За зазначеними технологіями повний цикл вирощування садивного матеріалу відбувається в контрольованому середовищі та передбачає використання субстрату для заповнення комірок і таблеток від фірми виробника, що вагомо впливає на збільшення собівартості сіянців.

Суттєвим недоліком наведених технологій вирощування садивного матеріалу є малі об'єми субстрату в контейнерах, комірках або таблетках та незначна висота кому, оскільки вони розроблялися для країн з відносно великою кількістю опадів (близько 1000 мм і більше) і не можуть бути застосовані в різних природно-кліматичних зонах України, особливо у лісостеповій та степовій, де річна кількість опадів становить 280–450 мм, що є лімітуючим чинником для приживлюваності культур.

* © П. Б. Тарнопільський, О. М. Даниленко, В. В. Гупал, А. А. Мостепанюк, Г. Б. Гладун, 2016

На науково-експериментальній базі ДП «Харківська ЛНДС» науковцями УкрНДІЛГА та співробітниками станції опрацьовано та апробовано технологію вирощування сіянців дуба звичайного (*Quercus robur* L.), сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) і сосни кримської (*Pinus pallasiana* D. Don.) із ЗКС та закладено низку дослідних лісових культур із застосуванням зазначеного садивного матеріалу, частка яких вже переведена у вкриті лісовою рослинністю землі. Повний цикл вирощування садивного матеріалу із ЗКС включає: можливість використання генетично покращеного насіння, заготівлю якого проводять на клоново-насінневих плантаціях селекційного комплексу ДП «Харківська ЛНДС»; використання субстрату для наповнення контейнерів, сформованого із місцевих компонентів; застосування способів інтенсифікації вирощування садивного матеріалу на відкритому полігоні і закритому ґрунті.

Мета роботи – оцінити вплив застосування добрив, суперабсорбентів, гумінових і мікробіологічних препаратів на інтенсифікацію вирощування сіянців дуба звичайного в індивідуальних контейнерах і вивчити особливості росту та розвитку лісових культур, створених садивним матеріалом із ЗКС.

Матеріали й методи. Науково-дослідні роботи на селекційно-насінневному комплексі Південного лісництва ДП «Харківська ЛНДС» з вирощування садивного матеріалу із ЗКС проводили за такими напрямками: визначення оптимального розміру контейнера та складу субстрату для його наповнення; оцінювання результатів застосування добрив, мікробних та гумінових препаратів для інтенсифікації вирощування садивного матеріалу в контейнерах.

Навесні 2008 р. на селекційно-насінневному комплексі Південного лісництва ДП «Харківська ЛНДС» були закладені дослідні з вирощування садивного матеріалу дуба звичайного із закритою кореневою системою в теплиці і на відкритому полігоні в контейнерах з агроволокна за технологією, розробленою науковцями УкрНДІЛГА [1] на субстраті ґрунт + торф (3 : 1).

Під час вирощування сіянців дуба постійно підтримували мікроклімат теплиці на відповідному рівні. Придатною для росту сіянців вважають температуру в межах 10–30°C, причому оптимальною – 20–25°C, мінімальною – 6–8°C, максимальною – 37–37,5°C. Температура ґрунту була на 2–3°C нижче за температуру повітря. Вологість повітря знаходилась в межах 50–90 % з оптимумом 75–85 %. Оптимальна вологість ґрунту становила 25 % (мінімум – 10 %, максимум – 50 % від абсолютно сухої маси ґрунту).

З моменту висівання до середини липня в сонячну погоду проводили щоденний полив. Час поливу – вранці (до 8 години), витрата води – 2,5 л/м². Коли сіянці повністю покрили ґрунт, частоту та інтенсивність поливу скоротили. До середини липня у сіянців вже сформувались 2–3 прирости, після чого було здійснено поступове зняття плівкового покриття теплиці з метою адаптації до природних умов. У подальшому полив здійснювали відповідно до погодних умов.

Протягом вегетації проведено обробку сіянців біопрепаратами з метою вивчення впливу на їхній розвиток:

- полив біопрепаратом «Байкал» у концентраціях 2,5; 5,0; 10 мл/л;
- полив добривом «Супергумісол» – 50 мл/л; 100 мл/л; 150 мл/л;
- внесення суперабсорбента «Теравет-400» 1 г/контейнер

У разі вирощування сіянців із закритою кореневою системою в поліетиленовій теплиці на контролі наприкінці вегетаційного періоду вони мали середню висоту 15,5 см та середній діаметр кореневої шийки 3,3 мм (табл. 1).

Триразовий полив сходом розчином біопрепарату «Байкал» сприяв збільшенню біометричних показників сіянців у порівнянні з контролем залежно від концентрації препарату. Так, у разі найменшої концентрації (2,5 мл/л) висота сіянців збільшилася на 11 %, а діаметр кореневої шийки – на 3 %, за концентрації 5,0 мл/л показники збільшилися на 20 та 12 % відповідно, а за найбільшої концентрації (10 мл/л) – на 26 та 15 %, відповідно. Різниця з контролем за висотою та діаметром є достовірно більшими при концентраціях 5 та 10 мл/л.

Внесення в ґрунтову суміш суперабсорбента «Теравет-400» у кількості 1 г на контейнер також сприяло росту сіянців. Так, за висотою вони перебільшили контроль на 14 %, за діаметром – на 9 %. А у разі більшої норми внесення суперабсорбенту перебільшення в порівнянні з контролем становить по 15 % за обома показниками. Достовірність різниць доведена за *t*-критерієм за обома показниками при внесенні у контейнер 2 г Теравету та за діаметром кореневої шийки при внесенні 1 г препарату у контейнер.

Таблиця 1

Біометричні показники сіянців дуба звичайного із ЗКС, вирощених у теплиці

Варіант досліджу	Середня висота сіянців			Середній діаметр кореневої шийки		
	<i>M ± m</i> , см	% до контролю	* <i>t</i> _ф	<i>M ± m</i> , мм	% до контролю	* <i>t</i> _ф
Контроль	15,3 ± 0,89	100	–	3,3 ± 0,08	100	–
Байкал 10 мл/л	19,3 ± 1,05	126	2,91	3,8 ± 0,12	115	3,47
Байкал 5 мл/л	18,3 ± 0,64	120	2,74	3,7 ± 0,14	112	2,48
Байкал 2,5 мл/л	17,0 ± 0,60	111	1,58	3,4 ± 0,11	103	0,74
Теравет 1 г	17,4 ± 0,73	114	1,82	3,6 ± 0,10	109	2,34
Теравет 2 г	17,6 ± 0,72	115	2,01	3,8 ± 0,12	115	3,47
Супергумісол 100 мл/л	20,8 ± 0,78	136	4,65	3,9 ± 0,15	118	3,53
Супергумісол 50 мл/л	19,9 ± 0,82	130	3,80	3,8 ± 0,12	115	3,47

Примітка: *t*_{0,01} = 2,6; *t*_{0,05} = 2,0

Найбільш суттєво вплинула обробка сходів Супергумісолом. Так, у варіанті поливу розчином 50 мл/л висота сіянців збільшилась у порівнянні з контролем на 30 %, а діаметр кореневої шийки – на 15 %, а у разі збільшення концентрації до 100 мл/л висота сіянців перевищує контроль на 36 %, а діаметр кореневої шийки – на 18 %. Різниця ознак є суттєвою на всіх варіантах застосування поливу Супергумісолом.

У варіанті вирощування сіянців у коробах з повітряною підрізкою коріння на контролі середня висота сіянців наприкінці вегетаційного періоду становила 12 см, а діаметр кореневої шийки – 3,2 мм (табл. 2).

Таблиця 2

Біометричні показники сіянців дуба звичайного із ЗКС, вирощених у відкритому ґрунті з повітряною підрізкою коріння

Варіант досліджу	Середня висота сіянців			Середній діаметр кореневої шийки		
	<i>M ± m</i> , см	% до контролю	* <i>t</i> _ф	<i>M ± m</i> , мм	% до контролю	* <i>t</i> _ф
Контроль	12,0 ± 0,39	100	-	3,2 ± 0,07	100	-
Байкал 10 мл/л	13,1 ± 0,40	109	1,97	3,4 ± 0,07	106	2,02
Байкал 5 мл/л	12,9 ± 0,36	108	1,70	3,4 ± 0,08	106	1,88
Байкал 2,5 мл/л	12,7 ± 0,39	106	1,27	3,3 ± 0,08	103	0,94
Супергумісол 100 мл/л	14,3 ± 0,38	119	4,22	3,8 ± 0,08	119	5,64

Примітка: *t*_{0,01} = 2,6; *t*_{0,05} = 2,0

У разі поливу сходів розчинами біопрепарату «Байкал» висота та діаметр збільшуються зі збільшенням концентрації розчину. При концентрації 2,5 мл/л перевищення проти контролю становить 6 і 3 % відповідно, при концентрації 5,0 мл/л – 8 і 6 %, а при концентрації 10 мл/л – 9 і 6 % для висоти і діаметра відповідно. Достовірне перебільшення в порівнянні з контролем виявлено лише у варіанті з найбільшою концентрацією Байкалу за діаметром кореневої шийки. Застосування поливу Супергумісолом концентрацією 100 мл/л сприяло збільшенню біометричних показників у порівнянні з контролем на 19 % (як за висотою, так і за діаметром). Таке перебільшення доведено статистично.

Восени 2008 р. у кв.120 Південного лісництва ДП «Харківська ЛНДС» вирощені сіянці були висаджені на лісокультурну площу (зруб 2008 р. дубового деревостану, ТЛУ – D₂, площа – 2 га). Садіння культур у цьому досліді проводили за допомогою ручного мотобура.

Схема розміщення садивних місць 5,0 × 0,5–0,7 м з густрою садіння 2860–4000 тис. шт./га. Загалом було закладено 9 варіантів дослідних культур, 5 із яких – садивним матеріалом, вирощеним на відкритому полігоні, та 4 – у теплиці, а саме: сіянцями, вирощеними на відкритому полігоні на чистому субстраті, які є контрольним варіантом (Квп); сіянцями, інокульованими мікоризою 1 мг (Мквп 1мг) та 2 мг (Мквп 2мг) у контейнер; сіянцями, обробленими біопрепаратом «Байкал» (Бк) у концентраціях 2,5; 5,0; 10 мл/л та сіянцями з підживленням добривом «Супергумісол» – 50 мл/л; 100 мл/л; 150 мл/л (Гм). Тепличним садивним матеріалом закладено такі дослідні лісові культури: контрольний варіант (Кт); варіанти з сіянцями, інокульованими мікоризою 1 мг (Мкт 1мг) та 2 мг (Мкт 2мг) в контейнер та варіант із застосуванням суперабсорбенту «Теравет-400» за нормою внесення 1 г та 2 г у контейнер (Тр). Обліки та обміри культур було проведено в 2008, 2010, 2011, 2013, 2014 та 2015 рр. Хід росту за висотою різних варіантів дослідних лісових культур показано на діаграмах рис. 1 та рис. 2.

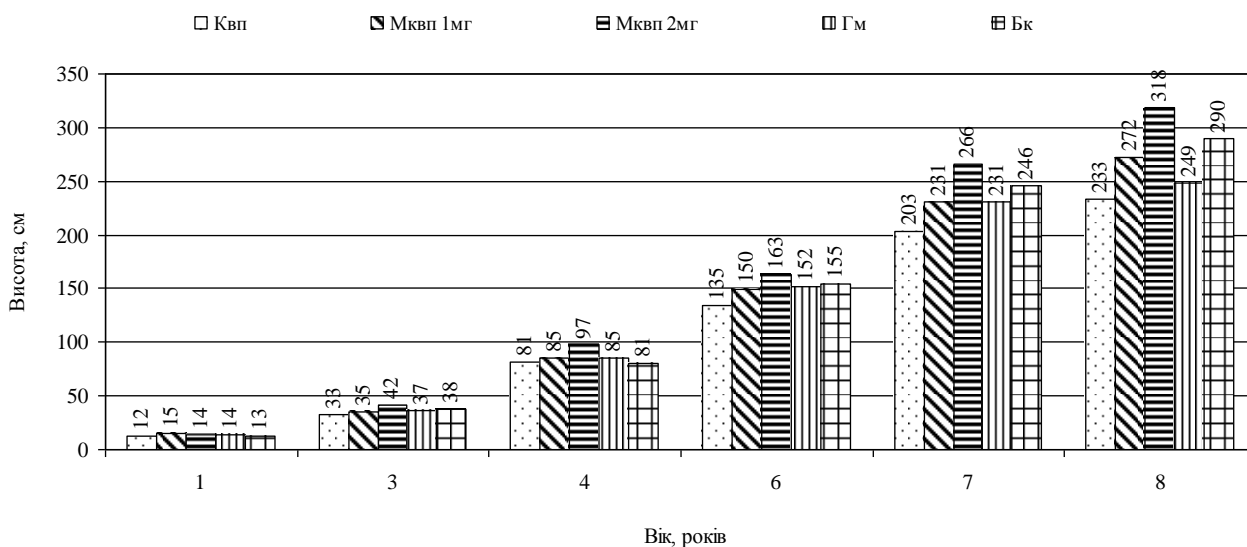


Рис. 1 – Хід росту за висотою дослідних лісових культур дуба звичайного, створених садивним матеріалом із ЗКС, вирощеним на відкритому полігоні

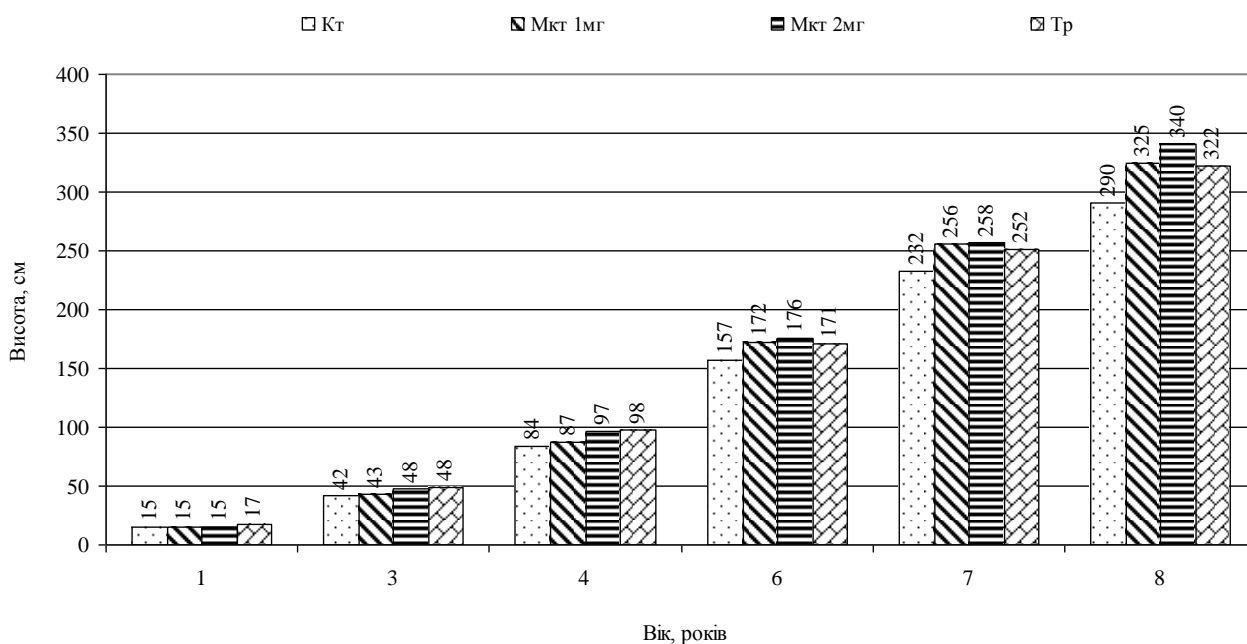


Рис. 2 – Хід росту за висотою дослідних лісових культур дуба звичайного, створених садивним матеріалом із ЗКС, вирощеним у теплиці

З 3-річного віку в культурах дослідні варіанти дуба, де було застосовано засоби інтенсифікації під час вирощування садивного матеріалу, ростуть краще від контролю як у разі вирощування садивного матеріалу на відкритому полігоні, так і в теплиці. Найкращий ріст відзначено у варіанті із внесенням мікоризи 2 мг (Мквп 2мг) на контейнер (див. рис. 1). В абсолютних величинах у 8 років висота культур у зазначеному варіанті більшою за контроль на 85 см. Друге місце за висотою посідає варіант із застосуванням мікробіологічного препарату «Байкал» – 57 см, далі варіант з використанням мікоризи 1 мг (Мквп 1 мг) – 39 см та «Гумісол» – 15 см.

У випадку вирощування сіяньців у теплиці найкращим ростом вирізняється також варіант із інокуляцією мікоризою 2 мг (Мкт 2мг) на контейнер. Перевищення над контролем у 8 років становить 50 см (див. рис. 2). Другий за висотою – варіант із мікоризою 1 мг (Мкт 1мг) на контейнер – 35 см і третій – «Теравет-400», 32 см.

Тенденцію до випередження росту за висотою у дослідних варіантах культур проти контролю добре видно під час оцінювання висоти культур у відносних величинах (табл 3). Збільшення різниці за висотою між варіантами з інтенсифікацією вирощування садивного матеріалу і контролем зростає з віком.

Таблиця 3

Відсоткові показники висоти дослідних культур дуба звичайного у кв. 120 Південного лісництва ДП «Харківська ЛНДС»

Варіант	Вік, років					
	1	3	4	6	7	8
Відкритий полігон						
Контроль (Квп)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Мікориза 1 мг (Мквп 1 мг)	125,8	105,2	104,9	111,2	113,9	116,7
Мікориза 2 мг (Мквп 2 мг)	113,3	127,3	120,1	121,1	131,4	136,4
Гумісол (Гм)	119,2	110,6	104,6	112,7	113,8	106,6
Байкал 10,0 (Бк)	109,2	113,6	99,4	114,8	121,1	124,5
Теплиця						
Контроль (Кт)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Мікориза 1 мг (Мкт 1 мг)	100,0	102,9	103,6	109,6	110,3	111,9
Мікориза 2 мг (Мкт 2 мг)	100,0	114,3	115,5	112,1	110,8	117,1
Теравет 1г (Тр)	113,7	115,0	116,9	108,9	108,3	110,9

Зокрема, при вирощуванні садивного матеріалу на відкритому полігоні різниця між висотами контролю та варіанту з мікоризою 2 мг (Мквп 2мг) на контейнер у 4-х річних і 8-річних культур становила 20,1 та 36,4 % відповідно, у варіанті із мікоризою 1 мг (Мквп 1мг) – 4,9 і 16,7 % відповідно; у разі застосування «Гумісолу» – 4,6–6,6 % та «Байкалу» – 24,5 % у 8 років. Деяко меншою є різниця за висотою між дослідними варіантами культур та контролем, вирощеними у теплицях. Зокрема, у 8 років варіант з мікоризою 2 мг (Мкт 2мг) перевищує контроль на 17,7 %, з мікоризою 1 мг (Мкт 1мг) – на 11,9 % та з «Теравет-400» – на 10,9 %.

Можна припустити, що це є наслідком впливу мікрокліматичних умов контрольованого середовища, де завдяки оптимальному співвідношенню тепла і вологи забезпечується добрий ріст сіяньців як на чистому субстраті, так і з використанням засобів інтенсифікації росту сіяньців. Зазначене свідчить про те, що підтримання оптимального мікроклімату теплиці є домінуючим чинником під час вирощування садивного матеріалу дерев та чагарників. Можливо, що «стартова тенденція» більш інтенсивного росту садивного матеріалу збереглася і у подальшому рості культур на лісокультурній площі.

У табл. 4 наведено співвідношення між висотою контролів (Кт/Квп) та варіантів із мікоризою (Мкт 1мг/Мквп 1мг і Мке 2мг/Мквп 2мг) для культур, створених із садивного матеріалу, вирощеного в теплиці та на відкритому полігоні. Найбільш суттєвою є перевага за висотою між контрольними варіантами. Висота культур контролю із теплиці у різному віці є

більшою на 4–28 % і перевищує висоту дуба на контролі з відкритого полігону на 28 % у культурах першого року та на 24 % – восьмого. У варіантах із мікоризою співвідношення висот між Мкт 1мг/Мквп 1мг становить 4–19 %.

Таблиця 4

Співвідношення між висотами варіантів дослідних культур дуба звичайного у 120 кв. Південного лісництва ДП «Харківська ЛНДС», %

Варіант	Вік, років					
	1	3	4	6	7	8
Кт/Квп	128	127	104	117	115	124
Мкт 1мг/Мквп 1мг	101	124	102	115	111	119
Мке 2мг/Мквп 2мг	113	114	100	108	97	107

Основними критеріями переведення культур дуба у вкриті лісовою рослинністю землі є висота та густина культур. Відповідно до «Інструкції з проектування, технічного приймання, обліку та оцінки якості лісокультурних об'єктів» [5] у Лісостепу культури дуба звичайного, що створені звичайним садивним матеріалом на зазначеній категорії лісокультурної площі, у вкриті лісовою рослинністю землі повинні бути переведені у 7-річному віці. Культури, створені садивним матеріалом із ЗКС, відповідають поданим вимогам щодо висоти та густоти для переведення у вкриті лісовою рослинністю землі в 5 років – за висотою за III класом якості та за густиною за I – і в 6 років – за висотою за I-II класом якості.

Кількісні показники середнього загального приросту для дослідних культур $Z^{с.заг.}$ [2] розраховано за формулою (1):

$$Z^{с.заг.} = H/A, \quad (1)$$

де H – висота культур;

A – вік культур.

Величину середнього приросту за роками в дослідних культурах, створених садивним матеріалом, вирощеним на відкритому полігоні та в теплиці, показано на діаграмі (рис. 3, а, б). Значної різниці за величиною середнього приросту між варіантами з мікоризою (Мквп 2 мг) у дослідних культурах із садивного матеріалу, вирощеного на відкритому полігоні та теплиці, немає. У 3 роки у варіанті з мікоризою (Мквп 2мг) середній приріст культур, створених садивним матеріалом з відкритого полігону, становив 14 см, у 8 років – 40 см, культур з тепличного садивного матеріалу (Мкт 2мг) – 16 і 43 см відповідно. Дещо більшою була різниця між показниками у варіанті із мікоризою (Мквп 1мг і Мкт 1 мг). Так, сіянці відкритого полігону у 3 і 8 років мають прирости 12 та 34 см відповідно, а теплиці – 14 і 41 см відповідно. Культури варіанту, в якому сіянці з метою інтенсифікації росту обробляли мікробіологічним препаратом «Байкал», за величиною приросту дещо випереджають культури варіанту з мікоризою (Мквп 1 мг) – 13 см у 3 роки та 36 см у 8 (див. рис. 3, а). Рослини варіанту з «Гумісолом» ростуть краще за контроль, але поступаються культурам інших варіантів (див. рис. 3, а). Приріст у варіанті з суперабсорбентом «Теравет» за величиною з часом поступається приросту варіантів з мікоризою Мкт 1мг та Мкт 2мг (див. рис. 3, б).

Починаючи з 3-го року ріст дослідних культур відбувається зі збільшенням значення середнього приросту. Несуттєве зменшення значення середнього приросту в 3 роки у порівнянні із приростом 1-го року є закономірним і пов'язане із адаптацією сіянців до жорсткіших умов росту на лісокультурній площі, відсутністю поливу та посиленням впливу несприятливих кліматичних факторів.

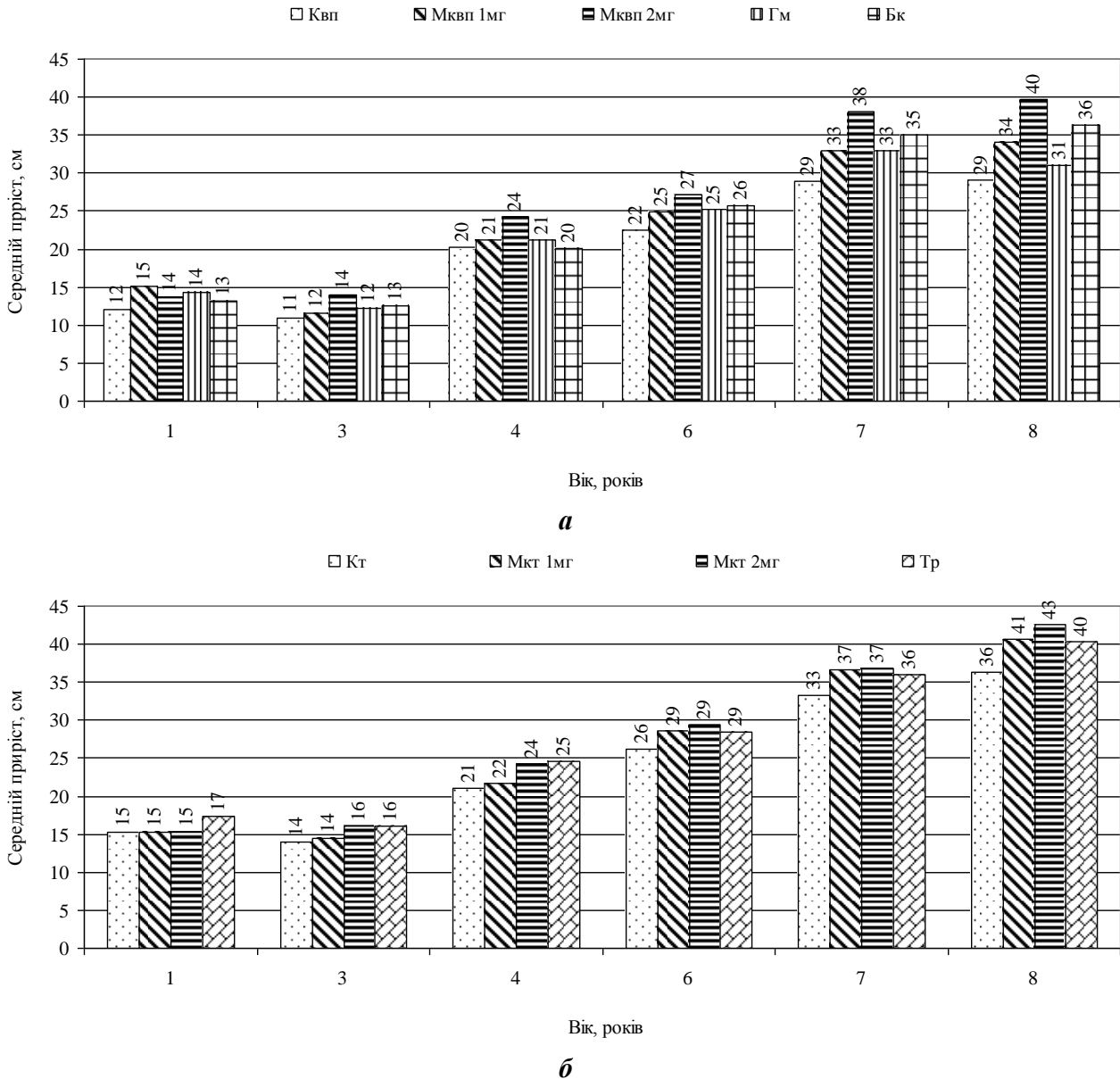


Рис. 3 – Середній приріст за висотою дослідних лісових культур дуба звичайного, створених садивним матеріалом із ЗКС, вирощеним на відкритому полігоні (а) та в теплиці (б)

Окрім розрахованого середнього приросту, за показниками середніх висот було визначено поточний річний $Z^{nom.p.}$ (2) і поточний періодичний $Z^{nom.per.}$ [2] прирости за 2 роки у 3-річних і 6-річних культурах (оскільки обміри в культурах 2-го та 5-го року не проводили) за всіма варіантами дослідних культур (рис. 4, а, б):

$$Z^{nom.p.} = H_A - H_{A-1} \quad (2)$$

де $Z^{nom.p.}$ – поточний річний приріст, см;

H_A – висота насадження на рік спостереження, см;

H_{A-1} – висота насадження попереднього року, см.

У культурах дуба із садивного матеріалу, вирощеного на відкритому полігоні, значення $Z^{nom.p.}$ та $Z^{nom.per.}$ у варіанті з мікоризою (Мк 2 мг) загалом перевищує показники контролю та інших варіантів (див. рис. 4, а). Найбільші показники поточного приросту зазначених культур за всіма варіантами визначено у 7-річному віці. Найбільший приріст, 103 см, мав

варіант Мк 2 мг, 91 см – варіант з «Байкалом», 81 см – у разі інокуляції мікоризою Мк 1 мг, 79 см – варіант із застосуванням «Гумісолу» та 68 см – контроль (Квп). Різке зниження приросту відбулося у 8-річних культурах у 2015 р. Загалом величина приросту зменшилася більше ніж у 2 рази (див. рис. 4, а). Серед причин – дуже посушливе і спекотне літо та початок фази диференціації в культурах [4]. Віддаль між садивними місцями в ряду становить 0,5–0,7 м, і за збереженості 92–95 % та внаслідок змикання в ряду, що почалося на 4–5 рік, у 7–8-річних культурах у нашому випадку різко зросла конкуренція за елементи мінерального живлення і вологу, що у посушливий рік призвело до зниження приросту. Вважають, що культури, які створюють звичайним садивним матеріалом, у своєму розвитку в молодому віці умовно проходять фазу приживлюваності, яка триває 1–3 роки, і для якої характерним є всихання частини сіянцив залежно від інтенсивності та ступеня шкодочинності біотичних і абіотичних факторів. Далі настає фаза індивідуального росту та розвитку культур, коли відбувається інтенсивний ріст як надземної, так і підземної частини,

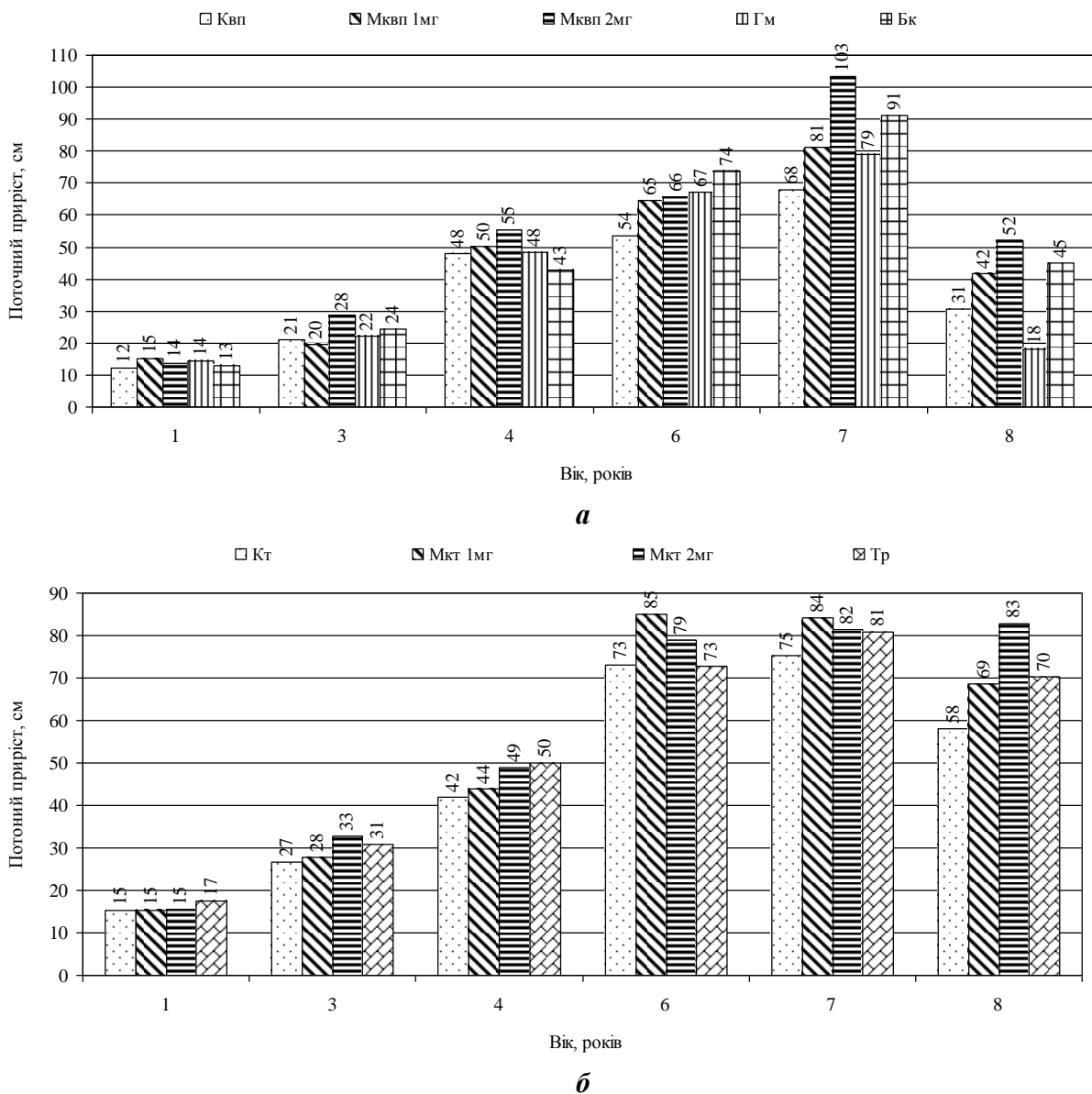


Рис. 4 – Поточний приріст за висотою дослідних лісових культур дуба звичайного, створених садивним матеріалом із ЗКС, вирощеним на відкритому полігоні (а) та у теплиці (б)

вона триває від 5 до 9 років і більше до зімкнення. Після зімкнення насадження входить у фазу диференціації штучно створеного деревостану за ступенем панування. Залежно від

умов цей період може тривати 10–20 років, і саме тоді відбувається розподіл лісостану на пануючі та пригнічені класи з подальшим відпадом пригніченої частини насадження [4].

У культурах густотою 3–4 тис. шт./га, створених садивним матеріалом із ЗКС, тривалість фаз розвитку насадження скорочується, і фаза диференціації може настати значно раніше, що підтверджує величина поточного приросту варіантів, садивний матеріал яких вирощували у теплиці, де значення приросту 6- і 7-річних культур є фактично однаковим в усіх варіантах і знаходиться в межах від 73 до 85 см, а зниження приросту відбувається також у 8 років, за винятком варіанту з мікоризою (Мк 2 мг), показники приросту якого майже не змінилися – 79 см в 6, 82 см в 7 та 83 см у 8 років (див. рис. 4, б). Однак варто зауважити, що прирости у 3- та 6-річних культурах – це поточні періодичні прирости ($Z^{nom. пер.}$) за 2 роки, і вони є більшими за поточні річні ($Z^{nom. р.}$). Зменшення приросту у нашому випадку є сигналом щодо необхідності проведення рубок догляду безпосередньо в рядах дуба з вибіркою відсталих у рості та пошкоджених дерев.

Для порівняльної оцінки відносних «енергії» або ж «інтенсивності» росту між варіантами дослідних культур можна застосувати формулу для визначення відсотка приросту (3) [3]:

$$\varphi = \frac{\Delta h \cdot 100}{\Delta t \cdot H} \quad (3)$$

де φ – відсоток приросту, %;

$\Delta h/\Delta t$ – приріст за висотою за одиницю часу, см;

H – висота культур, см.

Зазначений показник дає можливість оцінити і порівняти особливості та динаміку росту культур із різними біометричними показниками. З віком значення φ зменшуються, оскільки відсоток приросту знаходиться в оберненій залежності від висоти насадження, яка постійно зростає. Інтенсивність росту культур, закладених садивним матеріалом, вирощеним як на відкритому полігоні, так і у теплиці, за відносними показниками суттєвіше відрізняється лише у 4- та 8-річному віці (табл. 5). Так, у 4 роки дослідні варіанти культур, створених садивним матеріалом, вирощеним на відкритому полігоні, ростуть інтенсивніше за тепличні. Відсоток приросту тут становить від 53,4 % у варіанті із «Байкалом» до 59,3 % на контролі. Різниця в інтенсивності росту 4-річних варіантів дуба, вирощеного в теплиці, є незначною і змінюється в межах від 50,0 до 50,8 % на контролі та у варіанті з «Тераветом» відповідно. У 8 років інтенсивніше ростуть культури з тепличного садивного матеріалу – на 20,0 % на контролі (Кт) та на 24,3 % у варіанті з мікоризою (Мкт 2мг) проти 13,1 % на контролі (Квп) та 16,3% з мікоризою (Мквп 2 мг).

Таблиця 5.

Відносні показники приросту дослідних культур дуба звичайного у 120 кв. Південного лісництва ДП «Харківська ЛНДС»

Варіант	Вік, років					
	1	3	4	6	7	8
Відкритий полігон						
Контроль (Квп)	100,0	31,8	59,3	19,9	33,6	13,1
Мікориза 1 мг (Мквп 1мг)	100,0	28,2	59,2	21,6	35,1	15,3
Мікориза 2 мг (Мквп 2мг)	100,0	33,8	56,8	20,2	38,8	16,3
Гумісол (Гм)	100,0	30,4	56,9	22,1	34,2	7,2
Байкал 10,0 (Бк)	100,0	32,5	53,4	23,9	37,1	15,5
Теплиця						
Контроль (Кт)	100,0	31,8	50,0	23,2	32,4	20,0
Мікориза 1 мг (Мкт 1мг)	100,0	32,3	50,3	24,7	32,9	21,1
Мікориза 2 мг (Мкт 2мг)	100,0	34,1	50,5	22,4	31,7	24,3
Теравет 1г (Тр)	100,0	32,0	50,8	21,3	32,1	21,9

Менша інтенсивність росту 3-річних культур у порівнянні із четвертим роком пояснюється періодом адаптації садивного матеріалу до більш жорстких умов лісокультурної площі в порівнянні із розсадником та теплицею і, відповідно, зменшенням приросту.

Висновки. Застосування для інтенсифікації вирощування сіянців із ЗКС добрива «Супергумісол», біопрепарату «Байкал» та суперабсорбенту «Теравет-400» дає змогу збільшити їхні біометричні показники на 6–19 % за висотою і на 3–19 % за діаметром кореневої шийки на відкритому полігоні та на 11–36 % за висотою і на 3–18 % за діаметром кореневої шийки у теплиці в порівнянні із контрольними варіантами. Максимальний вплив на ріст сіянців як на відкритому полігоні, так і в теплиці справляє застосування «Супергумісолу».

Лісові культури, створені із садивного матеріалу, при вирощуванні якого застосовували методи інтенсифікації, ростуть краще у порівнянні із контролем. З часом різниця у висоті між контролем та варіантами культур, де садивний матеріал вирощувався інтенсивними способами, зростає. У культурах, створених садивним матеріалом, вирощеним на відкритому полігоні, в 3-річному віці вона знаходиться в межах 5,2–27,3 %, у 8-річних культурах – 6,6–36,4 %. У культурах з тепличного садивного матеріалу у 3-річному та 8-річному віці різниця за висотою перебуває в діапазоні 2,9–15,0 % та 10,9–17,1 % відповідно. Найкращим ростом вирізняються варіанти з інокуляцією субстрату контейнера мікоризою (2 мг на контейнер) та із застосуванням мікробіологічного препарату «Байкал». Використання мікоризи та мікробіологічного препарату мають пролонговану дію, оскільки із ростом коріння зростає площа мікоризи і зберігається оптимальне співвідношення ґрунтової мікрофлори, що забезпечує кращий ріст лісових культур.

Зімкнення лісових культур, створених садивним матеріалом із ЗКС за схемою розміщення садивних місць $5,0 \times 0,5-0,7$ м і густотою 3–4 тис. шт./га відбувається на 4–5 рік. Культури, створені садивним матеріалом із ЗКС, відповідають поданим вимогам щодо висоти та густоти для переведення у вкриті лісовою рослинністю землі в 5 років – за висотою за III класом якості та за густотою за I – і в 6 років – за I–II класом якості за висотою. Необхідність проведення першого освітлення в ряду дуба настає на 7–8 рік.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Біометричні показники сіянців дуба звичайного із закритою кореневою системою залежно від режимів їхнього вирощування / В. М. Угаров, В. О. Манойло, В. В. Фатєєв, О. М. Даниленко // Лісівництво і агролісомеліорація – 2012. – Вип. 121. – С. 129–133.
2. Гром М. М. Лісова таксація / М. М. Гром. – 2-е вид., випр. і доп. – Львів : РВВ НЛТУ України, 2007. – 416 с.
3. Исследование роста лесных культур : метод. указ. / Е. Л. Маслаков, М. Ф. Мойко, И. А. Маркова, М. И. Ковалев. – Л., 1978. – 70 с.
4. Кобранов Н. П. Обследование и исследование лесных культур. Учебное пособие для студентов лесохозяйственного факультета (специальность 1512) / Н. П. Кобранов. – Л. : РИО ЛТА, 1973. – 77 с.
5. Про затвердження Інструкції з проектування, технічного приймання, обліку та оцінки якості лісокультурних об'єктів: наказ Державного Комітету лісового господарства України від 5 листопада 2010 р. № 1046/18341 // Офіційний вісник України. – 2010. – № 90. – С. 90.

Tarnopilskiy P. B.¹, Danilenko O. M.², Gupal V. V.¹, Mostepanuk A. A.², Gladun G. B.¹

ENGLISH OAK FOREST PLANTATIONS CREATION EXPERIENCE WITH THE USE OF CONTAINERIZED SEEDLINGS IN FOREST ENTERPRISE “KHARKIVSKA FOREST RESEARCH STATION”

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

2. State Enterprise “Kharkiv forest research station”

The paper shows generalized experience in growing containerized planting material and creation of forest plantations with its use. It is found that plantations created by planting material with use of the cultivation methods of intensification, grow better in comparison to control. Over the time, the difference in height between control and plantation variants, where planting material was grown with intensive methods, is increasing. It is within 5.2–27.3% in 3-year-old plantations created from planting material grown in the open landfill, and from 6.6 to 36.4% in 8-year-old plantations. In 3-year and 8-year-old plantations created using greenhouse planting material, the difference is 2.9–15.0% and 10.9–17.1%, respectively. Variants with mycorrhizal inoculation of container substrate using 2 mg per

container and application of microbiological preparation “Baikal” had shown the best growth. The use of mycorrhizal and microbiological drugs have prolonged action because the mycorrhizal area grows with roots growing, and optimal ratio of soil microflora remains, which provides better growth of forest crops. Closing of forest plantations created by containerized planting material by the planting scheme of $5.0 \times 0.5-0.7$ m and plantation density of 3–4 thousand units per ha happens on 4–5 year.

Key words: English oak, nursery, containerized seedling, container, substrate, biometric indicators, forest plantations, survival rate, preservation.

Тарнопільський П. Б.¹, Даниленко О. Н.², Гупал В. В.¹, Мостепанюк А. А.², Гладун Г. Б.¹

ОПЫТ СОЗДАНИЯ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР ДУБА ОБЫКНОВЕННОГО СЕЯНЦАМИ С ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ В ГП «ХАРЬКОВСКАЯ ЛНИС»

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

2. ГП «Харьковская лесная научно-исследовательская станция»

Обобщен опыт выращивания посадочного материала с закрытой корневой системой и создания лесных культур с его использованием в ГП «Харьковская ЛНИС». Доказано, что культуры, созданные посадочным материалом, при выращивании которого использовали методы интенсификации, растут лучше по сравнению с контролем. Со временем разница в высоте между контролем и вариантами культур, посадочный материал которых выращивался интенсивными методами, увеличивается. В культурах, созданных посадочным материалом, выращенным на открытом полигоне, в трехлетнем возрасте она находится в пределах 5,2–27,3 %, в 8-летних культурах – 6,6–36,4 %. В культурах из тепличного посадочного материала, в 3- и 8-летнем возрасте разница составляет 2,9–15,5 % и 10,9–17,1 % соответственно. Лучшим ростом отличаются варианты с инокуляцией субстрата контейнера микоризой 2 мг на контейнер и с использованием микробиологического препарата «Байкал». Использование микоризы и микробиологического препарата имеет пролонгированное действие, так как вместе с ростом корневой системы увеличивается площадь микоризы и сохраняется оптимальное соотношение почвенной микрофлоры, которая обеспечивает лучший рост лесных культур. Смыкание лесных культур, созданных посадочным материалом с закрытой корневой системой со схемой размещения посадочных мест $5,0 \times 0,5-0,7$ м, густотой 3–4 тыс. шт./га, происходит на 4–5 год. Культуры, созданные посадочным материалом с закрытой корневой системой, соответствуют поставленным требованиям «Инструкции по проектированию, технической приемке, учету и оценке качества лесокультурных объектов» касательно высоты и густоты для перевода в покрытые лесной растительностью земли в 5 лет – по высоте по III классу качества и по густоте по I – и в 6 лет – по I–II классу качества по высоте.

Ключевые слова: дуб обыкновенный, питомник, закрытая корневая система, контейнер, субстрат, биометрические показатели, лесные культуры, приживаемость, сохранность.

E-mail: parts16@ukr.net

Одержано редколегією 15.04.2016

УДК 630.232

В. В. ГУПАЛ*

**ВИРОЩУВАННЯ КОНТЕЙНЕРНИХ СІЯНЦІВ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО З
ВИКОРИСТАННЯМ СУБСТРАТІВ РІЗНОГО СКЛАДУ**

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

Наведено результати досліджень щодо оптимізації складу ґрунтового субстрату контейнерів під час вирощування сіянців дуба звичайного із закритою кореневою системою. Проаналізовано дані обліку схожості жолудів та обмірів біометричних показників сіянців дуба звичайного у разі вирощування садивного матеріалу з використанням контейнерів. Встановлений оптимальний склад субстрату (ґрунт + торф у співвідношенні 2 : 1), на якому виявлено максимальний показник схожості жолудів та значне перевищення біометричних показників сіянців відносно контролю. Вивчено приживлюваність лісових культур, створених садивним матеріалом із закритою кореневою системою.

Ключові слова: дуб звичайний, розсадник, закрита коренева система, контейнер, субстрат, схожість, збереженість, біометричні показники, лісові культури.

Для інтенсифікації лісогосподарського виробництва необхідно розробити та впровадити нові технології лісовідновлення і лісорозведення. Вирощування стандартного високоякісного садивного матеріалу, що має високу приживлюваність на лісокультурній площі, є метою розсадницького господарства. У промислово розвинених країнах великого поширення отримують технології вирощування садивного матеріалу деревних порід із закритою кореневою системою та створення лісових культур з його використанням [6]. Нині зацікавленість у такому садивному матеріалі зростає і в Україні, оскільки підтверджена успішність його приживлюваності й росту в культурах, особливо в жорстких лісорослинних умовах [7].

Вирощування садивного матеріалу із закритою кореневою системою має переваги у порівнянні зі звичайними технологіями, зокрема дає можливість економно вносити під кожний сіянець добрива, регулятори росту рослин та інші речовини і препарати; ефективно використовувати насіння; цілеспрямовано керувати ростом сіянців для оптимізації співвідношення їхніх надземної та підземної частин; отримувати протягом одного вегетаційного періоду 2–3 ротації високоякісного садивного матеріалу; подовжити період створення лісових культур, не обмежуючи його 10–15-денним терміном весняної або осінньої лісокультурної кампанії; знизити витрати на доповнення лісових культур у зв'язку із високою приживлюваністю садивного матеріалу тощо [1, 2, 8].

Велике значення для вирощування сіянців із закритою кореневою системою має вибір субстрату для забезпечення кращого росту сіянцю у контейнері. Найчастіше субстрат готують на основі торфу, перевага надається субстратам, приготовленим із верхового торфу, іноді перехідного, з додаванням мінеральних добрив, компостів, тирси та ін. [3–5, 9].

Загалом агротехніка вирощування садивного матеріалу із закритою кореневою системою мало відрізняється від вирощування садивного матеріалу з відкритою кореневою системою в умовах теплиць та у відкритому ґрунті та полягає у підготованні ґрунту (субстрату), підготованні насіння до висівання, висіванні насіння, доглядах за посівами до та після появи сходів.

Мета досліджень – визначити оптимальний склад субстратів контейнерів для вирощування садивного матеріалу дуба звичайного, а також дослідити приживлюваність контейнерних сіянців на лісокультурній площі.

Методика досліджень. В УкрНДІЛГА на тепличному комплексі Південного лісництва ДП «Харківська ЛНДС» з 2007 р. закладають досліди з вирощування сіянців дуба звичайного (*Quercus robur* L.) із закритою кореневою системою. Під час проведення дослідів щодо вирощування сіянців дуба звичайного із закритою кореневою системою використовують індивідуальні контейнери циліндричної форми з оболонкою із дрібносітчастої полімерної

* © В. В. Гупал, 2016

тканини (агроволокна) щільністю 30 г/м². Розміри контейнера: висота – 30 см, діаметр – 8 см, об'єм – 1400 см³. Днище контейнера має конічну форму, що запобігає висипанню субстрату під час транспортування і садіння. Діаметр отвору у днищі – 4–5 см. Контейнери заповнювали субстратом із різним співвідношенням просіяної суміші ґрунту, що заготовляли з гумусованих шарів ґрунту середньосуглинкового гранулометричного складу в умовах свіжої діброви, фрезерного торфу перехідного типу й тирси деревних порід.

Варіанти досліду:

1. Ґрунт + торф (2 : 1);
2. Ґрунт + торф (3 : 1);
3. Ґрунт + торф + тирса (1 : 1 : 1);
4. Ґрунт + тирса (2 : 1);
5. Ґрунт + тирса (3 : 1);
6. Ґрунт (контроль)

Для рівномірного перемішування складових субстрату використовували бетономішалку.

У кожний контейнер, заповнений субстратом, висівали по одному пророслому жолудю. У кожному варіанті досліду – 100 шт. контейнерів. Контейнери розміщували у коробах із дощок. Розміри коробка: ширина – 1,5 м, довжина – 2,5 м, висота стінок – 0,3 м. Днище коробка – міцно закріплена великочарункова сітка, яка забезпечує «повітряну підрізку» коріння. Короба розміщували на висоті 10–15 см від поверхні ґрунту. Полив контейнерів після висівання жолудів проводили щоденно, норми витрати води – 2,5–3,0 л/м². Після формування у сіянців приросту за висотою норму поливу зменшували.

Фіксували схожість жолудів, динаміку росту сходів.

Результати та обговорення. Дані обліку схожості подані у табл. 1.

У разі вирощування сіянців у субстраті з лісового ґрунту схожість жолудів становила 72 %. На дослідних варіантах цей показник в середньому збільшився на 12 %. Найменшим він був у варіанті із субстратом «ґрунт + торф + тирса (1 : 1 : 1)» і дорівнював 75 %, або 104 % відносно контролю. Найбільша різниця з контролем зафіксована у варіанті «ґрунт + тирса (2 : 1)»: схожість жолудів становить 86 %, або 119 % відносно контролю.

Таблиця 1

Схожість жолудів дуба звичайного, що вирощуються у контейнерах

Варіант досліду	Схожість	
	% у варіанті	% до контролю
Ґрунт (контроль)	72	100
Ґрунт + торф (2 : 1)	82	114
Ґрунт + торф (3 : 1)	80	111
Ґрунт + торф + тирса (1 : 1 : 1)	75	104
Ґрунт + тирса (2 : 1)	86	119
Ґрунт + тирса (3 : 1)	83	115

Наприкінці червня були проведені обміри висот і діаметрів сіянців (табл. 2). На контролі біометричні показники сіянців були такими: середня висота – 14,3 ± 0,32 см, середній діаметр кореневої шийки – 3,0 ± 0,10 мм. У варіантах з формуванням субстрату з використанням ґрунту і торфу біометричні показники були більшими за контроль. Так, на субстраті «ґрунт + торф (2 : 1)» середня висота становила 17,9 ± 0,41 см, а діаметр кореневої шийки – 3,6 ± 0,06 мм, що перебільшує показники на контролі на 25 і 20 % відповідно. При меншому вмісті торфу (варіант «ґрунт + торф (3 : 1)») висота сіянців становила 16,7 ± 0,38 см, а діаметр кореневої шийки – 3,2 ± 0,07 мм, що перевищує контроль на 17 та 7 % відповідно. У варіанті «ґрунт + тирса (2 : 1)» висота сіянців дорівнювала 14,1 ± 0,39 см, а діаметр кореневої шийки – 3,1 ± 0,07 мм. За висотою сіянці поступаються на 1 % контрольним, а за діаметром перевищують контрольні на 3 %. При меншому вмісті тирси (варіант «ґрунт + тирса (3 : 1)») висота сіянців була 14,7 ± 0,37 см, а діаметр кореневої шийки – 3,1 ± 0,07 мм. Обидва ці показники є більшими, ніж на контролі, на 3 %. У варіанті із

субстратом, сформованим з однакової кількості ґрунту, торфу та тирси, сіянци перевищували контроль лише за висотою на 6 %, а діаметр кореневої шийки був на рівні контролю.

Таблиця 2

Середні біометричні показники сіянцив дуба звичайного із закритою кореневою системою

Варіант	Висота			Діаметр		
	$M \pm m$, см	%	t_{ϕ}	$M \pm m$, мм	%	t_{ϕ}
Ґрунт (контроль)	14,3 ± 0,32	100	–	3,0 ± 0,10	–	–
Ґрунт + торф (2 : 1)	17,9 ± 0,41	125	6,9	3,6 ± 0,06	120	5,1
Ґрунт + торф (3 : 1)	16,7 ± 0,38	117	4,8	3,2 ± 0,07	107	1,6
Ґрунт + торф + тирса (1 : 1 : 1)	15,1 ± 0,37	106	1,6	3,0 ± 0,07	100	0
Ґрунт + тирса (2 : 1)	14,1 ± 0,39	103	-0,4	3,1 ± 0,07	107	0,8
Ґрунт + тирса (3 : 1)	14,7 ± 0,37	117	0,8	3,1 ± 0,08	107	0,8

Примітка: $t_{st} = 1,96$ ($P = 0,95$); $t_{st} = 2,62$ ($P = 0,99$).

На початку липня у кв. 77 Південного лісництва Харківської ЛНДС були створені культури дуба звичайного садивним матеріалом із закритою кореневою системою. Ґрунт був оброблений за допомогою плугу ПКЛ-70 з подальшим дискуванням культиватором КЛБ-1,7. Сіянци висаджували руками. Лунки для садіння робили за допомогою мотобура. Восени був проведений облік приживлюваності культур (табл. 3).

Таблиця 3

Приживлюваність культур дуба звичайного, створених сіянцями із закритою кореневою системою

Варіант дослідів	Кількість садивних місць, шт.	Кількість рослин, шт.	Приживлюваність, %
Ґрунт (контроль)	114	104	91
Ґрунт + торф (2 : 1)	99	97	98
Ґрунт + торф (3 : 1)	108	103	95
Ґрунт + торф + тирса (1 : 1 : 1)	94	88	94
Ґрунт + тирса (2 : 1)	87	79	91
Ґрунт + тирса (3 : 1)	94	86	92

Приживлюваність дослідних культур становила 91–98 %. Найбільший показник приживлюваності був у варіанті із субстратом «ґрунт + торф (2 : 1)», він перевищував контроль на 7 %. За даними однофакторного дисперсійного аналізу виявлено, що субстрат, в якому вирощували садивний матеріал, має суттєвий вплив на приживлюваність лісових культур. Сила впливу субстрату на приживлюваність дорівнює 16 %.

Висновки. Найвищу схожість жолудів (82 %, на 14 % перевищує контроль) визначено у варіанті формування субстрату з ґрунту та торфу (2 : 1). На цьому субстраті сіянци мали значне перебільшення в порівнянні з контролем за біометричними показниками: за висотою – на 25 %, за діаметром кореневої шийки – на 20 %. Приживлюваність контейнеризованого садивного матеріалу в культурах сягає 91–98 %. Краща приживлюваність також визначена у варіанті із субстратом ґрунт + торф (2 : 1). У подальшому планується використовувати саме цю ґрунтосуміш і розширити дослід з інтенсифікації вирощування садивного матеріалу дуба звичайного із закритою кореневою системою з використанням регуляторів росту рослин, добрив, абсорбентів тощо.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Жигунов А. П. Посадочный материал с закрытой корневой системой / А. П. Жигунов // Лесное хозяйство. – 1995. – № 4. – 33 с.
2. Жигунов А. П. Производство и лесокультурное использование посадочного материала с закрытыми корнями / А. П. Жигунов // III Всероссийский съезд лесничих. – М. : Экология, 1995. – С. 280–283.
3. Лялін О. І. Контейнер – важливий елемент виробництва садивного матеріалу із закритою кореневою системою // Лісова типологія в Україні: сучасний стан, перспективи розвитку. – Х., 2007. – С. 134–135.

4. Лялін О. І. Сучасні технології вирощування та використання садивного матеріалу із закритою кореневою системою / О. І. Лялін // Підсумкова наук. конф. професорсько-викладацького складу, наук. співроб., аспірантів, здобувачів Харк. нац. аграр. ун-ту ім. В. В. Докучаєва (10–13 січня 2012 р., м. Харків). – Х. : ХНАУ, 2012. – С. 231–232.

5. Маурер В. М. Забезпеченість садивним матеріалом робіт з відтворення лісів в Україні: сучасний стан, проблеми та першочергові завдання / В. М. Маурер // Наук. вісн. НУБіП України. – 2011. – № 16.4. – С. 195–202.

6. Мухортов Д. П. Выращивание контейнерных сеянцев лиственницы сибирской с использованием субстратов различного состава / Д. П. Мухортов, А. В. Ушнурцев, К. А. Котлов / Наука в условиях современности : Сб. статей студентов, аспирантов, докторантов и проф.-препод. состава по итогам научно-техн. конф. МарГТУ, Йошкар-Ола. – Йошкар-Ола, 2007. – С. 31–34.

7. Селименков Р. Ю. Эффективность инновационных технологий в воспроизводстве лесов / Р. Ю. Селименков, А. В. Миронов // Проблемы развития территории. – 2011. – вып.3 (55). – С. 10–18.

8. Скоупы Й. Научные основы выращивания посадочного материала с закрытой корневой системой и его использование в лесных культурах : автореф. дис. на соиск. учен. степени д-ра с.-х. наук / Й.Скоупы. – Л., 1981. – 40 с.

9. Субстраты на основе органических отходов для выращивания сеянцев в контейнерах / Е. М. Романов, Д. И. Мухортов, А. В. Ушнурцев, В. В. Ускова // Лесное хозяйство. – 2009. – № 2. – С. 35–37.

Gupal V. V.

GROWING OF CONTAINERIZED OAK SEEDLINGS USING SUBSTRATES OF DIFFERENT COMPOSITION

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

The paper shows the results of studies on the optimization of the container substrate composition for English oak seedlings growing in containers. The results on accounting germination ability of acorns and oak seedlings biometric indicators for the containerized planting material are reported. The optimum composition of the substrate (soil + peat in the ratio 2 : 1) is specified for which the highest germination index and significant increase of seedling biometric indices over the control were noted. The survival rate of forest plantations created using containerized planting material was studied.

Key words: *Quercus robur* L., seedling nursery, containerized seedling, container, substrate, germinability, survival rate, biometric indices, forest plantations.

Гупал В. В.

ВЫРАЩИВАНИЕ КОНТЕЙНЕРНЫХ СЕЯНЦЕВ ДУБА ОБЫКНОВЕННОГО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СУБСТРАТОВ РАЗНОГО СОСТАВА

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

Приведены результаты исследований относительно оптимизации состава почвенного субстрата контейнеров при выращивании сеянцев дуба обыкновенного с закрытой корневой системой. Указаны результаты учета всхожести желудей и обмеров биометрических показателей сеянцев дуба обыкновенного при выращивании посадочного материала с использованием контейнеров. Определен оптимальный состав субстрата (почва + торф в соотношении 2 : 1), на котором зафиксирован наивысший показатель всхожести желудей и значительное превышение биометрических показателей сеянцев относительно контроля. Изучена приживаемость лесных культур, созданных посадочным материалом с закрытой корневой системой.

Ключевые слова: дуб обыкновенный, питомник, закрытая корневая система, контейнер, субстрат, всхожесть, сохранность, биометрические показатели, лесные культуры.

E-mail: viktoriyagupal@gmail.com

Одержано редколегією 08.06.2016

**БАГАТСТВО, ТАКСОНОМІЧНА СТРУКТУРА ТА РЕПРЕЗЕНТАТИВНІСТЬ
ФЛОРИСТИЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ ЛІСОВИХ ТЕРИТОРІЙ**

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

Наведено термінологію, сучасні методологічні та методичні наукові підходи щодо аналізу флористичного різноманіття як складової біорізноманіття лісових територій. Флористичне багатство лісової території частини урочища «Великий ліс», розташованого у південній частині Лівобережного Лісостепу України, досліджували шляхом інвентаризації кількості таксонів видового рангу (деревних, чагарникових, трав'янистих) на одиницю площі. Порівнянням значення розрахованої експоненціальної константи в рівнянні Арреніуса та окремих складових систематичних спектрів дослідженої лісової флори із середньоарифметичними експертними значеннями еталонних флор оцінювали репрезентативність: типовість (у межах наведеного значення) або унікальність (нижче наведеного значення) флористичного багатства й таксономічних складових дослідженої території щодо еталонних відповідного рівня. Доведено, що флористичне багатство неморальної частини флори (99 видів на 1,019 км²) урочища «Великий ліс» достатньо репрезентативне щодо аналогічної частини флор заказників «Помірки» та «Помірки-Сокольники», а також Лівобережного Лісостепу і має значення, типове для лісостепових флор ($n = 0,12$). Співвідношення відділів, класів, провідних родин і родів віддзеркалюють зв'язок із зональним типом рослинності Лісостепу – кленово-липовими дібровами, є характерними для малопорушених широколистяних лісів субклімаксових і клімаксових стадій розвитку та наближеними одночасно до північних (поліських) і південних (середземноморських, в т. ч. понтичних) флор, що добре узгоджується з положенням лісостепової флори. Запропоновані методи дослідження багатства, таксономічної структури та репрезентативності флори лісових територій згідно з принципом еколого-флористичної стандартизації дають можливість об'єктивніше оцінювати існуючі лісові екосистеми з погляду їх флористичного багатства та цінності для збереження біорізноманіття, сприяють методичному забезпеченню системи моніторингу лісового біорізноманіття.

Ключові слова: біорізноманіття, фіторізноманіття, лісова флора, флористичне багатство, репрезентативність, систематичні спектри флор, таксономічна структура.

Вступ. «Конвенція про біорізноманіття» (Ріо-де-Жанейро, 1992) [19], яка є частиною концепції сталого розвитку, становить правову основу визнання суспільством самоцінності всіх проявів життя на планеті, необхідності збереження природного біорізноманіття як передумови нормального функціонування біосфери, а отже, реалізації всіх життєво необхідних потреб людини [19]. У цьому контексті біорізноманіття слід розуміти як загальну сукупність відмінностей біотичних систем усіх рівнів організації і ступенів структуризації живого [9]. Міжнародні критерії невиснажливого управління лісами враховують необхідність збереження біорізноманіття лісів, посилення екологічних аспектів лісокористування, розгортання багаторівневої системи моніторингу лісових екосистем із урахуванням потреб збереження біорізноманіття.

Фіторізноманіття – це складова біорізноманіття, пропорційна кількості типологічних елементів (таксонів, синтаксонів та ін.) певної біосистеми та ступеню їхньої варіабельності [10]. Вважається, що природоохоронна цінність певної природної території є прямо пропорційною багатству біоти, наявності рідкісних об'єктів і обернено пропорційною інтенсивності прямого антропогенного впливу [1, 2]. Флористичне багатство визначається кількістю таксонів у межах певного територіального виділу (термін «виділ» у цьому випадку використовується в широкому розумінні як одиниця території) [10]. Видовий рівень фіторізноманіття беруть за базовий, на який спираються під час вивчення інших проявів різноманітності [29]. Згідно з фітоценотичними принципами Жаккара [25]: видове різноманіття території є пропорційним її екологічному різноманіттю, яке визначається умовами біотопу, кліматопу, ґрунтів, рельєфу, і підвищується зі збільшенням території та гетерогенності умов. Систематичні спектри флор відбивають різноманіття на рівні надвидових систематичних рангів. Тобто, якщо розташувати всі відділи, родини або роди, які

* © М. А. Бондарук, О. Г. Целіщев, 2016

складають флору, у порядку убування багатства видами, то отримаємо загальний, родинний або, відповідно, родовий флористичний спектр. Найбільшу увагу, як правило, зосереджують на першій частині спектра (приблизно 10–15 таксонів), яка формується із найбільш багатих родин або родів [22]. Спектри віддзеркалюють основні особливості систематичного складу і тому зазвичай використовуються науковцями для характеристики флори. Причому, на відміну від абсолютних показників флори, відносні показники систематичної структури є стабілізованими величинами, що допускає порівняння останніх у різновеликих флор [31]. Так, під час дослідження флористичних спектрів А. І. Толмачов з'ясував переважання тих або інших родин у різних флорах Земної кулі, а Л. І. Малишев – у різних флорах Євразії [22, 33].

Під репрезентативністю (від англ. *representative* – представницький, типовий, характерний) розуміється показовість, характерність території у межах певного регіону. У перекладі з англійської цей термін трактується доволі широко, охоплює як типові, так і специфічні риси природних об'єктів [35]. Флористична репрезентативність об'єкта або мережі лісових об'єктів оцінюється [35]:

- абсолютною кількістю видів – компонентів лісових рослинних угруповань;
- відсотковим відношенням їх до загальної кількості видів окремих лісових флорокомплексів;
- порівнянням флори територій (кількість видів, систематичний (таксономічний) склад, багатство та інші структурні риси флори) з флорою природного району, регіону тощо.

Для оцінювання репрезентативності флористичної різноманітності лісових та інших природних територій пропонується застосовувати принцип еколого-флористичної стандартизації із проведенням порівняльної оцінки флористичного багатства та структурної різноманітності дослідних об'єктів (мережі об'єктів) з аналогічними показниками району або регіону [26].

Актуальність досліджень обумовлена міжнародними зобов'язаннями України щодо збереження біорізноманіття, організації системи моніторингу лісів та ведення лісового господарства на принципах сталого розвитку. Виконання досліджень дасть змогу об'єктивніше оцінювати існуючі лісові екосистеми з погляду їхнього флористичного багатства та цінності для збереження біорізноманіття, сприятиме методичному забезпеченню системи моніторингу лісового біорізноманіття як складової національного екологічного моніторингу.

Метою роботи є дослідження флористичного багатства, таксономічної структури та репрезентативності флори лісових територій для методичного забезпечення системи моніторингу лісового біорізноманіття відповідно до сучасної концепції про біорізноманіття.

Об'єкти досліджень – 24 виділи із дубовими деревостанами природного (вегетативного та насінневого) походження середніх та старших класів віку сухої, свіжої та вологої кленово-липової діброви (0,980 км²) та 1 виділ (площа 0,039 км²) із середньовіковими вільховими деревостанами вегетативного походження мокрого чорновільхового груду, які є частиною урочища «Великий ліс», розташованого у південній частині Лівобережного Лісостепу України в межах Харківської лісостепової області західних схилів Середньоросійської височини Середньоросійської лісостепової провінції Лісостепової зони [8], згідно з лісогосподарським районуванням – у межах району Харківського лісостепу з дубовими, липово-дубовими лісами та лучними степами Середньоруського лісостепового округу Лісостепової області [7].

Матеріали і методи. Кругові перелікові площадки (КПП) радіусом 12,62 м і площею 0,05 га закладали відповідно до інструкції з упорядкування лісового фонду України [18] та з використанням методичних рекомендацій з моніторингу лісів [24]. Площадки розподіляли у виділі рівномірно. Загальна кількість КПП – 290. Тип лісорослинних умов (ТЛУ), тип лісу та тип деревостану визначали за лісотипологічною класифікацією Погребняка – Воробйова [5, 6, 30]. Для визначення рівня флористичного багатства (інвентаризаційна складова) території

здійснювали повний перелік видів, які входять до складу деревостану, підросту, підліску, живого надґрунтового покриву в середині-кінці липня; опис весняних ефемероїдів – із середини квітня до початку травня. Для уточнення та визначення назв видів, їхньої таксономічної належності до відповідних родів, родин, класів, відділів, порядків, а також біоморф за габітусом та циклом розвитку використовували визначник для вищих судинних рослин [28]. Загальновідому залежність флористичного багатства від площі [23] використовували з метою оцінювання репрезентативності флористичних досліджень для території, яка є частиною більшої флори (еталону відповідного рівня: регіонального, районного, басейнового тощо), у якої флористичне багатство відомо. Така залежність кількості видів флори від її площі виражалася рівнянням Арреніуса (1) [10, 21]:

$$Y_1 / Y_2 = (X_1 / X_2)^n, \quad (1)$$

де Y_1 та Y_2 – кількість видів флор 1 та 2, X_1 та X_2 – їхні площі, n – константа, яка не залежить від площі, але залежить від інших факторів – орографічного, географічної широти тощо, тож різні флори за останніми показниками повинні бути рівноцінними. Фактично n вказує на «швидкість» насичення видами списку флори у разі поступового збільшення площі і змінюється залежно від повноти виявлення видового складу. Тому n – це показник репрезентативності флористичних досліджень: на початку дослідження йде швидко поповнення списку ($n \gg 1$), потім знаходження нових видів уповільнюється і стає пропорційним до зростання площі (n близько 1), а як досягнутий мінімум-ареал у межах «мертвої зони», n наближається до 0. Порівняння значення отриманої для певної території експоненціальної константи із середньоарифметичним експертним значенням еталонної флори дає можливість оцінювати типовість (у межах наведеного значення) або унікальність (нижче наведеного значення) флористичного багатства дослідженої території щодо еталонної відповідного рівня.

Фіторізноманіття на рівні надвидових систематичних рангів досліджували складанням систематичних спектрів дослідженої лісової флори урочища [31–34]. З метою оцінювання ступеня порушеності лісових екосистем нами використані показники відношень між кількістю видів у родинах, з одного боку, таких, що характеризуються найбільшим видовим різноманіттям у піонерних типах угруповань і відсутні в клімаксових (*Asteraceae* + *Brassicaceae*), а з іншого – тих, що уникають піонерних і характерні для лісових стійких ценозів (*Rosaceae*) [16].

Результати та обговорення. Територію України поділено на ботаніко-географічні зони – Полісся, Лісостеп, Степ, гірські системи Карпат і Криму. Флористичні склад і багатство окремих регіонів України є нерівномірними [12]. Флора Українських Карпат налічує 2100 видів вищих спорових (крім мохів) та квіткових рослин (зокрема 833 високогірних); флора Полісся – 2000 видів, флора Правобережного Лісостепу – близько 1700 видів, з яких 20 є ендемічними; флора Лівобережного Лісостепу – 1600 (за даними Мринського [27] – 1612), з яких ендемічними є тільки 2 види; у Криму нараховується 2400 видів, у тому числі 240 ендеміків. Лісова флора вищих судинних рослин України налічує понад 1370 видів (25,8 % флори України). Причому флороценологічна група неморальної флори (флори широколистяних лісів) України складається 700 видами (51,1 % лісової флори України), група борової флори – 270 видами (19,7 %), монтанно-гірсько-хвойнолісової – близько 100 видами (7,3 %). Кілька флороценологічних груп належать до кримських гірських лісів, репрезентованих понад 300 видами (21,9 % лісової флори України) [28]. Різниця між флорами відповідних територій пояснюється різноманіттям їхніх геологічних, орографічних, ґрунтових, гідрологічних і кліматичних умов. Кожній флорі притаманні її специфічні риси – ендемізм, різноманіття видів, вік, ступінь автохтонності та ін. Так, багаті на видове різноманіття гірські флори часто мають обмежену кількість деревних видів (головним чином хвойних, горіхових, букових), острівні флори поступаються

за кількістю видів рівновеликим материковим ділянкам, але відрізняються багатим представництвом ендеміків тощо.

Район досліджень входить до складу Лівобережного Лісостепу із флористичним багатством 1612 видів вищих судинних рослин на 91340 км². Кількісно неморальна частина флори Лівобережного Лісостепу становить 24,3 % [27], тобто 392 види. Флора басейну р. Сіверський Донець у межах Харківської області налічує 1041 вид вищих судинних рослин [11] на площі 22030 км². Дані щодо неморальної частини флори в цьому випадку відсутні. У лісових заказниках «Помірки» та «Помірки-Сокольники» (площа 163 і 120 га відповідно), репрезентованих комплексом нагірних дібров і розташованих на незначному віддаленні від об'єктів наших досліджень, зареєстровано 302 види вищих судинних рослин (29 % флори басейну р. Сіверський Донець у межах Харківської області), з яких лісових (у цьому випадку неморальних) видів – 103 [17]. У Національному природному парку (НПП) «Гомільшанські ліси», розташованому у Зміївському районі Харківської області, який створено з метою охорони типових і унікальних природних комплексів Лівобережного Лісостепу, повний флористичний список налічує 847 видів вищих судинних рослин на території 14314,8 га [20]. Територія площею 3392,4 га (представлена переважно нагірними дібровами і заплавними лісами) надана у постійне користування НПП і була виділена як об'єкт детальної вибірково-статистичної інвентаризації лісів лабораторією моніторингу і сертифікації лісів УкрНДІЛГА. На ділянках інвентаризації було виявлено 78 видів вищих судинних рослин (без весняних ефемероїдів) [3].

За даними проведеної інвентаризації в урочищі «Великий ліс» флористичний склад обстежених 25 виділів (площа – 1,019 км²) налічує 99 видів вищих судинних рослин (13 видів дерев, 12 – чагарників; 67 – трав'янистих полікарпиків; 4 – малорічників та 3 – однорічників), які належать до 3 відділів (*Equisetophyta*, *Polypodiophyta*, *Magnoliophyta*), 4 класів (*Equisetopsida*, *Polypodiopsida*, *Magnoliopsida* та *Liliopsida*), 37 порядків, 43 родин та 84 родів. Флористичне багатство лісових екосистем урочища становить 99 видів на 1,019 км².

Отже, маємо можливість зробити порівняльний аналіз флористичного багатства обстеженої частини урочища «Великий ліс» (99 видів на 1,019 км²) та його репрезентативності з аналогічними показниками флор Лівобережного Лісостепу, басейну р. Сіверський Донець у межах Харківської області, лісових заказників «Помірки» та «Помірки-Сокольники», а також території, наданої у постійне користування НПП «Гомільшанські ліси». З табл. 1 видно, що флористичне багатство урочища «Великий ліс» є достатньо репрезентативним щодо неморальної частини флори Лівобережного Лісостепу ($n = 0,12$) і практично ідентифікується із лісовою (неморальною) частиною флори заказників. Спостерігається узгодження одержаної нами константи ($n = 0,12$) з наведеним Малишевим середньоарифметичним експертним значенням для лісостепової зони $n = 0,11 \div 0,13$ [23].

Водночас виявлений список видів втрачає репрезентативність щодо еталонних флор Лівобережного Лісостепу та басейну р. Сіверський Донець у межах Харківської області і навіть щодо окремих флор заказників «Помірки» та «Помірки-Сокольники». Це є цілком закономірним, оскільки згідно з програмою досліджень обстежували тільки лісову рослинність, а природну флору репрезентують іще багато флорокомплексів, зокрема степовий, лучний, болотний, водний, а також бур'яниста рослинність пустищ, доріг, ланів тощо. Для контрольної перевірки наведеного твердження проведено порівняльний аналіз на репрезентативність як загального списку флори, так і її неморальної частини в заказниках «Помірки» та «Помірки-Сокольники», а також у НПП «Гомільшанські ліси». Як бачимо (див. табл. 1), аналогічно нашому випадку, неморальне флористичне багатство заказників є достатньо репрезентативним щодо неморальної частини флори Лівобережного Лісостепу ($n = 0,13$) і нерепрезентативним щодо еталонних флор Лівобережного Лісостепу та басейну р. Сіверський Донець у межах Харківської області. Загальне ж флористичне багатство заказників є достатньо репрезентативним щодо еталонної флори басейну р. Сіверський

Донець у межах Харківської області та є дещо менш репрезентативним відносно еталонних флор Лівобережного Лісостепу. Це узгоджується зі статусом заказника місцево-регіонального рівня. Загальне флористичне багатство НПП «Гомільшанські ліси» є репрезентативним щодо еталонних флор басейну р. Сіверський Донець у межах Харківської області та Лівобережного Лісостепу і навіть вищим за середньоарифметичне експертне значення еталонної флори Лівобережного Лісостепу. Це також добре узгоджується із національним охоронним статусом НПП.

Таблиця 1

Оцінка флористичних багатств територій урочища «Великий ліс», заказників «Помірки» і «Помірки-Сокольники» та НПП «Гомільшанські ліси» щодо еталонних флористичних багатств Лівобережного Лісостепу та басейну р. Сіверський Донець

Об'єкти, які порівнюються	Кількість видів	Площа, км ²	Експоненціальна константа <i>n</i>
Частина урочища «Великий ліс»	99	1,019	–
Лівобережний Лісостеп – усі види	1612	91340	0,245
Лівобережний Лісостеп – неморальні види	392	91340	0,121
Басейн р. Сів. Донець – Харківська обл. – усі види	1041	22030	0,236
«Помірки-Сокольники» – усі види	302	2,83	1,092
«Помірки-Сокольники» – неморальні види	103	2,83	0,039
НПП «Гомільшанські ліси» – неморальні види	78	33,9	-0,068
«Помірки-Сокольники» – усі види	302	2,83	–
Лівобережний Лісостеп – усі види	1612	91340	0,161
Лівобережний Лісостеп – неморальні види	392	91340	0,025
Басейн р. Сів. Донець – Харківська обл. – усі види	1041	22030	0,138
«Помірки-Сокольники» – неморальні види	103	2,83	–
Лівобережний Лісостеп – усі види	1612	91340	0,265
Лівобережний Лісостеп – неморальні види	392	91340	0,129
Басейн р. Сів. Донець – Харківська обл. – усі види	1041	22030	0,258
НПП «Гомільшанські ліси» – усі види	847	143,15	–
Лівобережний Лісостеп – усі види	1612	91340	0,100
Басейн р. Сів. Донець – Харківська обл. – усі види	1041	22030	0,041
НПП «Гомільшанські ліси» – неморальні види	78	33,9	–
Лівобережний Лісостеп – усі види	1612	91340	0,383
Лівобережний Лісостеп – неморальні види	392	91340	0,204
Басейн р. Сів. Донець – Харківська обл. – усі види	1041	22030	0,400

Від'ємне значення константи відношення флористичного багатства частини урочища «Великий ліс» до неморальної частини флори території, наданої у постійне користування НПП «Гомільшанські ліси», пояснюється значною невідповідністю результатів інвентаризації багатства неморальної частини флори НПП призначеній для досліджень площі території. Низька репрезентативність багатства неморальної частини флори НПП щодо неморальної частини флори Лівобережного Лісостепу ($n = 0,20$) має аналогічне пояснення і свідчить про те, що інвентаризацію слід продовжувати.

У загальному систематичному спектрі дослідженої лісової флори урочища «Великий ліс» (табл. 2) наявні три з п'яти присутніх в Україні відділів вищих судинних рослин [34]. Переважають Покритонасінні (*Magnoliophyta*), на долю яких припадає 50 % класів (2), 94,6 % порядків (35), 95,3 % родин (41), 97,6 % родів (82) та 98 % видів (97), що цілком узгоджується з такими показниками по Україні загалом [34]. Судинні спорові (*Equisetophyta* та *Polypodiophyta*) відіграють незначну роль (2 %), що є характерним для флори Землі загалом [33]. Серед Покритонасінних на долю класу Однодольних (*Liliopsida*) припадає 9,3 % родин, 15,5 % родів і 19,2 % видів, а класу Дводольних (*Magnoliopsida*) – 86,1 % родин,

82,1 % родів і 78,8 % видів. Співвідношення класу Однодольних і класу Дводольних становить 1 : 4, що є близьким до показників, характерних для флор України та Середньої Європи [32].

Таблиця 2

Систематична структура флори урочища «Великий ліс»

Відділ	Кількість класів		Кількість родин		Кількість родів		Кількість видів	
	абсолютна	у %	абсолютна	у %	абсолютна	у %	абсолютна	у %
<i>Equisetophyta</i>	1	25,0	1	2,3	1	1,2	1	1,0
<i>Polypodiophyta</i>	1	25,0	1	2,3	1	1,2	1	1,0
<i>Magnoliophyta</i>	2	50,0	41	95,4	82	97,6	97	98,0
	Клас <i>Magnoliopsida</i> :		37	86,1	69	82,1	78	78,8
	Клас <i>Liliopsida</i> :		4	9,3	13	15,5	19	19,2
Загалом:	4	100,0	43	100,0	84	100,0	99	100,0

Показовим є також співвідношення видового складу 10 провідних родин і родів (табл. 3), яке характеризує загальну систематичну структуру флори, кількісні відносини якої віддзеркалюють ботаніко-географічні особливості регіону, до якого належить досліджувана територія [33]. За даними табл. 3 видно, що характерною особливістю лісової флори урочища «Великий ліс», як і флор України та Голарктичного царства загалом [32, 34], є домінування нечисельних родин. Так, три з найбільш багатих видами родин *Rosaceae*, *Lamiaceae*, *Liliaceae* складають 21,2 % кількості видів лісової флори урочища (для флори України ця цифра становить 34,5 % [34]), 9 провідних родин утримують 52,6 % видів, 10 – 55,6 % (для флори України ця цифра становить 60,1 % [34]), перші 13 – 64,6 %. Такі зміни цього показника відповідають відомому правилу Декандоля, згідно з яким чим багатша видами флора, тим більшу кількість родин слід враховувати для охоплення половини її видового складу [34].

Таблиця 3

Спектр провідних родин і родів флори урочища «Великий ліс»

Родина	Вид		Рід	Вид	
	Абсолютна кількість	% від загальної кількості		Абсолютна кількість	% від загальної кількості
<i>Rosaceae</i>	7	7,1	<i>Carex</i>	5	5,1
<i>Liliaceae</i>	7	7,1	<i>Acer</i>	3	3,0
<i>Lamiaceae</i>	7	7,1	<i>Viola</i>	3	3,0
<i>Asteraceae</i>	6	6,1	<i>Corydalis</i>	2	2,0
<i>Cyperaceae</i>	6	6,1	<i>Euonymus</i>	2	2,0
<i>Ranunculaceae</i>	6	6,1	<i>Gagea</i>	2	2,0
<i>Poaceae</i>	5	5,1	<i>Galium</i>	2	2,0
<i>Apiaceae</i>	4	4,0	<i>Polygonatum</i>	2	2,0
<i>Scrophulariaceae</i>	4	4,0	<i>Ranunculus</i>	2	2,0
<i>Aceraceae</i>	3	3,0	<i>Salix</i>	2	2,0
<i>Betulaceae</i>	3	3,0	Загалом:		
<i>Salicaceae</i>	3	3,0	3 перших	11	11,1
<i>Violaceae</i>	3	3,0	10 перших	25	25,3
Загалом:					
3 перших	21	21,2			
9 перших	52	52,6			
10 перших	55	55,6			
13 перших	64	64,6			

Характерною особливістю лісової флори урочища «Великий ліс» є значно менше представництво таких розповсюджених по всій Європі та Україні родин, як *Asteraceae* та *Poaceae* (4–6 і 7 позиції відповідно у загальному спектрі (див. табл. 3)). З цього приводу Я. П. Дідух зазначає, що родина *Asteraceae* зазвичай є найчисленнішою в будь-якій регіональній флорі України і в ценозах різнотравного і злакового типів (крім боліт), проте

відіграє другорядну роль в угрупованнях лісового типу [14]. Зміна рангу родини *Poaceae* також пов'язана із особливостями ценофлори широколистяних лісів із не вельми значним видовим різноманіттям злаків, високе представництво яких характерне для інших ценофлор – лучних та лучно-степових (більшість айстрових та злакових належать до геліофітів – світлолюбних видів [10, 13]). Представництво серед 10 провідних родин *Superaceae*, *Ranunculaceae*, *Scrophulariaceae* зближує спектр з північними (поліськими) флорами, а родин *Liliaceae*, *Lamiaceae*, *Apiaceae* – з південними (середземноморськими, у т. ч. понтичними) флорами [10, 22], що добре узгоджується з положенням лісостепової флори. Домінування *Rosaceae* у родинних спектрах лісової рослинності урочища (див. табл. 3) є характерною ознакою клімаксових типів лісових ценозів [15]. Родина *Rosaceae* цікава тим, що, відіграючи одну з провідних ролей у регіональних спектрах флор, вона практично не має однорічників, більше половини її – це дерева та чагарники, які характеризуються більшою консервативністю і стійкістю до зміни екологічних умов, ніж інші типи біоморф. Нерідко в ценозах лісових типів саме представники цієї родини займають високі місця (хвойні та листяні ліси Криму, Карпат) [4, 14], тим часом як у складі сегетальних угруповань вони практично не трапляються [16].

Незначний внесок у флористичний спектр, у порівнянні із усередненими даними по Середній Європі, Україні і, навіть, Північно-Східній частині Лісостепу України (див. табл. 3), має антропофітна родина *Brassicaceae* (не увійшла у 10 провідних родин), що пов'язано з відносно малою антропогенною порушеністю досліджених лісових ценозів. Родина *Brassicaceae* є однією з провідних у регіональних спектрах, характеризується великою кількістю однорічників і посідає перші місця в сегетальних угрупованнях [16]. У разі наявності конкуренції види цієї родини зникають, а в умовно непорушених лісових угрупованнях їхня кількість є незначною [15].

Показники співвідношення індикаторних родин ступеня трансформації лісових ценозів (*Asteraceae+Brassicaceae/Rosaceae*) для дібров (0,8) та обстежених лісових ценозів урочища в цілому (1,0) займають проміжне положення між дубовими лісами клімаксових стадій розвитку Полісся та Криму, наближаються також до грабових лісів Східної Європи [16], що є цілком закономірним для широколистяних лісів Лісостепової зони. Заболочені вільхові ліси урочища за показником співвідношення родин (2,0) займають проміжне положення між аналогічними показниками для поліських боліт і широколистяними та хвойно-широколистяними лісовими ценозами Полісся, Криму, Східної Європи [16].

Досить високий ранг родини *Aceraceae* та провідне положення *Liliaceae* у родинних спектрах лісової рослинності урочища (див. табл. 3) є віддзеркаленням зв'язку її флористичного спектру із зональним типом рослинності Лісостепу – кленово-липовими дібровами.

Стосовно провідних родів дослідженої флори зазначимо, що відносно низька видова насиченість родин є характерною для ценофлор взагалі, а особливо для лісових ценофлор, обумовлює ще менше видове різноманіття родів (1–5 видів) і, відповідно, майже рівномірний розподіл видів по родах у родових спектрах лісової флори урочища «Великий ліс» (див. табл. 3). Зазначимо також, що тільки два роди дослідженої флори *Carex* і *Galium* належать до десятки провідних флори України [34]. Досить високе різноманіття *Carex* (5 видів) є типовим для більшості бореотемператних флор Євразії, загалом спектр провідних родів, складений *Carex*, *Polygonatum*, *Ranunculus*, *Salix*, більшою мірою, ніж спектр родин, наслідують риси бореальних та бореотемператних північних (поліських) флор [10]. До числа провідних родів належать і роди, що об'єднують види різного географічного поширення (*Viola*, *Corydalis*, *Galium*) у зв'язку з тим, що у лісостеповій зоні відбувається накладання родових ареалів [10].

Висновки. У загальному систематичному спектрі дослідженої лісової флори урочища «Великий ліс» переважають Покритонасінні (*Magnoliophyta*), судинні спорові (*Equisetophyta* та *Polypodiophyta*) відіграють незначну роль, співвідношення класу Однодольних і класу

Дводольних становить 1 : 4, що є близьким до показників, характерних для флор України та Середньої Європи. Спектри провідних родин і родів віддзеркалюють зв'язок із зональним типом рослинності Лісостепу – кленово-липовими дібровами, є характерними для малопорушених широколистяних лісів субклімаксових і клімаксових стадій розвитку та наближеними одночасно до північних (поліських) і південних (середземноморських, в т. ч. понтичних) флор, що добре узгоджується з позицією лісостепової флори.

Розрахунком кількісного показника дослідженої флори – експоненціальної константи в рівнянні Арреніуса – доведено, що флористичне багатство неморальної частини флори (99 видів на 1,019 км²) урочища «Великий ліс» є достатньо репрезентативним щодо аналогічної частини флор заказників «Помірки» та «Помірки-Сокольники» та Лівобережного Лісостепу і має значення, типове для лісостепових флор ($n = 0,12$).

Запропоновані методи дослідження багатства, таксономічної структури та репрезентативності флори лісових територій згідно з принципом еколого-флористичної стандартизації дають можливість об'єктивніше оцінювати існуючі лісові екосистеми з погляду їхнього флористичного багатства та цінності для збереження біорізноманіття, сприяють методичному забезпеченню системи моніторингу лісового біорізноманіття.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Андриенко Т. Л. Социально-экологическая значимость природно-заповедных территорий Украины / Т. Л. Андриенко, П. Г. Плюта, Е. И. Прядко, Г. Н. Куркучиев. – К. : Наук. думка, 1981. – 156 с.
2. Андриенко Т. Рідкісні рослини угруповання / Т. Андриенко // Розбудова екомережі України. Програма розвитку ООН (UNDP). Проект «Екомережі». – К., 1999. – С. 61–64.
3. Букша М. І. Характеристика лісової рослинності Національного природного парку «Гомільшанські ліси» за результатами вибірково-статистичної інвентаризації лісів / М. І. Букша, В. Ю. Яроцький, М. О. Яроцька // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2010. – Вип. 117. – С. 40–48.
4. Буняк В. І. Леса формации *Fageta sylvaticae* северо-восточного макросклона Украинских Карпат (генезис, флористическая и фитоценотическая структура, задачи охраны) : автореф. дис. на соискание учен. степени канд. биол. наук : спец. 03.00.05 «Ботаника» / В. И. Буняк. – К., 1986. – 14 с.
5. Воробьев Д. В. Методика лесотипологических исследований / Д. В. Воробьев. – К. : Урожай, 1969. – 388 с.
6. Воробьев Д. В. Типы лесов Европейской части СССР / Д. В. Воробьев. – К. : АН УССР, 1953. – 452 с.
7. Генцирук С. А. Комплексное лесохозяйственное районирование Украины и Молдавии / С. А. Генцирук, В. С. Бондарь, С. В. Шевченко и др. – К. : Наук. думка, 1981. – 360 с.
8. Геренчук К. І. Про фізико-географічне районування Української РСР / К. І. Геренчук // Фізична географія і геоморфологія. – 1981. – Вип. 26. – С. 7–15.
9. Голубець М. А. Біотична різноманітність і наукові підходи до її збереження / М. А. Голубець. – Львів : Ліга Прес, 2003. – 33 с.
10. Гончаренко І. В. Аналіз рослинного покриву Північно-Східного Лісостепу України / І. В. Гончаренко // Укр. фітоцен. Зб. Сер. А, Вип. 1(19). – К.: Фітосоціоцентр, 2003. – 203 с.
11. Горелова Л. Н. Растительный покров бассейна Северского Донца в пределах Харьковской области и пути его охраны : дис. на соискание учен. степени канд. биол. наук : спец. 03.00.05 «Ботаника» / Л. Н. Горелова. – Х., 1991. – 456 с.
12. Григора І. М. Ботаніка. Навчальний посібник / І. М. Григора, С. І. Шабарова, І. М. Алейніков. – К. : Фітосоціоцентр, 2000. – 196 с.
13. Григора І. М. Рослинність України (еколого-ценотичний, флористичний та географічний нарис) / І. М. Григора, В. А. Соломаха. – К. : Фітосоціоцентр, 2005. – 452 с.
14. Дідух Я. П. Растительный покров Горного Крыма (структура, динамика, эволюция и охрана) / Я. П. Дідух. – К. : Наук. думка, 1992. – 254 с.
15. Дідух Я. П. Фітоіндикація екологічних факторів / Я. П. Дідух, П. Г. Плюта. – К. : Наук. думка, 1994. – 280 с.
16. Дідух Я. П. Флористична структура синтаксонів сегетальної рослинності рівнинної частини України / Я. П. Дідух, В. А. Соломаха // Укр. бот. журн. – 1991. – Т. 48, № 1. – С. 12–18.
17. Жалнін А. В. Сучасний стан лісової рослинності у заказниках «Помірки» та «Помірки-Сокольники» Харківського лісопарку / А. В. Жалнін, Л. Н. Горелова // Лісівництво і агролісомеліорація. – 1999. – Вип. 95. – С. 103–107.
18. Інструкція з впорядкування лісового фонду України. Частина перша. Польові роботи. Затверджена науково-технічною радою Державного комітету лісового господарства України, 2006 р. – Ірпінь, 2006. – 178 с.

19. Конвенція про охорону біологічного різноманіття від 1992 року (Ріо-де-Жанейро, 1992 рік) // Сб. Междунар. конвенцій в області охорони окр. среды. – Львов : Екоправо, 1999. – С. 243–256.
20. Літопис природи НПП «Гомільшанські ліси». – Т. V. Рукопис. – Харків-Задонецьке, 2009. – 482 с.
21. *Мальшев Л. И.* Количественный анализ флоры: пространственное разнообразие, уровень видового богатства и репрезентативность участков обследования / Л. И. Мальшев // Бот. журн. – 1975. – Т. 6, № 11. – С. 1537–1550.
22. *Мальшев Л. И.* Флористические спектры Советского Союза / Л. И. Мальшев // История флоры и растительности Евразии / Под ред. И. Т. Васильченко. – Л. : Наука, 1972. – С. 17–40.
23. *Мальшев Л. И.* Флористическое богатство СССР / Л. И. Мальшев // Актуальные проблемы сравнительного изучения флор : Материалы III рабочего совещания по сравнительной флористике, Кунгур, 1988. – СПб. : Наука, 1994. – С. 34–87.
24. Методичні рекомендації з моніторингу України I рівня. Затверджено Науково-технічною радою Держкомлігоспу України. Протокол № 1 від 18 березня 2002 р. – Х. : УкрНДІЛГА, 2002. – 35 с.
25. *Микитюк О. М.* Словник з екології: українсько-російсько-англійський-німецький-французький / О. М. Микитюк, О. З. Злотін. – Х. : ХДПУ, 1995. – 668 с.
26. *Милкина Л. И.* Эколого-фитоценологическая стандартизация в организации и оценке репрезентативности заповедной сети / Л. И. Милкина // Теоретические основы заповедного дела / Тез. докл. Всесоюз. совещ., Львов, 18–19 дек. 1985. – М., 1985. – С. 178–181.
27. *Мринський О. П.* Географічний аналіз флори Лівобережного Лісостепу України / О. П. Мринський // Укр. бот. журн. – 1969. – Т. 26, № 2. – С. 30–35.
28. Определитель высших растений Украины / Д. Н. Доброчаева, М. И. Котов, Ю. Н. Прокудин и др.; под ред. Ю. Н. Прокудина. – К. : Наук. думка, 1987. – 548 с.
29. Перспективи використання, збереження та відтворення агробіорізноманіття в Україні / В. П. Патица, В. А. Соломаха, Р. І. Бурда та ін. – К. : Хімджест, 2003. – 256 с.
30. *Погребняк П. С.* Лісова екологія і типологія лісів / П. С. Погребняк. – К. : Наук. думка, 1993. – 496 с.
31. *Толмачев А. И.* Богатство флор как объект сравнительного изучения / А. И. Толмачев // Вестн. Ленингр. ун-та. Сер. биол. – 1970. – № 9. – С. 71–83.
32. *Толмачев А. И.* Введение в географию растений / А. И. Толмачев. – Л. : Изд-во Ленингр. ун-та, 1974. – 244 с.
33. *Толмачев А. И.* О некоторых количественных соотношениях во флорах Земного шара / А. И. Толмачев // Вестн. Ленингр. ун-та. Сер. биол. – 1970. – № 3. – С. 62–74.
34. *Шеляг-Сосонко Ю. Р.* О состоянии и перспективах исследования флоры Украины / Ю. Р. Шеляг-Сосонко, Я. П. Дидух // Бот. журн. – 1975. – Т. 60, № 8. – С. 1134–1141.
35. *Яценко П. Т.* Репрезентативність природоохоронних об'єктів: критерії та рівні оцінки / П. Т. Яценко // Наук. Вісник УкрДЛТУ: Проблеми та перспективи розвитку лісового господарства. – 1998. – Вип. 9.2. – С. 226–229.

Bondaruk M. A., Tselishchev A. G.

RICHNESS, TAXONOMIC STRUCTURE AND REPRESENTATIVENESS OF FLORISTIC DIVERSITY OF FOREST AREAS

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

Terminology, modern methodological and methodical scientific approaches in relation to the analysis of floristic diversity as a constituent of biodiversity of forest areas are given. Investigation relevance is caused by the international obligations of Ukraine in relation to biodiversity conservation, establishment of forest monitoring system and sustainable forest management.

Floristic richness of the area was investigated by means of the inventory of species level (arboreal, shrub, herbaceous) taxon numbers per unit of area. Representativeness, typicalness (within the adjusted value) or uniqueness (below the adjusted value) of floristic richness and taxonomical components of investigated area in relation to the reference area of appropriate level were estimated by means of comparison between the value of calculated exponential constant in Arrenius equation and separate constituents of systematic spectra of investigated forest flora and the arithmetic mean expert values of standard floras. The objects of researches – 24 subcompartments with oak stands of natural (vegetative and seed) origin of middle-aged and senior-aged classes in dry, fresh and moist maple-linden oakery (0.980 km²) and 1 subcompartment (area of 0.039 km²) with middle-aged alder stands of vegetative origin in wet black alder grid, which represent the part of woodland “Large Forest” located in the southern part of Left-bank Forest-Steppe of Ukraine.

According to the inventory in woodland “Large Forest”, floristic composition in 25 investigated subcompartments (area 1.019 km²) numbers 99 species of higher vascular plants (13 species of trees, 12 – shrubs, 67 – herbaceous polycarpous species, 4 – biennial and 3 – annual species), belonged to 3 divisions (*Equisetophyta*, *Polypodiophyta*, *Magnoliophyta*), 4 classes (*Equisetopsida*, *Polypodiopsida*, *Magnoliopsida* and *Liliopsida*), 37 orders, 43 families and 84 genera. Angiosperms (*Magnoliophyta*) predominate in the overall systematic spectrum of investigated forest flora; vascular cryptogams (*Equisetophyta* and *Polypodiophyta*) have inconsiderable part; monocotyledonous-dicotyledons

ratio is 1 : 4, which is close to the specific characters for Ukrainian and Middle European floras. Spectra of the most common families and genera represent the connection with the zonal vegetation type of forest-steppe zone – maple-linden oakeries and are typical for low-disturbed broad-leaved forests on sub-climax and climax development stages and are simultaneously approximate to the Northern (Polissya) and Southern (Mediterranean including Pontian) floras, that is agreed well with the location of forest-steppe flora. Calculated quantifiable value of investigated flora (exponential constant in Arrhenius equation) proves that floristic richness of nemoral flora (99 species per 1.019 km²) in woodland “Large Forest” is rather representative in relation to the same nemoral flora in forest reserves “Pomirky” and “Pomirky-Sokolnyky” and Left-bank Forest-steppe and has value which is typical for forest-steppe floras ($n = 0.12$).

Proposed method to research richness, taxonomic structure and representativeness of forest area's flora in accordance with the principle of ecological and floristic standardization allows evaluating more objectively the existing forest ecosystems in terms of their floristic richness and importance for biodiversity conservation, promotes the methodological support of forest biodiversity monitoring system.

Key words: biodiversity, phytodiversity, forest flora, floristic richness, representativeness, systematic spectra of floras, taxonomic structure.

Бондарук М. А., Целищев А. Г.

БОГАТСТВО, ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА И РЕПРЕЗЕНТАТИВНОСТЬ ФЛОРИСТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ЛЕСНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

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

Приведены терминология, современные методологические и методические научные подходы, касающиеся анализа флористического разнообразия как составляющей биоразнообразия лесных территорий. Флористическое богатство лесной территории части урочища «Большой лес», расположенного в южной части Левобережной Лесостепи Украины, исследовали путем инвентаризации количества таксонов видового ранга (древесных, кустарниковых, травянистых) на единицу площади. Сравнением значения рассчитанной экспоненциальной константы в уравнении Аррениуса и отдельных составляющих систематических спектров исследованной лесной флоры со среднеарифметическими экспертными значениями эталонных флор оценивали репрезентативность: типичность (в пределах приведенного значения) или уникальность (ниже приведенного значения) флористического богатства и таксономических составляющих исследованной территории по отношению к эталонным соответствующего уровня. Доказано, что флористическое богатство неморальной части флоры (99 видов на 1,019 км²) урочища «Большой лес» является достаточно репрезентативным по отношению к аналогичной части флор заказников «Померки» и «Померки-Сокольники», а также Левобережной Лесостепи и имеет значение, типичное для лесостепных флор ($n = 0,12$). Соотношения отделов, классов, ведущих семейств и родов отражают связь с зональным типом растительности Лесостепи – кленово-липовыми дубравами, характерны для малонарушенных широколиственных лесов субклимаксовых и климаксовых стадий развития и одновременно близки к северным (полесским) и южным (средиземноморским, в т. ч. понтичным) флорам, что хорошо согласуется с положением лесостепной флоры. Предложенные методы исследования богатства, таксономической структуры и репрезентативности флоры лесных территорий согласно принципу эколого-флористической стандартизации позволяют более объективно оценивать существующие лесные экосистемы с точки зрения их флористического богатства и ценности для сохранения биоразнообразия, способствуют методическому обеспечению системы мониторинга лесного биоразнообразия.

Ключевые слова: биоразнообразие, фиторазнообразие, лесная флора, флористическое богатство, репрезентативность, систематические спектры флор, таксономическая структура.

E-mail: tsel_s@ukr.net

Одержано редколлегією 04.04.2016

УДК 630.43 : 630.182.47

В. П. ВОРОН, Є. Є. МЕЛЬНИК*

**ОСОБЛИВОСТІ ПОСТКАТАСТРОФІЧНОЇ ПІРОГЕННОЇ ДИНАМІКИ
ЖИВОГО НАДГРУНТОВОГО ПОКРИВУ СОСНОВИХ ФІТОЦЕНОЗІВ
У ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

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

У статті наведено результати досліджень пірогенних змін живого надгрунтового покриву соснових насаджень Лісостепу України. Пірогенну трансформацію лісових екосистем досліджували протягом шести років на 9 постійних пробних площах (ППП), закладених у чистих середньовікових (55–70 років) сосняках з однорідними лісорослинними умовами (В₂) у ДП «Зміївське ЛГ» на південно-східній межі Лівобережного Лісостепу. Уперше для цієї території досліджено зміни живого надгрунтового покриву після пошкодження низовими пожежами таких насаджень. Визначено видовий склад, екоморфну і біоморфну структуру та динаміку змін живого надгрунтового покриву залежно від періоду після пожеж та пори року, в яку вони виникли.

Ключові слова: низова пожежа, живий надгрунтовий покрив, трав'яний покрив, екоморфи, біоморфи, ценоморфи.

Вступ. Лісові пожежі є екологічним фактором, що призводить до суттєвих негативних змін лісових екосистем. Доволі важливим показником їхньої пірогенної трансформації є зміна живого надгрунтового покриву (ЖНП). Як відомо, ще в 1898 р. А. Граков відзначав, що видовий склад рослинності на згарищах залежить від інтенсивності пожежі та періоду після неї [9, 11]. Подальші дослідження, які проводили переважно на території Росії, показали суттєві регіональні особливості змін живого надгрунтового покриву після пожеж [12, 14, 15]. Так, наприклад, у підзоні Середньої тайги вологих ТЛУ трав'яно-моховий покрив відновлюється через 3–5 років, а в сухих – лише через 10–15 років [3]. У сосняку лишайниково-зеленомошному підзоні середньої тайги Середнього Сибіру на першому етапі сукцесії домінують злаки, бобові та хамерій вузьколистий (*Chamaerion angustifolium* (L.) Holub), а мохово-лишайниковий покрив може відновлюватися лише протягом десятиліть [4]. У сосняках нижнього Приангар'я навіть після слабкої низової пожежі повністю гине мохово-лишайниковий покрив, а допожежний видовий склад відновлюється лише через 8 років [13].

В Україні дослідження пірогенної трансформації лісових екосистем переважно стосуються деревостану [7, 8, 10]. Щодо зміни живого надгрунтового покриву в чистих соснових насадженнях, пошкоджених пожежами в Україні, є лише окремі публікації для Центрального Полісся [10, 11].

Мета роботи – виявити біоморфні та ценоморфні особливості посткатастрофічної пірогенної 6-річної динаміки живого надгрунтового покриву в середньовікових соснових фітоценозах після пошкодження низовою пожежею.

Матеріали і методи. Дослідження пірогенних змін лісових екосистем проводили протягом шести років на 9 постійних пробних площах (ППП), закладених у ДП «Зміївське ЛГ», що знаходиться на південно-східній межі Лівобережного Лісостепу.

ППП закладено відповідно до загальноприйнятих методик [6] у чистих середньовікових (55–70 років) сосняках з однорідними лісорослинними умовами (В₂), що пошкоджені весняними та літніми низовими пожежами. Дані по усіх ППП в різні роки згруповані за тривалістю періоду після пожежі та порою року, коли відбулося пошкодження вогнем. Середня висота нагару по стовбуру у виділених групах ППП коливається від 1,9 до 2,5 м (табл. 1), тобто згідно з «Правилами пожежної безпеки в лісах України» всі пожежі класифікуються як сильні [17].

Середня висота дерев та діаметр для груп деревостанів на ППП, пошкоджених пожежею, відрізняються між собою у межах 16 %. Якщо порівнювати з контролем, різниця за цими показниками є більшою. Інші таксаційні показники між собою відрізняються сильніше, це

* © В. П. Ворон, Є. Є. Мельник, 2016

твердження є справедливим як для різних періодів пошкодження вогнем, так і у разі порівняння з контролем (див. табл. 1).

На вказаних ППП вивчено динаміку стану соснових деревостанів після пошкодження вогнем та зміни живого надгрунтового покриву, який складають трав'янисті рослини. Мохову рослинність відзначено лише в непошкоджених пожежею сосняках (контроль).

Таблиця 1

Таксаційна характеристика досліджуваних сосняків

Пора року, коли сталася пожежа	Період після пожежі, роки	$H_{\text{наг. сер, м}}$	$H_{\text{сер, м}}$	$D_{\text{сер, см}}$	$M, \text{ м}^3/\text{га}$	$N, \text{ шт}/\text{га}$	Повнота
Контроль	–	–	18,6	20,0	320,5	1211	0,97
Весна	3	2,4	22,7	26,4	392,3	718	0,84
	4	2,5	22,7	26,4	392,3	718	0,84
	5	2,5	22,7	26,4	392,3	718	0,84
	6	2,1	23,2	27,7	425,0	700	0,80
Літо	2	1,9	23,6	27,2	447,7	757	0,90
	3	2,0	22,4	25,7	395,3	755	0,82
	4	2,2	22,0	25,6	367,4	713	0,78
	5	2,2	22,0	25,6	367,4	713	0,78
	6	2,5	19,8	23,2	247,0	649	0,60

Геоботанічний опис живого надгрунтового покриву проведено за методикою Д. В. Воробйова [6]. Визначено видовий склад, видову насиченість і проективне покриття (%) живого надгрунтового покриву на облікових ділянках 1×1 м. Видовий склад трав'яного покриву та моху визначено за ботанічними визначниками [5, 16].

Виявлено зміни біорізноманіття живого надгрунтового покриву через різні періоди після пожежі. Проаналізовано розподіл видів за біоморфами та ценоморфами та визначено його характеристику за екологічними факторами. Проаналізовано розподіл видів за біоморфами згідно з тривалістю життєвого циклу [16, 18, 19] та ценоморфами згідно зі схемою Бельгарда [1, 2].

Результати та обговорення. На відміну від контрольного деревостану, де індекс стану дерев становить 2,4, майже для всіх груп деревостанів, пошкоджених пожежею, він перевищує 2,8, тобто дерева оцінюються як сильно ослаблені. У подальшому погіршення стану насаджень триває протягом значного періоду після пожежі. Водночас для трьох груп ППП, пошкоджених літніми пожежами, після 3–5 років I_c сягає 3,5 (усихаючі).

Після пожежі, незалежно від пори року її виникнення, у сосняках повністю відсутні здорові дерева. Їх виявлено лише на контролі, а в пошкоджених деревостанах – лише на п'ятий та шостий рік після пожежі. Найбільшу частку незалежно від пори року та періоду після пожежі мають сильно ослаблені дерева – від 51 до 72 %, тоді як на контролі їх лише 32 %. Переважна більшість на контролі – ослаблені дерева (62 %). Частка свіжого та старого сухостою після літніх пожеж з кожним роком збільшується, а максимальну частку (21 %) зафіксовано на п'ятий рік після пошкодження вогнем. Наслідки весняних пожеж не є такими відчутними, як літніх, і частка сухостою не перевищує 3 % (табл. 2).

У рік пожежі на ППП травостій відсутній, але вже на другий рік після неї одночасно із погіршенням стану сосняків (див. табл. 2), відбуваються поява та збільшення проективного покриття трав'яного покриву до 43 %. У наступні роки після пожежі зафіксовано чітку тенденцію до його зростання. На шостий рік після пожежі хоча і відбувалося деяке покращення стану дерев, але проективне покриття травостою в порівнянні з контролем (42 %) було майже в два рази більшим (82 %).

Такі зміни відбулися у зв'язку з погіршенням стану та всиханням дерев, що призвело до зрідження деревного намету і створення умов для активного розвитку трав'яного покриву.

Проростанню насіння багатьох видів може сприяти пошкодження пожежею підстилки і верхнього шару ґрунту. При цьому після пожежі створилися сприятливі умови для проростання насіння і виживання його сходів: покращення умов освітлення і забезпечення елементами мінерального живлення, різке зниження конкуренції із деревними рослинами.

Таблиця 2

Стан пошкоджених пожежею сосняків і середнє проективне покриття живого надґрунтового покриву

Пора року, коли сталася пожежа	Період після пожежі, роки	Розподіл за категоріями стану, %						I _c	Середнє проективне покриття живого надґрунтового покриву, %
		1	2	3	4	5	6		
Контроль	–	1	62	32	3	0	2	2,4	42,0
Весна	3	0	11	67	19	1	2	3,2	37,1
	4	0	12	69	16	0	3	3,1	60,9
	5	2	22	66	8	0	2	2,9	64,4
	6	1	25	72	3	0	0	2,8	75,5
Літо	2	0	11	66	13	6	5	3,3	43,0
	3	0	7	55	19	12	7	3,6	52,4
	4	0	6	59	15	4	15	3,6	60,2
	5	3	17	51	9	2	19	3,5	69,4
	6	4	13	63	5	2	15	3,3	82,0

У живому надґрунтовому покриві відмічено коливання кількості та частоти трапляння різних видів (рис. 1). Загалом відзначено близько 70 видів. Проте, оскільки вони не завжди присутні на усіх ППП, на рис. 1 наведено участь домінуючих видів трав'яної та мохової рослинності у проективному покриві живого надґрунтового покриву.

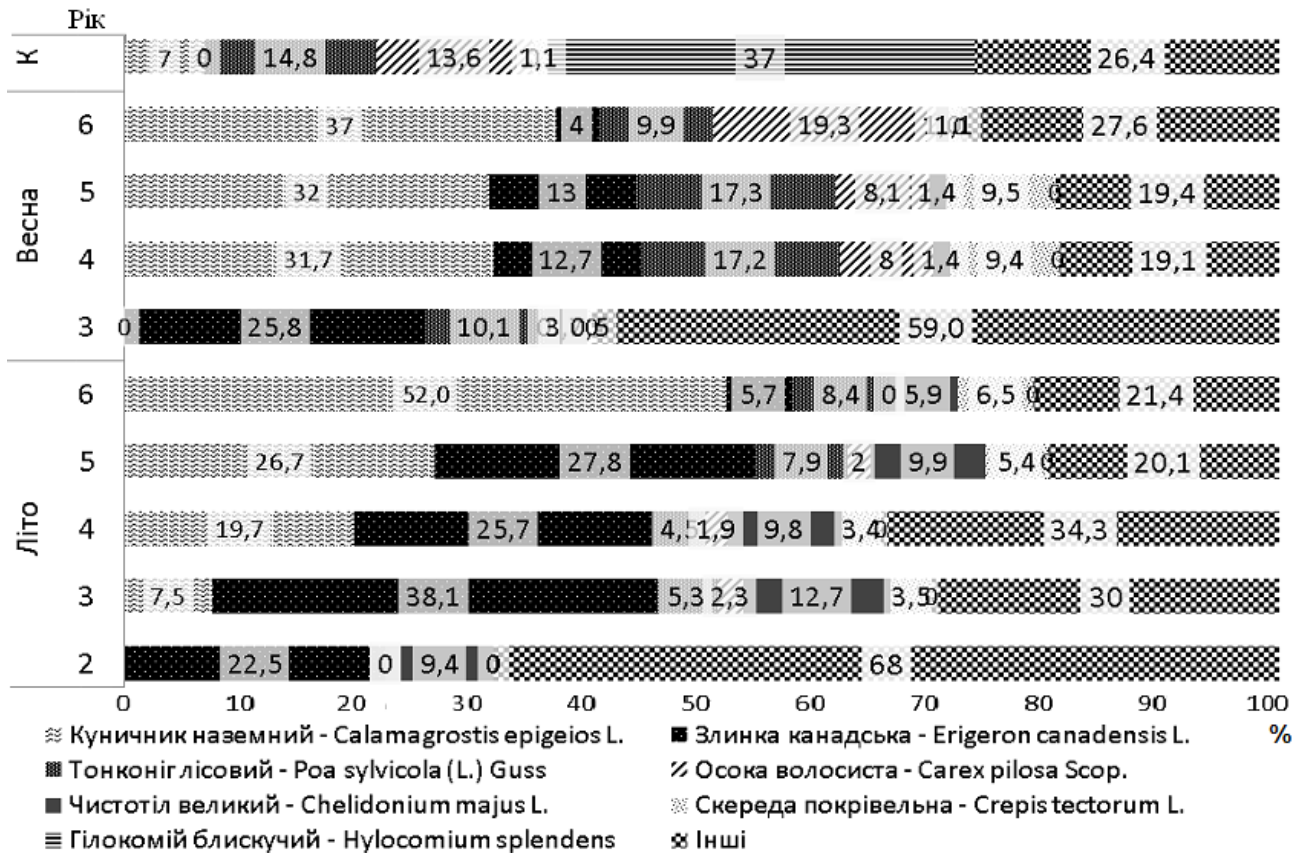


Рис. 1 – Проективне покриття основних видів рослин ЖНП, %

У результаті порівняння з контролем живого надґрунтового покриву в різні періоди після пожежі встановлено повну відсутність в усі періоди на усіх ППП, пошкоджених

пожежами, такого виду мохової рослинності, як гілокомій блискучий (*Hylocomium splendens* (Hedw.) W.P. Schimp), частка якого на контролі сягає 37 % від загального проективного покриття. Цей вид листкостеблових мохів родини Гілокомієві (*Hylocomiaceae*) не відновився навіть через 6 років після пожежі.

У перші роки як після весняних, так і після літніх пожеж проективне покриття збільшується переважно за рахунок появи та домінування злинки канадської (*Erigeron canadensis* L.), адвентивного бур'яну з родини Айстрових (*Asteraceae*) (рис. 2). Для цього виду в перші два роки після пожежі характерне найвище проективне покриття. Його максимальні значення становлять 38 % після літньої пожежі, 26 % – на третій рік після весняної пожежі. Лише в наступні роки його частка зменшується до 13–28 %, а на шостий рік не перевищує 4–6 %. На контрольних ППП цей вид не трапляється взагалі. Ще один вид цієї родини, *Crepis tectorum* L., у значній кількості (до 9,5 %) з'являється на четвертий рік, а на контролі його частка становить лише 1,1 %.



Рис. 2 – Домінування в трав'яному покриві в перші роки після пожежі *Erigeron canadensis* L.

На четвертий і в подальші роки після пожежі внаслідок погіршення стану, зниження повноти деревостанів і зрідження крон відбувалося значне задерніння ґрунту внаслідок поширення злакової рослинності (рис. 3). Серед злаків домінував *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, представник родини Тонконогових (*Poaceae*). На четвертий рік після пожежі його проективне покриття збільшується до 20–32 %, а через шість років може досягати 52 %. Значний внесок у задерніння робить *Poa sylvicola* (L.) Guss (до 17 %). На другий рік після пожежі цей вид не виявляється у трав'яному покриві, але вже на третій рік після весняних пожеж його частка сягає 10,1 %, а після літніх – 5,3 %. Максимальне проективне покриття цього виду після весняної пожежі відзначають на п'ятий (17,3 %), а після літньої – на шостий рік (8,4 %). Обидва види зафіксовані і на контрольних ППП, але частка першого виду становить лише 7,1 %, другого – 14,8 %.

Інші види, назви яких не наведені на графіку (див. рис. 1), траплялися на ППП в меншій чисельності. Максимальна їхня чисельність зафіксована через 2 роки після літньої пожежі (68,0 %) і через 3 роки після весняної (59,0 %). Серед них переважали кульбаба лікарська (*Taraxacum officinale* (L.) Weber ex F.H.Wigg), гравілат міський (*Geum urbanum* L.), зірочник гайовий (*Stellaria nemorum* L.), осока дводомна (*Carex dioica* L.), деревій дрібноквітковий (*Achillea micrantha* Willd.).



Рис. 3 – Задерніння ґрунту злаковою рослинністю

Щодо розподілу видів живого надґрунтового покриву за біоморфами, то на другий і третій рік після пожеж у трав'яному покриві загалом переважали багаторічні види (від 52,1 до 63,6 %), основну частку яких становили *Poa sylvicola* (L.) Guss, *Taraxacum officinale* (L.) Weber ex F.H.Wigg, *Chelidonium majus* L., *Carex pilosa* Scop. При цьому проективне покриття однорічних рослин у цей період може сягати 44,7 %, переважно за рахунок рудеранта *Erigeron canadensis* L. Проективне покриття дворічних рослин не перевищувало 4,2 %, а в деяких випадках вони взагалі були відсутні. На четвертий і п'ятий роки зменшувалася частка однорічних (до 25,2–38,0 %) та значно збільшувалася за рахунок злаків частка багаторічних рослин після весняних (до 72,1 %) та літніх (до 65,3 %) пожеж. При порівнянні з контролем усіх груп, що характеризувалися різними періодами після пошкодження пожежею та порами року, коли виникала пожежа, певну подібність усіх показників встановлено лише на шостий рік, коли відмічено домінування багаторічних видів (рис. 4)

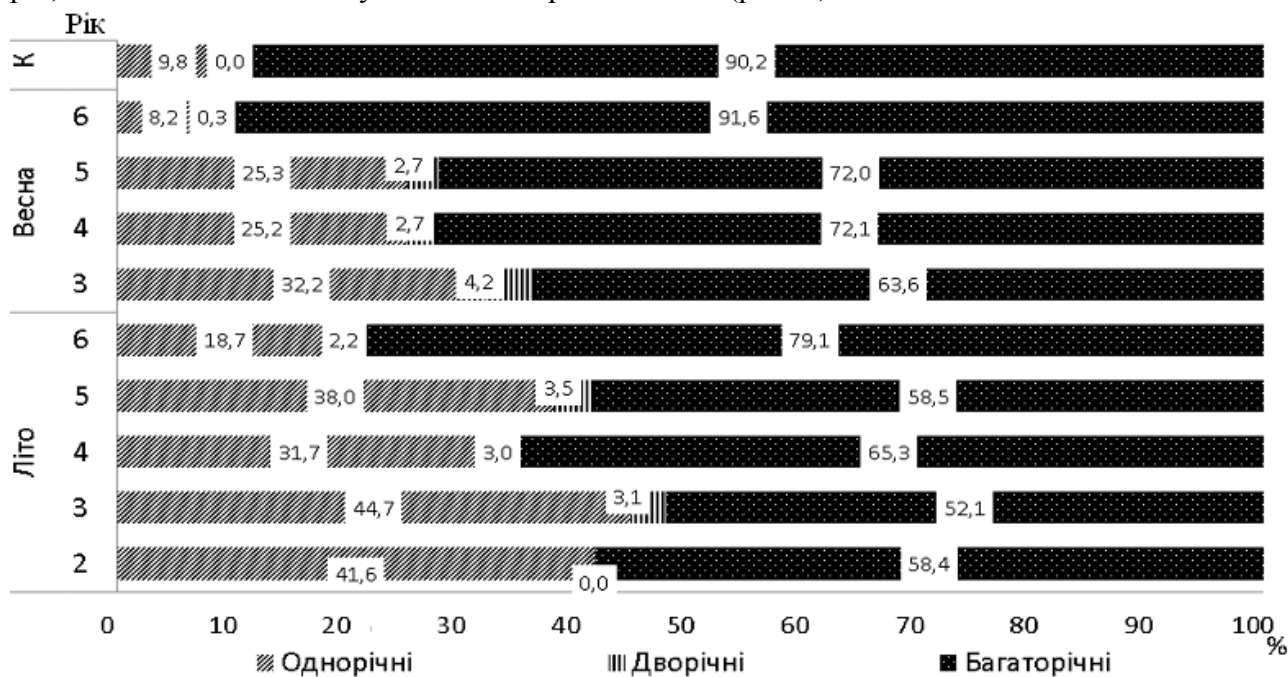


Рис. 4 – Розподіл проективного покриття живого надґрунтового покриву за біоморфами

У перші роки після пожежі в трав'яному покриві відмічено значне розповсюдження рудеральної рослинності за рахунок *Erigeron canadensis* L. (до 33 %) (рис. 5). Велику частку

проективного покриття (до 29,9 %) становили також лучні види, основний із яких – *Calamagrostis epigeios* L. Частка лісових і степових видів не перевищувала 21,5 %. На четвертий і п'ятий роки чисельність бур'янів дещо зменшилася, і почала збільшуватися частка лучних (від 25,0 до 35,2 %) та степових (від 13,0 до 19,8 %) видів. Частка останніх у порівнянні з періодом другого та третього років збільшилася суттєво, у деяких групах – навіть у кілька разів. Лісові види в усі ці роки переважно траплялися в більш затінених місцях (від 7,8 до 21,5 %).

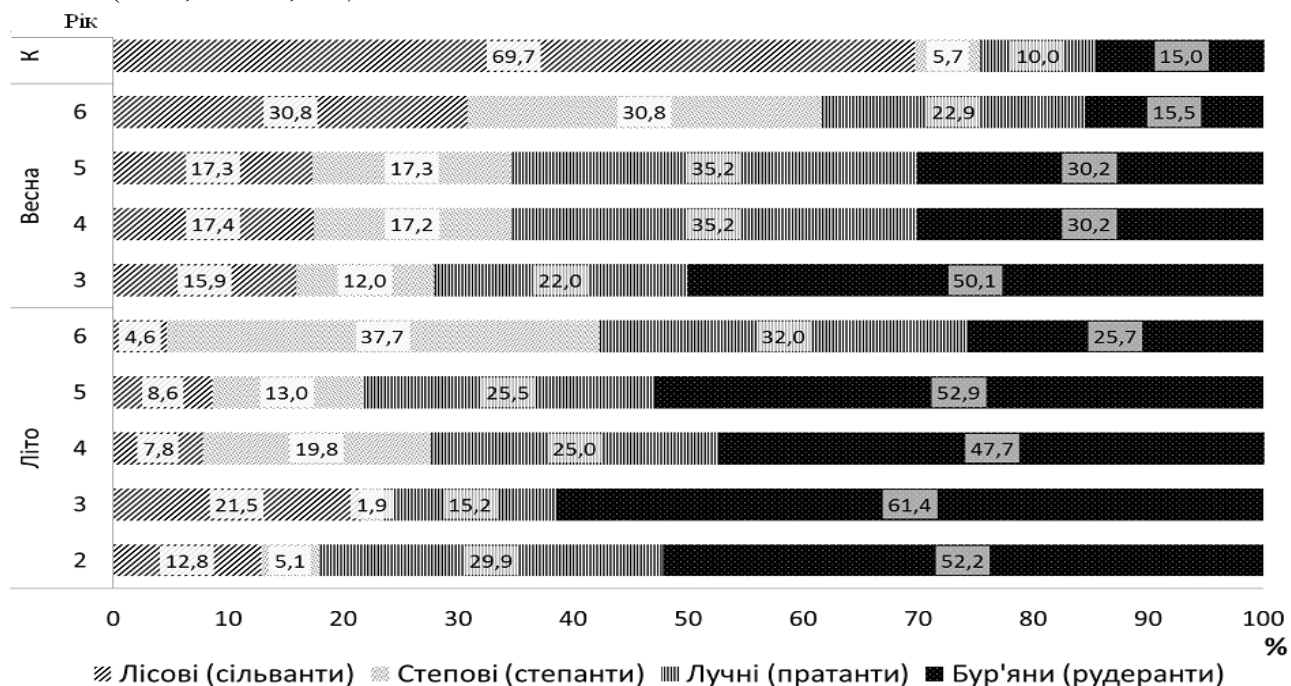


Рис. 5 – Розподіл проективного покриття живого надгрунтового покриття за ценоморфами

На шостий рік після пошкодження як весняними, так і літніми пожежами відбулося суттєве зменшення чисельності бур'янів, а домінували вже лісові та степові види (до 30,8 %). При порівнянні наведених груп ППП з контролем встановлено, що навіть в останні роки після пожежі на ППП частку лісових видів не досягла рівня, як на контролі (56,1 %). А наявність такого лісового виду родини *Hylocomiaceae* з листкостеблових мохів, як *Hylocomium splendens* (Hedw.) W.P. Schimp, взагалі не зафіксована, тоді як на контролі він становить основну частку усіх лісових видів живого надгрунтового покриття.

Висновки. Низові лісові пожежі призводять до суттєвих негативних змін як лісових насаджень, так і живого надгрунтового покриття. Унаслідок пожежі суттєво погіршується стан деревостанів. Вогнем майже повністю знищується живий надгрунтовий покрив з лісових видів.

Зрідження деревного намету внаслідок погіршення стану та всихання дерев і пошкодження вогнем підстилки створюють умови для активного розвитку нелісового трав'яного покриття.

У перші роки після пожежі в проективному покритті ЖНП переважає експлерентна рудеральна (бур'яниста) рослинність, яку замінюють на 4 рік кореневищні злаки. Поступово поширюються дернинні злаки, частка бур'янів зменшується, а лучних видів – зростає. Лісові види активніше з'являються в більш затінених місцях, а мох гілокомій блискучий (*Hylocomium splendens* (Hedw.) W.P. Schimp), що на контролі сягає 37 % від загального проективного покриття ЖНП, не зареєстрований навіть на шостий рік після пожежі.

На другий і третій роки після пожеж у трав'яному покритті переважають багаторічні (52–64 %) та однорічні види (до 45 %). На четвертий і п'ятий роки частка однорічних рослин зменшується (до 25,2–38 %), а багаторічних – зростає (до 65–72 %).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бельгард А. Л. Лесная растительность юго-востока УССР. / А. Л. Бельгард. – К. : Изд-во КГУ им. Т. Г. Шевченко, 1950. – 263 с.
2. Бондарук М. А. Оцінка біорізноманіття надгрунтового покриву як показника стійкості лісових екосистем Центрального Полісся до рекреаційних навантажень / М. А. Бондарук, О. О. Орлов, О. Г. Целіщев // Проблеми екології лісу і лісокористування на Поліссі України. – Житомир : Волинь, 2002. – Вип. 3 (9). – С. 22–30.
3. Вакуров А. Д. Лесные пожары на севере / А. Д. Вакуров. – М. : Наука, 1975. – 100 с.
4. Видовой состав и структура живого напочвенного покрова в сосняках после контролируемых выжиганий / В. Д. Перевозникова, И. Г. Иванова, В. А. Иванов и др. // Сибирский экологический журнал. – 2005. – № 1. – С. 135–141.
5. Водоросли, лишайники и мохообразные СССР / Отв. ред. М. В. Горленко. – М. : Мысль, 1978. – 365 с.
6. Воробьев Д. В. Методика лесотипологических исследований / Д. В. Воробьев. – К. : Урожай, 1967. – 386 с.
7. Ворон В. П. Залежність виникнення пожеж від типів лісу і характеристик деревостанів та їх розвиток після пожеж / В. П. Ворон, В. О. Лещенко, С. Є. Мельник // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – 2010. – Вип. 20.8. – С. 64–71.
8. Ворон В. П. Особливості розвитку сосняків після низових пожеж за різних типів пошкодження дерев / В. П. Ворон, С. Є. Мельник, С. Г. Сидоренко // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – 2011. – Вип. 21.13. – С. 28–35.
9. Граков А. Упорядочение отпуска леса в Архангельской губернии / А. Граков // Лесной журнал : Известия ВУЗов России. – 1898. – № 2. – С. 23–28.
10. Гуменюк В. В. Вплив низової пожежі на соснові деревостани у зоні центрального Полісся України / В. В. Гуменюк, Д. М. Голяка, С. В. Зібцев // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – 2015. – Вип. 25.9. – С. 41–49.
11. Гуменюк В. В. Післяпожежне відновлення живого надгрунтового покриву в лісових насадженнях Поліського природного заповідника / В. В. Гуменюк // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – 2013. – Вип. 23.13 – С. 25–31.
12. Иванова Г. А. Трансформация нижних ярусов лесной растительности после низовых пожаров / Г. А. Иванова, В. Д. Перевозникова, В. А. Иванов // Лесоведение. – 2002. – № 2. – С. 30–35.
13. Ковалева Н. М. Анализ растительного покрова на гарях в приобских борах через 10 лет после пожара / Н. М. Ковалева, И. Г. Иванова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2012. – Т. 14, № 1 (5) – С. 1264–1267.
14. Ковылина О. П. Влияние низовых пожаров на живой напочвенный покров в искусственных насаждениях лиственницы сибирской / О. П. Ковылина, Н. В. Сухенко, Н. В. Ковылин // Актуальные проблемы лесного комплекса : Сб. науч. трудов по итогам междунар. науч.-техн. конф. Выпуск 28. – Брянск : БГИТА, 2011. – С. 50–53.
15. Малиновских А. А. Начальные этапы вторичной послепожарной сукцессии в приобских борах Алтайского края / А. А. Малиновских // Материалы III междунар. науч.-практ. конф. – Барнаул : Изд-во АГУ, 2003. – 425 с.
16. Определитель высших растений Украины / Д. Н. Доброчаева, М. И. Котов, Ю. Н. Прокудин и др. – К. : Наук. думка, 1987. – 545 с.
17. Правила пожежної безпеки в лісах України : Наказ Держкомлісгоспу України від 27 грудня 2004 р., № 278. – Офіційний вісник України. – 2005. – № 13. – 321 с.
18. Цыганов Д. Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов / Д. Н. Цыганов. – М., 1983. – 196 с.
19. Цыганов Д. Н. Экоморфы флоры хвойно-широколиственных лесов. / Д. Н. Цыганов. – М. : Наука, 1976. – 59 с.

Voron V. P., Melnik E. E.

PECULIARITIES OF POSTCATASTROPHIC PYROGENIC DYNAMICS OF THE LIVING GROUND COVER IN THE FOREST-STEPPE PINE PHYTOCOENOSIS OF UKRAINE

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

Studies of fires impact on Ukrainian forests concern stands in general, and changes in the living ground cover are virtually unknown. Research of pyrogenic transformation of pine plantations was held for six years by 9 permanent sample plots (PSP's) established in pure middle-aged pine forests with similar forest conditions (B₂) in the State Enterprise "Zmiyivske Forest Economy" which is located in the south-eastern part of the Left-bank Forest-steppe. For the first time for this territory, the pyrogenic changes in species composition, ecomorphic and biomorphic structure of the living ground cover have been investigated.

After the fire the state stands had continued to deteriorate during the observation time. Living ground cover consisting of forest species was almost completely destroyed by fire. Mossy vegetation had completely disappeared from it. *Hylocomium splendens*, which projective cover amounts up to 37% in the control plot, has not restore even 6 years after the fire.

On the fourth and subsequent years after the fire there was a significant sod forming due to the spread of cereals. *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth. dominates among them. In the fourth year after the fire, its projective cover reached 20–32%, and after 6 years, 52 %. On the second and third year after fires, Perennial species (*Poa sylvicola* (L.) Guss., *Taraxacum officinale* (L.) Weber ex F.H. Wigg, *Chelidonium majus* L., *Carex pilosa* Scop.) are dominated in the forest floor (52.1–63.6%); nevertheless, the projective cover of annual plants reaches 44.7%, largely due to the rudrant *Erigeron canadensis* L. The share of annual plants is further reduced (up to 25–38%), and perennial – increased (up to 65–72%)

In the early years after a fire there is a significant spread of fieldweeds and meadow species in the forest floor. On the fourth year and in the future the share of the weeds is reduced and it is increased for meadow species. The share of forest species ranges from 7.8 to 21.5% up to the fifth year, and only on sixth year it rises to 30.8 %. The species appear in shaded areas generally.

Key words: forest fire, living ground cover, herbaceous cover, ecomorphs, biormorphs, coenomorphs.

Ворон В. П., Мельник Е. Е.

ОСОБЕННОСТИ ПОСТКАТАСТРОФИЧЕСКОЙ ПИРОГЕННОЙ ДИНАМИКИ ЖИВОГО НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА СОСНОВЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ В ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

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

Исследования влияния пожаров на леса Украины в основном касаются древостоев, а изменения живого напочвенного покрова практически не изучены. Исследование пирогенной трансформации сосновых насаждений проводили в течение шести лет на 9 постоянных пробных площадях (ППП), заложенных в чистых средневозрастных сосняках с однородными лесорастительными условиями (В₂) в ГП «Змеевское ЛХ», которое находится в юго-восточной части Левобережной Лесостепи. Впервые для этой территории исследованы пирогенные изменения видового состава, экоморфной и биоморфной структуры живого напочвенного покрова.

После пожара состояние древостоев продолжало ухудшаться в течение всего периода наблюдения. Живой напочвенный покров из лесных видов был практически полностью уничтожен огнем. Из него полностью исчезла моховая растительность. Мох гилокомий блестящий (*Hylocomium splendens*), проективное покрытие которого на контроле достигает 37 %, не восстановился даже через 6 лет после пожара.

На четвертый и в последующие годы после пожара отмечено значительное задержание покрова из-за распространения злаков. Среди них доминировал *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth. На четвертый год после пожара проективное покрытие этого вида достигало 20–32, а через 6 лет – 52 %. На второй и третий год после пожаров в травяном покрове преобладают многолетние виды (52,1–63,6 %) (*Poa sylvicola* (L.) Guss., *Taraxacum officinale* Weber ex F.H. Wigg, *Chelidonium majus* L., *Carex pilosa* Scop.), тем не менее и проективное покрытие однолетних растений, в основном за счет рудеранта *Erigeron canadensis* L., достигает 44 %. В дальнейшем часть однолетних видов уменьшается (до 38 %), а многолетних – увеличивается (до 72 %)

В первые годы после пожара в травяном покрове прослеживается значительное распространение сорняков и луговых видов. На четвертый год и далее доля сорняков уменьшается, а луговых видов – увеличивается. Доля лесных видов до пятого года колеблется от 7,8 до 21,5 %, и только на шестой год увеличивается до 30,8 %, причем в основном они появляются в затененных местах.

Ключевые слова: низовой пожар, живой напочвенный покров, фитоценоз, экоморфы, биоморфы, ценоморфы.

E-mail: voron@uriffm.org.ua

Одержано редколегією 01.06.2016

УДК 630.114.5

Е. С. МИГУНОВА*

ПОЧВООБРАЗУЮЩИЕ ПОРОДЫ И ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВ

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

Охарактеризованы основные принципы науки о почвах как среде обитания растений, сформировавшейся на заре цивилизации, изучающей плодородие почв и классифицирующей их по гранулометрическому составу, и обоснованное В. В. Докучаевым направление изучения почв как особого природного тела по строению их вертикального профиля. Обосновывается необходимость, в том числе на разработках лесной типологии, обязательного изучения состава, и строения почв, и прежде всего валовых количеств основных биоэлементов (фосфора и калия), источником которых являются почвообразующие породы.

Ключевые слова: почвообразующие породы, природное тело, среда обитания, плодородие, биоэлементы, состав и продуктивность растительности.

Введение. Знания о почвах начали накапливаться одновременно с развитием земледелия. При этом в разных странах сформировались представления о том, что почвы, которыми называли земли, способные воспроизводить растения, то есть обладающие плодородием, представляют преобразованный растительностью верхний слой поверхностных отложений. Очень давно плодородие почв начали объяснять наличием в них необходимых растениям минеральных соединений и способностью запасать влагу. Вместе с тем различия в их характеристиках связывали с механическим (гранулометрическим) составом, о чем свидетельствуют такие народные определения как «тощие пески», «жирные глины». Эти словосочетания свидетельствуют о том, что значение механического состава почв изначально увязывалось не с размером фракций, а с их разным составом.

Материалы и методы. В статье приведены результаты сравнительного анализа отечественной литературы по почвоведению и лесоводству, касающийся взаимосвязей лесных насаждений и почвогрунтов, за 180 лет, начиная от первых выпусков «Лесного журнала» (1834 г.). Обобщены данные 50 лет сопряженного изучения лесов и почвогрунтов разных природных зон бывшего СССР (от Закарпатья до Якутии и от Архангельска до Ашхабада).

Состав и строение почв. Первая научная классификация почв разработана римским естествоиспытателем Луцием Колумеллой (I век н.э.), разделившим почвы по их тучности (от бедных до богатых) и увлажнению (от сухих до сырых) [20]. На протяжении XIX века во многих странах Западной Европы почвы разделяли на четыре группы **богатства** – **ржаные** (песчаные), **овсяные** (суглинисто-песчаные), **ячменные** (песчано-суглинистые) и **пшеничные** (суглинистые). Это деление утратило силу лишь после того, как на пашне начали интенсивно вносить удобрения.

К концу XIX века, когда начал изучение почв Докучаев, почвоведение уже оформилось во вполне самостоятельную отрасль знаний со своим комплексом принципов и методов исследований. Основной особенностью этих исследований было изучение почв как субстрата, «массы» (как тогда говорили), примерно так, как оценивает их крестьянин, растирая между пальцами. При таком изучении на первое место выходили исходные почвообразующие породы, что естественно, так как почвы на 95–98 % из них состоят, и прежде всего – их механический (гранулометрический) состав. На этих признаках строились классификации почв, в частности, классификации Тэера, Фаллу, Крафта и ряд других. Так, в классификации Крафта учитывались и оценивались в баллах следующие параметры почв: вид по механическому составу, глубина, подпочва, содержание перегноя, уклон, способность к обработке, влажность, главные хлеба, состояние культуры и удобренности. Это направление называлось агрогеологическим. Его называли также сельскохозяйственным. В России, по причине обилия земель и дешевого труда крепостных крестьян, изучению почв

* © Е. С. Мигунова, 2016

внимания практически не уделялось. Истощенные земли забрасывались и заменялись новыми.

Огромная заслуга П. А. Костычева состоит в том, что он первым в России глубоко изучил накопленные в европейских странах сведения о почвах. В его лекциях, которые он читал в Петербурге в Лесном институте и Университете, изданных литографическим способом в виде курса «Почвоведение» [19], содержатся в систематизированном виде, в привязке к конкретным условиям России, все основные данные о почвах, накопленные к концу XIX века. Главное кредо, с позиции которого излагались все представленные в этом руководстве материалы, сформулировано Костычевым следующим образом: **«Изучение свойств почв по отношению к жизни растений составляет предмет почвоведения»** [19, с. 9]. Это кредо очень четко отражает основную особенность изучения почв того времени – почвы изучали и оценивали **как среду обитания растений**. При этом все внимание концентрировалось на определении уровня их плодородия и изыскания путей его повышения.

В. В. Докучаев [13–15] предложил новое понимание почв и другие принципы их изучения. Он определил почвы **особым телом природы**, подобным растениям или минералам, и положил в основу их изучения выявленные им особенности строения их вертикального профиля – мощность и соотношение разных генетических горизонтов. Сформировавшееся на этих принципах новое генетическое почвоведение полностью отмежевывалось от всего, что было накоплено ранее представителями сельскохозяйственной и агрогеологических школ. Утвердились представления о том, что наука о почвах началась с трудов Докучаева. При этом прежде всего было понижено значение исходной горной породы, в том числе ее механического состава, использовавшегося прежними школами в качестве основного классификационного признака почв, отражающего их плодородие.

В своем «Почвоведении» [10] К. Д. Глинка, вставший во главе отечественных почвоведов после ухода из жизни Докучаева и Сибирцева, особо выделил тот факт, что на образование разных типов почв состав исходных пород влияния не оказывает и почвы одного генетического типа могут формироваться на породах разного состава. **«Для нас в настоящее время до очевидности ясно, что наиболее надежным руководителем в деле характеристики и классификации почв является способ их происхождения, что материал, из которого образовались почвы, в большинстве случаев имеет гораздо меньшее значение, а в некоторых случаях его значение может быть сведено к нулю, по сравнению с тем мощным влиянием, которое оказывают в процессах почвообразования факторы климата и растительная формация»** [10, с. 338; выделено нами – Е. М.].

Одно время Глинка утверждал, что главным для образования разных типов почв является их водный режим, и предложил классификацию почв по их увлажнению – от оптимального до избыточного. Первым уровень увлажнения для классификации почв использовал Г. Н. Высоцкий [6]. Позже этот принцип развивали многие отечественные и зарубежные авторы. От себя добавим, что весьма убедительным свидетельством определяющего значения водного режима в формировании генетического типа почв служит тот факт, что в сходных условиях – при обильном увлажнении и отсутствии застоя влаги – во многих горных системах, в частности, в Карпатах, буроземы образуются при разной теплообеспеченности климата, под разной растительностью, на разных почвообразующих породах.

От Глинки началось и в последующем все усиливалось сосредоточение внимания на изучении морфологического строения почв и выделения только на основе различий этого строения разных генетических таксонов почв, чего не было при Докучаеве. Стала формироваться определенная фетишизация генетической принадлежности почв к тому или другому типу как единственной всеобъемлющей характеристики почв при одновременном принижении значения их состава и особенностей материнских пород. Поэтому не только названия почвообразующих пород перестали включаться в названия почв (лессовые,

известковые и т. п.), но и обусловленный этими породами механический состав, являвшийся прежде главной характеристикой почв, был низведен до самой низшей таксономической единицы – разновидности. При этом он стал восприниматься только как показатель размера фракций, что выразилось в последующем в замене самого термина «механический» на «гранулометрический». В результате вместе с водой выплеснули ребенка – известную с доисторических времен тесную связь плодородия почв с их механическим составом, обусловленную сосредоточением биоэлементов в тонких фракциях.

Различия в плодородии почв начали связывать со степенью их гумусированности, оподзоленности, то есть с процессами развития почв, а не с их составом, обусловленным исходной породой. Это явное заблуждение прочно укоренилось в сознании всех последующих, сменивших глинковское, поколений почвоведов. Между тем требовательная к элементам питания ель на подзолах, сформированных на покровных суглинках, дает столь же высокую продуктивность, как дуб на серых лесных почвах, имеющих метровый гумусовый горизонт, тогда как на кварцево-песчаных почвах разных генетических типов эти породы-мезотрофы даже не приживаются.

Вторым моментом, тесно связанным с первым, является четко обоснованный уже во Введении первого издания руководства Глинки уход в область «чистой» науки, отказ от решения каких бы то ни было прикладных, производственных задач. Как утверждал А. А. Ярилов, *«ученики Докучаева уже через шесть лет после его смерти оторвались от тесного содружества с агрономией, которое самым энергичным образом устанавливал Докучаев»* [37, с. 13]. Поэтому правы С. В. Зонн и А. Н. Ерошкина, утверждавшие, что сформировавшееся после ухода из жизни наших классиков и существующее уже многие годы почвоведение является не докучаевским, как принято считать, а *докучаевско-глинковским* [18].

Вот что мы прочли в руководстве возглавлявшего многие годы отечественных почвоведов Г. В. Добровольского и И. С. Урусевской «География почв» [12] о роли растительности в почвообразовании. «Растения активно воздействуют не только на химический, но и на минералогический состав почвы. **Значительная часть минералов образуется непосредственно в тканях растений** (минералы-фитолиты) и после их отмирания попадает в почву. Среди них резко преобладают и лучше изучены выделения аморфного кремнезема и оксалата кальция. В биогенном минералообразовании принимают участие не только высшие растения, но и микроорганизмы и животные.

Существует и *иной путь образования биогенных минералов, связанный с синтезом их из продуктов минерализации организмов*. Поэтому глинистые минералы почв в значительной степени следует рассматривать как биогенные продукты» [12, с. 60].

Обратим внимание на тот факт, что в процессе фотосинтеза из минеральных соединений – CO₂ воздуха и почвенной влаги – растения синтезируют органические соединения. Это единственный на Земле путь создания органических веществ. Поэтому растения являются пищей для всех других групп живых организмов, и в этом залог «вечности» жизни. Над расшифровкой механизма этого грандиозного процесса ломает голову не одно поколение ученых. Но как и из чего растения могут синтезировать минеральные соединения, в частности кремнезем? И зачем, если это наиболее распространенный на поверхности Земли минерал? Далее. **После отмирания (а не минерализации, как у авторов)** растения разлагаются до исходных углекислоты и воды и никаких глинистых минералов не образуют и образовать не могут. А потому утверждение, что глинистые минералы имеют биогенное происхождение, можно сравнить лишь с лысенковскими превращениями пшеницы в рожь и вики в чечевицу.

Автор монографии «Морфология почв» [33] Б. Г. Розанов, изучая несколько лет почвы Беловежской пуши, не обратил внимания на то, что состав насаждений в ней обусловлен не строением почвенных профилей, а характером почвообразующих пород. Этот факт выявляется при самом беглом знакомстве с лесами пуши. Сосновые насаждения приурочены в ней к древнеаллювиальным пескам, ель растет на супесчаных отложениях, дуб на

карбонатних лессовидних породах. На територіях с близьким залеганням ґрунтових вод господствує чорна ольха.

Подобные факты наблюдаются повсеместно и известны всем, кто хоть сколько-нибудь знаком с лесами разного породного состава. О приуроченности сосны к пескам, смешанных насаждений к супесям, а дуба – к породам наиболее тяжелого механического состава писал даже Глинка [10]. Поэтому песчаные надпойменные террасы называют боровыми (бор – сосна). На современном этапе лесные почвоведы концентрируют внимание на верхних горизонтах почв, в том числе на лесных подстилках, и уже более 100 лет безуспешно пытаются увязать состав лесных насаждений с генетическими типами почв. Между тем Докучаев полагал, что вскоре почвоведы будут выделять земли «березовые», «липовые» и прочие, как их выделяют в народе, различия прежде всего по их плодородию [15]. От себя добавим, что березовые и липовые земли действительно существенно различаются уровнем плодородия, так как липа растет на почвах более тяжелого механического состава, чем береза.

Из всех почвоведов, как классиков, так и их многочисленных последователей, только Н. М. Сибирцев осознал и обосновал то положение, что прежнее учение о почве как среде обитания растений, имеющее многовековую историю и классифицирующее почвы по механическому составу, является *вполне законным*, и что это учение и разработки В.В. Докучаева, положившие начало пониманию почв как особых природных тел и современному генетическому почвоведению, *«взаимно дополняют и развивают друг друга, составляя вместе цельное естественно-научное почвоведение. В предлагаемом курсе я старался сочетать два взгляда, объединить материал обеих категорий и дать, по возможности, цельный очерк естественно-научного почвоведения»* [36, с. 19].

Сибирцев разработал классификацию почв, впервые названную им генетической, в системе координат, на одной оси которой размещены *зональные* типы почв (от эоловых пустынных до арктических), на другой – их петрографические группы (от глин до песков), что *уравнивает по значению генетический тип почв и их гранулометрический состав*, обусловленный исходными горными породами [35]. Обратим внимание на то, что в данной публикации Сибирцев обосновал положение о горизонтальной зональности почв. С. А. Захаров назвал этот факт *Первым законом географии почв Н. М. Сибирцева* [17]. В руководстве Добровольского и Урусевской утверждается, что этот закон сформулирован Докучаевым. Между тем Докучаев начал заниматься вопросами зональности только после публикации статьи Сибирцева, обосновав лично по исследованиям на Кавказе наличие вертикальной зональности почв [14]. Захаров назвал это *Вторым законом географии почв В.В. Докучаева* [17]. К сожалению, положение о том, что закон горизонтальной зональности почв сформулирован Докучаевым, стало в настоящее время общепринятым. В более поздних классификациях почв, большинство из которых основывается на сибирцевской, был сохранен лишь ряд генетических типов почв. Шкала петрографических групп никем из почвоведов, кроме С. А. Захарова [17], не воспроизводилась, поскольку механический состав почв был низведен до уровня разновидности.

Лесная типология и почвоведение. В начале прошлого века на материалах собранных лесоустроителями народных природоведческих знаний в лесоводстве оформилось особое научное направление, изучающее взаимосвязи леса со средой, прежде всего с почвогрунтами, названное *лесной типологией*. Его основоположником был глава российских лесоводов того периода Г. Ф. Морозов [27]. Основное кредо лесной типологии – признание жесткой обусловленности лесных насаждений главными абиотическими факторами: *«Лес находится под влиянием климата и под властью земли»*.

Последователь Морозова А. А. Крюденер, крупный лесоустроитель, изучавший народные знания так, как изучают сказания, былины, определил участки, принятые за основной лесотипологический таксон, – *«тип насаждений»* – *единством климата, почвогрунта и растительного сообщества* [21], дав тем первое в истории науки, на 20 лет

раньше английского геоботаника А. Тэнсли [40], определение экосистемы. Следуя народному постулату «*каков грунт земли, таков и лес*», он разработал сопряженную классификацию лесов и почвогрунтов, в которой леса размещены *по нарастанию плодородия почвогрунтов*, в координатах увеличения в них количества пищи и влаги. В этой классификации Крюденер использовал классификационный принцип Сибирцева. Шкалу петрографических групп Сибирцева он совместил со шкалой богатства почв элементами питания и сделал основной, так как именно уровень обеспеченности почв пищей определяет состав, а значит и тип насаждений. Шкала генетических типов почв у Крюденера заменена шкалой увлажнения. В результате *генетическая классификация почв Сибирцева превратилась в классификацию почвогрунтов по их плодородию*, по их обеспеченности пищей и влагой. Разница в том, что классификация Сибирцева систематизирует зональное, а таблица Крюденера внутризональное разнообразие почв. Но Крюденер пошел дальше. Он совместил почвы и приуроченные к ним насаждения, превратив свою разработку в *классификацию лесных экосистем*. Границами экосистем в ней являются границы типов насаждений. Растительность принята критерием качества почвогрунтов, почвы оцениваются как среда обитания растений. При таком подходе оказалось, что определяют *состав и продуктивность насаждений не генетические типы почв, как полагал Морозов, а механический состав почвообразующих пород*.

По сравнению с принятыми у почвоведов классификациями почв как среды обитания, в основном по гранулометрическому составу пахотных горизонтов, Крюденер ввел в нее ряд важных дополнений. Прежде всего он оперирует не почвами, а почвогрунтами, учитывая значительную часть почти не затронутых почвообразованием подстилающих пород, в которой деревья вполне успешно формируют свои корневые системы. При этом он рассматривает почвогрунты разного механического состава (песчаные, супесчаные и др.) как сформированные на разных горных породах – песках, супесях, слоистых отложениях, различающихся не только размером фракций. В работах ученого четко просматривается понимание того, что утяжеление гранулометрического состава почвогрунтов сопровождается повышением содержания в них элементов питания растений. Это убеждение базируется на изменениях состава насаждений – появлении более требовательных древесных пород – от сосны на песках (боры, субори) до ели и дуба на суглинках (рамени, дубравы). Более того, по превосходному росту насаждений на горных породах, известных высоким содержанием *фосфора и калия (силурийских известняках, юрских глауконитовых песках, девонских глинах)*, Крюденер делает заключение, что именно количество этих элементов, независимо от гранулометрического состава, определяет тучность почвогрунтов.

К сожалению, после эмиграции барона Крюденера в 1918 г. его классификация была изъята из употребления и заменена ботанической классификацией Каяндера-Сукачева (ельники-черничники, сосняки-брусничники и др.), не увязанной с почвами. Со временем имя Крюденера забылось, и нам пришлось приложить немало усилий, чтобы вернуть его из забвения. Но в конце 1920-х годов на Украине ученик Г. Н. Высоцкого П. С. Погребняк [29, 30] создал на принципах Крюденера весьма совершенную классификационную модель – *эдафическую сетку* (от лат. *edaphus* – почва, земля) в координатах четырех типов богатства и шести типов влажности почв. В связи с тем, что значение гранулометрического состава было низведено к тому времени только до размера фракций, а оценка плодородия почв по нему считалась устаревшей, ненаучной, Погребняк использовал для его определения *метод фитоиндикации* – по составу и продуктивности всех ярусов лесных насаждений. Таким образом типы леса эдафической сетки выделены так, как их выделяет растительность. При этом определяющая роль механического состава почвогрунтов выявилась сразу же очень четко. На шкале богатства (трофности) почв эдсетки выделено четыре трофотопы – от *А.бедных*, преимущественно песчаных, на которых растут только олиготрофы, из древесных пород практически одна сосна (боры), до *Д.богатых*, суглинистых, растительность которых представлена мегатрофами и наиболее требовательными мезотрофами (дубравы, груды).

На шкале увлажнения выделено шесть гигротопов – от *О.очень сухих* с покровом из ксерофитов до *4.сырых* и *5.мокрых*, при близком залегании грунтовых вод, с покровом из гигрофитов. Напомним, что типы тучности и влажности положены в основу первой классификации почв Колумеллы (I век н. э.). Лесные типологи объединили эти два параметра почв, определив их *типами местообитаний* (A₂ – бедный свежий, D₃ – богатый влажный), а вместе с приуроченными к ним насаждениями – *типами леса* (свежими борами, влажными дубравами и др.).

Типологи неоднократно отмечали, что даже самые незначительные изменения в количестве физической глины в песках (на 2–3 %), причем не только в почвенных горизонтах, но и на глубине 1,5–2,0 (3,0) м, сопровождаются существенными изменениями состава и продуктивности на них лесных насаждений. Так же влияют наличие суглинистых прослоек и подстиление почв легкого состава суглинистыми и глинистыми породами. Поэтому Г. Н. Высоцкий утверждал, что *«изучение почв нужно начинать с изучения подпочв, грунтов, а верхнюю корочку его следует закончить»* [7]. В Морозовский период лесоводы вообще не употребляли термин «почва», а только «почвогрунт».

Позже украинские типологи Д. В. Воробьев и Д. Д. Лавриненко разработали *лесотипологические модели типов климата* в координатах количеств тепла и атмосферных осадков [3] и теплоты и континентальности климата [22], с количественными параметрами этих составляющих. Созданные классификационные модели позволили привести в стройную систему все разнообразие лесов разных природных зон по их составу и продуктивности: от низкобонитетных *чистых сосняков* (боров) на сухих и заболоченных бедных песчаных землях разных зон через смешанные *елово-сосновые* на севере и *дубово-сосновые* на юге (субори), *сосново-еловые* и *сосново-дубовые* насаждения (сурамени и сугруды) на супесях и слоистых отложениях до наиболее высокопродуктивных сложных *ельников, дубрав, бучин* (рамени, груды*) – на богатых влажноватых суглинистых почвогрунтах разных генетических типов разных природных зон, в зависимости от обеспеченности теплом и степени континентальности климата.

Оценка качества среды по растительности – *растительная диагностика* или *фитоиндикация среды* – восходит к истокам человеческой цивилизации. Она была, по-видимому, одним из первых крупных постижений природы. Известно об использовании определенных видов растений-индикаторов при оценке плодородия почв коренными жителями Полинезии, находящимися на самых ранних этапах развития [39]. Лесовод-типолог Д. В. Воробьев [2] дал оценку 900 видов растений разных природных зон Восточно-Европейской равнины по их требовательности к пище и влаге. Геоботаник Л. Г. Раменский с соавторами [32] оценили 1500 видов по отношению к шести экологическим режимам, в том числе к увлажнению и богатству почв, поемности и аллювиальности. Знание экологических особенностей разных видов растений позволяет по составу, структуре, продуктивности и даже отсутствию тех или других видов оценивать качество почв с такой точностью, какую не может обеспечить ни один вид анализа.

Мы попытались подвести почвенное обоснование выделяемых методом фитоиндикации типов леса, приуроченных к почвам разного уровня плодородия, для чего в течение многих лет вели сопряженное изучение лесных насаждений и почв, на которых они произрастают, в разных природных зонах в пределах огромной территории – от Закарпатья и Прибалтики, Архангельска, Норильска и Якутска до Ашхабада, Закавказья и Крыма. Заложено более тысячи пробных площадей с детальными обмерами на них насаждений, описанием почвогрунтов (доуглублением почвенных разрезов бурением до 3 м) и последующими анализами почв, грунтов и грунтовых вод, при их залегании выше 3 м [23].

* Рамени – ельники, груды – грабовые дубравы (народное). Последний термин принят как таксон, объединяющий все леса на богатых землях – *Примеч. авт.*

На основании полученных материалов сделан ряд обобщений, позволивших установить количественные взаимосвязи между свойствами почвогрунтов и характером лесных насаждений. Главным из них является тот факт, что *состав лесов* обусловлен прежде всего содержанием в почвогрунтах двух биоэлементов – *фосфора и калия*. При этом определяющее значение имеют не их средние проценты или запасы, а *наибольшие валовые количества в пределах корнедоступного слоя* (исключая калий, заключенный в кристаллических решетках калиевых полевых шпатов). Из этих слоев растения черпают элементы питания так, как они потребляют влагу из наиболее увлажненных слоев почвогрунта, в том числе из суглинистых прослоек в песках. Легко доступными для корней большинства деревьев являются верхние горизонты почвогрунтов до глубины 1,3–1,5 м, для сосны обыкновенной – до 3,0–3,5 м. Олиготроф сосна нормально растет в разных зонах при содержании в пределах корнедоступного слоя больше 0,02 % P_2O_5 и 0,03 % K_2O . Для мезотрофов – дуба, ели – необходимо, чтобы в верхней части почвенного профиля было не менее 0,04 % P_2O_5 и 0,20 % K_2O . Для мегатрофов – ясеня, кленов, ильмовых – количество P_2O_5 и K_2O по всему профилю должно быть соответственно выше 0,06 % и 0,80 % [24, 25]. Так же реагирует на эти два элемента естественная травянистая растительность, что мы проверили на составе лугов поймы р. Северский Донец [24], с той разницей, что луговым травам недоступны биоэлементы, находящиеся глубже 80–100 см. Это подтверждает полная идентичность разработок лесных типологов и геоботаника Л. Г. Раменского [32].

Очень удачным методом определения имеющихся в почве биоэлементов, в том числе их труднодоступных форм, является вытяжка Гинзбург (кипячение в смеси концентрированной серной и хлорной кислот) [9], в которую переходят все биоэлементы, исключая практически недоступный растениям калий кристаллических решеток полевых шпатов. Сопряженное изучение почв и их материнских пород показало жесткую обусловленность содержания РК в почвах их содержанием в грунтах и подтвердило тот очевидный факт, что количество этих элементов в почвах (как и в целом минеральный состав почв) обусловлено составом почвообразующих пород. Засоленность почв четче всего оценивается наличием и глубиной залегания *токсичных количеств хлора* ($> 0,03\%$) и *соды* ($> 0,01\% CO_3^{2-}$). Для территорий с засушливым климатом мы дополнили шкалу трофности эдсетки четырьмя *геотонами* – E, F, G, H, – что позволяет использовать ее во всех природных зонах [24, 25].

Определяющее влияние на *продуктивность* растений оказывает влага – ее *доступное на протяжении вегетации количество в корнеобитаемом слое*, очень объективно оцениваемое по разности ее запасов на начало вегетации и в наиболее сухой период второй ее половины [4]. Оно изменяется от 50 мм в сухих типах до 500 мм во влажных. При этом подтверждено, что как по количеству элементов питания и токсичных элементов, так и по запасам доступной влаги растительность вычленяет в разных зонах 4–6 (8) больших групп: *от бедных до богатых, от слабо- до сильнозасоленных, от очень сухих до мокрых, заболоченных*. В разных зонах различаются площади этих типов и их положение в рельефе: в лесостепной зоне свежий тип увлажнения распространен на водоразделах (зонален), в лесной – на верхних, в степной – на нижних частях склонов. Климат определяет степень реализации биопотенциала местообитаний.

Установлено также, что эдсетка, систематизирующая лесные местообитания по уровню плодородия, их обеспеченности пищей и влагой, представляет одновременно очень совершенную *модель внутрizonального разнообразия природы* в целом [23, 24], поскольку ее шкала трофности жестко сопряжена с *минеральным составом поверхностных отложений, являющихся единственным на Земле источником элементов питания для растений*, а шкала увлажнения – с *рельефом этих отложений*. Поэтому данная сетка может называться *оро-петрографической* (рельеф – горные породы). Как показали наши исследования, именно *состав и строение (рельеф) поверхностных отложений обуславливают все разнообразие растительности и почв внутри однородного по климату региона*.

Лесные типологи, начиная от Крюденера, оперируют не почвами и даже не почвогрунтами, а всем комплексом факторов, влияющих на рост насаждений. В расчет принимается приуроченность объектов к тем или другим геоморфологическим элементам (террасы, поймы), положение в рельефе, степень дренированности территории, определяющая водный и воздушный режимы, уровень и проточность грунтовых вод. Этот комплекс факторов может быть определен понятием *«земли»*. В ботанике ему соответствует термин *«местообитания»*. Второй особенностью почвенных исследований лесных типологов, единственных, кто продолжает изучать почвы как среду обитания, является обязательный учет двух их характеристик – обеспеченности пищей и влагой. В связи с этим весьма интересно данное Крюденером определение производительности почв как *потенциальной* при наличии элементов питания в условиях недостатка влаги и *актуальной*, при наиболее гармоничном сочетании воды и воздуха. Заметим также, что трофность (богатство, тучность) не характеризует в целом плодородие почв, а отражает содержание в них элементов питания. Плодородие же – это суммарная обеспеченность почв пищей и влагой, что всегда подчеркивали П. А. Костычев и В. Р. Вильямс.

Установленные факты вскрывают сущность главного принципа изучения природы, отличающего лесную типологию от других научных направлений. Лесотипологическая классификационная система основывается на учете *лимитированных на Земле экологических* (необходимых для жизни) *ресурсов*, разной обеспеченности ими среды [25]. Таких ресурсов всего три. Это *тепло, влага и пища*. Климатическая сетка построена в координатах количества тепла и атмосферных осадков, эдафическая – по увеличению запасов пищи и доступной влаги в почвогрунтах. Первым эти ресурсы как «элементы жизни растений» выделил Г. Н. Высоцкий [5]. Они формируют и обуславливают все разнообразие природы нашей планеты. Тепло в качестве ограничителя жизнедеятельности выступает в приполярных областях и на высокогорьях, элементы питания – на грунтах легкого механического состава, маломощных, выпаханых землях и в тропических лесах. На остальной, преобладающей части суши Земли главным ресурсом, ограничивающим продуктивность биоты, является влага. Ее количеством и распределением по сезонам года определяются *жизненные формы* растений и объем создаваемой ежегодно растительной продукции. Еще один важнейший экологический фактор – свет – поступает на Землю в огромных количествах. Выступая лимитирующим для подчиненных ярусов растительных сообществ, он не ограничивает накопление биомассы в целом. Названные экологические ресурсы создают в сумме строго определенный биопотенциал среды, реализуемый растительностью, а через нее – всем живым населением Земли. При этом особенностью живого является стремление к наиболее полному потреблению этих ресурсов, предел которому ставит ресурс, находящийся в первом минимуме.

Представленные материалы выявляют значительные различия понимания и оценки почв как природных тел и как среды обитания растений. Если почва как природное тело это *«функция материнских пород, климата и растительности, помноженных на время»* [16, с.262], то почва как среда обитания – *«это земля, способная к возвращению полевых, огородных, садовых и других растений»* [28, с.338] или, что то же самое, *земля, обладающая плодородием*. В первом случае главным является *морфология почв*, по которой определяется их генетическая принадлежность, обусловленная прежде всего климатом, гидротермическими условиями. При оценке почв как среды обитания на первое место выходит их приуроченность к тем или другим горным породам, *их механический состав*, отражающий обеспеченность почв биоэлементами. Механический состав определяет также водно-физические свойства почв, их водопроницаемость и влагоемкость, а потому жестко контролирует водный режим почв, их способность запасать и отдавать растениям влагу. В результате при оценке почв как среды обитания определяющим является *минеральный состав* почв, обусловленный исходными почвообразующими породами, а не *строение* их вертикального профиля, их *генетические типы*.

Если почвы одного генетического типа приурочены к строго определенным природным зонам, то *аналогичные по плодородию* почвы, сформированные из пород определенного гранулометрического состава, как и сами эти породы, имеются в разных зонах. При этом лессово- и покровно-суглинистые почвы повсеместно наиболее производительны, кварцево-песчаные – наименее производительны. Именно поэтому многие века в разных странах у разных народов главной для почв является их классификация по механическому составу. Поэтому особенности строения почв и роль климата в их формировании были выявлены лишь в конце XIX века.

К сожалению лесная типология уже на протяжении почти 100 лет остается на уровне регионального лесоводственного учения, не привлекая внимания представителей естественных наук, хотя многие ее положения имеют общенаучное значение.

И еще раз вернемся к руководству Г. В. Добровольского и И. С. Урусевской [12], к рассмотрению в нем значения почвообразующих пород и живых организмов в географическом распространении почв. Авторы придают растениям роль главного, наряду с климатом, фактора географического распространения почв. При этом совершенно не акцентируется внимание на их значении как единственного на Земле источника органического вещества, поддерживающего жизнь. Утверждается, что растения синтезируют минеральные элементы – биогенные минералы. Из большого раздела о роли живых организмов, прежде всего растений, в почвообразовании следует, что не почвы сформировались на Земле для того, чтобы обеспечивать условия для лучшего роста и возможно большей продуктивности растительности, а растения трудятся, создавая для почв новые минералы, и даже «биогенные» породы, явно игнорируя предоставляемые им нашей планетой земли, поверхностные отложения. Что это за биогенные породы, где они и как растения могут их создавать?! При этом в книге ни разу не упоминаются элементы, без которых рост растений невозможен. Между тем растения могут обходиться без гумуса и без почвы, без всех ее генетических горизонтов. Об этом убедительно свидетельствует широкое распространение гидропонии. Но они не могут расти без воды и целого ряда минеральных элементов, прежде всего фосфора и калия, необходимых им для многих совершающихся в них процессов. Растениям нужен большой набор минеральных элементов, но фосфора и калия очень часто в почвах недостаточно. Количество фосфора в тканях растений в 100–160 раз больше, чем в почвах. Никакой другой элемент таких величин биогенного поглощения не дает.

Единственным источником всех этих элементов, кроме азота, являются почвообразующие породы. Что касается азота, насыщающего атмосферу, то его количество, так же как и запасы гумуса, являются следствием высокого потенциального плодородия земель в целом, их достаточной обеспеченности и благоприятного соотношения тепла, влаги и элементов питания, особенно фосфора, поскольку на фиксацию 5 мг азота азотфиксирующие микроорганизмы, состоящие на 60 % из фосфора, затрачивают 1 мг фосфора [31]. Вспомним американского эколога Э. Диви: «*В нетронутой природе, как известно, постоянно не хватает фосфора. Эту нехватку обычно имеют в виду говоря о «бесплодии» почве*» [11].

Поверхностные отложения исходно характеризуются разным составом. Для жизни на Земле главным является содержание в этих отложениях элементов, необходимых для жизнедеятельности растений. По этому показателю в природе имеются *бедные* (песчаные) и *богатые* (суглинистые) отложения, существенно различающиеся по потенциальному плодородию. На учете этих фактов лесными типологами создана классификация почвогрунтов по их плодородию. В почвоведении классификации почв по плодородию нет.

В монографии Е. М. Самойловой, одной из последних работ, посвященных почвообразующим породам [34], вопрос о биоэлементах и их разном содержании в разных породах, исходно определяющий уровень обеспеченности ими почв, даже не затрагивается. В обзоре публикаций западноевропейских ученых по вопросам выветривания и почвообразования [38] он занимает одно из первых мест. Очень высокое плодородие почв,

сформированных на богатых фосфором отложениях юрского периода, было установлено первой Нижегородской экспедицией Докучаева. Этот факт очень заинтересовал ученого. За последующие 130 лет никто из почвоведов к подобным вопросам не обращался. А эти элементы, прежде всего фосфор и калий, наряду с влагой, определяют все разнообразие природы нашей планеты.

Но если эти факты неизвестны ботаникам, географам и даже почвоведом-генетикам, то работникам сельского хозяйства они известны очень давно. И очень давно главным приемом повышения урожайности растений является внесение удобрений. Но земледельцы считают, что элементы питания растений концентрируются в верхних пахотных горизонтах, и не подозревают, что единственным их источником являются почвообразующие породы. Почвоведы, работающие в учреждениях и учебных заведениях сельскохозяйственного профиля, гораздо ближе к пониманию значения почв как среды, обладающей плодородием и потому являющейся основным объектом сельскохозяйственного производства, обеспечивающего все основные жизненные потребности людей. В природе же нет границ между свежим обнажением горной породы и примитивной слаборазвитой почвой, между вполне сформировавшейся климаксовой почвой и подпочвой, между южным черноземом и темнокаштановой почвой. Докучаев лишь высказал мысль о том, что почва «заслуживает того», чтобы ее изучали как особое природное тело, независимо от произрастающей на них растительности, как их всегда изучали. Сам же он и в последние годы определял почву **функцией материнских пород, климата и растений**, исключив из числа почвообразователей рельеф и время, имевшиеся в его первых определениях [16]. Действительно, время не является фактором, то есть силой, действующей извне, а рельеф представляет лишь форму поверхности горных пород. У авторов руководства на первом месте стоят климат и растительность (по Глинке), а далее горные породы и рельеф. Время рассматривается как фактор, определяющий эволюцию почв.

Мы считаем факторами жизни растений и факторами почвообразования **тепло, атмосферные осадки и их распределение по сезонам года** (континентальность), обусловленные климатом, и **количество пищи, доступной влаги, объем корнедоступного слоя** (материнские породы и грунтовые воды, при их залегании выше 3,0–3,5 м). Эти две группы факторов сопряженно – растительность и климат, растительность и почвогрунты – систематизируют лесотипологические классификационные модели – климатическая и эдафическая сетки. Все эти факторы уже оценены количественно [3, 23, 26].

В приведенном определении Докучаева указано, функцией каких факторов являются почвы, но не названы функции самих почв. Поэтому нам представляется более полно раскрывающим суть понятия «почва» определение, данное В. Р. Вильямсом: **«Когда мы говорим о почве, мы разумеем рыхлый поверхностный горизонт суши земного шара, способный производить урожай растений. Понятия о почве и ее плодородии неразделимы»** [1, стр. 35].

Наука о почвах, которая не считает, что **основной функцией почв является создание оптимальных условий для роста растений**, и обосновывает главенство строения почв, их генетической принадлежности, игнорируя их состав, обусловленный исходными почвообразующими породами, не имеет будущего.

Заключение. Продолжающееся многие годы преувеличение значения морфологического строения почв при явно недостаточном внимании к их составу, обусловленному исходными почвообразующими породами, – очень существенный недостаток отечественного почвоведения. Строение почв создается режимом увлажнения. Вода, этот скульптор лика земного, определяет и образование разных типов почв. Поэтому генетический тип дает возможность оценить увлажненность почв. Но само строение профиля особого влияния на плодородие почв не оказывает, тем более что длительная распашка его в значительной мере нивелирует.

Поскольку на преобладающих на пахотных землях почвах суглинистого гранулометрического состава в первом минимуме чаще всего бывает влага, генетический тип позволяет оценить их плодородие. Но на песчаных и супесчаных почвах недоучет состава материнских пород, количеств в них элементов питания, с учетом недоступности для растений калия полевых шпатов, далеко не всегда дает возможность понять причины низкой производительности почв и наметить пути ее повышения. Этим объясняется недостаточное внимание производственных организаций к разработкам нынешних почвоведов. Путь, который принят – переход в разряд академических наук, – не тот путь. Почвы – основная среда обитания растений, основной объект сельскохозяйственного производства. Их главная функция – создавать наиболее благоприятные условия для роста растений. Поэтому классики почвоведения считали науку о почвах **центральной сельскохозяйственной дисциплиной, теоретической основой земледелия.**

Выход на эту ответственную роль предложен Н. М. Сибирцевым более 100 лет назад. Это единение генетического почвоведения, изучающего почву как природное тело по строению их профиля, с веками существующим учением о почве как среде обитания растений, оценивающим их по плодородию и классифицирующим по гранулометрическому составу, с учетом опыта такого изучения, накопленного лесной типологией.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вильямс В. Р. Почвоведение с основами земледелия / В. Р. Вильямс. – М. : Сельхозгиз, 1839. – 447 с.
2. Воробьев Д. В. Типы лесов европейской части СССР / Д. В. Воробьев. – К. : Изд-во АН УССР, 1953. – 450 с.
3. Воробьев Д. В. Лесотипологическая классификация климатов / Д. В. Воробьев // Тр. Харьковского СХИ – 1961. – Т. 30. – 1972. – Т. 169.
4. Высоцкий Г. Н. Биологические, почвенные и фенологические наблюдения и исследования в Велико-Анадоле. 1901–1902 / Г. Н. Высоцкий // Избранные сочинения. Т. 1. – М. : Изд-во АН СССР, 1962. – С. 159–497.
5. Высоцкий Г. Н. О карте типов местопроизрастаний / Г. Н. Высоцкий // Современные вопросы русского сельского хозяйства. – СПб, 1904. – С. 81–94.
6. Высоцкий Г. Н. Об ороклиматических основах классификации почв / Г. Н. Высоцкий // Почвоведение. – 1906. – № 1–4. – С. 3–18.
7. Высоцкий Г. Н. О почвенно-геологических исследованиях проф. П. А. Земятченского в Брянских лесах / Г. Н. Высоцкий // Лесн. журн. – 1908. – Вып. 6. – С. 782–791.
8. Геннадиев А. П. О некоторых тенденциях в современных классификациях почв США / А. П. Геннадиев, М. И. Герасимова // Почвоведение. – 1980. – № 9. – С. 3–12.
9. Гинзбург К. Е. Методы определения фосфора в почвах / К. Е. Гинзбург // Агрохимические методы исследования почв. – М. : Наука, 1975. – С. 118.
10. Глинка К. Д. Почвоведение / К. Д. Глинка. – 1908. – 590 с. – 6-е изд. – М. : Сельхозгиз, 1935. – 632 с.
11. Диви Э. Круговорот минеральных веществ / Э. Диви // Биосфера. – М. : Мир, 1972. – С. 120–138.
12. Добровольский Г. В. География почв / Г. В. Добровольский, И. С. Урусевская. – М. : МГУ, 1984. – 414 с.
13. Докучаев В. В. Русский чернозем. 1883 / В. В. Докучаев // Сочинения. Т. III. – М.; Л. : Изд-во АН СССР, 1919. – С. 23–528.
14. Докучаев В. В. Об оценке земель вообще и Закавказья в особенности. Почвенные горизонтальные и вертикальные зоны / В. В. Докучаев // Сочинения. Т. VI. – М.; Л. : АН СССР, 1951. – С. 379–397.
15. Докучаев В. В. Место и роль современного почвоведения в науке и жизни. 1899 / В. В. Докучаев // Сочинения: т. VI. – М.; Л. : Изд-во АН СССР, 1951. – С. 415–424.
16. Докучаев В. В. О почвоведении (Лекции, прочитанные в Полтаве в 1900 г.) / В. В. Докучаев // Сочинения: т. VII. – М.; Л. : Изд-во АН СССР, 1953. – С. 257–296.
17. Захаров С. А. Курс почвоведения / С. А. Захаров. – 2-е изд. – М.; Л. : Сельхозгиз, 1931. – 550 с.
18. Зонн С. В. Ученики и последователи В. В. Докучаева / С. В. Зонн, А. Н. Ерошкина // Почвоведение. – 1996. – № 2. – С. 121–138.
19. Костычев П. А. Почвоведение. 1886–1887 / П. А. Костычев (литогр.). – 704 с. – М.; Л.: Огиз-Сельхозгиз, 1940. – 224 с.
20. Крупеников И. А. История почвоведения / И. А. Крупеников. – М. : Наука, 1981. – 328 с.
21. Крюденер А. А. Основы классификации типов насаждений и их народнохозяйственное значение в обиходе страны. Ч. I–II. / А. А. Крюденер. – Изд. 2-е. – М. : МГУЛ, 2003. – 318 с.
22. Лавриненко Д. Д. Основы лесной экологии / Д. Д. Лавриненко. – К. : УСХА, 1978. – 35 с.

23. Мигунова Е. С. Леса и лесные земли (количественная оценка взаимосвязей) / Е. С. Мигунова. – М. : Экология, 1993. – 364 с.
24. Мигунова Е. С. Лесоводство и естественные науки (ботаника, география, почвоведение) / Е. С. Мигунова. – 2-е изд. – М. : МГУЛ, 2007. – 592 с.
25. Мигунова Е. С. Типы леса и типы природы. Экологические взаимосвязи / Е. С. Мигунова. – Saarbrücken : Palmarium Academic Publishing, 2014. – 295 с.
26. Мигунова Е. С. Лесная типология и науки о природе / Е. С. Мигунова. // Фізична географія та геоморфологія. – 2016. – № 1.
27. Морозов Г. Ф. О типах насаждений и их значении в лесоводстве / Г. Ф. Морозов // Лесн. журн. – 1904. – Вып. 1. – С. 6–25.
28. О химических и физических свойствах почвы и влиянии оных на жизнь растений // Лесн. журн. – 1837. – Кн. 3. – С. 388–397.
29. Погребняк П. С. Основы типологічної класифікації та методика складати її / П. С. Погребняк // Сер. наук. вид. ВНДЛГА. – Х., 1931. – Вип. 10.
30. Погребняк П. С. Основы лесной типологии / П. С. Погребняк. – К. : Изд-во АН УССР. – Изд. 2-е. – 1955. – 456 с.
31. Пошон Ж. де Баржак. Почвенная микробиология / Ж. Пошон де Баржак. – М. : Иностраниздат, 1960. – 438 с.
32. Раменский Л. Г. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову / Л. Г. Раменский, И. А. Цаценкин, О. Н. Чижиков, Н. А. Антипин. – М. : Сельхозгиз, 1956. – 470 с.
33. Розанов Б. Г. Морфология почв / Б. Г. Розанов. – М. : МГУ, 1989. – 320 с.
34. Самойлова Е. М. Почвообразующие породы / Е. М. Самойлова. – М. : МГУ, 1983. – 172с.
35. Сибирцев Н. М. Об основаниях генетической классификации почв. 1895 / Н. М. Сибирцев // Избр. сочинения. Т. II. – М. : Сельхозгиз, 1953. – С. 271–293.
36. Сибирцев Н. М. Почвоведение. 1900-1901 / Н. М. Сибирцев // Избранные сочинения. Т. I. – М. : Сельхозгиз, 1951. – С. 19–472.
37. Ярилов А. А. Наследство В. В. Докучаева / А. А. Ярилов // Почвоведение. – 1939. – № 3. – С. 7–19.
38. Krabichler A. Bodenbildung und Bodenfruchtbarkeit / A. Krabichler // Bodenkultur. – 1981. – 32. – No 4. – S. 348–367.
39. Levang P. L'appréciation de la fertilité d'un sol par les dayaks du Kalimantan central / P. Levang // Journ. d'Agric. trad. et de Dota. Appl. – 1983. – Vol. 30, No 2. – P. 127–137.
40. Tansley A. G. The use and abuse of vegetation concepts and terms / A. G. Tansley // Ecology. – 1935. – Vol. 16, No 3. – P. 284–307.

Мігунова О. С.

ГРУНТОУТВОРЮВАЛЬНІ ПОРОДИ І РОДЮЧІСТЬ ҐРУНТІВ

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

Охарактеризовано основні принципи науки про ґрунти як середовище існування рослин, яка сформувалася на світанку цивілізації і вивчає родючість ґрунтів і класифікує їх за механічним (гранулометричним) складом, а також обґрунтований В. В. Докучаєвим напрям вивчення ґрунтів як особливого природного тіла за будовою їхнього вертикального профілю. Обґрунтовується необхідність, у тому числі на розробках лісової типології, обов'язкового вивчення складу і будови ґрунтів, насамперед валових кількостей основних біоелементів (фосфору і калію), джерелом яких є ґрунтоутворювальні породи.

Ключові слова: ґрунтоутворювальні породи, природне тіло, середовище існування, родючість, біоелементи, склад і продуктивність рослинності.

Migunova E. S.

PARENT ROCKS AND SOIL FERTILITY

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

The basic principles of the science of soils as a habitat environment for plants that had emerged at the dawn of civilization and is studying soil fertility and classify them in texture (particle size) were described as well as the direction of the study of soils as a special natural body by structure of the vertical profile, grounded by V. V. Dokuchaev. It was grounded the necessity of study on the base of developments of forest typology both of composition and soil structure, and first of all the gross amounts of the major bio-elements (phosphorus and potassium), the source of which are the parent rocks.

Key words: parent rocks, natural body, habitat, fertility, bioelements, vegetation composition and productivity.

E-mail: migunova-e-s@yandex.ua

Одержано редколегією 17.03.2016

ЗАХИСТ ЛІСУ

УДК 630.632.938.1

В. А. ДИШКО, Л. О. ТОРОСОВА*

ОСОБЛИВОСТІ РОСТОВИХ ПРОЦЕСІВ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ У НАСАДЖЕННІ, УРАЖЕНОМУ КОРЕНЕВОЮ ГУБКОЮ

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

Досліджено біометричні, дендрохронологічні та біохімічні ознаки сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.), яка в осередках ураження кореневою губкою (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.) різниться санітарним станом («стійкі» та «хворі» дерева). Визначено таксаційні показники, ширину пізньої та ранньої деревини у річних кільцях, вміст біохімічних сполук у лубі та смолопродуктивність дерев, що мають різний санітарний стан. Виявлено, що захворювання впливає на активність ростових процесів і накопичення сполук, які пов'язані з адаптивністю та стійкістю до впливу зовнішніх чинників. Чітка диференціація дерев за ступенем стійкості до патогенних чинників виявляється після досягнення ними 20-річного віку. «Стойкі» фенотипи достовірно відрізняються від «хворих» за висотою та співвідношенням пізньої і ранньої деревини у річних кільцях. «Хворі» дерева на початку росту характеризуються суттєво більшими приростами за висотою та діаметром у порівнянні зі «стійкими». Частку пізньої деревини в річних кільцях можна використовувати як маркер для селекційного оцінювання дерев на стійкість до впливу несприятливих чинників.

Ключові слова: коренева губка, осередок ураження, стійкість до кореневої губки, білки, проантоціанідини, катехіни.

Вступ. Ураження сосни та інших хвойних порід грибом *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. спричиняє окоренкову гниль стовбурів, призводить до втрати значного обсягу деревини та зниження захисних властивостей насаджень [1, 6, 12]. Частка уражених дерев у насадженні може сягати 20–60 %, а вихід ділової деревини – знижуватись на 40 % [12]. Від кореневої губки потерпають рослини будь-якого віку [12, 17, 18], але особливо небезпечним це захворювання є для молодняків і середньовікових дерев. Коренева губка діє як дуже жорсткий чинник природного відбору і дає можливість виявити найбільш стійкі генотипи в популяціях. Механізми такої стійкості на сьогоднішній день вивчено недостатньо, а стандартизовані ефективні методи оцінювання стійкості дерев у насадженні майже відсутні. Існуючі методики відбору базуються переважно на зовнішніх морфологічних ознаках дерев (діаметрі, класі росту, формі крони та особливостях галушення гілок, характері будови кори) [16], тому є не завжди ефективними. Окремі автори вважають, що більш інформативними для оцінювання життєздатності дерев в умовах дії несприятливих чинників можуть бути анатомічні [14, 12], біохімічні [5, 21], фізіологічні [6, 19] та біоелектричні [8, 10] ознаки.

Дослідження, проведені низкою авторів [3, 6, 14], свідчать, що виживання окремих дерев в осередках кореневої губки обумовлено їхніми спадковими властивостями. Важливе діагностичне значення приділяють вивченню особливостей формування пізньої і ранньої деревини у річних кільцях [14], накопиченню сполук фенольної природи [5, 14, 17] та виходу живиці [3, 13, 17]. Недоліками у разі використання цих ознак для діагностичних цілей є висока мінливість показників і складна методика їхнього визначення [10]. Крім того, результати досліджень часто є суперечливими.

Одним із шляхів вирішення проблем, пов'язаних із підвищенням стійкості створених насаджень, може бути використання сортового насінного матеріалу, яке забезпечить не лише формування ефективної ринкової інфраструктури в галузі лісового господарства України та прискорений вихід якісної продукції, але й може стати запорукою створення насаджень, стійких до впливу патогенних чинників. Усі раніше рекомендовані для вирощування сорти сосни звичайної відбирали зазвичай за продуктивністю, енергією росту та формою стовбура, при цьому їхню резистентність майже не враховували. Тому питання стійкості цих сортів до шкідників і захворювань залишається відкритим, а вивченню механізмів, які сприяють її формуванню за дії різних несприятливих чинників, необхідно приділяти значно більше

* © В. А. Дишко, Л. О. Торосова, 2016

уваги. Зважаючи на це, пошук маркерних ознак стійкості, які можна було б використовувати під час селекційного відбору у насадженнях, є надзвичайно актуальним.

Метою нашого дослідження було вивчення біометричних і біохімічних властивостей дерев сосни звичайної різних категорій стійкості [4, 10, 17] у насадженні, ураженому кореневою губкою, для виявлення маркерних ознак.

Методика досліджень. У 2015 р. обстежено мішане насадження сосни звичайної V класу віку, створене на староорних землях у ДП «Харківська ЛНДС» (Дергачівське л-во, кв. 166, вид. 1, склад – 8Сз2Бп, вік – 45 р.; $d = 27$ см; $h = 23$ м, бонітет – 1b, ТЛУ – С₂ЛДС, повнота – 0,8, запас – 335 м³/га), у якому виявлено дифузне поширення кореневої губки. Дослідження проводили відповідно до методик, розроблених на основі загальних принципів таксаційних і лісопатологічних обстежень [4, 10, 16]. В осередках всихання у межах прогалин відбирали дерева різного санітарного стану за шкалою, рекомендованою «Санітарними правилами в лісах України» [16], та додатково оцінювали їхній ступінь стійкості до впливу патогенних чинників за шкалою, розробленою І. М. Усцьким [17]: дерева II та III категорій санітарного стану [16] зі всихаючими верхівками, смолотечею по стовбуру та запахом каніфолі [17] вважали «хворими», дерева I і II категорій [16] без явних зовнішніх ознак захворювання умовно вважали «стійкими». Основою для відбору «стійких» дерев були такі візуальні характеристики: санітарний стан, форма крони, висота, ажурність крони (густота охоєння), довжина та забарвлення хвої. Як контроль відібрані дерева I та II категорій, що ростуть на значній відстані від осередків всихання, які умовно вважали «здоровими». Усього відібрано та зрубано 22 модельних дерева: 10 «стійких», 7 «хворих» і 5 «здорових».

Таксаційні показники (висота, діаметр, щорічні прирости за висотою та діаметром) визначали за загальноприйнятими методиками [4]. Для вимірювання щорічного радіального приросту буравом Преслера на висоті 1,3 м зі східної сторони стовбура було відібрано керни. Зразки висушували та вимірювали за допомогою пристрою HENSON з точністю до 0,01 мм. Смолопродуктивність окремих дерев оцінювали до проведення рубки шляхом визначення співвідношення об'єму живиці, виділеної з мікропоранень з південного боку, до площі поперечного перерізу стовбура на висоті 1,3 м [17]. Зразки лубу для біохімічного аналізу відібрано із західного боку стовбура на висоті 1,3 м. Вміст білку (Б) та компонентів фенольної природи – проантоціанідинів (Па) і катехинів (Ка) визначали за загальноприйнятими методиками на спектрофотометрі СФ-200 [2, 20]. Мінливість ознак порівнювали зі шкалою С. А. Мамаєва [9]. Для статистичного аналізу використано середні значення досліджених ознак та їхні похибки та коефіцієнти варіації показників. Достовірність відмінностей визначали за критерієм Стьюдента.

Результати та обговорення. Обстежене насадження характеризується дифузним поширенням кореневої губки, сухостій розміщений поодинокі і куртинами. У «хворих» дерев всихають крони, переважно у верхівковій частині, та окремі дерева мають нетипове для сосни галузження гілок, яке більше нагадує симподіальне («хворі» № 6, № 7). Крім того, у них зафіксовано смолотечу по стовбуру і характерний запах каніфолі. Дерев, які в осередках поширення хвороби залишаються зовні здоровими, характеризуються вищими категоріями санітарного стану. За якістю стовбурів всі відібрані дерева належать переважно до 2 селекційної категорії, мають практично однаковий коефіцієнт збіжистості стовбурів ($K_z = 0,7$), за винятком фенотипів із максимальним діаметром ($K_{z_{№1}} = 0,4$, $K_{z_{№3}} = 0,6$). Ступінь очищення від гілок «стійких» дерев є вищим, ніж «хворих» (57–67 % і 43–66 % відповідно), на контролі – 67–73 %. «Стойкі» дерева характеризуються меншими висотами, ніж «хворі» та «здорові» (рис. 1). За висотою зафіксовані достовірні відмінності між групами ($p \leq 0,05$). Середня висота у групі «стійких» дерев є меншою, ніж у «хворих» та «здорових» ($h_{\text{сер хв}} = 25,3$ м; $h_{\text{сер ст}} = 24,5$ м; $h_{\text{сер зд}} = 27,0$ м) на 3 і 6 %, відповідно. Діаметри всіх дерев різняться на 1,5–3 %, але статистично достовірність різниць не підтверджено. Виняток становлять кілька дерев у групі «стійких» із суттєво вищими показниками ($d_{№1} = 48$ см,

$d_{№3} = 46$ см), що, найімовірніше, є наслідком індивідуальних спадкових властивостей. Найбільші значення діаметрів суттєво вплинули на середній діаметр по групі ($d_{\text{сер зд}} = 26,8$ см; $d_{\text{сер ст}} = 31,3$ см; $d_{\text{сер хв}} = 26,4$ см).

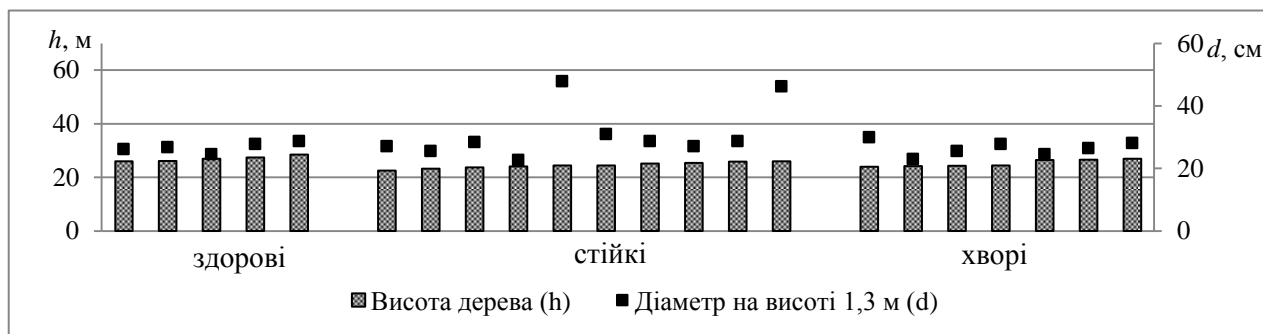


Рис. 1 – Таксаційні показники в групах дерев з різною стійкістю до кореневої губки у ДП «Харківська ЛНДС»

За даними польових досліджень визначено щорічні прирости дерев за висотою та діаметром (Z_h , м; Z_d , см) і проаналізовано їхню динаміку протягом онтогенезу з урахуванням кліматичних чинників (рис. 2, 3). Аналіз динаміки приросту за висотою свідчить, що у перші роки росту (орієнтовно до 1995 р.) чіткої диференціації дерев за швидкістю росту у насадженні не виявлялося, мінливість показників була підвищеною, а діапазони варіювання – подібними ($Z_{h \text{ зд}} = 43,0 \div 89,0$ см, $C_v = 21$ %; $Z_{h \text{ ст}} = 35,0 \div 88,0$ см, $C_v = 24$ %; $Z_{h \text{ хв}} = 37,0 \div 96,0$ см, $C_v = 22$ %). Максимальні прирости за висотою найчастіше мали у фенотипи, які на момент досліджень виявились «хворими» ($Z_{h \text{ хв}} = 66,0 \pm 2,8$ см), а приріст дерев підвищеної резистентності наближувався до середніх ($Z_{h \text{ ст}} = 63,0 \pm 2,9$ см). Водночас у посушливі роки (1969, 1985, 1987, 1988, 1990) показники приростів «стійких» дерев були найбільшими.

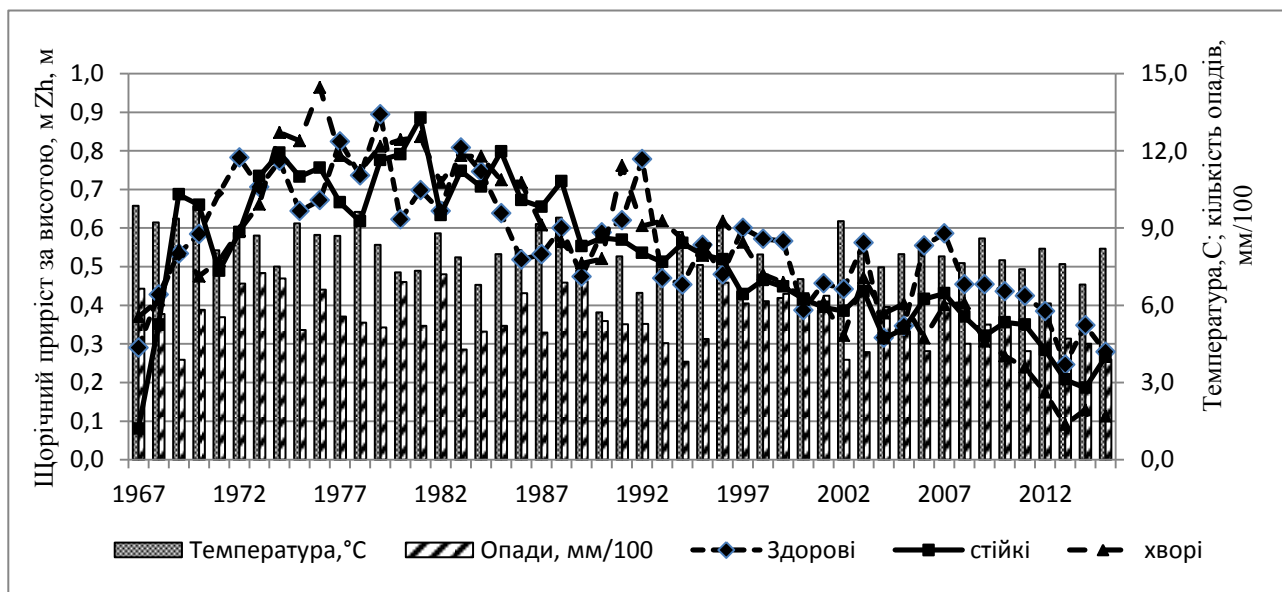


Рис 2 – Динаміка погодних умов (за даними Зміївської метеостанції) та приросту за висотою дерев із різним ступенем стійкості у насадженні ДП «Харківська ЛНДС», ураженому кореневою губкою

Початок диференціації за висотою відбувався після 1995 р., коли дерева досягали 20-річного віку (перехід у стадію жердняка), і між ними загострювалася конкуренція, ростові процеси ставали потужнішими, а захисні властивості, ймовірно, знижувалися [12, 17]. З 2000 р. (III клас росту) простежується чіткий розподіл дерев на групи за показниками приросту у висоту. Найбільш суттєві зменшення щорічного приросту виявились у «стійких» і

«хворих» дерев, які росли в осередках всихання ($Z_{h\text{зд}} = 42,0 \pm 2,4$ см, $Z_{h\text{ст}} = 34,0 \pm 1,9$ см, $Z_{h\text{хв}} = 30,0 \pm 3,0$ см), що свідчить про вплив зовнішніх чинників, одним з яких є хвороба.

Аналіз динаміки щорічного радіального приросту Z_d досліджених дерев за період з 1965 по 2015 рр. (рис 3) свідчить про відмінності росту дерев з різною стійкістю протягом усього періоду росту в осередках усихання та на контролі.

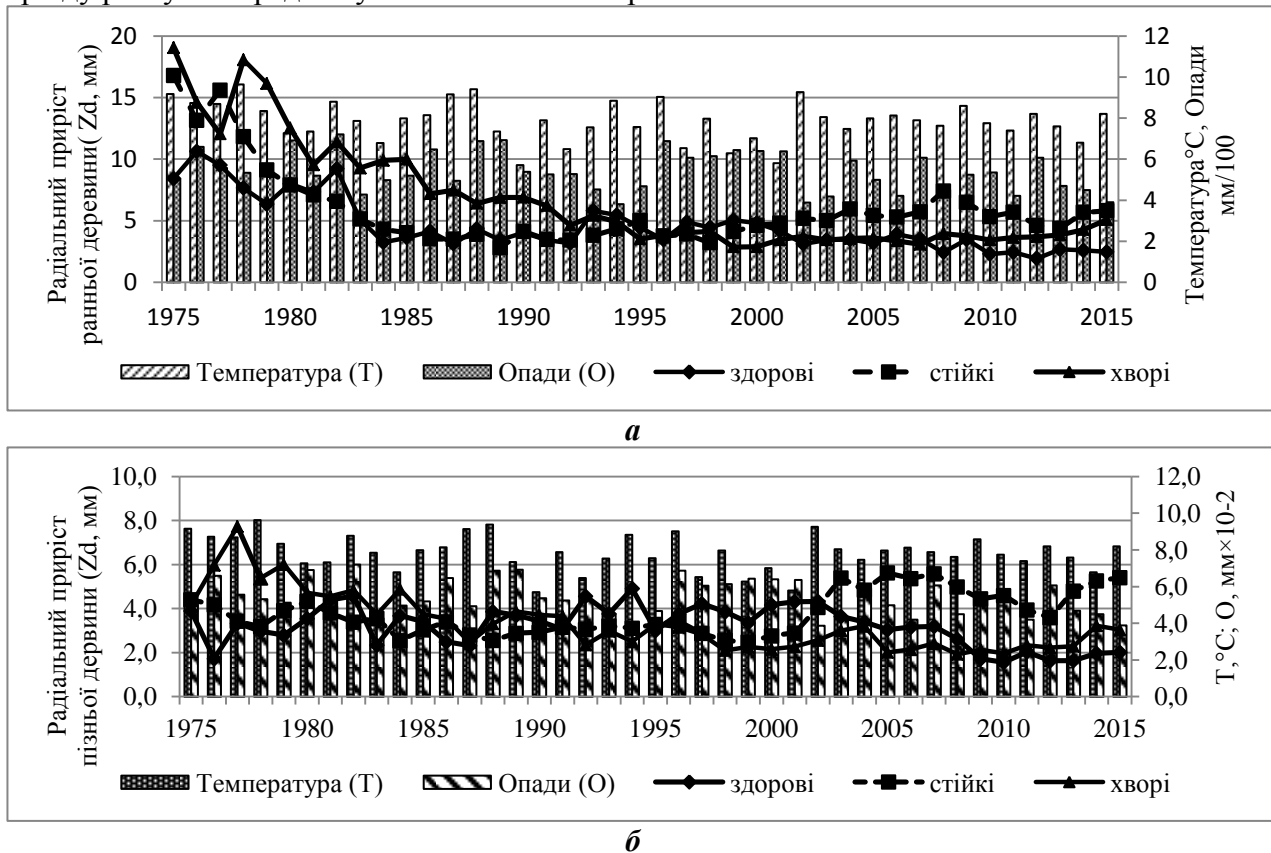


Рис. 3 – Динаміка погодних умов (за даними Зміївської метеостанції) та радіального приросту дерев із різним ступенем стійкості у насадженні ДП «Харківська ЛНДС», ураженому кореневою губкою (а – рання деревина, б – пізня деревина)

До 1995 р «хворі» дерева характеризувалися максимальними радіальними приростами пізньої і ранньої деревини у річних кільцях, а «стійкі» – середніми, подібними до приростів дерев у здоровому насадженні. Диференціація на групи за радіальним приростом починає простежуватися раніше, ніж за висотою. Незважаючи на однакові кліматичні умови, темпи росту дерев у групах не завжди змінюються синхронно, екстремуми приростів дерев не завжди збігаються з піками кривих температури і опадів. Причиною цього міг бути вплив хвороби або спадкові властивості.

Кореляційним аналізом намагалися встановити ступінь зв'язку між показниками приростів і кліматичними умовами (табл. 1). Розраховані коефіцієнти кореляції виявилися невисокими та недостовірними.

Кореляції, розраховані для «стійких» і «хворих» дерев, є дещо іншими (див. табл. 1), що, найімовірніше, свідчить про відмінності фізіологічних і біохімічних процесів, які в них відбуваються. Отримані результати певною мірою підтверджують особливу значущість пізньої деревини у забезпеченні стійкості, але потребують детальнішого аналізу. Весь час росту дерев у насадженні (1975–2015 рр.) був розподілений на три періоди: I – 1975–1995 рр.; II – 1995–2000 рр.; III – після 2000 р. (табл. 2).

Таблиця 1

Коефіцієнти кореляції між ростовими характеристиками дерев із різним ступенем стійкості та кліматичними чинниками

Категорія дерев	Приріст за висотою Z_h		Приріст ранньої деревини Z_{d_p}		Приріст пізньої деревини Z_{d_p}	
	Температура, °С	Кількість опадів, мм/100	Температура, °С	Кількість опадів, мм/100	Температура, °С	Кількість опадів, мм/100
«Здорові»	0,029	0,198	0,274	0,325	-0,119	0,198
«Стійкі»	0,119	0,207	0,392	-0,008	0,140	-0,389
«Хворі»	0,116	0,301	0,387	0,137	0,247	0,207

На початку росту (I період) радіальний приріст «хворих» дерев ($Z_{d_{хв}} = 14,1 \pm 0,61$ мм) був суттєво вищим, ніж «стійких» і на контролі ($Z_{d_{зд}} = 10,0 \pm 0,38$ мм, $Z_{d_{ст}} = 9,3 \pm 0,62$ мм відповідно), переважно за рахунок великої частки ранньої деревини у річних кільцях (71 %). У цей період варіація показників у групах підвищеного ризику характеризується коефіцієнтами високих рівнів мінливості.

Таблиця 2

Особливості варіювання показників пізньої та ранньої деревини у річних кільцях дерев із різним ступенем стійкості протягом періоду росту з 1995 до 2015 рр.

Періоди росту	«Здорові»		«Стійкі»		«Хворі»	
	Пізня деревина	Рання деревина	Пізня деревина	Рання деревина	Пізня деревина	Рання деревина
I період	$3,4 \pm 0,18$ 24,1	$5,9 \pm 0,54$ 41,73	$3,3 \pm 0,12$ 15,9	$6,7 \pm 0,97$ 64,4	$4,2 \pm 0,29$ 32,0	$9,9 \pm 0,97$ 43,5
II період	$3,7 \pm 0,19$ 12,8	$4,5 \pm 0,23$ 12,5	$2,9 \pm 0,16$ 13,2	$4,1 \pm 0,26$ 15,5	$2,6 \pm 0,22$ 20,1	$3,5 \pm 0,23$ 15,8
III період	$2,7 \pm 0,25$ 36,1	$3,0 \pm 0,17$ 21,7	$4,7 \pm 0,21$ 17,0	$5,5 \pm 0,19$ 13,6	$2,5 \pm 0,12$ 18,4	$3,7 \pm 0,12$ 12,4

Примітка. У чисельнику – середні значення показників та їхні похибки $X_{\text{ср}} \pm m$, у знаменнику – коефіцієнт варіації C_v , %.

Протягом наступних 10 років (II період) у фенотипів, які розташовані в осередках всихання, відзначено суттєве зниження ширини річних кілець, а також суттєве зменшення мінливості показників. На контролі приріст дещо збільшився. Після 2000 р (III період) ширина річних кілець «хворих» дерев зменшилася (на 10 %), тоді як «стійких» – зросла (на 30 %). На контролі показники приросту пізньої і ранньої деревини зменшилися на 35 %, вони характеризуються найбільшою мінливістю. Причинами зміни радіальних приростів у групах переважно були вік насаджень, стадія їхнього розвитку та густина. Важливим чинником впливу при цьому була площа живлення. Збільшення приростів «стійких» дерев, найімовірніше, пов'язане зі збільшенням площі живлення внаслідок всихання сусідніх дерев та спадковими властивостями анатомічної будови провідних тканин пізньої деревини, а зниження приростів «хворих» дерев – з порушенням метаболізму і водного балансу внаслідок дереворуйнівних процесів [12, 17]. Аналіз радіального приросту за відносними показниками (рис. 4) свідчить, що у дерев із підвищеною резистентністю частка пізньої деревини є більшою, ніж у «хворих». Отримані нами дані співпадають з висновками інших авторів [14, 17] і свідчать про можливість використання цієї ознаки для діагностики на ранніх стадіях ураження кореневою губкою (до 20 річного віку).

Смолопродуктивність, на думку багатьох авторів [2, 10], суттєво залежить від впливу різних чинників і характеризується високою мінливістю, проте її вплив на формування механізмів стійкості остаточно не доведений. Смолопродуктивність залежить від тургору клітин, який забезпечується водопостачанням [13], тому її зниження у дерев, уражених хворобою, може свідчити про часткове порушення водного балансу внаслідок гниття деревини [17]. Проведений нами вибірковий аналіз дерев різних категорій санітарного стану

вказує, що «стійкі» дерева продукують більшу кількість живиці, ніж «хворі» (рис. 5). При цьому кількість живиці, виділеної з мікропоранень, тісно корелює з діаметром дерев ($r = 0,792$). У «хворих» дерев зафіксовано низьку смолопродуктивність – виділення живиці з мікропоранень практично відсутнє.

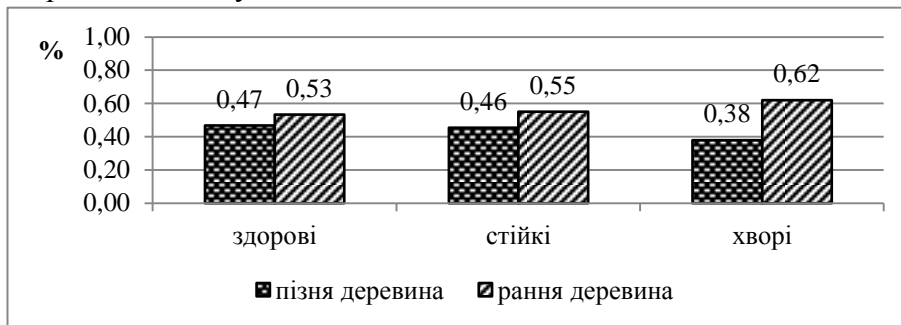


Рис. 4 – Співвідношення ширини пізньої та ранньої деревини у річних кільцях сосни звичайної з різним ступенем стійкості до кореневої губки та на контролі

Водночас окремі досліджені «стійкі» дерева продукували невелику кількість живиці, що ставить під сумнів використання цієї ознаки як самостійного показника для визначення резистентності. На жаль, кількість обстежених нами дерев не є достатньою для статистичного аналізу, і потрібні додаткові дослідження.

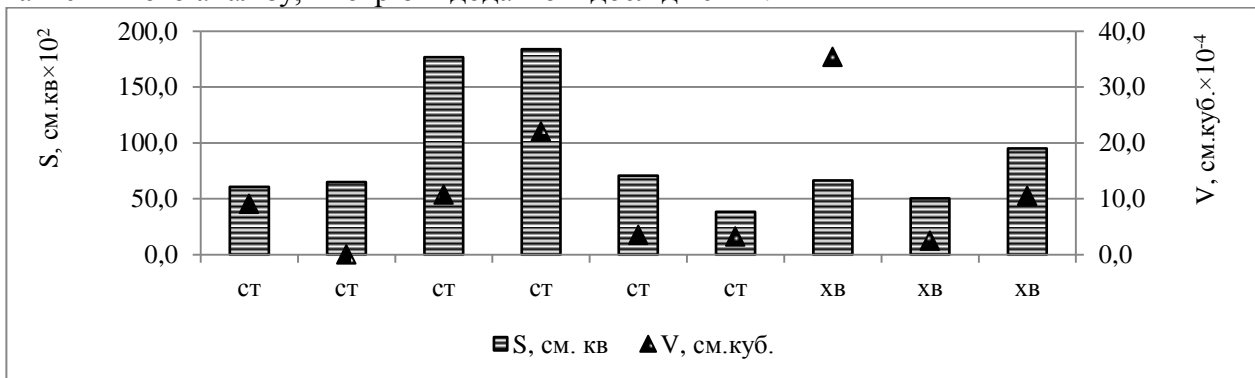


Рис. 5 – Особливості смолопродуктивності дерев, які різняться діаметрами та стійкістю до кореневої губки (ст – «стійкі», хв – «хворі»)

Під час вивчення природи стійкості рослин до різного роду стресів значну увагу приділяють вмісту білків (Б), синтез яких є однією з найважливіших внутрішніх умов росту, та сполукам вторинного походження фенольної природи, значна частина яких постає в ролі захисних [15]. Ми вивчали проантоціанідіни (Па) та катехіни (Ка), які запобігають проникненню інфекції в клітини та пригнічують розвиток хвороби [5, 15]. Біохімічний аналіз дав змогу виявити відмінності у накопиченні Б та сполук вторинного метаболізму (Па та Ка) у дерев, які знаходяться в осередку поширення хвороби і на контролі (табл. 3).

Таблиця 3

Особливості накопичення біохімічних сполук та їхня мінливість у групах фенотипів із різним ступенем стійкості

Ознака	«Здорові»			«Стойкі»			«Хворі»		
	Б	Па	Ка	Б	Па	Ка	Б	Па	Ка
Вміст сполук*	9,0 ± 0,53	7,3 ± 0,55	2,2 ± 0,11	8,8 ± 0,36	8,3 ± 0,46	2,2 ± 0,25	9,1 ± 0,45	7,2 ± 0,30	1,7 ± 0,11
C _v , %	7,6	16,7	10,6	6,3	17,7	35,1	4,4	10,4	16,0

*Вміст Б – мг/г; Па та Ка – ×10⁻¹ мг/г.

Розраховані для всіх груп середні значення свідчать, що інтенсивність накопичення Б у лубі «хворих» дерев є більшою (Б_{сер} = 9,1 ± 0,45 мг/г), ніж у «стійких» (Б_{сер} = 8,8 ± 0,36 мг/г) і

«здорових» ($B_{\text{ср}} = 9,0 \pm 0,53$ мг/г), тоді як синтез сполук групи Па і Ка у цих дерев є пригніченим (табл. 3). Максимальний вміст Б зафіксовано у фенотипів, визначених нами як «стійкі» ($Pa = (8,3 \pm 0,46) \cdot 10^{-1}$ мг/г; $Ka = (2,2 \pm 0,25) \cdot 10^{-1}$ мг/г). Аналіз отриманих результатів виявив, що у лубі «стійких» і «хворих» дерев інтенсивність накопичення сполук фенольної природи, які сприяють резистентності, є вищою, що може бути зумовлено спадковістю [15].

Біохімічні профілі у групах виявилися подібними (рис. 6). Інтенсивність накопичення сполук первинного та вторинного метаболізму варіює в межах невеликого діапазону близьких значень, що є свідченням спільної спадковості. Найбільші відмінності і варіювання виявлені у групі «стійких» дерев. Мінливість вмісту Б у групах є невисокою і характеризується низьким рівнем за шкалою С. А. Мамаєва [9], що співпадає з даними наших попередніх досліджень, проведених у цьому ж насадженні [5]. Показники, що характеризують вміст сполук фенольної природи, варіюють суттєвіше, що може бути свідченням різної, генетично зумовленої, норми реакції, яка і є причиною відмінностей у резистентності. Найбільша мінливість зафіксована стосовно вмісту Ка у групі фенотипів, визначених нами як «стійкі».

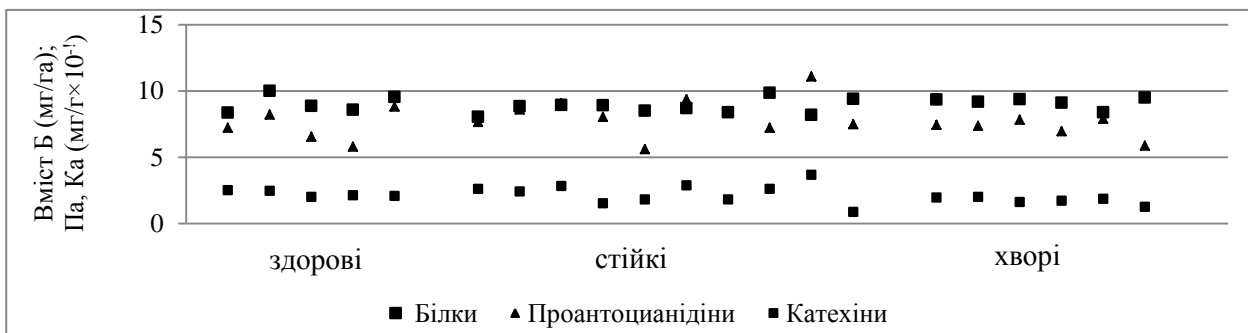


Рис. 6 – Особливості вмісту сполук первинного та вторинного синтезу у лубі дерев різних категорій стійкості

Зв'язок вмісту біохімічних сполук і ростових характеристик дерев у групах різняться (табл. 4). У «здорових» дерев зафіксована слабка позитивна кореляція вмісту сполук із діаметром; із висотою тіснота зв'язку не є суттєвою.

Таблиця 4

Особливості кореляції вмісту біохімічних сполук з ростовими характеристиками дерев, що мають різний санітарний стан

Ознака	«Здорові»			«Стійкі»			«Хворі»		
	<i>h</i> , м	<i>d</i> , см	Вміст Б	<i>h</i> , м	<i>d</i> , см	Вміст Б	<i>h</i> , м	<i>d</i> , см	Вміст Б
Вміст Б	0,13	0,31	–	0,37	0,09	–	-0,31	0,18	–
Вміст Па+Ка	0,05	0,38	0,72	0,06	-0,56	-0,33	-0,53	-0,32	-0,53

У групах дерев з осередку всихання зафіксовано різноспрямовані кореляції між таксаційними показниками та вмістом біохімічних сполук. При цьому вміст фенольних сполук суттєвіше впливає на таксаційні показники, ніж вміст білку. У «хворих» дерев визначено переважно зворотний зв'язок з обома ростовими характеристиками. Для «стійких» дерев виявлено позитивну залежність вмісту Б від висоти ($r = 0,367$) і негативну – сполук фенольної природи від діаметра ($r = -0,558$). Зазначимо, що у дерев із осередків всихання сполуки фенольної природи негативно впливають на ростові характеристики. Зв'язок між вмістом первинних і вторинних метаболітів на контролі та у хворих дерев характеризується протилежними за знаком коефіцієнтами кореляції ($r = 0,717$; $r = -0,531$, відповідно), у «стійких» дерев – зв'язок слабкий і від'ємний ($r = -0,332$).

Висновки. Створення насаджень підвищеної стійкості до впливу патогенних чинників на сьогоднішній день є надзвичайно важливим завданням. Одним зі шляхів його вирішення може стати використання сортового матеріалу. Тому розроблення ефективної методики оцінювання ступеня стійкості дерев у насадженнях для її подальшого використання у

селекційному процесі є актуальним.

Проаналізовано морфологічні, дендрохронологічні та біохімічні особливості дерев різного санітарного стану у насадженні, ураженому кореневою губкою («стійкі», «хворі») та на контролі (за межами осередків всихання). Кореляційним аналізом встановлено, що «стійкі» та «хворі» дерева є більш чутливими до зміни кліматичних чинників, ніж контрольні. Фенотипи, визначені нами як «стійкі», характеризуються сповільненою ростовою активністю, більшою часткою пізньої деревини у річних кільцях, підвищеною смолопродуктивністю та більшим накопиченням сполук фенольної природи (Па, Ка), які сприяють резистентності. Чітких відмінностей між діапазонами варіювання біохімічних показників «хворих» і «стійких» дерев не виявлено, проте середній вміст фенольних сполук у групі дерев з підвищеною стійкістю до хвороби виявився достовірно вищим. Найбільші прирости за висотою та діаметром у ранньому віці (I та II класи росту) зафіксовані у дерев, які на момент дослідження виявилися «хворими». Ступінь мінливості майже всіх досліджених ознак «стійких» дерев є вищою, ніж «хворих» і на контролі.

Загальний аналіз досліджених ознак та їхньої мінливості свідчить, що для діагностики резистентності дерев до патогенних чинників найбільш ефективним є використання дендрохронологічних характеристик.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Білоус М. М. Еколого-лісівничі особливості відтворення лісових насаджень на староорних землях Чернігівського Полісся: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.03.01 «Лісові культури та фітомеліорація» / М. М. Білоус. – К., 2009. – 19 с.
2. Бузун Г. А. Определение белка в растениях с помощью амидо-черного / Г. А. Бузун, К. М. Джемухадзе, Л. Ф. Милешко // Физиология растений. – 1982. – Т. 29, № 1. – С. 198–204.
3. Высоцкий А. А. Устойчивость сосны обыкновенной к корневой губке в связи со смолопродуктивностью деревьев и содержанием монотерпенов в живице / А. А. Высоцкий, С. В. Золотарева, Ю. А. Нечаев // Генетика и селекция – на службе лесу: Матер. междунар. науч.-практ. конф. (Воронеж, 28–29 июня, 1996). – Воронеж, 1997. – С. 128–134.
4. Гром М. М. Лісова таксація / М. М. Гром. – 2-е вид., випр. і доп. – Львів: РВВ НЛТУ України, 2007. – 416 с.
5. Дишко В. А. Особливості біохімічних процесів насадження сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.), ураженого кореневою губкою / В. А. Дишко, І. М. Усцький // Биоразнообразие и устойчивое развитие: материалы докладов III Междунар. конф. (Симферополь, 15–19 сентября 2014 г.). – Симферополь, 2014. – С. 118–119.
6. Карасев В. Н. Эколого-физиологическая диагностика жизнеспособности хвойных пород: монография / В. Н. Карасев, М. А. Карасева. – Йошкар-Ола: Поволжский гос. технолог. ун-т, 2013. – 216 с.
7. Кузнецов И. В. Экологические особенности корневой губки в насаждениях сосны обыкновенной Среднего Подонья: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.16 / И. В. Кузнецов. – Воронеж, 2005. – 253 с.
8. Лебедев А. В. Электроиндикация состояния деревьев ели в очагах корневой губки / А. В. Лебедев // Лесн. журн. – 1987. – № 6. – С. 29–33.
9. Мамаев С. А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений (на примере семейства *Pinaceae* на Урале) / С. А. Мамаев. – М.: Наука, 1972. – С. 284 с.
10. Маторкин А. А. Совершенствование методов отбора деревьев хвойных пород при формировании насаждений: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. с.-х. наук: спец. 06.03.03 «Лесоведение и лесоводство» / А. А. Маторкин. – Йошкар-Ола, 2009. – 23 с.
11. Методические указания по экспедиционному лесопатологическому обследованию лесов СССР / Государственный комитет по лесному хозяйству; Московское специализированное лесоустроительное предприятие «Леспроект». – М., 1988. – 154 с.
12. Негруцкий С. Ф. Корневая губка / С. Ф. Негруцкий. – 2-е изд. – М., 1986. – 179 с.
13. Осадчук Л. С. Смолопродуктивність екотипів сосни звичайної в Україні / Л. С. Осадчук // Науковий вісник НЛТУ України: зб. наук.-техн. праць. – 2013. – Вип. 23.4. – С. 24–29.
14. Поплавская Л. Ф. Селекционная характеристика деревьев сосны обыкновенной различной устойчивости к корневой губке / Л. Ф. Поплавская, С. В. Ребко // Современное состояние и перспективы охраны и защиты лесов в системе устойчивого развития: материалы междунар. научно-практ. конф. (Гомель, 9–11 октября 2013 г.). – Гомель, 2013. – С. 310–314.
15. Судачкова Н. Е. Метаболизм хвойных и формирование древесины / Н. Е. Судачкова. – Новосибирск: Наука, 1977. – 230 с.

16. Санітарні правила в лісах України : Затв. Постановою Кабінету Міністрів України № 555 від 27.07.1995. – К., 1995. – 20 с.

17. Усцький И. М. Особенности формирования очагов корневой губки и влияние лесохозяйственных мероприятий на устойчивые насаждения сосны : дис. ... канд. с.-х. наук : 06.03.03 / И. М. Усцький. – Х., 1988. – 348 с.

18. Федоров В. Н. Заражение сосны корневыми гнилями в раннем возрасте / В. Н. Федоров, Ю. Л. Смоляк // Защита хвойных насаждений от вредителей и болезней : тезисы докл. Всесоюз. совещ. – Каунас: ЛНИИЛХа, 1978. – С. 238–241.

19. Шеверножук Р. Г. Функциональная диагностика адаптивных свойств растений и перспективы ее использования в лесной селекции : автореф. дис. на соиск. учен. степени д-ра с.-х. наук // Р. Г. Шеверножук. – Брянск, 1997. – 35 с.

20. Julkunen-Tiitto R. Phenolic constituents in leaves of northern willows: methods for the analysis of certain phenolics / R. Julkunen-Tiitto // J. Agric. Food Chem. – 1985. – Vol. 33 (2). – P. 213–217. – DOI: 10.1021/jf00062a013.

21. XIII Conference “Root and Butt Rot of Forest Trees” IUFRO Working Party 7.02.01 (September 4th – 10th 2011). Palazzo Sass Maor, Italy / Edited by P. Capretti, C. Comparini, M. Garbelotto et al. – Firenze : Firenze University Press, 2013 – 271 p.

Dyshko V. A., Torosova L. O.

FEATURES OF GROWTH PROCESSES OF SCOTS PINE IN PLANTATION AFFECTED BY ANNOSUM ROOT ROT

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

Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) trees affected by annosum root rot (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.) and having different sanitary condition (“disease-resistant” and “sick” trees) were investigated in a view of biometrical, dendrochronological and biochemical characteristics. Forest inventory parameters, the thickness of the late and early woods in annual rings, the content of biochemical compounds and resin productivity in phloem of the trees with different health status were defined. It was founded, that the disease affects the activity of growth processes and the accumulation of compounds is related to adaptability and external factors resistance. The well-defined differentiation of the trees by the degree of pathogenic factors resistance is observed beyond 20 years old. “Disease-resistant” phenotypes are definitely different from the “sick” one by the heights and the ratio of early and late wood in annual rings. “Sick” trees are characterized by significantly higher increments in heights and diameters in early growth compared to the “stable” ones. The percentage of latewood in the annual rings can be used as a selection marker for the trees evaluation for resistance to adverse factors.

Key words: annosum root rot, focus of disease, annosum root rot resistance, proteins, proanthocyanidines, catechines.

Дышко В. А., Торосова Л. А.

ОСОБЕННОСТИ РОСТОВЫХ ПРОЦЕССОВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В НАСАЖДЕНИИ, ПОРАЖЕННОМ КОРНЕВОЙ ГУБКЕЙ

Український науково-дослідницький інститут лісного господарства і агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького

Исследованы биометрические, дендрохронологические и биохимические особенности сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), отличающейся в очагах поражения корневой губкой (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.) санитарным состоянием («устойчивые» и «больные» деревья). Определены таксационные показатели, ширина поздней и ранней древесины в годовых кольцах, содержание биохимических соединений в лубе и смолопродуктивность деревьев, имеющих различное санитарное состояние. Выявлено, что заболевание влияет на активность ростовых процессов и содержание соединений, которые связаны с адаптивностью и устойчивостью к воздействию внешних факторов. Четкая дифференциация деревьев по степени устойчивости к патогенным факторам наблюдается после достижения ними 20-летнего возраста. «Устойчивые» фенотипы достоверно отличаются от «больных» по высоте и соотношению поздней и ранней древесины в годовых кольцах. «Больные» деревья в начале роста характеризуются существенно большими, чем «устойчивые», приростами высоты и диаметра. Процент поздней древесины в годовых кольцах может использоваться в качестве маркера для селекционной оценки деревьев на устойчивость к воздействию неблагоприятных факторов.

Ключевые слова: корневая губка, очаг поражения, устойчивость к корневой губке, белки, проантоцианидины, катехины.

E-mail: valya_dishko@ukr.net

Одержано редколегією 05.05.2016

УДК 630.174.755 : 630.443.3

О. А. МИХАЙЛІЧЕНКО, І. М. УСЦЬКИЙ*

ДИНАМІКА ВІКОВОЇ СТРУКТУРИ ТА САНІТАРНОГО СТАНУ СОСНОВИХ НАСАДЖЕНЬ, СТВОРЕНИХ НА СТАРООРНИХ ЗЕМЛЯХ, В УМОВАХ ХАРКІВСЬКОЇ СХИЛОВО-ВИСОЧИННОЇ ОБЛАСТІ ЗА ПЕРІОД 2001-2011 РР.

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

Проведено аналіз динаміки площ соснових насаджень, уражених кореневою губкою (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.), створених на староорних землях лівого берега р. Сіверський Донець (ДП «Вовчанське ЛГ») в умовах Харківської схилово-височинної області. Встановлено, що за період 2001–2011 рр. стан соснових насаджень погіршився. Площі осередків кореневої губки несуттєво зменшилися, переважно внаслідок проведення суцільних санітарних рубок в уражених насадженнях VIII–X класів віку. Частка площ насаджень, уражених кореневою губкою, за період 2001–2011 рр. збільшилась у насадженнях, що перейшли з IV до V та з VIII до IX класів віку. За цей період площі насаджень, уражених у слабкому ступені, зменшились у деревостанах, молодших за 50 років, і несуттєво збільшилися в насадженнях старшого віку. Площі деревостанів із середнім ураженням суттєво збільшилися для насаджень у віці 21–50 років (у 9 разів) та віком понад 50 років (у 18 разів). Площі насаджень, уражених у сильному ступені, збільшились у 3 рази переважно в насадженнях, старших за 50 років.

Ключові слова: соснові насадження, клас віку, коренева губка, староорні землі, ступінь ураження.

Вступ. Масове садіння сосни на староорних землях лівого берега Сіверський Донець в умовах Харківської схилово-височинної області [4] здійснювали у два етапи: перший – на початку XIX століття – для закріплення рухомих пісків; другий – у період 1947–1960 рр. минулого століття – з метою заліснення малопродуктивних сільськогосподарських земель, доповнення й відновлення створених раніше масивів соснових лісів [2, 5]. Великі площі староорних земель заліснювали сосною, що призвело до формування біоценозів, не притаманних лісам такого типу в природі. Ці насадження часто пошкоджують пожежі, тут періодично виникають спалахи масового розмноження комах-хвоєгризів, зокрема рудого соснового пильщика, та поширюються осередки кореневих гнилей, збудником яких є гриб коренева губка (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.) [6]. Осередки кореневої губки є характерною ознакою соснових насаджень на староорних землях.

У 15–20-річних соснових насадженнях першого покоління на староорних землях, переважно після перших рубок догляду, з'являються групи дерев з укороченою, блідою чи пожовтілою хвоєю. З кожним роком кількість таких дерев зростає. На місці дерев, що всохли, формуються прогалини, на межі яких відбувається постійний відпад дерев сосни. Осередки всихання поступово розширюються, і в деяких випадках насадження може перетворитися на рідколісся вже в 30–40 років [1]. Інтенсивність всихання залежить від багатьох чинників, зокрема від клімату, водного режиму території, особливостей ґрунтів, попереднього користування та лісгосподарських заходів.

Мета роботи – оцінювання сучасного стану соснових насаджень, створених у різні роки на староорних землях, зокрема динаміки поширення ураження кореневою губкою за період 2001–2011 рр.

Матеріали і методи. Об'єктом досліджень були соснові насадження різного віку ДП «Вовчанське ЛГ» Харківського ОУЛМГ, створені на староорних землях лівого берега р. Сіверський Донець. Динаміку площ уражених кореневою губкою соснових насаджень аналізували за матеріалами лісовпорядкування ДП «Вовчанське ЛГ» (Старосалтівського, Рубіжанського та Жовтневого лісництв) станом на 2001 та 2011 рр. Віковий розподіл площ насаджень, уражених кореневою губкою, за ступенем ураження оцінювали на основі шкали розладнання соснових насаджень унаслідок ураження кореневою губкою [3]. Розрахунки виконували за допомогою програми *MS Excel*.

* © О. А. Михайліченко, І. М. Усцький, 2016

Результати та обговорення. Вікова структура соснових насаджень, створених на староорних землях ДП «Вовчанське ЛГ», за даними 2011 р. у порівнянні з даними станом на 2001 р. майже не змінилася (рис. 1). За матеріалами лісовпорядкування 2001 р. загальна площа соснових насаджень досліджуваних лісництв становить 5773 га. Станом на 2011 р. площа сосняків у цих лісництвах зросла на 62,5 га за рахунок переданих сільськогосподарських земель, проте загальний розподіл площ насаджень за класами віку майже не змінився за формою, хоча віковий діапазон насаджень збільшився до 120 років.

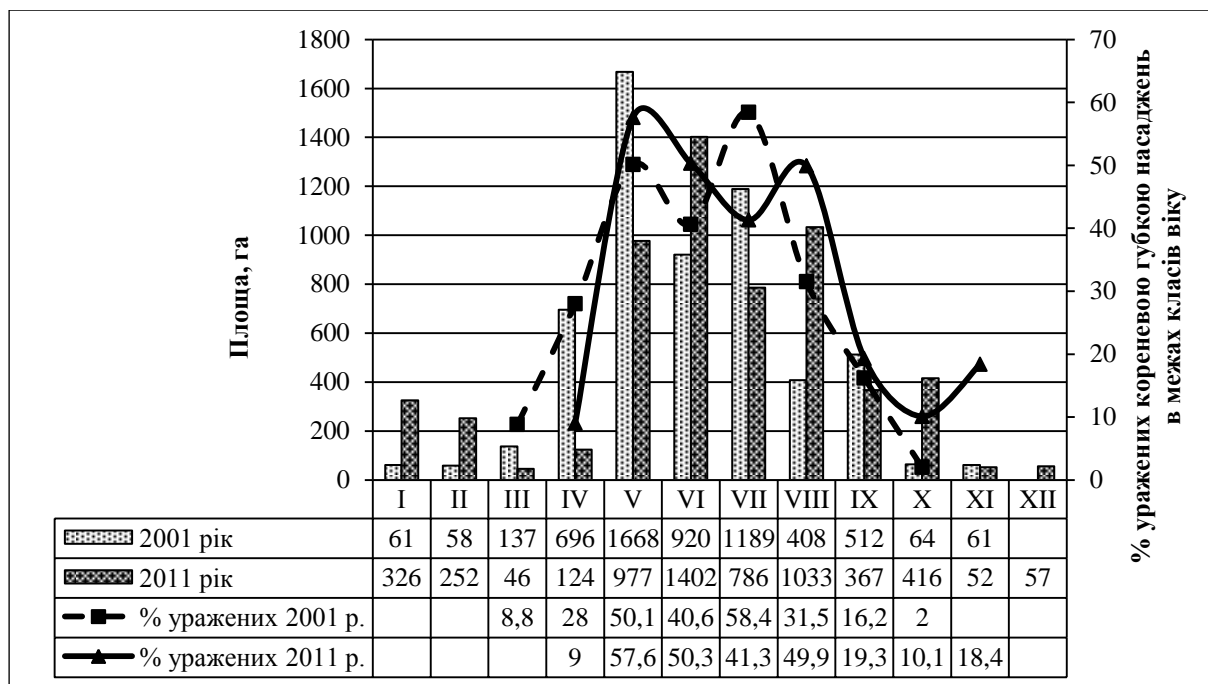


Рис. 1 – Вікова структура та частка уражених кореневою губкою соснових насаджень, створених на староорних землях у ДП «Вовчанське ЛГ», станом на 2001 та 2011 рр.

За ревізійний період суттєво зросла площа молодняків – на 520 га, з них 326 га мають вік до 10 років. За рахунок зміни віку площі насаджень III, IV, V, VII та IX класів віку суттєво зменшилися. Натомість суттєво збільшилися площі насаджень VI, VIII, X класів віку та з'явилися насадження XII класу віку.

Станом на 2011 р. до V класу віку перейшло на 280 га більше, ніж було в IV станом на 2001 р., що пов'язано з приєднанням до господарства лісів колишніх колгоспів. Площі насаджень, що перейшли з V до VI класу віку, із VI до VII, із VII до VIII, із VIII до IX та з IX до X, за останній ревізійний період зменшилися на 266; 184; 76,7; 40,5 та 96 га відповідно. Зменшення цих площ та суттєве зростання площ молодняків першого класу віку та площ незімкнених лісових культур пояснюється масштабом суцільних санітарних рубок, що були проведені за цей період.

Площі уражених кореневою губкою насаджень станом на 2001 р. становили 2323,1 га (40,2 % загальної площі соснових насаджень). За останній ревізійний період, станом на 2011р., площі осередків зменшилися на 82 га і становлять 2240,8 га – 38,4 % від загальної площі сосняків.

Суттєво, більше ніж у 2 рази, за період 2001–2011 рр. зросла частка уражених насаджень, віднесених до III класу віку у 2001 р. незважаючи на те, що в процесі розвитку за цей період їхня площа зменшилася на 13 га. Станом на 2011 р. осередків кореневої губки в насадженнях III класу віку відзначено не було.

Частка уражених насаджень, які були віднесені до V класу віку в 2001 р., станом на 2011 р. дещо змінилась, їхня площа значно зменшилася (станом на 2001 р. вона становила

920 га, а станом на 2011 р. – на 134 га менше), що пов'язане із суцільними санітарними рубками. Відсоток площ уражених насаджень не змінився.

На тому самому рівні залишилася частка уражених насаджень під час переходу з VI до VII класу віку (рис. 2). Деяке зменшення частки площ уражених кореневою губкою насаджень спостерігається під час переходу з VII до VIII класу віку – на 8 %, з VIII до IX – на 12 % та з IX до X – на 5 %. Частка площ уражених насаджень під час переходу з X класу віку в XI, навпаки, збільшилася на 16 %.

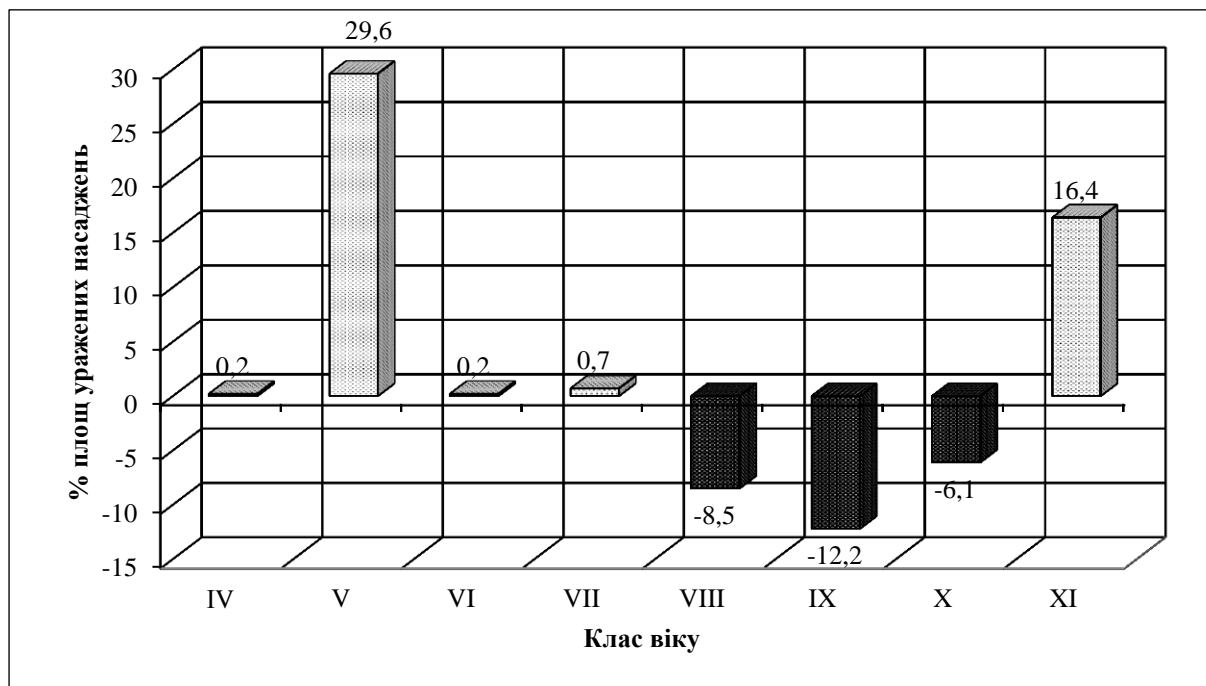


Рис. 2 – Зміна площ соснових насаджень, уражених кореневою губкою, в межах класу віку в лісовому фонді ДП «Вовчанське ЛГ»

Таким чином, найбільш значна зміна площ уражених насаджень за останній ревізійний період спостерігається в процесі переходу насаджень із IV до V класу віку. Під час переходу насаджень із V до VI класу віку та із VI до VII частка площ осередків хвороби практично залишалась без змін, і навпаки, деяке зменшення частки площ уражених насаджень відзначено в сосняках під час переходу із VII до VIII, із VIII до IX класів віку, та із IX до X. Щодо найстарших насаджень, то відсоток уражених кореневою губкою збільшується під час переходу насаджень із X класу до XI, що, найімовірніше, пов'язане зі старінням насадження.

Враховуючи те, що плановими рубками догляду та санітарними рубками охоплювали насадження всіх класів віку, вплив їх на динаміку стану насаджень є мінімальним. Лише в сосняках VIII–X класів віку дещо знизилась площа уражених насаджень за рахунок проведених суцільних санітарних рубок. Фактично стан насаджень за останній ревізійний період не змінився.

Щодо ступеня ураження в останній ревізійний період відбулися суттєві зміни (рис. 3). Так, станом на 2001 р. більшість насаджень була уражена кореневою губкою в слабкому ступені – 17 % усіх насаджень віком 21–50 років та 22 % насаджень віком понад 50 років. Станом на 2010 р. в слабкому ступені були уражені близько 8 % насаджень віком 21–50 років та 24 % – віком понад 50 років.

За останній ревізійний період суттєво зросла частка насаджень, уражених в середньому ступені – в 9 разів у насадженнях віком 21–50 років та у 18 – у насадженнях віком понад 50 років. Площі насаджень, уражених в сильному ступені, збільшились у 3 рази в насадженнях, старших за 50 років. Загалом частка насаджень, уражених в середньому та сильному ступенях, була і залишається незначною.

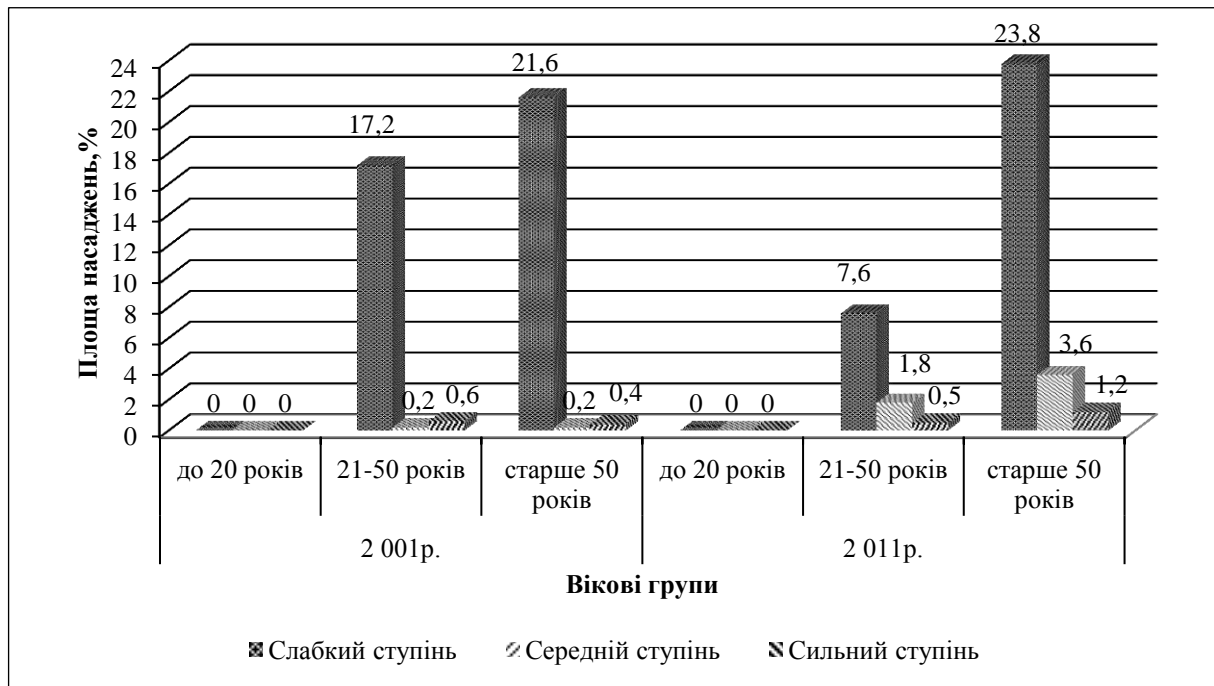


Рис. 3 – Частка соснових насаджень, створених на староорних землях у ДП «Вовчанське ЛГ», уражених в різному ступені кореневою губкою (станом на 2001 та 2011 рр.)

Станом на 2011 р. у ДП «Вовчанське ЛГ» зареєстровано близько 280 га соснових насаджень, уражених кореневою губкою в середньому та сильному ступенях, що у 8 разів перевершує площі таких насаджень станом на 2001 р. Фактично при тих самих масштабах поширення хвороби розподіл площ насаджень свідчить про загострення патологічного процесу в частині насаджень, що, вірогідно, є наслідком невчасного проведення лісогосподарських заходів.

Висновки. На староорних землях, лівого берега р. Сіверський Донець в умовах Харківської схилово-височинної області (ДП «Вовчанське лісове господарство») за період 2001–2011 рр. незначне зниження площ насаджень, уражених кореневою губкою, відбувається переважно за рахунок суцільних санітарних рубок в уражених насадженнях VIII–X класів віку, наслідком яких є збільшення площ молодняків. Частка площ насаджень, уражених кореневою губкою, за період 2001–2011 рр. збільшилась у насадженнях, що перейшли з IV до V та з VIII до IX класів віку. За цей період площі насаджень, уражених у слабкому ступені, зменшилися в насадженнях, молодших за 50 років, та несуттєво збільшилися в насадженнях старшого віку. Суттєво, в 9 разів, збільшилися площі насаджень віком 21–50 років, уражених у середньому ступені, та у 18 разів – в насадженнях віком понад 50 років. Площі насаджень, уражених у сильному ступені, збільшилися у 3 рази переважно в насадженнях, старших за 50 років. Із цього випливає, що санітарні оздоровчі заходи необхідно проводити в культурах другого покоління лісу на староорних землях, починаючи вже з II–III класу віку.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Василюскас А. П. Корневая губка и устойчивость экосистем хвойных лесов / А. П. Василюскас. – Вильнюс-Моклас, 1989. – 175 с.
2. Михайліченко О. А. Соснові насадження на староорних землях лівого берега ріки Сіверський Донець / О. А. Михайліченко // Матеріали наук. конф., присвяченої 80-річчю від дня заснування УкрНДІЛГА [«Лісівнича наука: витоки, сучасність, перспективи»], (Харків, 12–14 жов. 2010 р.) / Державний комітет лісового господарства України, Національна академія наук України, УкрНДІЛГА ім. Г.М. Висоцького. – Х.: УкрНДІЛГА, 2010. – С. 191–192.
3. Настанова по захисту соснових насаджень від кореневої губки / О. І. Ладейщикова, І. М. Усцький,

О. Г. Черних та ін.; [відп. укл. О. І. Ладєйщикова]. – Х., 2001. – 27 с.

4. Національний Атлас України / Голов. ред. Л. Г. Руденко – К. : ДНВП «Картографія», 2008. – 440 с.

5. Редько Г. И. Очерки по истории лесокультурного дела в Украине / Г. И. Редько, В. А. Бузун, Н. Г. Редько. – Житомир : Полісся, 2005. – 528 с.

6. Усцький І. М. Загальні зміни сучасного стану соснових насаджень в ДП «Вовчанське ЛГ» / І. М. Усцький, М. Д. Єгорова // Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. – 2013. – Вип. 14. – С. 138–142.

Mihaylichenko O. A., Utsky I. M.

DYNAMICS OF AGE STRUCTURE AND HEALTH STATUS OF PINE STANDS CREATED ON OLD ARABLE LANDS IN THE KHARKIV HILLSLOPE REGION DURING 2001–2011

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

The present study analyzes the changes in areas of pine stands affected by annosum root rot (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.). The stands were created on old arable lands of the left bank of Siversky Donets river (State Enterprise “Vovchanske Forest Economy”) in Kharkiv hillslope region. It has been proved that the pine stands health status had deteriorated for the period of 2001-2011. Annosum root rot affected areas were diminished slightly mostly due to clear sanitation felling in affected stands of age classes VIII-X. For the period of 2001-2011, the share of plantations affected by *Heterobasidion annosum* increased in the stands which had turned from IV into V and from VIII into IX age classes. By the degree of damage, the areas of stands slightly affected by annosum root rot had decreased in the stands under the age of 50 years old for this period and had insignificantly increased in older stands. A significant increase of the area was detected for the stands of 21–50 years old affected in medium degree (9 times) and for the stands over the age of 50 years (18 times). The areas of the stands damaged in high degree had increased in 3 times in the stands over the age of 50 years mostly.

К е у w o r d s : pine stands, age class, *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref., old arable lands, degree of damage.

Михайличенко А. А., Усцький І. М.

ДИНАМИКА ВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРЫ И САНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ, СОЗДАННЫХ НА СТАРОПАХОТЯХ, В УСЛОВИЯХ ХАРЬКОВСКОЙ СКЛОННО-ВОЗВЫШЕННОЙ ОБЛАСТИ ЗА ПЕРИОД 2001–2011 ГГ.

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

Проведен анализ динамики площадей сосновых насаждений, пораженных корневой губкой (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.), созданных на старопахотных землях левого берега р. Северский Донец (ГП «Волчанское лесное хозяйство») в условиях Харьковской склонно-возвышенной области. Установлено, что за период 2001–2011 гг. состояние сосновых насаждений ухудшилось. Площади очагов корневой губки несущественно уменьшились, в основном за счет сплошных санитарных рубок в пораженных древостоях VIII–X классов возраста. Доля площадей насаждений, пораженных корневой губкой, за период 2001–2011 гг. увеличилась в древостоях, перешедших с IV в V и с VIII в IX классы возраста. За этот период площади насаждений, пораженных в слабой степени, уменьшились в древостоях младше 50 лет и несущественно увеличились в насаждениях старшего возраста. Площади древостоев, пораженных в средней степени, существенно увеличились в случае насаждений в возрасте 21–50 лет (в 9 раз) и старше 50 лет (в 18 раз). Площади древостоев, пораженных в сильной степени, увеличились в 3 раза, в основном в насаждениях старше 50 лет.

К л ю ч е в ы е с л о в а : сосновые древостои, класс возраста, корневая губка, старопахоти, степень поражения.

E-mail: muhaylich@ukr.net

Одержано редколегією 11.05.2016

УДК 630 .443.3

І. М. УСЦЬКИЙ, М. М. ВЕДМІДЬ, О. А. МИХАЙЛІЧЕНКО*
СТАН КОРЕНЕВИХ СИСТЕМ СОСНИ ТА БЕРЕЗИ В УМОВАХ ПОШИРЕННЯ
КОРЕНЕВИХ ГНИЛЕЙ, СПРИЧИНЕНИХ ГРИБОМ
HETEROBASIDION ANNOSUM (FR.) BREF.

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

В умовах Лівобережного Полісся вивчали стан і визначали площу перерізу кореневих систем сосни та берези в уражених кореневою губкою насадженнях на стінках шурфів $0,3 \times 1,0$ м, викопаних на відстані 0,5 м від здорових та ослаблених за зовнішніми ознаками дерев. Відзначено, що внаслідок ураження кореневою губкою поступово відмирає частина коріння в дистальному напрямку від місця ураження, довжина коренів зменшується. Площа перерізу коренів дерев сосни різного санітарного стану збільшується з V по IX класи віку в 3,4 разу. У здорових та порівняно здорових дерев сосни в уражених кореневою губкою насадженнях частка здорового коріння за перерізом становить від 76 до 97 %. В умовах штучних вологих камер шурфів на корінні здорових за зовнішніми ознаками дерев сосни з'явилися поодинокі плодові тіла патогена, а у дерев III та IV категорій санітарного стану, що росли на межі з прогалиною, поява плодових тіл була масовою. У березових насадженнях V класу віку достовірної різниці між сумами площ перерізу коріння в умовах свіжого бору та свіжого субору виявлено не було. Плодові тіла кореневої губки на корінні берези були менші за розмірами, ніж на корінні сосни, й утворювалися на дрібному корінні. У чистих за складом культурах берези на староорних землях масово розвивався міцелій сапрофітних грибів, проте при корневих контактах з ураженими деревами виявлено ураження берези опеньком осіннім і кореневою губкою. Усі корені дерев свіжого сухостою сосни та берези були нежиттєздатними.

К л ю ч о в і с л о в а : коренева губка, плодові тіла, стан дерев, стан коріння, площа перерізу коріння.

Вступ. Одним із важливих пунктів чинних рекомендацій щодо захисту від кореневої губки [2, 3] з метою зменшення інфекційного фону кореневої губки та сприяння формуванню природного складу ґрунтового мікробіоценозу є створення на зрубках уражених насаджень і на староорних землях у свіжих та вологих суборах культур меліоративного призначення (з берези та інших листяних порід) як попередників соснових культур. Із цією метою також рекомендується [1] суцільна рубка попередніх листяних порід у 20–25-річному віці з наступним створенням культур сосни, для живлення яких попередні листяні породи створили необхідні умови. Загалом відсутні експериментальні підтвердження можливості радикального підвищення стійкості до кореневої губки насаджень, створених на зрубках після вирубування листяних порід. Береза як основний супутник сосни також входить до списку порід, що уражуються кореневою губкою. Так, перший опис гриба *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. було зроблено за плодовим тілом, знайденим на березі [5]. Проте можливість розвитку осередків кореневої губки в березняках, створених на староорних землях, залишається нерозв'язаним питанням, оскільки чисті березняки, у порівнянні із сосняками, у лісгосподарській практиці вважаються менш цінними і підлягають реконструкції. Мішані сосново-березові насадження на староорних землях часто уражуються кореневою губкою тією чи іншою мірою. В умовах Фінляндії береза у чистому насадженні, на відміну від мішаного, виявилася дуже стійкою до інтерстерильної групи *H. annosum* s. str. [4]. У зв'язку з тим, що хвороба розвивається в корневих системах, важливо виявити ступінь ураження коріння сосни у здорових, ослаблених і мертвих дерев насаджень різного віку. Невивченим залишається питання ураження кореневою губкою дерев берези в чистих та змішаних із сосною насадженнях.

Метою наших досліджень було вивчення особливостей корневих систем сосни та берези в чистих і мішаних насадженнях першого покоління на колишніх сільськогосподарських (староорних) землях в умовах ураження кореневою губкою.

* © І. М. Усцький, М. М. Ведмідь, О. А. Михайліченко, 2016

Програма та методика. Дослідження проводили в соснових та березових насадженнях, створених на староорних землях у першому поколінні в господарствах Чернігівського Полісся (ДП «Холминське ЛГ», ДП «Корюківське ЛГ») та Новгород-Сіверського Полісся ДП «Семенівське ЛГ».

Із цією метою в уражених кореневою губкою насадженнях V, VI та IX класів віку в осередку всихання та в міжосередковому просторі відбирали із середніх за таксаційними ознаками здорові та ослаблені дерева I–II та III–IV категорій стану відповідно. Для оцінювання стану корневих систем викопували шурфи із західного та східного боків дерев. Шурфи розташовували на відстані 0,5 м від стовбура по перпендикуляру до його середини.

Стан корневих систем у насадженнях, уражених та не уражених кореневою губкою, оцінювали шляхом визначення співвідношення сум площ перерізу видимих коренів на всій площі стінки шурфів (1,0 × 0,3 м) за категоріями: «здорові», «уражені», «мертві». Живі корені, на відміну від уражених, мали білий вологий луб та білу вологу заболонь. Живі корені сосни виділяли крапельки живиці, уражені – живицю не виділяли, проте були частково або повністю засмолені. Уражені корені берези характеризувалися плямами та смугами бурого лубу та частковим потемнінням заболоні. Мертве коріння як сосни, так і берези мало чорний або коричневий луб, часто волокнисту вологу, буру або чорну заболонь.

Діаметр коренів на стінці шурфу заміряли за допомогою штангенциркуля з точністю до 1 мм. Наявність кореневої губки визначали методом вологих камер, які влаштовували у розкопаних шурфах шляхом їхнього повного накриття обрізками дощок (рис. 1); утворені плоді тіла через 4 місяці обліковували. Усього розкопано шурфи біля 8 дерев берези різного стану (за зовнішніми ознаками) V класу віку та 23 дерева сосни різного стану V, VI та IX класів віку як в осередках усихання, так і в міжосередковому просторі. Насадження сосни V класу віку росли в умовах свіжого бору, а VI та IX класів віку – в умовах свіжого субору. Березових насаджень старших за V клас віку в районі досліджень знайти не вдалося.



Рис 1 – Шурфи для визначення наявності кореневої губки методом вологих камер

Результати досліджень. Результати досліджень свідчать про відсутність достовірної різниці між насиченістю корінням верхнього 30-сантиметрового шару ґрунту в східному та західному напрямках як для сосни, так і для берези (табл. 1, 2).

Варіабельність діаметрів коренів для всіх випадків є дуже високою – різниця діаметрів найтовстішого і найтоншого кореня перевищує десятки разів. На розвиток коріння в цих умовах впливають багато факторів – від фізичних властивостей ґрунту до ураженості кореневою губкою, яка насамперед залежить від корневих контактів з ураженими деревами. В умовах свіжого бору, у всихаючому березовому насадженні V класу віку, створеному на

місці соснового насадження, що майже цілком загинуло від кореневої губки і збереглося лише фрагментарно, загальна сума площ перерізу коренів сосни різного стану незалежно від категорії стану дерев становила в середньому $25,0 \pm 1,61 \text{ см}^2$.

Таблиця 1

Суми площ перерізу коріння за його станом у дерев сосни різного віку та санітарного стану на площі профілів шурфів східної та західної експозиції $1,0 \times 0,3 \text{ м}$ в культурах першого покоління на староорних землях

Категорія стану дерев	Кількість дерев	Стан коріння	Схід		Захід	
			Площа перерізу, см^2	%	Площа перерізу, см^2	%
V клас віку (свіжий бір)						
I–II	3	здорове	$15,8 \pm 6,30$	57,2	$20,1 \pm 18,10$	96,6
		уражене	$6,1 \pm 5,90$	22,1	$0,2 \pm 0,16$	0,7
		мертве	$5,7 \pm 5,70$	20,7	$0,8 \pm 0,50$	2,7
III–IV	4	здорове	$3,5 \pm 1,30$	16,20	$12,4 \pm 10,20$	50,2
		уражене	–	–	–	–
		мертве	$18,1 \pm 8,30$	83,8	$12,3 \pm 4,80$	49,8
V	1	здорове	–	–	–	–
		уражене	–	–	–	–
		мертве	31,5	100	23,70	100
VI клас віку (свіжий субір)						
I–II	2	здорове	$30,4 \pm 7,40$	97,5	$34,8 \pm 32,10$	76,5
		уражене	$0,7 \pm 0,20$	2,2	$10,4 \pm 9,20$	22,9
		мертве	$0,1 \pm 0,07$	0,3	$0,3 \pm 0,20$	0,6
III–IV	3	здорове	$1,1 \pm 0,60$	6,4	$3,96 \pm 0,70$	12,1
		уражене	–	–	$12,2 \pm 12,10$	37,3
		мертве	$16,3 \pm 12,90$	93,6	$16,5 \pm 14,60$	50,6
V	1	здорове	–	–	–	–
		уражене	–	–	–	–
		мертве	117,80	100	16,10	100
IX клас віку (свіжий субір)						
I–II	3	здорове	$90,5 \pm 17,90$	79,0	$5,9 \pm 2,40$	14,3
		уражене	$14,1 \pm 14,10$	12,3	$27,2 \pm 27,20$	65,7
		мертве	$10,0 \pm 8,30$	8,7	$8,3 \pm 8,10$	20,0
III–IV	6	здорове	$14,9 \pm 5,60$	14,8	$6,0 \pm 2,80$	13,0
		уражене	$41,0 \pm 31,10$	40,8	$24,1 \pm 14,40$	52,4
		мертве	$44,6 \pm 31,40$	44,4	$15,9 \pm 6,50$	34,6
V	1	здорове	–	–	–	–
		уражене	–	–	–	–
		мертве	57,6	100	153,9	100

В умовах свіжого субору в насадженні сосни VI класу віку першого покоління на староорних землях сума площ перерізу коренів, незалежно від їхнього стану, на тій самій площі профілю сягала вже $41,8 \pm 15,56 \text{ см}^2$. У тих самих умовах (B₂) у насадженні IX класу віку середня сума площ перерізу коренів була вже більш ніж удвічі більшою – $85,7 \pm 18,28 \text{ см}^2$. Частка здорового коріння дерев I–II категорій стану в східному та західному напрямках була різною і від експозиції шурфу не залежала, що пояснюється випадковістю кореневих контактів із ураженими деревами. Найменшу частку здорового коріння дерев I–II категорій стану відзначено в шурфах західної експозиції насадження IX класу віку – 14 %, натомість у шурфах східної експозиції частка здорових коренів сягала 90,5 %, що також є наслідком нерівномірності кореневих контактів. Привертає увагу наявність до 20 % мертвого коріння в

одному із двох шурфів у візуально здорових та порівняно здорових дерев – відповідно I та II категорії стану розладнаного насадження V класу віку (A_2) та ураженого кореневою губкою в середньому ступені – IX класу віку. На відміну від дерев III та IV категорій стану у дерев I та II категорій стану частка здорового коріння в шурфі становить від 76 до 97 %. Усі корені дерев свіжого сухостою – мертві.

Таблиця 2

Суми площ перерізу коріння за його станом у дерев берези різного санітарного стану на стінці шурфів східної та західної експозицій (1,0 × 0,3 м)

Кількість дерев	Стан коріння	Схід		Захід	
		Площа перерізу, см ²	%	Площа перерізу, см ²	%
I–II – здорові та умовно здорові дерева					
5	здорове	78,8 ± 2,30	97,5	56,6 ± 11,90	89,2
	уражене	–	–	–	–
	мертве	1,98 ± 1,10	2,5	6,8 ± 5,70	10,8
III–IV – хворі та всихаючі дерева					
4	здорове	34,4 ± 7,40	77	29,4 ± 5,50	81,9
	уражене	8,2 ± 5,90	18,3	5,2 ± 3,00	14,5
	мертве	2,1 ± 1,20	4,7	1,3 ± 1,20	3,6
Свіжий сухостій					
2	здорове	–	–	–	–
	уражене	–	–	–	–
	мертве	20,5 ± 2,10	100	29,3 ± 5,70	100

Середньою варіабельністю загальної суми площ перерізу усіх коренів дерев різного стану характеризується лише насадження V класу віку – 16 %, в якому обстежували поодинокі дерева, що залишилися. У насадженнях VI та IX класів віку варіабельність цього показника є значною – 91 та 52 % відповідно, що пояснюється суттєво іншими умовами росту та наявністю сусідніх дерев різного стану, що мають численні кореневі контакти.

У березових насадженнях V класу віку, створених на місці уражених кореневою губкою насаджень, достовірної різниці між сумами площ перерізу коріння в умовах свіжого бору та свіжого субору виявлено не було (табл. 2). Немає суттєвої відмінності також між сумами площ перерізу коріння в східних та західних напрямках від модельних дерев, хоча тенденційно площа перерізу коріння здорових дерев у східній частині є в 1,4 разу більшою, ніж у західній. На відміну від сосни, загальна площа перерізу коренів здорових дерев берези є достовірно ($t_{0,01} = 4,42$) у 2,1 разу більшою від такої у хворих дерев.

Мертві та уражені патогеном корені виявляли також і в кореневих системах здорових за зовнішніми ознаками дерев як сосни, так і берези. Найбільшу частку ураженого та мертвого коріння виявлено у здорових за зовнішніми ознаками дерев сосни V класу віку в умовах свіжого бору – 44 %, у насадженні, практично повністю розладнаному масовим усиханням як сосни, так і берези. Частка такого коріння дерев сосни в умовах свіжого субору є суттєво меншою і становить від 2,5 до 21 % в VI та IX класах віку відповідно.

Частка ураженого та мертвого коріння берези є незначною – у здорових дерев 2,5–11 %, а у всихаючих та хворих – 18–22 %.

Все коріння дерев свіжого сухостою як сосни, так і берези було мертвим. Причини відмирання коренів можуть бути різними і не обов'язково пов'язаними з ураженням кореневою губкою. На відміну від сосни, в розкопаних шурфах під деревами берези виявлено значно більшу частку дрібного мичкуватого коріння, яке наявними інструментами облікувати було неможливо.

У насадженнях сосни IX класу віку плоді тіла кореневої губки утворилися на площі стінки шурфу (0,3 м²): 18 шт. на корінні свіжого сухостою та дещо менше – 11,5 шт. – на

коренях хворих та всихаючих дерев (табл. 3). У середньому утворилося 9 плодових тіл на один шурф на коренях здорових та умовно-здорових дерев міжосередкового простору.

Таблиця 3

Середня кількість плодових тіл кореневої губки, що утворилися в одному шурфі на корінні сосни різного віку та стану за період 07–10.2013

Категорія стану дерев	Плодові тіла кореневої губки (штук на площу стінки шурфа)				
	Зачатки, плівка міцелію	Плівка гіменофору	Ширина плодових тіл		
			0,5–2 см	2–5 см	5 і >
V клас віку (свіжий бір)					
I–II	–	1,5	8,0	0,5	–
III–IV	–	3	16,5	11	–
VI клас віку (свіжий субір)					
стійке	–	3	0,5	–	–
I–II	Пм	–	–	–	–
III–IV	–	4	28	46	14
V	0,5	1,5	4	1,0	–
IX клас віку (свіжий субір)					
I–II	Пм	–	1,5	4,5	3
III–IV хворе	Пм	–	2,5	5,5	3,5
V	–	2,0	4,5	9,0	4,5

Примітка: Пм – наявні плівки міцелію кореневої губки

Варто зазначити, що в насадженні IX класу віку немає чітко вираженого міжосередкового простору – осередки всихання розміщені дифузно по всій площі виділу. Плодові тіла завширшки понад 5 см помічені на корінні дерев різного стану, в тому числі на здорових за зовнішніми ознаками. Древа в насадженні IX класу віку мають: значно більший діаметр у порівнянні з насадженням VI класу віку, більшу ніж удвічі середню суму площ перерізу коріння та нерівномірну повноту 0,6–0,8. Відповідно, і опір розвитку патогена в цьому насадженні є більшим, проте уражені корені мають значно більший діаметр, що загалом сприяє формуванню більших за розміром плодових тіл.

Кореневою губкою тут найчастіше уражуються стрижневі та якірні корені. Появи плодових тіл на корінні зі сторони старої задернілої прогалини осередку в умовно здорових дерев на краю прогалини виявлено не було. Навпаки, плодові тіла утворилися зі сторони зімкненої частини насадження.

На корінні берези плодові тіла кореневої губки були виявлені в умовах свіжого бору на хворих та всихаючі деревах III–IV категорій стану (табл. 4).

Найбільше плодових тіл кореневої губки утворилося на корінні берези III–IV категорій стану в умовах свіжого бору після суцільної санітарної рубки соснових насаджень, уражених грибом. У цьому насадженні соснові дерева росли куртинами і поодинокими деревами самосіву, що були залишені через їхній задовільний стан. Дещо менша кількість плодових тіл утворилася на корінні берези, що росла на краю прогалини осередку всихання в соснових культурах першого покоління на староорних землях насаджень VI класу віку в умовах свіжого субору (ДП «Семенівське ЛГ»).

Плодові тіла кореневої губки формувалися переважно на дрібному мичкуватому корінні берези й були невеликими за розміром, ширина їх здебільшого не перевищувала 1 см. Найбільші тіла мали ширину до 3 см, проте їхня кількість була незначною. На корінні візуально здорових дерев берези в цих умовах плодові тіла кореневої губки не утворилися. Не було помічено їхньої наявності і на корінні сухостійних дерев берези.

У чистому березовому насадженні першого покоління в ДП «Семенівське ЛГ» на стінках шурфу біля відносно здорової берези виявлено щільну плівку міцелію сапрофітних

грибів, зокрема вовнянки (*Lactarius torminosus* (Schaeff. ex Fr.) S. F. Gray), свинухи тонкої (*Paxillus involutus* (Batch. ex Fr.)) та інших, які повністю заселили ризосферу берези і, ймовірно, унеможливили поширення інших грибів, зокрема кореневої губки. Антагоністичну активність цих грибів щодо кореневої губки не вивчали, проте більша у порівнянні із сосною мікотрофність берези стала основою для рекомендації щодо створення на староорних землях чистих культур берези як попередників наступних соснових культур.

Таблиця 4

Середня кількість плодових тіл кореневої губки, що утворилися в одному шурфі 1,0 × 0,3 м на корінні берези різного віку та стану за період 07–10.2013

Категорія стану дерев	Плодові тіла кореневої губки				
	Зачатки, плівка міцелію	Плівка гіменофору	Ширина плодових тіл		
			0,2–1 см	1–3 см	3 і >
V клас віку, березове насадження за участю сосни (свіжий бір)					
I–II	–	–	–	–	–
III–IV	Пм	–	більше 100	1	–
VI клас віку, соснове насадження за участю берези (свіжий субір)					
III	–	–	близько 50	3	1
V	–	–	–	–	–
VI клас віку, березове насадження (свіжий субір)					
I–II	Пм*	1*	–	–	–
III–IV	–	–	–	–	–
V **	Пм*	–	1	10**	4**

Примітка: * – плодові тіла сапрофітних грибів; ** – плодові тіла опенька осіннього (*Armillaria mellea* (Vahl. ex Fr.) Kumm.); Пм – наявні плівки міцелію кореневої губки; Пм* – наявні плівки міцелію сапрофітних грибів

У тому ж чистому березовому насадженні VI класу віку на староорних землях в умовах свіжого субору в ДП «Семенівське ЛГ» на сухостої берези виявлено плодові тіла опенька осіннього, а також молоде плодове тіло кореневої губки. На корінні вітровальних дерев берези, що знаходилися поблизу, плодових тіл не виявлено. Сухостій берези, на якому були виявлені плодові тіла кореневої губки, як і більшість вітровальних дерев, знаходився на межі із сосновими культурами V класу віку, і їхні кореневі системи контактували. Таким чином, у чистих березняках першого покоління лісу на староорних землях не було виявлено уражених кореневою губкою дерев. Коренева губка уражувала березу за наявності корневих контактів з ураженими деревами сосни.

Висновки. Під впливом кореневої губки поступово відмирає частина коріння в дистальному напрямку від місця ураження, довжина коренів зменшується. У насадженнях сосни з V по IX класи віку сума площ перерізу коренів дерев різного стану на стінці шурфу 1,0 × 0,3 м на відстані 0,5 м від дерева збільшується в 3,4 разу. У здорових та порівняно здорових дерев сосни в уражених кореневою губкою насадженнях частка здорового коріння становить від 76 до 97 %. У дерев свіжого сухостою всі корені були мертвими. У здорових за зовнішніми ознаками дерев сосни були наявні поодинокі плодові тіла кореневої губки, а у дерев III та IV категорій стану на межі прогалін в активних осередках всихання вони траплялися масово.

У березових насадженнях V класу віку достовірної різниці між сумами площ перерізу коріння в умовах свіжого бору та свіжого субору виявлено не було. Плодові тіла кореневої губки на корінні берези були меншими за розмірами і утворювались на дрібному корінні. У чистих за складом культурах берези на староорних землях масово розвивався міцелій сапрофітних грибів; уражених кореневою губкою дерев виявлено не було. Коренева губка уражувала березу за наявності у неї корневих контактів з ураженими деревами сосни.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кобец Е. В. Рекомендации по защите хвойных пород от корневой губки в лесах европейской части России / Е.В. Кобец. – Пушкино, 2001. – 12 с.
2. Настанова із захисту соснових насаджень від кореневої губки / О. І. Ладейщикова, І. М. Усцький, О. Г. Черних та ін. – Х., 2001. – 27 с.
3. Рекомендации по способам профилактики массового поражения культур сосны корневой губкой / Е. И. Ладейщикова, Г. Д. Белый, О. Г. Черных и др. – Х., 1988. – 23 с.
4. Korhonen K. The main hosts and distribution of the S and P groups of *Heterobasidion annosum* in Finland / K. Korhonen, T. Piri // Proceedings of the 8th Int. Conf. on Root and Butt Rots, Sweden and Finland, Aug. 9–16, 1993 // Johansson, M. & Stenlid, J. (eds.). – Uppsala : Swedish University of Agricultural Sciences, 1994. – P. 260–267.
5. Rishbeth J. Observations on the Biology of *Fomes annosus*, with Particular Reference to East Anglian Pine Plantations III. Natural and Experimental Infection of Pines, and Some Factors affecting Severity of the Disease // Annals of Botany. – Vol. XV, No. 68, April 1981. – P. 221–246.

Ustsky I. M., Vedmid M. M., Mihaylichenko O. A.

ROOT CONDITION OF PINE AND BIRCH IN AREAS AFFECTED BY ROOT ROT CAUSED BY *HETEROBASIDION ANNOSUM* (FR.) BREF.

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

The paper deals with condition and cross-sectional area of root systems of pine and birch in the plantations affected by *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref., located in the Left-bank Polissya of Ukraine. Root condition was investigated on the walls of the soil-pits 0.3 m × 1.0 m in size at a distance of 0.5 m from the tree studied. It is noted that root length gradually reduced under the influence of root rot. Sum of roots sectional areas of pine of different condition increases from V to IX age classes in 3.4 times. The share of healthy roots for healthy and relatively healthy pine trees in the plantations affected by *Heterobasidion annosum* ranges from 76 to 97%. In conditions of wet pits cameras, individual fruiting bodies of the pathogen formed on healthy – by external features – roots of pine trees while for the trees of III and IV condition category their appearance was massive. For the birch stands of age class V, no significant difference was observed between the sum of the cross-sectional areas of the roots in fresh infertile and fairly infertile pine site conditions. Fruiting bodies of *Heterobasidion annosum* on the roots of birch were smaller and formed in the small-diameter roots. There is a massive reproduction of the mycelium of saprophytic fungi in the pure cultures of birch trees on old arable lands, but the plantations affection by *Armillaria mellea* (Vahl. ex Fr.) Kummer is possible, and, in case of root contacts with the pine tree, the *Heterobasidion annosum* also. In fresh dead standing trees of both pine and birch all the roots were dead.

Key words: *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref., fruiting bodies, tree condition, roots condition, cross-sectional area of roots.

Усцький І. М., Ведмидь М. М., Михайліченко О. А.

СОСТОЯНИЕ КОРНЕВЫХ СИСТЕМ СОСНЫ И БЕРЕЗЫ В УСЛОВИЯХ РАСПРОСТРАНЕНИЯ КОРНЕВЫХ ГНИЛЕЙ, ВЫЗВАННЫХ ГРИБОМ *HETEROBASIDION ANNOSUM* (FR.) BREF.

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

На стенках шурфов 0,3 × 1,0 м на расстоянии 0,5 м от дерева в пораженных корневой губкой насаждениях Левобережного Полесья изучали состояние и площадь сечения корневых систем сосны и березы. Отмечено, что под влиянием поражения корневой губкой постепенно сокращается длина корней. Сумма площадей сечения корней сосны разного состояния увеличивается с V по IX классы возраста в 3,4 раза. У здоровых и относительно здоровых деревьев сосны в пораженных корневой губкой насаждениях доля здоровых корней составляет от 76 до 97%. В условиях влажных камер шурфов на корнях здоровых по внешним признакам деревьев сосны образовались единичные плодовые тела патогена, а у деревьев III и IV категорий состояния их появление было массовым. В березовых насаждениях V класса возраста достоверной разницы между суммами площадей сечения корней в условиях свежего бора и свежей субори отмечено не было. Плодовые тела корневой губки на корнях березы были меньшими по размерам и образовывались на мелких корнях. В чистых по составу культурах березы на старопашотных землях наблюдается массовое развитие мицелия сапрофитных грибов, однако возможно поражение березы опенком осенним, а при корневых контактах с сосной – и корневой губкой. У деревьев свежего сухостоя как сосны, так и березы все корни были мертвыми.

Ключевые слова: корневая губка, плодовые тела, состояние деревьев, состояние корней, площадь сечения корней.

E-mail: ustsky@urifm.org.ua

Одержано редколегією 25.05.2016

ЕКОНОМІКА, МИСЛИВСТВОЗНАВСТВО

УДК 639.112.2 (477)

С. М. СТЕЛЬМАХ*

**РЕСУРСИ ЗАЙЦЯ СІРОГО І ЇХНЕ ВИКОРИСТАННЯ
В МИСЛИВСЬКИХ УГІДДЯХ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ***Яворівський національний природний парк*

У статті висвітлені результати багаторічних досліджень чисельності, щільності популяції та обсягів використання зайця сірого в мисливських угіддях Львівської області. Встановлено основні причини низької чисельності виду та надано рекомендації щодо відтворення його ресурсів. За період незалежності України найвищого рівня чисельність зайця у Львівській області досягала у першій половині 1990-х років. Різкий спад чисельності стався в 1996–1997 рр. Встановлено, що амплітуда коливань чисельності зайця сягає значно більших величин, ніж це відображено в звітній документації користувачів мисливських угідь, а частка вилучення перевищує встановлений ліміт. На цей час ресурси зайця знаходяться на низькому рівні. Середня щільність популяції цього виду на досліджуваних ділянках мисливських угідь перед сезоном розмноження у 2016 р. становила 15,3 особин на 1 тис. га. На багатьох площах польових угідь чисельність зайця перед сезоном полювання навіть не досягає мінімального рівня, за якого допускається вилучення тварин.

К л ю ч о в і с л о в а : заєць сірий, ресурси, чисельність, щільність популяції, мисливські угіддя, полювання.

Вступ. Заєць сірий (русак) (*Lepus europaeus* Pallas 1778) – традиційний і найбільш масовий об'єкт полювання в Україні і на Львівщині зокрема. Заєць поки що залишається одним із небагатьох видів дичини, доступних для більшості мисливців. Лісова частка мисливських господарств існують переважно за рахунок використання ресурсів цього виду. Особливо це стосується господарств громадських мисливських організацій, в користуванні яких значною мірою переважають польові угіддя, де в сучасних умовах основним об'єктом полювання є заєць сірий. Однак останніми роками спостерігається низька результативність полювання на цей вид, про що свідчать опитування мисливців і працівників мисливських господарств, а також власні спостереження. На жаль, існуючі статистичні матеріали не дають можливості об'єктивно оцінити сучасну ситуацію з ресурсами виду, що унеможливорює раціональне їх використання. Залишаються нез'ясованими реальні розміри річного приросту і вилучення зайців, перед- і післяпромислова щільність виду на одиницю площі угідь. Більшість наукових праць, присвячених вивченню ресурсів зайця, є віддаленими у часі [1, 3, 5, 7, 10, 12, 13], а наближені до теперішнього базуються переважно на статистичних матеріалах [4, 5] або стосуються тільки степової зони України [2].

Оскільки заєць сірий відіграє важливу роль в економіці мисливського господарства України і Львівщини зокрема, вивчення сучасного стану його ресурсів та обсягів використання є надзвичайно актуальним на сьогодні.

Мета роботи – з'ясувати стан ресурсів зайця сірого в Львівській області – чисельність, щільність на одиницю площі угідь, обсяги використання, встановити основні причини низької чисельності виду, а також надати рекомендації щодо відтворення його поголів'я.

Матеріал і методи. У зону польових досліджень увійшли такі природні регіони, як Передкарпаття, Опілля і Розточчя. При цьому охоплено території Городоцького, Мостиського, Самбірського, Пустомитівського та Яворівського адміністративних районів Львівської області. Більшість польового матеріалу зібрано за безпосередньої участі в полюваннях на зайця та проведенні обліків цього звіра під час та після сезону полювання (упродовж 1994–2016 рр.). Обліки зайця проводили методом прогону, дворазовим картуванням слідів на пробних ділянках (площах) та маршрутним методом [9]. Обліками охоплено як польові, так і лісові угіддя. Від загальної площі, охопленої обліками, 70 % становили польові і 30 % – лісові угіддя. Крім цього проведено опитування працівників мисливських господарств і мисливців та проаналізовано статистичні матеріали [11] та

* © С. М. Стельмах, 2016

звітності Львівського обласного управління лісового та мисливського господарства (ЛОУЛМГ) [4].

Результати та обговорення. Загальна площа мисливських угідь Львівської області становить 1 млн. 771 тис. га, з яких польових – 1 млн. 073 тис. га, лісових – 653 тис. га, водно-болотних – 45 тис. га [11]. Упродовж майже чверті століття (період незалежності України) високу чисельність зайця у Львівській області фіксували в першій половині 1990-х рр. Найвищого рівня вона досягла в 1994 р. – понад 90 тис. особин. У наступний, 1995 р. чисельність дещо зменшилася, однак залишалася ще на високому рівні (близько 85 тис. особин). Різкий спад заячого поголів'я стався в 1996–1997 рр., тоді чисельність звіра зменшилася майже удвічі. З 1998 по 2001 рр. чисельність виду в області знаходилася в межах 47–50 тис. особин. Після 2001 р. намітилася тенденція до незначного зростання чисельності звіра. У 2007 р. його чисельність уже становила близько 60 тис. особин і трималася приблизно на такому рівні, із незначним зростанням, до 2009 р. Наступний різкий спад поголів'я зайця стався у 2010 р. [4, 11] (Рис. 1)

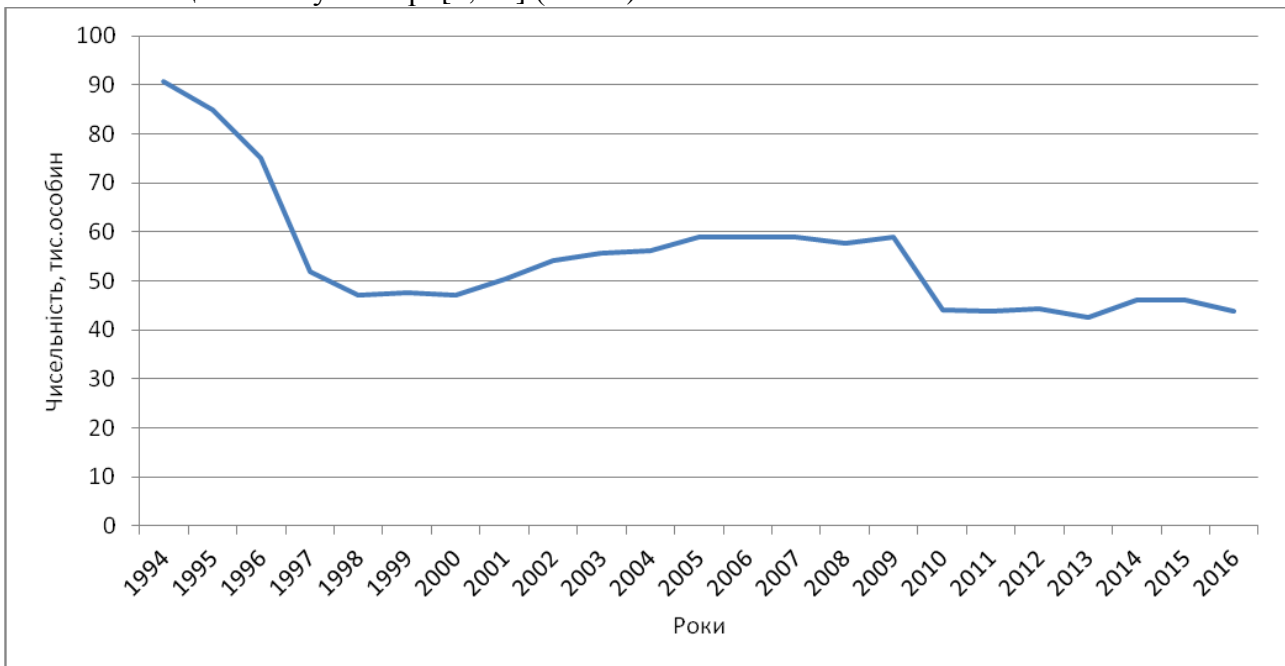


Рис. 1 – Динаміка чисельності зайця сірого в мисливських угіддях Львівської області (статистичні дані)

Низькою чисельність виду залишається і нині. Наприклад, у 2016 р. після сезону полювання чисельність зайця у Львівській області становила 43,8 тис. голів [11]. У перерахунку на площу польових і лісових угідь – це в середньому 26 особин на 1 тис. га.

Таблиця 1

Затверджений ліміт добування зайця сірого на сезон 2015–2016 рр. по користувачах мисливських угідь Львівської області

Користувачі мисливських угідь	Дозволений ліміт добування зайця сірого, особин
УТМР	2333
ТМіР «Лісівник»	1926
ЛОУЛМГ	932
ТВМТ ЗРУ	50
ФСТ «Динамо»	116
Інші громадські товариства та приватні господарства	2305
Разом	7662

Ліміт добування зайця по області у сезон полювання 2015–2016 рр. встановлений в обсязі 7662 особин [11]. Найбільша частка ліміту припадає на господарства Українського товариства мисливців та рибалок (УТМР), товариства мисливців і рибалок «Лісівник» (ТМіР «Лісівник»), а також деякі інші громадські мисливські організації [11] (табл. 1). Відстріл зайців проводять переважно в польових угіддях. У середньому з 1 тис. га польових угідь дозволено вилучити 7,1 особин зайця. Частка дозволеного вилучення становить 17,5 % від чисельності, встановленої після сезону полювання 2014–2015 рр.

Багаторічні спостереження автора статті засвідчили, що амплітуда коливань чисельності зайця по роках сягає значно більших величин, ніж це відбито у звітній документації користувачів мисливських угідь, а відсоток вилучення звіра перевищує встановлений лімітом. Надто часто полювання проводиться в угіддях з дуже низькою чисельністю зайця. У результаті цього щільність населення зайця знижується настільки, що гальмуються процеси його відтворення.

Для прикладу, на ділянці польових угідь площею близько 3 тис. га у різні роки виявляли і добували різну кількість зайців (табл. 2). Найбільше виявлено і добуто зайців у 1995 р. Тоді за перші 3 дні полювання виявлено 110 особин, 73 з яких добуто. При цьому частка вилученого поголів'я становила 66,3 %. Найменше виявлено зайців у 2010 р. – усього 24 особини, 8 з яких добуто. У порівнянні з 1995 зайців було виявлено у 4,5 рази менше, а результативність полювання знизилася у 9 разів. Із цього випливає, що спад чисельності зайця у 2010-ті роки в порівнянні з першою половиною 1990-х років виявився набагато більшим, ніж це відбито в офіційних звітностях. Також необхідно відзначити, що частка вилучення виявлених під час полювання зайців у більшості років перевищувала 50 %, і це при тому, що показники наведені лише за перші 3 дні полювання. Проте, у різні роки кількість днів сезону полювання на зайця коливалася від 4–5 у 2010 р. до 24 у 2007 р.

Таблиця 2

Результативність полювання на зайця у перші 3 дні сезону на стаціонарній ділянці польових угідь площею 3 тис. га (по окремих роках)

Роки	1995	1996	1998	1999	2002	2003	2007	2010	2014
Виявлено особин	110	38	45	48	81	33	73	24	26
Добуто особин	73	17	24	22	44	17	42	8	14
Частка добутих зайців, %	66,3	44,7	53,3	45,8	54,3	51,5	57,5	33,3	53,8

Дослідження чисельності зайця на 7 різнотипних площах мисливських угідь у трьох природних регіонах Львівщини (Передкарпатті, Опіллі і Розточчі) показали, що щільність популяції зайця на одиницю площі угідь є нижчою, ніж та, що відбита в офіційних звітних документах користувачів мисливських угідь (табл. 3). Слід зазначити, що на жодній із 7 облікових площ щільність популяції зайця не досягала мінімального рівня, за якого дозволяється вилучати тварин, – 20 особин на 1 тис. га угідь [8]. До того ж на двох облікових площах польових угідь щільність популяції зайця становила лише 10 особин на 1 тис. га угідь. Проведені опитування досвідчених мисливців і працівників мисливських господарств із Малополіських і Карпатських районів Львівської області засвідчили приблизно таку ж низьку щільність популяції зайця сірого, яка коливається в межах 9–18 особин на 1 тис. га, у середньому близько 15 особин на 1 тис. га угідь. Це майже на 40 % менше, ніж за даними звітностей ЛОУЛМГ.

Як правило, вища щільність популяції зайця реєструється на мозаїчній і пересіченій місцевості, де поля чергуються з невеликими (малоконтурними) лісами, лісосмугами, значною кількістю ярів і балок, порослих чагарниками. У полях, віддалених від вкритих лісовою рослинністю угідь, чисельність зайця є дуже низькою. На деяких із них заєць взагалі відсутній. В останні два десятиліття виявляється тяжіння зайця до лісу та околиць населених пунктів. Неодноразові вистежування звірів по слідах на снігу показали, що у 60 % випадків

зайці залягають у лісі або чагарниках. Часто доводиться сполохувати зайців на городах у кількох десятках метрів від жилих будівель. Натомість все рідше зайців можна зустріти на ріллі і озимині. На відкритих стаціях звірі частіше роблять лежанки у сухій траві.

Таблиця 3

Чисельність і щільність популяції зайця сірого на досліджуваних площах угідь деяких природних регіонів Львівщини після сезону полювання у 2016 р. (власні польові дослідження)

Природний регіон	Площа угідь, охоплена обліками, тис. га	Кількість облікових площ	Чисельність особин	Кількість особин на 1 тис. га угідь
Передкарпаття	6	3	96	15,8
Опілля	4	2	59	14,7
Розточчя	4	2	62	15,5
Разом	12	7	217	15,3

Таким чином, результати досліджень засвідчили, що щільність популяції зайця в мисливських угіддях Львівської області останніми роками знаходяться на низькому рівні, і справжня чисельність особин виду є нижчою, ніж та, яку відбито у звітностях ЛОУЛМГ. На значних площах польових угідь перед сезоном полювання вона навіть не досягає рівня, за якого допускається вилучення тварин (20 особин на 1 тис. га). Однак, незважаючи на це, полювання проводиться на всіх без винятку закріплених за користувачами польових угіддях. Це говорить про екстенсивність ведення господарства на зайця. Обліки звіра часто зовсім не проводять або просто фальсифікують їхні результати. Ознаки фальсифікації результатів щодо чисельності зайця можна помітити, проаналізувавши ліміти обсягів добування зайця по користувачах мисливських угідь області на 2015–2016 рр. [11]. Навіть у межах одного адміністративного району, відносно площі польових угідь, вони істотно різняться. Наприклад, в Яворівському районі частка дозволеного вилучення зайця на 1 тис. га польових угідь по окремих користувачах становить від 3,5 особин (ДП «Рава-Руський лісгосп») до 14,7 особин (ПП «Динаміт») – різниця в 4,2 разу. Хоча в ході польових досліджень особливої різниці в чисельності зайця і результативності полювання на цього звіра в угіддях цих користувачів не було помічено.

Надмірний прес полювання призводить до розрідження популяції зайця, що суттєво стримує процес відтворення чисельності виду. Особливо шкідливим такий вплив полювання є у роки з погодними аномаліями, які призводять до різкого зменшення ресурсів [2, 6, 10]. Наприклад, у степовій зоні України до істотного зменшення чисельності зайця призводять посухи [2]. Натомість в західних областях України малий приріст чисельності виду реєструється у роки з надмірною кількістю атмосферних опадів та низькими температурами у весняно-літній період року. І навпаки, у роки з посушливим весняно-літнім сезоном чисельність зайця суттєво збільшується. Однак в угіддях з дуже низькою щільністю популяції зайця суттєвого приросту, навіть за сприятливих погодних умов, не відбувається. Тобто в тих угіддях, де через надмірний прес полювання (перепромисел) поголів'я зайця суттєво зменшилося, його чисельність не може відновитися до оптимального рівня за один сезон. Вагомими стримуючими факторами росту чисельності зайця в регіоні є незаконне полювання і хижацтво. Особливу роль тут відіграє нічне браконьєрство з використанням транспортних засобів і освітлювальних пристроїв. Надмірна чисельність лисиці (*Vulpes vulpes* L.) також негативно впливає на відтворення ресурсів виду. Тому, не усунувши зазначені негативні фактори, не варто сподіватися на збільшення чисельності зайця в найближчі роки.

Заець сірий – звір екологічно-пластичний, здатний виживати в умовах високого антропогенного пресу та хижацтва, і повністю винищити його складно, особливо в угіддях Львівщини, які характеризуються досить високою строкатістю ландшафту. Однак чисельність його залишатиметься низькою, із незначними підйомами та спадами в окремі роки. Проте, якщо ми хочемо мати результативне полювання на зайця, необхідно змінити

підходи до управління його ресурсами, беручи приклад з європейських країн, де чисельність та обсяги добування русака є незрівнянно вищими, ніж в Україні і у Львівській області зокрема [2, 14, 15, 16].

З урахуванням низької чисельності зайця в останні роки, основні зусилля користувачів мисливських угідь Львівської області повинні бути спрямовані на її збільшення шляхом проведення низки заходів:

- на перших порах полювання на зайця слід заборонити, за винятком окремих лісових угідь, які повинні бути виділені для полювання з гончими породами собак, з метою підтримки і вдосконалення їхніх робочих якостей;
- мінімальну норму чисельності (щільності), за якої допускається вилучення зайців, слід збільшити хоча би удвічі – з 20 до 40 особин на 1 тис. га, поступово доводячи її до норм сусідніх європейських країн;
- необхідно посилити охорону угідь від браконьєрів, особливо в нічний час доби;
- суттєво зменшити чисельність лисиці шляхом виплати належних грошових винагород за відстріл кожної особини та популяризації полювання на цей вид;
- обсяги використання (ліміти) та кількість днів сезону полювання на зайця треба встановлювати за результатами визначення чисельності звіра перед сезоном полювання шляхом обов'язкового проведення передпромислових обліків, при цьому слід враховувати погодні умови сезону розмноження;
- державним службам мисливського та екологічного контролю необхідно проводити контрольні обліки із залученням сторонніх (незацікавлених) осіб.

Висновки. За період незалежності України чисельність зайця в Львівській області найвищого рівня досягала у першій половині 1990-х років. Різкий спад чисельності стався в 1996–1997 рр. Багаторічними спостереженнями встановлено, що амплітуда коливань чисельності зайця сягає значно більших величин, ніж це відображено в звітностях користувачів мисливських угідь, а відсоток вилучення перевищує встановлений лімітом. На цей час ресурси зайця знаходяться на низькому рівні. У 2016 р. середня щільність населення зайця на досліджуваних ділянках мисливських угідь перед сезоном розмноження становила 15,3 особин/1 тис. га. Це майже на 40% менше за офіційні статистичні дані. На багатьох площах польових угідь чисельність зайця перед сезоном полювання навіть не досягає мінімального рівня, за якого допускається вилучення тварин. Незважаючи на це, полювання проводиться на всіх без винятку закріплених за користувачами польових угіддях.

Отже, зважаючи на сучасну низьку чисельність зайця, основні зусилля користувачів мисливських угідь і служб мисливського контролю мають бути спрямовані на збільшення поголів'я цього виду шляхом проведення охоронних і біотехнічних заходів. Ліміти на використання ресурсів зайця треба встановлювати за результатами обліків перед сезоном полювання.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Абеленцев В. И.* Научные основы восстановления запасов зайца-русака на Украине и их эксплуатация / В. И. Абеленцев, Л. С. Шевченко // Вестн. Зоол. – 1975. – № 5. – С. 17–21.
2. *Волох А. М.* Експлуатація ресурсів зайця в степовій зоні України / А. М. Волох // Лісове та мисливське господарство: сучасний стан та перспективи розвитку : Зб. наук. статей міжнародної науково-практичної конф., Житомир. Держ. аграр. ун-т. Т. 1. – Житомир, 2007 р. – С. 21–25.
3. *Груздев В. В.* Экология зайца-русака / В. В. Груздев. – М., 1974. – 161 с.
4. Державний статистичний бюлетень. Форма 2-тп (мисливство). – 1994–2015 рр.
5. Динаміка зміни чисельності лисиці та зайця в системі «хижак-жертва» / В. І Домніч, І. В. Делеган, А. Г. Вязовська та ін. // Наук. вісн. Ужгородського ун-ту. Серія: Біологія. – 2011. – Вип. 30. – С. 64–81.
6. *Кирк А. Я.* Факторы, влияющие на численность зайца-русака в Эстонии / А. Я. Кирк // Лесоводческие исследования. – Таллин, 1983. – С. 6–19.
7. *Корнеев О. П.* Заець-русак на Україні / О. П. Корнеев. – К. : Вид-во Київ. держ. ун-ту, 1960. – 108 с.
8. Настанова з упорядкування мисливських угідь. – К. : Вид-во Держкомлісу України, 2002. – 113 с.

9. Облік диких тварин (практичні рекомендації) / В. Д. Бондаренко, І. В. Делеган, І. П. Соловій, М. П. Рудишин. – Львів : Вільна Україна, 1989. – 66 с.

10. Особенности динамики численности зайца-русака на территории УССР / А. М. Волох, В. А. Архипчук, В. И. Гулай и др. // Изучение териофауны Украины, ее рациональное использование и охрана. – К. : Наук. Думка, 1988. – С. 19–34.

11. Офіційний сайт Львівського обласного управління лісового та мисливського господарства (мисливство). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.lvivlis.com.ua/uk/hunting/>.

12. Томилова Т. П. Биологические основы эксплуатации зайцев в охотничьем хозяйстве / Т. П. Томилова // Итоги науки и техники: Зоол. позвоноч. – М. : ВИНТИ, 1976. – Вип. 8. – С. 116–166.

13. Шевченко Л. С. Заяц-русак / Л. С. Шевченко // Охота. – К. : Урожай, 1976. – С. 59–64.

14. Ahrens M. Der Feldhase in Ostdeutschland: Has'hopf? / M. Ahrens // Wild und Hund. – 1998. – No 21. – S. 54–59.

15. Pielovski Z. Die Jaresbilanz einer Hasenpopulation in Polen / Z. Pielovski // Taguhcber. Detsch. Akad. Landwirtschaftswiss. – Berlin, 1968. – No 4. – S. 129–137.

16. Slameuka J. Brown hare in the Westslovak Lovland / J. Slameuka, P. Hell, R. Juruik // Acta scientiarum naturalium Academia scientiarum Bohemicae. – Brno. – 1997. – Vol. 31, No 3–4. – 115 p.

Stelmach S. M.

RESOURCES OF BROWN HARES AND THEIR USE IN HUNTING AREAS OF THE LVIV REGION

Yavorivskyi National Park

The article highlights the results of long-term research of abundance, population density and volume of use of brown hares in hunting areas of the Lviv region. The basic reasons for the low number of the species have been established and the recommendations for increasing its resources have been provided. During the period of Ukraine's independence, the number of brown hare in the Lviv region reached its highest level in the first half of the 1990s. A sharp decline in the abundance occurred in 1996–1997. It has been established that the amplitude of fluctuations of hare population reaches much greater values, than it is reflected in the reports of the users of hunting areas, and the percentage of extraction exceeds the limit. Hare resources are currently low. The average density of this species in the studied areas of the hunting lands before the breeding season in 2016 constituted 15.3 species per 1 thousand ha. In many areas of field lands the abundance of hares before the hunting season does not even reach the minimum level, when hunting on animals is allowed.

Key words: brown hare, resources, abundance, population density, hunting area, hunting.

Стельмах С. М.

РЕСУРСЫ ЗАЙЦА-РУСАКА И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ОХОТНИЧЬИХ УГОДЬЯХ ЛЬВОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Яворовский национальный природный парк

В статье приведены результаты многолетних исследований численности, плотности популяции, а также объемов использования зайца-русака в охотничьих угодьях Львовской области. Установлены основные причины низкой численности вида и предложены рекомендации по воспроизводству его ресурсов. За период независимости Украины наивысшего уровня численность зайца в Львовской области достигала в первой половине 1990-х годов. Резкое падение численности произошло в 1996–1997 гг. Установлено, что колебания численности зайца достигают гораздо больших величин, чем это отражено в отчетах пользователей охотничьих угодий, а процент изъятия превышает установленный лимит. В данное время ресурсы зайца находятся на низком уровне. Средняя плотность этого вида на исследуемых площадях охотничьих угодий перед сезоном размножения в 2016 г. составляла 15,3 особи на 1 тыс. га. На многих участках полевых угодий численность зайца перед сезоном охоты даже не достигает минимального уровня, при котором разрешается добыча животных.

Ключевые слова: заяц-русак, ресурсы, численность, плотность популяции, охотничьи угодья, охота.

E-mail: stelsm@meta.ua

Одержано редколегією 03.06.2016

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРІВ

Редколегія збірника «Лісівництво і агролісомеліорація» (61024, Харків-24, Пушкінська, 86, УкрНДЛГА) приймає до друку статті обсягом до 10 сторінок. Усі рукописи підлягають рецензуванню й розгляду редакційною колегією. Редакція залишає за собою право вносити в текст необхідні зміни. Текст статті має відповідати загальним вимогам до написання наукових праць і бути відповідно структурованим (див. «Довідку для рецензента»). В тексті необхідно чітко сформулювати постановку завдання, мету досліджень, методику робіт, викласти результати і стислі висновки.

До редколегії подають надрукований на принтері текст статті у двох примірниках та електронний варіант статті, який слід надсилати на адресу:

Valentynamechkova@gmail.com або obolonik@uriffm.org.ua

Наявність твердої копії обов'язкова для направлення для рецензування навіть у разі пересилання електронного варіанта статті. Обов'язково вказують контактну адресу (**e-mail**) одного з авторів.

Текст набирати у текстовому редакторі Word, подавати у форматі *.doc або *.rtf. **Стилі не застосовувати.**

У лівому верхньому куті вказують УДК (10 pt). ІНІЦІАЛИ ТА ПРІЗВИЩЕ АВТОРІВ набирають великими буквами (12 pt, курсив), рівняють по центру. НАЗВУ СТАТТІ набирають великими літерами (12 pt, напівгрубий, рівняння по центру). Нижче вміщують (курсивом) *повну офіційну назву установи, де працюють автори*, та адресу (e-mail). Якщо автори працюють у різних установах, після кожного прізвища ставлять індекс, відповідно до якого розміщують назви установ. Анотацію українською мовою (**120–150 слів**) розміщують після назви установи, набирають шрифтом 10 pt, у кінці його вміщують ключові слова. Текст статті набирають шрифтом Times New Roman 12 pt, між рядками одинарний інтервал, розмір паперу А4, поля: верхнє – 2,1; нижнє – 2,1; лівє – 2; правє – 2 см, номери сторінок у файлі не ставити, на твердій копії ставити у нижньому правому куті олівцем.

Рівняння по ширині, абзацний відступ 0,8 см.

Таблиці й рисунки повинні мати загальні назви та єдину нумерацію, бажано розміщувати їх після першого згадування. Ілюстрації не повинні дублювати таблиці.

Графіки й діаграми виконують засобами *Microsoft Excel*. Використовують лише чорно-біле забарвлення та штрихування. Назви рисунків набирають у тексті, а не на рисунку. Рисунок переносять з *Excel* у *Word* як блок, а не як об'єкт, щоб можна було його редагувати. Бажано окремо додавати файл *.xls, причому на сторінці з рисунком мають бути вміщені табличні дані для зручності побудови та редагування.

Скановані чорно-білі рисунки або фотографії подають у форматах *.jpg, *.bmp, *.psx. На мікрофотографіях зазначають збільшення.

Назви рослин і тварин при першому згадуванні слід наводити латинською мовою курсивом.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ вміщують після тексту статті, джерела розміщують **за абеткою**, нумерують, у тексті посилаються на порядковий номер (у квадратних дужках), автоматичні посилання на джерела заборонені.

Список літератури складають відповідно до державного стандарту України ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 «Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання».

Анотацію англійською і російською мовами набирають за такими ж правилами, як і українською, але вміщують після «СПИСКУ ЛІТЕРАТУРИ». Перед текстом анотації англійською й російською мовами (10 pt) вміщують прізвища та ініціали авторів, назву статті, назву установи, після тексту анотації – ключові слова.

Окремим файлом (формат **.doc, .rtf**) до статті необхідно подати **розширене резюме (SUMMARY) англійською мовою (загальна кількість знаків без пробілів 2700–3000)**. Резюме повинно бути відповідним чином структурованим, зокрема має містити такі структурні елементи: **Introduction, Materials and Methods, Results, Conclusions, Key words**. Таке резюме у паперовому варіанті друкуватися не буде, але є обов'язковим для розміщення на веб-сторінці видання.

Веб-сторінка збірника «Лісівництво і агролісомеліорація»: <http://www.uriffm.org.ua/publishing>

ДОВІДКА РЕЦЕНЗЕНТА

Рецензент статей, які можуть бути надруковані у збірнику наукових праць «Лісівництво і агролісомеліорація», має звернути увагу на такі аспекти.

1. Назва статті – чи відображає зміст і мету статті, чи є достатньо унікальною (з уточненням регіону, лісорослинних умов тощо) і достатньо лаконічною.

2. Чи тема відповідає науковому профілю збірника?

3. Чи є тема актуальною, чи містить новизну та практичне значення?

4. Резюме – чи відповідає змісту та висновкам, чи достатнього обсягу (50–70 слів)?

5. Резюме англійською мовою, яке має розміщуватися на сайті, має містити 100–250 слів і бути структурованим: *Introduction. Materials and Methods. Results. Discussion. Conclusions.*

6. Ключові слова мають бути адекватні статті (до 5 слів чи словосполучень).

7. У Вступі має бути наведено стан питання, вказано, що не вивчено або вивчено недостатньо, які є суперечні дані. В кінці вступу має бути сформульована мета статті.

8. Матеріали і методи. Де, коли і як проведені дослідження. Які статистичні методи використано для аналізу одержаних даних.

9. Результати та обговорення. Чи результати дослідження вірно представлені? Чи коректно побудовані таблиці та графіки? Чи на всі таблиці та рисунки є посилання у тексті? Звернути увагу на точність округлення цифр у графіках і таблицях, на наявність пояснень символів у примітках. Чи наявний аналіз отриманих даних, порівняння з подібними публікаціями з інших регіонів? Дати можливі пропозиції за необхідності.

10. Чи висновки повно і вірно ілюструють результати дослідження, чи вони впливають із результатів? Чи наведено пропозиції для майбутніх досліджень?

11. Чи можуть або мають деякі частини статті бути скорочені, вилучені, розширені або перероблені? Чи є рекомендації з погляду стилю і мови?

12. Список літератури. Чи задовільні кількість літературних джерел і доцільність посилань? Чи оформлений список літератури за абеткою та згідно із сучасними вимогами, чи на всі джерела списку є посилання у тексті?

13. Рекомендації:

a. опублікувати без змін

b. може бути опублікована після незначних змін

c. може бути опублікована після значних змін

d. має бути відхилена

Додаткові думки, зауваження та рекомендації рецензента:

Підпис рецензента

ЗМІСТ

СЕЛЕКЦІЯ, ДЕНДРОЛОГІЯ	
<i>Los S. A. Results of 50-year testing of progenies of English oak plus-trees and best trees</i> <i>Лось С. А. Підсумки 50-річних випробувань потомств плюсових та кращих дерев дуба звичайного</i>	3
ЛІСІВНИЦТВО	
<i>Борисова В. Л. Поширення ясена звичайного у лісових насадженнях лісостепової частини Харківської області</i> <i>Borysova V. L. Spread of European ash in forest stands of the forest-steppe part of Kharkiv region</i>	12
<i>Висоцька Н. Ю., Ткач В. П. Деревостани тополі та осики в Україні</i> <i>Vysotska N. Yu., Tkach V. P. Poplar and aspen stands in Ukraine</i>	20
<i>Кобець О. В., Ткач В. П. Типологічна та просторова структура штучних дубових насаджень Великоанадольського лісового масиву та їхнє відновлення</i> <i>Kobets O. V., Tkach V. P. Typological and spatial structure of artificial oak stands of the Velikoanadolsky forest area and their regeneration</i>	28
<i>Луначевський Л. С., Тарнопільський П. Б., Румянцев М. Г., Чигринець В. П. Стан, продуктивність та товарно-сортиментна структура природних дубових деревостанів Сумщини</i> <i>Lunachevskyy L. S., Tarnopilskyy P. B., Rummyantsev M. G., Chygrynets V. P. State, productivity, merchantability, and assortment structure of natural oak stands in Sumy region</i>	39
<i>Мигунова Е. С. Обобщение результатов лесотипологических исследований последних лет. Лесотипологическая классификация климата</i> <i>Migunova E. S. Summary of forest typology studies in recent years. Forest typology classification of climate</i>	47
<i>Пивовар Т. С., Пастернак В. П., Яроцький В. Ю., Букуша М. І. Стан і продуктивність лісостанів дуба звичайного в умовах Лісостепу Харківщини</i> <i>Pivovar T. S., Pasternak V. P., Yarotskiy V. Yu., Buksha M. I. State and productivity of oak stands in Forest-Steppe of Kharkiv region</i>	57
<i>Румянцев М. Г., Солодовник В. А., Чигринець В. П., Луначевський Л. С., Кобець О. В. Особливості формування і відтворення природних лісостанів дуба звичайного Лівобережного Лісостепу України</i> <i>Rummyantsev M. G., Solodovnik V. A., Chygrynets V. P., Lunachevskiy L. S., Kobets O. V. Features of formation and regeneration of natural oak forest stands of the Left-bank Forest-Steppe of Ukraine</i>	63
<i>Тарнопільська О. М. Фітоіндикація екологічних режимів едафотопів для створення лісових культур дуба звичайного (<i>Quercus robur</i> L.)</i> <i>Tarnopylska O. M. Fitoindication of edaphotope ecological regimes for creation of English oak (<i>Quercus robur</i> L.) forest plantations</i>	74
<i>Шушканинець І. Ф. Санітарний стан букових лісостанів Національного природного парку «Зачарований край»</i> <i>Shyshkanynets I. F. Sanitary state of beech stands in National Natural Park “Zacharovanyy Kray”</i>	83
ЛІСОВІДТВОРЕННЯ, АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ, ФІТОМЕЛІОРАЦІЯ	
<i>Тарнопільський П. Б., Даниленко О. М., Гунал В. В., Мостепанюк А. А., Гладун Г. Б. Досвід створення лісових культур дуба звичайного сіянцями із закритою кореневою системою в ДП «Харківська ЛНДС»</i> <i>Tarnopilskiy P. B., Danilenko O. M., Gupal V. V., Mostepanuk A. A., Gladun G. B. English oak forest plantations creationg experience with the use of containerized seedlings in Forest Enterprise “Kharkivska Forest Research Station”</i>	89
<i>Гунал В. В. Вирощування контейнерних сіянців дуба звичайного з використанням субстратів різного складу</i> <i>Gupal V. V. Growing of containerized oak seedlings using substrates of different composition</i>	100
ЕКОЛОГІЯ І МОНІТОРИНГ	
<i>Бондарук М. А., Целищев О. Г. Багатство, таксономічна структура та репрезентативність флористичного різноманіття лісових територій</i> <i>Bondaruk M. A., Tselishchev A. G. Richness, taxonomic structure and representativeness of floristic diversity of forest areas</i>	104
<i>Ворон В. П., Мельник Є. Є. Особливості посткатастрофічної пірогенної динаміки живого надґрунтового покриву соснових фітоценозів у Лісостепу України</i> <i>Voron V. P., Melnik E. E. Peculiarities of postcatastrophic pyrogenic dynamics of the living ground cover in the forest-steppe pine phytocoenosis of Ukraine</i>	114
<i>Мигунова Е. С. Почвообразующие породы и плодородие почв</i> <i>Migunova E. S. Parent rocks and soil fertility</i>	122

ЗАХИСТ ЛІСУ	
<i>Душко В. А., Торосова Л. О.</i> Особливості ростових процесів сосни звичайної у насадженні, ураженому кореневою губкою <i>Dyshko V. A., Torosova L. O.</i> Features of growth processes of Scots pine in plantation affected by <i>annosum</i> root rot	134
<i>Михайліченко О. А., Усцький І. М.</i> Динаміка вікової структури та санітарного стану соснових насаджень, створених на староорних землях, в умовах Харківської схилово-височинної області за період 2001-2011 рр. <i>Mihaylichenko O. A., Utsky I. M.</i> Dynamics of age structure and health status of pine stands created on old arable lands in the Kharkiv hillslope region during 2001–2011	143
<i>Усцький І. М., Ведмідь М. М., Михайліченко О. А.</i> Стан кореневих систем сосни та берези в умовах поширення корневих гнилей, спричинених грибом <i>Heterobasidion annosum</i> (Fr.) Bref. <i>Utsky I. M., Vedmid M. M., Mihaylichenko O. A.</i> Root condition of pine and birch in areas affected by root rot caused by <i>Heterobasidion annosum</i> (Fr.) Bref.	148
ЕКОНОМІКА, МИСЛИВСТВОЗНАВСТВО	
<i>Стельмах С. М.</i> Ресурси зайця сірого і їхнє використання в мисливських угіддях Львівської області <i>Stelmach S. M.</i> Resources of brown hares and their use in hunting areas of the Lviv region	155
ПРАВИЛА ДЛІЯ АВТОРІВ	161
ДОВІДКА РЕЦЕНЗЕНТА	162