

9. Erfanifard Y. Comparison of Two Distance Methods of Forest Spatial Pattern Analysis (Case Study: Zagros Forests of Iran) / Y. Erfanifard, J. Fegghi, M. Zobeiri, M. Namiranian // J. of Applied Sciences. – 2008. – № 8 (1). – P. 152–157.
10. Kató F. Qualitative Gruppendurchforstung der Buche-Wertentwicklung nach 25 Jahren / F. Kató, D. Mülde // Allg. Forst-u. Jagdztg. – 1992. – H. 11/12.
11. Kershaw K.A. Pattern in vegetation and its casuality / K.A. Kershaw // Ecology. – 1963. – № 2. – P. 377–388.
12. Kint V. Structural development in ageing temperate Scots pine stands / V. Kint // For. Ecol. Manag. – 2005. – № 214. – P. 237–250.
13. Kuuluvainen T. Statistical opportunities for comparing stand structural heterogeneity in managed and primeval forests: an example from boreal spruce forest in southern Finland / T. Kuuluvainen, A. Penttinen, K. Leinonen, M. Nygren // Silva Fennica. – 1996. – № 30 (2-3). – P. 315–328.
14. Moeur M. Characterizing spatial patterns of trees using stem-mapped data / M. Moeur // Forest Science. – 1993. – Vol. 39. – P. 756–775.
15. Ripley B.D. Tests of "randomness" for spatial point patterns / B.D. Ripley // J. Roy. Stat. Soc. – 1979. – Vol. 41. – P. 368–374.
16. Simberloff D. Nearest neighbor assessment of spatial configurations of circles rather than points / D. Simberloff // Ecology. – 1979. – Vol. 60. – P. 679–685.
17. Szwagrzyk J. Spatial patterns of trees in natural forests of East-Central Europe / J. Szwagrzyk, M. Czerwczak // J. Veg. Sci. – 1993. – № 4. – P. 469–476.
18. Tomppo E. Models and methods for analysing spatial pattern of trees / E. Tomppo // Communicationes Instituti Forestalis Fenniae. – Helsinki, 1986. – № 138. – P. 1–64.
19. Ward J.S. Long-term spatial dynamics in old-growth deciduous forest / J.S. Ward, G.R. Parker, F.J. Ferrandino // For. Ecol. Manag. – 1996. – № 83 (3). – P. 189–202.
20. Zajączkowski J. Biogrupy drzew w drzewostanach – możliwość i celowość ich wykorzystania przy prowadzeniu trzebieży / J. Zajączkowski. – Warszawa, 1994. – S. 5–38.
21. Zajączkowski J. Odporność lasu na szkodliwe działanie wiatru i śniegu / Zajączkowski J. – Warszawa : Świat, 1991. – P. 1–224.
22. Zajączkowski J. Grupowa struktura rozmieszczenia drzew w drzewostanach a metody trzebieży / J. Zajączkowski // Las Polski. – 1995. – № 5. – P. 4–7.

Бойко С.В., Куприна Н.Ф., Тарнопільська О.М., Лукьянец В.А. Особенности горизонтальной структуры естественных сосняков

Проанализирована горизонтальная структура естественных сосновых древостоев разного возраста с помощью индекса Доннелли. Результаты исследований свидетельствуют о преобладании в естественных сосняках I и IV классов возраста равномерного типа размещения всех деревьев, а в двухъярусных древостоях II класса возраста – группового.

Ключевые слова: горизонтальная структура древостоя, тип размещения, индекс Доннелли, естественное возобновление.

Boiko S.V., Kuprina N.P., Tarnopilska O.M., Lukyanets V.A. Specialities of spatial pattern of the natural Scots Pine stands

Spatial pattern has been investigated in the natural Scots Pine stands of different age by Donnelly's index. The dominating distribution pattern of all trees in pine stands of age classes I and IV is regular, while distribution in two-layered stands of age class II is clustered.

Keywords: spatial pattern, type of distribution, Donnelly's index, natural regeneration.

УДК 630.228 Доц. В.М. Куриляк, канд. с.-г. наук – НЛТУ України, м. Львів

**РІСТ І ПРОДУКТИВНІСТЬ МОДАЛЬНИХ БУКОВИХ
ДЕРЕВОСТАНІВ ПЕРЕДКАРПАТТЯ**

Досліджено особливості росту чистих букових деревостанів Передкарпаття у найпоширеніших типах лісу. Здійснено порівняльний аналіз отриманих результатів із опублікованими нормативами і складено таблицю ходу росту модальних букових деревостанів.

Ключові слова: бук лісовий, модальні деревостани, ріст, таблиці ходу росту.

Вступ. Ведення лісового господарства в Україні на типологічній основі передбачає використання відповідних нормативів для інвентаризації, впорядкування та організації господарства у лісовому фонді. Закономірності росту і продуктивності деревостанів у певних географічних умовах, залежать від поєднання ґрунтових і кліматичних факторів, тобто від типів лісорослинних умов.

Основу типологічного фонду Передкарпаття становлять сугруди (59,6 %) і груди (39,9 %), на формування яких значний вплив здійснюють особливості рельєфу. Гігрогенний ряд бучин представлений свіжими (21,1 %) і вологими (79,9 %) типами лісорослинних умов, у яких сформувались високопродуктивні деревостани.

Лісові насадження є структурно неоднорідними об'єктами, а вивчення особливості цієї структури є необхідним і істотним елементом загального пізнання морфології лісу і практичних рекомендацій щодо використання лісових ресурсів. Результати досліджень росту модальних букових деревостанів на різних стадіях розвитку дадуть змогу підвищити ефективність проведення основних видів лісогосподарських робіт.

Методика досліджень. З метою дослідження росту і продуктивності букових деревостанів усі пробні площі були закладені у свіжих і вологих ґрудах.

За основу досліджень ходу росту букових деревостанів Передкарпаття взято метод вказівних насаджень у поєднанні з результатами ретроспективного аналізу, здійсненого на основі лісоінвентаризаційних документів. Групування дослідного матеріалу здійснювалось з врахуванням типів лісо-рослинних умов і типів лісу. З метою оцінки однорідності природних рядів використовувались результати аналізу ходу росту модельних дерев і встановлені закономірності в будові деревостанів.

Вирівнювання таксаційних показників насаджень здійснювалось аналітичним шляхом з використанням різних типів кореляційних рівнянь, зокрема:

- а) поліному третього ступеня – для вирівнювання середніх запасів (M), середніх висот (H) і середніх діаметрів (D) залежно від віку (A)

$$M; H; D = \alpha_0 + \alpha_1 A + \alpha_2 A^2 + \alpha_3 A^3;$$

- б) степеневій кривій – для вирівнювання видових чисел (F) залежно від середніх висот (H) стовбурів

$$F = \alpha_0 + \alpha_1 H^c;$$

- в) прямої лінії – для вирівнювання видових висот (HF) залежно від середніх висот (H)

$$HF = \alpha_0 + \alpha_1 H.$$

Решту таксаційних показників насаджень було розраховано і пов'язано між собою, як похідні від вирівняних за відомими співвідношеннями:

$$G = \frac{M}{HF}; N = \frac{\sum G}{g_{сеп}}; Z_M^{сеп} = \frac{M_A}{A}; Z_M^{ном} = \frac{M_A - M_{A-n}}{n}.$$

Результати дослідження. За характером росту деревостанів у висоту можна судити про інтенсивність впливу різних факторів середовища та господарської діяльності на загальний ріст і розвиток насадження загалом. На основі аналізу матеріалів пробних площ здійснено порівняння ходу росту бука у висоту із опублікованими даними (рис. 1).

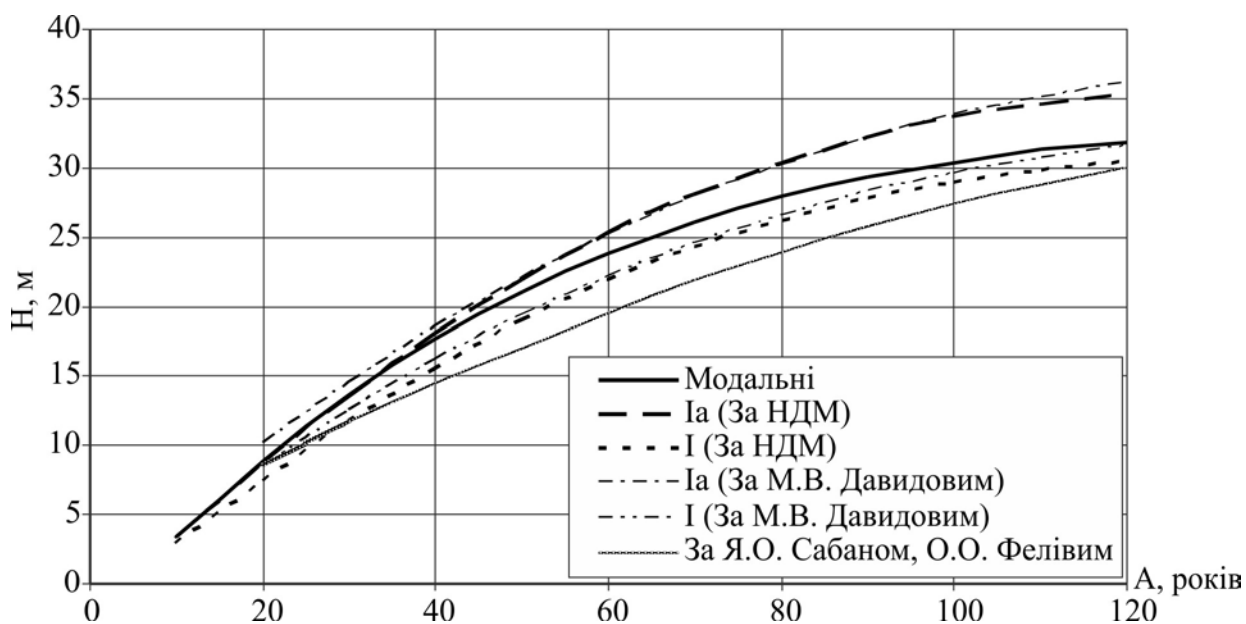


Рис. 1. Ріст букових деревостанів у висоту

Хід росту букових деревостанів у висоту (H) залежно від віку (A) описується таким рівнянням:

$$H = -2,99 + 0,685A - 0,0047A^2 + 0,00001A^3.$$

Інтенсивність росту модальних букових деревостанів у висоту характеризується двома періодами. Перший період – це інтенсивний ріст у висоту до 30-річного віку, середня висота деревостанів відповідає Іа класу бонітету, а середній приріст у висоту становить 0,34-0,46 м на рік. Другий період характеризується зменшенням інтенсивності росту у висоту, внаслідок чого деревостани у віці 60 років і старше належать уже до І класу бонітету із середнім приростом 0,27-0,35 м на рік. Варто зазначити, що за даними авторів, які досліджували ріст і продуктивність букових деревостанів, інтенсивність росту у висоту є найвищою також до 30-річного віку. Дані про ріст букових деревостанів Іа та І класів бонітету у висоту за нормативно-довідковими матеріалами (НДМ) під редакцією А.З. Швиденка і дані досліджень М.В. Давидова є досить близькими [1, 3]. Дослідження росту у висоту повних букових деревостанів Я.О. Сабана і О.О. Феліва вказують на значно нижчі середні висоти, значення яких знаходяться між І та ІІ класами бонітету [2].

Особливості росту букових деревостанів за діаметром вивчалися на основі даних суцільних переліків деревостанів на пробних площах з визначенням їх середніх величин та подальшим вирівнюванням, використовуючи рівняння параболі третього порядку. Крім цього, враховувались усереднені значення діаметрів насаджень із таксаційних описів (20-30 виділів) для кожного класу віку і типу лісу (рис. 2).

Хід росту букових деревостанів за діаметром (D) залежно від віку (A) описується таким рівнянням:

$$D = -1,63 + 0,539 \cdot A - 0,0019 \cdot A^2 + 0,000002 \cdot A^3.$$

Найінтенсивніший середній приріст за діаметром у чистих букових деревостанах відзначено у межах 30-50 років, він може становити до 0,43 см на рік. Із зростанням віку деревостанів інтенсивність росту знижується, і вже

у віці 100 років середній приріст за діаметром зменшується вдвічі. Середні діаметри модальних деревостанів до 40-річного віку є найвищими порівняно з наведеними даними різних авторів. Порівнюючи середні діаметри у 100-річному віці, встановили, що середні діаметри деревостанів I і Ia бонітетів за нормативно-довідковими матеріалами є нижчими від діаметрів модальних деревостанів на 7 % і 16 %, а середні діаметри деревостанів I і Ia бонітетів, за даними М.В. Давидова, є вищими на 8 % і 15 % відповідно. Варто зазначити, що середні діаметри повних букових деревостанів у 100-річному віці, за даними Я.О. Сабана і О.О. Феліва, є меншими на 30 %, порівняно з модальними деревостанами.

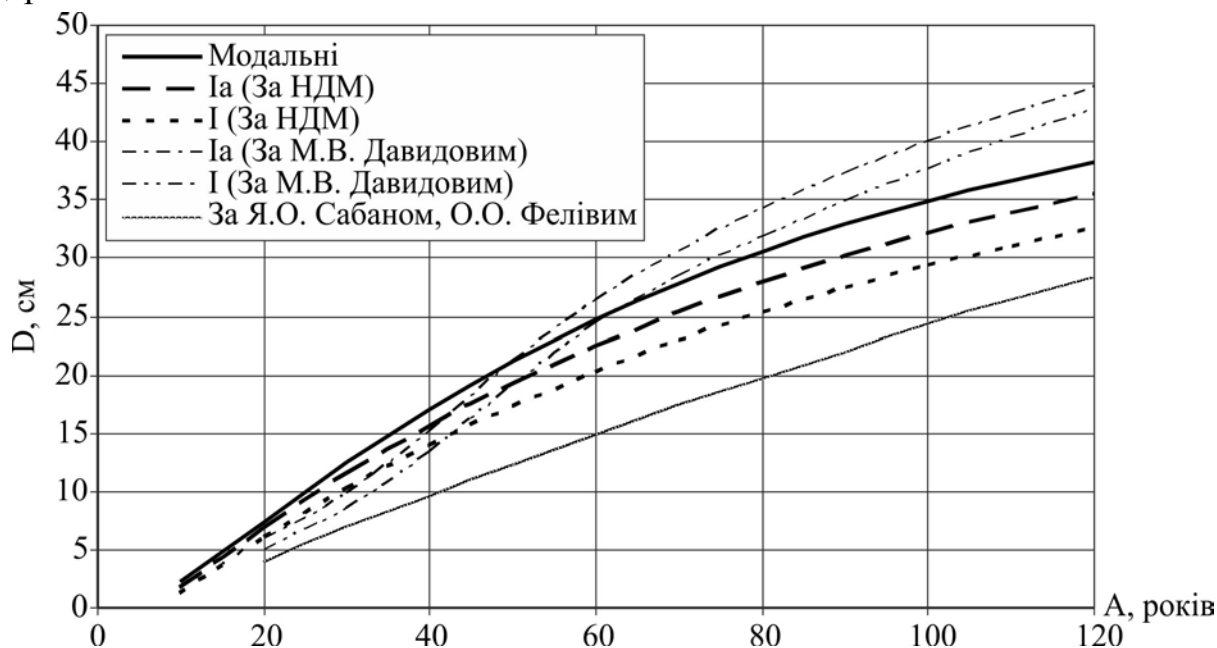


Рис. 2. Ріст букових деревостанів за діаметром

Кількість стовбурів та їх характеристики є основними складовими продуктивності деревостанів. Встановлено, що між кількістю стовбурів та віком, висотою і типами лісу існує тісний зв'язок. Дослідження величини впливу таких зв'язків на кількість стовбурів дасть змогу прогнозувати їх кількість у певні вікові періоди і пов'язану з нею продуктивність деревостанів.

Аналізуючи динаміку зменшення кількості стовбурів бука з віком, встановили, що зменшення часток дерев, за даними різних авторів, є дуже подібними між собою. Якщо прийняти кількість дерев у віці 20 років за 100 %, то у 50 років різниця між частками дерев, що залишились, не перевищує 10 %, а у 100 років – 5 %. Проте, якщо порівнювати фактичну кількість дерев, то різниця як між даними різних авторів, так і модальними деревостанами є істотно більшою. Кількість дерев на 1 га у модальних деревостанах є меншою від усіх даних, з якими здійснюється порівняння. Так, у віці 20 років різниця у кількості дерев між модальними деревостанами і даними із НДМ становить 100-700 дерев, за даними М.В. Давидова – 310-1200 дерев і за даними Я.О. Сабана і О.О. Феліва різниця є найбільшою і становить 13642 дерева, або у 3,7 раза більше. У віці 100 років кількість дерев за опублікованими даними є теж більшою, порівняно з модальними деревостанами: за НДМ – на 270-340 дерев; за М.В. Давидовим – на 24-39 дерев; за Я.О. Сабаном і

О.О. Фелівим – на 878 дерев. Така різниця у кількості дерев є наслідком значного зрідження модальних деревостанів у процесі росту під впливом як природних, так і антропогенних факторів.

У прямій залежності від кількості стовбурів та їх діаметрів знаходиться сума площ поперечних перетинів. Аналіз росту проводився на основі графіків, що характеризують зміну площ поперечних перетинів у різні вікові періоди (рис. 3).

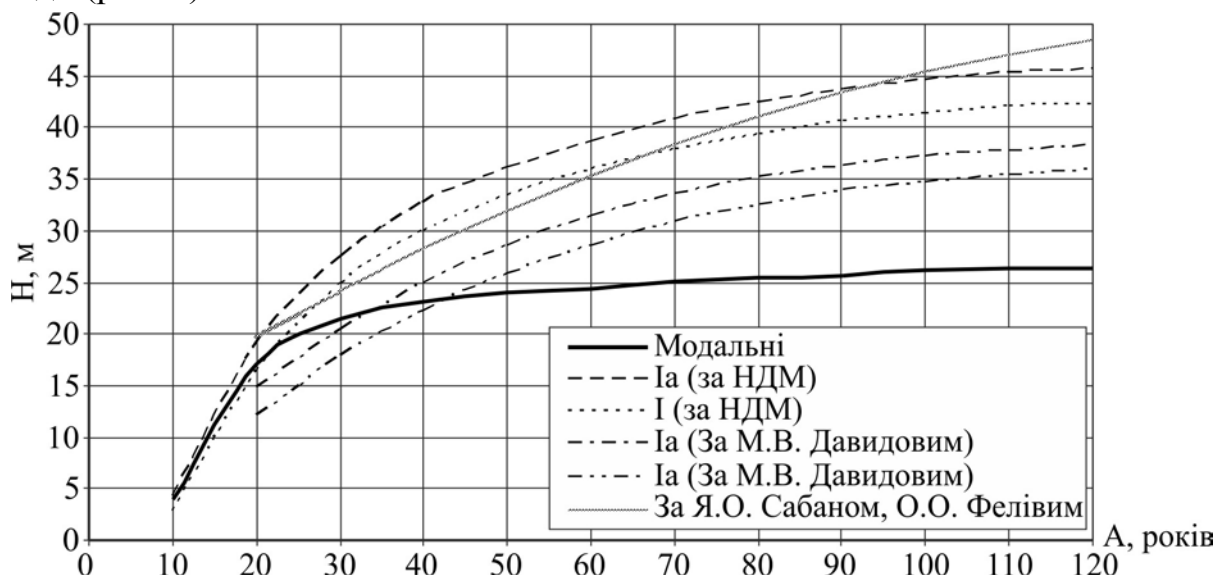


Рис. 3. Ріст букових деревостанів за сумою площ поперечних перетинів

Характер росту модальних деревостанів за сумою площ поперечних перетинів до 20-річного віку найбільше відповідає даним з НДМ. Після 20 років збільшення площ поперечних перетинів модальних деревостанів характеризується низькою інтенсивністю, у середньому не більше 4 % на рік, що є у 2-2,5 раза нижчим, ніж у нормальних деревостанах.

Відносні повноти модальних деревостанів у 100-річному віці становлять: за НДМ – 0,39-0,42; за М.В. Давидовим – 0,46-0,50; за Я.О. Сабаном і О.О. Фелівим – 0,38. Отже, більшість модальних деревостанів у віці рубки головного користування внаслідок значного зрідження належать до низькоповнотних деревостанів. Запас – це результуюча величина, у якій знайшли своє відображення особливості росту деревостану в різні вікові періоди, господарська діяльність, вплив природних факторів середовища, міжвидова взаємодія та інше. Динаміка росту модальних букових деревостанів за запасом виражається рівнянням

$$M = -47,43 + 7,908A - 0,0521A^2 + 0,00017A^3.$$

Зважаючи на меншу кількість дерев у модальних деревостанах, їх низькоповнотність, закономірною є їх нижча продуктивність, порівняно з нормальними деревостанами (рис. 4).

Практично до 30-річного віку продуктивність модальних деревостанів є приблизно такою ж, як і продуктивність нормальних деревостанів Іа і І класів бонітету. Проте після цього періоду, порівнюючи продуктивність модальних деревостанів з іншими даними, встановили, що їх значення є значно нижчими від потенційно можливих. Так, продуктивність модальних деревостанів у 100-

річному віці є нижчою: від даних НДМ на 183-304 м³/га; від даних М.В. Давидова на 136-239 м³/га; від даних Я.О. Сабана і О.О. Феліва на 352 м³/га.

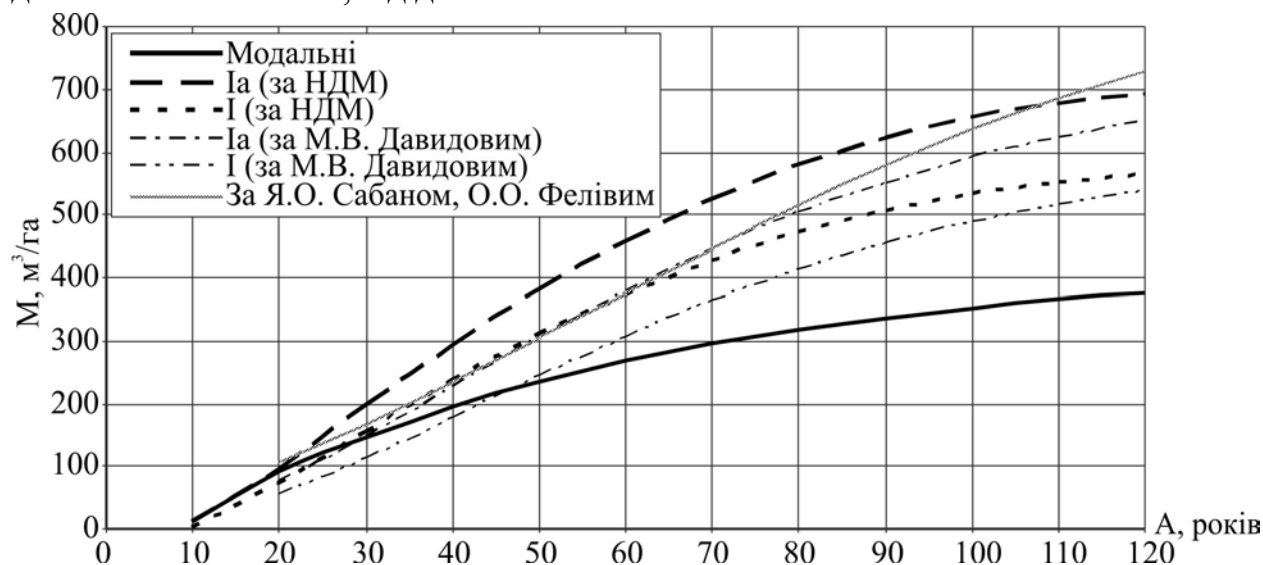


Рис. 4. Ріст букових деревостанів за запасом

Використовуючи отримані результати досліджень особливостей росту і продуктивності модальних деревостанів на Передкарпатті, побудовано таблицю ходу росту чистих букових деревостанів за окремими таксаційними показниками (табл.).

Табл. Хід росту модальних букових деревостанів

Вік, років	Середня висота, м	Середній діаметр, см	Кількість стовбурів, шт.	Сума площ перетинів, м ²	Видове число	Запас, м ³	Зміна запасу, м ³	
							середня	поточна
10	3,4	2,2	28571	3,92	0,764	26	2,6	-
20	8,9	7,4	4973	17,17	0,567	91	4,5	6,5
30	13,7	12,5	1699	20,85	0,516	147	4,9	5,6
40	17,7	17,1	988	22,77	0,484	194	4,9	4,7
50	21,1	21,2	653	23,52	0,471	234	4,7	4,0
60	23,8	24,7	509	24,38	0,461	268	4,5	3,4
70	26,1	27,8	411	24,79	0,456	296	4,2	2,8
80	27,9	30,5	343	25,12	0,452	318	4,0	2,3
90	29,3	32,9	302	25,74	0,450	337	3,7	1,9
100	30,4	34,9	272	26,07	0,448	352	3,5	1,5
110	31,3	36,7	253	26,28	0,447	364	3,3	1,2
120	31,9	38,3	229	26,41	0,445	376	3,1	1,2
130	32,5	39,8	215	26,71	0,444	387	3,0	1,1
140	33,0	41,1	204	27,05	0,443	398	2,8	1,1
150	33,6	42,4	193	27,36	0,443	408	2,7	1,0
160	34,3	43,6	185	27,66	0,443	416	2,6	0,8

На основі аналізу величини середнього і поточного приростів за запасом і середніх приростів грубої і середньої ділової деревини встановлено вік стиглостей: кількісної – 38 років; технічної – 61 рік.

Враховуючи прийнятий вік рубання головного користування деревиною у букових деревостанах Карпат (101-120 років) і фактичний вік технічної стиглості 61 рік, доцільно було б проводити коректування віку рубання залежно від структури деревостанів, особливостей їх формування і росту.

Висновки. Модальні букові деревостани Передкарпаття характеризуються спадаючою інтенсивністю росту. Середні висоти модальних деревостанів до 60 років відповідають Іа класу бонітету, але із зростанням віку більшість з них належить до І класу бонітету.

Значна частина модальних букових деревостанів у віці стиглості належить до низькоповнотних деревостанів, продуктивність яких на 51-86 % є нижчою від нормальних деревостанів.

Складена таблиця ходу росту модальних букових деревостанів Передкарпаття характеризує їх сучасний стан та динаміку розвитку.

Література

1. Гром М.М. Лісова таксація : підручник [для студ. ВНЗ] / М.М. Гром. – Львів : Вид-во УкрДЛТУ, 2005. – 352 с.

2. Строеие, ход роста и динамика товарной структуры древостоев основных лесобразующих пород по типам леса и с лесоводственным районированием : методические рекомендации для лесоустройства на типологической основе / разраб. Я.О. Сабаном, ЛЛТИ. – Львов : Изд-во Львов. полиграф. техникум, 1977. – 103 с.

3. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии : справ. / под ред. А.З. Швиденко и др. – К. : Изд-во "Урожай", 1987. – 560 с.

Курьяк В.М. Рост и производительность модальных буковых древостоев Прикарпаття

Исследованы особенности роста чистых буковых древостоев Прикарпаття в наиболее распространенных типах леса. Осуществлен сравнительный анализ полученных результатов с опубликованными нормативами и составлена таблица хода роста модальных буковых древостоев.

Ключевые слова: бук лесной, модальные древостои, рост, таблицы хода роста.

Kurylyak V.M. Growth and productivity of modal beech stands Prykarpattyа

Investigated the growth characteristics of pure beech stands in the Prykarpattyа widespread types of forests. The comparative analysis of the results with published standards and construct a table of the modal growth beech stands.

Keywords: beech, modal stands, growth, tables of growth.

УДК 630*165.61

Аспір. Ю.Л. Деревянчук;

проф. В.К. Зайка, д-р біол. наук – НЛТУ України, м. Львів

МОРФОФІЗІОЛОГІЧНА РЕАКЦІЯ ДЕРЕВ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ, УРАЖЕНИХ ОПЕНЬКОМ ОСІННІМ

Вивчено реакцію морфофізіологічних показників дерев сосни звичайної на ураженнях їх опеньком осіннім. Встановлено істотне зниження біоелектричних потенціалів кореневої шийки, поляризаційної ємності прикамбіальних тканин лубу, вмісту зелених і жовтих пігментів та показників співвідношення хлорофілів а/б і суми хлорофілів до каротиноїдів, морфолого-анатомічних показників хвої і зростання імплансу.

Ключові слова: сосна звичайна, опеньок осінній, електрофізіологічні показники, пластидні пігменти, хвоя, ураження.

Опеньок осінній (*Armillariella mellea* (Fr. ex Vahl.) Karst.) спричиняє білу заболонну гниль коренів та окоренкової частини стовбура. У соснових