

тварин в угіддях без істотних збитків лісовому та сільському господарствам. Для покращення кормових угідь по кабану пропонуємо ширше вводити в культуру дуб червоний. Ця порода, порівняно з іншими видами дуба, має малу періодичність плодоношення і раніше вступає у цю фазу, а тому дає хоча й не дуже рясні, але постійні врожаї жолудів.

Література

1. Бобринский Н.А., Кузнецов Б.А., Кузякин А.П. Определитель млекопитающих СССР. – М.: Просвещение, 1965. – 382 с.
2. Бондаренко В.Д. Біотехнія. Ч.1. – Львів, 1998. – 260 с.
3. Гулаков А.В. Радиоэкологический мониторинг диких промысловых копытных Юго-Востока Беларуси в постчернобыльский период// Автореф. дис. канд. біол. наук – Гомель, 2001. – 24 с.
4. Доброчаева Д.Н., Котов М.И., Прокудин Ю.Н. и др. Определитель высших растений Украины. – К.: Наук. думка, 1987. – 548 с.
5. Жизнь животных/ Под ред. В.Е. Соколова. – М.: Просвещение, 1989, т.7. – 429 с.
6. Козло П.Г. Роющая деятельность дикого кабана// Средообразующая деятельность животных. – М.: Изд-во АН СССР, 1970. – С. 69-73.
7. Козловский А.А. Лесные охотничьи угодья. – М.: Лесн. пром-сть, 1971. – 160 с.
8. Колосов А.М., Лавров Н.П., Наумов С.П. Биология промысловых зверей СССР. – М., 1961. – 280 с.
9. Краснов В.П., Гулик І.Т. Особливості весняного спаду рівня радіоактивного забруднення ^{137}Cs м'язів дикого кабана на Центральному Поліссі України// Наук. вісник УкрДЛТУ: Зб. наук.-техн. праць. – Львів: УкрДЛТУ. – 2002, вип. 12.2. – С. 132-138.
10. Лебедева Л.С. Экологические особенности кабана Беловежской пуши// Учёные записки Московского городского педагогического института им. В.П. Потёмкина, т. 61. Зоология. – М., 1956, вып. 4-5. – с.
11. Майнхардт Х. Моя жизнь среди кабанов. – М.: Лесн. пром-сть, 1983. – 128 с.
12. Михалусев В.И., Гулаков А.В., Аверин В.С., Цуранков Э.Н. Гаврилов А.В., Толкачев В.И., Смирнов А.А. Ботанический состав содержимого желудка и анализ расчетных суточных рационов диких копытных// Проблемы лесоведения и лесоводства. – Гомель, 1997, вып. 45. – С. 247-253.
13. Охотоведение/ Под ред. В.Ф. Гаврина. – Киров, 1970, т.1. – 285 с.
14. Петров М.Ф. Питание кабана (*Sus scrofa* L.) в зоне Чернобыльской катастрофы на территории Украины// Проблемы Чернобыльской Зоны відчуження. – К.: Наук. думка. – 1996, вип. 3. – С. 69-81.
15. Рамлев Е.А. Влияние диких копытных на древесно-кустарниковую растительность Беловежской пуши// Беловежская пуша. Исследования. – Минск: Урожай. – 1969, вып. 3. – С. 109-119.
16. Формозов А.Н. Звери, птицы и их взаимосвязи со средой обитания. – М.: Наука, 1976. – С. 80-82.
17. Щаблина Т.Б. Копытные Беловежской пуши// Труды ин-та морфологии животных им. Северцова. – М.: Изд-во АН СССР. – 1955, вып. 15. – С. 5-117.

УДК 630*5 Ст. наук. співроб. Ю.С. Шпарик, канд. с.-г. наук – УкрНДІгірліс

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКИ ПРИРОДНОГО ВІДНОВЛЕННЯ ТА ХАРАКТЕРИСТИК ДЕРЕВОСТАНУ БУКОВОГО ПРАЛІСУ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

Розглянуто взаємозалежність структури та характеристик підросту букового пралісу Угольсько-Широколужанського масиву. За результатами формування ГІС всіх дерев на 10-гектарній пробній площі та обліку природного відновлення на 160 площадках розраховано такі кореляційні зв'язки: найбільш тісним є прямий зв'язок між запасом деревини та кількістю підросту ($r = 0,395$); для окремих висотних груп найтісні-

шою є пряма кореляція із запасом для підросту висотою 90-130 см ($r = 0,467$); найтіснішим для явора є обернений зв'язок кількості підросту висотою більше 300 см з відстанню до 12-ти найближчих дерев ($r = -0,848$). Зроблено висновок, що достовірно діагностуються зв'язки кількості підросту з параметрами найближчих дерев у пралісі для окремих порід у розрізі висотних груп.

Ключові слова: буковий праліс, природне відновлення, деревостан, кореляція, ГІС.

Senior scientific employee Yu.S. Shparyk – URIMF

Correlations between number of natural regeneration and stand parameters of the beech virgin forest in Ukrainian Carpathians

Correlations between natural regeneration and stand parameters of the beech virgin forest in Ugolka-Shyroko-Luzhanskyj massif of Ukrainian Carpathians are examined in the article. These correlations were calculated according to the GIS of the 10 ha plot (trees mapping and data of the natural regeneration inventory on 160 subplots here) as follow: the most close connection is between numbers of the natural regeneration and stand volumes ($r = 0,395$); for different height groups – between numbers of the natural regeneration with 90-130 cm height and stand volumes ($r = 0,467$); for different species – between numbers of the Sycamore natural regeneration higher than 300 cm and the mean distances to the nearest 12 trees ($r = -0,848$). So, correlations between natural regeneration and stand parameters of the beech virgin forests may be distinctly determined for separate species and height groups of natural regeneration.

Keywords: beech virgin forest, natural regeneration, structure, correlation, GIS.

У галузі лісового господарства Україна декларує свою прихильність до принципів сталого лісокористування, які мають широку апробацію в усьому світі. Особливо актуальними вони є для гірських лісів, які через критичні лісорослинні умови характеризуються нижчою, за рівнинні ліси, стійкістю проти зовнішніх впливів. Це обумовило нещодавне підписання Карпатської конвенції, в основу якої, знову ж таки, покладено необхідність стабілізації гірських екосистем та впровадження сталості їх використання [1, 2]. Особлива увага громадськості до методів ведення лісового господарства в Карпатах ще раніше призвела до прийняття законів, які певною мірою обмежують вибір методів лісокористування в регіоні. Таким чином, було створено умови, які сприяють переходу на принципи близького до природи господарювання в лісі. В їх основу має бути покладено постійне природне відновлення лісів як гарант сталості майбутніх поколінь лісу. Ось чому вивчення особливостей природного відновлення лісів є на сьогодні дуже актуальним.

Об'єктом наших досліджень були 10 га букового пралісу в кв. 2 Угольського лісництва Карпатського біосферного заповідника. Цю територію (200 на 500 м) було розділено на сорок (0,25 га 50×50 м) проб і на кожній з них проведено повну інвентаризацію і картування живих дерев, товстіших за 6 см, лежачої деревини та підросту. Інвентаризація природного відновлення (підріст вище 10 см і тонше 6 см) теж реалізована на цій пробі. Загалом було обліковано 160 кругових площадок (площею 20 м²), тобто 0,32 га – або 3,2 % території проби. Дослідження в пралісових екосистемах мали за мету вивчити особливості формування природного відновлення лісів при мінімальному впливі на цей процес людської діяльності для ідентифікації натуральних сукцесій природних деревостанів. Загальні результати вивчення структури та природного відновлення букового пралісу Українських Карпат

на цій пробі вже публікувалися нами раніше [3]. Структуру і природне відновлення букового пралісу достатньо висвітлено у роботах С.М. Стойка та ін. (1991), В.І. Парпана (1994), Korpel (1995).

Середні для 10-ти га проби результати вивчення деревостану та підросту букового пралісу наведено в табл. 1. Загальним висновком із вивчення структури є те, що деревостан на пробі є різновіковим, багаторярусним і сильно мінливим за таксаційними показниками (їх варіація коливається від 8,6 (висота дерев) до 72,2 % (кількість підросту)). Однак, на різних за площею ділянках ця різновіковість не є однаковою. Оцінку мінливості структури пралісу було проведено за графіками розподілу кількості стовбурів за ступенями товщини, а також за іншими допоміжними показниками. Це дало змогу виділити, згідно з В.І. Парпаном (1994), шість основних стадій у розвитку деревостану пралісу: народження нового покоління, молодняку, жердняку, пристигання, стиглості і розпаду [7]. Зрозуміло, що характеристики природного відновлення на цих стадіях також є різними. Тому, метою даної публікації є ідентифікація взаємозв'язків характеристик підросту і деревостану букового пралісу.

Табл. 1. Характеристики деревостану і підросту букового пралісу

Таксаційні характеристики деревостану середні для 10-ти гектарів						
Склад порід	Середні		Кількість дерев, шт./га	Запас, м ³ /га	Мертва деревина, м ³ /га	Площа однієї крони, м ²
	Н, м	D, см				
10Бк+Яв, од. Яс, Ільм, Кл.г., Б	36,3	43,8	288	632	72,2	48,9

Кількість підросту середня для 10-ти гектарів								
Склад порід	N, шт./га	В т.ч. за висотними групами підросту, шт./га						
		10-30 см	31-50 см	51-70 см	71-90 см	91-130 см	131-300 см	понад 300 см
3Бк3Кл.г3Яв 1Яс+Ільм	25213	9375	5661	2877	1940	3028	1680	652
в тому числі за породами, %								
Бк	31,4	37,3	22,9	22,3	20,2	28,7	40,3	84,2
Яв	28,3	28,7	31,1	32,6	33,6	25,5	17,3	5,2
Кл. г	28,4	23,3	29,4	30,6	34,7	36,8	34,3	10,6
Яс	8,7	7,3	13,1	11,0	8,0	6,2	5,6	0,0
Ільм	3,2	3,3	3,6	3,4	3,4	2,9	2,4	0,0

У природному відновленні букового пралісу мають майже однакове представництво три породи: бук (31,4 %), явір (28,3 %) та клен гостролистий (28,4 %). Ясен представлений на рівні 8,7, а ільм – 3,2 %. У розрізі висотних груп домінує відновлення висотою 10-30 см (37,2 %). Підріст у висотних групах 31-50, 51-70 і 71-90 см відповідно становить 22,5, 11,4 та 7,7 %. У висотній групі 70-90 см його кількість трохи збільшується (до 12,0 %), а далі зі збільшенням висоти підросту вона постійно зменшується – у висотній групі 130-300 см – 6,7 % і >300 см – 2,6 %. Загалом, для природного відновлення букових пралісів було відзначено логічну тенденцію до зменшення його кількості зі збільшенням висоти. Процентне співвідношення підросту окремих порід змінюється для різних висотних груп. Так, перевагу природного від-

новлення бука відзначено для висотних груп 10-30 см, 131-300 см і >300 см. Явір переважає у висотних групах 31-50 і 51-70 см, а клен гостролистий – 71-90 і 91-130 см. Участь природного відновлення ясена (5,6-13,1 %) та ільма (2,4-3,5 %) є незначною, а після висоти 300 см підріст цих порід відсутній. Отже, після досягнення підростом висоти 130 см починається зменшення частки інших видів у природному відновленні букового пралісу, а повністю домінує бук після досягнення підростом висоти 300 см.

На першому етапі було розраховано кореляцію між основними таксаційними показниками всіх 40 проб (площею 0,25 га) та кількістю підросту на них (табл. 2). Найбільш тісною виявлено пряму кореляцію між запасом деревини на пробі та кількістю підросту, хоча за коефіцієнтом кореляції цей зв'язок є слабким. Також слабку, але зворотну кореляцію відзначено між об'ємом мертвої деревини і особливо – з об'ємом мертвої деревини, розкладеної значною мірою (3 ступінь розкладу). З об'ємом мертвої деревини інших ступенів розкладу кореляція практично відсутня. Ще слабшим є прямий зв'язок кількості підросту з кількістю дерев на пробі.

Табл. 2. Кореляція характеристик деревостану і кількості підросту

Висотні групи	Участь бука, %	Середні		Кількість дерев, шт./га	Запас, м ³ /га	Мертва деревина, м ³ /га	Мертва де-ревина 3*, м ³ /га
		Н, м	D, см				
кореляція зі загальною кількістю підросту							
Разом:	-0,089	0,037	0,062	0,245	0,395	-0,324	-0,302
кореляція з кількістю підросту різних висотних груп							
10-30см	-0,085	-0,044	-0,046	0,289	0,299	-0,348	-0,292
30-50 см	-0,194	-0,059	-0,031	0,302	0,266	-0,191	-0,180
50-70 см	-0,032	0,161	0,202	0,053	0,364	-0,268	-0,217
70-90 см	0,073	0,195	0,209	0,007	0,377	-0,296	-0,252
90-130 см	0,014	0,217	0,258	0,044	0,467	-0,231	-0,217
130-300 см	-0,045	-0,075	-0,022	0,183	0,179	-0,022	-0,254
h>300 см	-0,147	-0,057	-0,037	0,165	0,180	-0,140	-0,156

Примітка: * – об'єм мертвої деревини 3-го ступеня розкладу за методикою IUFRO.

Взаємозв'язки кількості підросту різних висотних груп з характеристиками деревостану на пробах, відрізняються від аналогічних показників кореляції зі загальною кількістю підросту незначною мірою. Для підросту висотою менше 30 см найбільш тісним є обернений зв'язок з об'ємом мертвої деревини і трохи слабшим – з запасом деревостану. Для природного відновлення висотою 31-50 см найбільшим є коефіцієнт прямої кореляції з густотою і меншим – із запасом деревостану. Наступні дві висотні групи підросту характеризуються аналогічними взаємозалежностями, як і загальна кількість підросту. Для підросту висотою 91-130 см відзначено найбільший зі всього масиву даних коефіцієнт прямої кореляції з запасом, а також другий за тісністю зв'язок із середнім діаметром. Природне відновлення висотою 131-300 см має свої особливості – дуже малі коефіцієнти кореляції і найбільший з них – для зворотної кореляції з об'ємом мертвої деревини, розкладеної значною мірою, і тільки потім – пряма з густотою деревостану. Найвищий підріст (h>300 см) має найменші в масиві коефіцієнти кореляції. Найбільш тісним

тут є прямий зв'язок із запасом деревостану з кореляцією 0,180. За результатами цього аналізу зроблено висновок, що буковий праліс є занадто складною системою, яку не можна описати математично на рівні таксаційних проб площею 0,25 га. Для цього потрібні детальні подеревні дослідження.

Наступним етапом аналізу взаємозв'язків природного відновлення з таксаційними характеристиками букового пралісу був саме подеревний аналіз. На основі сформованої ГІС 10-ти гектарної пробної площі розраховано кореляцію кількості підросту різних висот на кожній зі 160-ти кругових площадок з відстанню до найближчих дерев, товстіших 6 см, дерев І-го ярусу, а також інших ознак дерев (табл. 3.) Отримані результати свідчать, що кореляція між кількістю підросту, як загальною, так і в розрізі висотних груп, з відстанню до найближчих дерев різного діаметра та положення в деревостані є слабкою. Найбільш тісна кореляція для загальної кількості підросту в буковому пралісі встановлено з відстанню до трьох найближчих дерев І ярусу та товстіших 40 см ($r = -0,117$ і $-0,097$). І ці два коефіцієнти кореляції є значно вищими за інші. Це означає, що кількість підросту в буковому пралісі дуже слабо залежить від густоти чи повноти деревостану в даному місці.

Табл. 3. Кореляція характеристик окремих дерев і кількості підросту

Показники	Кількість підросту	В тому числі, за висотними групами підросту (см)				
		10-30	31-70	71-130	131-300	h>300
середня відстань (м) до						
трьох найближчих дерев (D>6 см)	0,0224	-0,0756	0,0191	0,1282	0,1334	0,0410
6-ти найближчих дерев (D>6 см)	-0,0023	-0,0745	-0,0048	0,0940	0,1006	-0,0323
12-ти найближчих дерев (D>6 см)	-0,0191	-0,0413	-0,0323	0,0473	0,0335	-0,1041
найближчого де- рева (D>20 см)	0,0040	-0,0487	-0,0208	0,0559	0,1338	0,1679
трьох найближчих дерев (D>20 см)	-0,0399	-0,1311	-0,0148	0,0479	0,1221	0,2044
найближчого де- рева (D>40 см)	-0,0178	-0,0290	-0,0779	0,0275	0,1487	0,0602
трьох найближчих дерев (D>40 см)	-0,0969	-0,1360	-0,1066	0,0157	0,1049	0,0318
найближчого де- рева І-го ярусу	0,0318	-0,0020	-0,0359	0,0813	0,1656	0,0765
трьох найближчих дерев І-го ярусу	-0,1174	-0,1464	-0,1260	-0,0006	0,0911	0,0012
сума площ поперечного перерізу (м ²)						
трьох найближчих дерев (D>6 см)	0,0238	0,0428	0,0255	0,0032	-0,0755	-0,0844
6-ти найближчих дерев (D>6 см)	0,0384	0,0315	0,0097	0,0702	-0,0160	-0,0293
12-ти найближчих дерев (D>6 см)	0,0220	0,0144	-0,0128	0,0487	0,0431	-0,0210

Взаємозв'язки характеристик деревостану букового пралісу з кількістю підросту різних висотних груп у цілому є більш тісними, однак не виходять

за межі слабого зв'язку, як і кореляція з підростом різних порід (табл. 4). Так, для кількості підросту висотою менше 30 см коефіцієнт оберненої кореляції дорівнює 0,146, тоді, як для загальної кількості підросту, він дещо менший – 0,117. Кількість природного відновлення обох найменших висотних груп (10-30 та 31-70 см) найбільш тісно корелює з відстанню до трьох найближчих дерев I ярусу та товстіших 40 см. Середній за висотою підріст (71-130 см) найбільше прямо залежить від відстані до трьох та 6-ти найближчих будь-яких дерев. Тоді, як підріст висотою 131-300 см найтісніше пов'язаний, знову ж таки, з деревами I ярусу та товстішими 40 см і, що цікаво, – з найближчими, а кореляція тут пряма. Найвищий підріст характеризується найбільшими коефіцієнтами кореляції: 0,204 – з відстанню до трьох найближчих дерев товстіших 20 см; 0,168 – до найближчого дерева товстішого 20 см.

Табл. 4. Кореляція характеристик окремих дерев і кількості підросту різних порід

Показники	Кількість підросту	В тому числі, за основними породами				
		бук	явір	кл.г.	ясен	ільм
середня відстань (м) до						
трьох найближчих дерев (D>6 см)	0,0224	0,0633	0,1110	-0,0076	0,0790	0,1271
6-ти найближчих дерев (D>6 см)	-0,0023	0,0413	0,0783	-0,0475	0,0968	0,0984
12-ти найближчих дерев (D>6 см)	-0,0191	0,0106	0,0559	-0,0905	0,0997	0,0652
найближчого дере- ва (D>20 см)	0,0040	0,0532	0,0463	-0,0530	0,0454	0,1005
трьох найближчих дерев (D>20 см)	-0,0399	0,0499	0,0373	-0,0499	0,0576	0,0656
найближчого дере- ва (D>40 см)	-0,0178	0,0666	0,0170	-0,1108	0,0378	0,0948
трьох найближчих дерев (D>40 см)	-0,0969	0,0651	-0,0456	-0,1338	0,0081	0,0730
найближчого дере- ва I-го ярусу	0,0318	0,1076	0,0566	-0,1116	0,0853	0,0843
трьох найближчих дерев I-го ярусу	-0,1174	0,0304	-0,0540	-0,1509	0,0117	0,0591
сума площ поперечного перерізу (м ²)						
трьох найближчих дерев (D>6 см)	0,0238	-0,0460	0,0021	0,0524	0,0258	0,0828
6-ти найближчих дерев (D>6 см)	0,0384	-0,0519	0,0544	0,0486	0,0559	0,0362
12-ти найближчих дерев (D>6 см)	0,0220	-0,0062	0,0308	-0,0004	0,0699	0,0371

Природне відновлення бука має найбільш тісний зв'язок з відстанню до найближчого дерева I-го ярусу – коефіцієнт кореляції 0,108. Для інших показників коефіцієнти кореляції не перевищують 0,07, причому зв'язок з сумою площ поперечного перерізу найближчих дерев є оберненим. Підріст явора має найтісніший зв'язок з відстанню до трьох та 6-ти найближчих будь-яких дерев (відповідно $r = 0,111$ і $0,078$). Природне відновлення клена гостролистого найбільше залежить від відстані до трьох найближчих дерев I-го яру-

су і товстіших 40 см ($r = -0,151$ та $-0,134$). Підріст ясена найтісніше пов'язаний з відстанню до 6-ти та 12-ти найближчих будь-яких дерев ($r = 0,097$ та $0,100$), а ільма – з відстанню до трьох найближчих будь-яких дерев та до найближчого дерева, товстішого 20 см ($r = 0,127$ та $0,100$).

Із коефіцієнтів кореляції кількості підросту різних висотних груп бука відзначимо: для найменшого природного відновлення характерним є найтісніший прямий зв'язок ($r = 0,320$) з відстанню до найближчих дерев I-го ярусу і товстіших 40 см; найменші значення коефіцієнтів кореляції відзначено для підросту висотою 30-50 см ($r = -0,126$ – з сумою площ поперечного перерізу трьох найближчих дерев) та вище 300 см ($r = -0,128$ – з відстанню до 12-ти найближчих дерев); найбільші ж їх значення отримані для підросту висотою 130-300 см ($r = 0,434$ – з відстанню до трьох найближчих дерев). Серед інших порід найвищими коефіцієнтами кореляції характеризуються явір та ільм, а найнижчими – клен гостролистий. Ясен тут займає проміжне положення. Так, найтіснішим зв'язком серед інших порід є кореляція кількості природного відновлення ільма висотою 10-30 см з відстанню до трьох найближчих дерев ($r = -0,940$). Також тісним є зв'язок кількості підросту явора висотою більше 300 см з відстанню до 12-ти найближчих дерев ($r = -0,848$). Для підросту ясена найтіснішим є зв'язок його кількості у висотній групі 10-30 см з відстанню до найближчого дерева, товстішого 20 см ($r = -0,494$), а для клена гостролистого – кількості підросту у висотній групі більше 300 см відповідно з сумою площ поперечного перерізу 6-ти найближчих дерев ($r = 0,342$). Тобто, в розрізі порід і висотних груп взаємозв'язки природного відновлення і деревостану вже є достовірними.

За результатами проведених досліджень зроблені такі висновки:

1. Букові праліси Угольсько-Широколужанського масиву Українських Карпат є багаторусними різновіковими деревостанами зі значною кількістю природного відновлення. За даними інвентаризації 10-ти гектарної площі його кількість становить 25,2 тис. шт./га, за складу ЗБкЗКл.гЗЯв 1Яс+Ільм.

2. Розрахунок кореляції, на основі сформованої ГІС, між показниками 40 проб та кількістю підросту на них засвідчив, що найбільш тісним є зв'язок між запасом деревини на пробі та кількістю підросту, але навіть він є слабким. Також слабку, але зворотну кореляцію відзначено з об'ємом мертвої деревини. Найбільшим для різних висотних груп є коефіцієнт прямої кореляції з запасом для підросту висотою 90-130 см ($r = 0,467$).

3. Кореляція між кількістю підросту, як загальною, так і в розрізі висотних груп, з відстанню та сумою площ поперечного перерізу до найближчих дерев також є слабкою. Це означає, що кількість підросту в буковому пралісі слабо залежить від густоти і повноти деревостану в даному місці.

4. Достовірно діагностуються зв'язки між кількістю підросту та параметрами найближчих дерев у пралісі для окремих порід у розрізі висотних груп. Так, найтіснішими зв'язками є кореляція кількості природного відновлення ільма висотою 10-30 см з відстанню до трьох найближчих дерев ($r = -0,940$) та зв'язок кількості підросту явора висотою більше 300 см з відстанню до 12-ти найближчих дерев ($r = -0,848$).

Література

1. Державна програма "Ліси України"/ Постанова Кабінету Міністрів України № 581 від 29.04.02 р. – 26 с.
 2. Рамкова конвенція про охорону довкілля та сталий розвиток Карпат. – Київ, 2003. – 12 с.
 3. Шпарик Ю.С., Вітер Р.М., A. Buergi, B. Commarmot, A. Zingg, Беркела Ю.Ю. Структура, ріст та ГІС букового пралісу Українських Карпат// Зб. "Лісове госп-во, лісова, паперова і д/о пром-сть". – Львів: УкрДЛТУ. – 2004, № 29. – С. 17-27.
 4. Стойко С.М., Гадач Е., Шимон Т., Михалик С. Заповідні екосистеми Карпат. Львів: Світ, 1991. – 248 с.
 5. Парпан В.І. Структура, динаміка, екологічні основи раціонального використання букових лісів Карпатського регіону України: Автореф. дис. д-р біол. наук. – Дніпропетровськ, 1994. – 44 с.
 6. Korpel S. Die Urwälder der Westkarpaten. – Stuttgart, Jena, New York, Gustav Fischer, 1995. – 310 S.
 7. Шпарик Ю.С., Вітер Р.М., Беркела Ю.Ю. Букові праліси Українських Карпат, як модель сталого функціонування лісових екосистем// Зб. "Природні ліси в помірній зоні Європи – цінності та використання". – Бірменсдорф-Рахів, 2003. – С. 247-248.
-
-