

щування штучних насаджень. Результати такого аналізу дадуть змогу рекомендувати до впровадження найбільш раціональні типи лісових культур, збільшити участь в'яза у лісових насадженнях, певною мірою поповнити запаси цінних порід у лісах Західного Лісостепу України.

Література

1. Васильєв Н.Г. Ильм. – М.: Агропромиздат, 1986. – 88 с.
2. Дебрийнюк Ю.М. Лісокультурне районування Західного Лісостепу України. – Львів: Камула, 2003. – 246 с.
3. Маслов А.Д. Вредители ильмовых пород и меры борьбы с ними. – М.: Лесн. пром-сть, 1970. – 67 с.
4. Mittempergher Lorenzo. Declino dell olmo da latifolia nobile a cespuglio// Ann. Accad. Sci forest, 1989. – 38 с.

УДК 630*5 *Ст. наук. співр. Ю.С. Шпарик, канд. с.-г. наук – УкрНДІгірліс ім. П.С. Пастернака, м. Івано-Франківськ; доктор А. Бюргі – ВСЛ¹; Б. Коммармот – ВСЛ; Д.Д. Сухарюк, канд. с.-г. наук – КБЗ²*

ДИНАМІКА ПРИРОДНОГО ВІДНОВЛЕННЯ БУКОВОГО ПРАЛІСУ

Друга інвентаризація природного відновлення букового пралісу в Українських Карпатах показала збільшення його кількості з 25166 до 31406 шт./га. За винятком явора, всі основні породи збільшили кількість підросту, а найбільше – бук і ясен. Частка ясена у висотній групі 10-19,9 см зросла з 3,5 % у 2001 до 21,5 % у 2006. Відновлення відбувається у пралісі скрізь і достатньою кількістю, хоча мінливість його характеристик для 160 облікових майданчиків дуже велика. Розподіл кількості підросту за висотою має спадний характер, але з додатковим піком на висотах 170-249,9 (289,9) см. Майбутні дослідження покажуть, чи ці закономірності є наслідком чергування насінневих років і/або несприятливих умов для росту і розвитку підросту, чи вони є загальним напрямком розвитку, зумовленим різною динамікою розвитку підросту різної висоти.

Ключові слова: буковий праліс, відновлення, висотні групи, клен, ясен, Уголька

Senior teacher Y.S. Shparyk – UMFRI after P.S. Pasternaka, Ivano-Frankivs'k; A. Buergi, Dr. – WSL; B. Commarmot – WSL¹; D.D. Sukharyuk, Dr. – CBR²

Changes in the natural regeneration of a virgin beech forest

The second inventory of natural regeneration in the virgin beech forest of the Ukrainian Carpathians showed an increase in the number of saplings (≥ 10 cm in height to 5.9 cm dbh) from 25166 to 31406 per ha. With the exception of *Acer pseudoplatanus*, all species showed an increase in tree numbers, but mostly beech and ash. The proportion of ash in the height class 10-19.9 cm rose from 3.5 % in 2001 to 21.5 % in 2006. Regeneration is present everywhere in a sufficient number, although the variation between the 160 sampled plots is very high. The number of saplings per height class shows a descending distribution curve with an additional peak in the height classes 170-249.9 (289.9) cm. Future investigation will show whether these irregularities are due to fluctuations in seed production and/or unfavorable weather conditions during germination and establishment of

¹ Швейцарський Федеральний науково-дослідний інститут Лісу, Снігу та Ландшафту, м. Бірменсдорф

² Карпатський біосферний заповідник, м. Рахів

the seedlings or whether they are a general trend caused by different growth rates in different height classes.

Keywords: virgin beech forest, regeneration, height classes, Acer, Fraxinus, Uholka

Стале багатофункціональне управління лісового господарства в Європейському контексті базується на декількох фундаментальних парадигмах. Одне з них – це наголос на тому, що близьке до природи управління повинно використовувати природні процеси як складові господарювання на малих за площею ділянках для отримання двох головних вигід: формування динаміки лісових екосистем, яка була би подібною до динаміки пралісів, і забезпечувала би високу їх стійкість; запровадження антропогенних втручань низької інтенсивності, які дають змогу економити кошти. Для гірських лісів ця парадигма є надзвичайно важливою [1]. А визначення близького до природи ведення лісового господарства передбачає: повну відповідність деревостанів і лісорослинних умов, інтенсивне використання природних процесів формування лісів, формування змішаних деревостанів, малі площі вирубок, орієнтацію на природне відновлення, довгий період функціонування різновікового деревостану [2]. Розуміння процесів природного відновлення букового пралісу дасть змогу зробити відповідні корективи до практичних заходів з одержання природного відновлення в лісах всіх категорій. Питання природного відновлення букового пралісу добре висвітлено в роботах С.М. Стойко та ін. (1982), В.І. Парпана (1994), S. Korpel (1995).

Об'єктом наших досліджень були 10 га букового пралісу в Угольському відділенні Карпатського біосферного заповідника. Для інвентаризації природного відновлення (підріст вище 10 см і тонше 6 см) було обліковано 160 кругових майданчиків (20 м² кожен), які були розташовані через кожні 25 м. Першу інвентаризацію було проведено станом на 2000 (деревостан) і 2001 (природне відновлення і лежача деревина) роки. Її основні результати висвітлено у попередніх публікаціях [6-9]. Другу інвентаризацію тут було проведено станом на 2005 (деревостан) і 2006 (природне відновлення і лежача деревина) роки за тією ж методикою.

Зміна кількості природного відновлення за породами представлена на рис. 1. Отримані дані свідчать про істотне збільшення кількості природного відновлення – майже на 25 % за 5 років. Більшість порід збільшила кількість свого підросту, але в різному співвідношенні. Так, приріст чисельності природного відновлення бука становив 42,3 %, ільма – 65,6 %, клена гостролистого – 14,9 %, ясена – 72,3 %. Найбільший відносний приріст дала черешня, оскільки при першій інвентаризації вона була відсутня, хоча в абсолютних величинах її присутність мізерна. Лише одна порода зменшила свою присутність в буковому пралісі – явір, але це зменшення є незначним – 5,4 %. Зміни частки природного відновлення різних порід у буковому пралісі за останні 5 років були направлені на збільшення представництва бука (на 4,5 %) і ясена (на 3,3 %), і тепер вже бук має найбільшу частку у складі. Частка участі ільма і черешні майже не змінилася – відзначено неістотні зміни. Участь явора зменшилася на 4,8 %, а клена гостролистого – на 2,2 %. У загальному, зміни породного складу підросту є незначними.

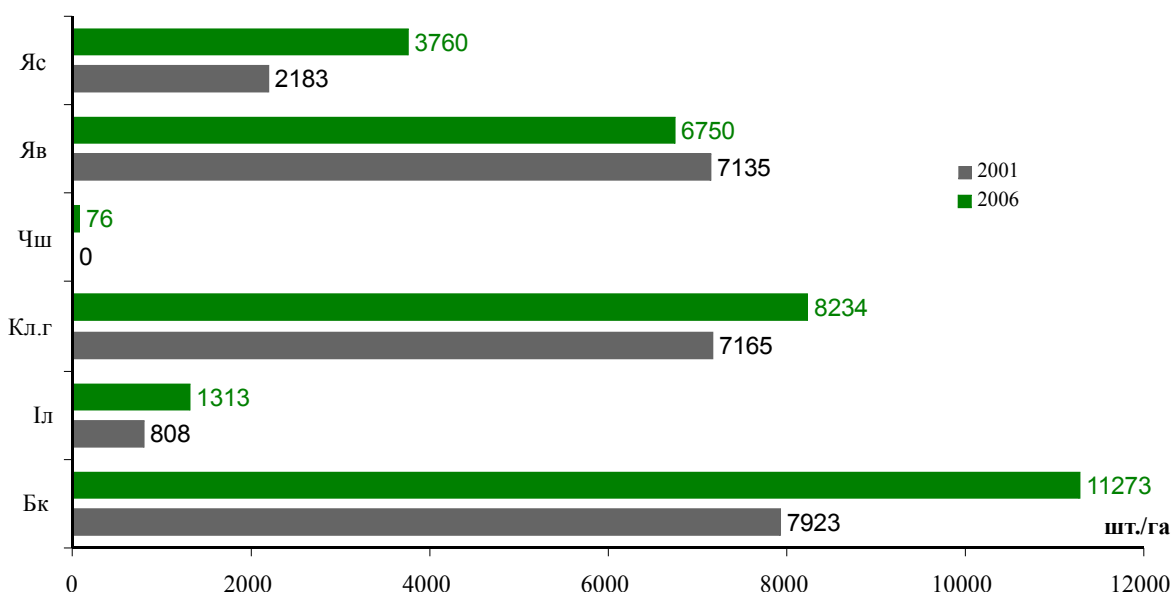


Рис. 1. Динаміка загальної кількості природного відновлення (Regeneration density (N/ha) by species in 2001 and 2006)

Найбільш динамічною складовою природного відновлення букового пралісу, як випливає з результатів досліджень, є дрібний підріст з висотами від 10 до 30 см. Всі породи мали більше дрібного підросту під час другої інвентаризації, порівняно з першою, але значимою є різниця тільки для бука і для ясена (табл. 1). Цей факт можна пояснити добрим плодоношенням основних порід, що сприяє появі такого підросту. Але з наявних у деревостані порід тільки бук (можливо ще черешня) має чітку періодичність у плодоношенні. Тому, пояснення такого значного приросту кількості природного відновлення ясена врожайним роком пояснити важко. Можливо, тут варто взяти до уваги відповідність умов та потреб для виживання дрібного підросту, або, іншими словами, зміни у структурі деревостану, появу прогалин і т.п.

Табл. 1. Зміни кількості і частки дрібного підросту у 2001 і 2006 роках (Regeneration density and proportion of species in height classes smaller than 30 cm.)

Види	2001				2006			
	10-19,9 см		20-29,9 см		10-19,9 см		20-29,9 см	
	шт./га	%	шт./га	%	шт./га	%	шт./га	%
Бук	1750	32,9	1750	43,1	3500	34,4	3000	44,0
Клен гостролистий	2125	40,0	563	13,8	2313	22,7	1313	19,3
Явір	1125	21,2	1063	26,2	1750	17,2	1375	20,2
Ясен	188	3,5	563	13,8	2188	21,5	625	9,1
Ільм	125	2,4	125	3,1	375	3,7	500	7,3
Черешня					63	0,6		
Разом:	5313	100,0	4063	100,0	10188	100,0	6813	100,0

Динаміку кількості природного відновлення в буковому пралісі для різних висотних груп наведено на рис. 2. Як бачимо, максимальне збільшення кількості природного відновлення відбулося у висотній групі від 10 до 20 см – на 91,8 %, трохи менше – для підросту висотою від 20 до 30 см (на 67,7 %), і найменше, але досить істотне, у групі понад 130 см – на 41,6 %. Зменшення відбулося в чотирьох, середніх за висотою, групах: у нижчих

двох (30-50 і 50-70 см) – більше, як на 28 %, а у двох вищих (70-90 і 90-130 см) – приблизно на 6 %. З рис. 2 видно, що уявна крива розподілу кількості природного відновлення за висотою стає подібною на криву розподілу кількості дерев основного намету за діаметром, тобто спадною. Особливо, якщо врахувати різну величину діапазону для висотних груп підросту – для нижчих це 10 см, а для вищих – 40 см і більше. Випадає з цієї закономірності природне відновлення з висотою від 150 до 190 см – його є значно менше, ніж підросту з висотою 190-230 і аж до 270 см. Ймовірно, це означає, що на висоті 2,5 метра в буковому пралісі формується найнижчий ярус.

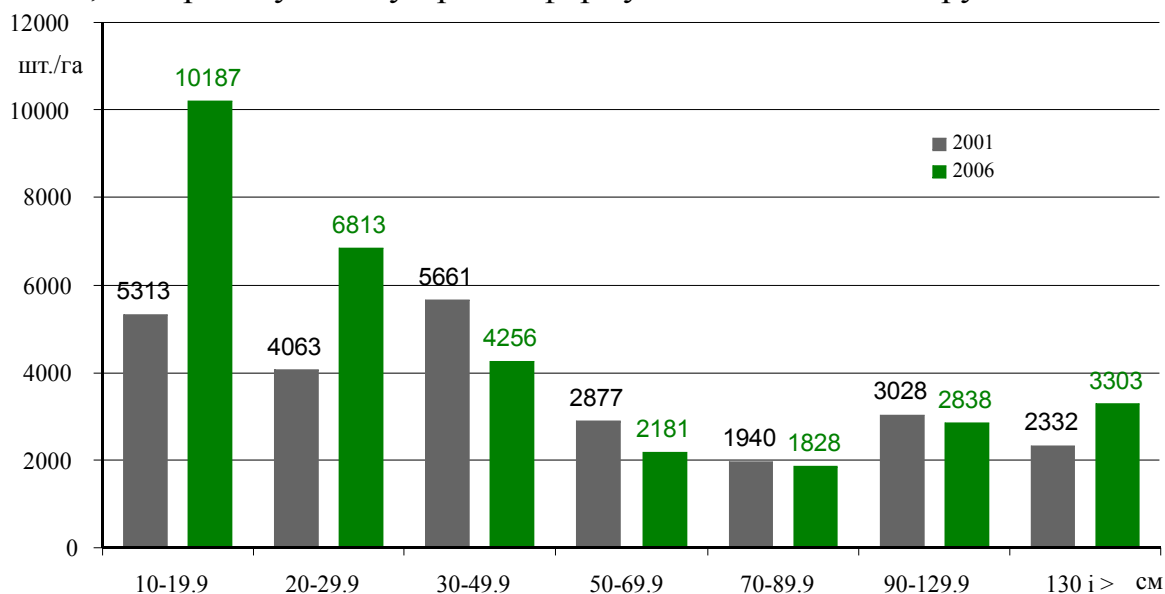


Рис. 2. Динаміка кількості природного відновлення за висотними групами (Stem distribution according to height class in 2001 and 2006)

Зміни процентного співвідношення кількості природного відновлення в рамках різних висотних груп були досить значні. Найвищий приріст у складі підросту букового пралісу має висотна група 10-20 см – 11,3 %, досить істотним є також збільшення частки підросту висотою 20-30 см – на 5,6 %, і тільки на 1,3 % зросла участь підросту висотою більше 130 см. Частка чотирьох середніх висотних груп зменшилася і найбільш істотно для підросту висотою 30-50 см – майже на 9 %. Для інших груп це зменшення становило менше 5 %. Це означає, що за 5 останніх років у буковому пралісі намітилася тенденція до зміни співвідношення різних висотних груп природного відновлення: на зміну домінування підросту середньої висоти йде домінування підросту малої висоти, що може означати зміну структури деревостану – появи більшої кількості прогалин у наметі.

Особливо важливим для формування нижніх ярусів букового пралісу є природне відновлення з висотою більше ніж 130 см. При інвентаризаціях було обліковано розташування, діаметр, висоту і стан кожного такого дерева в межах облікових майданчиків. Отримані результати свідчать про зростання кількості найвищого природного відновлення з 2332 шт. у 2001 р. до 3303 шт. – у 2006, або майже на 50 %. Відчутно змінилося також процентне співвідношення порід у складі: частка бука зменшилася на 2 одиниці і відпо-

відно (на 1 од.) вирости частки клена гостролистого і явора. Інші обліковані середні параметри змінилися не так значимо: висота – з 2,72 до 2,82 м, діаметр – з 1,68 до 1,61 см, індекс життєвості – з 2,0 до 1,9, частка пошкоджених вершин – з 11,0 до 8,4.

Аналіз отриманих результатів за окремими породами показує різні тенденції в їх розвитку. Так, динаміка найвищого підросту бука виглядає закономірною, хоча і дещо повільною: всі параметри збільшили свої значення, а стан покращився. Але їх приріст дуже повільний: за висотою на 19 см, а за діаметром – на 0,4 мм, і це за 5 років. Очевидно, у середовищі цих молодих дерев бука відбувається не тільки природний приріст, але і природний відпад. Найкращу динаміку серед інших порід має ільм, хоча його частка і є найменшою: кількість підросту зростає більше, як на 100 %, висота – більше, як на третину, а діаметр – майже на 75 %. Якщо врахувати, що ільм практично не має пошкоджень і що його життєвість є найкращою, то можна говорити про його успішний розвиток у природному відновленні букового пралісу. За абсолютною величиною приросту кількості підросту на першому місці йде клен гостролистий – 167 шт., а на другому – явір (108 шт.). Однак, приріст інших їх параметрів є не такий успішний. Ясен також має позитивну динаміку, яка значною мірою подібна до букової. Таким чином, природне відновлення букового пралісу з висотою більше ніж 130 см за результатами 5-річної динаміки можна умовно розділити на дві групи порід: перша – це бук і ясен, в яких зміни не є значними, що свідчить, з одного боку, про стає їх функціонування і постійну присутність, а з другого – про дуже повільні зміни їх середніх характеристик; друга – це ільм, явір і ясен, в яких зміни є досить значними, але, очевидно, ці зміни не будуть достатньо довготривалими.

Цікавими є також результати порівняння величини приросту за висотою у природного відновлення для різних порід і груп життєвості (рис. 3).

Найвищі середні значення тут в ільма – на рівні 22 см/рік за висотою і 0,2 см/рік за діаметром. Потім ідуть клен гостролистий (15,7 і 0,1 см/рік), явір (14,8 і 0,08 см/рік) і ясен (13,4 і 0,08 см/рік). Бук знаходиться на останньому місці за приростом у висоту (11,8 см/рік), але випереджає ясен і явір за приростом за діаметром (0,1 см/рік). Це є досить закономірно, бо тільки бук тут може рости в умовах дефіциту освітленості, а всі інші породи можуть рости тільки у прогалинах, тому їх приріст і вищий за бук. З іншого боку, опосередковані результати дають різницю між класами життєвості у 40-50 %, причому за обома видами приросту – і за висотою, і за діаметром. Однак, за окремими породами існують істотні розбіжності. У бука достовірною (від 30 до 40 %) є різниця між приростами дерев всіх класів життєвості, як за висотою, так і за діаметром. Явір має достовірну різницю тільки між низькою та іншими класами життєвості, а ільм взагалі не має такої достовірної різниці. Для клена гостролистого і ясена ситуація ще інша: тут різниця приростів різних класів дуже значна і може перевищувати навіть 100 %. Все це свідчить про різні умови розвитку підросту різних порід і, що дуже важливо, про достовірність отриманих результатів.

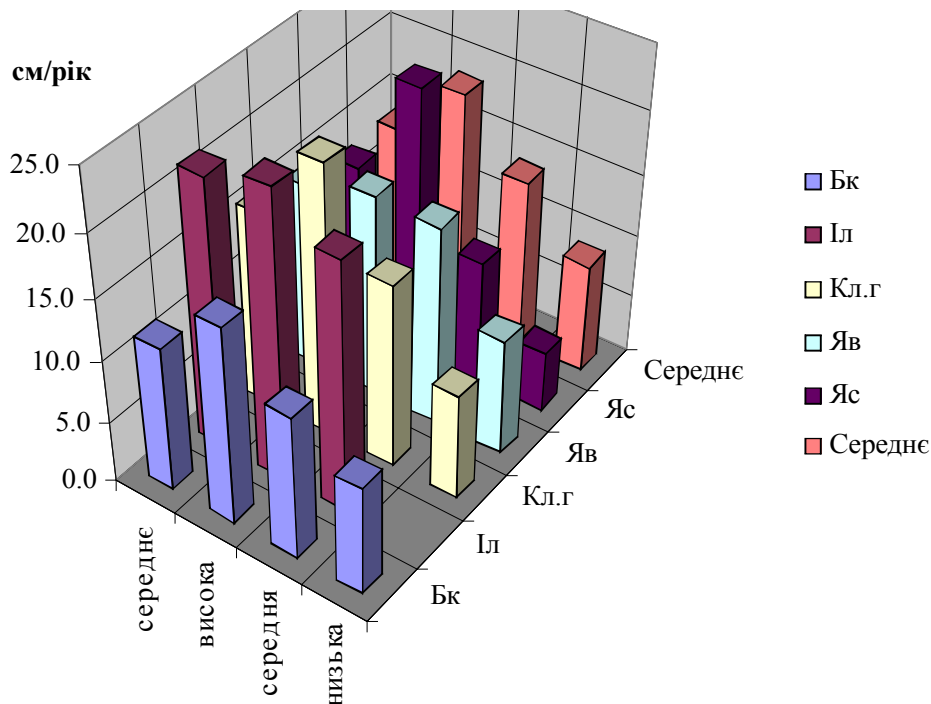


Рис. 3. Приріст у висоту підросту вище 130 см різних порід і життєвості (Annual height increment of the trees ≥ 130 cm according to species and vitality)

Важливим моментом при вивченні природного відновлення є його мінливість і розповсюдження на площі. У 2001 р. тільки на 4 кругових майданчиках (2,5 %) не було обліковано природного відновлення, а вже у 2006 – природне відновлення було присутнє на всіх 160 майданчиках. І ця динаміка є позитивною для всіх груп підросту: частка майданчиків з дрібним підростом (10-30 см) зросла з 48,1 до 61,2, з середнім (30-130 см) – з 94,4 до 96,9 %, а з великим (вище 130 см) – з 77,5 до 81,2 %. Тобто, в буковому пралісі природне відновлення присутнє практично всюди, бо розташування облікових майданчиків є систематичним. Особливо це стосується середнього підросту трьох порід: бука, явора і клена гостролистого. Таким чином, є достатньо життєздатного природного відновлення для заростання прогалін, які можуть утворитися внаслідок падіння великих дерев. Високу мінливість підросту підтверджують великі коефіцієнти варіації його кількості: 105,5 % у 2001 і 85,0 % у 2006 р. А належну точність досліджень – величина помилки: 8 % у 2001 і 7 % у 2006 р.

Висновки

1. Динаміка кількості природного відновлення букового пралісу була занадто інтенсивна, як для такої стабільної екосистеми – кількість підросту зросла на 24,6 %. На нашу думку, пояснення такої ситуації в наступному: по перше, між інвентаризаціями був врожайний для букових горішків рік; по друге, відбулися досить значні вітровали у верхній частині проби і це покращило освітлення під наметом деревостану на значній площі; по третє, 5 років між інвентаризаціями є занадто малим терміном для стабілізації підросту після перерахованих вище змін.

2. Максимальне збільшення кількості відновлення (на рівні 100 %) отримано саме в найменших висотних групах (10-20 та 20-30 см) для бука і ясе-

на. Тобто, у підрослі букового пралісу появилось практично нове покоління. Зменшення кількості природного відновлення явора має у своїй основі природну динаміку: переміщення підросту в наступні висотні групи і поступове відмирання найвищих або пошкоджених екземплярів. Збільшення кількості підросту в найменшій висотній групі дало змогу клену зберегти свої позиції. Відзначено істотний приріст природного відновлення ясена, черешні та ільма.

3. Стале функціонування великого підросту свідчить про природність розвитку даного деревостану і про достовірність результатів. Висока зустрічність природного відновлення (на рівні 97-100 %) вказує на його рівномірне поширення на площі і гарантує заповнення ним прогалин основного намету будь-де. Точність проведених розрахунків змінюється в межах 7-8 %.

Література

1. **Bugmann H.** (2007) Natural disturbances, anthropogenic climatic change and the sustainable management of mountain protection forests/ Proc. Natural Hazards and Natural Disturbances in Mountain Forests Challenges and Opportunities for Silviculture (Abstract book). – Trento, Italy, 2007. – P. 22.

2. **Brang P.** (2007) Close-to-nature silviculture: merits and limitations from a European perspective/ Proc. Natural Hazards and Natural Disturbances in Mountain Forests Challenges and Opportunities for Silviculture (Abstract book). – Trento, Italy, 2007. – P. 21.

3. **Стойко С.М., Цюрик Ю.І., Третяк П.Р., Тасенкевич Л.О., Мельник А.С., Манко М.П.** Морфологічна структура букових пралісів/ Зб.: Флора і рослинність Карпатського заповідника. – К.: Наук. думка, 1982. – С. 178-189.

4. **Парпан В.І.** Структура, динаміка, екологічні основи раціонального використання букових лісів Карпатського регіону України: Автореф. дис. ... д-ра біол. наук/ Дніпропетровськ, 1994. – 44 с.

5. **Korpel S.** Die Urwälder der Westkarpaten. – Stuttgart, Jena, New York, Gustav Fischer, 1995. – 310 S.

6. **Дати оцінку** динамічних змін під впливом антропогенних і техногенних факторів на основі моніторингових досліджень в лісах регіону Карпат/ Звіт НДР (заключний). № 0100V001489, тема № 24./ Український наук.-дослідн. ін-т гірського лісівництва ім. П.С. Пастернака. – Івано-Франківськ. – 2002-177 с.

7. **Commarmot B., Bachofen H., Bundziak Y., Buergi A., Ramp B., Sukhariuk D., Viter R., Zingg A. and Shparyk Y.** (2005) Structures of virgin and managed beech forests in Uholka (Ukraine) and Sihlwald (Switzerland): a comparative study/ Natural forest in the Temperate Zone of Europe – Values and Utilisation. – Mukachevo, Ukraine. – 2005. – P. 109-120.

8. **Шпарик Ю.С.** Структура букових пралісів Українських Карпат на основних стадіях їх сукцесій// Лісове госп-во, лісова, пап. і д/о пром-сть: Міжвідом. наук.-техн. зб. – Львів: НЛТУУ. – 2006, № 31. – С. 144-150.

630*812:674.032

Асист. **З.М. Юрків** – НЛТУ України, м. Львів

ФІЗИКО-МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ДЕРЕВИНИ БАРХАТА АМУРСЬКОГО В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Представлено результати досліджень фізико-механічних властивостей деревини бархата амурського (*Phellodendron amurense* Rupr) в лісових культурах Західного Лісостепу України. Вивчення фізико-механічних властивостей деревини дає змогу визначити напрямки її застосування.