

3. **Зайка В.К.** Насінноношення сосни звичайної в умовах радіаційного опромінення// Наук. вісник УкрДЛТУ: До 125-річчя УкрДЛТУ. – Львів: УкрДЛТУ. – 2000, вип. 10.2. – С. 26-31.
4. **Зайка В.К.** Ріст сосни звичайної в умовах радіаційного опромінення// Наук. вісник УкрДЛТУ: Лісівницькі дослідження в Україні (VI-і Погребняківські читання). – Львів: УкрДЛТУ. – 2000, вип. 10.4. – С. 25-30.
5. **Козубов Г.М., Таскаев А.И.** Радиобиологические исследования хвойных в радиационной зоне Чернобыльской катастрофы (1986–2001 гг.). – М.: ИПЦ, 2002. – 272 с.
6. **Кучма М.Д., Архипов М.П., Бідна М.С., Джигар А.А.** Радіоекологічна та лісівницька ситуація в лісах зони відчуження// Наука. Чорнобиль-96: Наук.-прак. конф. 11-12 лютого 1997 р. Збірка доповідей. – К.: Наука, 1997. – С. 121-127.
7. **Меланхолин П.Н.** Геоботанические исследования в сосновых лесах ближней зоны ЧАЭС// Влияние ионизирующего излучения на сосновые леса в ближней зоне Чернобыльской АЭС. – М.: Наука, 1996. – С. 186-214.

УДК 630*228.7

Аспір. І.І. Делеган¹ – НЛТУ України

МІНЛИВІСТЬ ЕКОТИПІВ БУКА ЛІСОВОГО (*FAGUS SILVATICA* L.) ЗА ВИСОТОЮ, ДІАМЕТРОМ І ПРИРОСТОМ ОСЬОВОГО ПАГОНА В ГЕОГРАФІЧНИХ КУЛЬТУРАХ НА РОЗТОЧЧІ

Показано, що екотипам, представленим у географічних культурах бука лісового на Розточчі, притаманна значна мінливість за висотою (19-60 %), діаметром (25-51 %) і приростом осьового пагона за останній рік (24-74 %). Встановлено, що за досліджуваними біометричними показниками, автохтонний екотип бука, у ряді випадків, поступається алохтонним екотипам.

Ключові слова: Географічні культури, екотип, бук лісовий, висота, діаметр.

Doctorate I.I. Delehan – NUFWT of Ukraine

Ecotype Variability of the Beech Tree (*Fagus Silvatica* L.) on the Base Of The Height, Diameter and Increase of the Main Stem in Geographic Seedlings in Roztochya

It is shown that ecotypes, which are present in geographic seedlings of the beech tree in Roztochya, are characterised by the considerable variability of the height (19–60%), diameter (25–51%) and annual increase of the main stem (24–74%). On the base of the studied biometric parameters, we can say that the native beech ecotype yield to invasive ecotypes in some cases.

Keywords: geographic seedlings, ecotype, beech tree (*Fagus silvatica* L.), height, diameter.

Стратегією стійкого економічного розвитку, прийнятою на конференції ООН з охорони навколишнього середовища у 1992 р. в Ріо-де-Жанейро, надається вирішальне значення збереженню й відтворенню лісів на планеті, як для збереження біологічного різноманіття, так і для виживання людства загалом. У 90-х роках розпочаті роботи зі збереження генофонду деревних рослин в Європі та у загальносвітовому масштабі. Започаткована низка спеціальних програм, що охоплюють близько 60 видів деревних рослин, в тому числі й бука лісового. Серед напрямків розв'язання проблеми збереження ге-

¹ E-mail: delehan@lviv.farlep.net

нетичних ресурсів провідне місце відводиться збереженню популяцій у місцях їх зростання (*in situ*), а також збереженню генофонду шляхом створення клонових архівів, насінневих плантацій та географічних культур (*ex situ*) головних лісотвірних порід [8].

Одним з головних лісоутворювачів у західній та центральній Європі є бук лісовий деревостани якого займають близько 12 млн. га. Ареал бука охоплює райони зі своєрідними кліматичними умовами – від приморсько-прибережних з м'яким кліматом до гірських і континентальних. Оптимальні умови для природного розповсюдження букових лісів формуються в межах від 600-700 м до 1100-1200 м н.р.м. У південних та східних частинах ареалу бук виступає як гірський вид, а у північних і частково західних – як низинний. Сучасна східна межа суцільного розповсюдження бука не збігається з екологічною. Висунуті на схід острови зростання бука, ймовірно, будуть збережені тут у вигляді ділянок існуючих колись суцільних масивів букових лісів. Ця унікальна деревна порода привертає увагу з економічної й екологічної позицій. Вона має цінну деревину, яку застосовують в меблевому, паркетному, фанерному та інших виробництвах. Букові насадження характеризуються багатьма позитивними ефектами, дія яких спрямована на стабілізацію екосистеми лісу. До того ж букові ліси – найстійкіші рослинні угруповання до несприятливих природних явищ: вітровалів, сніголамів, інвазій ентомологічних шкідників, грибних захворювань пожеж тощо [3-7].

Об'єкт дослідження – географічні культури бука лісового, які були закладені весною 1995 року, у Страдцівському навчально-виробничому лісокомбінаті (широта 49° 55', довгота 23° 42'; висота н.р.м. 330 м), в рамках Міжнародної програми "Оцінка генетичних ресурсів бука в Європі" під керівництвом проф., д-ра біол. наук Г.Т. Криницького. У спільному експерименті беруть участь 23 європейські країни, в тому числі і Україна. В українській частині експерименту представлено 13 українських екотипів бука, 1 популяція з Молдови та 56 походжень з Центральної, Західної та Південної Європи. Аналогічні культури бука, за уніфікованою методикою створено у 22 пунктах Європи. На цих об'єктах програмою ІЮФРО передбачено дослідження біометричних, фізіологічних цитологічних та генетичних особливостей росту культур бука різного географічного походження.

Мета дослідження – визначити основні біометричні показники росту та розвитку (висота, діаметр кореневої шийки, приріст осьового пагона у висоту) дерев бука лісового екотипів різного географічного походження в умовах Львівського Розточчя та порівняння їх з автохтонним розточанським екотипом.

Дослідження проводилися за апробованою методикою кафедри лісівництва (НЛТУ України). Висоту вимірювали за допомогою мірної рейки (з точністю до 1 см), діаметр на кореневій шийці – штангенциркулем (з точністю до 0,1 см); приріст у висоту за останній рік – лінійкою (з точністю до 1 см). Результати обмірів опрацьовано біометричними методами (Горошко, Миклуш, Хом'юк, 2004) із використанням табличного редактора Microsoft® Excel XP та мови програмування Visual Basic for Application (VBA) [1].

Табл. 1. Основні біометричні показники екотипів бука лісового у географічних культурах на Розточчі

Екотип	Країна	Нсер $\pm m_{xc}$, см	t _ф	Dсер $\pm m_{xc}$, см	t _ф	Zhсер $\pm m_{xc}$, см	t _ф
1	2	4	5	6	7	8	9
Гласутге	Німеччина	222,6 $\pm$ 9,72	2,05	3,52 $\pm$ 0,18	2,94	30,9 $\pm$ 1,28	0,34
Грифіно	Польща	229,8 $\pm$ 10,04	2,46	3,42 $\pm$ 0,16	2,71	33,4 $\pm$ 1,32	1,31
Вохенстраус	Німеччина	193,5 $\pm$ 12,06	0,24	3,00 $\pm$ 0,16	0,86	30,9 $\pm$ 2,07	0,29
Сука	Польща	161,8 $\pm$ 13,64	1,45	2,71 $\pm$ 0,16	0,37	26,7 $\pm$ 1,97	1,10
Ділленбург	Німеччина	169,6 $\pm$ 11,57	1,12	2,59 $\pm$ 0,17	0,87	26,3 $\pm$ 2,27	1,16
Шлухтерн	Німеччина	185,3 $\pm$ 13,58	0,21	2,95 $\pm$ 0,23	0,54	30,9 $\pm$ 2,26	0,29
Глоруп	Данія	187,6 $\pm$ 15,24	0,08	2,93 $\pm$ 0,22	0,46	34,2 $\pm$ 3,01	1,11
Цвісель	Німеччина	197,5 $\pm$ 10,84	0,49	3,07 $\pm$ 0,17	1,15	29,4 $\pm$ 1,62	0,21
Вал Десмонс	Франція	159,8 $\pm$ 16,39	1,40	2,69 $\pm$ 0,22	0,39	20,8 $\pm$ 1,42	3,45
Айсенах	Німеччина	229,2 $\pm$ 18,06	1,80	3,16 $\pm$ 0,23	1,29	25,4 $\pm$ 1,83	1,58
Кауфбайрен	Німеччина	176,0 $\pm$ 14,00	0,69	2,84 $\pm$ 0,23	0,16	20,2 $\pm$ 1,52	3,57
Планoise	Франція	193,4 $\pm$ 14,25	0,22	3,14 $\pm$ 0,23	1,21	17,6 $\pm$ 1,22	4,80
Ледніке Ровне	Словаччина	228,7 $\pm$ 11,78	2,24	3,88 $\pm$ 0,22	3,88	23,8 $\pm$ 1,04	2,49
Уголька	Україна	189,6 $\pm$ 11,71	0,02	3,34 $\pm$ 0,22	1,96	24,1 $\pm$ 1,37	2,22
Тарандт	Німеччина	193,8 $\pm$ 12,69	0,25	2,78 $\pm$ 0,16	0,08	25,4 $\pm$ 1,79	1,58
Сінтгал	Німеччина	200,5 $\pm$ 14,58	0,58	3,04 $\pm$ 0,19	0,94	24,3 $\pm$ 2,05	1,86
Завадів	Україна	137,6 $\pm$ 14,79	2,61	2,24 $\pm$ 0,19	2,23	20,5 $\pm$ 2,13	3,04
Ческі Крумлов	Чехія	156,0 $\pm$ 17,04	1,55	2,78 $\pm$ 0,28	0,05	21,7 $\pm$ 1,80	2,87
Герренберг	Німеччина	150,0 $\pm$ 9,69	2,41	2,25 $\pm$ 0,14	2,51	21,5 $\pm$ 1,43	3,15
Свалява-1	Україна	208,5 $\pm$ 12,38	1,08	3,32 $\pm$ 0,21	1,94	28,2 $\pm$ 1,70	0,61
Лагов	Польща	151,1 $\pm$ 11,52	2,19	2,48 $\pm$ 0,14	1,45	22,1 $\pm$ 1,30	3,02
Усть-Чорна	Україна	191,3 $\pm$ 10,40	0,12	3,04 $\pm$ 0,20	0,96	22,5 $\pm$ 1,40	2,82
Міжгір'я	Україна	158,3 $\pm$ 7,50	2,05	2,17 $\pm$ 0,11	3,12	22,8 $\pm$ 1,55	2,60
Оббург	Німеччина	181,6 $\pm$ 9,74	0,46	2,56 $\pm$ 0,13	1,11	25,7 $\pm$ 1,40	1,61
Одєраус	Німеччина	204,1 $\pm$ 9,50	0,93	2,99 $\pm$ 0,15	0,86	29,4 $\pm$ 1,75	0,21
Млинари	Польща	205,7 $\pm$ 13,51	0,88	2,91 $\pm$ 0,16	0,51	32,6 $\pm$ 2,92	0,70
Кладска	Чехія	204,3 $\pm$ 9,84	0,92	2,84 $\pm$ 0,13	0,21	26,6 $\pm$ 1,64	1,21
Медзілаборце	Словаччина	199,8 $\pm$ 13,36	0,57	3,16 $\pm$ 0,20	1,44	25,4 $\pm$ 2,14	1,47
Аппенталь	Німеччина	239,0 $\pm$ 8,28	3,22	3,23 $\pm$ 0,15	1,95	30,3 $\pm$ 1,37	0,13
Смоленіце	Словаччина	230,7 $\pm$ 10,38	2,49	3,53 $\pm$ 0,16	3,16	31,6 $\pm$ 1,81	0,56
Замулов	Словаччина	227,2 $\pm$ 9,13	2,39	3,16 $\pm$ 0,14	1,67	34,8 $\pm$ 1,34	1,85
Монтабаур	Німеччина	277,7 $\pm$ 9,58	5,47	3,99 $\pm$ 0,16	5,12	42,3 $\pm$ 1,87	4,20
Свалява-2	Україна	189,5 $\pm$ 16,00	0,01	2,84 $\pm$ 0,26	0,14	29,4 $\pm$ 2,52	0,18
Ебелебен	Німеччина	215,1 $\pm$ 22,64	0,99	3,19 $\pm$ 0,28	1,21	32,7 $\pm$ 4,83	0,51

1	2	4	5	6	7	8	9
Рава-Руська	Україна	149,0±16,86	1,88	2,24±0,20	2,13	17,6±3,15	3,19
Унгени	Молдова	227,9±9,72	2,38	3,87±0,19	4,22	24,0±0,85	2,47
Нарол	Польща	208,5±9,43	1,20	2,79±0,12	0,01	27,3±1,47	0,99
Турмова	Польща	237,9±10,03	2,96	3,82±0,18	4,23	34,4±1,59	1,59
Броди	Україна	267,9±9,62	4,85	4,24±0,18	5,88	38,6±1,63	3,10
Дайстер	Німеччина	177,9±12,03	0,63	2,88±0,18	0,32	23,7±2,04	2,05
Тренк	Словаччина	236,9±18,30	2,12	3,60±0,32	2,21	30,5±2,75	0,16
Гайнзбанк	Німеччина	180,3±18,79	0,39	2,78±0,23	0,08	27,6±2,55	0,69
Остенгольд-Шармбек	Німеччина	226,4±8,94	2,35	3,04±0,12	1,18	35,0±1,74	1,75
Ангуано	Іспанія	180,1±8,79	0,57	2,51±0,13	1,37	27,3±1,55	0,99
Колеттес	Франція	198,6±9,20	0,59	2,86±0,14	0,30	28,7±1,67	0,45
Розточья	Україна	189,2±13,07	–	2,80±0,17	–	30,0±2,27	–
Валлорх	Італія	183,1±18,50	0,27	3,21±0,29	1,24	23,9±2,35	1,87
Перечин	Україна	186,8±30,32	0,07	2,98±0,46	0,36	32,3±5,93	0,36
Еттенгайм	Німеччина	303,4±22,93	4,33	4,24±0,21	5,43	46,7±3,20	4,25
Будінген-1	Німеччина	257,7±13,28	3,68	4,26±0,27	4,67	36,5±2,08	2,12
Гермескайл	Німеччина	266,0±10,34	4,61	3,93±0,16	4,88	38,1±1,90	2,75
Бусевалд	Німеччина	227,1±7,83	2,49	3,32±0,13	2,44	31,2±1,63	0,43
Бовенден	Німеччина	204,6±11,52	0,88	3,19±0,23	1,37	26,6±1,64	1,20
Мукачево	Україна	160,4±14,81	1,46	2,58±0,28	0,67	19,8±1,97	3,40
Сташов	Польща	202,3±15,64	0,64	3,16±0,29	1,09	31,3±2,39	0,41
Криніца	Польща	192,9±14,03	0,19	2,82±0,18	0,08	29,2±2,78	0,22
Зеєлцертурм	Німеччина	267,2±9,70	4,80	4,01±0,16	5,17	40,1±1,91	3,40
Волівець	Україна	167,7±15,12	1,07	2,47±0,20	1,27	25,1±2,39	1,48
Грастен	Данія	135,8±17,40	2,45	2,14±0,24	2,25	22,4±2,83	2,08
Ладек 3дрой	Польща	147,1±17,49	1,93	2,07±0,20	2,85	21,3±2,49	2,57
Будінген-2	Німеччина	117,8±16,58	3,38	2,06±0,25	2,48	18,3±2,08	3,80
Кірхгаймболанден	Німеччина	189,7±14,57	0,03	2,90±0,21	0,39	25,2±2,42	1,44
Свібодзін	Польща	272,7±13,84	4,39	4,12±0,22	4,84	41,3±2,49	3,37
Свіржина	Польща	200,5±11,59	0,65	3,24±0,24	1,48	24,1±1,86	2,01
Гадамар	Німеччина	206,7±11,11	1,02	3,23±0,18	1,77	27,1±1,46	1,07
Бад Сальцунген	Німеччина	237,8±11,81	2,76	3,61±0,20	3,14	24,9±1,36	1,91
Ехінген	Німеччина	223,7±11,09	2,01	3,25±0,17	1,90	28,4±1,47	0,58
Морбах	Німеччина	197,3±10,36	0,49	3,22±0,24	1,48	24,7±2,08	1,72
Кобилецька Поляна	Україна	197,7±12,96	0,47	2,97±0,23	0,59	30,8±2,39	0,26
Гарсефельд	Німеччина	250,4±12,14	3,43	4,02±0,22	4,38	32,5±2,15	0,81

tst5 %=1,96

Результати дослідження біометричних параметрів дерев бука різних екотипів у географічних культурах на Розточчі представлені в табл. 1. Як видно з табл. 1, висота молодих дерев бука різних екотипів характеризуються значною варіабельністю. При цьому величина коефіцієнтів варіації середніх значень змінюється в межах від 19 % до 60 %. Мінімальною висотою виділяються екотипи: Будінген-2 117,8 см (Німеччина/Гессен), Грастен 135,8 см (Данія), Завадів 137,6 см (Україна), Ладек Здрой 147,1 см (Польща), Рава-Руська 149,0 см (Україна), а максимальною – Ettenheim 303,4 см (Німеччина/Базен Вюртенберг), Монтабаур 277,7 см (Німеччина/ Райнлянд-Пфальц), Свібодзін 272,7 см (Польща), Броди 267,9 см (Україна), Зеєлцертрум 267,2 см (Німеччина/Нижня Саксонія). Середня висота молодих дерев місцевого, розточанського екотипу становить 189,2 см.

У процесі досліджень з'ясовано, що діаметрам молодих дерев бука притаманна дещо менша мінливість порівняно з висотою. Коефіцієнт варіації коливається від 25 % до 51 %. Мінімальне середнє значення діаметру на кореневій шийці – $2,06^{+0,25}$ см виявлено в екотипів Будінген-2, що походить з Гессена (Німеччина), Ладек Здрой (Польща) $2,07^{+0,20}$ см, Грастен (Данія) $2,14^{+0,24}$ см, Міжгір'я (Україна) $2,17^{+0,11}$ см, Рава-Руська $2,24^{+0,20}$ см та Завадів (Україна) $2,24^{+0,19}$ см, а максимальне – $4,26^{+0,27}$ см в екотипу Будінген-1, який походить з Гессена (Німеччина), Броди (Україна) $4,24^{+0,18}$ см, Еттенгайм (Німеччина, Базен Вюртенберг) $4,24^{+0,21}$ см, Свібодзін (Польща) $4,12^{+0,22}$ см, Гарсефельд (Німеччина, Нижня Саксонія) $4,02^{+0,22}$ см.

Для більш повної характеристики особливостей росту і розвитку бука різних екотипів зроблено аналіз зміни величини приросту за останній рік. Результати аналізу свідчать, що й за цим параметром екотипи бука характеризується значною мінливістю. Коефіцієнт варіації змінюється від 24 % до 74 %. Мінімальний приріст мають екотипи: Рава-Руська (Україна) $17,6^{+3,15}$ см, Паноїсе (Франція) $17,6^{+1,22}$ см, Будінген-2 (Німеччина, Гессен) $18,3^{+2,08}$ см, Мукачево (Україна) $19,8^{+1,97}$ см, Кауфбайрен (Німеччина, Баварія) $20,2^{+1,52}$ см, а максимальний – Еттенгайм (Німеччина, Базен Вюртенберг) $46,7^{+3,20}$ см, Монтабаур (Німеччина, Райнлянд-Пфальц) $42,3^{+1,87}$ см, Свібодзін (Польща) $41,3^{+2,49}$ см, Зеєлцертрум (Німеччина, Нижня Саксонія) $40,1^{+1,91}$ см, Броди (Україна) $38,6^{+1,63}$ см.

В обчисленнях середнього значення висоти дерев основна помилка ($\pm m_{xc}$) змінюється у межах від 30,32 см до 7,50 см, при максимальному значенні середньої висоти екотипу 303,42 см і мінімальному – 117,78 см. Під час визначення середнього діаметру кореневої шийки, основна помилка знаходиться у межах від 0,46 см до 0,11 см. Максимальна величина середнього діаметру екотипу становила 4,26 см, а мінімальна – 2,06 см. Основна помилка середнього значення приросту осьового пагона також змінюється у значних межах, від 5,93 см до 0,85 см. Максимальне значення середнього приросту екотипу у висоту сягає 46,67 см, а мінімальне – 17,59 см.

Перевірка достовірності різниці між середніми значеннями висот ($H_{сер}$), діаметрів кореневої шийки ($D_{сер}$) та приросту осьового пагона ($Zh_{сер}$) алохтонних і автохтонних екотипів за критерієм Стюдента здебільшого під-

твердила істотні (на 5 % рівні ймовірності) відмінності за досліджуваними параметрами (табл. 1). Так, істотне відставання у рості та розвитку спостерігається в екотипів Герренберг, Будінген-2 (німецького походження), Завадів, Міжгір'я (з України) та Грастен (Данія). Істотно переважають місцевий екотип – популяції (провенієнції) Монтабаур, Еттенгайм, Будінген-1, Гермескайль, Зеелцертурм (Німеччина), Броди (Україна), Свібодзін (Польща).

На загал дослідження свідчать, що в умовах Розточчя, представленим в експерименті екотипам бука лісового притаманна значна мінливість за основними біометричними параметрами росту. Встановлено, що автохтонний екотип бука лісового за висотою, діаметром і приростом осового пагона у ряді випадків поступається алохтонним екотипам.

Література

1. Горошко М.П., Миклуш С.І., Хомюк П.Г. Біометрія: Навч. посібник. – Львів: Камула, 2004. – 236 с.
2. Короткий путівник по науково-дослідних об'єктах. – Львів: УкрДЛТУ, 1955. – 47 с.
3. Мальцев М.П. Бук. – М.: Лесн. пром-сть. – 1980. – 80 с.
4. Молотков П.И. Буковые леса и хозяйство в них. – М.: Лесн. пром-сть. – 1966. – 234 с.
5. Парпан В.И. Масштабы антропогенных смен в буковых лесах на Западе УССР// Материалы 37-ой науч.-техн. конф. – Львов: УкрДЛТУ. – 1985. – С. 189-191.
6. Парпан В.И. Современный и восстановленный покров буковых лесов Карпат и сопредельных территорий// Лесоводство и агролесомелиорация. – К.: Урожай. – 1986, вып. 72. – С. 50-54.
7. Парпан В.И. Современные проблемы экологических основ воспроизводства лесов Украинских Карпат// Совершенствование ведения хозяйства в лесах Украины и Молдавии. Тез докл. республ. конф. – К.: Ив.-Франковск. – 1990. – С. 29.
8. Швадчак І., Пауле Л., Вішни Й., Гемері Л. Генетичний поліморфізм популяцій бука в Україні// Матеріали 46-ї науково-технічної конференції УкрДЛТУ. Секція: лісове господарство, 12-19 квітня 1994 р. – Львів: УкрДЛТУ. – 1994. – С. 251-253.

УДК 630*231(23)

Доц. Р.М. Вітер, канд. с.-г. наук;

проф. В.І. Парпан, д-р біол. наук; В.С. Кудра;

Т.В. Парпан, канд. біол. наук – УкрНДІгірліс ім. П.С. Пастернака

ДИНАМІКА ПРИРОДНОГО ВІДНОВЛЕННЯ НА ЗРУБАХ БУКОВИХ ЛІСІВ ОПІЛЛЯ

Наведено результати досліджень з структури і динаміки природного відновлення на різновікових зрубках в основних букових типах лісу Опілля. Проаналізовано зміни кількісних показників природного відновлення та видової структури.

Ключові слова: бук європейський, дубово-грабові бучини, самосів, підріст, структура, динаміка, зруби, вузьколісосічні рубання.

Doc. R.M. Viter; prof. V.I. Parpan; V.S. Kudra; T.V. Parpan – UMFR

Dynamic nature regeneration on cutting area of Opoollya's beech forest stands

The outcomes of researches on structure and dynamics of nature regeneration on uneven-aged cutting area in the major types of a forest Rogatyn Opillja are induced. The analysis of density change of regenerative breed, his specific frame is rotined.

Keywords: beech european, oak-hornbeam beech, seedling growth, undergrowth, structure, dynamics, cutting area, cutting of narrow use.