

заних показників з урожайністю, відповідно 0,75; 0,40; 0,38 і 0,35. Аналіз фактичного та теоретичного значень F-критерію свідчить про високу достовірність отриманих результатів [1]. Істотність впливу інших таксаційних показників (приросту пагонів, маси повітряно-сухого плоду і листка (7,2 %)) незначна. Ймовірно, їхня частка у формуванні запасу плодів применшується дією сукупності більш вагоміших факторів. Одержані дані можуть бути використані для визначенні урожайності калини залежно від параметрів особин, планування заходів із догляду за ними з метою підвищення їх продуктивності.

Література

1. Заячук В.Я. Біоекологічні особливості зростання та плодоношення калини звичайної в умовах Прикарпаття/ Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. – Львів, 1996. – 22 с.
2. Нестерович Н.Д., Маргайлик И.В. Влияние света на древесные растения. – Минск: Наука и техника, 1969. – 175 с.
3. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии. – К.: Урожай, 1987. – 559 с.
4. Рябчук В.П., Заячук В.Я., Мельник Ю.А., Постоловский Д.А. Влияние морфометрических показателей ствола и кроны на урожайность дикорастущих плодовых растений Украины// Лесн. журнал. – 1995, № 6. – С. 16-22.
5. Слухай С.И. Методика определения запасов дикорастущих ягодных растений// Растительные ресурсы. – 1983, т. 20, вып. 2. – С. 265.
6. Харитонович Ф.Н. Биология и экология древесных пород. – М.: Лесн. пром-сть, 1968. – 304 с.
7. Шевелёва Г.А. Закономерности формирования и плодоношения зарослей калины обыкновенной и их таксация// Лесн. такс. и лесоустр., Красноярск, 1991. – 148 с.

УДК 630*2.674.031

*Асист. Л.М. Матушевич; проф. П.І. Лакида,
д-р. с.-г. наук – Національний аграрний університет*

НОРМАТИВИ ОЦІНКИ КОМПОНЕНТІВ НАДЗЕМНОЇ ФІТОМАСИ ЛІСОСТАНІВ БЕРЕЗИ ПОВИСЛОЇ

Наведено результати досліджень біологічної продуктивності лісостанів берези повислої в Українському Поліссі. Для них отримано математичні моделі оцінки компонентів надземної фітомаси. Розроблено нормативні таблиці, входами в які є – діаметр, висота і повнота насаджень.

Ключові слова: береза повисла, лісостан, компоненти фітомаси, моделі, нормативи, коефіцієнти відношення.

Assist. L. Matushevich; prof. P. Lakyda – National Agricultural University

The norms for aboveground phytomass fractions assessment for birch forest stands

The results of biological productivity research for Birch in Ukrainian Polissia have been given. Their mathematical models of aboveground phytomass components assessment have been obtained. Rate tables with entry of diameter, height and relevant stocking have been developed.

Keywords: Birch, forest stand, phytomass components, models, norms, ratio coefficients.

Тривалий час продуктивність лісів у лісівництві асоціювалась виключно із запасами і річними приростами стовбурової деревини в одиницях об'єму. Масі крон, її компонентів і коренів приділялось мало уваги. Сьогодні

розроблення нормативів оцінки компонентів фітомаси насаджень головних лісотвірних порід в одиницях маси залишається однією з таксаційних проблем, результати реалізації якої мають неабияке значення як для самого лісівництва, лісозаготівель, мисливського господарства, целюлозно-паперової промисловості, так і для проблем збереження навколишнього середовища [4, 6, 7]. Останнє стало особливо актуальним після ратифікації Україною в лютому 2004 року Кіотського протоколу Рамкової Конвенції ООН.

Дослідниками багатьох країн світу [1, 6, 8] й України [3] вже отримані численні дані про первинну біологічну продуктивність деревостанів і лісових фітоценозів з оцінкою як загальної фітомаси дерев і насаджень та їхніх компонентів, так і річної продукції органічної речовини.

На жаль, існуючі таблиці оцінки компонентів фітомаси дерев та насаджень дуже часто відрізняються за методикою їхнього створення, змістом, одиницями виміру, набором оцінюваних компонентів, цільовим призначенням, обмеженістю використання тощо. Все це ускладнює комплексне оцінювання запасів загальної фітомаси насаджень як для лісівничих, так і екологічних цілей.

Мета даної роботи – розробити нормативи оцінки компонентів надземної фітомаси лісостанів берези повислої Українського Полісся. Для її досягнення використовувалась загальноприйнята лісотаксаційна методика [5]. Окрім цього, у роботі використані спеціальні біометричні прийоми та методика збору дослідного матеріалу проф. П.І. Лакиди [3], яка модифікована відповідно до об'єкта досліджень. У результаті експериментальних робіт закладено 35 тимчасових пробних площ у держлісгоспах Поліського регіону, на яких зрубано та обміряно 192 модельних дерев, пофракційно оцінено їхні компоненти надземної фітомаси. Дослідний матеріал представлений високоефективними, в основному, середньовіковими насадженнями (табл. 1).

Табл. 1. Розподіл тимчасових пробних площ за основними таксаційними ознаками, шт

За класами віку						
I	II	III	IV	V	VI	VII
1	8	11	7	4	3	1
За класами бонітету						
I ^c	I ^b	I ^a	I	II	III	
7	13	8	4	2	1	
За відносною повнотою						
1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4
6	6	8	5	2	4	4
За типами лісорослинних умов						
B ₂		B ₃		C ₂ ,		C ₃
19		8		6		2

Використано також таксаційний матеріал з повидільного банку даних "Лісовий фонд" ВО "Укрдержліспроект" з метою отримання інтегрованих характеристик таксаційної структури насаджень берези повислої. Загальна кількість вибірки становить 58341 таксаційний виділ. Проведено відбір, групування та обробка даних у Волинській, Житомирській, Київській, Рівненській та Чернігівській областях. Досліджувались мішані та чисті лісостани, частка берези у складі яких від 4 одиниць і більше.

Моделювання надземної фітомаси насаджень берези повислої здійснювалося шляхом встановлення одно- та багатofакторних залежностей компонентів фітомаси від таксаційних ознак насаджень. Подібний метод розроблення нормативів оцінки компонентів фітомаси насаджень використовували у своїх дослідженнях багато науковців [6, 11]. Необхідно зазначити, що враховуючи технологічну трудомісткість польових досліджень, математичні моделі компонентів фітомаси насаджень берези повислої будувалися на обмеженому експериментальному матеріалі, який включає дані 35 пробних площ. Це може деякою мірою позначатися на точності моделей і обмежувати межі їхнього застосування.

Значущість впливу факторів на досліджувану величину оцінювалась на 5 %-му рівні за довірчими інтервалами коефіцієнтів регресій, введених у моделі факторів, та за коефіцієнтами детермінації обчислених рівнянь. Апроксимація моделей здійснювалась шляхом обчислення фактичних даних компонентів надземної фітомаси насаджень берези повислої в абсолютно сухому стані, які порівнювалися з вихідними. Розбіжність між вихідними і знайденими за відповідними моделями величинами оцінювалась статистиками їхніх залишків.

Кращою, на нашу думку, можна вважати модель оцінки компонентів надземної фітомаси насаджень берези повислої в абсолютно сухому стані, до складу якої входять середні діаметр (D), висота (H) і повнота (Π) насаджень. Вона має такий вигляд:

$$m_i = a_0 \cdot D^{a_1} \cdot H^{a_2} \cdot \Pi^{a_3},$$

де: m_i – відповідні компоненти надземної фітомаси берези повислої в абсолютно сухому стані, т·га⁻¹; $a_0 \dots, a_3$ – коефіцієнти регресії.

Характеристика рівнянь, які описують відповідні компоненти надземної фітомаси насаджень берези повислої та їхні коефіцієнти детермінації, наведено в табл. 2. Всі досліджувані компоненти описуються регресійними рівняннями з високим рівнем апроксимації. Деяко нижчими, але значущими на 5 %-му рівні множинними кореляційними відношеннями, характеризуються рівняння для кори гілок і деревної зелені.

Табл. 2. Характеристика рівнянь оцінки компонентів надземної фітомаси насаджень

Компоненти фітомаси	Коефіцієнти регресії				Q^2
	a_0	a_1	a_2	a_3	
Абсолютно сухий стан					
Деревина стовбурів	1,595	-0,035	1,475	1,002	0,93
Кора стовбурів	0,351	-1,109	2,411	0,857	0,68
Стовбур у корі	1,948	-0,180	1,599	0,963	0,94
Деревина гілок	2,411	1,260	-0,605	1,085	0,70
Кора гілок	0,563	1,019	-0,393	0,719	0,54
Гілки в корі	3,023	1,217	-0,573	1,011	0,68
Листя	4,134	0,853	-0,783	0,867	0,62
Свіжозрубаний стан					
Деревна зелень	19,413	0,809	-0,783	0,867	0,60

Перерахування зі свіжозрубаного стану в абсолютно сухий компонентів фітомаси насаджень здійснювалося через показники середньої базисної щільності (деревина, кора стовбурів і гілок) та вміст абсолютно сухої речовини в свіжому листі, знайдених у процесі дослідження. Отримано такий комплекс нормативів оцінки (абсолютно сухий стан) надземної фітомаси насаджень берези повислої за такими компонентами: стовбурова деревина, кора стовбурів дерев, стовбури у корі, деревина гілок, кора гілок, гілки у корі, листя, відношення надземної фітомаси дерев до запасу насаджень у корі, деревна зелень насаджень у свіжозрубаному стані.

Табл. 3. Фітомаса листя у насадженнях берези повислої, $t \cdot ga^{-1}$

Середній діаметр, см	Середня висота, м; повнота 0,7									
	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26
8	3,5	2,9	2,6	2,3						
10		3,6	3,1	2,7	2,5					
12			3,6	3,2	2,9					
14			4,1	3,7	3,3	3,0	2,8			
16				4,1	3,7	3,4	3,1			
20					4,5	4,1	3,7	3,5		
24						4,7	4,4	4,1	3,8	
28							5,0	4,6	4,3	4,1
32								5,2	4,8	4,6

Фрагменти нормативів для оцінки фітомаси листя і надземної фітомаси насаджень берези повислої в абсолютно сухому стані наведено в табл. 3-4.

Табл. 4. Надземна фітомаса насаджень берези повислої, $t \cdot ga^{-1}$

Середній діаметр, см	Середня висота, м; повнота 0,7									
	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26
8	37,7	47,6	59,8	73,9						
10		48,7	59,7	72,4	87,2					
12			60,5	72,4	85,9	98,4				
14			61,9	73,1	85,8	100,0	115,6			
16				74,2	86,2	99,7	114,6			
20					88,4	100,8	114,4	129,2		
24						102,9	115,8	129,7	144,7	
28							118,0	131,2	145,5	160,8
32								133,4	147,0	161,8

Виявлено, що в абсолютно сухому стані маса деревини та кори стовбурів і гілок, листя, загальна надземна фітомаса, а також маса деревної зелені в свіжозрубаному стані насаджень берези повислої зростає зі збільшенням діаметра, висоти й повноти насаджень.

За даними публікацій А.С. Ісаєва та ін. [2], П.І. Лакиди та ін. [3, 9, 10], у регіональних і глобальних екологічних дослідженнях бюджету вуглецю у фітомасі лісів для оперативної експертної оцінки загальної фітомаси деревостану можна використовувати відношення надземної фітомаси дерев до запасу насаджень у корі. Цей показник, на думку вказаних авторів, хоча і не належить до компонентів фітомаси насаджень, є досить стійким і тому може залучатись до оцінки загальної фітомаси деревостану. Фрагмент нормативу від-

ношення надземної фітомаси деревостанів до запасу насаджень у корі наведено в табл. 5, з якої видно, що аналізований показник – досить стабільна величина, яка, в основному, змінюється від 0,60 до 0,69. Найвищі коефіцієнти співвідношення загальної надземної фітомаси до запасу стовбурів у корі спостерігаються у насаджень з низькими середніми діаметрами (4, 6, 8 см) і середніми висотами (4, 6, 8 м), де вони можуть становити 0,88, 0,77 та 0,72. Але в цих самих насадженнях вони різко зменшуються зі збільшенням висоти. Отже, на значення відносних коефіцієнтів впливає висота насаджень, зі збільшенням якої в межах одного середнього діаметра вони зменшуються.

Табл. 5. Відношення надземної фітомаси дерев до запасу насадження у корі, т/м³

Середній діаметр, см	Середня висота, м; повнота 0,7									
	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26
8	0,72	0,65	0,63	0,62						
10		0,69	0,64	0,62	0,62					
12			0,67	0,64	0,62	0,60				
14			0,69	0,65	0,63	0,62	0,61			
16				0,67	0,64	0,63	0,62			
20					0,68	0,65	0,63	0,62		
24						0,68	0,66	0,64	0,63	
28							0,68	0,66	0,64	0,63
32								0,68	0,66	0,65

Розроблені нормативи оцінки біологічної продуктивності компонентів фітомаси насаджень в абсолютно сухому стані дають змогу оцінювати їхню масу, визначати через перевідні коефіцієнти вміст депонованого в них вуглецю, а також можуть бути основою для прогнозу динаміки стоку вуглецю у березових насадженнях.

Література

1. **Биологическая** продуктивность лесов Поволжья/ Под ред. С.Э. Вомперского. – М.: Наука, 1982. – 284 с.
2. **Исаев А.С., Коровин Г.Н., Сухих В.И., Титов С.Э.** и др. Экологические проблемы поглощения углекислого газа посредством лесовосстановления и лесоразведения в России. – М.: ЦЕПР, 1995. – 155 с.
3. **Лакида П.І.** Фітомаса лісів України: Монографія. – Тернопіль: Збруч, 2002. – 256 с.
4. **Матушевич Л.М., Лакида П.І.** Моделювання показників основних компонентів надземної фітомаси дерев берези// Наук. вісник НАУ: Зб. наук. праць. – К.: НАУ, 2001, вип. 41. – С. 296-304.
5. **Строчинский А.А.** Методическое и нормативно-информационное обеспечение системы регулирования продуктивности лесных насаждений на Украине/ УСХА. – К., 1992. – 70 с.
6. **Усольцев В.А.** Моделирование структуры и динамики фитомассы древостоев. – Красноярск: Изд. Красноярск. ун-та, 1985. – 192 с.
7. **Уткин А.И.** Биологическая продуктивность лесов (методы изучения и результаты)// Лесоведение и лесоводство: Итоги науки и техники. – М.: ВИНТИ, 1975, т. 1. – С. 9-189.
8. **Hakkila P.** Utilisation of residual forest biomass. – Btrlin, Heidelberg etc.: Springer-Verlag, 1989. – 568 p.
9. **Lakida P., Nilsson S., Shvidenko A.** Estimation of Forest Phytomass for Selected Countries of the Former European USSR// Biomass and Bionergy. – 1996. – V.11 – № 5. – P. 371-382.
10. **Lakida P., Nilsson S., Shvidenko A.** Forest Phytomass and carbon in European Russia// Biomass and Bionergy. – 1997. – V.12 – № 2. – P. 91-99.
11. **Satto T., Madgwick H.A.I.** Forest biomass/ The Hagel etc.: M. Nijhoff/ Dr. W. Junk Publ., 1982. – 152 p.

РІСТ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ У РІЗНИХ РЕГІОНАХ УКРАЇНИ

Розглянуто особливості росту сосни звичайної за таксаційними показниками в однакових типах лісу, але різних лісогосподарських областях. За допомогою методів лісової таксації виявлено відмінності у їх рості.

Ключові слова: тип лісу, лісогосподарська область, динаміка таксаційних показників.

Doc. P.G. Khomyuk – USUFWT

The growing of the common pine in different region of Ukraine

Particularity of the growing of the common pine are considered in article on measurement sign in alike types wood but different forestcultural area. Differences are revealed by means of methods timber measurement in their growing.

Keywords: type wood, forestcultural area, track record measurement factors.

За комплексом еколого-економічних чинників вся територія України поділена на окремі лісогосподарські області (провінції): Полісся, Лісостеп, Північний (Байрачний) Степ, Гірський Крим та Українські Карпати [1]. Найбільш сприятливим для росту сосни звичайної є перші дві області, де ця порода утворює подібні типи лісу. З огляду на це, метою статті є виявлення можливих відмінностей у рості сосни звичайної за таксаційними показниками в однакових типах лісу. Окрім цього, таке порівняння дасть змогу виявити роль едатопу у рості порід.

Методикою виконання робіт було передбачено проведення аналізу ходу росту стовбурів сосни звичайної у двох областях України – Волинській (Гірницьке лісництво Ратнівського ДЛМГ) і Харківській (Васищевське лісництво Жовтневого ДЛГ). Деревя підбиралися з панівного намету, які за зовнішніми ознаками не були пригніченими і не мали очевидних відхилень у рості. Було проаналізовано модельні дерева у двох типах лісу – свіжому сосновому борі та свіжому дубово-сосновому суборі.

Для оцінки росту використовувалися статистичні критерії, темпи росту і середні величини. Весь дослідницький матеріал опрацьовувався за розробленими автором прикладними програмами.

Для виявлення можливих факторів впливу на перебіг росту наводимо природні умови територій, на яких проводилися дослідження [2-4]. Вони показані у табл. 1.

За результатами, наведеними у табл., видно, що різких розбіжностей у зазначених показниках немає. Істотно відмінними можна вважати тільки ґрунтові умови. Тому, за винятком типу ґрунту, природні умови росту можна розглядати однорідними.

Згідно з опрацьованою у лісовій таксації методикою для чотирьох стовбурів проведено аналіз ходу росту за діаметром, висотою і об'ємом. Окрім цього, визначалися видові числа для кожного вікового періоду та середні та поточні прирости. Результати наведено у табл. 2-5.

¹ Тел.: 233-96-21, дом.: 41-96-84