

УДК 630*232.43

В. К. ОРЛОВСЬКИЙ*

**ЗАЛЕЖНІСТЬ ЯКІСНОЇ СТРУКТУРИ СТОВБУРІВ МОДРИНИ СИБІРСЬКОЇ
ВІД ГУСТОТИ КУЛЬТУР У ЛІВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

*Харківський державний проектно-вишукувальний інститут лісового господарства і агроеліорації
«Харківдінпроагроліс»*

Наведено кількісний і якісний аналіз лісопродукції, отриманої з ділових дерев модрина сибірської в залежності від віку, бонітету та густоти культур у насадженнях Лівобережного Лісостепу України.

Ключові слова: товарність деревостану, сортиментна структура стовбура, густина культур, вади деревини, сортність лісопродукції.

Вступ. Модрина сибірська – одна з інтродукованих в Україні деревних порід, яка за своїми еколого-біологічними властивостями здатна формувати стійкі, високопродуктивні насадження, що швидко накопичують фітомасу стовбура і формують деревину високої технічної якості. Товарність модринових насаджень досліджувалася К. Є. Нікітіним [3, 4], але загально визнаних сортиментних таблиць для модрина в Україні не розроблено.

Мета досліджень – проаналізувати товарність деревостанів і сортиментну структуру модельних дерев модрина сибірської (*Larix sibirica* Ledeb.) у насадженнях з різними режимами лісовирощування та визначити вади деревини і фактори впливу на сортність лісопродукції.

Матеріали і методи досліджень. Об'єктами досліджень були високопродуктивні культури модрина різних віку і густоти, що вирощуються в лісорослинних умовах свіжої діброви і судіброви у лісовому фонді Лівобережного Лісостепу України.

Методика досліджень базувалася на методах порівняльної екології із закладанням тимчасових пробних площ (ТПП). Аналіз стовбурів модельних дерев проводили за загально визнаною методикою М. П. Анучина. Модельні дерева обирали за принципом пропорційно-східчастого представництва із середніх дерев найтовстіших і центральних класів товщини за методикою К. Є. Нікітіна [4], які належали I і II класам росту відповідно.

На кожній пробній площі визначали сортиментну структуру стовбурів за розмірно-якісними характеристиками згідно з ГОСТ 9463-88 «Лесоматериалы круглые хвойных пород» [1, 2]. При встановленні виходу сортиментів керувалися досвідом найбільш поширеного використання лісопродукції з деревостанів модрина, а саме: пиловника, рудникового стояка, будівельного лісу з 4-метровою довжиною колод. Дослідженнями встановлювали кількість, висоту прикріплення та діаметр сучків, а також кривизну сортиментів (стрілу прогину). За вищевказаним стандартом та класифікацією вад деревини ГОСТ 2140-81 [5] встановлювали сортність лісоматеріалів.

Результати та обговорення. За даними досліджень модринові насадження у віці технічної стиглості характеризуються високими класами товарності з часткою ділових стовбурів від 76 % у загущених до 97 % у нормальних за повнотою насадженнях. Випадки низької товарності деревостанів модрина є наслідком невідповідності умов її вирощування біолого-екологічним властивостям породи. Низька частка ділових дерев на рівні 24 % визначена у 40-річних лісових культурах зі складом порід 8Мдс2Вг, що ростуть у заплаві річки, у лісорослинних умовах С₃, де рівень ґрунтових вод становить 0,7–1,0 м. У цьому насадженні із середнім класом Крафта 2,9 встановлено значну кількість напівділових (45 %) і дров'яних (31 %) стовбурів, а основною вадою деревостану є кривизна стовбурів. У змішаному насадженні зі складом 6Дз2Мдс1Клг1Лпд із загальною повнотою 1,53, середній клас Крафта дерев дуба – 2,1, модрина – 2,7, частка дров'яних стовбурів становить 53 %, напівділових – 35 %. Низька товарність насадження є наслідком завищеної густоти культур

* © В. К. Орловський, 2014

(3160 шт.·га⁻¹ у 37-річному віці) та недостатньої інтенсивності рубок догляду, що зумовило пригнічення модрина листяними породами; основною вадою є кривизна стовбурів.

Товарність моделей відібраних за класами росту дерев модрина визначали шляхом встановлення довжини та об'єму ділової частини стовбура. Дані, наведені у табл. 1, дають змогу проаналізувати вихід ділової деревини за віком зі зростанням бонітету та зниженням густоти культур.

Таблиця 1

Товарність модельних дерев модрина у насадженнях різного віку і густоти

№ ПП	Вік, років	Густота, шт.·га ⁻¹ усього / в т.ч. Мд	№ моделі / клас росту	Боні- тет насад- ження	Стовбур у корі			Ділова частина стовбура без кори			
					діаметр на 1,3м, см	висота, м	об'єм, м ³	загальна довжина		об'єм ділової деревини	
								п. м	у % до висоти стов- бура	м ³	у % до об'єму
1	38	$\frac{1395}{935}$	1/І 2/ІІ	І	23,0	19,4	0,3829	16,48	85,0	0,300	78,3
					16,6	17,6	0,1614	13,35	76,1	0,125	77,4
2	41	$\frac{2367}{2367}$	1/І 4/ІІ 2/ІІ	І ^а	20,9	21,3	0,3307	17,94	84,5	0,279	84,4
					13,1	19,3	0,1549	15,60	80,8	0,123	79,4
3	38	$\frac{2259}{2259}$	1/І 2/ІІ	І	19,4	18,5	0,2884	15,18	82,2	0,230	79,3
					15,4	17,5	0,1765	13,76	76,0	0,151	85,5
4	24	$\frac{1896}{420}$	1/І 2/ІІІ	І	20,8	14,1	0,2426	11,20	79,4	0,185	76,2
					15,3	13,4	0,1334	9,66	72,4	0,095	71,2
10	24	$\frac{1006}{394}$	1/ІІ	І ^а	21,0	14,6	0,2070	10,87	80,1	0,164	79,2
11	25	$\frac{193}{193}$	1/ІІ	І	26,5	13,4	0,3503	10,96	82,1	0,263	75,1
12	25	$\frac{1218}{296}$	1/ІІ	І	23,3	13,7	0,2527	10,05	73,0	0,167	66,1
14	63	$\frac{683}{683}$	1/ІІ	І ^а	27,2	26,0	0,6758	22,27	85,4	0,508	75,2
15	98	$\frac{294}{208}$	1/ІІ	І ^а	38,5	31,8	1,7502	27,96	88,7	1,456	83,2
16	67	$\frac{775}{85}$	1/І	І ^а	34,0	29,4	1,2929	27,64	91,2	1,100	85,1
19	63	$\frac{545}{472}$	1/ІІ	І ^б	29,2	29,8	1,0232	26,52	89,3	0,859	84,0
20	59	$\frac{783}{286}$	1/ІІ	І ^а	26,0	22,8	0,5737	19,35	81,6	0,497	86,6
21	31	$\frac{2271}{307}$	1/ІІ	І ^б	20,5	20,5	0,2650	16,74	80,5	0,245	92,4
22	38	$\frac{726}{219}$	1/І	І	25,4	20,4	0,4324	16,43	80,4	0,339	78,4

Результати досліджень свідчать, що з віком довжина ділової частини стовбура відносно його загальної довжини збільшується. У віці 24–25 років у дерев ІІ класу росту вона становить від 72,4 % у найбільш густих культурах (ТПП 4) до 73,0 % у рідших (ТПП 12). У віці 38–41 рік виявлено подібну тенденцію незначного збільшення довжини ділової частини стовбура зі зменшенням густоти культур, яка у дерев ІІ класу росту становить 76,0–76,1 %, І класу росту – 82,2–85,0 % (ТПП 3 і ТПП 1 відповідно). У віці 59–63 роки у дерев ІІ класу росту цей показник коливається від 81,6 % у густіших культурах (ТПП 20) до 85,4 % у рідших (ТПП 14), дерева І класу росту (ТПП 16) мають максимальне значення довжини ділової частини 91,2 %. Отримані дані характеризують насадження І, І^а бонітету за

аналогічного віку та лісорослинних умов (C_2 , D_2), у насадженнях I^b бонітету (ТПП 19) довжина ділової частини у дерев II класу росту є більшою і становить 89,3 %.

Динаміку об'ємів стовбурів модельних дерев за віком у культурах різної густоти проаналізуємо за даними табл. 1. Об'єм стовбурів модельних дерев II класу росту у 25-річних культурах модрина з густотою 1006–1218 шт.·га⁻¹ становить 0,207–0,253 м³, за більшої густоти (1896 шт.·га⁻¹) – 0,133 м³, у рідкому насадженні з густотою 193 шт.·га⁻¹ об'єм стовбура є значно більшим – 0,350 м³. У 40-річних культурах об'єм стовбурів модельних дерев II класу росту становить 0,155–0,383 м³ і зростає у більш зріджених насадженнях. Об'єм дерев I класу росту становить 0,288–0,432 м³ (максимальний – при густоті 1395–726 шт.·га⁻¹), а тенденція збільшення об'єму стовбура у рідших насадженнях зберігається. У 60-річних насадженнях I^a бонітету об'єм стовбура модельних дерев II класу росту коливається від 0,574 до 0,676 м³ (максимальний – при густоті 863 шт.·га⁻¹), у дерев I класу росту – від 1,023 до 1,293 м³, найбільший об'єм стовбура мають рідші насадження. У 100-річному віці об'єм стовбура дерева II класу росту становить 1,750 м³.

Нами також було досліджено вміст ділової деревини в об'ємі стовбура (див. табл. 1). У 25-річних насадженнях I^a бонітету частка ділової деревини становить 66,1–79,2 %. У насадженнях I бонітету цей показник у дерев I класу росту дорівнює 76,2 %, у дерев II класу росту він нижчий і становить 66,1–75,1 %. У дерев I класу росту у 40-річних насадженнях I бонітету ділова деревина становить 78,3–79,3 %, I^a бонітету – 84,4 %, у дерев II класу росту – 77,4–85,5 %. У 60-річних культурах I^a бонітету вміст ділової деревини в об'ємі стовбурів II класу росту сягає 75,2–86,6 %, у насадженнях I^b бонітету – 84,0 %, у дерев I класу росту – 85,1 %. Достовірної залежності об'єму ділової деревини в об'ємі стовбура від густоти культур встановити не вдалося. У 100-річному віці в насадженні I^a бонітету стовбур дерева II класу росту містить 83,2 % ділової деревини.

Сортиментну структуру модельних дерев модрина за розмірно-якісними категоріями колод досліджували за віком, бонітетом і густотою культур. У 25-річних культурах I бонітету з густотою 1896 і 1218 шт.·га⁻¹ встановлено вихід колод середньої крупності 70,3 та 80,2 % відповідно, а найбільший вихід таких колод (90,1 %) відмічено у найрідших культурах із густотою 193 шт.·га⁻¹. У дерев III класу росту – 100 % вихід дрібних колод. У 40 років у дерев I класу росту найбільший вихід колод середньої крупності – 85,3 % – у найрідших насадженнях (726 шт.·га⁻¹), найменший – 65,2 % – у найгустіших (2259 шт.·га⁻¹). У дерев II класу росту відмічено 100 % вихід дрібних колод. У 60-річних насадженнях визначено вихід грубих, середніх і дрібних колод. У насадженнях I^a бонітету з густотою 683–565 шт.·га⁻¹ вихід середніх колод становить 90,4–91,8 %, а найбільший вихід лісоматеріалів (93,9 %) встановлено в культурах I^b бонітету з густотою 545 шт.·га⁻¹. У 67-річному насадженні I^a бонітету з густотою 775 шт.·га⁻¹ досліджено вихід грубих колод в обсязі 48,4 %, середніх – 48,7 %. У 100-річних насадженнях I^a бонітету вихід грубих колод становить 76,4 %, середніх – 21,4 %. Вихід колод за категоріями крупності згідно із ДСТУ 9463-88 [2] у насадженнях різного віку з різною густотою культур відображено на рис. 1.

Знаючи абсолютні значення довжини ділової частини стовбура та її об'єм, а також вихід колод за категоріями крупності, можна заздалегідь планувати отримання лісопродукції із заданими технічними параметрами.

Технічна якість ділової деревини має важливе значення для визначення умов та напрямів її використання і кваліфікується сортністю. Якісна оцінка і сортування лісових матеріалів базуються на допущенні різних вад деревини, серед яких найбільш поширеними є сучки звичайні та кривизна.

Кількість живих сучків на 1 погонному метрі ділової частини стовбура коливається від 5–9 шт. у насадженнях 25-річного віку до 3–4 шт. у 100 років. У рідких молодняках густота сучків є більшою, ніж у густих. Довжина зони стовбура без сучків у дерев II класу росту коливається від 2,0–5,0 м у молодняках до 5,6–12,6 м у середньорічних і 14,5–17,0 м у пристигаючих насадженнях, причому найменша довжина безсучкової зони притаманна

рідшим насадженням. У дерев І класу росту довжина зони без сучків є меншою і становить від 1,5 м у молодняках до 2,2–4,6 м у середньовікових. У пристигаючих насадженнях довжина зони без сучків дерев І і II класів росту зрівнюється.

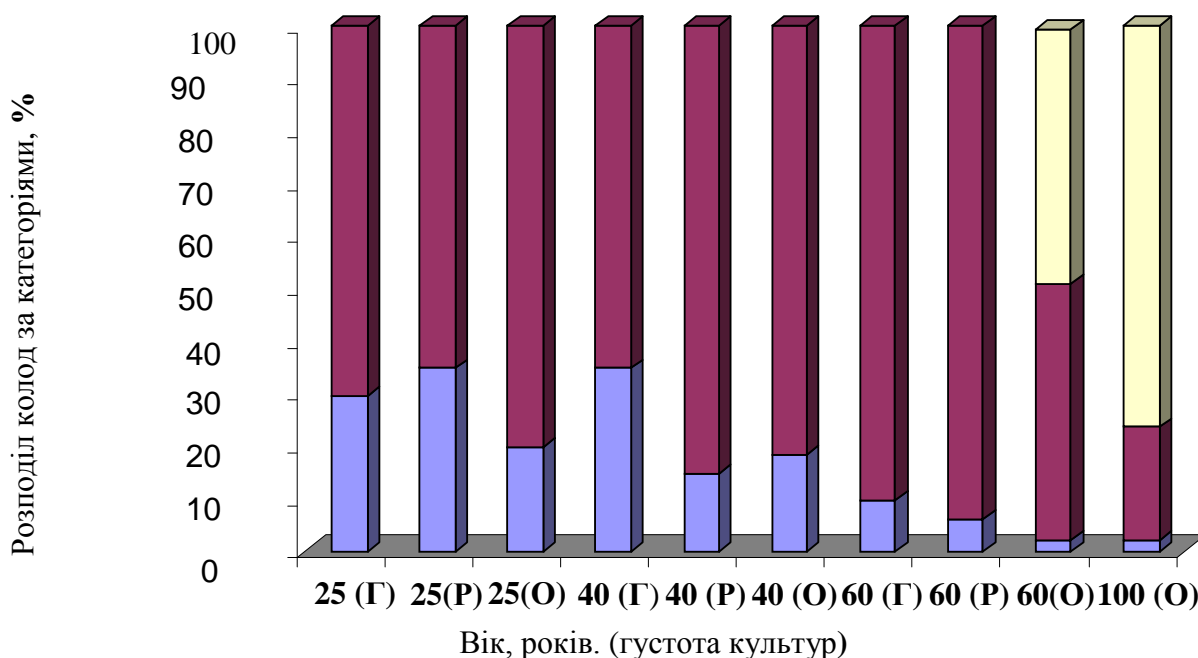


Рис. 1 – Вихід колод із середніх дерев модрина, що вирощуються в культурах: Г – густих; Р – рідких; О – густих з інтенсивними рубками догляду

■ Дрібні колоди ■ Середні колоди ■ Грубі колоди

Середній діаметр живих сучків у дерев II класу росту становить: у молодняках – 2,0 см, у середньовікових – 2,5 см, у пристигаючих і стиглих насадженнях – 3,5–4,0 см. Діаметр окремих сучків перевищує середній залежно від віку на 15–40%. Середній діаметр сучків дерев I класу росту є на 15–25% більшим, ніж у дерев II класу. Максимальний діаметр живої гілки у дерева 100-річного віку становить 6,5 см, відмерлого сучка – 4,0 см.

Кривизну лісоматеріалів, отриманих з модельних дерев модрина, встановлювали на прикладі найбільш розповсюдженого сортименту – колоди завдовжки 4 м. У всіх випадках стріла прогину не перевищувала 4 см (1% від довжини колоди), що відповідало лісопродукції I сорту.

За вимогами ГОСТ 9463-88 [2], враховуючи групу лісоматеріалів, довжину зони без сучків і параметри вад деревини, встановлювали категорії якості. Досліджена лісопродукція переважно відповідала 1 сорту, критичний вплив на сортність мав діаметр звичайних сучків, який знижував якість деревини до 2 сорту. Усі грубі колоди, отримані з окоренкової частини стовбурів, відповідали 1 сорту. Група середніх за крупністю лісоматеріалів мала 1 і 2 сорти. У 25-річних культурах з густотою 193 шт.·га⁻¹ 2 сорт мали колоди з дерев I класу росту, у яких діаметр сучків становив 4–4,5 см. У 40-річних лісових культурах 2 сорт мала частина середніх колод з діаметром сучків 4 см за густоти 726 шт.·га⁻¹, у цих культурах також була найкоротшою безсучкова зона стовбура (2,2 м). У 60-річних насадженнях до 2 сорту віднесена частина середніх колод із сучками діаметром 4–6 см, а найменшу зону без сучків (8,0 м) мали найрідші насадження з густотою 683 шт.·га⁻¹.

Висновки:

1. Деревостани модрина сибірської у Лівобережному Лісостепу України є високотоварними, частка ділових стовбурів становить від 76 до 97%.

2. Висока продуктивність культур модрина в умовах C_2 , D_2 досягається за оптимальних густоти та об'єму стовбура і для дерев II класу росту має таку динаміку за віком: 25 років – 1900 шт.·га⁻¹ та 0,19 м³, 40 років – 1400 шт.·га⁻¹ та 0,29 м³, 60 років – 860 шт.·га⁻¹ та 0,68 м³ відповідно. Динаміка показників дерев I класу росту є подібною, а запаси стовбурів на 30–40 % більші. У межах одного віку і класу росту більший об'єм стовбура мають дерева, які вирощували у насадженнях з меншою густотою.

3. Частка ділової деревини в об'ємі стовбурів модрина збільшується з віком, бонітетом, класом росту і становить від 77,4 % у 40-річних культурах до 86,6 % у 60-річних.

4. Вихід круглих лісоматеріалів із ділових стовбурів за категоріями крупності залежить від віку, класу бонітету та густоти деревостану. У 25-річних рідких культурах вихід колод середньої крупності може сягати 80,2 %. У 40-річних культурах з густотою 726 і 1395 шт.·га⁻¹ вихід колод середньої величини становить 85,3 і 81,7 % відповідно. У 60-річних насадженнях з густотою 726 шт.·га⁻¹ вихід грубих колод – 48,4 %, середніх – 48,7 %. У 100-річних насадженнях I^a бонітету вихід грубих колод – 76,1 %, середніх – 21,4 %. Зі зменшенням густоти культур частка виходу грубіших колод зростає.

5. Усі грубі колоди, отримані з окоренкової частини стовбура, відповідають 1 сорту, лісоматеріали середньої крупності – 1 і 2 сортам. Найбільшою мірою на сортність ділових колод впливає діаметр звичайних сучків.

6. Виявлені залежності між густотою лісових культур та якісними характеристиками ділової деревини доцільно використовувати під час розробки проектів створення плантаційних лісових культур модрина з цільовими параметрами майбутнього деревостану.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Лісоматеріали круглі та пиляні. Методи обмірювання та визначення об'ємів, Частина 2. Лісоматеріали круглі : ДСТУ 4020 – 2 – 2001. – К. : Держстандарт, 2001. – 34 с.
2. Лесоматериалы круглые хвойных пород : ГОСТ 9463-88. – М. : Госстандарт, 1988. – 13 с.
3. *Никитин К. Е.* Лиственница на Украине / К.Е. Никитин. – К. : Урожай, 1966. – 331 с.
4. *Никитин К. Е.* Теоретические и экспериментальные исследования таксационного строения и роста лиственничных насаждений в Украинской ССР : автореф. дис. на соискание уч. степени докт. с.-х. наук / К. Е. Никитин. – К., 1963. – 62 с.
5. Пороки древесины. ГОСТ 2140-81. – М. : Госстандарт, 1981. – 18 с.

Orlovsky V. K.

DEPENDENCE OF QUALITY STRUCTURE OF *LARIX SIBIRICA* LED. TRUNKS ON PLANTATION DENSITY IN THE LEFT-BANK FOREST-STEPPE OF UKRAINE

Kharkiv State Design Institute "Harkovgiproagroles"

According to the studies, it was found that at the technical maturity age the larch stands are characterized by high merchantability classes. The cases of low merchantability of larch stands are the result of inconsistency between conditions of growing and biological and ecological characteristics of larch.

The results of investigations of length and merchantable part of trunk relative to its total volume indicate their increase with increase of age and site class and decrease of plantation density.

The changes for assortment structure of the sample larch trees in log size and quality were examined by age, site class and plantation density. It was found that medium size log yield for 25-year-old plantations of site class I is 70.3–80.2 %; for 40-year-old plantations it is 85.3 % at the density of 726 units on ha. Yield of large, medium and small logs was established for 60-year-old plantations. Yield of large diameter logs for the 100-year-old stands is 76.4 %; yield of medium ones is 21.4 %.

Analysis of wood defects allowed the qualitative evaluation and sorting of timber. The most common defects were branch knots and crook. It was established that a diameter of knots has a critical impact on the grade of timber.

Conclusions.

1. Merchantability of Siberian larch stands in Left-bank Forest-Steppe of Ukraine ranges from 76 to 97 % in the number of merchantable trunks. The highest merchantability of larch plantations is achieved by taking into account the biological and ecological characteristics of the species and following appropriate conditions of forest growing.

2. When growing plantations, for 25-year-old trees of Kraft class II the optimal values of density and volume of the trunk are 1900 units on ha and 0,19 м³, respectively; for 40-year-old trees they are 1400 units on ha and 0.29 м³,

respectively; for 60-year-old trees the optimal values are 860 units on ha and 0.68 m³, respectively. The determined dependence is repeated for trees of Kraft class I, and the trunk volumes are 30–40 % larger than for Kraft class II.

3. The share of timber in the trunk value of larch increases with age, site class and Kraft class increasing, ranging from 77.4 % for the 40-year-old cultures to 86.6 % for the 60-year-old ones.

4. Round timber yield from merchantable trunks depends (in size) on age, site class and stand density. For 25-year-old sparse plantations medium size log yield can be up to 80.2 %. For the 40-year-old plantations with density of 726 and 1395 units on ha medium size log yields are 85.3 and 81.7 %, respectively. Yield of large diameter logs for the 60-year-old stands having density of 726 units on ha is 48.4 %; medium logs yield is 48.7 %. For the 100-year-old stands of I site class the large diameter logs yield is 76.1 %, medium logs yield is 21.4 %. Share of logs of large diameter increases with decreasing plantation density.

5. All the large diameter logs obtained from the butt fit the first grade; medium size timber corresponds to the first and second grades. A diameter of knots has a determinative impact on the grade of merchantable logs.

6. Identified relationship between plantation density and forest plantations growing conditions on one hand and qualitative indicators of merchantable wood in stands of different ages on the other should be used to create forest plantations of larch with specific parameters of the future stand.

Key words: stand merchantability, trunk assortment structure, *Larix sibirica* Led., plantation density, wood defects, grade of forest products.

Орловский В. К.

ЗАВИСИМОСТЬ КАЧЕСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ СТВОЛОВ ЛИСТВЕННИЦЫ ОТ ГУСТОТЫ КУЛЬТУР В ЛЕВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Харьковский государственный проектно-изыскательский институт лесного хозяйства и агролисомерации "Харьковгипроагролес"

Дан количественный и качественный анализ лесопродукции получаемой из деловых деревьев лиственницы сибирской в зависимости от возраста, бонитета и густоты культур в Левобережной Лесостепи Украины.

Ключевые слова: товарность древостана, сортиментная структура ствола, густота культур, пороки древесины, сортность лесопродукции.

e-mail: giprolespark@ukr.net

Одержано редколегією 16.10.2014