

УДК 630

## НАДЗЕМНА ФІТОМАСА ДЕРЕВ ЯЛИНИ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ В ПРИРОДНИХ ЛІСОСТАНАХ

Д. Карабчук

*Національний лісотехнічний університет України,  
вул. Генерала Чупринки, 103, 79057, м. Львів, Україна*

Розглянуто питання відбору модельних дерев для визначення фітомаси в природних лісостанах зрілого віку способом соціальних класів у зв'язку зі значною мінливістю біометричних ознак окремих дерев у таких насадженнях. Визначено надземну фітомасу дерев ялини європейської, яка становить у середньому  $542 \pm 42$  кг, акумулюючи кожен рік  $6,1 \pm 0,4$  кг сухої речовини та депонуючи з атмосфери  $2,9 \pm 0,2$  кг вуглецю. Виявлено суттєвий вплив ( $\alpha = 0,05$ ) соціального положення дерева у деревостані на розмір його фітомаси.

*Ключові слова:* природні лісостани, зрілі насадження, басейн Черемошу, ялина європейська, соціальний клас, мінливість біометричних ознак дерев, надземна фітомаса, середній загальний приріст, компоненти фітомаси, депонований вуглець.

Зміни екологічної ситуації під впливом антропогенних та кліматичних чинників потребують постійної уваги з боку науковців за станом екосистем для забезпечення екологічної рівноваги навколишнього середовища, особливо на місцевих і регіональних рівнях. Зокрема, ці зміни призводять до порушень у лісових біогеоценозах, що не сприяє сталому розвитку лісового господарства та комфортному проживанню територіальних громад, оскільки лісове середовище надає екосистемні послуги, які полягають у кліматорегулювальних та інших природоохоронних функціях [8, 11, 13, 16]. Сьогодні, фахівці здатні розраховувати не тільки обсяги лісових ресурсів, необхідних для прогнозування сталого розвитку національної економіки України, чи розглядати їх як відновлювані джерела енергії [5], що можуть бути використані в разі потреби, а й розмір наданих екосистемних послуг (депонований із атмосфери вуглець, продукований кисень, утримана та переведена у ґрунтові води чи повернута в атмосферу волога тощо) [2]. Першоджерелом таких розрахунків слугує наявність інформації щодо біологічної продуктивності фітомаси деревних рослин на певних територіях.

Наявність таких відомостей забезпечують дослідження фітомаси сукупностей дерев у розрізі їхнього видового біорізноманіття, походження, етапу вікової зрілості та клімато-едафічних особливостей.

Відомо, що природні лісостани мають більшу мінливість за лісівничо-таксаційними показниками, ніж штучно створені насадження. Саме тому вони потребують окремого вивчення. Сьогодні актуальними є питання вивчення мінливості окремих дерев у насадженні та їхній вплив на обсяги акумульованої фітомаси. Особливо це стосується насаджень зрілого віку<sup>1</sup>, оскільки в них швидкість приросту уповільнюється та дещо стабі-

---

<sup>1</sup> Насадження зрілого віку – біологічний етап розвитку однорідних насаджень, який означає часовий проміжок від початку стабілізації процесів росту в ньому до початку періоду розладнано-

лізується [6, 14, 18]. Однак відбирання більшої кількості модельних дерев з одного насадження не вирішує проблеми визначення взаємозв'язків на певному регіональному рівні, а велика кількість і модельних дерев, і кількості пробних площ потребує значних фінансових та людських ресурсів [5]. Ми спробували віднайти оптимальний спосіб визначення фітомаси дерев одного з етапів розвитку для певної породи на місцевих рівнях.

Виконані раніше методологічні дослідження свідчать про вивчення впливу індивідуальної конкуренції дерев на їхні просторові параметри, однак наслідки такого впливу на обсяги нагромадженої фітомаси ялини європейської раніше детально не аналізували [12, 21].

Наголосимо також, що для вивчення екологічних функцій окремих регіонів та пов'язаних із цим соціально-економічних аспектів розвитку громад необхідно проводити їхнє районування. Дуже часто в усьому світі науковці та інші працівники державних організацій використовують поділ території за принципом басейну річок [17, 20].

Для дослідження обсягів фітомаси обрано дерева ялини європейської (*Picea abies* (L.) Karst.) природного походження, яка є основною лісотвірною породою Українських Карпат.

Територія досліджень – басейн Черемошу, де природні смерекові лісостани є панівними та займають майже половину (45 %) земель усього лісового фонду. Критерієм відбору слугували природні насадження з домінуванням ялини європейської в складі, на час виконання польових робіт ці лісові ділянки повинні були мати вік, близький до віку головних рубань (бути старше 60 років). Експериментальний матеріал відбирали протягом 1998–2010 рр. із 27 пробних площ. Обстежені насадження зростають у межах діапазону висот 600–1 520 м над рівнем моря, на схилах із крутістю від 10 до 35° усіх експозицій, хоча більшість – на північно орієнтованих. Типи умов місцезростання обстежених лісових ділянок – свіжі й вологі порівняно багаті та багаті переважно опідзолені лісові ґрунти, на яких природно зростають буково-смереково-ялицеві, буково-ялицево-смерекові, ялицево-смерекові й чисті смерекові лісостани. Із кожної пробної площі зрізали та обміряли по три–шість модельних дерев (разом 94).

Модельні дерева відбирали за методом соціальних класів, коли модельному дереву присвоювали один із основних соціальних класів (СОЦ): панівне (CP1), середнє (CP2), підпорядковане (CP3) [4], наддомінуючі й пригнічені дерева до уваги не брали, оскільки за оцінками більшості авторів вони становлять незначний відсоток [12].

Дерева поділяли на десять рівновеликих секцій, а фітомасу за надземними компонентами визначали окремо для кожної гілки, секції стовбура та цілого дерева, використовуючи поєднання вагового та стереометричного методів оцінки окремих фракцій [1, 5].

Надземну фітомасу дерев (кг) визначали за такими компонентами: стовбур у корі (ST), стовбур без кори (SW), кора стовбура (SB), гілки першого порядку (MBR), усі гілки (BR), хвоя (FL), крона (CR), дерево (AB) та депонований у надземній частині дерева вуглець (C).

---

сті внаслідок старіння (заміною окремих дерев деревами нового покоління), тобто період загального зниження інтенсивності росту переважної більшості дерев. У такому разі лісову ділянку характеризуватимуть такими біологічними етапами розвитку (у дужках зазначено таксаційні вікові категорії): молодняки (зімкнені першого і другого класу росту), середньовікові, зрілі (пристигаючі, стиглі та перестиглі), старовірові, або праліси.

Розрахунки виконали в межах створених шаблонних файлів, сконструйованих за допомогою комп'ютерного програмного забезпечення Microsoft Excel, а для аналітичного опрацювання результатів дослідження використали статистичне програмне забезпечення IBM SPSS Statistics 20. Застосований статистичний підхід та загальні методи опрацювання результатів спостережень описано в англійських навчальних посібниках для студентів вищих навчальних закладів [15, 19]. Для оцінення рівня достовірності у відмінності між параметрами вибірок застосовано непараметричні критерії: *критерій Крускала–Волліса* (англ.: *Kruskal-Wallis test (KWS)*) разом із пост-фактум тестом *Манн–Уїтні Ю критерій множинних порівнянь* (англ.: *Mann-Wittney U, (MWU)*). Вибірками тут є дані фітомаси дерев із різних СОЦ.

Для визначення фітомаси дерев важливе значення мають його просторові параметри. Адже від розмірів окремих частин дерева залежатиме й вміст абсолютно сухої речовини в них. Також використання цих ознак та розрахованих показників фітомаси дасть змогу дослідити наявність закономірностей між ними.

Унаслідок проведених статистичних розрахунків ( $N = 94$ ) виявилось, що досліджені модельні дерева мають середній вік, близький до 90 років (табл. 1).

Таблиця 1

Статистична характеристика основних лісівничо-таксаційних параметрів модельних дерев

Показник	Крайні значення		Середнє		Коефіцієнт мінливості, %
	мінімальне	максимальне	значення	основна помилка	
Вік, р	45	165	89	3	30,8
Діаметр, см	13,4	65,6	33,1	1,1	31,8
Висота, м	15,7	43,0	28,7	0,6	19,4
Відносний діаметр	0,47	1,64	1,02	0,03	27,5
Відносна висота	0,56	1,35	0,99	0,01	14,7
Довжина крони, м	8,0	33,0	17,7	0,5	29,2
Відносна довжина крони	0,31	0,91	0,62	0,01	22,2
Максимальний радіус крони, м	1,2	5,0	2,8	0,1	25,8

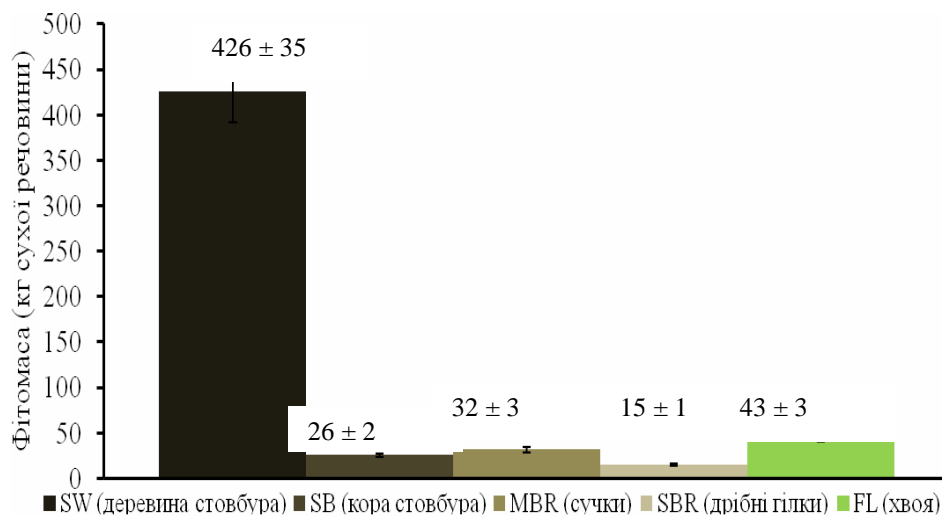
Крайні значення основних лісівничо-таксаційних показників свідчать про спектр досліджених параметрів у піддослідних деревах. Розмах варіації віку окремих дерев є досить великий та становить 120 років, маючи найбільше значення мінливості цього показника. Отже, досліджені в природних лісостанах дерева мають значну мінливість біометричних ознак. З огляду на це точність розрахованих значень здебільшого не перевищує 5 % та в усіх випадках є меншою 10 %.

Заміряні в польових умовах просторові параметри частин дерев і отримані в лабораторних умовах показники щільності та вмісту сухої речовини у відповідних фракціях фітомаси дали змогу розрахувати компоненти фітомаси модельних дерев ялини європейської. Унаслідок проведених досліджень розраховано фактичні обсяги фітомаси ялини європейської за її надземними компонентами та загалом.

Визначення середніх значень засвідчує, що у віці приблизно 90 років дерево ялини європейської акумулює дещо більше півтонни абсолютно сухої речовини (без урахування мортмаси та фітомаси пня). На підставі отриманих середніх значень опрацьовано діаграму розподілу середньої продуктивності дерева ялини європейської за компонентами надземної фітомаси в насадженнях зрілого віку природного походження (див. рисунок). Фітомаса деревини стовбура є найбільшою, а фракція дрібних гілок – най-

меншою. У межах стовбура деревина займає 94 %, а кора – 6 %. У межах крони найбільша частка хвої – 48 %, гілок першого порядку (сучків) – 35 %, а дрібних гілок (діаметром до 7–10 мм) найменше – 17 %.

Мінливість фітомаси в досліджених дерев виявилася досить значною. Цей показник для окремих дерев ялини становить 75,8 %, стовбура – 78,5, крони – 76,9, і є найбільшим для фракції гілок першого порядку – 86,9 %.



Компоненти фітомаси

Розподіл фітомаси ялини європейської за надземними компонентами

Окремо зазначимо, що обсяги депонованого вуглецю середнім деревом у ялинових насадженнях зрілого віку в басейні Черемошу розраховано на рівні  $269 \pm 21$  кг, за точності досліджу 7,8 %.

Визначене середнє дерево ялини європейської кожен рік акумулює  $6,1 \pm 0,4$  кг сухої речовини. Крім того, середня розрахункова модель досліджених ялинових насаджень у басейні Черемошу має бонітет першого класу (за бонітетною шкалою Орлова), відповідає третьому розряду висот (за Лагутовим) та має довжину крони, що займає майже дві третини від загальної висоти дерева.

Однак отримані середні значення не дають змоги виявити вплив мінливості біометричних ознак окремих дерев у насадженні на акумульовану фітомасу в них. Для цього необхідно визначити та порівняти фітомасу дерев, використовуючи певний критерій. Методика поділу дерев на соціальні класи внаслідок впливу індивідуальної конкуренції дерев на їхні розміри дає таку змогу.

Отже, за матеріалами досліджень визначено та наведено загальну статистичну інформацію стосовно фітомаси середніх модельних дерев та модельних дерев із панівних та підпорядкованих класів СОЦ (табл. 2–4).

Як і варто було очікувати, продуктивність компонентів надземної фітомаси в абсолютних одиницях значно відрізняється в дерев із різних частин деревостану. Ця різниця є майже удвічі (1,83) більшою для дерев із панівної частини деревостану та більш ніж удвічі (2,54) меншою для дерев із підпорядкованої СОЦ порівняно із середньою. Після проведення непараметричних тестів (*KWS*, *MWU*) з оцінки середніх значень ця закономірність підтвердилася на менш ніж 1 % рівні значущості.

Окрім зазначеної різниці загальної фітомаси у дерев з різних СОЦ, виявлено суттєве відхилення середнього загального приросту фітомаси в таких дерев ( $p$  (*KWS*) < 0,001). З'ясовано, що в дерев з панівної частини середній загальний приріст фітомаси є найбільшим (9,0 кг/рік), у дерев із середньої частини – у 1,5 раза менше, а в дерев із підпорядкованої – в 3,6 раза менше від середнього загального приросту панівних дерев (див. табл. 2–4).

Таблиця 2

Статистична характеристика показників фітомаси (кг) за її надземними компонентами у модельних дерев із панівної частини деревостану (N=30)

Компоненти фітомаси	Крайні значення		Середнє		Коефіцієнт мінливості, %
	міні-мальне	макси-мальне	значення	основна помилка	
Деревина стовбура	189	1 908	718	75	56,8
Кора стовбура	16	100	42	3	41,4
Стовбур	205	2 008	760	78	55,9
Гілки першого порядку	23	141	58	6	52,5
Дрібні гілки	9	63	26	3	58,0
Гілки	33	200	84	8	53,5
Хвоя	34	145	69	6	45,0
Крона	70	341	154	14	48,7
Дерево	302	2 337	914	87	51,8
Середній загальний приріст фітомаси	4,6	17,1	9,0	0,6	36,7

Конкуренція між окремими особинами дерев відіграє важливу роль у процесі їхнього росту та розвитку, призводячи до наявності дерев різного розміру, особливо в зрілих насадженнях віком понад 60 років. Умови зростання в межах однорідної частини деревостану, спричинені близьким розташуванням сусідніх дерев (виражені за допомогою класифікації соціальної диференціації дерев), значно впливають на розмір надземної фітомаси окремого дерева, оскільки запропонований метод підбору модельних дерев урахує такі їхні біометричні ознаки, як відносні діаметр та висота дерева в насадженні й розмір крони. Це дало змогу оцінити основні групи дерев однієї породи за відносними розмірами в межах різних, проте однотипних деревостанів на регіональному рівні, використовуючи мінімально можливу кількість відібраних модельних дерев з одного насадження.

Результати дослідження засвідчують, що мінливість біометричних ознак окремих дерев на регіональному рівні є значною (15–30 %), крім того, така мінливість притаманна насадженням природного походження [10]. Висока варіабельність біометричних ознак також підсилюється наявним віковим періодом розвитку лісостанів (етапом зрі-

лості), який охоплює пристигаючі, стиглі та перестійні (і до початку появи куртинності у структурі) деревостани [14]. Як наслідок, мінливість фітомаси у досліджених дерев виявилася іще більшою (> 70 %). На це звертали увагу й дослідники фітомаси насаджень іншого породного складу [9]. З огляду на значну мінливість показників фітомаси виконана статистична оцінка параметрів задовольняє умову лише 10 % точності визначених середніх значень.

У зрілих насадженнях, коли періодичний середній приріст дерев уповільнюється, умови росту і розвитку, спричинені індивідуальною конкуренцією дерев (виражені за допомогою СОЦ), мають більший вплив на темпи збільшення просторових параметрів, ніж його вік, оскільки середній загальний приріст суттєво відрізняється у дерев різних соціальних класів.

Таблиця 3

Статистична характеристика показників фітомаси (кг) за її надземними компонентами у модельних деревах із середньої частини деревостану (N=36)

Компоненти фітомаси	Крайні значення		Середнє		Коефіцієнт мінливості
	мінімальне	максимальне	значення	основна помилка	
Деревина стовбура	103	804	394	28	42,3
Кора стовбура	10	50	24	2	38,5
Стовбур	112	850	418	29	42,0
Гілки першого порядку	6	75	27	2	53,4
Дрібні гілки	3	34	13	1	52,7
Гілки	9	108	39	3	51,2
Хвоя	11	100	41	3	45,7
Крона	19	208	81	6	47,0
Дерево	132	996	499	33	39,5
Середній загальний приріст фітомаси	1,9	12,3	5,8	0,4	37,7

Таблиця 4

Статистична характеристика показників фітомаси (кг) за її надземними компонентами у модельних деревах із підпорядкованої частини деревостану (N=28)

Компоненти фітомаси	Крайні значення		Середнє		Коефіцієнт мінливості
	мінімальне	максимальне	значення	основна помилка	
Деревина стовбура	38	388	155	15	49,9
Кора стовбура	2	18	9	1	46,8
Стовбур	40	405	164	15	49,3
Гілки першого порядку	2	26	10	1	66,7
Дрібні гілки	1	24	5	1	84,6
Гілки	3	48	15	2	69,8
Хвоя	3	66	18	3	74,5
Крона	6	114	33	4	70,3
Дерево	46	454	197	18	49,5
Середній загальний приріст фітомаси	0,7	5,2	2,5	0,2	43,4

Визначені експериментально показники сповільненого зростання у пригнічених дерев збігаються із даними, отриманими раніше під час дослідження приростів за основними таксаційними показниками у старовікових смерекових насадженнях природного походження, відповідно до яких окремі дерева ялини європейської мають дуже низький приріст у першій половині свого життя під час зростання під наметом деревостану [7].

Отже, можемо зробити такі висновки.

Значна варіабельність біометричних ознак окремих дерев та, як наслідок, і фітомаса, є властивою ознакою природних лісостанів та характеризує їх як окремий об'єкт досліджень.

З використанням мінімально можливої кількості відібраних модельних дерев із одного насадження можна оцінити надземну фітомасу дерев за відносними розмірами (використовуючи метод соціальних класів) у межах різних, проте однотипних деревостанів на регіональному рівні.

Надземна фітомаса ялини європейської у природних лісостанах (за розмірів теоретично середнього дерева з-поміж досліджених: вік –  $89 \pm 3$  років, діаметр –  $33,1 \pm 1,1$  см, висота –  $28,7 \pm 0,6$  м) розподілена так: деревина стовбура ( $426 \pm 35$  кг), гілки з корою ( $46 \pm 4$  кг), хвоя ( $43 \pm 3$  кг) та кора стовбура ( $25 \pm 2$  кг). У межах стовбура деревина займає 94 %, кора – 6 %. У межах крони найбільшу частку мають: хвоя – 48 %, гілки першого порядку (сучки) – 35 %, дрібні гілки (діаметром до 10 мм) – 17 %.

Визначене середнє дерево ялини європейської кожен рік акумулює  $6,1 \pm 0,4$  кг сухої речовини.

Результати непараметричних тестів свідчать про дуже суттєві відмінності між темпами приросту фітомаси дерев із різних соціальних класів (показник рівня значимості – менше 0,1 %). Отже, у панівних дерев загальний середній приріст фітомаси виявився більшим від середніх дерев у 1,54 рази, а підпорядкованих дерев – у 2,31 рази меншим. Цей результат свідчить про незначний вплив віку окремого дерева на його приріст у межах окремих деревостанів зрілого віку.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Горошко М. П.* Аналіз структури надземної фітомаси високогірного смеречника / М. П. Горошко, Д. Ю. Карабчук // Науковий вісник НАУ. – 2002. – Вип. 50. – С. 260–264.
2. *Дегтярь Н. В.* Сучасні методи економічної оцінки екосистемних послуг [Електронний ресурс] / Н. В. Дегтярь // Ефективна економіка. – № 3. – Дніпропетровський державний аграрний університет, 2013. – Режим доступу: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=959>.
3. Енергетичне використання біомаси лісів України в умовах глобальних змін клімату / П. І. Лакида, Р. Д. Васишин, Л. М. Матушевич, С. В. Зібцев // Наук. вісник Нац. лісотехн. ун-ту. – 2009. – Вип. 19.14. – С. 18–22.
4. *Карабчук Д. Ю.* Передумови та використання методу соціальних класів у таксації фітомаси деревостанів / Д. Ю. Карабчук, М. П. Горошко // Наук. праці Лісівничої АН України. – 2012. – Вип. 10. – С. 118–124.
5. *Лакида П. І.* Фітомаса лісів України : моногр. / П. І. Лакида. – Тернопіль : Збруч, 2002. – 256 с.

6. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии : справочное издание / [науч. ред.: А. З. Швиденко, А. А. Строчинский, Ю. Н. Савич, С. Н. Кашпор]. – Киев : Урожай, 1987. – 560 с.
7. Особливості росту старовікових дерев ялини європейської (*Picea abies* (L.) Karst.) біля верхньої межі лісу в Горганах / Ю. І. Черневий, А. І. Савчин, І. І. Бойчук, П. Р. Третяк // Наук. вісник НЛТУ України. – 2011. – Вип. 21.13 – С. 62–68.
8. Природа Украинской ССР. Климат / [Бабиченко В.Н., Барабаш М.Б., Логвинов К.Т. и др.]. – Киев : Наук. думка, 1984. – 232 с.
9. Семечкина М. Г. Структура фитомассы сосняков : [моногр.] / М. Г. Семечкина. – Новосибирск : Наука, 1978. – 165 с.
10. Цурик Е. И. Совершенствование таксации лесов Карпат и оценка эффективности их использования : авторский обзор научных работ / Е. И. Цурик. – Львов : ЛЛТИ, 1991. – 136 с.
11. Чубатий О. В. Захисна роль карпатських лісів / О. В. Чубатий. – Ужгород : Карпати, 1968. – 136 с.
12. Assmann E. The principles of forest yield study: studies in the organic production, structure, increment, and yield of forest stands / E. Assmann. – NY, Elmsford : Pergamon Press Ltd., 1970. – 506 p.
13. Barry R. G. Atmosphere, Weather & Climate / R. Barry, R. Chorley. [6th edn.]. – Routledge, London, 1992. – 392 p.
14. Disturbances and structural development of natural forest ecosystems with silvicultural implications, using Douglas-fir forests as an example / J. F. Franklin, T. A. Spies, Van Pelt R. et al. // For. Ecol. Manage. – 2002. – N. 155. – P. 399–423.
15. Field A. Discovering Statistics Using SPSS / A. Field. – SAGE Publications, 2009. – 856 p.
16. Komatsu H. Do coniferous forests evaporate more water than broad-leaved forests in Japan? [Електронний ресурс] / Hikaru Komatsu, Nobuaki Tanaka, Tomonori Kume // J. of Hydrology. – April 2007. – Vol. 336, Is. 3–4, 7. – P. 361–375. – Режим доступу : <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002216940700025X>.
17. Moving beyond heterogeneity and process complexity: A new vision for watershed hydrology / J.J. McDonnell, M. Sivapalan, K. Vaché et al. // Water Resources Research. – 2007. – N 43. – P. 1–6.
18. Pretzsch H. Forest dynamics, growth and yield. From measurement to model / Hans Pretzsch. – Springer-Verlag Berlin and Heidelberg GmbH & Co. Kg (Germany), 2009. – 664 p.
19. Tabachnick B. G. Using Multivariate Statistics. Pearson / B. G. Tabachnick, L. S. Fidell – Allyn & Bacon, 2007. – 980 p.
20. Winter T. C. The concept of hydrologic landscapes / T. C. Winter // J. of the American Water Resources Association. – 2001. – N 37. – P. 335–349.
21. Zasada M. A finite mixture distribution approach for characterizing tree diameter distributions by natural social class in pure even-aged Scots pine stands in Poland / M. Zasada, C. J. Cieszewski // Forest Ecology and Management. – 2005. – N 204. – P. 145–158.

Стаття: надійшла до редакції 25.04.2013  
доопрацьована 16.06.2013  
прийнята до друку 12.07.2013



**ABOVEGROUND BIOMASS IN NORWAY SPRUCE TREES  
IN NATURAL FOREST STANDS****D. Karabchuk***National Forestry University of Ukraine,  
Generala Chuprynky Str., 203, 79057, Lviv, Ukraine*

The article promotes to use tree social classes method for the selections of model trees while evaluate biomass in mature natural forest stands because of tree size variability. Average aboveground biomass of Norway spruce model trees calculated to be  $542 \pm 42$  kg, which accumulate every year  $6,1 \pm 0,4$  kg of dry matter and sequester  $2,9 \pm 0,2$  kg of carbon from the atmosphere. We found a significant effect ( $\alpha = 0,05$ ) of a tree canopy position on a volume of accumulated biomass.

*Key words:* natural stands, mature phase, Cheremosh watershed, Norway spruce, social class, tree size variability, aboveground biomass, mean annual increments, aboveground biomass components, sequestered carbon.

**НАДЗЕМНАЯ ФИТОМАССА ДЕРЕВЬЕВ ЕЛИ ЕВРОПЕЙСКОЙ  
В ПРИРОДНЫХ ДРЕВОСТОЯХ****Д. Карабчук***Национальный лесотехнический университет Украины,  
ул. Генерала Чупринки, 203, 79057, г. Львов, Украина*

Рассмотрено вопросы отбора модельных деревьев для определения фитомассы в естественных насаждениях зрелого возраста способом социальных классов в связи с существенной изменчивостью биометрических характеристик отдельных деревьев в таких древостоях. Определено надземную фитомассу среднего дерева ели европейской, которая составляет  $542 \pm 42$  кг, аккумулируя каждый год  $6,1 \pm 0,4$  кг сухого вещества и депонируя из атмосферы  $2,9 \pm 0,2$  кг углерода. Установлено существенное влияние ( $\alpha = 0,05$ ) социального положения дерева в древостое на запас его фитомассы.

*Ключевые слова:* природные древостои, зрелые насаждения, бассейн Черемоша, ель европейская, социальный класс, изменчивость биометрических признаков деревьев, надземная фитомасса, средний общий прирост, компоненты фитомассы, депонированный углерод.