

П. Г. Хоміук, В. В. Трикур

Національний лісотехнічний університет України, м. Львів, Україна

ТИПОЛОГІЧНА СТРУКТУРА І ПРОДУКТИВНІСТЬ БУКОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ ЗАКАРПАТСЬКОГО ПЕРЕДГІР'Я І ПІВДЕННОГО СХИЛУ ВУЛКАНІЧНОГО ХРЕБТА

За повидільною таксаційною базою 2021 р. встановлено, що в межах Закарпатського передгір'я та південного схилу Вулканічного хребта бук лісовий, як головний типотвірний деревний вид, бере участь у формуванні 23 типів лісу, як характерна типологічна домішка – 17 типів лісу, і не представлений у 22 інших типах лісу. Встановлено, що найпоширенішими типами лісу є свіжа і волога чиста бучина. З'ясовано, що порівняно з даними проф. З. Ю. Герушинського у регіоні дослідження не формуються букові лісостани свіжого і вологого чисто-букового субору, свіжої смереково-ялицевої суббучини, а також вологої тисової бучини. Досліджено, що під час виконання лісовпорядних робіт додатково виділяється сім типів лісу, не діагностованих проф. З. Ю. Герушинським. Встановлено, що у розподілі площ деревостанів за едатопами характерна така типологічна структура: свіжий сугруд (9,4 %), вологий сугруд (13,5 %), свіжий груд (28,9 %), вологий груд (47,6 %). Досліджено, що у лісовому фонді філій західної частини регіону досліджень, частка площ деревостанів з переважанням у складі бука лісового становить 62–68 %, у північній та південно-східній частині – 88–97 % від загальної площі. Встановлено, що у сугрудових лісорослинних умовах найпоширеніший тип лісу – волога чиста суббучина, характерними ознаками деревостанів якої є розміщення, переважно, на висоті 601–1200 м н.р.м., переважання I-I^a класів бонітету, продуктивність у віці 100 років 400–550 м³/га. Виявлено, що у грудових лісорослинних умовах найпоширеніші за площею деревостани вологої чистої бучини, які є чистими за складом, високоповнотними, насіннєвими за походженням, характеризуються I^a-I^b класами бонітету, запасами у віці 100 років 400–600 м³/га, висотним діапазоном 400–800 м н.р.м. у північно-західній частині, і 400–1000 м н.р.м. – у південно-східній. Букові деревостани вологої чистої бучини приурочені до південних, південно-західних, північних і північно-західних експозицій схилу. Максимальної продуктивності 650–700 м³/га і середньої зміни запасів 5,3 м³/га за рік букові деревостани досягають у вологій чистій бучині на висоті 601–1000 м н.р.м. Виявлено тенденцію до збільшення площ змішаних за складом грабово-дубово-букових деревостанів на пологих схилах передгірської частини Вулканічного хребта.

Ключові слова: тип лісу; тип лісорослинних умов; запас деревостану; висота н.р.м.; таксаційна характеристика деревостану.

Вступ / Introduction

Деревостани з участю у складі бука лісового найпоширеніші на теренах західної та південно-західної частин Європейського континенту у гірських та передгірських регіонах, для яких характерні достатня вологість повітря та ґрунтів, а також наявність карбонатів у верхньому родючому шарі [23]. Вагому роль у поширенні букових лісостанів відіграє ґрунтова зональність. Так, букові деревостани добре зростають на опідзолених буроземах, сірих і світло-сірих лісових ґрунтах, сформованих на карбонатних лесах.

Основні масиви букових лісів зосереджені у гірських та передгірських регіонах Закарпаття, займають південні схили Вулканічного хребта і відроги Половинського хребта у передгір'ї і до висоти 1000–1300 м н.р.м. у гірських регіонах [24].

Залежно від значення температури повітря у Карпатах В. Г. Колішук виділив термічну, вітрову та антропогенну межі поширення деревостанів. Верхня вітрова

межа букових лісостанів представлена буково-безщитниковими, буково-живокостовими лісовими фітоценозами, антропогенна – високостовбурними буковими деревостанами без чітко вираженої перехідної смуги рідколісся та сланників, верхня – нерівномірна і диференціюється залежно від різних чинників.

Свого часу вагомий внесок у дослідження лісів Українських Карпат зробили С. А. Генсірук, З. Ю. Герушинський, П. С. Погребняк, С. М. Стойко, М. А. Голубець, П. А. Трибун, П. І. Молотков, П. С. Пастернак, Г. Л. Тишкевич, І. П. Федець, С. В. Шевченко та ін., а після 50-х років було закладено основи лісової гірської типології за участю А. Р. Гаврусевича, П. С. Пастернака, З. Ю. Герушинського [7] та ін. Історія досліджень лісових масивів Українських Карпат було ґрунтовно описано у низці наукових праць [23, 24, 35].

У межах Південно-західного мегасхилу Українських Карпат, де бук лісовий утворює окремий лісорослинний район, найкраще висотні межі поширення букових лі-

Інформація про авторів:

Хоміук Петро Григорійович, канд. с.-г. наук, доцент, кафедра лісової таксації та лісовпорядкування.

Email: khompetro@nltu.edu.ua; <https://orcid.org/0000-0003-4409-9180>

Трикур Василь Васильович, аспірант, кафедра лісової таксації та лісовпорядкування.

Email: trivasya@gmail.com; <https://orcid.org/0009-0007-9497-1041>

Цитування за ДСТУ: Хоміук П. Г., Трикур В. В. Типологічна структура і продуктивність букових деревостанів Закарпатського передгір'я і південного схилу Вулканічного хребта. Науковий вісник НЛТУ України. 2025, т. 35, № 3. С. 33–47.

Citation APA: Khomiuk, P. G., & Trikur, V. V. (2025). Typological structure and productivity of beech stands of the Transcarpathian foothills and the southern slope of the Volcanic Ridge. *Scientific Bulletin of UNFU*, 35(3), 33–47. <https://doi.org/10.36930/40350304>

состанів описав проф. Шимон В'єрдак, які знайшли відображення у подальших дослідженнях інших науковців: змішані грабово-букові ліси – до 600 м н.р.м.; чисті букові ліси – 601-(800) 900 м н.р.м., яворово-букові ліси – 901-1100 м н.р.м., приполюнні букові ліси (букове Криволісся) – понад 1101 м н.р.м. [31].

Упродовж тривалого часу особлива увага науковців була зосереджена на дослідженні букових пралісів, які беруть безпосередню участь у збереженні біорізноманіття природних комплексів Українських Карпат [3, 30, 31]. У наукових працях наголошено на винятковій ролі велико-вікових букових пралісів, які є цінними для дослідження сукцесій у складних букових природних комплексах, представлені, переважно, трьома поколіннями одного деревного виду. Також відзначено, що оптимальні умови росту букових деревостанів сформовані на висоті 600-700 м н.р.м., де вони характеризуються I-I^a класами бонітету і здатні досягати запасів до 800 м³/га [31]. Також відзначають істотний вплив на формування букняків у регіоні дослідження господарської діяльності, внаслідок чого утворилися значні площі похідних грабняків, порослевих букняків.

Результати досліджень таксаційних особливостей букових деревостанів наведено у низці наукових [1, 9, 11, 19] та дисертаційних робіт [16, 18]. У згаданих роботах охарактеризовано процеси росту лісостанів за окремими таксаційними показниками, проаналізовано продуктивності букових лісостанів у різних типах лісу, а також залежно від орографії і території поширення, запропоновано моделі прогнозу росту модальних букняків за основними таксаційними показниками.

Залежність поширення букових деревостанів від форм рельєфу є важливою складовою частиною під час досліджень рівня їх продуктивності [9, 10].

Останнім часом детальні дослідження було зосереджено на ресурсному потенціалі букових лісів, зокрема, нагромадження запасів та обсягів фітомаси, її ролі у біологічному колообізі та депонуванні вуглецю, моделювання динаміки компонентів надземної фітомаси, розроблення моделей для прогнозу росту та оцінювання щільності окремих компонентів надземної фітомаси залежно від екологічних чинників, встановлення обсягів стовбурової біопродуктивності [12, 13, 15, 34, 36].

Сучасний стан лісів Українських Карпат, екологічні проблеми й напрями розвитку гірських регіонів висвітлено у наукових працях Г. Криницького, П. Третьяка [17]. На цей час вагомими є наукові праці з оцінювання впливу наслідків глобального потепління на типологічну структуру і динаміку едотопів [29]. Зокрема, зазначають, що внаслідок кліматичних змін умови росту найбільше покращилися для букових деревостанів завдяки підвищенню середньорічної температури повітря і тривалості вегетаційного періоду.

Відтворення корінних букових деревостанів залежить від наявного природного поновлення, віку підрослу, його повноти та ступеня освітленості, що є проблемним у чистих бучинах Закарпаття [20].

Конкурентоспроможність бука лісового залежить від кліматичних чинників (посуха під час вегетаційного періоду, недостатність забезпеченість ґрунтів вологою). Прогнозують, що наступними десятиріччями за умови постійного підвищення температури, кількість опадів буде залишатися незмінною і матиме чітко виражений сезонний характер, що позначиться на особливостях по-

ширення та формуванні букових деревостанів на різних висотах у гірських умовах [8, 22, 27].

Виконаний аналіз сучасних наукових праць свідчить про те, що дослідження букових деревостанів у гірських умовах мають різноплановий характер, стосуються дослідження їх продуктивності, конкурентоспроможності, висотного розміщення, реакції на зміни клімату, що позначається на їх типологічній структурі та обсягах нагромадження деревини, що й висвітлено в результатах цього дослідження.

Об'єкт дослідження – аналіз типологічної структури і таксаційних показників букових деревостанів у переважających лісорослинних умовах.

Предмет дослідження – методи і засоби визначення типологічної структури і продуктивності букових деревостанів у найпоширеніших типах лісу, що дасть змогу охарактеризувати подальше їх використання під час розроблення стратегії розвитку лісового господарства у регіоні дослідження на типологічній основі.

Мета роботи – проаналізувати типологічну структуру та продуктивність букових деревостанів і характер їх зміни з віком у переважających типах лісу Закарпатського передгір'я і південного схилу Вулканічного хребта, що дасть змогу встановити тенденцію динаміки їхньої продуктивності.

Для досягнення зазначеної мети визначено такі основні завдання дослідження:

- за даними лісовпорядної бази за 2021 р. встановити типологічну структуру букових деревостанів, особливості розподілу їхніх площ за класами бонітету, поширенням на висоті н.р.м., що дасть змогу виявити типологічне різноманіття лісових екосистем з участю бука лісового для подальшого використання під час розроблення стратегії розвитку лісового господарства у регіоні дослідження на типологічній основі;
- дослідити тенденції зміни з віком запасів і середньої зміни запасів букових деревостанів для переважających типів лісу, що дасть змогу охарактеризувати тренди динаміки їхньої продуктивності.

Виконання поставлених завдань опиралося на електронну базу даних лісового фонду ВО "Укрдержліспроект" за 2021 р. та результати власних досліджень на постійних пробних ділянках.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Вплив кліматичних змін на європейські ліси з участю головних лісотвірних деревних видів залишається актуальним питанням в багатьох наукових дослідженнях [33]. За даними авторів, підвищення температури повітря істотно впливає на ріст і розвиток лісових екосистем, які, з одного боку, потерпають від цього, а з іншого – регулюючи водний режим, покращуючи якість повітря, поглинаючи вуглець зменшують негативні кліматичні екстремальні явища. Тому роль лісів може бути застосована під час опрацювання інноваційних підходів до управління на основі тривалих досліджень в Українських Карпатах, які базуються на адаптації деревних видів до змін клімату, що позначається на орографічній та типологічній структурах деревостанів.

Подібні дослідження було проведено й у Швейцарії [5], які засвідчили вразливість букових деревостанів до перепадів температури. Автори довели, що більшу кількість дерев відпаду було зафіксовано у сухіших лісорослинних умовах порівняно з вологішими. Це свідчить про те, що бук лісовий за умови невідповідності чи по-

рушення екологічних умов росту реагує сильнішим відпадом стовбурів дерев.

Вплив господарської діяльності на перебіг росту деревостанів бука лісового поряд із кліматичними змінами вносять зміни у розвиток лісових екосистем за участю бука лісового і ялини європейської [26]. Так, за даними авторів, відмирання лісів найбільше відбувається за наслідками посухи і здійснення господарських заходів. За результатами аналізу дерев бука та ялини у різних едафічних умовах у північній Баварії проаналізовано довготермінову гідрокліматичну чутливість і реакцію росту на екстремальні явища, яка дала змогу встановити, що для бука лісового критичними до посухи виявився період з квітня по червень, а ялини – з червня по серпень. Також доведено, що у багатших лісорослинних умовах бук лісовий чутливіший до посух, ніж у бідніших. Для пом'якшення наслідків глобального потепління в майбутньому доцільно дотримуватися практики сталого лісокористування, яке забезпечує наявність постійного лісового вкриття на лісових ділянках.

У підтримці біорізноманіття та стійкості до змін клімату вагому роль відіграють змішані за складом деревостани, про що свідчать підсумки дослідження продуктивного потенціалу бука та ялини у горах Корконоше в Чеській Республіці [32]. Автори довели, що у змішаних лісах продуктивність деревостанів була вищою на 7,7 % порівняно з монокультурами ялини та на 47,3 % порівняно з монокультурами бука. Змішані букові деревостани досягають більших значень таксаційних показників, характеризуються вищим ступенем біорізноманіття і продуктивністю порівняно з чистими деревостанами.

Поширення букових деревостанів у Східних Карпатах досліджено у багатьох наукових працях, зокрема, в одній із останніх публікацій відзначено роль бука лісового у біорізноманітті лісових екосистем цього регіону [21]. Одна з можливих причин поширення букових лісів – заселення смерекових ділянок після суцільних пожеж у хвойних лісах. Утворені мішані буково-смерекові ліси виявилися стійкішими до стихійних явищ, що дало змогу їм швидше адаптуватися і перенести природні кліматичні катаклізми.

Вплив лісового мікроклімату деякі науковці розглядають як один із чинників формування та поширення букових лісостанів [25]. Оскільки бук лісовий, як тіньовитривалий деревний вид, формує як одновікові, так і різновікові деревостани, то це спонукає до розроблення особливих підходів до лісовпорядкування через неоднорідність лісового середовища. Тому склад деревоста-

ну, ландшафти, які формують букові деревостани на різних висотах н.р.м., доцільно враховувати під час розроблення стратегії управління лісами у певному регіоні.

У згаданих дослідженнях основну увагу зосереджено на формуванні, поширенні, реакції букових деревостанів на підвищення температури повітря, що є вкрай актуальним для формування букових лісостанів в умовах сьогодення. У закордонних наукових публікаціях не приділяють належної уваги типологічній структурі деревостанів, яку покладено в основу ведення лісового господарства в Україні. З огляду на це, виконане у роботі дослідження дасть змогу охарактеризувати зміни у типологічній структурі букових лісів на різних гіпсометричних висотах місцевості над рівнем моря і зробити висновки про особливості формування лісових фітоценозів з участю бука лісового у регіоні дослідження під впливом різних факторів довкілля.

Матеріали та методи дослідження. Для проведення дослідження було обрано модальні букові деревостани лісогосподарських підприємств, лісовий фонд яких репрезентує лісорослинні умови Закарпатського передгір'я та південного схилу Вулканічного хребта: "Ужгородське ЛГ", "Мукачівське ЛГ", "Свалявське ЛГ", "Довжанське ЛМГ" і "Хустське ЛДГ".

Для аналізу букових деревостанів у регіоні дослідження використано дані повидільної бази даних Українського державного проектного лісовпорядного об'єднання "Укрдержліспроект" станом на 01.01.2021 року.

Під час опрацювання результатів використано загальноприйняті методи лісової таксації, а також емпіричні (порівняння), теоретичні (аналіз і синтез, моделювання), спеціальні (групування, ряди динаміки).

Результати дослідження та їх обговорення / Research results and their discussion

Значний внесок у дослідження типів лісу за участю бука лісового на території Українських Карпат зробив проф. Зіновій Герушинський, який охарактеризував 20 букових типів лісу, у яких бук лісовий бере участь як головний типотвірний деревний вид і 20 типів лісу, у яких бук лісовий бере участь як характерна типологічна домішка (табл. 1). Встановлені ним типи лісу й до сьогодні не втратили актуальності і використовуються під час лісовпорядкування. За його даними, для Закарпатської області найпоширенішими виявилися волога чиста субучина і волога чиста бучина (рис. 1).

Табл. 1. Типи лісу з участю бука лісового на території Українських Карпат / Forest types with the participation of European beech in the Ukrainian Carpathians [7]

Тип лісу, у формуванні якого бук лісовий бере участь як головний типотвірний деревний вид		Тип лісу, у якому бук лісовий бере участь як характерна типологічна домішка	
Індекс типу лісу	Назва типу лісу	Індекс типу лісу	Назва типу лісу
B ₂ -Бк	свіжий чисто-буковий суббір	C ₂ -бкД	свіжа букова судіброва
B ₃ -Бк	вологий чисто-буковий суббір	C ₂ -бкДск	свіжа нагірна букова судіброва
C ₂ -ГБк	свіжа грабова субучина	C ₂ -дбкЯц	свіжа дубово-букова суяличина
C ₂ -смяцБк	свіжа смереково-ялицева субучина	C ₂ -смбкЯц	свіжа смереково-букова суяличина
C ₃ -ГБк	волога грабова субучина	C ₂ -бкяцСм	свіжа буково-ялицева сусмеречина
C ₃ -гяцБк	волога грабово-ялицева субучина	C ₃ -бкД	волога букова судіброва
C ₃ -яцБк	волога ялицева субучина	C ₃ -бкДск	волога нагірна букова судіброва
C ₃ -смяцБк	волога смереково-ялицева субучина	C ₂ -дбкЯц	свіжа дубово-букова суяличина
C ₃ -явБк	волога приполонинна яворова субучина	C ₃ -дбкЯц	волога дубово-букова суяличина
C ₃ -Бк	волога чиста субучина	C ₃ -бкЯц	волога букова суяличина

Індекс типу лісу	Назва типу лісу	Індекс типу лісу	Назва типу лісу
D ₂ -ГБк	свіжа грабова бучина	C ₃ -бкяцСм	волога буково-ялицева сусмеречина
D ₂ -Бк	свіжа чиста бучина	C ₄ -смбкЯц	сира смереково-букова суяличина
D ₂ -яцБк	свіжа ялицева бучина	C ₄ -бкяцСм	сира буково-ялицева сусмеречина
D ₃ -ГБк	волога грабова бучина	D ₂ -бкД	свіжа букова діброва
D ₃ -Бк	волога чиста бучина	D ₂ -бкДск	свіжа нагірна букова діброва
D ₃ -гяцБк	волога грабово-ялицева бучина	D ₃ -бкД	волога букова діброва
D ₃ -яцБк	волога ялицева бучина	D ₃ -гбкЯц	волога грабово-букова яличина
D ₃ -тсБк	волога тисова бучина	D ₃ -бкЯц	волога букова яличина
D ₃ -смкяцБк	волога смереково-ялицева бучина	D ₃ -смбкЯц	волога смереково-букова яличина
D ₄ -Бк	сира чиста бучина	D ₃ -бкяцСм	волога буково-ялицева смеречина

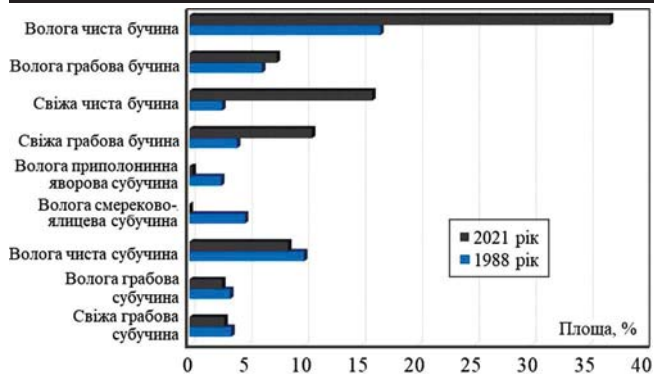


Рис. 1. Типи лісу з участю бука лісового на території Закарпатської області і в лісовому фонді підприємств у межах Закарпатського передгір'я і південного схилу Вулканічного хребта станом на 2021 р. / Forest types with the participation of European beech on the territory of Transcarpathian Region [7] and in the forest fund of enterprises within the Transcarpathian foothills and the southern slope of the Volcanic Ridge as of 2021

Оскільки для 1988 р. наведено дані для всієї Закарпатської обл., а для 2021 р. тільки для окремих лісгосподарських підприємств регіону дослідження, то неможливо простежити зміну площ типів лісу. Проте на графіку чітко простежено тенденцію, яка свідчить, що в районі Закарпатського передгір'я і південного схилу Вулканічного хребта у типологічній структурі добре виражене переважання типів лісу з участю бука лісового у багатших лісорослинних умовах – свіжих і вологих ґрунтах, у яких формуються свіжа і волога грабова бучина у північно-західній частині регіону досліджень, а також свіжа і волога чиста бучина – у південно-східній частині регіону дослідження.

Опрацювання повидільної бази даних дало змогу виявити типологічну структуру букових деревостанів в розрізі лісгосподарських підприємств, які розміщені в межах Закарпатського передгір'я і південного схилу Вулканічного хребта (табл. 2).

Табл. 2. Типологічна структура деревостанів лісового фонду підприємств у межах Закарпатського передгір'я і південного схилу Вулканічного хребта / Typological stand structure of the forest fund of enterprises within the Transcarpathian foothills and the southern slope of the Volcanic Ridge

№ з/п	Індекс типу лісу	Філія "Ужгородське ЛП"		Філія "Мукачівське ЛП"		Філія "Свалявське ЛП"		Філія "Довжанське ЛП"		Філія "Хустське ЛП"		Всього	
		га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9					
Типи лісу, у формуванні яких бук лісовий бере участь як головний типотвірний деревний вид													
1	C ₂ -Бк	100,0		212,9		3138,9		198,5		943,4		4593,7	2,74
2	C ₂ -ГБк	1593,1		679,4		1406		218,1		1286		5182,6	3,09
3	C ₂ -яцБк	–		–		38,5		–		–		38,5	0,02
4	C ₂ -гдБк	2397,1		88,4		–		–		210,2		2695,7	1,61
5	C ₃ -Бк	87,7		1501,9		6568,5		2096,4		4339,8		14594,3	8,70
6	C ₃ -ГБк	208,1		469,5		1809,1		948,9		1388,7		4824,3	2,88
7	C ₃ -гяцБк	–		–		18,2		–		–		18,2	0,01
8	C ₃ -гдБк	51,9		66,0		1,9		81,5		17,2		218,5	0,13
9	C ₃ -смБк	–		–		1648,8		–		0,1		1648,9	0,98
10	C ₃ -смкяцБк	–		–		9,0		35,0		–		44	0,03
11	C ₃ -явБк	–		–		–		504,6		–		504,6	0,30
12	C ₃ -яцБк	–		–		1558		–		–		1558	0,93
13	D ₂ -Бк	1008,4		4491,7		11481,5		2087,4		7918		26987	16,09
14	D ₂ -ГБк	3030,1		5621,2		4179,4		385,5		4889,6		18105,8	10,80
15	D ₂ -яцБк	–		–		9,7		–		–		9,7	0,01
16	D ₂ -гдБк	4,4		420,0		–		90,3		2634,3		3149	1,88
17	D ₃ -Бк	1461,3		6091,3		29198,5		14531,1		10668,8		61951	36,95
18	D ₃ -ГБк	374,0		725,9		6808,8		2932,6		2108,2		12949,5	7,72
19	D ₃ -гяцБк	–		–		1300,0		–		–		1300,0	0,78
20	D ₃ -гдБк	176,7		220,3		3,6		398,1		429,2		1227,9	0,73
21	D ₃ -смкяцБк	–		–		87,2		–		–		87,2	0,05
22	D ₃ -яцБк	–		–		5965,2		–		–		5965,2	3,56
23	D ₄ -Бк	–		0,4		24,3		–		–		24,7	0,01
Сума		га		10492,8		20588,9		75255,1		24508		36833,5	
		%		62,5		68,5		96,7		88,3		90,0	
Типи лісу, у формуванні яких бук лісовий бере участь як характерна типологічна домішка													
1	C ₂ -бкД	85,8		108,2		3,2		–		301,5		498,7	3,89
2	C ₂ -бкДс	1357,8		180,5		–		331,2		572,6		2442,1	19,05
3	C ₃ -бкД	–		79,9		1,2		–		98,9		180	1,40

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	C ₃ -бкДс	39,1	20	4,2	12,8	–	76,1	0,59
5	C ₃ -бкЯц	–	–	924,2	12	–	936,2	7,30
6	C ₃ -бксмЯц	–	–	–	0,4	–	0,4	0,00
7	C ₃ -бкяцСм	–	–	93,4	–	–	93,4	0,73
8	D ₂ -бкД	–	134,1	47	12,5	414,3	607,9	4,74
9	D ₂ -бкЯц	–	–	16,9	–	–	16,9	0,13
10	D ₂ -бкДс	61,8	2525,1	–	2100,4	256,6	4943,9	38,57
11	D ₃ -бкД	–	110,4	47,5	37,8	423,9	619,6	4,83
12	D ₃ -бкСм	–	–	4,9	–	–	4,9	0,04
13	D ₃ -бксмЯц	–	–	2,7	–	–	2,7	0,02
14	D ₃ -бкЯц	–	–	1185,1	0,8	–	1185,9	9,25
15	D ₃ -бкяцСм	–	–	3,1	–	–	3,1	0,02
16	D ₃ -гбкЯц	–	–	66,5	–	–	66,5	0,52
17	D ₃ -бкДс	8,2	477,6	–	626,3	26	1138,1	8,88
Сума		га	1552,7	3635,8	2399,9	3134,2	2093,8	12816,4
		%	9,2	12,1	3,1	11,3	5,1	
Інші типи лісу								
1	C ₁ -Дс	–	15,7	–	–	24,6	40,3	0,31
2	C ₂ -гД	832,3	112,7	–	–	77,7	1022,7	7,94
3	C ₂ -гДс	1396,1	28,6	–	5,3	267,4	1697,4	13,18
4	C ₃ -Влч	–	2,7	–	–	–	2,7	0,02
5	C ₃ -гД	134,3	1173,8	12,7	5,4	72,4	1398,6	10,86
6	C ₃ -См	–	–	5,9	–	0,3	6,2	0,05
7	C ₃ -яцД	–	–	1,2	–	–	1,2	0,01
8	C ₃ -гДс	21,2	2,5	–	–	19,7	43,4	0,34
9	C ₄ -Влс	–	–	12,9	–	0,5	13,4	0,10
10	C ₄ -Влч	26,7	39,8	2,3	50,4	3,2	122,4	0,95
11	C ₄ -Д	–	7,5	–	–	–	7,5	0,06
12	C ₄ -Ясз	–	1,3	–	–	–	1,3	0,01
13	D ₁ -гДс	20,5	–	–	–	0,7	21,2	0,16
14	D ₂ -гД	283,6	199,3	57,6	4,6	1256	1801,1	13,99
15	D ₂ -гДс	24,4	220,5	–	1,4	7,5	253,8	1,97
16	D ₃ -гД	1566	3650,9	54,5	31,5	153	5455,9	42,37
17	D ₃ -яцД	–	–	0,4	–	–	0,4	0,00
18	D ₃ -явлД	16,6	22,2	–	–	–	38,8	0,30
19	D ₄ -Влс	–	–	18,7	–	0,4	19,1	0,15
20	D ₄ -Влч	3,2	10,9	3,8	8,3	83,6	109,8	0,85
21	D ₄ -гД	124,6	137,2	–	–	6,0	267,8	2,08
22	D ₄ -явлД	306,2	192,9	–	–	52	551,1	4,28
Всього		га	4755,7	5818,5	170	106,9	2025	12876,1
		%	28,3	19,4	0,2	0,4	4,9	
Разом		га	16801,2	30043,2	77825,0	27749,1	40952,3	193370,8
		%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	

Наведені дані свідчать, що в регіоні досліджень бук лісовий, як головний типотвірний деревний вид, бере участь у формуванні 23 типів лісу, а як характерна типологічна домішка – 17 типів лісу. Також у лісовому фонді досліджуваних підприємств є 22 типи лісу, де бук лісовий взагалі не представлений у складі деревостанів.

Порівнюючи отримані результати типологічної структури з переліком типів лісу проф. Герушинського відзначаємо, що у регіоні дослідження під час виконання лісовпорядних робіт додаткового виділено сім типів лісу: свіжа чиста субучина (C₂-Бк); свіжа ялицева субучина (C₂-яцБк); свіжа грабово-дубова субучина (C₂-г-дБк); волога грабово-дубова субучина (C₃-г-дБк); волога смерекова субучина (C₃-смБк); свіжа грабово-дубова бучина (D₂-г-дБк); волога грабово-дубова бучина (D₃-г-дБк). Незважаючи на те, що площі окремих типів лісу незначні, це свідчить про збільшення ролі смереки, ялиці і дуба у формуванні букових типів лісу регіону досліджень.

Результати аналізу лісовпорядної бази свідчать, що букові деревостани, у яких бук лісовий представлений як головний типотвірний деревний вид, більшою мірою

поширені у лісовому фонді Свалявського (44,8 %), Довжанського (14,6 %) і Хустського (22,0 %) лісових господарств, а меншою – в Ужгородському (6,3 %) і Мукачівському (12,3 %) лісових господарствах, у лісовому фонді яких зосереджені свіжі грабові судіброви з домінуванням дуба скельного, вологі грабові судіброви з переважанням у складі дуба звичайного, а також свіжі та вологі грабові діброви (рис. 2).

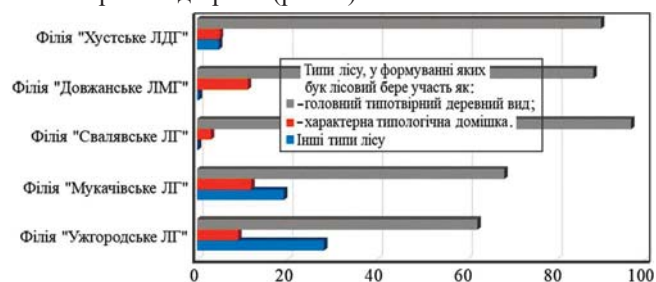


Рис. 2. Площа букових деревостанів у типах лісу, де бук лісовий виконує різну типотвірну роль / Area of European beech stands in forest types where European beech performs a different typical role

Серед лісогосподарських підприємств найбільші площі букових деревостанів, у яких бук лісовий бере участь у формуванні як головний типотвірний деревний вид, відзначено для філій "Свалявське ЛГ" (96,7 %), "Хустське ЛДГ" (90,0 %) і "Довжанське ЛМГ" (88,3 %).

Для філій "Ужгородське ЛГ" і "Мукачівське ЛГ" цей показник становить відповідно 62,5 і 68,5 % (див. рис. 2).

Загалом варто відзначити переважання у регіоні дослідження свіжих і вологих сугрудів у грудів (табл. 3, рис. 3), де показано розподіл площ деревостанів за типами лісорослинних умов.

Табл. 3. Розподіл площ деревостанів (га/%) за філіями і едатопами /
Distribution of forest stand areas (ha/%) by branches and forest site types

Едатоп	Філія "Ужгородське ЛГ"	Філія "Мукачівське ЛГ"	Філія "Свалявське ЛГ"	Філія "Довжанське ЛМГ"	Філія "Хустське ЛДГ"	Разом	
						га	%
Сухий сугруд (C ₁)	—	15,7	—	—	24,6	40,3	0,02
	—	0,05	—	—	0,06		
Свіжий сугруд (C ₂)	7762,2	1410,7	4586,6	753,1	3658,8	18171,4	9,40
	46,2	4,7	5,89	2,7	8,9		
Вологий сугруд (C ₃)	542,3	3316,3	12656,3	3697,0	5937,1	26149,0	13,52
	3,2	11,0	16,26	13,3	14,5		
Сирий сугруд (C ₄)	26,7	48,6	15,2	50,4	3,7	144,6	0,07
	0,2	0,2	—	0,2	0		
Сухий груд (D ₁)	20,5	—	—	—	0,7	21,2	0,01
	0,1	—	—	—	0		
Свіжий груд (D ₂)	4412,7	13611,9	15792,1	4682,1	17376,3	55875,1	28,90
	26,3	45,3	20,29	16,9	42,5		
Вологий груд (D ₃)	3602,8	11298,6	44728	18558,2	13809,1	91996,7	47,58
	21,4	37,6	57,47	66,9	33,7		
Сирий груд (D ₄)	434,0	341,4	46,8	8,3	142	972,5	0,50
	2,6	1,1	0,1	0	0,3		
Разом	16801,2	30043,2	77825,0	27749,1	40952,3	193370,8	100,0
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0		

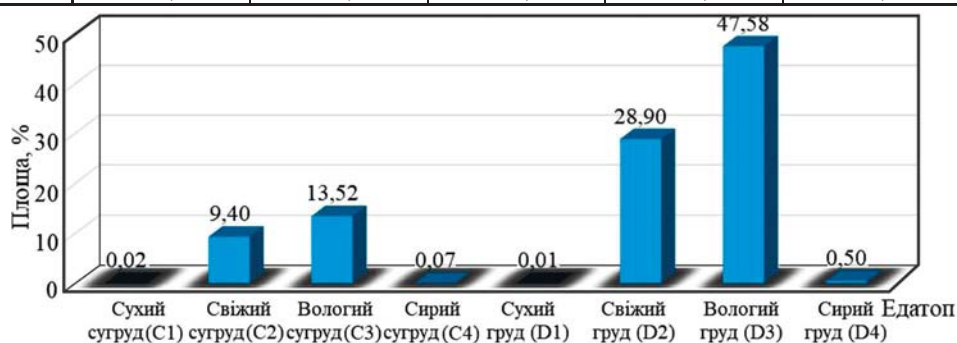


Рис. 3. Розподіл площ деревостанів за типами лісорослинних умов / Distribution of forest stands areas by forest site types

В умовах *сухого сугруду* представлений один тип лісу – суха судіброва з переважанням дуба скельного низькостовбурного у складі деревостану з домішкою робінії, граба і черешні. Деревостани розміщені на висоті 200-400 м н.р.м. і представлені незначними площами у лісовому фонді Мукачівського і Хустського лісогосподарських підприємств.

Для *свіжих сугрудів* найпоширенішим типом лісу, у формуванні якого бук лісовий бере участь як головний типотвірний деревний вид, є свіжа грабова субучина. Цей тип лісу представлений у лісовому фонді усіх лісогосподарських підприємств. Характерною ознакою деревостанів у цьому типі лісу є частка бука лісового 6-8 одиниць, розміщення на висоті 200-700 м н.р.м., переважання деревостанів І-ІІ класів бонітету і запасів у віці 100 років 350-450 м³/га. У складі деревостану другого ярусу беруть участь граб звичайний, дуб скельний, черешня. Часто у другому ярусі представлене ще одне покоління бука лісового природного насіннєвого походження. Окрім цього, у цих лісорослинних умовах на незначних площах формуються ще два типи лісу – свіжа ялицева субучина і свіжа грабово-дубова субучина.

Серед типів лісу свіжого сугруду, у яких бук лісовий бере участь у формуванні як типологічна домішка,

найпоширенішою є свіжа букова судіброва з переважанням у складі дуба скельного. Найбільші площі деревостанів цього типу лісу зосереджені у лісовому фонді філій "Ужгородське ЛГ" і "Хустське ЛДГ". Характерними ознаками деревостанів цього типу лісу є переважання І-ІІ класів бонітету, приуроченість до південних експозицій, розміщення на висоті до 300 м н.р.м., частка бука у складі 1-3 одиниць і середні запаси у віці 100 років 300 м³/га. У формуванні різних ярусів деревостанів також беруть участь такі деревні види: робінія, клен гостролистий, явір, граб звичайний, черешня, дуб червоний.

Серед інших типів лісу в умовах свіжого сугруду у регіоні дослідження формуються деревостани свіжої грабової судіброви з дубом скельним і свіжої грабової судіброви з дубом звичайним, найбільші площі яких у лісовому фонді філії "Ужгородське ЛГ".

В умовах *вологого сугруду* найчастіше формуються вологі чисті субучини, площа яких у регіоні дослідження становить близько 15 тис. га (8,7 %). Найбільше вологих чистих субучин відзначено у лісовому фонді філій "Свалявське ЛГ", "Хустське ЛДГ" і "Довжанське ЛМГ". Букові деревостани цього типу лісу розміщені, переважно, на висоті 601-1200 м н.р.м., характеризу-

ються I-I^a класами бонітету, є досить продуктивними (середні запаси у віці 100 років досягають 400 м³/га, а в окремих випадках – 550 м³/га). Також для них властиве насіннєве природне походження і приуроченість до південних експозицій. Менш поширені вологі грабові субучини, а також вологі смерекові субучини, представлені, переважно, у лісовому фонді філії "Свалявське ЛГ" (Нижньоворітське і Верхньоволовецьке лісництва на висоті 501-900 м н.р.м.) і вологі ялицеві субучини (філія "Свалявське ЛГ", Пашківцеве і Верхньоволовецьке лісництва на висоті 601-1000 м н.р.м.).

Серед типів лісу, у формуванні яких бук лісовий бере участь як характерна типологічна домішка, можна виділити тільки вологу букову суяличину, деревостани якої з переважанням у складі ялиці білої з коефіцієнтами складу 6-7 одиниць і бука лісового – 3-4 одиниці. Розміщені на висоті 501-1100 м н.р.м.

Інші типи лісу в умовах вологого сугруду – це волога грабова судіброва з дубом звичайним і волога грабова судіброва з дубом скельним. Деревостани цих типів лісу представляють лісовий фонд філій "Ужгородське ЛГ" і "Мукачівське ЛГ", а їх характерними ознаками є розміщення на висоті до 400 м н.р.м., переважання лісостанів I-III класів бонітету, продуктивність у віці 100 років – 200-250 м³/га.

У *сирих сугрудах* бук лісовий не бере участі у формуванні жодного типу лісу ні як головний типотвірний вид, ні як характерна типологічна домішка. Сирі сугруди у регіоні дослідження представлені, головню, сирою сувільшиною з переважанням у складі вільхи чорної і сирою сувільшиною з переважанням вільхи сірої. До їхніх характерних ознак варто віднести вегетативне походження, переважання II-III класів бонітету, поширення на висоті до 500 м н.р.м., приуроченість до південних експозицій, а також низька продуктивність (запас 200-250 м³/га) і товарність (частка ділових стовбурів до 40 %).

В умовах *сухого гряду* формується тільки один тип лісу – суха грабова діброва з домінуванням у складі дуба скельного на висоті 300-400 м н.р.м., деревостани якого фрагментарно представлені у лісовому фонді філії "Ужгородське ЛГ" (Анталовецьке лісництво). Продуктивність невисока і становить близько 200 м³/га.

Більш поширеними є типи лісу в умовах *свіжого гряду*. Так, найпоширенішим типом лісу, у якому бук лісовий бере участь у формуванні корінних деревостанів, можна вважати свіжу чисту бучину. У цьому типі лісу бук лісовий формує прості і складні за будовою, одно- та різновікові деревостани на висоті 401-800 м н.р.м. Клас бонітету – I-I^a, середній запас у віці 100 років – 400 м³/га (іноді досягає 650 м³/га). У складних за будовою лісостанах у другому ярусі присутнє покоління бука, у простих – окрім граба, до складу домішуються явір, дуб звичайний. Середній склад деревостану – 10Бкл, походження – насіннєве природне, експозиції – північно-східні і південно-західні.

Також достатньо поширеними у лісовому фонді філій "Ужгородське ЛГ", "Мукачівське ЛГ", "Свалявське ЛГ" і "Хустське ЛДГ" є і свіжі грабові бучини, частка деревостанів яких становить 10,8 % від загальної площі. Також варто відзначити виділення лісовпорядниками типу лісу свіжа грабово-дубова бучина у лісовому фонді філії "Хустське ЛДГ" (Вишківське, Горінчівське, Данилівське лісництва). Особливістю деревостанів

цього типу лісу є складна будова (перший ярус – бук лісовий I-I^a класів бонітету і дуб звичайний I класу бонітету, другий – граб звичайний II-III класів бонітету, розміщення на висоті 201-600 м н.р.м., продуктивність у віці 100 років – 350-400 м³/га, а найпродуктивніші лісостани досягають запасів 600-650 м³/га. Фрагментарно у лісовому фонді філії "Свалявське ЛГ" (Пашківцеве лісництво) представлені деревостани свіжої ялицевої бучини на висоті 500-600 м н.р.м. і є досить продуктивними – запас до 50-600 м³/га.

Як характерна типологічна домішка бук лісовий найчастіше бере участь у формуванні деревостанів свіжої букової діброви з дубом скельним, які найхарактерніші для лісового фонду філій "Мукачівське ЛГ" і "Довжанське ЛМГ". Серед цієї групи типів лісу, площа деревостанів свіжої букової діброви становить 38,6 %. Особливістю таких деревостанів є їхнє поширення на висоті 201-400 м н.р.м., переважання високостовбурових лісостанів, продуктивність у віці 100 років 350-400 м³/га. Переважна більшість буково-дубових деревостанів у цьому типі лісу характеризуються природним насіннєвим походженням, I-I^a класами бонітету, приуроченістю до схилів південної і південно-західної експозицій, а також складом деревостану 9Дс1Бкл з домішкою граба звичайного, черешні, ясена звичайного, робінії звичайної і каштана їстівного.

Також у межах свіжого гряду на незначних площах формуються деревостани свіжої букової діброви з дубом звичайним і свіжої букової яличини. Інші типи лісу без участі у складі бука лісового представлені свіжою грабовою дібровою з дубом звичайним і свіжою грабовою дібровою з дубом скельним.

В умовах *вологого гряду* найпоширенішими є букові деревостани вологої чистої бучини, частка яких у регіоні дослідження становить 32,0 % від усієї площі п'яти лісгосподарських підприємств. Найбільші площі деревостанів цього типу лісу зосереджені у лісовому фонді філій "Свалявське ЛГ", "Довжанське ЛМГ" і "Хустське ЛДГ".

Букові лісостани у цьому типі лісу є чистими за складом (інколи як домішка – явір, граб звичайний), високоповнотними, насіннєвого природного походження. Для них також характерні високі значення якісних показників продуктивності, оскільки близько половини площ таких лісостанів належать до I^a-I^b класів бонітету. У віці 100 років букняки цього типу лісу залежно від екологічних умов, відносної повноти та інших чинників здатні нагромаджувати запаси деревини в межах від 400 до 600 м³/га. Висотний діапазон поширення деревостанів цього типу лісу різний для різних лісгосподарських підприємств: "Ужгородське ЛГ" – 400-700 м н.р.м., "Мукачівське ЛГ" – 400-800 м н.р.м., "Свалявське ЛГ" – 400-1000 м н.р.м., "Довжанське ЛМГ" – 400-900 м н.р.м., "Хустське ЛДГ" – 300-900 м н.р.м. Букняки вологої чистої бучини найменш поширені на західних і східних схилах, а здебільшого приурочені до південних і південно-західних та північних і північно-західних експозицій схилу.

В умовах вологої чистої бучини зосереджені такі типи деревостанів: цільовий (33 %), перехідний (32 %), віддалений (34 %), похідний (1 %). Такий розподіл свідчить про значний потенціал букових деревостанів вологої чистої бучини для досягнення оптимальних таксаційних показників, які можуть бути покладені у

майбутньому в основу організації наближеного до природи лісівництва.

Окрім деревостанів вологої чистої бучини менш поширеними є волога грабова бучина у всіх підприємствах і волога ялицева бучина (тільки у лісовому фонді філій "Свалявське ЛГ" – Пашківецьке і Верхньоволовецьке лісництва). Буково-ялицеві деревостани поширені, головню, на висотах 501-800 м н.р.м., характеризуються середнім складом деревостану 10Бкл+Яцб, Яв, I-I^a класами бонітету, невисокою продуктивністю у віці 100 років – 350-400 м³/га.

Решта типів лісу в умовах вологого груду, де бук лісовий головний типотвірний вид – волога грабова-ялицева бучина, волога грабова-дубова бучина, волога смереково-ялицева бучина, представлені невеликими площами у лісовому фонді підприємств регіону досліджень.

Серед типів лісу, де бук лісовий в умовах вологого груду виступає як характерна типологічна домішка, найбільше поширення мають волога букова яличина, волога букова діброва з дубом скельним і волога букова діброва з дубом звичайним. Решта типів лісу – волога букова смеречина, волога буково-смерекова яличина, волога буково-ялицева смеречина і волога грабова-букова яличина займають незначні площі.

Інші типи лісу найбільш представлені вологою грабовою дібровою з дубом звичайним у лісовому фонді філій "Мукачівське ЛГ" і "Ужгородське ЛГ". До характерних ознак цього типу лісу варто віднести середній склад деревостану 10Дз+Гз, високі I-I^a класи бонітету, продуктивність у віці 100 років 350-400 м³/га, розміщення на висоті 300-500 м н.р.м. Вологі діброви з домішкою у складі деревостану ялиці білої і ясена вузьколистого не мають значних площ поширення.

Сирий груд представлений єдиним типом лісу з типотвірною роллю бука лісового – сира бучина, деревос-

тани якого мають незначну площу в лісовому фонді філій "Свалявське ЛГ" (Свалявське лісництво). Для деревостанів цього типу лісу характерні низькі класи бонітету і запаси деревини.

У типах лісу, у формуванні яких бук лісовий бере участь як характерна типологічна домішка, лісостани в умовах сирого груду не представлені.

Серед інших типів лісу сирого груду найпоширенішою є сира діброва з домішкою у складі ясена вузьколистого. Ясеново-дубові деревостани поширені у лісовому фонді філій "Ужгородське ЛГ" та "Мукачівське ЛГ", характеризуються I-I^a класами бонітету, середньою продуктивністю у 100 років 350-400 м³/га. Для головного деревного виду переважає насіннєве штучне походження.

Окрім цього типу лісу, незначне поширення у регіоні дослідження мають сира грабова діброва, сирі вільшини з вільхою сірою і чорною.

Підводячи підсумок аналізу типологічної структури деревостанів у регіоні дослідження, варто відзначити, що серед типів лісу, у формуванні яких бук лісовий бере участь як головний типотвірний вид, переважають волога чиста бучина, свіжа чиста бучина і свіжа грабова бучина (рис. 4). Серед типів лісу, де бук лісовий виступає у ролі характерної типологічної домішки, найпоширенішими є свіжа букова діброва з дубом скельним, свіжа букова судіброва з дубом скельним і волога букова яличина (рис. 5). Серед інших типів лісу, де у складі деревостану відсутній бук лісовий, відзначаємо вологу грабову діброву, свіжу грабову діброву і свіжу грабову судіброву з дубом скельним (рис. 6).

На рис. 7-11 наведено типологічну структуру букових деревостанів лісового фонду підприємств у регіоні дослідження, де бук лісовий виступає у ролі головного типотвірного виду, характерної типологічної домішки і не представлений у складі деревостану.

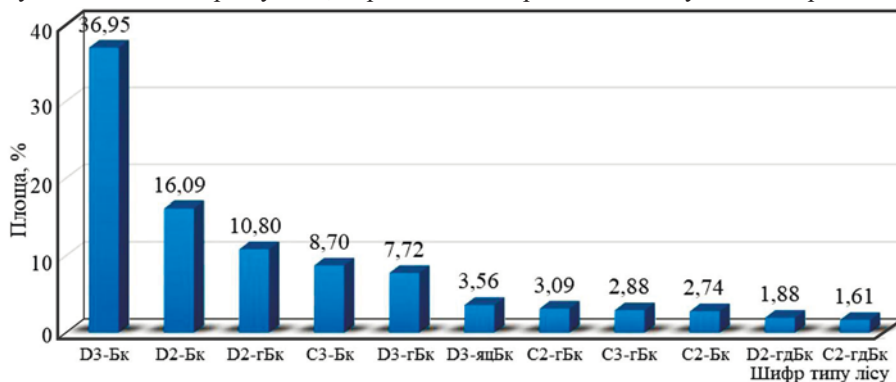


Рис. 4. Типологічна структура деревостанів, де бук лісовий виступає у ролі головного типотвірного виду / Typological stand structure where European beech is the main type-forming species

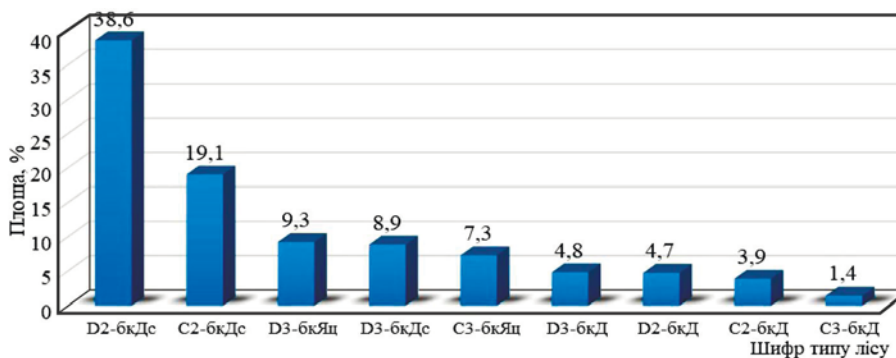


Рис. 5. Типологічна структура деревостанів, де бук лісовий виступає у ролі характерної типологічної домішки / Typological stand structure where European beech is the characteristic typological component

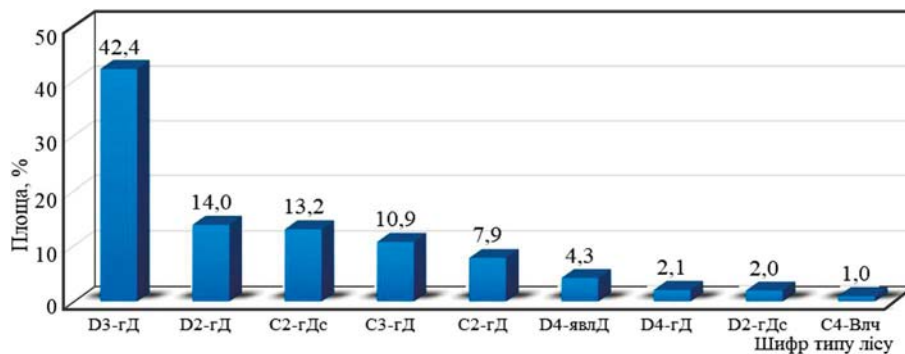


Рис. 6. Типологічна структура деревостанів, де бук лісовий не представлений у складі деревостану / Typological stand structure where European beech is not present in the stand composition

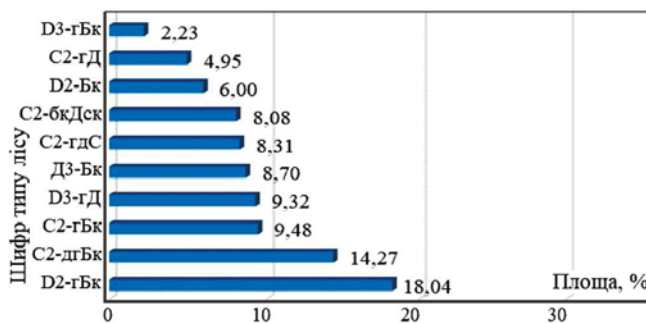


Рис. 7. Типологічна структура букових деревостанів лісового фонду філії "Ужгородське лісове господарство" / Typological structure of European beech stands of the forest fund at the branch of Uzhhorod State Forestry Enterprise

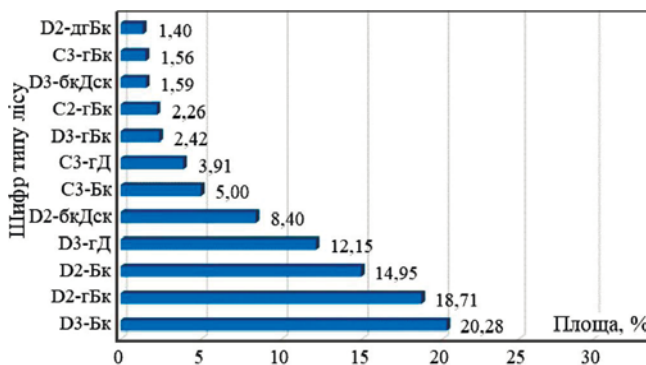


Рис. 8. Типологічна структура букових деревостанів лісового фонду філії "Мукачівське лісове господарство" / Typological structure of European beech stands of the forest fund at the branch of Mukachevo State Forestry Enterprise

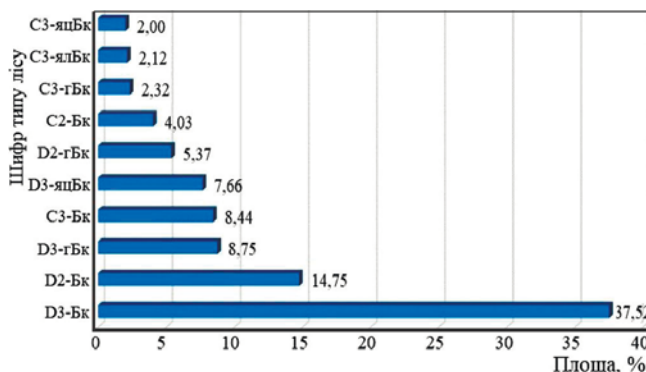


Рис. 9. Типологічна структура букових деревостанів лісового фонду філії "Свалівське лісове господарство" / Typological structure of European beech stands of the forest fund at the branch of Svaliava State Forestry Enterprise

Наведені значення свідчать про те, що з північного заходу до південного сходу зміщується акцент у домінуванні лісостанів – від змішаних грабово-букових і грабово-дубово-букових, розміщених на плоских вер-

шинах південного мегасхилу Українських Карпат до чистих букових, сформованих у вологих сугрудах і грудах.

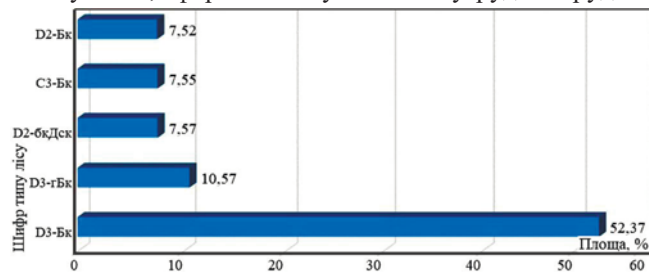


Рис. 10. Типологічна структура букових деревостанів лісового фонду філії "Довжанське лісомисливське господарство" / Typological structure of European beech stands of the forest fund at the branch of Dovhe State Forestry and Hunting Enterprise

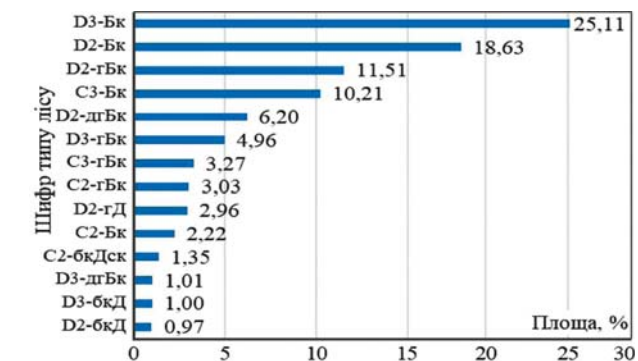


Рис. 11. Типологічна структура букових деревостанів лісового фонду філії "Хустське лісове дослідне господарство" / Typological structure of European beech stands of the forest fund at the branch of Hust State Forestry and Research Enterprise

За результатами аналізу повидільної бази даних 2021 р. встановлено особливості розподілу площ букових деревостанів переважаних типів лісу за висотою н.р.м. і підприємствами (табл. 4). Розподіл площ букових деревостанів за переважаними типами лісу на плоских вершинах південного мегасхилу Українських Карпат показує, що букові ліси є домінуючими, займаючи 48,7 % вкритих лісом земель. Більшість цих лісів (майже 80 %) розташовані на схилах з ухилом до 15 градусів. Розподіл букових лісів не є рівномірним і залежить від стрімкості схилів. Загалом, букові лісостани є переважаним типом лісу в даному регіоні, при цьому їх розміщення тісно пов'язане з крутизною схилів.

За результатами аналізу розподілу площ переважаних типів лісу простежено певну закономірність, зокрема те, що нижчі місцярозміщення займають деревостани у свіжих гігродіапах з домішкою у складі граба звичайного, а вищі – у вологих, у яких формуються чисті за складом букняки (рис. 12).

Табл. 4. Розподіл площ букових деревостанів за переважаючими типами лісу, висотою н.р.м. і підприємствами /
Distribution of European beech stand areas by most common forest types, height above sea level and forest enterprises

Висота н.р.м., м	Площі букових деревостанів переважаючих типів лісу									
	філія "Ужгородське ЛП"		філія "Мукачівське ЛП"		філія "Свалявське ЛП"		філія "Довжанське ЛМГ"		філія "Хустське ЛДГ"	
	площа		площа		площа		площа		площа	
	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%
C₂-гБк										
до 200	226,7	5,7	921,5	5,4	—	—	—	—	—	—
201-400	843,5	21,1	7498,8	43,6	888,0	64,9	78,3	36,1	519,6	40,8
401-600	357,0	8,9	6203,9	36,1	460,3	33,7	101,5	46,8	631,6	49,6
601-800	2566,5	64,3	2566,5	14,9	19,4	1,4	37,3	17,2	107,9	8,5
801-1000	—	—	—	—	—	—	—	0,0	14,8	1,2
Разом	3993,7	100,0	17190,7	100,0	1367,7	100,0	217,1	100,0	1273,9	100,0
C₃-Бк										
до 200	3,8	4,3	—	—	2,9	—	—	—	—	0,0
201-400	83,9	95,7	13,3	0,9	339,2	5,2	49,6	2,4	111,5	2,6
401-600	—	—	57,8	3,9	1365,8	20,9	351,1	17,0	1274,2	29,5
601-800	—	—	578,6	38,9	1720,5	26,3	738,0	35,8	1454,6	33,7
801-1000	—	—	839,3	56,4	1555,0	23,8	654,5	31,8	1131,7	26,2
1001-1200	—	—	—	—	1502,5	23,0	267,7	13,0	343,1	8,0
1201-1400	—	—	—	—	56,6	0,9	—	—	—	—
Разом	87,7	100,0	1489,0	100,0	6542,5	100,0	2060,9	100,0	4315,1	100,0
D₂-Бк										
до 200	5,1	0,5	21,4	0,5	5,0	—	—	—	—	—
201-400	100,3	9,9	568,7	12,7	2114,0	18,8	23,5	1,1	2664,9	34,0
401-600	386,8	38,4	1940,6	43,4	5737,3	51,1	710,1	34,3	2653,0	33,9
601-800	445,0	44,1	1507,2	33,7	2675,2	23,8	1142,3	55,2	2088,1	26,7
801-1000	71,2	7,1	433,6	9,7	587,5	5,2	193,1	9,3	393,8	5,0
1001-1200	—	—	—	—	104,1	0,9	—	—	27,8	0,4
Разом	1008,4	100,0	4471,5	100,0	11223,1	100,0	2069,0	100,0	7827,6	100,0
D₂-гБк										
до 200	96,7	3,2	182,3	3,3	1,0	—	—	—	18,5	0,4
201-400	1461,6	48,3	2954,8	53,6	1818,9	45,6	73,0	19,3	2570,3	54,1
401-600	1398,0	46,2	2146,8	38,9	2012,0	50,5	304,6	80,7	1888,2	39,7
601-800	69,7	2,3	230,1	4,2	155,4	3,9	—	—	274,4	5,8
Разом	3026,0	100,0	5514,0	100,0	3987,3	100,0	377,6	100,0	4751,4	100,0
D₃-Бк										
до 200	—	—	65,7	1,1	8,7	0,03	49,0	0,3	11,1	0,1
201-400	81,6	5,6	1038,8	17,2	1871,0	6,6	640,4	4,4	562,7	5,3
401-600	627,2	43,1	2408,5	39,7	7012,5	24,5	3719,0	25,8	2147,3	20,2
601-800	492,1	33,8	2117,0	35,0	11757,2	41,2	7253,5	50,4	6052,4	56,9
801-1000	254,9	17,5	421,8	7,0	7338,4	25,7	2606,1	18,1	1721,6	16,2
1001-1200	—	—	—	—	575,2	2,0	138,1	1,0	142,0	1,3
Разом	1455,8	100,0	6051,8	100,0	28563,0	100,0	14406,1	100,0	10637,1	100,0

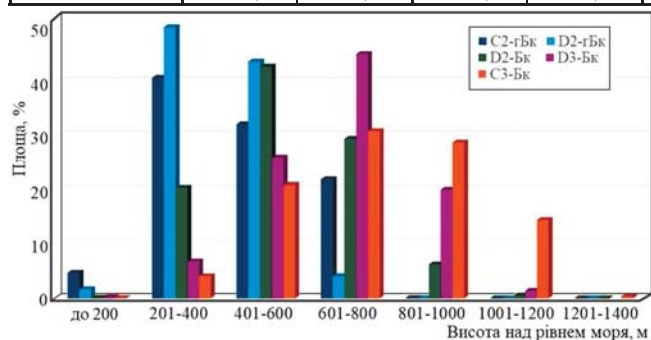


Рис. 12. Типологічно-орографічна структура букових деревостанів / Typological and orographic structure of European beech stands

На висоті 1001-1200 м н.р.м. представлені тільки чисті букові деревостани вологої чистої субучини і бучини в лісовому фонді філії "Свалявське ЛП" і тільки вологої чистої бучини у лісовому фонді філій "Довжанське ЛМГ" і Хустське ЛДГ" загальною площею близько 3 тис. га. На найвищих висотах (1201-1400 м

н.р.м.) у незначній кількості за площею представлені тільки букові лісостани вологої чистої субучини.

У розподілі площ типів лісу за висотою н.р.м. можна простежити таку закономірність:

висота н.р.м., м	тип лісу
201-600	C ₂ -гБк – свіжа грабова субучина D ₂ -гБк – свіжа грабова бучина
401-800	D ₂ -Бк – свіжа чиста бучина
601-1000	D ₃ -Бк – волога чиста бучина C ₃ -Бк – волога чиста субучина

Найпродуктивніші букові лісостани формуються у вологій чистій бучині, де досягають І^а-І^б класів бонітету (рис. 13), нагромаджують максимально 650-700 м³/га, характеризуються відносною повнотою 0,7-0,8, чистим складом, природним походженням і розміщенням на висоті 600-800 м н.р.м.

Для виявлення тенденцій у нагромадженні обсягів деревини з віком обрано два типи лісу, які найбільше переважають в умовах вологих сугрудів (волога чиста субучина) і вологих грудів (волога чиста бучина). Ре-

зультати зміни з віком запасів і середньої зміни запасів наведено на рис. 14. Встановлено, що загальною тенденцією у нагромадженні деревини для вологої чистої бучини виявилось зростання запасів до віку 140-160 років з поступовим подальшим зменшенням, а вологої чистої суббучини – 150-170 років.

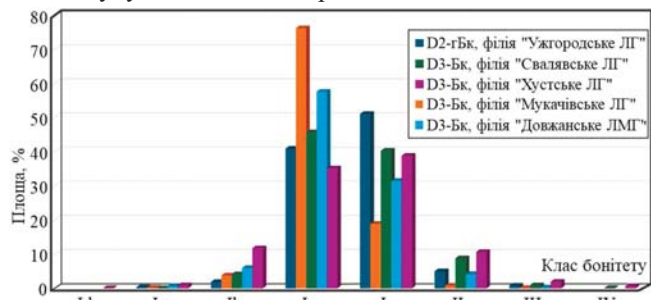


Рис. 13. Розподіл площ букових деревостанів за класами бонітету в межах лісгосподарських підприємств / Distribution of European beech stand areas by site classes within forestry enterprises

Запаси букових деревостанів вологої чистої бучини досягають середніх значень близько $600 \text{ м}^3/\text{га}$ у віці 140-160 років, а середня зміна запасів характеризується максимальними значеннями у віці 70-80 років на середньому рівні $5,3 \text{ м}^3/\text{га}$. В окремих поодиноких випадках максимальна середня зміна у високоповнотних і високобонітетних букняках цього типу лісу може досягати значень 9-10 $\text{м}^3/\text{га}$ за рік.

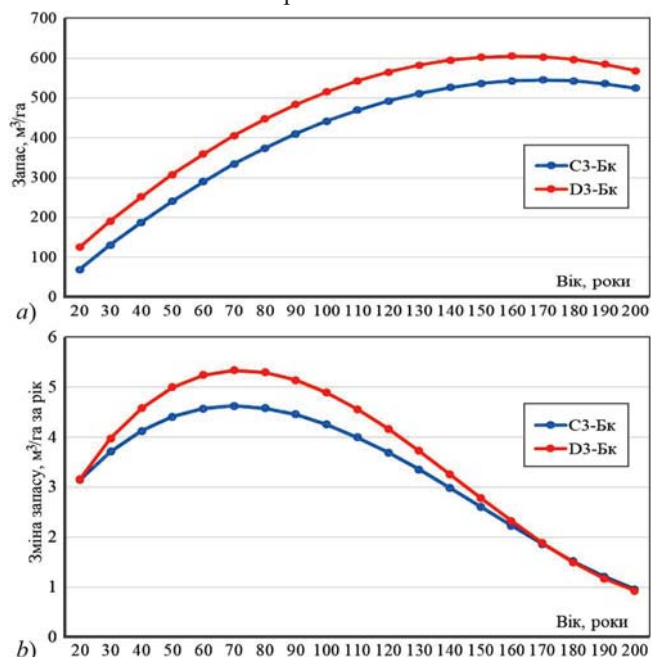


Рис. 14. Зміна з віком середніх значень запасів (а) і зміни запасів (б) модальних букових деревостанів з відносною повнотою 0,8 в умовах вологої чистої суббучини і бучини / Dynamics of average stock values and stock changes of modal European beech stands with relative crop density of 0.8 under conditions of moist and medium fertile beech forest type and moist and medium very fertile beech forest type

Для деревостанів в умовах вологої чистої суббучини максимальні запаси характерні для віку 150-170 років і становлять $550 \text{ м}^3/\text{га}$. Для середньої зміни запасів кульмінація настає у віці 60-70 років і становить $4,6 \text{ м}^3/\text{га}$ за рік. За умови дотримання високих значень відносної повноти букові деревостани з вищими класами бонітету можуть характеризуватися максимальними середніми значеннями 6-7 $\text{м}^3/\text{га}$ за рік.

Порівнюючи значення середньої зміни запасів для обох типів лісу приходимо до висновку, що в умовах вологих сугрудів найвищі показники зміни запасів настають на 10 років раніше порівняно з вологими грудями, а запаси – на 10 років пізніше. Отже, характерною ознакою високобонітетних змішаних за складом букових деревостанів вологої суббучини є більші значення середньої зміни запасу і настання кульмінації у більш ранньому віці порівняно з вологими грудями. Водночас, максимальні запаси для вологих грудів фіксують для більш раннього віку. Також встановлено, що різниця у запасах деревостанів двох переважаючих типів лісу може становити до 15-16 %, або $60-70 \text{ м}^3/\text{га}$, а зміні запасів – 6-7 %, або $0,3-0,4 \text{ м}^3/\text{га}$.

Обговорення результатів дослідження. Для умов Закарпаття одними з перших і найвагоміших наукових публікацій з вивчення особливостей поширення лісової рослинності були результати досліджень професорів Т. Блатни і Л. Фекете, які зафіксували зростання букових деревостанів на висоті 200-1600 м н.р.м. [35].

Наукові дослідження впродовж останніх десятиріч [28] свідчать про зміну меж поширення букових деревостанів, що зумовлено, передовсім, антропогенними та кліматичними чинниками. Так, у наукових працях проф. В. Парпана, С. Стойка фігурують дані, які засвідчують зменшення ділянок, вкритих буковими лісами на 22 % внаслідок господарського впливу з боку людини, що призвело до утворення чистих за складом похідних букових лісостанів. Зменшити кількість похідних букняків можна за допомогою проведення дво- чи трипріємних поступових рубань головного користування.

З огляду на труднощі у виділенні едатопів під час виконання лісовпорядних робіт недостає уваги приділяють саме ідентифікації похідних деревостанів. Тому у лісовпорядних базах потрібно звертати увагу на додаткові ознаки, за якими можна ідентифікувати похідні чи корінні деревостани, представлені у певному типі лісу. Так, за результатами виконаного аналізу, було виявлено сім типів лісу з участю у складі деревостану бука лісового, які раніше не описували лісівники-типологи.

Біоекологічні особливості бука лісового стали причиною того, що суцільне поширення букових деревостанів займає територію з півдня Норвегії і Швеції до північного сходу Сицилії та від французького узбережжя до західних кордонів Польщі, України й Болгарії. Поширення букняків у східній частині ареалу безпосередньо пов'язане зі змінами кліматичних та ґрунтових умов, які призвели до обмеження кількості тепла і достатньої кількості ґрунтової вологи [17].

Висота поширення букових деревостанів зумовлена географічними широтами та відношенням бука лісового до температури та вологості повітря, а також низкою чинників [30]: гідротермічний режим, орографія, інсоляція, форми рельєфу, експозиція схилу, захищеність від впливу вітрів, розміщення гірських водотоків. Зважаючи на це, висотні пояси рослинності є різними, постійно змінюються і залежать від геологічних та літологічних чинників [23, 24]. За підсумками виконаного дослідження було встановлено, що, найімовірніше, як наслідок підвищення температури повітря, смерека і ялиця знаходять оптимальні умови на вищих висотах, а бук лісовий, за умови наявності карбонатних ґрунтів, також піднімається вище, що підтверджується ідентифікованими новими типами лісу – вологою грабово-дубо-

вою субучиною і бучиною у північно-західній частині регіону досліджень на вищих, ніж зазвичай, висотах над рівнем моря.

В Українських Карпатах, залежно від едафічних умов, виділяють різні рослинні субформації і межі лісової рослинності. Окремі підходи до класифікації висотної рослинності запропонував акад. М. А. Голубець, які описано в публікації проф. Є. Цурика [31]. Його пропозиція полягала у виділенні висотних поясів на основі зіставлення гіпсометричних і геоботанічних карт. Застосування еколого-типологічних критеріїв та впливу макросхилів привело до обґрунтування лісорослинних смуг. За цим підходом проф. С. Стойко [30] виділив 12 рослинних смуг з подальшою диференціацією для північно-східного і південно-західного мегасхилів. Наразі у практиці геоботанічного дослідження територій Українських Карпат використовують межі поширення букових лісів в межах 600-1200 м н.р.м. [24].

За результатами виконаних досліджень, у висотному розміщенні букових деревостанів виявлено закономірність, згідно з якою в межах від 201 до 600 м н.р.м. поширені деревостани свіжої грабової субучини і бучини, 401 до 800 – свіжої чистої бучини, 601 до 1000 – вологої чистої субучини і бучини. Такий розподіл характерний для регіону досліджень, проте у вітчизняних літературних джерелах за останні п'ять років його не описували. Найбільш близькою є класифікація проф. П. Третьяка [17], згідно з якою для бука лісового в умовах Закарпаття нижній пояс становить до 650 м н.р.м., середній – 650-1050, верхній – 1050-1250.

У вітчизняній літературі натрапляємо на думку авторів [9, 11, 30], що найоптимальнішими для росту бука лісового є умови вологої бучини, висота 500-650 м н.р.м. За таких умов бук лісовий утворює мішані з грабом деревостани, досягає І-І^a класів бонітету і характеризується продуктивністю 600-700 м³/га, а у найсприятливіших випадках за високої відносної повноти (понад 0,8) може нагромаджувати до 800 м³/га. Найбільш продуктивні букові деревостани формуються на північному макросхилі в Українських Карпатах [28]. У регіоні дослідження ми відзначили найвищі середні запаси, які тільки близькі до 600 м³/га, що свідчить про меншу продуктивність букняків у досліджуваному регіоні.

Оскільки більшість нормативних лісотаксаційних таблиць було укладено у 50-60-ті роки, про що згадують у публікаціях [1, 16, 18], то наразі вони поступово втрачають свою актуальність через те, що їхні дані є застарілими і не відповідають сучасному стану деревостанів, які є, здебільшого, зрідженними, оскільки зазнають істотного господарського впливу. Для таксації букових лісостанів у межах Українських Карпат використовують таблиці ходу росту М. В. Давидова, укладені у 60-х роках, і Л. М. Березовського, П. І. Лакиди, А. І. Пітікіна, А. А. Строчинського, А. З. Швиденка, укладені у 80-х роках. Окрім цього, хід росту деревостанів бука лісового в умовах Карпат під час застосування доглядових рубань різної інтенсивності вивчав О. О. Фелів.

Найповнішу інформацію містять таблиці ходу росту, які уклад М. В. Давідов для повних букових деревостанів з диференціацією за III-І^a класами бонітету в умовах свіжих і вологих сугрунтів та вологих грудів у віковому діапазоні 30-130 років. Таблиці інших авторів стосуються деревостанів різного походження (природні, штучні), мають незначний віковий діапазон і через це

мають обмеження в практичному використанні. З огляду на виявлені за результатами дослідження особливості динаміки запасів, потребують оновлення на регіональному рівні таблиці прогнозу росту букових деревостанів у переважаючих типах лісу, які будуть відображати вплив господарських заходів і кліматичних умов.

Стосовно врахування під час досліджень лісорослинних умов поширення букових лісів, то найбільш ґрунтовними можна вважати останні публікації проф. Георгія Гриника [9, 15], де акцентовано увагу на оптимальних лісорослинних умовах та орографічних характеристиках (стрімкість схилу, експозиція), в яких бук лісовий отримує найоптимальніші умови росту. Проте автор навіть не згадує типи лісу, у яких бук лісовий формує найпродуктивніші лісостани. Зважаючи на це, зосередження уваги у регіоні проведення дослідження на двох найпоширеніших типах лісу (волога чиста субучина і бучина) дає змогу врахувати поряд з орографічними умовами також і участь інших деревних видів та їхню роль у формуванні запасів і приростів деревостанів за запасом.

З огляду на обмежену кількість публікацій стосовно поширення типів лісу з участю бука лісового у регіоні дослідження, за результатами нашого виконаного аналізу повидільної бази даних, пропонуємо для удосконалення ведення лісового господарства в межах передгірської частини Закарпаття та південного схилу Вулканічного хребта типологічне різноманіття букових деревостанів звести до двох висотно-поясних підгруп – грабово-букові і чисто-букові. Такий підхід уже застосовували раніше для інших деревних видів [29, 31]. На нашу думку, для чистих за складом букових деревостанів другу групу варто додатково диференціювати за двома найпоширенішими типами лісу – вологою чистою субучиною і вологою чистою бучиною, для характеристики яких можна використовувати отримані результати стосовно типологічної структури і виявлених тенденцій у динаміці продуктивності.

У подальших дослідженнях доцільно акцентувати увагу на виявленні похідних букових деревостанів у найпоширеніших типах лісу та опрацюванні лісівничих заходів з відтворення корінних букових деревостанів шляхом проведення рівномірно-поступових рубань, організованих на типологічній основі, що забезпечить повноцінне формування біологічно-стійких субучин та бучин, що також підтверджують інші автори [20].

Такий висновок корелює з результатами виконаного аналізу бази даних за 2021 р., згідно з якими молодняки і середньовікові букові деревостани характеризуються штучним походженням, а також дослідженнями інших авторів [10, 25]. Тому запропонований підхід з використання систем поступових рубань у змішаних субучинах і бучинах сприятиме відновленню біологічно-стійких корінних букових деревостанів у регіоні дослідження.

Отже, внаслідок виконаної роботи можна сформулювати такі наукову новизну та практичну значущість результатів дослідження.

Наукова новизна отриманих результатів дослідження – удосконалено методику аналізу типологічної структури і продуктивності букових деревостанів у найпоширеніших типах лісу, яка, на відміну від наявної, дає змогу охарактеризувати подальше їх використання під час розроблення стратегії розвитку лісового господарства у регіоні дослідження на типологічній основі.

Практична значущість результатів дослідження – удосконалену методику аналізу типологічної структури і продуктивності букових деревостанів у найпоширеніших типах лісу можна використати для розроблення стратегії розвитку лісового господарства на типологічній основі у регіоні дослідження під час встановлення обсягів використання лісових ресурсів, а також подальшого дослідження тенденції поширення і динаміки типів лісу залежно від умов довкілля.

Висновки / Conclusions

Проаналізовано типологічну структуру та продуктивність букових деревостанів і характер їх зміни з віком у переважаючих типах лісу – вологій чистій субучині і вологій чистій бучині Закарпатського передгір'я і південного схилу Вулканічного хребта, що дало змогу встановити тенденцію динаміки їхньої продуктивності. За результатами проведеного дослідження можна зробити такі основні висновки.

1. Встановлено, що основні площі деревостанів, у яких бук лісовий бере участь як головний типотвірний деревний вид в межах Закарпатського передгір'я і південного схилу Вулканічного хребта, зосереджені у лісовому фонді філій "Свалявське лісове господарство" (44,8 %), "Довжанське лісомисливське господарство" (14,6 %) і "Хустське лісове дослідне господарство" (22,0 %).
2. Виявлено, що у регіоні дослідження бук лісовий, як головний типотвірний деревний вид, бере участь у формуванні 23 типів лісу, а як характерна типологічна домішка – 17 типів лісу. Також у лісовому фонді досліджуваних підприємств є 22 типи лісу, де бук лісовий взагалі не представлений у складі деревостанів. Переважаючими типами лісу, де бук лісовий виступає у ролі головної породи, є волога чиста бучина (32,0 %), свіжа чиста бучина (14,0 %) і волога чиста субучина (7,5 %). Переважаючими у регіоні дослідження є свіжі і вологі сугрудові лісорослинні умови, а також свіжі і вологі ґрудові, які загалом становлять 99 % від загальної площі.
3. Описано закономірність, згідно з якою у північно-західній частині регіону досліджень формуються, переважно, букові деревостани в умовах свіжої і вологої грабової бучини, а у південно-східній частині – свіжої і вологої чистої бучини.
4. За матеріалами лісовпорядної бази виявлено збільшення кількості типів лісу порівняно з даними проф. З. Герушинського, що пов'язано зі збільшенням участі смереки, ялиці і дуба у формуванні типів лісу з переважанням у складі бука лісового. З огляду на це, доцільно опрацювати діагностичні ознаки для можливості їх використання під час лісовпорядних робіт і виконання лісотипологічного картування.
5. Досліджено, що найпродуктивнішими у регіоні дослідження виявилися букові деревостани, сформовані в умовах вологої чистої бучини, які характеризуються I^a – I^b класами бонітету, найбільшим поширенням на висоті 600-800 м н.р.м, середньою продуктивністю 400-600 м³/га (в окремих випадках за умови високих значень відносної повноти максимальні значення досягають 700 м³/га).
6. Встановлено, що в типологічній структурі деревостанів переважаючим типом лісу, в якому бук лісовий є головним типотвірним деревним видом, є волога чиста бучина, а як характерна типологічна домішка – свіжа нагірна букова діброва з дубом скельним.
7. У розподілі площ типів лісу за висотою н.р.м. виявлено таку закономірність: 201-600 м н.р.м. – свіжа грабова субучина, свіжа грабова бучина; 401-800 м н.р.м. – сві-

жа чиста бучина; 601-1000 м н.р.м. – волога чиста бучина, волога чиста субучина. На висоті понад 1200 м н.р.м. продуктивні деревостани з участю бука лісового у регіоні дослідження не трапляються.

8. Встановлено, що деревостани вологої чистої бучини досягають найвищих середніх запасів близько 600 м³/га у віці 140-160 років, а середньої зміни запасів у віці 70-80 років – 5,3 м³/га (в окремих поодиноких випадках максимальна середня зміна у високоповнотних і високобонітетних бучняків цього типу лісу може досягати значень 9-10 м³/га за рік). Натомість букові деревостани вологої чистої субучини максимальних середніх запасів 550 м³/га досягають у віці 150-170 років, кульмінація середньої зміни запасів настає у віці 60-70 років і становить 4,6 м³/га за рік (в окремих випадках за умови дотримання високих значень відносної повноти букові деревостани з вищими класами бонітету можуть характеризуватися максимальними середніми значеннями зміни запасу 6-7 м³/га за рік).

References

1. Bala, O. P. (2017). Current state and productivity of modal beech stands in Ukraine. *Ukrainian Journal of Forest and Wood Science*, 278, 15–25. [In Ukraine]. URL: <https://forestscience.com.ua/uk/journals/278-2017/suchasniy-stan-ta-produktivnist-modalnikh-bukovikh-dyeryevostaniv-ukrayini>
2. Bradshaw, R. H. W., & Lindbladh, M. (2005). Regional spread and stand-scale establishment of *Fagus sylvatica* and *Picea abies* in Scandinavia (2005). *Ecology*, 86, 7, 1679–1686. <https://doi.org/10.1890/03-0785>
3. Chernyavsky, M. V. (2012). Close to natural forest management, system of forest management. *Scientific Bulletin of the National University of Life Resources and Environmental Management of Ukraine*, 171(1), 253–259. [In Ukraine] URL: https://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnau_lis_2012_171%281%29_54
4. Dittmar, Christoph, Zech, Wolfgang, & Elling, Wolfram. (2003). Growth variations of Common beech (*Fagus sylvatica* L.) under different climatic and environmental conditions in Europe – a dendroecological study. *Forest Ecology and Management*, 173, 1-3, 63–78. [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(01\)00816-7](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(01)00816-7)
5. Frei, E., Gossner, M., Vitasse, Y., Queloz, V., Dubach, V., Gessler, A., Ginzler, C., Hagedorn, F., Meusburger, K., Moor, M., Samblás Vives, E., Rigling, A., Uitentuis, I., G. von Arx, & Wohlgemuth, T. (2022). European beech dieback after premature leaf senescence during the 2018 drought in northern Switzerland. *Plant Biology*, 24(7), 1132–1145. <https://doi.org/10.1111/plb.13467>
6. Gensiruk, S. A. (1964). Forests of the Ukrainian Carpathians and their use. Kyiv: Urozhay. [In Ukraine].
7. Gerushynskyi, Z. Yu. (1996). Typology of forests of the Ukrainian Carpathians. Lviv: Pyramida. [In Ukraine].
8. Geßler, A., Keitel, C., Kreuzwieser, J., et al. (2007). Potential risks for European beech (*Fagus sylvatica* L.) in a changing climate. *Trees*, 21, 1–11. <https://doi.org/10.1007/s00468-006-0107-x>
9. Hrynyk, H. H. (2012). Exposition-orographic models of optimal-productive locations of forest beech stands in the Ukrainian Carpathians. *Scientific Bulletin of UNFU*, 22(8), 8–13. [In Ukraine]. URL: https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2012/22_8/8_Hry.pdf
10. Hrynyk, H. H. (2014). Statistical substantiation of the peculiarities of identifying expositional-orographic groups of beech forest stands in the Ukrainian Carpathians. *Scientific Bulletin of UNFU*, 24(11), 26–32. [In Ukraine]. URL: https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2014/24_9/7.pdf
11. Hrynyk, H. H. (2015). Dynamics of mensurational indexes of beech forests stands of different exposition-orographic groups of the Ukrainian Carpathians. *Scientific Bulletin of Ukrainian National Forestry University*, 25(4), 8–16. [In Ukraine]. URL: <https://nv.nltu.edu.ua/index.php/journal/article/view/1236>
12. Hrynyk, H. H., & Zadorozhnyi, A. I. (2017). Some Mathematical Models of Components of Above-ground Phytomass of Beech Trees Depending on Their Mensurational Indexes in the Preva-

- iling Forest Vegetation Types of the Polonynian Range of the Ukrainian Carpathians. *Scientific Bulletin of UNFU*, 27(10), 16–25. <https://doi.org/10.15421/40271002>
13. Hrynyk, H. H., & Zadorozhnyy, A. I. (2018). Dynamics of dependence of the above-ground phytomass of beech stands on their mensurational indexes in the prevailing types of forest growth conditions of the Polonynian Range of the Ukrainian Carpathians. *Scientific works of the Ukrainian Forestry Academy of Sciences*, 17, 93–104. <https://doi.org/10.15421/411824>
14. Hrynyk, H. H. (2011). Forestry and assessment characteristics of beech forest stands in Ukrainian Carpathians account orographic features. *Scientific Bulletin of UNFU*, 21(11), 71–81. [In Ukraine]. URL: https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2011/21_11/71_Hry.pdf
15. Hrynyk, H. H., Zadorozhnyy, A. I., & Hrynyk, O. M. (2021). Stem bioproductivity of beech stands of the Polonynsky ridge of the Ukrainian Carpathians. *Scientific works of the Ukrainian Forestry Academy of Sciences*, 23, 98–109. <https://doi.org/10.15421/412131>
16. Ilkiv, I. S. (2004). Morphological and forest statistics structure of the Beskydy beech forests. *Dissertation for the degree of Candidate of Agricultural Sciences in the specialty 06.03.03 Forestry and Silviculture, National Agrarian University of Ukraine, Kyiv, Ukraine*. [In Ukraine]. URL: https://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis64_r_81/cgiirbis_64.exe
17. Krynytskyi, G. T., & Tretyak, P. R. (2003). The state of the forests of the Ukrainian Carpathians, ecological problems and prospects. Proceedings of the Shevchenko Scientific Society. *Western Scientific Center of the NAS of Ukraine*. [In Ukraine]. URL: <https://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/73502/05-Krynytskyi.pdf?sequence=1>
18. Kuryliak, V. M. (2007). Dynamic tendencies of formation of beech forests of Prykarpattia. *Doctoral dissertation abstract. Ukrainian National Forestry University, Lviv, Ukraine*. [In Ukraine]. URL: <https://referatu.net.ua/referats/7569/171557>
19. Kurylyak, V. M. (2011). Features of the age structure of beech stands in the Carpathians. *Scientific Bulletin of UNFU*, 21(5), 55–59. [In Ukraine]. URL: https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2011/21_5/55_Kur.pdf
20. Lavnyy, V., Mazepa, V., Shyshkanynets, I., & Zayats, M. (2021). Peculiarities of natural regeneration in beech stands of the Ukrainian Carpathians. *Scientific works of the Ukrainian Forestry Academy of Sciences*, 22, 41–51. <https://doi.org/10.15421/412103>
21. Lestienne, M., Jamrichová, E., Kuosmanen, N., Diaconu, A.-C., Schafstall, N., Goliáš, V., Kletetschka, G., Šulc, V., & Kuneš, P. (2023). Development of high diversity beech forest in the eastern Carpathians. *Journal of Biogeography*, 50(4), 699–714. <https://doi.org/10.1111/jbi.14562>
22. Leuschner, Christoph. (2020). Drought response of European beech (*Fagus sylvatica* L.) – A review (2020). *Plant Ecology, University of Goettingen*, 47, article ID 125576. <https://doi.org/10.1016/j.ppees.2020.125576>
23. Malinovsky, A. K. (2000). Ecological and coenotic differentiation of tree and shrub vegetation of the Ukrainian Carpathians. *Scientific Bulletin of UkrDLTU*, 10(4), 58–65. [In Ukraine]. URL: https://dpm.pip-mollusca.org/tom/17/malynovskii_t17.pdf
24. Malinovsky, A. K. (2002). Altitude distribution of vegetation cover of the Ukrainian Carpathians. *Scientific notes of the State Museum of Natural History*. [In Ukraine]. [In Ukraine]. URL: https://dpm.pip-mollusca.org/tom/17/malynovskii_t17.pdf
25. Menge, J., Magdon, P., Wöllauer, S., & Ehbrecht, M. (2023). Impacts of forest management on stand and landscape-level microclimate heterogeneity of European beech forests. *Landsc Ecol*, 38, 903–917. <https://doi.org/10.1007/s10980-023-01596-z>
26. Obladen, N., Dechering, P., Skiadareisis, G., Tegel, W., Keßler, J., Höllerl, S., Kaps, S., Hertele, M., Dulamsuren, C., Seifert, T., Hirsch, M., & Seim, A. (2021). Tree mortality of European beech and Norway spruce induced by 2018–2019 hot droughts in central Germany. *Journal of Environmental Management*, 307, article ID 108482. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2021.108482>
27. Paffetti, Donatella, Travaglini, Davide, Buonamici, Anna, Nocentini, Susanna, Vendramin, Giovanni Giuseppe, Giannini, Raffaelo, & Vettori, Cristina. (2012). The influence of forest management on beech (*Fagus sylvatica* L.) stand structure and genetic diversity. *Forest Ecology and Management*, 284, 34–44. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2012.07.026>
28. Parpan, V. I., & Stoyko, S. M. (1999). Beech forests of the Ukrainian Carpathians: protection and cenotic structure. *Scientific notes of the Institute of Ethnology of the NAS of Ukraine*, 4, Ivano-Frankivsk, 81–86. [In Ukraine].
29. Shparyk, Y., Krynytskyi, H., & Debryniuk, I. (2020). Trends of dynamics in the site conditions types and species composition of the forest stands in the Ukrainian Carpathians caused by climate changes. *Scientific works of the Ukrainian Forestry Academy of Sciences*, 20, 82–92. <https://doi.org/10.15421/412008>
30. Stoyko, S. M. (2002). Primeval forest ecosystems of Ukraine, their multifaceted significance and protection. *Scientific works of the Ukrainian Forestry Academy of Sciences*, 1, 27–31. [In Ukraine]. URL: https://base.dnsgb.com.ua/files/journal/Nauk-Praci-LANU/2002_1/LAN_1_Stojko%20S.M.pdf
31. Tsuruk, E. I. (2000). Peculiarities of structure and dynamics of virgin beech stands in the Carpathians. *Scientific Bulletin of UkrDLTU*, 10(3), 87–94. [In Ukraine]. URL: https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2000/10_3/87_Cur.pdf
32. Vacek, Z., Prokúpková, A., Vacek, S., Bulušek, D., Šimůnek, V., Hájek, V., & Králíček, I. (2021). Mixed vs. monospecific mountain forests in response to climate change: structural and growth perspectives of Norway spruce and European beech. *Journal of Environmental Management*, 488, article ID 119019. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2021.119019>
33. Vacek, Z., Vacek, S., & Cukor, J. (2023). European forests under global climate change: review of tree growth processes, crises and management strategies. *Journal of Environmental Management*, 332, article ID 117353. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.117353>
34. Vasylyshyn, R. D., & Lakyda, I. P. (2021). Biomass and primary production of European beech (*Fagus sylvatica* L.) stands in Ukrainian Carpathians. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-141-1-1>
35. Yuzyk, A. V. (2022). The short essay of the history of the Ukrainian Carpathians forests research. *Biodiversity, Ecology and Experimental Biology*, 24(2), 48–60. <https://doi.org/10.34142/2708-5848.2022.24.2.06>
36. Zadorozhnyy, A. I. (2021). Structure of aboveground phytomass of beech and spruce stands of the Polonynskyi ridge of the Ukrainian Carpathians. *Abstract of the dissertation for the degree of candidate of agricultural sciences in the specialty 06.03.02 "Forest management and forest statistic"*, Lviv, Ukraine. [In Ukraine]. URL: https://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis64_r_81/cgiirbis_64.exe

P. G. Khomiuk, V. V. Trikur

Ukrainian National Forestry University, Lviv, Ukraine

TYPOLOGICAL STRUCTURE AND PRODUCTIVITY OF BEECH STANDS OF THE TRANSCARPATHIAN FOOTHILLS AND THE SOUTHERN SLOPE OF THE VOLCANIC RIDGE

On the basis of the separate forest inventory database for 2021, an assessment of the prevailing forest types in the region of the Transcarpathian foothills and the southern slope of the Volcanic Ridge was carried out, where forest beech, as the main type of tree species, participates in the formation of 23 types of forest, as a characteristic typological admixture – 17 types of forest, and is not represented in 22 other types of forest. In the course of research, it has been established that beech stands in the forest fund of the largest forestry enterprises in the research region are most fully represented by such two types of forest as fresh pure beech and moist

pure beech, where forest beech participates as the main typical tree species. The types of forest, in the formation of which forest beech participates as a characteristic typological admixture, are represented by fresh beech and oak with rock oak. Among the types of forest that are represented in the region of research, but in the formation of which forest beech does not participate in their formation, the most are represented by fresh and moist hornbeam oak with common oak. It is investigated that moist and medium fertile beech forest type, mixed fresh spruce-fir site, as well as wet yew hemlock are not formed at all in the region of research. During the performance of forest management works, seven types of forest are additionally distinguished, which were not diagnosed by prof. Z. Y. Gerushynsky, which was the reason for the growth of the role of spruce and fir in the formation of beech forest types in wet edatopes. It has been established that the distribution of stands areas by edatopes is characterized by the following typological structure by edatopes: fresh fairly fertile site type (9.4 %), wet fairly fertile site type (13.5 %), fresh fertile site type (28.9 %), wet fertile site type (47.6 %). In the forest fund of the branches of Uzhhorod State Forestry Enterprise and Mukachevo State Forestry Enterprise, which represent the western part of the region, the areas of stands with a predominance of forest beech are found to constitute 62-68 %. In the northern and southeastern parts of the research region, the forest fund of the branches of Svaliava State Forestry Enterprise, Dovhe State Forestry and Hunting Enterprise, and Hust State Forestry and Research Enterprise is represented by beech stands on 88-97 % of the total area. Moreover, the most common type of forest is revealed to be moist pure medium fertile beech forest type in lumpy forest vegetation conditions, where the characteristic features of stands are placement, mainly at an altitude of 601-1200 m above sea level, the predominance of I-I^a site classes, productivity at the age of 100 years 400-550 m³/ha. It was also found that the most widespread in terms of area are stands of moist pure hemlock in lumpy forest vegetation conditions, which are pure in composition (with a slight admixture of maple-sycamore), high-complete, seed in origin, characterized by I^a-I^b site classes, productivity at the age of 100 years 400-600 m³/ha, altitude range 400-800 m above sea level in the forest fund of the branches of Uzhhorod State Forestry Enterprise and Mukachevo State Forestry Enterprise, and 400-1000 m above sea level – in the forest fund of the branches of Svaliava State Forestry Enterprise, Dovhe State Forestry and Hunting Enterprise, and Hust State Forestry and Research Enterprise. Beech stands of moist medium very fertile beech forest type are confined to the southern, southwestern, northern and northwestern exposures of the slope. High-quality and high-density beech stands reach their maximum productivity in medium very fertile beech forest type at an altitude of 601-1000 m/a.s.l. and are characterized by reserves of 650-700 m³/ha and an average change in reserves of 5.3 m³/ha per year with the maximum possible values of 9-10 m³/ha per year. A tendency to increase the areas of hornbeam-oak-beech stands mixed in composition on the gentle slopes of the foothill part of the Volcanic Ridge has been revealed.

Keywords: forest type; forest site type; stand stock; altitude; forest stand estimated features.