

ВНУТРІВИДОВА МІНЛИВІСТЬ БЕРЕЗИ ПОВИСЛОЇ В УМОВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

Висвітлено внутрівидові мінливості популяцій берези повислої в регіоні Центрального Полісся України. Виявлені різновиди і форми цієї породи та їх практичне і теоретичне значення для лісового господарства. Приведені маркерні ознаки цих особин, які продукують візерунчасту деревину.

Постановка проблеми

Лісівниче і дендрологічне вивчення природних популяцій деревостанів має надзвичайно актуальне значення для лісового господарства України. Воно також тісно пов'язане з проблемою охорони решток пралісових й природних лісових екосистем і, в цілому, зі збереженням незайманої природи [1, 2, 3]. Актуальність і значення цієї проблеми з кожним роком зростає зі зростанням кількості площ штучних лісових культур та

© П. В. Литвак, О. В. Тарасевич

розораних нових ділянок для сільськогосподарського користування. На відміну від природних лісових ценозів, які здатні до самовідтворення, саморегуляції, самозахисту, насадження культурного походження (серед яких значну площу займають фітобіологічно нестабільні монокультури) екологічно менш стабільні й практично у них не відтворюється в повній мірі лісове середовище. Це чітко простежується на прикладі монокультур Західної Європи, яке домінувало тут протягом двох останніх століть. В результаті такого господарювання, де переважало методологічно “таксаційне мислення”, а не системне лісознавче, у ценотичній структурі природних лісів відбулися трансформаційні зміни. Все це добре простежується у наш час при створенні ялинових, соснових та інших культур. Величезний практичний досвід лісового господарства багатьох країн світу, в тому числі нашої держави, показав, що хоч монокультури можуть відзначатися більш високою продуктивністю, ніж природні лісові екосистеми, але такі системи втрачають важливу якість – самозахист і стають фітобіологічно нестабільними та негативно впливають на лісове середовище [3].

Для вивчення внутривидової мінливості берези повислої чи іншої деревної породи найбільш доцільно проводити дослідження популяцій та різних природних деревостанів [4]. Основою таких досліджень є генетичні популяції, особини якої на протязі довгого періоду (великого числа поколінь) заселяють певну територію (едатопи). Але застосовувати термін “популяція” до штучно створених лісових культур, де вже був проведений антропогенний відбір, вік яких визначається одним поколінням, повинен бути обмеженим (або застосовуватися з застереженням) [2].

Коли особини берези повислої вільно схрещуються між собою (панміксія), то при цьому відбувається краще сприяння перекомбінації генів та забезпечується сильна мінливість нащадків у середині виду. Кожний вид у певній мірі поліморфний, але береза повисла в порівнянні з іншими деревними породами – надзвичайно поліморфний вид, і тому кожна особина її має свої особливості.

Всякий вид існує на популяційній основі, оскільки адаптується до певних умов існування. Популяція формується під впливом умов існування на основі взаємодії факторів спадковості, мінливості та добору. Утворення популяцій є, по суті, своєрідним способом припасування виду до конкретних умов його існування [5]. Популяція є, свого роду, основою, в якій природний добір створює нові форми. В природі популяції кожного виду характеризуються генетичним різноманіттям, але ми, звичайно, при візуальних спостереженнях не можемо їх виділити в повному об'ємі. Особини популяції і вида зовнішньо видаються нам відносно одноманітними. Але добір забезпечує не тільки одноманітність, а і різноманітність у середині виду [6, 7].

Проте, відмічена одноманітність відносна тільки до основних типових рис, ознаками і властивостями організмів цієї популяції [8, 9]. При цьому важливо виявляти маркерні ознаки [10]. Наприклад, для берези української і карельської такими ознаками є муфтовидні чи кулевидні потовщення на стовбурах і скелетних гілках дерев. Встановлено, що береза українська має в більшості муфтовидні потовщення, а карельська – ще й кулевидні.

Фенологічні спостереження за березою карельською свідчать, що фаза розверзання бруньок і утворення листків у неї на 5–8 днів відбувається раніше щодо берези повислої. Аналогічно відбуваються і процеси генеративного розвитку, а листопад у першій також настає на 2–3 тижня раніше [8, 9]. Простежуються й інші суттєві відміни за певними органами берези повислої, які сприяли виділенню різновидів форм берези повислої за типом тріщиноватості й кольору кори (сім форм) та типом листової пластинки (три форми). Досить важливо при рубках догляду залишати швидкоростучі форми цієї породи, які мають гладкокорі, ромбовиднотріщинуваті стовбури. Найменш швидкоростучими виявилися груботріщинуваті форми, але серед них нами були виявлені особини, які продукують цінну декоративну хвилясту деревину в комлевій частині стовбурів. Таких грубокорих форм берези повислої в природних популяціях зустрічається мало (від 5 до 12 %).

Особливу цінність, з урахуванням розвитку селекційно-генетичних досліджень, представляють виявлені нами береза українська – *Betula pendula* (verrucosa) var. *ucrainica* Litvak та береза Воробйова-Лавриненка – *B. pubescens* var. *Worobjowa-Lawrinenca* Litvak.

Слід наголосити, що у природі не існує двох організмів, абсолютно подібних між собою за генотипом. Фітобіологи, які вивчають біологічні процеси у якої-небудь групи особин, завжди мають справу з спадково різномірною групою організмів. Оскільки ботаніки і лісівники вивчають, по суті, фенотип особин, то вони мають право нехтувати деяким генетичним різноманіттям в своїх дослідженнях.

Детальний генетичний аналіз складу популяції чітко виявляє велику генетичну мінливість. Але при цьому виявляється, що кожна популяція, в межах якої особини мали досить великий період для схрещування між собою на невеликій території при певних кліматичних умовах, мають свою характерну мінливість [9].

До нашого часу в лісництві при відтворенні лісних екосистем “панівне” місце займає “плюсова” селекція [18]. Однак цей шлях має велику частку випадковості. Відбір дерев за фенотипом, без з’ясування спадкової потенції, до цього часу поширений на виробництві – використання насіння із насінневих плантацій плюсових дерев. Такий рудимент в лісовідновленні є наслідком “лісенкізма” та низьким рівнем генетичних знань спеціалістів [18]. В лісовому господарстві України вони були започатковані

рекомендаціями спеціалістів Українського науково-дослідного інституту лісового господарства і агролісомеліорації. Не було зроблено незалежної оцінки всебічного значення популяційної генетики та екології, які зародилися на теренах нашої землі. З відомих причин цими проблемами стали займатися і розвивати Західні вчені, які досягли вершин сучасного вчення про вид і різновиди.

Для дослідження внутрішньовидової мінливості слід враховувати симпатричні одиниці (біотип, морфо-біологічні групи та екоелементи) [6].

Основним завданням досліджень було вивчити декоративну деревину берези карельської, яка інтродукована в умови Полісся України, і деревину популяції берези української та декоративну деревину в товстокорих форм берези повислої, в комлевій частині стовбура. Наші дослідження в цьому напрямку дозволили виділити маркерні ознаки декоративної деревини берези повислої, базуючись на товщині розміщення кірки. Контролем при цьому слугувала деревина берези повислої.

Об'єкти і методика досліджень

Дослідження проводилися в урочищі "Карачун" Українського лісництва Малинського держлісгоспу і в лісостанах Нагорнянського і Можарівського лісництв Словечанського держлісгоспу. В Українському лісництві об'єктом досліджень була береза карельська [11], а у Можарівському і Нагорнянському – береза українська [12]. Вперше в Городецькому лісництві нами була виявлена береза темна – *B. obscura* (кв. 21, вид. 10, пл. 2,1 га, 10Б + Граб, 56 років, повнота 0,7, Н ср.-19 м, Д ср.-24 см [13]. Словечансько-Овруцький кряж – унікальний рефугіум, де зростають реліктові рослини сучасної флори. Територія кряжа потребує невідкладного рішення відповідних органів щодо його віднесення до території заповідника. В лісостанах кряжа нами вперше були виявлені береза українська, береза Воробйова-Лавриненка і береза темна.

Для методики досліджень досить важливо з'ясувати репрезентативність визначення форм [14, 15]. Тому була проведена статистична обробка зразків методом випадкових виборок (до 220 штук з різних частин крони модельних дерев основних листків ряду форм цієї популяції або виду). Контролем виступали листки берези повислої – тупокутолісті. Обрахування засвідчило про незначне варіювання їх важливих ознак, що дозволяє судити про стійкість виділених форм.

За типом товщини кірки товстокорих форм берези повислої в Можарівському та Нагорнянському лісництвах нами було виділено три типи грубокорих форм, які розрізнялися висотою підняття кірки по стовбуру і характером її будови: I тип – товстокора правильноборозенчаста з поступовим переходом товстої кірки в гладеньку білу бересту; II тип – правильноборозенчаста, з різким переходом товстої кірки в гладеньку бересту; III тип – товстокора неправильноборозенчаста високотріщинувата.

Порівняльно-анатомічні дослідження зразків деревини відібраних типів (за методикою А.А. Яценко-Хмелевського) показують, що вони мають різний ступінь візерункової деревини [16]. Якщо у берези карельської та української формується завилькувата деревина (фото 3–6), то у товстокорих форм берези повислої вона має хвилясту текстуру (фото 2).

Вивчення популяцій берези повислої для виявлення форм (різновидів) на данному етапі слід вести описовим методом. При цьому необхідно визначати фенотипічні особливості форм популяції, її фітобіологічні особливості, з'ясовувати лісорослинні умови і зв'язки організмів, конкуренцію, динаміку чисельності особин за роками і залежність їх від різних екологічних факторів. Основним при цьому є відбір ознак, які забезпечують процес відтворення нащадків, тобто розмноження.

Опис деревини в більшості випадків проведений за трьома розрізами зразків: торцевий (поперечний), радіальний і тангентальний [17]. При цьому всі деревні породи поділені на три групи: I група – кільцепорові; II група – розсіянопорові та III група – хвойні породи. Для досліджень робили зрізи деревини (поперечний, тангентальний, радіальний) товщиною 0,15 мк, які розм'якшували в суміші гліцерину зі спиртом (1:1).

Вивчення товстокорих форм берези повислої проводили на дослідних зразках – смужках шпона довжиною 45–50 см і шириною до 5 см радіального і тангентального зрізів. Хвиля визначалася як деяке підвищення, більше ніж на 0,5 мм, над горизонтальною лінією.

Результати досліджень та спостережень

Береза повисла та її різновиди і форми віднесені до другої групи листяних розсіянопорових порід. Деревина у неї білого кольору з легким жовтуватим чи червонуватим відтінком.

Поперечний розріз стовбура берези повислої (макроскопічна будова). Річні кільця розрізняються на поперечному перерізі нечітко, для поліпшення їх розгляду необхідно торець змочити водою. На фото 1 приведений радіальний переріз стовбура берези повислої, який є

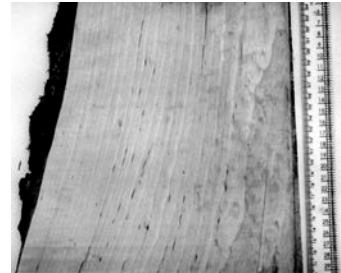


Фото 1. Радіальний переріз стовбура берези повислої



Фото 2. Береза повисла. Тангентальний розріз у комлевій частині стовбура – хвиляста текстура деревини

контролем. Річні шари розрізняються слабо. Серцевинні промені проглядаються тільки на чітко радіальному розрізі зразка у вигляді численних коротких і вузьких смужок та цяточок більш темного кольору, ніж сама деревина. Серцевинні повторення досить густі і це є характерною діагностичною ознакою для деревини берези повислої. Вони мають вигляд різної довжини і ширини та добре видні темно-бурі цятки чи лінії, які ідуть вздовж волокон, причому зосереджені переважно в комлевій і серединній частинах стовбура.

Щодо мікроскопічних особливостей деревини берези повислої слід відмітити, що судини у неї без спіральних потовщень, але мають численні дрібні поперечно-овальні, облямовані пори, з вузькими поперечними щілинами. Перегородки судин драбинчасті. Лібриформ типовий, з невеликою кількістю щілин [19].

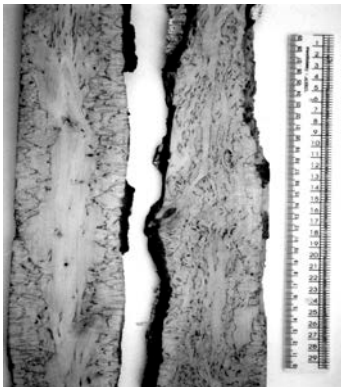


Фото 3. Карельська береза. Радіальний переріз стовбура – завилькувата деревина

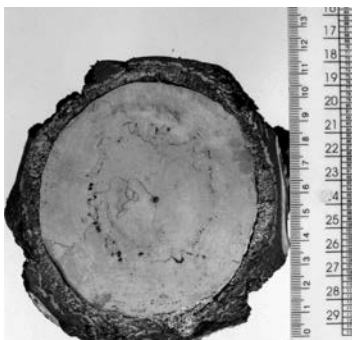


Фото 4. Поперечний переріз стовбура берези української

Торцевий розріз берези української. Річні кільця розрізняються більш чіткіше, ніж у берези повислої. Деревина у неї жовтого кольору (від світлого до темно-жовтого, фото 4 з характерним рисунком з темнокоричневих плям на торцевому зрізі. В деревині берези української візерунок утворюється за рахунок різних коричневих відтінків включень флоєми, серцевинних променів, паренхіми і завилькуватої структури волокнистих трахеїд, волокон лібриформа.

На фото 3 приведена декоративна мармуроподібна текстура деревини берези карельської, яку називають візерунковою, оскільки вона складається з тонкостінних хвилястих волокон з темно-коричневими включеннями різної величини та форми.

Рисунок деревини утворений зі сполучення видних неозброєним оком елементів деревини (річні кільця, серцевинні промені) текстури. З фото 3 видно, що камбіальна діяльність протягом вегетаційних періодів у берези карельської порушується, і це впливає на прямолінійність розміщення трахеальних елементів. Тому виникає досить складна структура деревини. Тоді як у берези повислої простежується прямолінійне відкладання річної деревини камбієм, і

вигадливо хвилясте мереживо деревини вона не продукує. Таке мереживо давно високо ціниться в меблевому і оздоблювальному виробництвах.

На фотографіях 5 і 6 приведені рисунки деревини берези української в радіальному (фото 5) і тангентальному (фото 6) перерізі стовбура. На цих фотографіях рисунок деревини значно відрізняється як від деревини берези повислої, так і від деревини берези карельської. Рисунки деревини берези української утворені як і в берези карельської, так і в берези повислої, із сполучення чітко видних елементів деревини (річні кільця, серцевинні промені) та з волокнистих трахеїд, серцевинних променів і деревної паренхіми. Деревина берези повислої володіє більш простим рисунком, більш складніший він у берези української і найрізноманітніший – у берези карельської. В морфологічній будові стовбурів та їх маркерних ознаках (муфтовидні потовщення) двох останніх порід таких чітких відмін між собою не виявлено.

На тангентальному розрізі деревина берези української (фото 6) має рівномірне великовізерункове розподілення з окремих чи невеликих груп закруток та темно-коричневих включень. На радіальному розрізі темно-коричневих включень зустрічається менше, ніж на тангентальному, і зосереджені вони більш на периферії зразка [16].

Стовбури берези української при сучасній техніці розпилювання слід цілком використовувати для отримання високоякісної облицювальної фанери [20].

Крім візерункової деревини берези карельської і української простежується хвиляста декоративна деревина у грубокорих форм берези повислої. Результати досліджень хвилястої деревини у різних товстокорих форм приведені в таблиці 1. З даних таблиці 1 видно, що хвилястість деревини у трьох типів товстокорих форм мають свої характерні особливості.

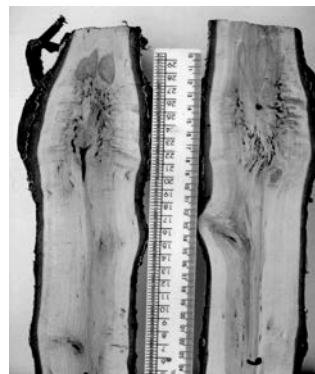


Фото 5. Радіальний переріз стовбура берези української

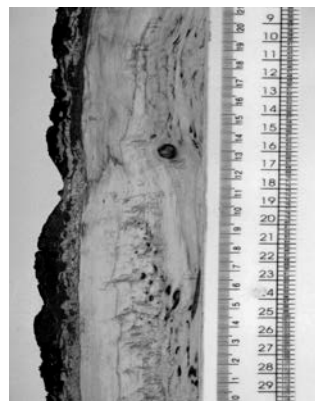


Фото 6. Тангентальний переріз стовбура берези української

Таблиця 1. Середні показники кількості хвиль та їх розмір у деревині виділених товстокорих форм

Відстань від кореневої шийки до відбору зразка, м	Показник деревних хвиль	Типи товстокорих форм		
		I	II	III
0,0–0,6	кількість, шт	$4,3 \pm 0,14$	$8,0 \pm 0,15$	$11,7 \pm 0,26$
	висота, мм	$1,1 \pm 0,05$	$1,9 \pm 0,07$	$2,7 \pm 0,09$
	довжина, мм	$20,3 \pm 0,88$	$22,4 \pm 0,66$	$20,2 \pm 0,64$
0,7–1,3	кількість, шт	$3,4 \pm 0,09$	$7,4 \pm 0,28$	$9,6 \pm 0,22$
	висота, мм	$0,93 \pm 0,01$	$1,5 \pm 0,05$	$1,7 \pm 0,06$
	довжина, мм	$17,9 \pm 0,50$	$19,9 \pm 0,76$	$17,5 \pm 0,54$
1,5–2,5	кількість, шт	$3,0 \pm 0,10$	$6,05 \pm 0,14$	$8,7 \pm 0,26$
	висота, мм	$9,9 \pm 9,02$	$1,01 \pm 0,02$	$1,4 \pm 0,06$
	довжина, мм	$15,9 \pm 0,44$	$17,9 \pm 0,49$	$18,9 \pm 0,77$

Найбільш значно відрізняються між собою типи товстокорих форм за кількістю деревних хвиль. Зі зростанням цього показника збільшується насиченість текстури деревини цятками та смужками хвилястості. Найбільш це характерно для третього типу грубокорих форм, які мають товсту неправильно борознисту кірку, і вона високо поширена по стовбуру.

Коефіцієнт кореляції між висотою поширення товстої кірки, кількістю хвиль та їх висотою становить 0,39 і 0,41, що достовірно за першим порогом імовірності безпомилкового міркування.

З приведених даних добре простежується, що найбільша кількість деревних хвиль спостерігається в нижній частині стовбура і знаходиться в прямій залежності від типу товстокорих форм. Наприклад, в першому типі товстокорих форм кількість деревних хвиль складала $4,3 \pm 0,14$ шт., у другої форми – $8,0 \pm 0,15$ шт і у третьої форми цей показник становив $11,7 \pm 0,26$ шт. Відповідно висота хвиль деревини була у першої форми – $1,1 \pm 0,05$ мм, другої – $1,9 \pm 0,07$ і третьої – $2,7 \pm 0,09$. Менше проявилася залежність у форм, де довжина деревної хвилі була $20,3 \pm 0,88$ мм, $22,4 \pm 0,66$ мм і $20,2 \pm 0,64$ відповідно.

Зразки, відібрані на висоті стовбура $0,7 \pm 1,3$ м від кореневої шийки, мали у всіх формах дещо менші показники. Так, кількість деревних хвиль була у першого типу товстокорих форм – $3,4 \pm 0,09$ шт, другого – відповідно $7,4 \pm 0,28$ і третього – $9,6 \pm 0,22$. Висота деревних хвиль закономірно знижується з висотою відборів зразків: $0,93 \pm 0,01$; $1,5 \pm 0,05$ і $1,7 \pm 0,06$ та аналогічно у довжини деревних хвиль – $17,9 \pm 0,50$, $19,9 \pm 0,76$ і $17,5 \pm 0,54$ (табл. 1). Аналогічно ця закономірність простежується і у зразках, відібраних на висоті 1,5–2,5 м.

Коефіцієнт кореляції між товщиною товстої кірки, кількістю хвиль, їх висотою та довжиною становив 0,43, 0,41 та 0,39, що свідчить про помірність зв'язків між цими ознаками.

У межах одного типу товстокорих форм розміри деревних хвиль та їх кількість, в залежності від місця відбору зразка, варіюють незначно, але різниці між ними досить достовірні – за трьома порогами ймовірності безпомилкового судження.

У більшій мірі це варіювання спостерігається між типами товстокорих форм, де відміни в кількості хвиль та їх висота найбільш істотні. Певне виключення має місце при вивченні довжини хвиль, відміни яких несуттєві і недостовірні.

Отже, висота поширення товстої кірки по стовбуру і її товщина служать доброю маркерною діагностичною ознакою при визначенні ступеня хвилястої деревини у берези повислої.

Висновки

1. Словечансько-Овруцький кряж – це своєрідна схованка (рефугіум) для зберігання реліктових рослин сучасної флори, які є залишками давніх флор, які зазнали істотних змін в далекому геологічному минулому, тому територія кряжа потребує рішення відповідних органів щодо його віднесення до території заповідника.

2. Серед значної кількості реліктових і рідкісних форм сучасної флори кряжу нами вперше були виявлені береза українська, береза Воробйова-Лавриненка і береза темна в Городецькому лісництві.

3. Дослідження різновидів берези повислої показало, що цим локальним популяціям властивий поліморфізм, тобто така мінливість в локальній популяції, при якій проявляється чітко виражене менделівське розщеплення.

4. Поліморфізм популяції берези української і берези Воробйова-Лавриненка обумовлює формування високостовбурових, середньостовбурових, низькостовбурових, кущових і кущистих форм, в яких формується певна кількість відсотків візерункової деревини.

5. Береза карельська продукує деревину з більш густим мармуроподібним рисунком, тоді як у берези української переважають коричневі цятки і він менш ускладнений.

6. В лісових екосистемах Словечанського держлісгоспу особин берези повислої з товстою кіркою в насадженнях зустрічається обмежена кількість, яка не перевищує 5–12 %.

7. Наші дослідження таких критеріїв, як текстура деревини і товщина кірки різновидів *Betula*, дали можливість виділити маркерні ознаки особин для відбору щодо господарського використання.

Перспективи подальших досліджень

Слід продовжувати вивчення товщини кірки стовбурів берези повислої в різних едатолах та подальші пошуки в регіоні Полісся України берези української. (За даними Інституту експериментальної ботаніки НАН Білорусії береза карельська зустрічається більш ніж на 90 % території. Її запас в лісах Білорусії сумарно оцінюють у 40 тис. м³. Потенційна ринкова вартість тільки виявленої деревини, при 25 % виході візерункової деревини в Білорусії складає більше 600 тис. USD. На зовнішніх продажах – від 1 до 5 USD за 1 кг [21]). Нашій країні теж необхідно провести дослідження щодо виявлення висококоштовної деревини.

Література

1. *Тахтаджян А. Л.* Некоторые вопросы теории вида в систематике // Ботанический журнал. – 1955. – № 6. – С. 789–796.
2. *Mayr E.* Populations, species and Evolution. Harvard University Press, Cambridge, Mass. 1970. – С. 18–84.
3. *Майр Е.* Зоологический вид и эволюция – М.: «Мир», 1968. – 597 с.
4. *Мюнтцинг А.* Генетика. Общая и прикладная – М.: “Мир”, 1967. – 610 с.
5. *Любашев М. Е.* Генетика. Издание второе. – Л.: Ленинградский университет. 1967. – С. 64–99; 103–117; 226–412; 519–671.
6. *Грант В.* Эволюционный процесс – М.: «Мир». 1991. – 488 с.
7. *Тимофеев-Ресовский Н. В., Воронцов Н. Н., Яблоков А. В.* Краткий очерк теории эволюции – М.: Наука. 1969. – С. 9–31.
8. *Любавская А. Я.* Селекция и разведение карельской березы – М.: “Лесная промышленность”. 1966. – 124 с.
9. *Грант В.* Видообразование у растений – М.: “Мир”. 1984. – 528 с.
10. *Соколов Н. О.* Карельская береза – Петрозаводск: Госиздат Карело-Финской ССР. 1950. – 114 с.
11. *Литвак П. В., Ткачук В. І.* Берези карельська і українська – Житомир: “Волинь”. 1998. – 144 с.
12. *Литвак П. В., Ткачук В. І., Тарасович О. В.* Цінна знахідка на Словечансько-Овруцькому кряжі // Урал в мініатюрі. Природні багатства Житомирщини, їх вивчення та перспективи використання. – Житомир. 1996. – С. 80–81.
13. *Определитель высших растений Украины* – К.: Наукова думка. 1987. – С. 62.
14. *Петров С. А., Драговцев В. А.* Методика изучения генетической изменчивости популяций древесных растений // Лесоведение. 1969. №5. – С. 124–128.

-
15. Сахаров В. И. Принципы семеноводства сосны обыкновенной в лесах Кончетау-Мунчактинского мелкосопочника. Автореферат канд. дисс. Алма-Ата. 1969. – 24 с.
 16. Яценко-Хмелевский А. А. Основы и методы анатомического исследования древесины. – М.-Л., АН СССР. 1954. – С. 6–28.
 17. Ванин С. И. Древесиноведение – Л.: Гослестехиздат, 1934. – С. 9–51; 53–92; 138–312.
 18. Шершун М. Х., Волошинова Н. О., Ткаченко М. В., Наумович Л. В. Досвід створення насінневих плантацій сосни звичайної на Рівненщині. – Рівне. 2000 р. – 37 с.
 19. Литвак П. В., Тарасович О. В. До анатомічної характеристики деревини деяких представників роду *Betula* L.
 20. Литвак П. Б., Комаров Ф. С. Плантационное выращивание березы карельской для мебельной промышленности и лесных промыслов – Житомир: Редакционно-издательский отдел облполиграфиздата, 1989. – С. 1–2.
 21. Научно-техническая информация в лесном хозяйстве. – Вып. № 6. – Минск. 2003. – С. 29–30.
-
-