

У лісгосподарському тракторі може використовуватися традиційний сільськогосподарський гідропривод, однак для збільшення його універсалізації (встановлення навантажувачів, звалювальних механізмів тощо) необхідно передбачити встановлення декількох допоміжних гідронасосів та багатоплунжерних гідророзподільників.

Під час реверсування руху, коли використовується тягове зусилля трактора, необхідно передбачити передню і задню навісні системи з обов'язковим виходом туди ВВП для приведення у дію технологічного обладнання або робочих органів різноманітних машин, що б забезпечило збільшення раціонального використання потужності двигуна.

Виходячи з вище означеного, можна сказати, що першочерговими завданнями універсалізації сільськогосподарського трактора для роботи в умовах лісових підприємств є:

- встановлення допоміжної фронтальної навісної системи і переднього ВВП;
- забезпечення реверсивного руху і встановлення реверсивного керування;
- розміщення поста управління, яке б забезпечувало хорошу оглядовість трактористові.

Підвищення універсалізації дасть змогу зменшити парк тракторів, збільшити їх річне використання, вирішити питання механізації трудомістких ручних робіт та підвищити рівень енергозбереження.

Література

1. Коржов В.Л. Оптимальна транспортна мережа у лісфонді як фактор екологічної стабільності та сталого природокористування// Наук. вісник УкрДЛТУ: Лісова інженерія: техніка, технологія і довкілля. – Львів: УкрДЛТУ. – 2004, вип. 14.3. – С. 201-207.
2. Борис М.М., Герис М.І., Олексик П.С. Особливості застосування колісних тракторів для транспортування деревини// Наук. вісник НАУ. – К.: НАУ. – 2004, вип. 71. – С. 278-281.
3. Силияев Г.В., Баздырев Н.Д. Тракторы для лесного хозяйства. – М.: МГУЛ, 2002. – 282 с.
4. Силияев Г.В. Тракторы и автомобили с основами технической механики. – М.: МГУЛ, 2002. – 347 с.
5. Винокуров В.Н., Демкин В.Е. Машины, механизмы и оборудование лесного хозяйства. – М.: МГУЛ, 2002. – 439 с.
6. Шелгунов Ю.В., Кутков Г.М., Лебедев Н.И. Технология и оборудование лесопромышленных предприятий. – М.: МГУЛ, 2002. – 589 с.
7. Стиранівський О.А., Библюк Н.І., Борис М.М., Герис М.І. Типаж і головні параметри перспективних колісних лісотransпортних машин// Наук. вісник НЛТУУ: 36. наук.-техн. праць. – Львів: НЛТУУ. – 2006, вип. 16.6. – С. 62-69.
8. Бычков В.П. Использование транспорта на лесных предприятиях. – М.: Лесн. пром-сть, 1986. – 112 с.

УДК 630*56:630*17:582.632.1(477.41/.42) Проф. П.І. Лакида, д-р с.-г. наук,
здобувач І.В. Близник¹ – Національний аграрний університет, м. Київ

ОСОБЛИВОСТІ МОДЕЛЮВАННЯ ПОКАЗНИКІВ КРОНИ ДЕРЕВ ВІЛЬХИ КЛЕЙКОЇ

Наведено результати моделювання показників крони дерев вільхи клейкої від віку, висоти та діаметра в насадженнях Західного Полісся.

Ключові слова: Вільха клейка, компоненти крони, фітомаса, залежність, моделювання.

¹ Наук. керівник: проф. П.І. Лакида, д-р с.-г. наук – НАУУ, Київ.

Prof. P.I. Lakyda; competitor I. Blyshchyk – National agrarian university, Kyiv

The modelling characteristic property of alder trees crone components

The results of alder trees crone components modelling from stem age, height and breast diameter in West Polissia stands have been given.

Keywords: Alder, crone components, phytomass, dependence, modelling.

Вирішення багатьох екологічних проблем пов'язане з біологічною продуктивністю лісових насаджень. Дослідження компонентів надземної фітомаси лісотвірних порід України, до яких належить і вільха клейка, потрібні для оцінки та прогнозу динаміки лісів у цілому і за окремими її компонентами та для визначення обсягів депонування вуглецю з атмосфери.

Для аналізу та оцінки компонентів надземної фітомаси дерев вільхи клейкої пробні площі закладали у деревостанах різного стану і віку. Щоб з'ясувати однорідність зібраного дослідного матеріалу, виявити закономірність розподілу досліджуваних показників, забезпечити адекватність та надійність математичних моделей зв'язку, побудованих для оцінки параметрів фракцій фітомаси вільхи клейкої, проводився статистичний аналіз даних, за такими ознаками для:

- крони: $d_{кр}$ – середній поперечник (діаметр) проекції крони, м; $l_{кр}$ – протяжність (довжина) крони, м; $P_{кр}^I$ – відсоток протяжності крони від загальної висоти дерева, %; $s_{кр}^{нов}$ – площа бічної поверхні живої крони, м²; $V_{кр}$ – об'єм простору, зайнятого живою кроною, м³;
- фітомаси крони: $q_{дз}$ – маса деревної зелені у свіжозрубаному стані, кг; $q_{гил}$ – маса живих гілок крони (без дрібних гілок із фракції деревної зелені) у свіжозрубаному стані, кг;

У натуральних і логарифмічних величинах аналізувались такі статистики вихідних даних: $(\bar{X})$ – середнє арифметичне значення, яке характеризує розміщення відповідного показника і є центром ваги, до якого приєднуються усі значення; (σ) – середнє квадратичне відхилення, яке показує його абсолютну мінливість; (A) – асиметрія, показник косості; (E) – ексцес, показник крутості [3, 5].

Лісівники до основних морфологічних показників ростучих дерев, за якими оцінюють надземну фітомасу, належать вік, діаметр дерев на висоті 1,3 м, висоту дерева, діаметр та довжину крони, а також площу поверхні крони [1, 8].

Вік – один з основних таксаційних показників. З віком у дерев змінюється інтенсивність росту у висоту та за діаметром, форма крони, кут галузження гілля, колір і тріщинуватість кори, розмір та забарвлення листя тощо [14]. Всі ці зміни по-різному впливають на їх біологічну продуктивність та формування окремих компонентів. Проведення рубань, пов'язаних з веденням лісового господарства, також залежить від віку дерев у деревостані, що по-різному впливає на біологічну продуктивність окремих компонентів фітомаси дерев [4, 16]. Крім того, вік дерева – основний вхід до таблиць ходу росту деревостанів [9].

Діаметр характеризує товщину стовбура дерева. Його величина залежить від походження дерева, віку, повноти, типу лісорослинних умов та густоти насаджень. Висоту дерева вимірюють від кореневої шийки до вершини.

Разом з віком, середня висота є визначальним показником при встановленні класу бонітету у деревостані. Діаметр і висота дерева є основними показниками при визначенні об'єму дерева. На цій основі побудовано значну кількість лісотаксаційних таблиць, які знайшли застосування на виробництві [1, 9-12].

Зміна величини показників діаметра та висоти дерева прямо впливає на кількісні зміни, які відбуваються у компонентах біомаси крони. Діаметр крони залежить від розгалуженості гілок, які утворюють крону дерева. Чим більша поверхня крони, тим більше діоксиду вуглецю вбирається з атмосфери, який під впливом світлової енергії перетворюється в органічну речовину та депонується у компонентах фітомаси [14].

У табл. 1 наведено статистичні дані, які характеризують загальний масив даних оцінки біометричних параметрів дерев у деревостанах вільхи клейкої, а саме: вік (a), діаметр на висоті 1,3 м ($d_{1,3}$), висота (h), діаметр крони ($d_{кр}$), довжина крони ($l_{кр}$).

Табл. 1. Статистики розподілу показників модельних дерев

Ознака	Статистичні дані			
	$\bar{X}$	σ	A	E
в натуральних величинах				
a , років	33,1	13,1	0,3	-0,6
$d_{1,3}$, см	13,4	5,7	0,2	-0,4
h , м	15,2	4,4	-0,5	-0,3
$d_{кр}$, м	2,9	1,0	0,0	-0,1
$l_{кр}$, м	6,5	2,2	0,5	0,8
в логарифмічних величинах				
a , років	3,5	2,6	-1,2	-0,5
$d_{1,3}$, см	2,6	1,7	-1,6	-0,9
h , м	2,7	1,5	-0,7	-1,2
$d_{кр}$, м	1,1	0,0	0,0	-2,3
$l_{кр}$, м	1,9	0,8	-0,7	-0,2

Аналізуючи дані табл. 1, можна зробити висновок, що за віком, діаметром, висотою, діаметром та довжиною крони дерев дана сукупність значень характеризується нормальним розподілом з незначною косістю та крутістю. Стосовно віку, діаметра дерев на висоті грудей та довжини крони відхилення розподілу чисельностей від нормальної кривої розподілу відносно максимальної ординати – крива має лівосторонню асиметрію, а висоти та діаметра крони дерев – правосторонню асиметрію; міра відхилення фактичної кривої від нормальної, яка характеризує ступінь концентрації навколо середнього значення для віку, діаметра, висоти дерев та діаметра крони дерев – крива туповершинна, а для довжини крони дерев – гостровершинна [7]. Для всіх показників асиметрія та ексцес не перевищують допустимі значення ($A \leq 1,0$; $E \leq 1,2$). Логарифми значень досліджуваних таксаційних ознак знижують мінливість абсолютних значень, при цьому показники середньоквадратичного відхилення, асиметрії та ексцесу наближаються до нуля.

Показники маси деревної зелені ($q_{оз}$) та маси гілок ($q_{гил}$) у свіжозрубаному стані більшою мірою зазнають значного варіювання та швидко змінюються у часі порівняно з діаметром та висотою дерев. І діаметр, і висота дерева

постійно збільшується на певну величину, з року в рік. Ця зміна є незворотною, на відміну від маси деревної зелені та гілок, які можуть збільшуватись або зменшуватись у своїй масі. Маса деревної зелені є продуктом приросту за один вегетаційний період, після закінчення якого листя опадає, утворюючи лісову підстилку. Кількість листя на дереві поточного року залежить від дії багатьох факторів:

- від кількості бруньок (вегетативних та генеративних), які були закладені в минулому році;
- від дії абіотичних факторів у період зимового спокою;
- від світлового, температурного та водного режиму початку вегетаційного періоду;
- від дії біотичних факторів протягом вегетаційного періоду;
- від дії абіотичних факторів протягом вегетаційного періоду;
- від просторового положення дерева в наметі деревостану тощо.

Скелетні гілки крони дерева є основним складником маси гілля. Галуження їх на дрібніші теж піддається диференціюванню і зміні в часі [2, 4].

Ми окремо проаналізували статистики маси деревної зелені та гілок для загального масиву даних модельних дерев у натуральних величинах. Для маси гілля та деревної зелені характерна висока мінливість, правостороння асиметрія та висока крутість (крива гостровершинна) (табл. 2). На високу мінливість натуральних величин вказує середньоквадратичне відхилення ($\sigma_{zil}=11,2$ та $\sigma_{dz}=7,0$), яке для гілок перевищує, а для деревної зелені майже дорівнює середньоквадратичному значенню ($\bar{X}_{zil}=9,2$ та $\bar{X}_{dz}=8,2$), чим знижується точність подальших оцінок.

Табл. 2. Показники крутості та косості маси деревної зелені та гілок вільхи клейкої

Ознака	Ексцес (E)	Асиметрія (A)
q_{zil}	9,3	2,7
q_{dz}	2,0	1,4

Враховуючи особливості росту вільхи клейкої у різні вікові періоди (вік модельних дерев від 10-61 року) та розбіжності між мінімальним і максимальним значенням деревної зелені (від 0,3 кг до 34,8 кг) та гілок (від 0 кг до 67,0 кг), ми вирішили простежити, як змінюються статистики цих величин для дерев різних вікових груп. Для цього модельні дерева об'єднали в групи віку з градацією 10 років, а потім обчислювали та аналізували статистичний розподіл показників окремо по кожній групі, щоб з'ясувати, для яких вікових груп моделі побудовані на основі загальної сукупності за статистичним прогнозом даватимуть більш надійні результати (табл. 3).

Як видно з табл. 3, навіть при групуванні модельних дерев за десятирічним віком, спостерігається значна мінливість значень досліджуваних величин. Зберігається висока дисперсія, асиметрія та ексцес показників маси деревної зелені та гілок. Показники косості та крутості додатні, наближаючись до нормальних лише у віковій групі після 50 років. Це можна пояснити тим, що крона дерев цього віку практично сформована, змінюється повільно, а тому легше піддається обліку. Статистичні показники вікових груп до 10 років та після 61 року насаджень вільхи клейкої не обчислювали, оскільки вони представлені малою кількістю модельних дерев і потребують подальших досліджень.

Отже, за статистичним прогнозом, моделі, побудовані на основі загального масиву модельних дерев, найбільш адекватно описуватимуть закономірності лише для пристиглих вільхових насаджень.

Табл. 3. Статистики маси деревної зелені та гілок вільхи клейкої для вікових груп з градацією через 10 років

Ознака	Кількість модельних дерев, шт.	Значення		$\overline{X}$	σ	A	E
		min	max				
11≤a≤20 років							
q_{dz}	14	0,3	3,0	1,7	1,0	−0,1	−1,5
q_{gil}	14	0,0	6,0	1,1	1,6	2,5	6,6
21≤a≤30 років							
q_{dz}	34	1,3	17,2	6,3	4,3	1,0	0,5
q_{gil}	34	0,8	19,2	5,0	4,5	1,7	2,9
31≤a≤40 років							
q_{dz}	27	1,2	25,5	9,1	6,3	1,2	1,4
q_{gil}	27	1,0	45,6	10,1	9,3	2,4	7,4
41≤a≤50 років							
q_{dz}	16	2,2	34,8	11,3	8,8	1,5	2,1
q_{gil}	16	2,8	67,0	14,8	15,3	2,9	9,9
51≤a≤60 років							
q_{dz}	12	7,0	29,8	15,7	7,5	0,5	−0,8
q_{gil}	12	8,4	56,3	22,5	14,5	1,3	1,4

Як вказував В.А. Усольцев [15], показники компонентів фітомаси крони дерев мають високу дисперсію, особливо листяні породи. Тому, збираючи дослідний матеріал, ми приділяли особливу увагу забезпеченню ширшого діапазону представлення значень маси деревної зелені та гілок, щоб виявити у віковій структурі дерев параметри, з якими найтісніше вони пов'язані і через які між ними проявляється більш тісний кореляційний зв'язок. Часто для зменшення загальної дисперсії вихідних даних використовують їх логарифми [6]. Виходячи з цього, можна допустити можливість розробки моделей залежності маси деревної зелені та маси гілок від основних таксаційних параметрів дерева на логарифмічній основі.

Висновки

Особливості будови і форма крони дерев відіграють істотну роль в оцінці фітомаси крони в натуральних величинах.

Формування крони дерев вільхи клейкої відбувається під впливом численної кількості факторів зовнішнього та внутрішнього середовища, що й обумовлює значне варіювання значень компонентів фітомаси крони.

Дерева одного виду та віку мають різні діаметри і висоти, а тому й різні параметри крон, внаслідок індивідуальної мінливості та впливу лісорослинних умов.

Тип змішування деревних порід через взаємовплив при сумісному зростанні відіграє особливу роль при формуванні параметрів крони деревостанів.

Необхідно відзначити, що підібрати вільшняки з метою отримання динамічних рядів за кожною таксаційною ознакою так, щоб інші ознаки знаходи-

лись на постійному фіксованому рівні, в реальних умовах практично неможливо. Маса деревної зелені та маса гілок крони дерева належать до параметрів, які постійно змінюються не тільки протягом вегетаційного періоду, а й з віком.

Більш статистично стійкі моделі залежності маси деревної зелені та гілок від основних таксаційних ознак дерева можна отримати в логарифмічній системі координат.

Література

1. Анучин Н.П. Лесная таксация. – 5-е изд., доп., – М.: Лесн. пром-сть, 1982. – 550 с.
2. Гончар М.Т. Лесные фитоценозы// Повышение продуктивности и охрана. – Львов: Вища шк., 1983. – 168 с.
3. Горкавий В.К. Статистика. – К.: Вища шк., 1995. – 415 с.
4. Давидов М.В. Ольха. М: Лесная пром – сть, 1979. – 78 с.
5. Иванова В.М., Калинина В.Н., Нешумова Л.А. и др. Математическая статистика. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1981. – 371 с.
6. Карманова И.В. Математические методы изучения роста и продуктивности растений. – М.: Наука, 1976. – 221 с.
7. Кашпор С.М., Строчинський А.А., Березівський Л.М. Біометрія. Робоча програма, методичні вказівки до лабораторних занять і самостійної роботи студентів. – К.: НАУ, 2002. – 58 с.
8. Лесная энциклопедия. – М.: Советская энциклопедия, т. 1., 1986. – 563 с.
9. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии/ Под. Ред. А.З. Швиденко и др. – К.: Урожай, 1987. – 560 с.
10. Сортиментные таблицы для таксации леса на корню/ Отв. за вып. К.Е. Никитин. – К.: Урожай, 1984. – 628 с.
11. Сортиментные таблицы для таксации молодняков и средневозрастных древостоев/ Отв. за вып. А.А. Строчинский. – К.: Изд. УСХА, 1993. – 464 с.
12. Таблиці ходу росту і товарності насаджень деревних порід України. – К.: Державне видавництво сільськогосподарської літератури, 1958. – 56 с.
13. Ткаченко М.Е. Общее лесоводство. – М.Л.: Гослесбумиздат, 1952. – 600 с.
14. Українська енциклопедія лісівництва. – Львів: НАН України, т. 1., 1999. – 463 с.
15. Усольцев В.А. Рост и структура фитомассы древостоев. – Новосибирск: Наука, 1988. – 253 с.
16. Шиманюк А.П. Дендрология. – М.: Лесн. пром-сть, 1974. – 264 с.

УДК 630*905.1

Асист. Р.Р. Вицєга¹ – НЛТУ України, м. Львів

МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ВИБІРКОВОЇ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ ГІРСЬКИХ ЛІСІВ

Розглянуто основні аспекти методики проведення інвентаризації гірських лісів вибірковими методами. Наведено методику та результати статистичної інвентаризації лісового фонду Верхньодністровських Бескид.

Assist. R.R. Vytseha – NUFWT of Ukraine, L'viv

Methodical principles of selective inventory in mountain forests

The basic aspects of method of leadthrough of selective inventory of the mountain forests are considered by selective methods. A method and results of the statistical inventory of forest fund of Verkhnednisrovski Beskyd's are presented.

Для забезпечення сталого лісокористування, раціонального й ефективного використання лісових ресурсів необхідні достовірні та повні дані. Їх

¹ Наук. керівник: доц. С.І. Миклуш, канд. с.-г. наук – НЛТУ України.