



А. П. Іванюк, В. Я. Заячук, Т. І. Харачко, Т. В. Колодій, Б. М. М'якуш

Національний лісотехнічний університет України, м. Львів, Україна

ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ДЕРЕВИНИ ПАВЛОВНІЇ ПОВСТИСТОЇ *PAULOWNIA TOMENTOSA* (THUNB.) STEUD.

Досліджено фізичні властивості деревини павловнії повстистої *Paulownia tomentosa* (Thunb.) Steud., вирощеної шляхом плантаційного вирощування в умовах Західного Лісостепу України. Проаналізовано літературні дані з цієї тематики, на підставі яких можна стверджувати, що раніше аналогічні дослідження в Україні не проводили. З'ясовано, що за зовнішнім виглядом та текстурою деревина павловнії повстистої найбільше подібна до деревини ясеня звичайного. Серед фізичних властивостей досліджено щільність деревини, відносну вологість, всихання та розбухання, пористість деревини. Визначено, що щільність деревини павловнії змінюється від 329-342 кг/м³ (заболонь, ядро) до 416 кг/м³ (серединна частина). За показником щільності деревина павловнії подібна до деревини ялини європейської та ялиці білої. Однак тангентальне всихання для цих порід в середньому становить 7,6-7,8 %, а радіальне – 3,6-3,8 %, тоді як для павловнії тангентальне всихання становить 3,6 %, а радіальне – 2,4 %. Встановлено, що під час сушіння деревини павловнії повстистої вона значно менше змінюватиме лінійні розміри та об'єм, що зменшить прояв внутрішніх напружень у деревині та появу таких типових вад деревини, як тріщини усушки та покоробленості. Встановлено, що за умов, коли на деревину діє тільки волога, наявна у повітрі, вологість деревини павловнії збільшується тільки до значення 12,9 %. За умов повного занурення у воду деревина павловнії повстистої досягає істотного вологопоглинання – 51,9 %. Встановлено, що в разі повітряно-сухого режиму сушіння в сонячну суху погоду дрова-рубанці з деревини павловнії повстистої досягають оптимальної для їх спалювання вологості вже через 7-9 днів, а просушені попередньо в сушильній шафі – через 3-4 дні, тому їй доцільно використовувати для виробництва дров паливних і пелет. Встановлено, що доцільно використовувати тільки серединну частину поперечної перетину стовбура між ядром та заболонню у виробках, які зазнають значних навантажень. Серединна частина деревини павловнії за деякими показниками наближається до деревини сосни звичайної, тому може мати широке використання у будівництві.

Ключові слова: текстура; щільність; відносна вологість; всихання; розбухання; пористість.

Вступ / Introduction

Лісові масиви території України розміщені нерівномірно. Більшість із них ростуть на Поліссі та в Українських Карпатах [5]. Загалом за загальною площею лісів та запасами деревини Україну відносять до країн із недостатніми лісовими ресурсами. Внаслідок певних географічних, історичних та економічних причин лісо-сировинна база України потребує тривалого в часі відновлення. Дані державного лісового кадастру останніх років свідчать про переважання на території нашої держави молодняків та середньовікових насаджень, тоді як пристигаючих, стиглих та перестійних є сумарно тільки близько 23-24 % за площею. Такий розподіл за групами віку утворився внаслідок надмірних вирубувань з подальшим лісовідновленням на отриманих зрубках.

У цьому контексті значною проблемою є не так сама наявність великих площ молодняків, як відносно дов-

гий період вирощування автохтонних деревних порід, таких як дуб звичайний, сосна звичайна, бук лісовий, ялина звичайна та ялиця біла для отримання деревини у віці головної рубки. Відомо, що для більшості з перерахованих порід такий вік становить не менше 80-100 років, що породжує певні проблеми із задоволенням можливого дефіциту ділової деревини натеper та в довготривалій перспективі.

Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є створення плантаційних насаджень швидкорослих інтродуцентів, які здатні в дуже стислі терміни (5-10 років) нагромадити значний запас деревини, придатної для промислового використання та не становлять біологічної загрози для автохтонних видів та біорізноманіття. Одним із таких потенційно перспективних інтродуцентів для вирощування в Україні у промислових масштабах є павловнія повстиста *Paulownia tomentosa* (Thunb.) Steud.

Батьківщиною більшості видів роду павловнія (*Pau-*

Інформація про авторів:

Іванюк Андрій Петрович, канд. с.-г. наук, доцент, кафедра лісових культур та лісової селекції. **Email:** ivanykandr@ukr.net

Заячук Василь Яремович, канд. с.-г. наук, доцент, кафедра ботаніки деревнознавства та недревних ресурсів лісу.

Email: Zayachuk_vs@lviv.farlep.net

Харачко Тарас Іванович, канд. с.-г. наук, доцент, кафедра лісових культур та лісової селекції. **Email:** taraskharachko@nltu.edu.ua

Колодій Тарас Володимирович, канд. с.-г. наук, ст. викладач, кафедра ботаніки деревнознавства та недревних ресурсів лісу.

Email: ivanykandr@ukr.net

М'якуш Богдан Михайлович, канд. техн. наук, завідувач навчально-виробничої майстерні. **Email:** m_bogdan01@ukr.net

Цитування за ДСТУ: Іванюк А. П., Заячук В. Я., Харачко Т. І., Колодій Т. В., М'якуш Б. М. Фізичні властивості деревини павловнії повстистої *Paulownia tomentosa* (Thunb.) Steud. Науковий вісник НЛТУ України. 2021, т. 31, № 4. С. 71–75.

Citation APA: Ivaniuk, A. P., Zayachuk, V. Ya., Kharachko, T. I., Kolodii, T. V., & Myakush, B. M. (2021). Physical properties of pavline wool wood *Paulownia tomentosa* (Thunb.) Steud. *Scientific Bulletin of UNFU*, 31(4), 71–75. <https://doi.org/10.36930/40310411>

lownia) є Східна Азія – Японія, Корея, Китай, Лаос, В'єтнам. У Китаї павловнію вирощують на площі понад 32 млн га, здебільшого у поєднанні з іншими культурами. В Україні павловнія повстиста, яка досить швидко росте і деревина якої має високі показники тепловіддачі, може потенційно використовуватися як сировина для виробництва пиловника, біопалива, етанолу тощо. Ефективна тривалість використання павловнієвих плантацій з користю для господарства та довкілля становить 20-50 років. Після кожного зрізування дерев, яке можна проводити на плантаціях незалежно від пори року з інтервалом у 4-8 років, дерева відновлюються пневою поростою. У разі належного догляду через 7 років можна отримати 240-350 м³ якісної деревини з 1 га, при цьому деревина, яка нагромаджує у великій кількості дубильні речовини, стійка до впливу багатьох шкідників і хвороб.

Об'єкт дослідження – деревина павловнії повстистої, вирощена в умовах Західного Лісостепу України.

Предмет дослідження – фізичні властивості деревини павловнії повстистої.

Мета роботи – дослідити фізичні властивості деревини павловнії повстистої, вирощеної в Україні, та оцінити її придатність до використання у промисловості.

Для досягнення зазначеної мети визначено такі **основні завдання дослідження**: встановити щільність, пористість, вологість, всихання та розбухання деревини; зробити порівняльну оцінку фізичних властивостей деревини павловнії з автохтонними породами; проаналізувати можливість використання деревини павловнії в різних галузях промисловості.

Наукова новизна отриманих результатів дослідження – визначено фізичні властивості деревини павловнії повстистої, вирощеної в Україні, оскільки такої інформації у проаналізованих друкованих та електронних виданнях не виявлено.

Практична значущість результатів дослідження – отримані дані можуть враховувати фахівці деревообробної, меблевої та аграрної галузей під час планування створення плантацій та використання деревини павловнії повстистої.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Властивості деревини павловнії повстистої описано в обмеженій кількості наукових джерел та містять досить суперечливі дані.

Наприклад, плантаційне вирощування *Paulownia tomentosa* в Угорщині практикують упродовж останніх 10-15 років. S. Komar та S. Feher (2017) порівнюють деревину *Paulownia tomentosa* за основними механічними властивостями з деревиною тополь. S. Komar та S. Feher (2017), встановивши низьку щільність деревини павловнії (300 кг/м³) і низькі показники її міцності, не рекомендують її для виготовлення конструкційних матеріалів.

Вивченню фізико-механічних властивостей деревини *Paulownia tomentosa* Steud., вирощеної в Туреччині, присвячена наукова праця M. Nakan Akyildiz, Hamiyet Sahin Kol (2010). Ця деревина легка, стійка до гниття і не деформується, без тріщин. Автори дослідження рекомендують її для виготовлення меблів, оздоблення автомобілів, літаків, а також для целюлозно-паперової промисловості.

Про характеристику деревини павловнії повстистої, вирощеної в Україні, інформації немає. У наукових працях багатьох дослідників у галузі деревинознавства

досліджено переважно фізико-механічні властивості деревини автохтонних та інших інтродукованих хвойних та листяних видів в Україні. Так, Сопушинський І. М. (2012) досліджував відмінності ширини річного кільця, а також ширини та глибини хвилеподібних утворень декоративної деревини аномалій, переважно листяних видів, зокрема клена-явора, бука лісового та ясена звичайного. Він визначив вік утворення хвилясто-завилькуватої деревини клена-явора, бука лісового та ясена звичайного і, особливо цінного для науки та виробництва, деревини клена-явора форми "пташине око".

Юськевич Т. В. (2012) визначив радіальне, тангентальне, а також об'ємне всихання деревини інтродукованих видів сосен у Західному регіоні України.

Юськевич Т. В. та Тереля І. П. (2013) надали узагальнені дані щільності деревини (базисну, стандартну – за нормалізованої вологості та абсолютно сухої деревини) лісових хвойних видів України. Відзначено види з найвищою щільністю деревини серед хвойних видів – тис ягідний та ялівець віргінський.

Дослідження властивостей вирощеної в умовах України деревини павловнії повстистої дасть змогу порівняти її з автохтонними видами, оцінити якість та визначити перспективи використання у промисловості.

Матеріали та методи дослідження. Модельні дерева павловнії повстистої віком 10 років заготовлені в умовах Львівського району Львівської області. Взірці деревини стандартних розмірів для вивчення фізичних властивостей деревини виготовлено із відібраних модельних дерев павловнії відповідно до встановлених вимог чинних стандартів [2, 6, 13]. Дослідні взірці деревини виготовлено із трьох різних країв у межах стовбура для виявлення зміни властивостей деревини та відібрано за радіусом стовбура для визначення властивостей деревини в межах діаметра.

Фізичні властивості деревини павловнії повстистої визначали на взірцях стандартних розмірів у лабораторії деревинознавства кафедри ботаніки, деревинознавства та недревних ресурсів лісу НЛТУ України на універсальній випробувальній розривній машині IP 5057-50. Абсолютну та відносну вологість деревини визначали за стандартними формулами [13, 14].

Всихання деревини визначали відповідно до стандартних методик на зразках розміром 20×20 мм і заввишки 30 мм з допуском +1 мм, у яких річні шари паралельні двом граням відібраних зразків на поперечній площині та перпендикулярні двом протилежним граням відібраних зразків. Відібрані зразки деревини намочували в дистильованій воді кімнатної температури для досягнення ними межі насичення клітинних оболонок на 25 діб. Контрольні два повторні заміри проводили впродовж трьох діб. Якщо різниця у замірах становила менше 0,02 мм, відібрані зразки деревини вважали насиченими. Потім відібрані зразки висушували впродовж 48 год за температури 103^{±2} °C у сушильній шафі. Сушіння зразків деревини припиняли, коли різниця контрольних замірів зразків становила менше за 0,02 мм. Висушені зразки деревини охолоджували у герметично закритих посудинах і вимірювали їх мінімальні розміри. Проводили розрахунок повного лінійного всихання в радіальному, тангентальному напрямках та за об'ємом за стандартними формулами [2, 13, 14].

Для визначення щільності деревини використовували стандартні зразки 20×20×30 мм, які зважували з точ-

ністю до 0,001 г та вимірювали їх розміри цифровим штангенциркулем з точністю вимірювання 0,01 мм. Визначення показників щільності виконували за стандартними формулами [1, 14].

Об'ємну пористість деревини визначали у базисному та абсолютно-сухому станах за стандартними формулами [1, 14].

Результати дослідження та їх обговорення / Research results and their discussion

Деревину павлонії повстистої відносять до досить цінних та використовують для виготовлення меблів, музичних інструментів, у кораблебудуванні та авіаційній промисловості, а також багатьох інших галузях, де є потреба у світлій, легкій деревині з гарною текстурою (рис. 1).



Рис. 1. Текстура деревини павлонії повстистої / Wood texture of *Paulownia tomentosa*

Як видно з рис. 1, деревина павлонії повстистої має світлий колір від світло-медового до сіро-стального відтінків із характерним шовковистим блиском. Із вітчизняних порід, за зовнішнім виглядом та текстурою, найбільш подібною до павлонії повстистої є деревина ясен звичайного (рис. 2). Через порівняно низьку щільність деревина павлонії повстистої має м'яку поверхню. Це полегшує механічне оброблення деревини, але призводить до появи подряпин у процесі експлуатації.



Рис. 2. Зовнішній вигляд та текстура деревини павлонії повстистої та ясен звичайного / Appearance and wood texture of *Paulownia tomentosa* and European ash: a) павлонія повстиста / *Paulownia tomentosa*; b) ясен звичайний / European ash

На поперечному перетині судин вторинної ксилеми павлонії чітко проглядаються круглі або еліпсоподібні, переважно однорідні, серцевинні промені, деякі з них можуть мати веретеноподібну форму та добре розвинені паренхімні клітини. Особливістю деревини павлонії повстистої є також наявність невеликої кількості трахеїд. Волокна лібриформу з'являються в річних кільцях ще на ранніх стадіях розвитку та розташовані у вертикальних рядах завдовжки 550-1700 мк.

Фізичні властивості деревини виявляються під час її взаємодії із зовнішнім середовищем та істотно впливають на технологічні процеси оброблення деревини. Основними фізичними властивостями, які мають значення для різних технологічних процесів оброблення деревини та визначають її використання, є зовнішній вигляд, щільність, вологість, всихання та розбухання, теплофізичні властивості деревини. Ми здійснили низку досліджень фізичних властивостей деревини павлонії повстистої. Отримані результати наведено в табл. 1, які свідчать про те, що за відносно низької щільності деревини та досить високого показника пористості всихання деревини павлонії повстистої як у тангентальному, так і в радіальному напрямках є меншим, ніж для більшості вітчизняних порід. Так, за показником щільності деревина павлонії повстистої подібна до деревини ялини європейської та ялиці білої, для яких він становить, відповідно, 410-460 кг/м³.

Табл. 1. Фізичні властивості деревини павлонії повстистої / Physical properties of *Paulownia tomentosa* wood

Показник	N, шт.	$M^{\pm m}$	$\pm\sigma$	V, %	P, %	
Щільність деревини, кг/м ³ :						
	заболонь	100	329 ^{±3,99}	39,87	12,1	1,2
	серединна частина	100	416 ^{±7,49}	74,88	18,0	1,8
	ядро	100	342 ^{±5,57}	55,72	16,3	1,6
Всихання, %:						
	тангентальне	100	3,6 ^{±0,05}	0,46	12,8	1,3
	радіальне	100	2,4 ^{±0,04}	0,42	17,5	1,8
	об'ємне	100	5,9 ^{±0,07}	0,77	13,0	1,3
Коефіцієнт всихання:						
	тангентального	100	0,12 ^{±0,002}	0,02	16,7	1,7
	радіального	100	0,08 ^{±0,001}	0,01	12,5	1,2
	об'ємного	100	0,20 ^{±0,004}	0,04	20,0	2,0
Пористість деревини, %	100	77,65 ^{±0,90}	8,96	11,5	1,1	

Примітка: M – середнє арифметичне значення; m – помилка середнього значення; σ – середнє квадратичне відхилення; V – коефіцієнт варіації, %; P – точність дослідження, %.

Однак тангентальне всихання для цих порід в середньому становить 7,6-7,8 %, а радіальне – 3,6-3,8 %, тоді як для павлонії повстистої, за нашими даними, тангентальне всихання становить 3,6 %, а радіальне – 2,4 %. На практиці це означає, що під час сушіння деревини павлонії повстистої вона значно менше змінюватиме лінійні розміри та об'єм, що знизить прояв внутрішніх напружень у деревині та появу таких типових вад деревини, як тріщини усушки та покоробленості. У разі режиму сушіння деревини павлонії за високих температур у сушильних камерах упродовж 24-48 год можуть досягати рівня вологості в межах 10-12 % без видимих ознак деформацій, покоробленості та скручування пиломатеріалів.

Ми виготовили поперечні зрізи деревини павлонії повстистої та здійснили їх сушіння у сушильній шафі за температури 120 °С, а також повітряно-сонячним способом. Після їх висушування жодних ознак покоробленості чи тріщин усушки не виявлено (рис. 3).

Деревині листяних видів, зокрема і павлонії повстистої, характерне вологопоглинання за повторного впливу вологи після сушіння. Ми виконали дослідження з перевірки повторного впливу вологи на деревину павлонії повстистої (табл. 2). Як видно з її даних, за умов, коли на деревину діє тільки волога, наявна у повітрі, деревина павлонії поводить себе нетипово, порівняно з вітчизняними породами. За усі 30 днів спостережень вологість зразків, розміщених в ексикаторі на сіт-

ці над водою, збільшилась тільки до значення 12,9 %. Така частка є цілком допустимим в умовах постійної експлуатації деревини чи виробів з неї, проведення технологічних процесів оброблення деревини та вказує на відсутність потреби повторного сушіння сировини чи виробів.

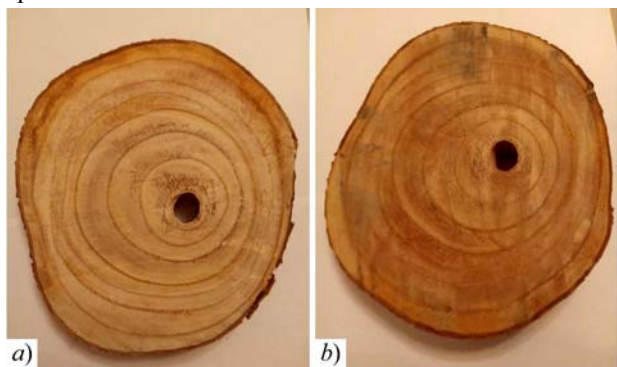


Рис. 3. Зовнішній вигляд поперечних зрізів деревини павлонії повстистої після висушування / Appearance of cross sections of Paulownia tomentosa wood after drying: a) у сушильній шафі / in drying chamber; b) на відкритому повітрі / outdoors

Табл. 2. Результати досліджень повторного впливу вологи на деревину павлонії повстистої / The results of research of prolonged exposure to moisture of Paulownia tomentosa wood

День дослідження	Кількість взірців, шт.	Середній показник взірця			
		Початкова вологість, %	Вологість після висушування до абсолютного сухого стану, %	Вологість після повторного зволоження, %	
				в ексикаторі на сітці над водою	в ексикаторі у воді
1-й	50	21,2	0	-	-
10-й	50	-	-	11,6	46,2
20-й	50	-	-	11,9	48,2
30-й	50	-	-	12,9	51,9

За умов повного занурення у воду деревина павлонії повстистої, як і більшості деревних порід, досягла значного вологопоглинання, але його особливістю є порівняно невисокий показник кінцевого значення вологості деревини – 51,9 %. Отже, результати наших досліджень дають змогу рекомендувати деревину павлонії повстистої для використання у галузях, де деревина потребує швидкого сушіння та використання в умовах значного впливу наявної в повітрі вологи.

Деревину павлонії повстистої [7] рекомендують як перспективну сировину для виробництва паливних дров і пелет. Важливою особливістю у цьому питанні є сушіння дров'яної деревини: тривалість сушіння та оптимальний підбір режиму сушіння. Для визначення

Табл. 4. Порівняльна характеристика щільності деревини павлонії повстистої / Comparative characteristics of Paulownia tomentosa wood density

Щільність, кг/м ³	Деревні породи*								
	павлонія	сосна	ялина	ялиця	дуб	ясен	бук	липа	осика
Граничні значення	329-416	330-890	330-680	350-750	430-960	450-860	540-910	350-600	400-600
Середнє значення	370	520	410	450	680	690	720	530	490

Примітка: *дані для всіх порід, окрім павлонії повстистої, з EN 350:2016.

Висновки / Conclusions

Деревина павлонії повстистої за зовнішнім виглядом та текстурою найбільш подібна із вітчизняних порід до деревини ясена звичайного. Всихання деревини павлонії повстистої у тангентальному і радіальному

тривалості сушіння дров'яної деревини павлонії повстистої ми відібрали взірці дров-рубачів із дворічних стовбурів павлонії, які були відбраковані з експериментальних культур під час доглядів, та за розмірами придатні для використання у ролі палива (рис. 4).

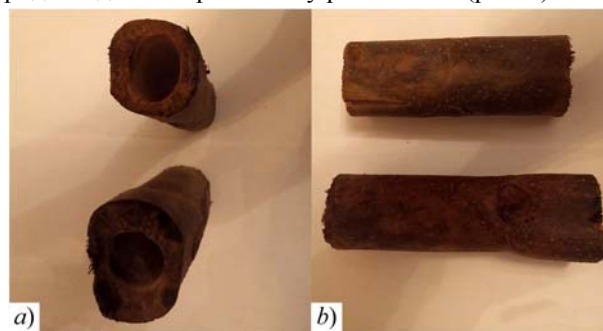


Рис. 4. Взірці дров-рубачів з деревини павлонії після висушування / Samples of planed firewood of Paulownia tomentosa wood after drying

Вибрані взірці поділили на дві групи, однорідні за кількістю та складом і фізичними розмірами та висушили за різних режимів сушіння: перша група – природним сушінням на відкритому просторі за повітряно-сухого режиму, друга група – сушінням повітряно-сухим режимом із попереднім просушуванням в сушильній шафі за температури 90 °С. Результати досліджень показали, що за повітряно-сухого режиму сушіння в сонячну суху погоду дрова-рубачі з деревини павлонії повстистої досягають оптимальної для їх спалювання вологості вже через 7-9 днів, а просушені попередньо в сушильній шафі – через 3-4 дні. Також характерною особливістю деревини цього виду можна вважати відсутність будь-яких тріщин усушки. У поєднанні з описаною вище властивістю деревини не вбирати повторно вологу після висушування, можна вважати павлонію повстисту перспективним видом для виробництва деревного палива. Однак її теплофізичні властивості потребують подальшого вивчення та уточнень.

Для точнішого та об'єктивного порівняння властивостей деревини павлонії повстистої наведемо її характеристики порівняно з вітчизняними хвойними та листяними породами (табл. 4). Згідно з її даними, за своїми основними усередненими характеристиками деревина павлонії повстистої близька до деревини ялини європейської та ялиці білої, але завдяки вмісту дубильних речовин є стійкішою до гниття, ніж зазначені породи. Також варто відзначити, що серединна частина стовбура павлонії повстистої за деякими показниками наближається до деревини сосни звичайної, тому може мати широке використання у будівництві.

напрямок є меншим, ніж для більшості вітчизняних порід. За своїми основними усередненими характеристиками, зокрема показником щільності, деревина павлонії подібна до деревини ялини європейської та ялиці білої, але завдяки вмісту дубильних речовин є стійкішою до гниття, ніж зазначені породи. Під час сушіння

деревина павловнії повстистої значно менше змінює лінійні розміри та об'єм, що знижує прояв внутрішніх напружень у деревині та появу таких типових вад деревини, як тріщини усушки і покоробленості. У разі використання деревини павловнії повстистої у виробках, які зазнають великих навантажень, доцільно використовувати тільки серединну частину поперечного перетину стовбура між ядром та заболонню. Серединна частина деревини павловнії за деякими показниками наближається до деревини сосни звичайної, тому може мати широке використання у будівництві. Деревину павловнії повстистої можна рекомендувати як перспективну сировину для виробництва дров паливних і пелет.

References

- Barnett, J., & Jeronimidis, G. (2003). *Wood quality and its biological basis*. Oxford: Blackwell, 226 p.
- Borovikov, A. M., & Ugolev, B. N. (1989). *Spravochnik po drevesine*. Moscow: Izd-vo "Lesn. prom-st", 296 p. [In Russian].
- CEN. (2016). EN 350 Durability of Wood and Wood-Based Products – Testing and Classification of the Durability to Biological Agents of Wood and Wood-Based Materials; CEN: Brussels, Belgium.
- Hakan, M., & Akyildiz, Hamiyet Sahin Kol. (2010). Some technological properties and uses of paulownia (*Paulownia tomentosa* Steud.) wood. Retrieved from: http://www.jeb.co.in/journal_issues/201005_may10/paper_21.pdf
- Hensiruk, S. A. (1992). *Lisy Ukrainy*. Kyiv: Naukova dumka, 408 p. [In Ukrainian].
- Leontev, N. L. (1970). *Tekhnika ispytaniy drevesyiny*. Moscow: Izd-vo "Lesn. prom-st", 160 p. [In Russian].
- Matskevych, O. V., Filipova, L. M., Matskevych, V. V., & Andriievskiy, V. V. (2019). *Pavlovniia: naukovo-praktychnyi posibnyk*: Bila Tserkva: BNAU, 80 p. [In Ukrainian].
- Poluboiarinov, O. I. (1976). *Plotnost drevesyiny*. Moscow: Izd-vo "Lesn. prom-st", 160 p. [In Russian].
- Sopushinskii, I. M. (2012). Osoblivosti makrostrukturi dekorativnoi dereviny anomalii ivora, buka lisovogo ta iasena zvichainogo. *Scientific Bulletin of UNFU*, 22(12), 133–137. Retrieved from: https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2012/22_12/133_Sop.pdf. [In Ukrainian].
- Sopushynskiy, I. M. (2012). Anatomichni osoblyvosti priamovoloknystoi ta khvyliasto-zavylkuvatoi derevyny yavora (*Acer pseudoplatanus* L.) ta yasena zvychainoho (*Fraxinus excelsior* L.). *Scientific Bulletin of UNFU*, 22(11), 151–155. Retrieved from: https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2012/22_11/151_Sop.pdf. [In Ukrainian].
- Sopushynskiy, I. M., & Vintoniv, I. S. (2014). *Derevynoznavstvo: laboratornyi praktykum*. Lviv: Liha-Pres, 144 p. [In Ukrainian].
- Szabolcs, Koman, & Sandor, Feher. (2017). Physical and mechanical properties of *Paulownia tomentosa* Steud. wood planted in Hungaria. Retrieved from: https://www.researchgate.net/profile/Szabolcs-Koman/publication/31775_8862_Physical_and_mechanical_properties_of_paulownia_tomentosa_wood_planted_in_hungaria/links/5968cd120f7e9b80918e78ee/Physical-and-mechanical-properties-of-paulownia-tomentosa-wood-planted-in-hungaria.pdf
- Ugolev, B. N. (1965). *Ispytaniya drevesyiny i drevesyinykh materialov*. Moscow: Izd-vo "Lesn. prom-st", 251 p. [In Russian].
- Vintoniv, I. S., Sopushynskiy, I. M., & Taishinger, A. (2007). *Derevynoznavstvo: navch. posibn. (2nd ed.)*, Lviv: Vyd-vo "Aprori", 312 p. [In Ukrainian].
- Vorobev, G. I. (1982). *Drevesyinye porody mira: trans. from English. Vol. 2*. Moscow: Izd-vo "Lesn. prom-st", 352 p. [In Russian].
- Yuskevych, T. V. (2012). Usykhannya derevyny introdukovanykh vydiv sosny. *Scientific Bulletin of UNFU*, 22(11), 167–170. Retrieved from: https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2012/22_11/167_Jus.pdf. [In Ukrainian].
- Yuskevych, T. V., & Terelia, I. P. (2013). Shchilnist derevyny lisovykh khvoinykh vydiv Ukrainy. *Scientific Bulletin of UNFU*, 23(16), 27–31. Retrieved from: https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2013/23_16/27_Juz.pdf. [In Ukrainian].
- Zaiachuk, V. Ya. (2014). *Dendrolohiia. Pidruchnyk*: 2nd ed., Lviv: Spolom, 676 p. [In Ukrainian].

A. P. Ivaniuk, V. Ya. Zayachuk, T. I. Kharachko, T. V. Kolodii, B. M. Myakush

Ukrainian National Forestry University, Lviv, Ukraine

SOME PHYSICAL PROPERTIES OF PAULOWNIA TOMENTOSA WOOD (PAULOWNIA TOMENTOSA (THUNB.) STEUD.

The research is devoted to investigating the physical properties of the wood of *Paulownia tomentosa* *Paulownia tomentosa* (Thunb.) Steud. grown on plantations in Ukraine. The object of study is *Paulownia tomentosa* wood grown in the Western Forest-steppe of Ukraine. The subject of research is the physical properties of *Paulownia tomentosa* wood. The purpose of the work is to investigate the physical properties of *Paulownia tomentosa* wood grown in Ukraine and to assess its suitability for use in industry. The main objectives of the study are as follows: determining the density, porosity, humidity, drying and swelling of wood; making a comparative assessment of the physical properties of *Paulownia tomentosa* wood with autochthonous species; analyzing the possibility of using *Paulownia tomentosa* wood in various industries. The scientific novelty of the obtained research results concerns the physical properties of *Paulownia tomentosa* wood grown in Ukraine since there is no information in the analyzed printed and electronic editions. The density of wood, relative humidity, drying and swelling, porosity of wood were studied among the physical properties. Our research has revealed that the density of *Paulownia tomentosa* wood ranges from 329–342 kg/m³ (sapwood, heartwood) to 416 kg/m³ (a middle part). In terms of density, *Paulownia tomentosa* wood is similar to Norway spruce wood and European silver fir. However, the tangential drying for these species averages 7.6–7.8 %, and radial drying is 3.6–3.8 %, while tangential drying of *Paulownia tomentosa* wood is 3.6 %, and radial drying is 2.4 %. We have found that when drying *Paulownia tomentosa* wood, it will change its linear dimensions and volume much less, which in turn will reduce the manifestation of internal stresses in the wood and the occurring of such typical wood defects as cracking and warping. We have also revealed that in conditions when only moisture present in the air influences the wood, the humidity of *Paulownia tomentosa* wood increases only to the value of 12.9 %. The practical significance of the results of the study is in obtaining the data which can be taken into account by experts in the woodworking, furniture and agricultural industries when planning the creation of plantations and the use of *Paulownia tomentosa*.

Keywords: texture; density; relative humidity; drying and swelling; porosity.