Я. В. Ковбаса

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна

СТРУКТУРА РОСЛИННОЇ БІОМАСИ БЕРЕЗОВИХ НАСАДЖЕНЬ ЧЕРНІГІВЩИНИ

Проведено дослідження фітомаси та мортмаси березових лісів. Опрацьовано методичні підходи для комплексного оцінювання кількісних показників органічної речовини живих та відмерлих деревних рослин. Здійснено аналіз структури фітомаси та мортмаси за їх компонентами. На основі емпіричних дослідних даних встановлено особливості розподілу компонентів у структурі біомаси. Досліджено, що фітомаса стовбурів у корі 10-річного березового насадження може становити 48 %, фітомаса крон – 9 %, фітомаса коренів дерев – 13 %, живий надгрунтовий покрив (з корінням) – 7 %. Мортмаса сухоостою становить 4 %, мортмаса підстилки у структурі загальної рослинної біомаси становить 16 %, а мортмаса коренів дерев берези – 3 %. Встановлено, що у дослідному 53-річному березняку фітомаса стовбурів у корі становить 69 %, фітомаса крон – 6 %, фітомаса коренів дерев – 15 % та фітомаса живого надгрунтового покриву (з корінням) – 1 %. Мортмаса в структурі 53-річного березового насадження становить 9 %, зокрема 5 % припадає на сухостій, 1 % – на деревну ламань, менше 1 % – на опад грубих гілок та 2 % – на підстилку. Виявлено, що структурі загальної біомаси березняків характерне зменшення частки мортмаси з віком. Встановлено обсяг живої та відмерлої рослинної органічної речовини та виявлено, що у структурі рослинної біомаси (абсолютно сухий стан) березових лісів Чернігівщини загальна мортмаса становить 23 % у молодняках та 9 % у стиглих насадженнях.

Ключові слова: фіто маса; мортмаса; деревина стовбурів; сухостій; деревна ламань; лісова підстилка.

Вступ. Лісовий біогеоценоз є складною саморегулятивною системою, яка постійно перебуває в динаміці. Рослинний, тваринний світ, мікроорганізми, які населяють певну ділянку земної поверхні, тісно пов'язані між собою через обмін речовин та енергії. У них змінюється ріст, розвиток, у фітоценозах відбувається диференціація дерев та деревостанів, перебігають безперервно біологічні процеси (Dyrenkov, 1984; Melekhov, 1980).

Дослідження лісових фітоценозів за компонентами біопродуктивності – фітомасою та мортмасою – є важливим питанням сьогодення, яке забезпечить вирішення багатьох питань екологічного спрямування та дасть змогу знайти шляхи для більш раціонального використання лісових ресурсів, зокрема встановлення обсягу депонованого вуглецю в компонентах фітомаси і мортмаси для інвентаризації парникових газів, а також дослідження обсягів біомаси та накопиченої в ній енергії.

Відмерла деревина є важливим структурним компонентом лісових екосистем і відіграє ключову роль у багатьох аспектах їх функціонування, впливаючи на біологічні, фізичні та геохімічні процеси (Pasternak & Yarotskyi, 2010). Після деструкції відмерла деревина перетворюється у важливі компоненти лісових ґрунтів. Відмерла деревина має істотне значення для накопичення вуглецю та захисту ґрунтів від ерозії (Pasternak & Yarotskyi, 2010).

Мертва деревина – це індикатор, який охоплює багато елементів природності та стає одним із загальних показників природних лісів (Dudley & Vallauri, 2004). Від-

мерла деревина не є вирішальним, але важливим, компонентом функціонування лісів і відіграє особливу роль у їх формуванні:

- збереження продуктивності лісів, а саме: забезпечення органікою, вологою, поживними речовинами;
- створення домівок для живих організмів, що живуть, харчуються або гніздяться у відмерлій деревині;
- забезпечення харчових ресурсів для таких споживачів, як жуки, гриби, бактерії.
- стабілізація лісів через збереження цілісності схилів та запобігання ерозії ґрунту;
- тривале збереження вуглецю, що певним чином пом'якшує вплив змін клімату;
- створення мікрорельєфу в лісових екосистемах.

Аналіз основних досліджень мортмаси лісів, здійснених у працях (Harmon, 1986; Treifeld, 2002; Woldendorp et al., 2004; Tarasov et al., 2000; Vorobev, 2004; Pasternak, 2008; Bilous, 2014) вказує на різноманітність методичних підходів для оцінювання, різні принципи поділу на компоненти мортмаси та переважно відсутність даних про фітомасу досліджуваних насаджень.

Розроблення нормативно-інформаційного забезпечення для комплексного оцінювання компонентів мортмаси березових насаджень становить актуальне завдання лісівничого характеру, вирішення якого є важливою складовою у контексті збалансованого розвитку лісового господарства.

Дані про кількісні характеристики мортмаси березняків можуть слугувати теоретичною основою дослід-

Інформація про автора:

Ковбаса Ярослав Володимирович, канд. с.-г. наук, головний метролог, мол. наук. співробітник. Email: yarik.kovbasa@gmail.com

Цитування за ДСТУ: Ковбаса Я. В. Структура рослинної біомаси березових насаджень Чернігівщини. Науковий вісник НЛТУ України. 2017. Вип. 27(6). С. 29–32.

Citation APA: Kovbasa, Ya. V. (2017). Structure of the Vegetable Biomass of Birch Forests in Chernigiv Region. *Scientific Bulletin of UNFU*, 27(6), 29–32. <https://doi.org/10.15421/40270605>

дження біопродуктивності лісів, особливостей обігу речовин в лісових екосистемах та депонування вуглецю лісовими насадженнями.

Метою дослідження є оцінювання структури біомаси березових лісів у Чернігівській обл.

Матеріали та методи дослідження. Оцінювання компонентів фітомаси та мортмаси природних деревостанів берези повислої Чернігівщини здійснювали за матеріалами тимчасових пробних площ (ТПП). Польові дослідження мортмаси березових насаджень проводили на 2 ТПП за методикою оцінювання фітомаси (Lakida, 2005; Lakida & Matushevich, 2006) та мортмаси лісу (Bilous, 2014) у березових насадженнях насінневого походження 10- та 53-річного віку.

Дослідження структури біомаси насаджень берези повислої включали оцінювання основних компонентів фітомаси та мортмаси. Збір дослідного матеріалу для дослідження фітомаси березових насаджень було проведено з розподілом на фітомасу деревини стовбура, фітомасу кори стовбура, фітомасу гілок (грубі та дрібні гілки) та фітомасу листя. Для забезпечення комплексного підходу під час дослідження структури рослинної біомаси збір дослідного матеріалу зосередили на фітомасі живого надґрунтового покриву. Для вивчення фітомаси живого надґрунтового покриву насаджень опрацьовано спеціальну методику, згідно з якою на тимчасовій пробній площі закладали 3-5 пробних ділянок площею 1 м^2 ($1 \times 1 \text{ м}$) (Bilous, 2014). Для кожної ділянки проводили оцінювання фітомаси живого надґрунтового покриву методом моноліту за панівними видами рослин та визначали площу проектного покриття. Здійснювали гербаризацію рослин (Yakubenko, 2011) та відбирали середні зразки фітомаси рослин. Загальну мортмасу березових насаджень визначали як суму мортмаси сухостою, деревної ламані, опаді грубих гілок та підстилки в абсолютно сухому стані. Дослідні дані обробляли в камеральних умовах з допомогою прикладних програм *PERTA*, *MS EXCEL*.

Результати дослідження. Проведені дослідження березових насаджень Чернігівщини максимально спрямовані на отримання даних для більшості компонентів біопродуктивності.

Дослідження структури рослинної біомаси проведено на основі тимчасових пробних площ різних груп віку (табл.). Аналіз даних здійснено за компонентами фітомаси та мортмаси.

Табл. 1. Таксаційна характеристика тимчасових пробних площ

Вік, років	Середній діаметр, см	Середня висота, м	Запас у корі, $\text{м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$	Відносна повнота	Бонітет	Тип лісорослинних умов
10	2,7	6,1	34,1	0,80	I ^b	B ₃
53	17,6	23,2	221,4	0,85	I ^b	B ₂

На основі емпіричних дослідних даних, отриманих під час закладання тимчасових пробних площ у дослідних насадженнях, встановлено структуру фітомаси березових насаджень за основними компонентами (рис. 1).

Фітомаса стовбурів у корі 10-річного березового насадження становить близько 85 %, з них $16,1 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$ – фітомаса стовбурів та $2,4 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$ – фітомаса кори стовбура, фітомаса крони – 15 %, з них фітомаса гілок крони становить $2,0 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$ та фітомаса листя – $1,4 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$. У наса-

дженні 53-річного віку фітомаса стовбурів становить 91 %, з них близько $105,4 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$ становить фітомаса стовбурів та $16,5 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$ – фітомаса кори стовбура. Фітомаса крони становить 9 %, з них близько $9,1 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$ становить фітомаса гілок крони та $1,9 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$ – фітомаса листя (рис. 2).

Рис. 1. Структура фітомаси у 10-річному березовому насадженні, %

Рис. 2. Структура фітомаси у 53-річному березовому насадженні, %

Особливістю польових досліджень мортмаси березняків є індивідуальний підхід до кожного компоненту, оскільки кожен компонент має різні способи оцінювання. У структурі мортмаси березняків 10-річного віку мортмаса сухостою становить близько $1,5 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$, з них $0,2 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$ – мортмаса сухостійних дерев та $1,3 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$ – мортмаса сухих гілок живих дерев, мортмаса деревної ламані, зокрема і пнів – $0,7 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$ та мортмаса підстилки – $6,3 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$, з них $6,0 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$ становить мортмаса листя та $0,3 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$ – опад дрібних гілок (рис. 3).

Згідно з отриманими дослідними даними у 53-річного березового насадження в надземній мортмасі може накопичуватись близько $8,0 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$ сухостою, що складається з мортмаси сухостійних дерев – $6,8 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$ та мортмаси сухих гілок живих дерев – $1,2 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$ (рис. 4).

Близько $2,0 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$ становить деревна ламань та пні, майже $1,0 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$ мортмаси гілок більших ніж 1 см та

близько $5,1 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$ мортмаси підстилки, з них опад листя становить $4,3 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$ та $0,8 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$ – опад дрібних гілок. Відповідно до отриманих даних частка мортмаси сухостійних дерев та опад дрібних гілок збільшується з віком.

Рис. 3. Структура мортмаси у 10-річному березовому насадженні, %

Рис. 4. Структура мортмаси у 53-річному березовому насадженні, %

Рослинна біомаса молодняків березових насаджень (рис. 5) представлена $34 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$ рослинної органічної речовини.

Фітомаса стовбурів у корі 10-річного березового насадження може становити 48 %, фітомаса крон – 9 %, фітомаса коренів дерев – 13 %, живий надґрунтовий покрив (з корінням) – 7 %. Мортмаса сухою становить 4 %, зокрема мортмаса сухостійних дерев – 1 % та сухих гілок живих дерев – 3 %. Мортмаса підстилки (опад листя та дрібних гілок діаметром до 1 см) у структурі загальної рослинної біомаси становить 16 %, а мортмаса коренів дерев берези – 3 %.

Також встановлено, що у дослідному 53-річному березняку накопичено $151 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$ органічної рослинної речовини. Визначено, що у структурі рослинної біомаси березового насадження фітомаса стовбурів у корі становить 69 % (з них фітомаса кори стовбурів – 9 %), фітомаса коренів дерев – 15 %, фітомаса крон – 6 % та фітомаса живого надґрунтового покриву (з корінням) – 1 % (рис. 6).

Рис. 5. Структура біомаси у 10-річному березовому насадженні за компонентами фітомаси та мортмаси, %

Рис. 6. Структура рослинної біомаси в 53-річному березовому насадженні за компонентами фітомаси та мортмаси, %

Висновки. За результатом досліджень встановлено, що у структурі загальної біомаси берези повислої у Чернігівській обл. частка мортмаси 10-річного насадження становить 23 %, зокрема 4 % припадає на сухостій, менше 1 % на деревну ламань та опад грубих гілок, а також 16 % – на підстилку. Своєю чергою, частка фітомаси в молодняках берези повислої становить 77 %, з яких 48 % – фітомаса стовбурів у корі. У структурі загальної біомаси 53-річного березняка частка фітомаси становить 91 %, а мортмаси – 9 %, зокрема 5 % припадає на сухостій, 1 % – на деревну ламань, менше 1 % – на опад грубих гілок та 2 % – на підстилку. Структурі загальної біомаси березняків характерне зменшення частки мортмаси з віком.

Встановлено обсяг живої та відмерлої рослинної органічної речовини та виявлено, що у структурі рослинної біомаси (абсолютно сухий стан) березових лісів Чернігівщини загальна мортмаса становить 23 % в молодняках та 9 % в стиглих насадженнях.

Наукову роботу виконано за підтримки Міністерства освіти і науки України та Державного фонду фундаментальних досліджень.

Перелік використаних джерел

- Bilous, A. M. (2014). Metodyka doslidzhennia mortmasy lisiv. [Methodology of the research mortmass of forest]. *Biological Resources and Nature Management*, 6(3-4), 134–140. [in Ukrainian].
- Dudley Nigel. (2004). Deadwood – living forests. The importance of veteran trees and deadwood to biodiversity, Equilibrium, Daniel Vallauri. – Gland, Switzerland: WWF, 16 p.
- Dyrenkov, S. A. (1984). *Struktura i dinamika taezhnykh elnikov*. Leningrad: Nauka. 174 p. [in Russian].
- Harmon, N. E. et al., (1986). Ecology of Coarse Woody Debris in Temperate Ecosystems. *Advance in Ecological Research*, 15, 133–302. [https://doi.org/10.1016/S0065-2504\(08\)60121-X](https://doi.org/10.1016/S0065-2504(08)60121-X)
- Lakida, P. I. (2002). *Fitomasa lisiv Ukraini*. Temopil: Zbruch. 256 p. [in Ukrainian].
- Lakida, P. I., & Matushevich, L. M. (2006). *Fitomasa berezovikh lisostaniv Ukrainського Polissia*. Kyiv: NNTc IAE. 228 p. [in Ukrainian].
- Melekhov, I. S. (1980). *Lesovedenie*. Moscow: Lesnaia prom-st. 408 p. [in Russian].
- Pasternak, V. P. (2008). Metodychni pidkhody do otsinky dynamiky vidmerloi orhanichnoi rechovyny u dibrovakh livoberezhzhia [Methodological approaches to the estimation of the dynamics of dead organic matter in the others of the left bank of Ukraine]. *Ukrainy Naukovyi visnyk Natsionalnoho ahrarnoho universytetu*, 122, 145–152. [in Ukrainian].
- Pasternak, V. P., & Yarotskyi, V. Yu. (2010). Zapasy ta dynamika vidmerloi derevyny v lisakh pivnichnoho skhodu Ukrainy [Stocks and dynamics of dead wood in the forests of the north-east of Ukraine]. *Naukovyi visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy*, 152(2), 93–100. [in Ukrainian].
- Shvidenko, A. Z. (2009). Otsenka zapasov drevesnogo detrita v lesakh Rossii [Estimation of wood detritus reserves in forests of Russia]. *Lesnaia Lesnaia taksatciia i lesoustroistvo*, 1(41), 133–147. [in Russian].
- Tarasov, M. E. et al., (2000). Otsenka zapasa i dinamiki detrita v lesakh Leningradskoi oblasti [Estimation of reserves and dynamics of detritus in the forests of the Leningrad region]. *Trudy S.-Peterburgskogo NII lesnogo khoziaistva*, 1(2), 46–61. [in Russian].
- Treifeld, R. F. et al., (2002). *Metodika opredeleniia zapasov i massy drevesnogo detrita na osnove dannykh lesoustroistva* [Method of determining the reserves and mass of wood detritus based on forestry data]. Moscow: Pushkino. 44 p. [in Russian].
- Vorobev, O. N. (2004). Metodika sbora i iobrabotki dannykh po drevesnomu detritu osnovnykh nasazhdenii Marii El. [Methods of collection and processing of data on wood detritus of pine forests in Mari El]. *Materialy nauchno-tekhicheskoi konferentsii MarGTU*, (pp. 13–16).
- Woldendorp, G., Keenan, R. J., Barry, S., & Spencer, R. D. (2004). Analysis of sampling methods for coarse woody debris. *Forest Ecology and Management*, 198(1–3), 133–148. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2004.03.042>
- Yakubenko, B. Ye. (2011). *Polovyi praktykum z botaniky*. Kyiv: Fitosotsiotsentr. 400 p. [in Ukrainian].

Я. В. Ковбаса

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев, Украина

СТРУКТУРА РАСТИТЕЛЬНОЙ БИОМАССЫ БЕРЕЗОВИХ НАСАЖДЕНИЙ ЧЕРНИГОВЩИНЫ

Проведено исследование фитомассы и мортмасы березовых лесов. Обработано методические подходы к комплексной оценки количественных показателей органического вещества живых и отмерших древесных растений. Осуществлен анализ структуры фитомассы и мортмасы по их компонентам. На основе эмпирических исследовательских данных установлены особенности распределения компонентов в структуре биомассы. Доказано, что фитомасса стволов в коре 10-летнего березового насаждения может составлять 48 %, фитомасса крон – 9 %, фитомасса корней деревьев – 13 %, живой напочвенный покров (с корнями) – 7 %. Мортмасса сухостоя составляет 4 %, мортмасса подстилки в структуре общей растительной биомассы – 16 %, а мортмасса корней деревьев березы – 3 %. Установлено, что в исследованом 53-летнем насаждении березы фитомасса стволов в коре составляет 69 %, фитомасса крон – 6 %, фитомасса корней деревьев – 15 % и фитомасса живого напочвенного покрова (с корнями) – 1 %. Мортмасса в структуре 53-летнего березового насаждения составляет 9 %, в том числе 5 % приходится на сухостой, 1 % – на валеж, менее 1 % – на опад грубых ветвей и 2 % – на подстилку. Выявлено, что структуре общей биомассы березняков присуще уменьшение доли мортмассы с возрастом. Установлен объем живого и отмершего растительного органического вещества и выявлено, что в структуре растительной биомассы (абсолютно сухое состояние) березовых лесов Черниговщины общая мортмасса составляет 23 % в молодняках и 9 % в спелых насаждениях.

Ключевые слова: фитомасса; мортмасса; древесина стволов; сухостой; валеж; лесная подстилка.

Ya. V. Kovbasa

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

STRUCTURE OF THE VEGETABLE BIOMASS OF BIRCH FORESTS IN CHERNIGIV REGION

The study of phytomass and mortmass of birch forests was conducted. It is stated that dead wood is an important structural component of forest ecosystems and plays a key role in many aspects of their functioning, influencing biological, physical and geochemical processes. The methodical approaches to the complex estimation of the quantitative indices of organic matter of living and deciduous tree plants are worked out. The research of birch forests of Chernihiv region is aimed at obtaining data for the majority of components of bioproductivity. The study of the structure of plant biomass was conducted on the basis of temporary test areas of different age groups. An analysis of the structure of phytomass and mortmass by their components was carried out. Based on empirical research data, features of distribution of components in the structure of biomass are established. It has been proved that the phytomass of trunks in the cortex of 10 years of birch forests can be 48 %, phytomass of crowns – 9 %, phytomass of tree roots – 13 %, live vegetable cover (with roots) – 7 %. Mortmass snags is 4 %, mortmass of litter in the structure of total vegetative biomass is 16 %, and mortmass of roots of birch trees – 3 %. It was found that in the 53-year-old of birch forests, the phytomass of trunks in the cortex was 69 %, the phytomass of crowns was – 6 %, the phytomass of the roots of the trees was – 15 %, and the phytomass of the live vegetation cover (with roots) was 1 %. Mortmass in the structure of 53-year-old birch forests makes up – 9 %, including snags – 5 %, 1 % – logs, less than 1 % to the fall of coarse branches and 2 % to litter. The volume of live and dead plant organic matter was determined and the total mortmass in the structure of plant biomass (absolutely dry state) of birch forests in Chernihiv region were 23 % in young and 9 % in ripe plantings.

Keywords: phytomass; mortmass; trunk stem; snags; logs; forest litter.