



Ю. С. Шпарик, І. М. Яновська

Прикарпатський національний університет ім. Василя Стефаника, м. Івано-Франківськ, Україна

ПРИРОДНЕ ВІДНОВЛЕННЯ БУКОВОГО (*FAGUS SYLVATICA* L.) ПРАЛІСУ В УМОВАХ ВОЛОГОЇ ЧИСТОЇ БУЧИНИ

Стационарні дослідження 15-річної динаміки природного відновлення на 10 га монодомінантного букового пралісу в умовах вологої чистої бучини вказали на постійну присутність значної кількості підросту (26 тис. шт./га), але частка бука в його складі в два рази менша, ніж у деревостані. Виявлено високу мінливість природного відновлення, як кількісно (від 24 до 32 тис. шт./га), так і за породним складом (від 3БкЗЯв3Клг1Яс+Ільм до 6БкЗЯв1Клг+Ільм, Яс, Гор, Чш) внаслідок масової появи дрібного букового підросту та підросту черешні і горобини. Встановлено залежність показників підросту більшою мірою від динаміки прогалин в основному наметі пралісу під впливом стихійних явищ, а меншою – від успішності плодоношення місцевих порід. Кореляція кількості підросту на 160 дослідних об'єктах з показниками деревостану пралісу здебільшого слабка. Найбільші значення коефіцієнтів кореляції отримано для взаємозв'язків кількості підросту з абсолютною повнотою (0,17-0,28) та запасом деревини (0,15-0,30). Взаємна кореляція між показниками природного відновлення має вже значно вищі значення, зокрема виявлено високу кореляцію загальної кількості підросту з кількістю дрібного (0,84) та середнього (0,79) підросту.

Ключові слова: праліс; підріст; густота; породний склад; зміни.

Вступ. Сучасні економічні умови та підписання Україною Карпатської конвенції дедалі більше акцентують увагу на природному відновленні лісів, яке, з одного боку, забезпечує економію коштів на створенні лісових культур, а з іншого – забезпечує сталий розвиток лісів (Carpathian Convention, 2003; Shparyk, 2015). Більшість учених трактують підріст одним з основних елементів стійкості лісів, оскільки навіть при втраті основної намету деревостану він в змозі зберегти лісове середовище та з часом відновити лісову екосистему в повному об'ємі (Korpel, 1995; Shparyk, 2010; Trotsiuk, et al., 2012; Nobi, et al., 2015). Дослідження букових (*Fagus sylvatica* L.) пралісів Українських Карпат стали масовими за останні роки, зокрема і через занесення їх до Світової спадщини ЮНЕСКО (Shparyk, 2010; Ustymentko, et al., 2012; Commarmot, et al., 2013; Lavnyy & Zajats, 2013). Учені вказують на постійну присутність підросту в букових пралісах Угольсько-Широколужанського масиву та значну мінливість його показників, акцентують увагу на наявності "вікон" у структурі букових пралісів Великоберезнянщини та залежності показників природного відновлення від їх розмірів, відзначають успішне природне відновлення букових пралісів НПП "Синевир" та наявність у його складі багатьох порід.

Методика дослідження. Об'єктом наших досліджень були 10 га букового пралісу у кварталі 2 Угольського лісництва Карпатського біосферного заповідника. Цю територію (200 на 500 м) було розділено на сорок (50×50 м=0,25 га) постійних пробних площ (ППП) і на кожній проведено чотири інвентаризації і картування живих дерев, товстших за 6 см, лежачої деревини та підросту в 2000, 2005, 2010 та 2015 рр. Інвентаризація

природного відновлення (підріст вище 10 см і тонше 6 см на 1,3 м) кожного разу реалізована на 160 кругових площадках (кожна площею 20 м²), тобто на 3,2 % території. Підріст розділяли на три групи за висотою з виділенням в них окремих діапазонів: низький або дрібний (діапазони – 10-20 та 20-30 см) – обліковували тільки на частині кругової площадки; середній (30-50, 50-70, 70-90 та 90-130 см); високий (130-300 та вище 300 см). Висоту підросту заміряли мірною лінійкою, діаметр – штангенциркулем, а горизонтальні та вертикальні кути – бусоллю.

Результати дослідження та їх обговорення. За результатами попередніх інвентаризацій встановлено, що букові праліси Угольсько-Широколужанського масиву ростуть в умовах вологої чистої бучини, є багатоярусними різновіковими деревостанами зі значною кількістю підросту (близько 25 тис. шт./га), але його породний склад (3Бк3Кл.гЗЯв 1Яс+Ільм) не відповідає деревостану пралісу. Найтісніший кореляційний зв'язок виявлено між запасом деревини та кількістю підросту, але навіть він слабкий, що свідчить про значний вплив інших (окрім структури деревостану) факторів на природне відновлення пралісу (Shparyk, 2004). За перших 5 років динаміка кількості підросту букового пралісу була надто інтенсивна, як для такої стабільної екосистеми – відзначено ріст на 24,6 %. Максимальне збільшення кількості підросту (на рівні 100 %) отримано в найменших висотних діапазонах (10-20 та 20-30 см) для бука і ясеня. Причини: урожайний рік бука і ясеня; поява нових прогалин у деревостані (Shparyk, et al., 2008). Динаміка кількості підросту за 10 років мала вже тенденцію до зменшення її мінливості та до зменшення густоти

Цитування за ДСТУ: Шпарик Ю. С., Яновська І. М. Природне відновлення букового (*Fagus Sylvatica* L.) пралісу в умовах вологої чистої бучини. Науковий вісник НЛТУ України. 2017. Вип. 27(4). С. 21–24.

Citation APA: Shparyk Yu. S., & Yanovska I. M. (2017). Natural Regeneration of Beech (*Fagus Sylvatica* L.) Virgin Forests in Wet Mehathrophic Soil Conditions. Scientific Bulletin of UNFU, 27(4), 21–24. <https://doi.org/10.15421/40270403>

підросту до значень першої інвентаризації, а основною причиною цього було змикання куртин підросту з відмиранням ослаблених екземплярів (Yanovska, 2015).

Середні для 4-х інвентаризацій показники природного відновлення букового пралісу в умовах вологої чистої бучини (табл. 1) розраховано за даними 160 ППП, які було обстежено за 4 інвентаризації. За 15 років, які минули від першої інвентаризації, зміни середньої кількості підросту букового пралісу на 10 га становили від 21,8 до 31,4 тис. шт./га за середнього значення 26,0 тис. шт./га. Породний склад природного від-

новлення також змінювався у значних межах: частка бука – від 3 до 6 одиниць, частка клена гостролистого – від 1 до 3, частка явора – від 2 до 3, частки ясеня, ільма, черешні та горобини – від "+" до 1 одиниці. Отримані результати підтверджують відомі положення про постійну присутність значних кількостей підросту у буковому пралісі, наявність у породному складі природного відновлення більшої кількості порід, ніж у деревостані, та про високу мінливість його густоти і породного складу залежно від структури навколишнього деревостану.

Табл. 1. Показники природного відновлення монодомінантного букового пралісу в умовах вологої чистої бучини

Рік	Склад порід	Всього підросту, тис. шт./га	Зокрема за висотними групами					
			10-30 см, тис. шт./га	частка бука, %	31-130 см, тис. шт./га	частка бука, %	вище 130 см, тис. шт./га	частка бука, %
2000	3Бк3Кл.г3Яв1Яс+Ільм	25,2	9,4	31,3	13,5	23,7	2,3	52,6
2005	4Бк3Кл.г2Яв1Яс+Ільм, Чш	31,4	17,0	38,2	11,1	31,6	3,3	38,2
2010	6Бк3Яв1Кл.г+Яс, Ільм, Гор, Чш	25,5	16,2	62,9	5,5	40,0	3,7	47,1
2015	5Бк3Яв2Кл.г+Яс, Ільм, Чш, Гор	21,8	9,4	54,2	7,0	41,6	5,4	44,5
Сер.	5Бк2Яв2Кл.г1Яс+Ільм, Чш, Гор	26,0	13,0	43,7	9,3	39,9	3,7	55,2
Мін.	-	0,9	0,0	0,0	0,4	0,0	0,1	0,0
Макс.	-	80,2	49,0	100,0	51,4	100,0	17,8	100,0
Пом.	-	2,5	1,6	5,7	1,2	5,3	0,5	5,4
V, %	-	60,6	78,3	82,2	84,6	84,5	78,9	62,0
P, %	-	9,6	12,4	13,0	13,4	13,4	12,5	9,8

За облікової площі 0,25 га мінливість показників природного відновлення букового пралісу ще збільшується, але на всіх ППП підріст був присутній. Зміни загальної кількості підросту становили від 0,9 до 80,2 (середнє – 26,0) тис. шт./га, що відповідає значній варіації (V=60,6 %). Частка бука у природному відновленні за середнього 45,4 % змінювалася від 0,0 до 100,0 % з коефіцієнтом варіації 69,0 %. За висотними групами мінливість показників підросту також значна: найбільша в середнього за висотою (31-130 см) підросту – від 0,4 до 51,4 тис. шт./га з коефіцієнтом варіації 84,6 %; на 5 % менша – у високого (від 0,1 до 17,8 тис. шт./га) і майже така сама – у низького підросту (від 0,0 до 49,0 тис. шт./га).

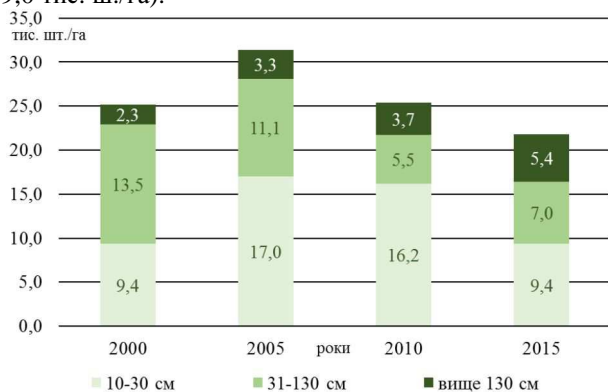


Рис. 1. Динаміка кількості підросту монодомінантного букового пралісу за висотними групами

Динаміка кількості підросту в пралісі за останні 15 років не має однієї тенденції: у 2005 р. спочатку зросла на 24 %, а причина – добре плодоношення бука в 2002 р.; у 2010 р. – зменшилася на 19 % через вітровал 2007 р., який пошкодив багато підросту; а в 2015 р. – ще зменшилася на 14 % через інтенсивне заростання вітровальних прогалів молодим деревостаном (рис. 1). А за висотними групами динаміка кількості підросту ще складніша. Зміни кількості дрібного підросту практично повністю повторюють динаміку всього природного відновлення букового пралісу, тобто саме ця ви-

сотна група підросту і визначає загальні його показники, а за часткою вона становить від 43 (2015 р.) до 64 % (2010 р.). Кількість середнього підросту за часткою становить від 21 (2010 р.) до 54 % (2000 р.) і постійно зменшується всі 15 років, за винятком 2010 р. (5,5 тис. шт./га – мінімум), коли значна його частина була пошкоджена вітровалом 2007 р. У кількості високого підросту зворотна тенденція – постійно зростає, а за часткою змінюється від 9 (2000 р.) до 25 % (2015 р.).

Динаміка кількості підросту в пралісі за породами також не має однієї тенденції: для бука відзначено зростання кількості підросту з 2000 по 2010 р., а потім – зменшення до 2015 р.; для явора – постійне зменшення; для клена гостролистого – зростання у перші 5 років, різкий спад у наступні 5 і знову зростання в останні 5 років; для ясеня, ільма і черешні (з 2005 р.) – динаміка як у клена; для горобини (з 2010 р.) – зменшення за останні 5 років (рис. 2). Мінливість природного відновлення за породами також значна: у бука – змінюється від 7,9 до 14,2 тис. шт./га (майже у 2 рази) з варіацією 69 %; у клена – від 3,6 до 8,2 тис. шт./га з варіацією 96 %; у явора – від 5,7 до 7,1 тис. шт./га з варіацією 71 %; у ясеня – від 0,6 до 3,8 тис. шт./га з варіацією 168 %; у ільма – від 0,4 до 1,3 тис. шт./га з варіацією 227 %; черешню та горобину відзначено тільки на окремих ППП і їх кількість менша 100 шт./га.

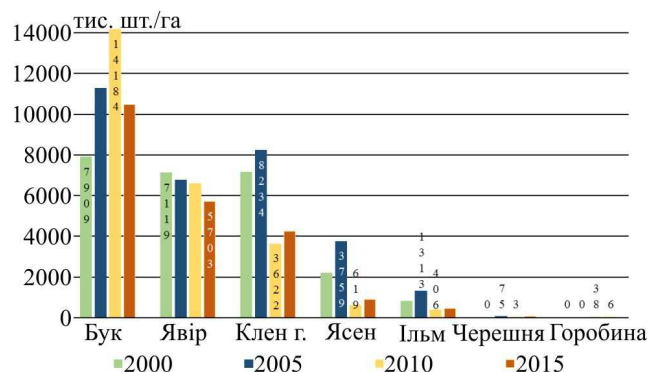


Рис. 2. Динаміка кількості підросту букового пралісу за породами

Викладений матеріал свідчить про наявну залежність показників природного відновлення монодомінантного букового пралісу від двох основних показників: більшою мірою – від динаміки (появи ↔ заростання) прогалін в основному наметі пралісу переважно під впливом стихійних явищ; меншою – від успішності плодоношення місцевих порід. Для виявлення цих залежностей спочатку розраховано кореляцію кількості підросту як з показниками деревостану букового пралісу (табл. 2). Розрахунки не дозволили виявити достовірні взаємозв'язки між кількістю підросту та основними показниками деревостану букового пралісу на наших ППП – для більшості показників кореляція низька, а для середніх висоти та діаметра – відсутня. Тільки для абсолютної повноти і для запасу кореляція наближається до середньої.

Табл. 2. Кореляція кількості підросту з показниками деревостану пралісу

Показник деревостану пралісу	Кількість підросту, тис. шт./га			
	всього	заввишки 10-30 см	заввишки 31-130 см	заввишки вище 130 см
Кількість дерев, шт./га	0,21	0,25	0,08	0,06
Середня висота, м	0,07	-0,09	0,23	0,02
Середній діаметр, см	0,01	-0,10	0,10	0,15
Сума площ поперечного перерізу дерев, м ² /га	0,28	0,17	0,25	0,29
Запас деревини, м ³ /га	0,28	0,15	0,30	0,17
Частка бука у породному складі, %	-0,12	-0,09	-0,10	-0,08
Запас мертвої лежачої деревини, м ³ /га	-0,16	-0,07	-0,28	0,21
Площа крони дерева, м ²	-0,10	-0,24	0,03	0,10

Кореляція основних показників деревостану букового пралісу з кількістю підросту за висотними групами значною мірою подібна, тобто переважно низька. Зазначимо певні особливості цих взаємозв'язків: у дрібного підросту найтісніший прямий зв'язок з кількістю дерев (0,25), а обернений – із середньою площею крони дерева (-0,24); у середнього підросту найтісніший прямий зв'язок із запасом деревини (0,30) та з абсолютною повнотою (0,25), а обернений – із запасом мертвої лежачої деревини (-0,28); у високого підросту найтісніший прямий зв'язок з абсолютною повнотою (0,29).

Проведені дослідження дали змогу виявити достовірні внутрішні взаємозв'язки між показниками підросту на наших ППП: високу кореляцію загальної кількості підросту з кількістю дрібного та середнього підросту і середню – з кількістю високого підросту; середню негативну кореляцію частки бука у складі з кількістю середнього підросту; середню кореляцію кількості дрібного підросту з кількістю середнього підросту (табл. 3). Аналіз отриманих коефіцієнтів кореляції дає змогу стверджувати, що встановлення взаємозв'язків показників природного відновлення з показниками деревостану монодомінантного букового пралісу в умовах вологості чистої бучини з використанням традиційних методів лісівничих досліджень (закладання ППП та інвентаризація природного відновлення на кругових площадках) не дає достовірних результатів.

За отриманими даними можемо тільки уточнити напрямки детальніших (на рівні кругових площадок) подальших досліджень, які буде представлено в наступних публікаціях:

- залежність загальної кількості підросту від кількості дерев, абсолютної повноти та запасу деревини поблизу кругових площадок;

- залежність кількості дрібного підросту від кількості дерев та середньої площі крони дерева поблизу кругових площадок;
- залежність кількості середнього підросту від середньої висоти дерев, абсолютної повноти, запасу деревини та запасу мертвої лежачої деревини поблизу кругових площадок;
- залежність кількості високого підросту від абсолютної повноти та запасу мертвої лежачої деревини поблизу кругових площадок.

Табл. 3. Взаємна кореляція між показниками природного відновлення

Показники природного відновлення	Кількість підросту, тис. шт./га			
	всього	заввишки 10-30 см	заввишки 31-130 см	заввишки вище 130 см
Загальна кількість підросту, тис. шт./га	-	0,84	0,79	0,32
Частка бука у складі, %	-0,17	0,06	-0,34	-0,22
Кількість підросту заввишки 10-30 см, тис. шт./га	0,84	-	0,39	0,01
Частка бука у складі, %	-0,03	0,18	-0,26	-0,10
Кількість підросту заввишки 31-130 см, тис. шт./га	0,79	0,39	-	0,25
Частка бука у складі, %	-0,18	0,02	-0,29	-0,23
Кількість підросту заввишки вище 130 см, тис. шт./га	0,32	0,01	0,25	-
Частка бука у складі, %	-0,14	0,03	-0,18	-0,38

Висновки. Монодомінантний буковий праліс в умовах вологості чистої бучини має значну кількість підросту (близько 26 тис. шт./га), але його породний склад (5Бк2Яв2Кл.г1Яс+Ільм, Чш, Гор) не відповідає деревостану. Природне відновлення за 15 років спостережень змінювалося як кількісно (від 24 до 32 тис. шт./га), так і за породним складом (від 3Бк3Яв3Клг1Яс+Ільм до 6Бк3Яв1Клг+Ільм, Яс, Гор, Чш) внаслідок масової появи дрібного букового підросту та невеликої кількості підросту черешні і горобини. Встановлено залежність показників підросту більшою мірою від динаміки прогалін в основному наметі пралісу переважно під впливом стихійних явищ, а меншою – від успішності плодоношення місцевих порід.

Кореляція кількості підросту з показниками деревостану пралісу здебільшого слабка. Найбільші значення коефіцієнтів кореляції отримано для взаємозв'язків кількості підросту з абсолютною повнотою (0,17-0,28) та запасом деревини (0,15-0,30) букового пралісу. Взаємна кореляція між показниками природного відновлення має вже значно вищі значення, зокрема висока кореляція загальної кількості підросту з кількістю дрібного (0,84) та середнього (0,79) підросту.

Подяка. Автори висловлюють подяку співробітникам Швейцарського федерального науково-дослідного інституту лісу, снігу і ландшафту (WSL) за підтримку в проведенні досліджень букових пралісів Угольського масиву в рамках кількох спільних міжнародних проєктів.

Перелік використаних джерел

- Carpathian Convention. (2003). Kyiv: Libra, 160 p. [in Ukrainian].
 Commarmot, B., Brändli, U.-B., Hamor, F., & Lavnyy, V. (2013). *Inventory of the Largest Primeval Beech Forest in Europe*. A Swiss-Ukrainian Scientific Adventure. Birmensdorf: Swiss Federal Research Institute WSL; Lviv: Ukrainian National Forestry University; Rakhiv: Carpathian Biosphere Reserve, 320 p.
 Hobi, M. L., Commarmot, B., & Bugmann, H. (2015). Pattern and process in the largest primeval beech forest of Europe (Ukrainian Carpathians). *Journal of Vegetation Science*, 26, 323–336.

- Korpel, S. (1995). *Die Urwälder der Westkarpaten*. Stuttgart, Jena, New York: Gustav Fischer, 240 p.
- Lavnyy, V. V., & Zajats', M.V. (2013). Osoblyvosti pryrodnoho povnolennia derevnykh porid u bukovykh pralisakh Velykoberezhnianshchyny [Peculiarities of tree natural regeneration in the virgin beech forests of the Velykoberezhniansky region]. *Naukovi pratsi Lisivnychoi akademii nauk Ukrainy: zbirnyk naukovykh prats, 11*, 106–112. Lviv: RVV NLTU Ukraine. [in Ukrainian].
- Shparyk, Yu. S. (2004). Vzaiemoviazky pryrodnoho vidnovlennia ta kharakterystyk derevostanu bukovooho pralisy Ukrainykykh Karpat [Correlations between number of natural regeneration and stand parameters of the beech virgin forest in Ukrainian Carpathians]. *Naukovyi visnyk Natsionalnoho lisotekhnichnoho universytetu Ukrainy. Seria: Lisoznavstvo, lisivnytstvo, lisova nauka i osvita. 14(5)*, 127–134. [in Ukrainian].
- Shparyk, Yu. S. (2010). *Struktura bukovooho pralisy Ukrainykykh Karpat* [Structure of the Ukrainian Carpathians beech virgin forest]. Snjatyn: Prutprynt, 164 p. [in Ukrainian].
- Shparyk, Yu. S. (2015). *Stale upravlinnia lisamy (na prykladi Ukrainykykh Karpat)* [Sustainable forest management (on example of Ukrainian Carpathians)]. Ivano-Frankivsk: Terytorija druku, 240 p. [in Ukrainian].
- Shparyk, Yu. S., Buergi, A., Commarmot, B., & Sukharyuk, D. D. (2008). Changes in the natural regeneration of a virgin beech forest. *Scientific Bulletin of UNFU, 18(2)*, 45–51. Retrieved from: http://nltu.edu.ua/nv/Archive/2008/18_2/18_2_Szparyk_45.pdf
- Trotsiuk, V., Hobi, M. L., & Commarmot, B. (2012). Age structure and disturbance dynamics of the relic virgin beech forest Uholka (Ukrainian Carpathians). *Forest Ecology and Management, 265*, 181–190.
- Ustymenko, P. M., Dubyna, D. V., Zyman, S. M., Tiukh, Iu. Iu., & Derbak M. Iu. (2012). Bukovi pralisy natsionalnoho pryrodnoho parku "Synevyr": stan ta perspektyvy [Primeval beech forests at the territory of the National Nature Park "Synevyr": state and prospects]. *Chornomorskyi botanichnyi zhurnal, 8(4)*, 354–361. [in Ukrainian].
- Yanovska, I. M. (2015). Some Stages of Development of Virgin Beech Forests and their Dynamics. *Scientific Bulletin of UNFU, 25(8)*, 82–87. Retrieved from: http://nltu.edu.ua/nv/Archive/2015/25_8/15.pdf

Ю. С. Шпарик, І. Н. Яновська

Прикарпатський національний університет ім. Василя Стефаника, г. Івано-Франківськ, Україна

ПРИРОДНОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ БУКОВОГО (*FAGUS SYLVATICA* L.) ПРАЛЕСА В УСЛОВИЯХ ВЛАЖНОЙ ЧИСТОЙ БУЧИНЫ

Стационарные исследования 15-летней динамики естественного восстановления на 10 га монодоминантного букowego девственного леса в условиях влажной чистой бучины указали на постоянное присутствие значительного количества подроста (26 тыс. шт./га), но участие бука в его составе в два раза меньше, чем в древостое. Выявлена высокая изменчивость естественного возобновления, как количественно (от 24 до 32 тыс. шт./га), так и по породному составу (от 3БкЗЯвЗКлг1Яс+Ильм до 6БкЗЯв1Клг+Ильм, Яс, Ряб, Чш) за счёт массового появления мелкого подроста бука, черешни и рябины. Установлена зависимость показателей подроста в большей степени от динамики прогалин в основном ярусе девственного леса под влиянием стихийных явлений, а в меньшей – от успешности плодоношения местных пород. Корреляция количества подроста на 160 исследовательских объектах с показателями древостоя девственного леса в большинстве слаба. Наибольшие значения коэффициентов корреляции получено для взаимосвязей количества подроста с абсолютной полнотой (0,17-0,28) и запасом древесины (0,15-0,30). Взаимная корреляция между показателями естественного возобновления уже значительно выше, в частности выявлена высокая корреляция общего количества подроста с количеством мелкого (0,84) и среднего (0,79) подроста.

Ключевые слова: девственный лес; подрост; густота; породный состав; изменения.

Yu. S. Shparyk, I. M. Yanovska

Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, Ivano-Frankivsk, Ukraine

NATURAL REGENERATION OF BEECH (*FAGUS SYLVATICA* L.) VIRGIN FORESTS IN WET MEHATROPHIC SOIL CONDITIONS

Current economic conditions and the Carpathian Convention signed by Ukraine are increasingly focusing on natural regeneration of forests, which guarantee saving funds for reforestation and providing sustainable development of forests. The object of our research was a massif (200 × 500 m = 10 hectares) of Common beech (CB) virgin forest, which was divided into forty (50 × 50 m = 0.25 ha) research plots. There were four inventories on all 40 plots in 2000, 2005, 2010 and 2015. Inventory methods were as follows: measuring and mapping of all trees (DBH ≥ 6 cm, living and dead); measuring of lying deadwood volume for degrees of decay; measuring of undergrowth (DBH < 6 cm, H ≥ 10 cm) number for height groups. 15-year dynamics of natural regeneration in the monodominant beech virgin forests in wet mehatrophic soil conditions indicated permanent presence of a large number of its undergrowth – close to 26 thousand per hectare. But beech proportion in the species composition of undergrowth is two times less than in the virgin stands due to bigger proportion of sycamore (S), Norway maple (NM), ash, and elm. Natural regeneration had a high variability: quantitatively – from 24 to 32 thousand per hectare, and by species composition – from 32CB28NM28S9Ash3Elm to 56CB26S14NM2Ash2Elm0,1MA0,01WC due to the mass presence of new beech, and some wild cherry (WC) and mountain ash (MA) seedlings. Thus, we should make the following conclusions. Natural regeneration had a close relationship with the gaps dynamics in the upper tree layer of virgin forest influenced by natural disasters, and a weak relationship to a volume of the local tree species seed yield. Correlations of undergrowth number on 160 research plots with virgin stand parameters are mainly weak. The highest values of correlation coefficients are obtained between the undergrowth number with a tree basal area (v = 0.17-0.28) and with a wood volume (v = 0.15-0.30). Mutual correlations between parameters of natural regeneration were significantly higher – for example high correlation of the total undergrowth number with small (10 cm > H < 30 cm) undergrowth number (v = 0.84) and with average (30 cm > H < 130 cm) undergrowth number (v = 0.79).

Keywords: virgin forest; undergrowth; density; species composition; changes.

Інформація про авторів:

Шпарик Юрій Степанович, д-р с.-г. наук, доцент, Прикарпатський національний університет ім. Василя Стефаника, м. Івано-Франківськ, Україна. **Email:** yuriy.shparyk@pu.if.ua

Яновська Ірина Миколаївна, асистент, Прикарпатський національний університет ім. Василя Стефаника, м. Івано-Франківськ, Україна. **Email:** yanovska.irisha@mail.ru