

4. Гнатів П.С., Артемовська Д.В., Мазепа М.Г. Техногенна деградація ґрунтового вбирного комплексу та морфофізіологічні особливості адаптації деревних рослин// Науковий вісник. – Львів: УкрДЛТУ, 1998, вип. 8. – С. 6-11.

5. Голубець М.А. Урбанізація – важливіший фактор преобрання біогеоценологічного покрову/ Тезиси докл. III респ. сов. "Біогеоценологічний дослідження на Україні". – Львів: Изд. АН України, 1984. – С. 16-87.

6. Козловський М.П., Марисевич О.Г., Євтушенко А.І., Яворницький В.І. Деструкційні комплекси і деструкційні процеси// Антропогенні зміни біогеоценологічного покрову в Карпатському регіоні/ За ред. акад. М. А. Голубця – К.: Наук. думка, 1994. – С. 89-96.

7. Почвоведення/ Под ред. И.С. Кауричева. – М.: Агропромиздат. – 1989. – С. 31-39.

8. Розанов А.Б., Розанов Б.Г. Экологические последствия антропогенных изменений почв// Итоги науки и техники: Почвоведение и агрохимия. – Том 7. – М.: ВИНТИ, 1990. – 156 с.

9. Соколовский А.Н. Сельскохозяйственное почвоведение. – М.: Наука, 1956. – С. 17-35.

10. Чорнобай Ю.М. Трансформація рослинного детриту в екосистемах. – Львів: Вид-во ДПМ НАН України, 2000. – 352 с.

11. Arnold R., Rozanov B. Concept of global soil change// ISSS Bulletin. – 1989. – №1. – (75). – P. 291-318.

12. Crutzen P.J., Müller M. Das Ende des blauen Planeten? – München: Becksche Reihe, 1989. – P. 22-34.

УДК 630.52:674.032

Здобувач Л.М. Матушевич* – НАУ, м. Київ

НОРМАТИВИ ОЦІНКИ КОМПОНЕНТІВ ФІТОМАСИ КРОНИ ДЕРЕВ БЕРЕЗИ ПОВИСЛОЇ

Наведено результати досліджень маси деревної зелені та гілок берези повислої. Для цих показників здійснено статистичну оцінку та розроблено і проаналізовано нормативні таблиці їхньої оцінки за двома входами – діаметром і висотою стовбура.

Ключові слова: Береза повисла, фітомаса, деревна зелень, гілки, крона, статистики, моделі, нормативи.

Post-graduate L.M. Matushevych – National Agricultural University, Kyiv

The results of researches of green tree mass and branches of *Betula pendula* L.

Have been done. The indices were estimated by statistical methods and standard table by two keys – diameter and height of trunk was developed.

Key words: Birch, phytomass, wood green, branches, crown, statistics, models, standards.

Дослідження складових біологічної продуктивності деревостанів головних лісоутворювальних порід має багатопланову актуальність у вирішенні багатьох проблем лісівництва, деревинознавства, екології та інших галузей лісівничої науки. Вивченням біологічної продуктивності березових насаджень займалися А.А. Молчанов [1], Н.І. Казиміров [2], Л.К. Поздняков [3], В.А. Усольцев [4], І.К. Ієвінь [5], А.Ф. Ільющенко [6, 7, 8] та багато інших дослідників. Усі ці дослідження, в основному, проводились у країнах ближнього та далекого зарубіжжя. Вони є вагомим внеском у вирішенні ба-

гатьох проблем лісівничої науки. Однак, в більшості випадків, через несумісність методичних підходів, обмежену кількість досліджуваних компонентів фітомаси (як правило, тільки деревини стовбура або гілок чи листової поверхні), різних географічних зон, де проводились дослідження, а в їхніх межах – від умов місцезростання, не можуть бути використаними для оцінки біологічної продуктивності березових деревостанів в Україні.

В Україні з чотирьох видів берези, які тут природно зростають, береза повисла (*Betula pendula* L.) найпоширеніша і створює чисті та змішані насадження. Росте вона майже по всій території. На Поліссі березняки займають 10,8 % укріплених лісовою рослинністю земель. Вона виступає породою-піонером у разі природного поновлення, особливо, після вирубок хвойних порід, пожеж, ураження сосни кореневою губкою тощо. Деревна зелень берези та її компоненти знаходять широке застосування у медичній, хімічній, тваринницькій та інших галузях народного господарства. Листяний опад берези позитивно впливає на продуктивність лісових ґрунтів. Щорічно він повертає в ґрунт більшу частину взятих елементів живлення, насичуючи основами, які сприяють нейтралізації підвищеної кислотності [9]. Береза добре виконує роль санітара навколишнього середовища. Фітонциди, які вона виділяє через листя, знищують значну кількість хвороботворних мікроорганізмів [10]. Відсутність нормативів оцінки компонентів фітомаси дерев та деревостанів для цієї деревної породи в Україні визначила напрямок даних досліджень.

Мета даної роботи – розробити математичні моделі та нормативи оцінки компонентів надземної фітомаси берези повислої, зокрема, маси деревної зелені та гілок залежно від морфометричних показників дерева. Для цього були використані експериментальні дані 35 тимчасових пробних площ (ТПП), які закладені в чистих та змішаних березових деревостанах Рівненської, Чернігівської та Київської областей. Діапазон віку насаджень, де закладені ТПП, змінюється в межах від 8 до 72 років за класами бонітету I^a, I^b, I^c, II, III, повнотою – 0,3-1,3 і типами умов місцезростання В₂, В₃, С₂, С₃. На них відібрано 192 модельних дерева (МД) з рубкою, обміром і пофракційною оцінкою компонентів надземної фітомаси. Рубку модельних дерев здійснювали у період повної вегетації з кінця червня по вересень включно. При цьому використана методика досліджень, запропонована П.І. Лакидою [11].

На основі дослідного матеріалу сформовано робочий масив даних таксаційних показників для кожного модельного дерева, який включає: вік (*a*), діаметр (*d*), висоту (*h*), об'єм стовбура (*v_{cm}*), об'єм кори (*v_{кори}*), приріст за об'ємом (*z_v*), приріст за радіусом на висоті грудей (*z_r*), відсоток приросту за об'ємом (*p_v*), відсоток кори за об'ємом (*p_{v кори}*), масу деревної зелені (*q_{дз}*), масу гілок (*q_{гил}*), діаметр крони (*d_{кр}*), довжину крони (*l_{кр}*), відсоток довжини крони (*p_{l кр}*), площу поверхні крони (*s_{кр}^{нов}*), об'єм крони (*v_{кр}*), ознаку дерева у випадку проведення рубки догляду (залишається чи вибирається) та середні таксаційні показники тимчасових пробних площ: середній діаметр (*D*) та висоту (*H*), суму площ поперечних перерізів (*G*), відносну повноту (*П*) і тип умов місцезростання (*ТУМ*).

*Наук. керівник: проф. П.І.Лакида, д-р с.-г. наук – НАУ, м. Київ

Моделювання математичних залежностей зміни компонентів фітомаси дерев берези повислої здійснювалось на основі множинного регресійного аналізу з використанням спеціального статистичного пакету SPSS-9,0.

Статистики вихідних даних маси деревної зелені та гілок у натуральних і логарифмічних величинах наведені у табл. 1.

Табл. 1. Основні статистики досліджуваних показників фітомаси

Ознака	Статистики			
	$\bar{X}$	σ	A	E
У натуральних величинах				
q_{dz}	10,2	15,8	3,5	16,6
q_{zli}	12,4	27,1	4,2	21,2
У логарифмічних величинах				
q_{dz}	0,617	0,625	-0,156	-0,449
q_{zli}	0,336	0,904	0,028	-1,025

З табл. 1 видно, що статистики маси деревної зелені та гілок в натуральних величинах характеризуються дуже високою мінливістю, правосторонньою асиметрією та високою крутістю. Розподіл у цій сукупності дещо відмінний від нормального, тому моделі, побудовані на її основі, матимуть невисоку точність. Їхня оцінка не завжди буде адекватною, що в цілому знижуватиме їхню цінність. З достатньою точністю вони зможуть оцінювати лише цю сукупність. Дуже висока дисперсія компонентів фітомаси крони дерев, особливо листяних порід, зокрема і берези, підтверджується також дослідженнями В.А. Усольцева [12]. Дещо знижують загальну дисперсію статистики логарифмів значень досліджуваних величин. Коефіцієнт асиметрії наближається до помірного ($A < 1$), а показник ексцесу характеризується меншою крутістю ($E < 0$). Через це розробка моделей залежності маси деревної зелені та гілок здійснювалась на логарифмічній основі з використанням рівнянь множинної статистичної аллометрії. Отримані рівняння наведені в табл. 2.

Табл. 2. Рівняння маси деревної зелені та гілок дерев берези повислої

Вид рівняння	Коефіцієнт детермінації (Q^2)
$q_{dz} = 2,265 \cdot 10^{-2} \cdot d^{2,575} \cdot h^{-0,285}$	0,86
$q_{zli} = 3,685 \cdot 10^{-3} \cdot d^{3,076} \cdot h^{-0,110}$	0,75

Аналізуючи отримані рівняння, можна сказати, що діаметр дерева на висоті 1,3 м та висота дерева істотно впливають на масу деревної зелені та гілок і пояснюють 75-86 % їхньої мінливості. Додатний зв'язок з діаметром свідчить про те, що зі збільшенням діаметра дерева маса деревної зелені, як і маса гілок закономірно зростає. Зв'язок досліджуваних ознак з висотою – від'ємний. Як зазначає Н.І. Казиміров [2], зі збільшенням віку насаджень у них відбувається зменшення концентрації маси асимілюючого апарату. Тому насиченість кронового простору листовою масою знаходиться у зворотному зв'язку з висотою насаджень. Можна допустити, що така ж тенденція спостерігається та у дерев.

Характер мінливості маси деревної зелені та маси гілок добре простежується по вирівняних даних для послідовного ряду ступенів товщини та висоти дерев. Для цього за допомогою розробленої П.І. Лакидою [11] діалогової програми TREE побудовано таблиці свіжозрубаної маси деревної зелені, маси гілок та маси крони дерев берези повислої за двома входами – d , h . Фрагмент цих нормативів наведено в табл. 3-5.

Табл. 3. Маса деревної зелені дерев берези повислої залежно від їхнього діаметра та висоти, кг

Діаметр, см	Висота, м								
	10	12	14	16	18	20	22	24	26
10	4,4	4,2	-	-	-	-	-	-	-
12	7,1	6,7	6,4	-	-	-	-	-	-
14	10,5	10,0	9,5	9,2	-	-	-	-	-
16	14,8	14,1	13,5	13,0	12,5	-	-	-	-
18	-	19,0	18,2	17,5	17,0	16,5	16,0	-	-
20	-	25,0	23,9	23,0	22,3	21,6	21,0	-	-
22	-	-	30,6	29,4	28,4	27,6	26,9	26,2	-
24	-	-	38,2	36,8	35,6	34,5	33,6	32,8	32,1
26	-	-	-	45,2	43,7	42,4	41,3	40,3	39,4

Дані табл. 3 показують, що маса деревної зелені у берези повислої зростає зі збільшенням діаметра дерев. Це узгоджується з поточним приростом березових насаджень [13]. Зменшення маси деревної зелені у дерев однакового діаметра з висотою, яка є результатом річного приросту (тобто відображає вік рослин) також співпадає з поступовим зменшенням поточного приросту березових насаджень.

Табл. 4. Маса гілок дерев берези повислої залежно від їхнього діаметра та висоти, кг

Діаметр, см	Висота, м								
	10	12	14	16	18	20	22	24	26
10	3,4	3,3	-	-	-	-	-	-	-
12	6,0	5,9	5,8	-	-	-	-	-	-
14	9,6	9,4	9,2	9,1	-	-	-	-	-
16	14,5	14,2	13,9	13,7	13,6	-	-	-	-
18	-	20,4	20,0	19,7	19,5	19,3	19,1	-	-
20	-	28,2	27,7	27,3	26,9	26,6	26,3	-	-
22	-	-	37,1	36,6	36,1	35,7	35,3	35,0	-
24	-	-	48,5	47,8	47,2	46,7	46,2	45,7	45,3
26	-	-	-	61,2	60,4	59,7	59,1	58,5	58,0

Аналогічні залежності існують і у змінах маси гілок дерев берези повислої (табл. 4). Менша маса гілок у дерев низьких ступенів товщини, на відміну від деревної зелені, маса якої у цих ступенях товщини більша, пояснюється тим, що маломірні дерева берези мають більше тонких гілок, маса яких враховувалась у масі деревної зелені.

Табл. 5. Маса крони дерев берези повислої залежно від їхнього діаметра та висоти, кг

Діаметр, см	Висота, м								
	10	12	14	16	18	20	22	24	26
10	7,8	7,5	-	-	-	-	-	-	-
12	13,0	12,6	12,2	-	-	-	-	-	-
14	20,1	19,4	18,8	18,3	-	-	-	-	-
16	29,3	28,2	27,4	26,7	26,1	-	-	-	-
18	-	39,4	38,3	37,3	36,4	35,7	35,1	-	-
20	-	53,1	51,6	50,3	49,2	48,2	47,4	-	-
22	-	-	67,7	66,0	64,6	63,3	62,2	61,2	-
24	-	-	86,8	84,6	82,8	81,2	79,8	78,5	77,4
26	-	-	-	106,4	104,1	102,1	100,4	98,8	97,4

Зберігаються виявлені закономірності і для загальної фітомаси крони дерев берези повислої (табл. 5).

Таким чином, з наведених таблиць видно, що зі збільшенням діаметра і висоти дерев, маса деревної зелені, маса гілок і загальна фітомаса крони зростає. У межах ступеня товщини зі збільшенням висоти дерев маса деревної зелені, маса гілок і загальна фітомаса крони зменшується.

Окремо нами розглядалась маса деревної зелені, маса гілок та загальна фітомаса крони дерев берези повислої за типами умов місцезростання (ТУМ) – субори та сугрудки. Отримані результати показали майже аналогічні залежності досліджуваних ознак з діаметром дерева на висоті 1,3 м та висотою дерева. Але маса деревної зелені, маса гілок та загальна фітомаса крони дерев берези повислої у різних типах умов місцезростання суттєво відрізняються. Загальна фітомаса крони рівновеликих дерев берези повислої в умовах свіжого та вологого субору вища ніж в умовах сугрудків. У межах окремого типу умов місцезростання простежується різний характер перерозподілу нагромадження фітомаси між окремими компонентами крони.

Виходячи з викладеного, можна зробити висновок про можливість використання отриманих закономірностей та нормативних таблиць для оцінки компонентів фітомаси крони берези повислої.

Література

1. Молчанов А.А. Продуктивность органической массы в лесах различных зон. – М.: Наука, 1971. – 276 с.
2. Казимиров Н.И., Морозова Р.М., Куликова В.К. Органическая масса и потоки веществ в березняках средней тайги. – Л.: Наука, 1978. – 216 с.
3. Поздняков Л.К., Протопопов В.В., Горбатенко В.М. Биологическая продуктивность лесов Средней Сибири и Якутии. – Красноярск, 1969. – 153 с.
4. Усольцев В.А. Моделирование структуры и динамики фитомассы древостоев. – Красноярск: Изд-во Красноярского университета, 1985. – 191 с.
5. Иевинь И.К., Дикельсон Э.О. Массы крон осины, березы и ели в кисличниках Латвии// Лесное хозяйство. – 1962. -№4. – С. 20-23.
6. Ильюшенко А.Ф. Сезонное развитие листовой поверхности и биологическая продуктивность в березняках// Лесоведение. – 1968. -№2. – С. 3-13.
7. Ильюшенко А.Ф. Изменение листовой поверхности березовых древостоев в зависимости от возраста// Лесоведение. – 1968. -№6. – С. 65-67.

8. Биологическая продуктивность лесов Поволжья/ Под ред. С.Э. Вомперского. М.: Наука, 1982. – 284 с.

9. Погребняк П.С. Общее лесоводство. – М.: Колос, 1968. – 440 с.

10. Тульчинская В.П., Юргелайтис Н.Г. Растения – против микробов. – К.: Урожай, 1981. – 64 с.

11. Лактида П.І. Фітомаса лісів України. Монографія. – Тернопіль: Збруч, 2002. – 256 с.

12. Усольцев В.А. Применение регрессионного анализа при исследовании возрастной динамики фитомассы березы и осины// Лесоведение. – 1976. -№1. – С. 35-39

12. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии/ Под. Ред. Швиденко и др. – Киев: Урожай, 1987. – 560 с.

УДК 581.526.42.+634.0.15

Ст. наук. співр. А.К. Малиновський,
канд. біол. наук – УкрДЛТУ

ЦЕНОТАКСОНОМІЧНА РІЗНОМАНІТНІСТЬ ХВОЙНИХ ЛІСІВ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

Наведені результати досліджень ценотаксономічної різноманітності хвойних лісів Українських Карпат, проведено розподіл та систематизацію асоціацій за типами умов місцезростань, особливостями поширення, фітоценотичними характеристиками та походженням.

A.K. Malynovsky – USUFWT

Coenotaxonomic diversity of conifer forests of the Ukrainian Carpathians

The results of investigations of coenotaxonomic diversity of conifer forests of the Ukrainian Carpathians have been given. The systematization of the associations by the types of habitat conditions, spreading peculiarities, phytocoenotic descriptions and by origin has been done.

Антропогенна трансформація рослинного покриву Карпат призвела до значного скорочення, а в окремих районах і до зникнення корінних лісів. Природна лісистість до втручання людини на північно-східному макросхилі була дуже високою: ліси покривали 97,4 % площі [3]. Освоєння території Карпат відбувалось не тільки за рахунок вирубування лісів, але і їх реструктуризації. Загалом в Карпатах площа букових лісів зменшилась на 40 %, ялицевих – 30 %, а площі смерекових лісів збільшились на 76 %. Похідні смеречини тепер займають більше половини площі смерекових лісів [2]. Сьогодні в Карпатах смерека є основною лісоутворюючою породою завдяки тому, що була головним об'єктом лісорозведення та лісоексплуатації. Природними смеречинами з упевненістю можна вважати лише первинні смерекові ліси, що збереглися у приполонинній смузі і котрі ніколи не вирубувались. Переважна більшість масивів смерекових лісів в експлуатаційній зоні пройшли вже декілька ротаций і на сьогодні найчастіше заселені смерекою не карпатського походження [2, 13]. Аборигенні карпатські популяції смереки збереглися на незначних площах у приполонинних лісах, що огортають високогір'я смугою у 300-500 (інколи більше) метрів шириною. Інші угруповання поясу хвойних лісів з домінуванням *Abies alba* Mill, та *Pinus cembra* L. у первинному стані також збереглися на невеликих площах: яличини переважно в