

3. ЛІСОВІ КУЛЬТУРИ, ФІТОМЕЛІОРАЦІЯ, СЕЛЕКЦІЯ І ГЕНЕТИКА



Наукові праці Лісівничої академії наук України
Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine

<http://fasu.nltu.edu.ua>
<https://doi.org/10.15421/411806>
Article received 2018.03.10
Article accepted 2018.05.31

ISSN 1991-606X print
ISSN 2616-5015 online
@ ✉ Correspondence author
Iurii Debryniuk
debrynuk_ju@ukr.net
General Chuprynka st., 103, Lviv, 79057, Ukraine

УДК 630*232 : 630*5

Модрина та ялиця в штучних насадженнях Прикарпаття і Карпат: лісівничо-таксаційна характеристика та особливості росту

Ю. М. Дебринюк¹

Встановлено основні технологічні елементи створення модриново-ялицевих культур, здійснено порівняння середніх таксаційних показників *Larix L.*, *Abies alba Mill.*, *Picea abies [L.] Karst.* у штучних насадженнях – висоти, діаметра та об'єму середнього дерева в умовах вологих букових та грабово-букових яличин і суяличин, а також ялицевих дібров. Встановлено, що створення лісових культур за участю модрина та ялиці є перспективним напрямком формування високопродуктивних багатоярусних і стійких лісових фітоценозів.

Насадження за участю ялиці та модрина відзначаються високими таксаційними показниками та значними запасами стовбурової деревини, де темнохвойна порода відіграє роль підгону, а модрина формує повнодеревні стовбури, зростаючи у пристигаючих насадженнях за I^a-I^b класами бонітету. Модрина, при цьому, завжди має перевагу над ялицею за висотою, що дає їй змогу успішно рости в модриново-ялицевих деревостанах.

У молодих насадженнях 30-35-річного віку модрина, при сумісному зростанні з ялицею, а також з ялиною має перевагу за висотою в межах 20-25%, за діаметром – 25-30%, за об'ємом середнього дерева – в два рази. У насадженнях 41-50-річного віку модрина має перевагу над ялицею за висотою на 10-20%, хоча в окремих випадках може відставати в рості за діаметром.

Аналіз ходу росту показує, що до 30-річного віку найвищою інтенсивністю росту за висотою та діаметром характеризуються модрина та ялина, тоді як ялиця починає формувати значні прирости, як за висотою так і за діаметром, після 30-40-річного віку.

Під час формування високопродуктивних та стійких ялиново-модриново-ялицевих насаджень лісокультурними і лісівничими заходами необхідно забезпечити участь модрина в їх складі в межах 30-40%.

Встановлено доцільність створення часткових культур модрина методом висаджування породи окремими рядами чи біогрупами серед природного поновлення корінних порід – бука та ялиці.

Ключові слова: лісові культури; середні висота та діаметр; запас стовбурової деревини; *Larix L.*; *Abies alba Mill.*; *Picea abies [L.] Karst.*

¹ Дебринюк Юрій Михайлович – дійсний член Лісівничої академії наук України, академік-секретар ЛАН України, доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри лісових культур і лісової селекції. Національний лісотехнічний університет України, вул. генерала Чупринки, 103, м. Львів, 79057, Україна. Тел.: 032-235-30-12, +38-067-195-78-36. E-mail: debrynuk_ju@ukr.net

Вступ. Ялиця біла (*Abies alba* Mill.) у західному регіоні України поширена в основному в Прикарпатті та Зовнішніх Карпатах. У межах природного ареалу вид формує високопродуктивні, переважно мішані насадження (Gensiruk, Shevchenko, & Bondar, 1981). Виробничий досвід показує, що ялицю білу найкраще культивувати в мішаних насадженнях у свіжих і вологих грудових і сугрудових типах лісорослинних умов на висотах 500-900 м н.р.м. (Gerushynsky, 1996).

Е. Moser (1994) відносив ялицю до лісових порід, які екологічно стабілізують лісові ґрунти через освоєння глибоких ґрунтових горизонтів, регулювання водного режиму, підвищення вітростійкості деревостанів. На думку А. Shvydenko (1987), у свіжих і вологих яличинах та суяличинах ще на стадії проектування лісових культур потрібно передбачити формування на перспективу складних двоярусних деревостанів, де обидва яруси повинні бути представлені цінними головними породами.

Поряд з ялиною європейською (*Picea abies* (L.) Karst.) в ялицевих насадженнях трапляється інша цінна хвойна порода – модрина. Лісові культури за участю ялиці та модрини описані значно менше, ніж ялиново-ялицеві, що можна пояснити відносно невеликою територією, яка за своїми природно-кліматичними умовами є придатною для культивування мішаних насаджень із модрини та ялиці. Наукові роботи, в яких були б описані особливості росту і формування модриново-ялицевих насаджень, трапляються дуже рідко.

Модрина та ялиця в умовах Карпатського регіону є високопродуктивними та вітростійкими породами і формують деревостани не нижче I-I^a класів бонітету. Модрина, в порівнянні з ялицею, швидше росте у висоту, досягаючи у 92-річному віці 37,2 м, а у 202-річному – 47,7 м (Fuchylo & Sbytina, 2012, Fuchylo, Karpuk, & Sbytina, 2016) і дещо повільніше – за діаметром. Хоча ялиця вважається більш повнодеревною породою, ніж модрина, проте за нагромадженням стовбурової деревини вони близькі між собою (Saban, 1972).

Культури світлолюбних порід з домішкою в другому ярусі ялиці найповніше використовують природно-кліматичний потенціал лісорослинних умов. При цьому формуються повнодеревні, добре очищені від сучків стовбури з максимальним виходом ділової деревини, забезпечуються високі водоохоронні, ґрунтозахисні та естетичні властивості таких насаджень, досягається їхня висока стійкість проти шкідників, хвороб і несприятливих абіотичних чинників (Shvydenko, 1987).

Ялиця біла вважається добрим компонентом при сумісному зростанні з модриною. За V. Peshko (1965), ще А. Zislar (1904) та М. Shreiber (1921) зауважували, що в Австрії насадження модрини за участю ялиці відзначаються значно кращим ростом і продуктивністю, ніж за участю ялини. Дослідники пояснювали це сприятливим впливом ялиці на фізичні властивості ґрунтів. Сприятливий вплив ялиці на формування стовбурів модрини польської ще в

1938 р. відзначав С. Тишкевич. Ялиця відіграє роль підгону, сприятливо впливаючи на ріст модрини (Timofeev, 1954). Тому культури модрини повинні бути безсумнівно створені в домішці з ялицею або буком (Jedlinski, 1922). А. Shvydenko (1987) вважав ялицю неперевершеним підгоном для швидкорослих світлолюбних листяних та хвойних порід першого ярусу.

W. Jedlinski (1922), К. Maciejowski (1956), описуючи вирощування модрини в багатовидових деревостанах, вказували на бук та ялицю як на бажані домішки в модринових насадженнях. Невелика домішка ялиці та бука в модриновому деревостані найпевніше і найкраще уможливіло вирощування, розвиток, забезпечує значну висоту та повнодеревність стовбура у модрини. Бокове затінення модрини ялицею та буком позитивно впливає на формування цінної модринової деревини, як і сусідство бука на ріст дуба, однак за умови вільного розвитку верхівки крони хвойної породи. Під впливом ялиці та бука *Larix decidua* var. *polonica* формує набагато рівніший і повнодеревніший стовбур зі слабо розвиненими кореневими лапами, ніж у мішаних з іншими породами насадженнях.

Для підвищення стійкості та продуктивності букових, ялицево-букових і смереково-ялицево-букових деревостанів у буковому і темнохвойно-буковому поясі Карпат доцільно створювати часткові культури з ялиці, модрини і смереки як доповнення до природного поновлення (Sabah, 1972). При цьому ялиця надає перевагу схилам північної експозиції, тоді як модрина – південної. Ялиця і модрина, хоча й відрізняються за біоекологічними властивостями, але характеризуються біологічною сумісністю під час зростання в мішаних деревостанах, взаємно доповнюючи одна одну (Shvydenko, 1987).

Найбільш високопродуктивні та стійкі насадження в зоні буково-ялицевих лісів утворює *Larix decidua* var. *polonica* та *Larix decidua* var. *sudetica*, а найкращими супутниками модрини в цьому районі є ялиця біла, ялина європейська і бук лісовий (Zhivitsky, 1968).

Для формування другого ярусу в модриновому насадженні під намет молодих 10-річних модринових культур, створених з розміщенням 4×1 м, доцільне введення ялиці білої (Bobersky, 1978). Під час створення лісових культур за деревно-тіньовим та деревно-тіньово-чагарниковим типами як головну породу другого ярусу доцільно використати тіневитривалу ялицю білу. Зростаючи разом із модриною, ялиця біла, не поступаючись своїм позитивним впливом на довкілля іншим підгінним тіневитривалим породам, має важливі переваги, які дають можливість отримувати за відносно короткі терміни два врожаї високоякісної деревини на одній площі (Shvydenko, 1987).

Отже, модрина та ялиця при сумісному зростанні в лісових насадженнях є взаємодоповнючими деревними компонентами, формуючи високопродуктивні та стійкі лісові фітоценози. При цьому ялиця не лише позитивно впливає на лісо-

ві ґрунти, але й, утворюючи другий ярус, сприяє формуванню стовбурів модрина, підвищеному виходу ділової деревини. Тому ялицево-модринові та модриново-ялицеві насадження є одними з найпродуктивніших в умовах Прикарпаття та Карпат.

У зв'язку з вищенаведеним, *актуальним* є питання вивчення особливостей росту та нагромадження стовбурової деревини насадженнями модрина європейської за участю ялиці білої. Мішані пристигаючі та стиглі насадження за участю цих порід ще подекуди збереглися в Прикарпатті і Карпатах, відзначаючись високою продуктивністю та стійкістю.

Об'єкти та методика досліджень. *Об'єкт дослідження* – штучні насадження за участю *Abies alba* та видів роду *Larix* L. і супутніх порід. *Предмет дослідження* – лісівничо-таксаційні показники мішаних насаджень та особливості ходу росту головних порід.

Мета досліджень – встановити доцільність створення насаджень за участю ялиці та модрина, визначити особливості їх росту у мішаних насадженнях.

Досліджувані об'єкти знаходились на території лісового фонду державних підприємств «Самбірське ЛГ», «Старосамбірське ЛМГ», «Дрогобицьке ЛГ» та Надвірнянське ЛГ». Об'єктами досліджень були молоді, середньовікові та пристигаючі насадження штучного походження за участю модрина, ялиці, а також інших порід (дуба, ялини, бука, явора та ін.). Головними породами в них є ялиця біла, модрина європейська (*Larix decidua* Mill.), модрина широколистяна (*Larix eurolepis* H.), модрина Кемпфера (*Larix kaempferi* Carr.), ялина європейська

(*Picea abies* (L.) Karst.), дуб звичайний (*Quercus robur* L.), бук лісовий (*Fagus sylvatica* L.).

Досліджувані насадження є вдалими об'єктами для формування висновків, оскільки частина об'єктів досліджень характеризуються завершеним циклом лісокультурного виробництва.

Для вивчення лісівничо-таксаційних характеристик деревних порід у лісових культурах використані загальноприйняті методики лісівничо-таксаційних досліджень для лісівництва та лісової таксації (Grom, 2005, Girs, Manita, Myronjuk, Swingchuk, & Berezovsky, 2013, Miroshnikov, Trull, Ermakov, Dolsky, & Kostenko, 1980).

Тип лісорослинних умов і тип лісу визначали за апробованими методиками типологічних досліджень (Vorobiov & Ostapenko, 1979, Ostapenko & Tkach, 2002) з використанням напрацьовань Z. Gerushynsky (1987). На основі характеристик складу та продуктивності деревного ярусу, складу підліску, трав'яного вкриття, типу ґрунту, уточнювали тип і підтип лісорослинних умов, а також тип лісу для кожної пробної ділянки (Gorshenyn & Buteyko, 1962).

Експериментальні матеріали статистично опрацьовано згідно з прийнятими рекомендаціями (Goroshko, Myklush, & Khomyuk, 2004, Dospekhov, 1979).

Під час статистичного опрацьовання застосовували методи варіаційної статистики і пакет програм Microsoft Excel.

Результати та обговорення. Для вивчення лісівничо-таксаційних показників досліджуваних деревних видів були закладені пробні ділянки у насадженнях відповідного складу і типу лісу (табл. 1).

Таблиця 1

Лісівничо-таксаційна характеристика штучних насаджень за участю модрина та ялиці в умовах Прикарпаття та Зовнішніх Карпат

Деревний вид	Висота, м	Діаметр, см	Густота, шт./га	Абсолютна повнота, м ² /га	Запас, м ³ /га	Бонітет	Початкова густота (шт./га); розміщення (м); схема змішування
1	2	3	4	5	6	7	8
Вік насаджень – 31-40 років							
Проба №5с; Старосамбірське л-во; D ₃ -д-бкЯц; 32 р.; 1Мде9Яц + Дз, Бк, Ял, Чш, Лп							
<i>Abies alba</i>	16,3	20,5	923	30,54	310	I ^a	
<i>Larix decidua</i>	19,8	25,4	53	2,71	27	I ^c	
<i>Quercus robur</i>	16,3	19,1	40	1,14	10		не встановлено;
<i>Fagus sylvatica</i>	20,7	32,0	3	0,27	3		ширина міжрядь –
<i>Picea abies</i>	18,0	19,0	7	0,19	2		1,5-2,0 м
<i>Cerasus avium</i>	20,6	20,0	3	0,10	1		
<i>Tilia cordata</i>	20,3	22,0	3	0,13	1		
Р а з о м			1032	35,08	354		
Проба №7с; Стрілківське л-во; D ₃ -г-бкЯц; 35 р.; 8Яц2Ял + Мде, Бк							
<i>Abies alba</i>	16,5	17,4	1344	32,00	285	I ^a	5000; 2,0×1,0;
<i>Picea abies</i>	17,8	18,2	272	7,07	64		чисті ряди Яц; Ял, Мд
<i>Larix decidua</i>	22,4	24,6	33	1,57	16	I ^c	введені в ряди Яц під час
<i>Fagus sylvatica</i>	18,8	20,4	38	1,24	11		доповнення
Р а з о м			1687	41,88	376		

1	2	3	4	5	6	7	8
Проба №4с; Стрілківське л-во; D ₃ -г-бкЯц; 32 р.; 5Мдя1Яц3Ял1Пд							
<i>Larix kaempferi</i>	21,6	24,1	377	17,21	172	I ^d	4250; 2,0×1,5 (0,8);
<i>Picea abies</i>	18,3	14,8	844	14,50	119	I ^c	0,8 м в рядах Ял і Пд;
<i>Abies alba</i>	14,4	14,9	371	6,59	56		2р.Мдя 1р.Ял з Пд;
<i>Pseudots. menz.</i>	20,2	20,8	169	5,74	40	I ^d	Яц – природн. походж.
Р а з о м			1767	44,04	387		
Вік насаджень – 41-50 років							
Проба №41а; Лішнянське л-во; D ₃ - яцД; 46 р.; 1Мде6Яц2Дз1Гз							
<i>Abies alba</i>	21,3	25,0	325	16,15	149	I ^a	не встановлено;
<i>Quercus robur</i>	19,6	16,0	285	5,67	55	I ^a	~ 2-3×1-1,5 м;
<i>Larix decidua</i>	26,7	22,5	48	1,85	25	I ^c	Зр.Д 1р.Яц;
<i>Carpinus betulus</i>	18,0	11,1	137	1,56	12		Мде в рядах Дз
Р а з о м			795	25,23	241		
Проба №2д; Добромільське л-во; D ₃ - яцД; 46 р.; 1Мде7Яц2Дз + Гз							
<i>Abies alba</i>	21,1	23,4	320	13,86	185	I ^a	7150; 2,0×0,7;
<i>Quercus robur</i>	17,8	15,1	283	5,46	51	I	Зр.Дз 1р.Яц;
<i>Larix decidua</i>	23,3	21,4	48	1,85	22	I ^b	Мде в рядах Дз
<i>Carpinus betulus</i>	17,3	11,6	120	1,54	14		через 20-25 його п.м.
Р а з о м			771	22,71	272		
Проба №1с; Стрілківське л-во; D ₃ -г-бкЯц; 46 р.; 1Мдг6Яц3Ял + Бк, Бп							
<i>Abies alba</i>	19,1	18,5	621	16,78	175	I ^a	
<i>Picea abies</i>	16,5	14,8	632	10,23	102		не встановлено;
<i>Larix eurolepis</i>	26,5	40,2	10	1,27	18	I ^c	ширина міжрядь 2,5 м;
<i>Fagus sylvatica</i>	14,6	13,3	102	1,42	11		рядов. спосіб зміш.; Ял, Бк,
<i>Betula pendula</i>	18,6	20,2	20	0,65	5		Б – природ. походж.
Р а з о м			1385	31,97	328		
Вік насаджень – 61-70 років							
Проба №7сс; Старосамбірське л-во; С ₃ -бкЯц; 70 р.; 2Мде5Яц2Ял1Сз + Бк							
<i>Abies alba</i>	24,8	33,4	189	16,54	211		не встановлено;
<i>Picea abies</i>	15,5	21,9	211	7,95	94		3,0×1,0; Мде введена
<i>Larix decidua</i>	25,6	41,1	58	7,75	88	I ^a	чистим рядом;
<i>Pinus sylvestris</i>	26,4	51,5	28	5,79	69	I ^a	Яц, Ял, С змішані в ряду
<i>Fagus sylvatica</i>	9,5	11,2	53	0,52	3		ланками або окр. п.м.
Р а з о м			539	38,55	465		
Проба №бсс; Старосамбірське л-во; С ₃ -бкЯц; 70 р.; 3Мде5Яц1Сз1Ял + Бк							
<i>Abies alba</i>	21,2	30,8	346	25,75	297		не встановлено;
<i>Larix decidua</i>	27,5	43,8	89	13,45	159	I ^a	Мде, С – введені штучно,
<i>Pinus sylvestris</i>	27,5	42,4	36	5,05	63	I ^a	можливо, серед
<i>Picea abies</i>	21,2	25,2	86	4,28	46		природного відновлення
<i>Fagus sylvatica</i>	9,5	13,0	21	0,28	1		ялиці
Р а з о м			578	48,81	566		
Вік насаджень – 71-80 років							
Проба №3сс; Старосамбірське л-во; С ₃ -г-бкЯц; 80 р.; 8Мде1Яц1Сз + Дз, Бк, Гз							
<i>Larix decidua</i>	27,9	32,1	328	26,51	359	I ^a	
<i>Abies alba</i>	12,8	19,2	210	6,07	50		3300; 3,0×1,0;
<i>Pinus sylvestris</i>	28,5	42,6	17	2,47	31		Мде рядами;
<i>Quercus robur</i>	18,7	22,9	63	2,61	27		в ряди Мде спорадично
<i>Fagus sylvatica</i>	15,6	18,3	14	0,38	3		вводили сосну та дуб
<i>Carpinus betulus</i>	20,4	26,7	6	0,32	3		
Р а з о м			638	38,36	473		

1	2	3	4	5	6	7	8
Вік насаджень – 81-90 років							
Проба №6н; Надвірнянське л-во; D ₃ -г-яцБк; 85 р.; 3Мде5Яц2Бк + Гз, Ял							
<i>Abies alba</i>	27,7	37,8	204	22,92	310		Мде вводили окремими рядами, а також біогрупами серед природного поновлення бука та ялиці
<i>Larix decidua</i>	33,2	49,4	54	10,33	168	Г ^b	
<i>Fagus sylvatica</i>	19,2	16,4	379	8,01	87		
<i>Picea abies</i>	28,1	25,2	4	0,22	3		
<i>Carpinus betulus</i>	17,0	21,3	9	0,32	3		
Р а з о м			650	41,8	571		

Переважаючою породою у молодих культурах (проба №5сс) є ялиця, яка росте за високим класом бонітету. За показником середньої висоти ялиця відстає практично від усіх порід, що дає їй змогу добре виконувати підгінну роль. Із штучно введених видів найкраще росте модрина європейська, яка має перевагу над іншими породами за висотою на 18, а за діаметром – на 17-20%. Хоча за кількістю дерев модрина займає незначну частку в насадженні (5%), однак її участь за запасом становить 10%. Загалом насадження формує досить значний запас стовбурової деревини.

У насадженні вологої грабово-букової яличини (проба №7с) ростуть три хвойних види. Як і в попередньому прикладі, перевага в складі насадження належить ялиці, а участь модрини становить лише 4%, хоча саме вона і відзначається найвищою середньою висотою. Якщо середні висоти ялини та ялиці в насадженні є подібними, то перевага модрини за цим показником складає 21-26%. Приблизно таку ж перевагу модрина має за діаметром (на 26-29%), а за об'ємом середнього дерева модрина випереджує ялицю та ялину в 2,1-2,3 рази. При цьому модрина вводили безпосередньо в ряди ялиці під час доповнення, однак це не вплинуло на інтенсивність росту світлохвойного виду.

Аналіз середніх таксаційних показників чотирьох хвойних видів, які ростуть у межах одного насадження (проба №4с) показує наступне. За висотою модрина випереджає всі породи, однак ця перевага є не дуже значною (6-15%), окрім ялиці (33%). Суттєва перевага модрини за висотою пояснюється природним походженням ялиці, яка представлена в насадженні різновіковими екземплярами.

Перевага за діаметром у модрини над іншими хвойними суттєвіша: над дугласією – 14%, на ялиною і ялицею – 39%. Проте всі породи займають стійке положення в насадженні, ростуть за високими класами бонітету і нагромаджують значний запас стовбурової деревини. Потрібно відзначити, що дугласія практично не відстає від модрини за показником середньої висоти.

Аналіз ходу росту модрини Кемпфера на пробі №4с свідчать про швидкий ріст виду за висотою та діаметром. Висотний приріст має деяку тенденцію до зниження після 25-річного віку. Зниження приросту за діаметром спостерігається вже після 15-ти і помітніше – після 20-ти років, тоді як тенденція

до зниження об'ємного приросту спостерігається після 30-річного віку.

Поточний та середній прирости породи за висотою максимальних значень досягають у 10-річному віці. Після вказаного періоду спостерігається деяке зниження приростів (проміжок 10-15 років), а після 30-річного віку – повторне зниження висотних приростів.

Поточний та середній прирости за діаметром у модрини спадають, починаючи з 15-річного віку. Прирости за об'ємом із збільшенням віку зростають, хоча незначне зниження показників Z_c^v та Z_n^v зафіксовано вже після 20-річного віку. Модрина росте за дуже високим класом бонітету і відіграє основну роль у формуванні запасу стовбурової деревини, який для даного віку є досить високим (близько 400 м³/га).

Сумісний ріст модрини з ялицею досліджено і в насадженнях 41-50-річного віку (див. табл. 1). Так, в умовах вологої ялицевої діброви (проба №41а) перевага у складі насадження належить ялиці, яка суттєво випереджає дуб за діаметром (на 36%) і менше – за висотою (на 9%). Насадження створювали з перевагою дуба, в ряди якого вводили окремими садивними місцями (можливо – під час доповнення) модрина. На час дослідження участь дуба в складі насадження становить лише 20%, модрини – 10%. Модрина в насадженні добре асоціює з переважаючою тут ялицею білою, однак відстає від неї за показником середнього діаметра (на 10%). Проте модрина має перевагу над ялицею за висотою (на 20%), що дало їй змогу зайняти стійке положення в складі дубово-ялицевого деревостану. Підгінна роль ялиці проявилася у формуванні повнодеревних і дуже добре очищених від сучків стовбурів у всіх деревних видів. Прорідження вплинуло як на зниження повноти насадження, так і на суттєве зменшення запасу стовбурової деревини.

Насадження такого ж віку і подібного складу (проба №2д) нагромадило дещо більший запас стовбурової деревини (на 11%) порівняно з попереднім. Модрина і ялиця знаходяться в одному ярусі, а незначна перевага світлохвойної породи за висотою (на 10%) пояснюється вибиранням кращих екземплярів модрини. Ця ж причина зумовила і відставання модрини від ялиці за діаметром (на 9%).

Помітне відставання дуба за середніми висотою та діаметром від хвойних порід зумовлено конку-

ренцією з боку модрина, яку було введено в його ряди. Вибірання значної кількості модрина, вірогідно, позитивно вплине на збільшення інтенсивності росту листяної породи.

Ще вищий запас стовбурової деревини нагромадило насадження за участю ялини, ялиці та модрина гібридної (за перевагою ознак модрина європейської), де остання має значну перевагу за таксаційними показниками над іншими видами (проба № 1с). Так, перевага модрина за висотою над ялицею та ялиною становить 28-38%, а за діаметром – більше, ніж 100%. При цьому незначна кількість дерев модрина практично не може виявити негативного впливу на інші породи, формуючи високий перший ярус насадження. Збільшення участі модрина в складі шляхом введення окремих рядів породи сприяло би дуже високому запасу стовбурової деревини в модриново-ялиново-ялицевому насадженні.

У дослідженому 70-річному насадженні модрину вводили окремим чистим рядом (проба № 7сс). Участь її в складі насадження невелика, перевага за висотою над сосною та ялицею незначна (3-6%), проте перевага за діаметром дуже суттєва (20-35%). Запас стовбурової деревини насадження на час дослідження досить високий, незважаючи на проведення прохідних рубок.

Іншим прикладом сумісного зростання ялиці, модрина, сосни та ялини є насадження, де закладено пробну ділянку № 6сс. Штучно введеними тут є лише модрина і сосна, тоді як ялиця і ялина мають природне походження. В дослідженому насадженні сосна і модрина відзначаються подібною висотою, переважаючи за цим показником ялицю та ялину на 23%. Суттєвіша перевага сосни і модрина за діаметром – на 30-42%.

Темнохвойні породи утворюють практично другий ярус насадження, сприяючи таким чином доброму формуванню стовбурів модрина і сосни. При цьому модрина, займаючи лише 15% за кількістю стовбурів, займає 30% за запасом стовбурової деревини. Із досліджених нами насаджень, саме це насадження найпродуктивніше, незважаючи на інтенсивне проведення рубок догляду.

На території Старосамбірського лісництва досліджено 80-річне насадження модрина європейської за участю сосни та ялиці (проба № 3сс). Ялиця природного походження утворює другий, частково – третій яруси. Сосну в ряди модрина вводили під час доповнення і вона має певну перевагу над модриною як за висотою (на 3%), так і за діаметром (на 25%). Відставання модрина за діаметром зумовлене, насамперед, вибиранням найбільших екземплярів модрина під комерційні замовлення.

Високим запасом деревини відзначається насадження, де закладено пробу № 6н. Домінує в насадженні ялиця як за запасом, так і за кількістю дерев. Бук і ялиця природного походження, про що свідчить наявність особин різного віку і розміру. На відміну від них, значно менше екземплярів модрина, які майже не відрізняються за висотою і мають невисоку варіабельність за діаметром. Дерев модрина

рівномірно розміщені по площі насадження, навіть простежуються окремі ряди. Ялиця відіграє важливу підгінну роль для модрина, внаслідок чого остання формує дуже високі повнодеревні стовбури.

За висотою світлолюбна модрина має перевагу над темнохвойною ялицею (на 17%), що дає змогу добре співіснувати двом породам в межах одного насадження. Помітнішу перевагу має модрина над ялицею за діаметром (на 24%). Проте потрібно відзначити, що це явище зумовлене, насамперед, різновіковістю дерев ялиці; окремі екземпляри виду за висотою та діаметром незначно поступаються модрині.

Варто відзначити, що насадження, де закладені проби № 6н, 3сс, 6сс, 7сс та ін., знаходяться у вологих типах лісорослинних умов, однак модрина європейська відзначається високою стійкістю та продуктивністю (I^a-I^b класи бонітету). Для 70-85-річного віку це досить високий показник.

Окрім модриново-ялицевих насаджень, також досліджено лісівничо-таксаційні показники ялиці в мішаних і чистих насадженнях за участю інших порід – дубів звичайного та північного, клена гостролистого, вільхи чорної, клена-явора, бука лісового, ялини європейської та ін. Тому існує змога порівняти ріст ялиці в цих насадженнях і насадженнях за участю модрина.

Так, аналіз динаміки середньої висоти модрина та ялиці в насадженнях різного складу підтверджує постійну перевагу модрина за висотою впродовж всього періоду лісовирощування (рис. 1). Причому впродовж 20-100-річного періоду ця перевага становить в середньому 5-6 м. Висота ялиці у модриново-ялицевих та інших мішаних за участю ялиці насадженнях практично не відрізняються: криві їхніх висот майже накладаються одна на одну.

Таку ж перевагу модрина над ялицею впродовж усього досліджуваного вікового діапазону спостережено і за діаметром (рис. 2), причому, ця перевага із збільшенням віку насаджень зростає. Тут варто вказати на причину збільшення такої переваги. Потрібно взяти до уваги, що в насадженнях ялиця переважно різновікова, тобто поряд із штучно введеними особинами є природні екземпляри значно молодшого віку, середній діаметр яких помітно менший. Із збільшенням віку ялицевих (модриново-ялицевих) насаджень кількість таких природних екземплярів ялиці в складі зростає, що впливає на зниження абсолютного значення середнього діаметра ялиці загалом.

Проте середній діаметр ялиці все ж вищий у модриново-ялицевих насадженнях, ніж в ялицевих за участю інших порід (див. рис. 2).

Помітно вищим є також об'єм середнього дерева ялиці в мішаних насадженнях з модриною, ніж у деревостанах іншого складу (рис. 3). За цим показником модрина суттєво переважає ялицю, що вказує на можливість швидшого вибирання модрина зі складу насадження.

У зв'язку з високою інтенсивністю росту та швидким нагромадженням стовбурової деревини

модрина є пороною, яка визначає запас модриново-ялицевих насаджень (рис. 4). Із збільшенням участі модрини в складі насадження запас деревини суттєво зростає, досягаючи максимального значення (близько 600 м³/га) у 85-річному віці при складі 50% Яц 30% Мд 20% Сп.

Аналіз ходу росту середнього модельного дерева ялиці білої на пробі № 1с Стрілківського лісництва

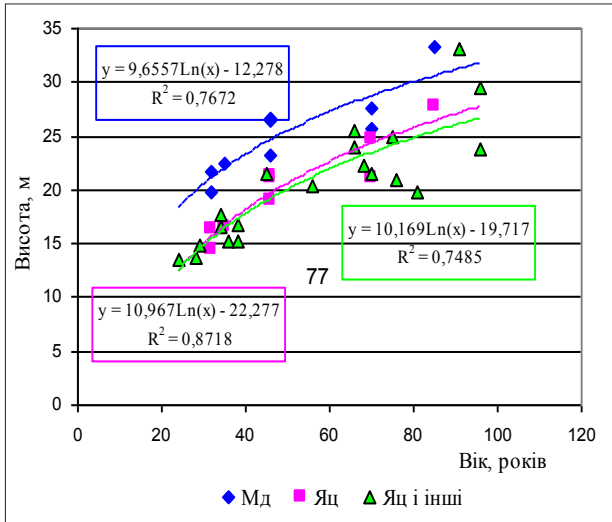


Рис. 1. Динаміка середньої висоти модрини і ялиці в модриново-ялицевих насадженнях та ялиці – в інших мішаних насадженнях вологого ґруду Прикарпаття

показує, що висотний приріст породи залежить від віку: найнижчим він є в період до 7-ми років, після чого в період 10-35 років різко зростає, незначно знижуючись після вказаного віку.

Ріст за діаметром особливо інтенсивний в період 10-20 років, після чого дещо сповільнюється, але все ж продовжує зростати. Об'ємний приріст породи різко зростає після 20-річного віку.

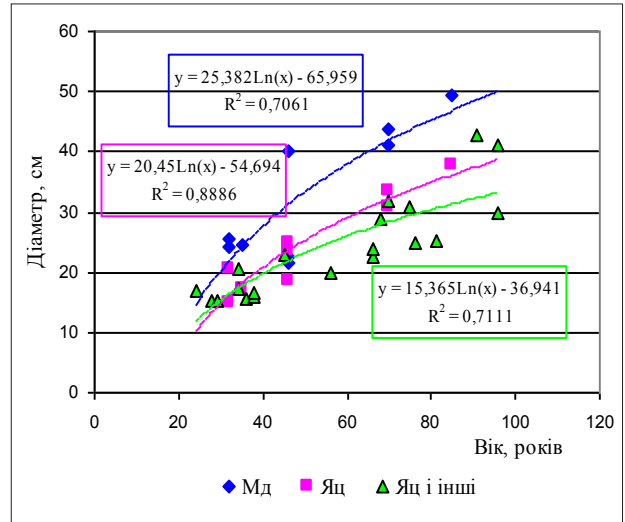


Рис. 2. Динаміка середнього діаметра модрини і ялиці в модриново-ялицевих насадженнях та ялиці – в інших мішаних насадженнях вологого ґруду Прикарпаття

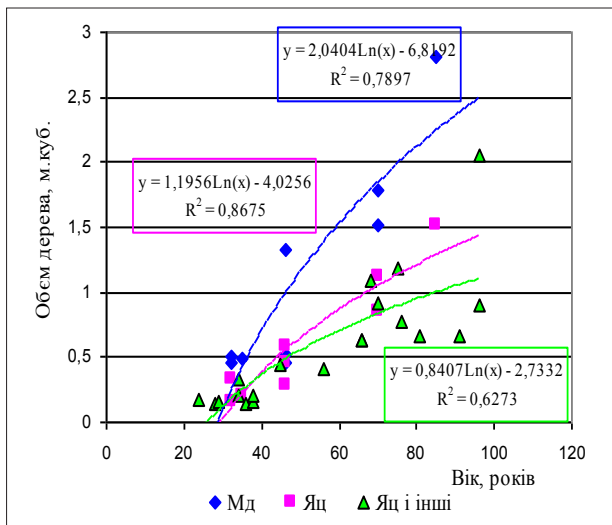


Рис. 3. Динаміка об'єму середнього дерева модрини і ялиці в модриново-ялицевих насадженнях та ялиці – в інших мішаних насадженнях вологого ґруду Прикарпаття

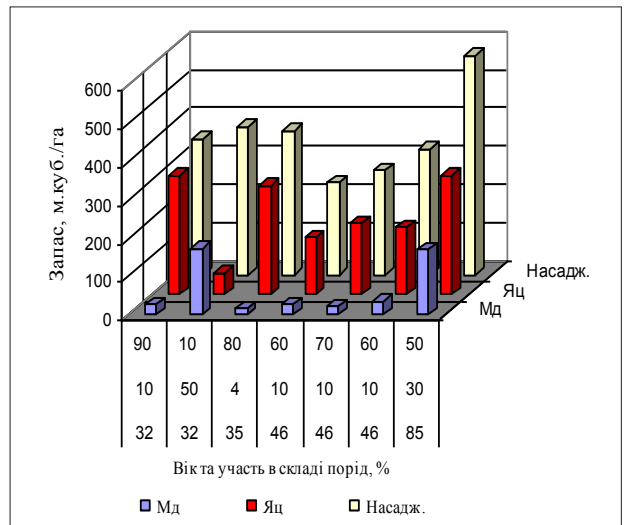


Рис. 4. Вплив участі модрини та ялиці на запас стовбурової деревини мішаних насаджень в умовах вологого ґруду Прикарпаття

Аналіз зміни середнього та поточного приростів ялиці показує, що показник Z_c^h максимального значення набуває в 30-35-річному віці, тоді як Z_n^h має два максимуми – найбільший в 15-річному і дещо менший – в 30-35-річному віці, після чого знижується.

Показники Z_c^d та Z_n^d досягають максимальних значень у 30-35 років.

Показник Z_c^v ялиці суттєво зростає після 15-річного віку, а показник Z_n^v – особливо інтенсивно після 30-ти років. Обидва прирости мають тенденцію до подальшого зростання.

Аналіз ходу росту ялиці за висотою на пробі № 3сс свідчить про слабкий ріст породи до 20-річного віку та деяке його посилення у віковому проміжку 20-26 років. Стрімке зростання приросту за висотою

в ялиці спостерігається в період 26-52 роки, після чого його інтенсивність дещо знижується.

Подібним характером відзначається і хід росту ялиці за діаметром з тією лише відмінністю, що після 50-річного віку він і далі продовжує зростати.

Хід росту за об'ємом середнього дерева показує слабкий ріст ялиці за цим показником до 25-річного віку, деяке посилення нагромадження стовбурової деревини в період 25-30 років та стрімке зростання об'єму стовбура середнього дерева з указанного віку, а особливо – з 50-ти років.

Щодо характеру зміни середнього та поточно-го приростів, то показники Z_c^h та Z_n^h до 20-річного віку є стабільно низькими, а помітне зростання їх спостерігається лише після вказаного віку. Максимальних значень обидва показники досягають в 40-50-річному віці, після чого поточний приріст за висотою різко спадає за плавного зниження середнього приросту.

Поточний приріст ялиці за діаметром досягає максимуму в 30-40-річному, середній – у 40-річному віці, після чого обидва прирости спадають.

Показник поточного приросту за об'ємом різко зростає в період 25-40 років, протягом наступних п'яти років стабілізується (можливо, несприятливий вплив погодних умов, антропогенних чи біотичних чинників), після чого (45-58 років) знову різко зростає.

Показник середнього приросту за об'ємом є досить низьким до 25-річного віку, після чого стабільно зростає. Особливо помітне зростання обох об'ємних приростів спостережено після 25-річного віку.

Отже, аналіз ходу росту ялиці білої в умовах Карпат вказує на відносно невисоку інтенсивність її росту за висотою та діаметром до 30 років, після чого інтенсивність росту деревного виду посилюється.

Аналіз густоти лісових культур за участю ялиці та модрина вказує в основному на незначну участь останньої в складі деревостану – в середньому 50-60 шт./га (табл. 2). Лише в одному молодому (ПД-4с) та пристигаючому (ПД-3сс) насадженнях участь модрина склала більше 300 шт./га. При цьому в насадженнях з різною участю модрина росте інтенсивно, переважаючи ялицю за висотою та діаметром. Дещо вищими таксаційними показниками модрина відзначається при вирощанні у насадженнях окремими рядами (див. табл. 1).

Збереженість модрина встановлено лише в молодих насадженнях і вона є різною (17-41%), що пов'язано з інтенсивністю ведення доглядових рубок.

Культури модрина та ялиці вивчали також і інші дослідники. В табл. 3 наводимо лісівничо-таксаційну характеристику високопродуктивних штучних насаджень за участю модрина європейської та ялиці білої як прототипів плантаційних лісових культур цих порід, досліджених Z. Zhivitsky (1968).

Таблиця 2

Об'єм середнього дерева хвойних порід та їхня кількість у штучних насадженнях різного віку Прикарпаття і Зовнішніх Карпат

№ пробної ділянки	Вік, років	Початкове розміщення, м×м	Кількість дерев на 1 га, шт.		Збереженість, %	Об'єм середнього дерева, м ³
			початкова густина	в період дослідження		
Тип лісорослинних умов – С ₃						
7сс	70	3,0×1,0	Мде – не встановл.	58	–	1,517
			Яц – не встановл.	189	–	1,116
6сс	70	не встановл.	Мде – не встановл.	89	–	1,787
			Яц – не встановл.	346	–	0,858
3сс	80	3,0×1,0	Мде – не встановл.	328	–	1,095
			Яц – не встановл.	210	–	0,238
Тип лісорослинних умов – D ₃						
7с	35	2,0×1,0	Мде – ~ 80	33	~ 41,2	0,485
			Яц – 5000	1344	26,9	0,212
5сс	32	не встановл.	Мде – не встановл.	53	–	0,509
			Яц – не встановл.	923	–	0,336
1с	46	не встановл.	Мдг – не встановл.	10	–	3,500
			Яц – не встановл.	621	–	0,282
4с	32	2,0×1,5 (0,8)	Мдя – 2200	377	17,1	0,456
			Яц – не встановл.	371	–	0,151
41а	46	не встановл.	Мде – не встановл.	48	–	0,521
			Яц – не встановл.	325	–	0,458
2д	46	2,0×0,7	Мде – 220	48	21,8	0,458
			Яц – 1800	320	17,8	0,578
6н	85	не встановл.	Мде – не встановл.	54	–	3,111
			Яц – не встановл.	204	–	1,520

Таблиця 3

Лісівничо-таксаційні характеристики лісових культур за участю модрини європейської та ялиці білої (Zhivitsky, 1968)

Деревний вид	Висота, м	Діаметр, см	Густота, шт./га	Запас, м ³ /га	Бонітет	Таксаційний склад насадження	Розміщення модрини (м) та початкова густина (шт./га)
Проба № 30; Доброгостівське л-во Дрогобицького ЛГЗ; D ₂ ; 112 років; 500 м н.р.м.							
<i>Larix decidua</i>	39,2	58,1			I ^b	8 Мде	4,0×2,0;
<i>Abies alba</i>	31,1	42,0	178	850	I	1 Яц	1250
<i>Fagus sylvatica</i>	29,0	36,0				1 Бк	
Проба № 52; Головецьке л-во Старосамбірського ЛГЗ; D ₂ ; 87 років; 500 м н.р.м.							
<i>Larix decidua</i>	34,0	34,8	398	726	I ^b	8 Мде	3,0×2,0;
<i>Abies alba</i>	31,7	32,4			I ^a	2 Яц	1670
Проба № 46; Підбузьке л-во Дрогобицького ЛГЗ; D ₂ ; Мде – 55 р., Яц – 45 р.; 500 м н.р.м.							
<i>Larix decidua</i>	30,5	34,2	448	520	I ^c	6 Яц	Не встановлено
<i>Abies alba</i>	21,2	24,4			I ^a	4 Мде	
Проба № 24; Підбузьке л-во Дрогобицького ЛГЗ; D ₂ ; 22 роки; 600 м н.р.м.							
<i>Larix decidua</i>	16,5	16,0	1488	182	I ^d	5 Мде	2,0×2,0;
<i>Abies alba</i>	13,3	14,0			I ^b	5 Яц	2500
Проба № 20; Білотисянське л-во Рахівського ЛК; D ₂ ; Мде – 60 р.; Яц, Ял – 55-60 р.; 820 м н.р.м.							
<i>Larix decidua</i>	32,3	32,1			I ^c	8 Мде	3,0×2,0;
<i>Picea abies</i>	27,5	31,6	462	540		1 Ял	1660
<i>Abies alba</i>	25,0	28,0				1 Яц	

Так, дослідником описані культури *Larix decidua* var. *polonica* на глибоких бурих лісових ґрунтах (проба № 30). Хвойні види тут введені штучним шляхом. Завдяки рідкому садінню в насадженні майже всі дерева модрини відносяться до I та II класів росту (за Крафтом). Автор відзначав також повнодеревність та високоякісність стовбурів модрини, її інтенсивний ріст у насадженні більш ніж 100-річного віку.

Високою продуктивністю та стійкістю відзначаються також ялицево-модринові культури (проба № 52), де обидві породи введені методом садіння. Модрину вирощено із насіння, завезеного із Судет. Стовбури обох порід дуже доброї якості: дерева I-II класів росту займають 89%. Крони високо підняті (в середньому на 1/3 стовбура) і добре сформовані, насадження високопродуктивне і повністю здорове. Потрібно відзначити високі середні таксаційні показники ялиці, її незначне відставання від модрини за висотою та діаметром (на 7-8%).

Аналіз ходу росту модельних дерев показав перевагу модрини в рості за висотою з перших років створення культур, ялиця ж у молодому віці росла значно повільніше. Приріст її за висотою почав помітно зростати, починаючи з 10-річного віку і за абсолютними показниками зрівнявся з таким у модрини в 40 років. Отриману перевагу в рості у молодому віці модрина зберігає протягом усього періоду лісовирощування (Zhivitsky, 1968). Проведений нами аналіз ходу росту ялиці та модрини підтверджує ці висновки (Debryniuk, 2007).

Двоярусне ялицево-модринове насадження відзначається високим запасом та інтенсивним ростом деревних компонентів (проба № 46). Ялиця природного походження. Деревна модрина розміщені рідко,

внаслідок чого крони порід добре розвинуті. Розташування ялиці у другому ярусі сприяє притіненню стовбурів модрини, доброму їх очищенню від сучків.

Модрина характеризується повнодеревними та добре сформованими стовбурами, 96% з яких відносяться до I-II класів росту. Високо піднята крона модрини зумовлює її добрий розвиток та інтенсивний ріст. Такими ж високими показниками відзначаються і стовбури ялиці, хоча ріст її менш інтенсивний, ніж модрини. Запас деревини у насадженні дуже високий.

Високими показниками росту відзначається ялицево-модринове насадження, де в двометрові міжряддя модрини чистими рядами з відстанню між садивними місцями 1,0 м вводили ялицю; в ряди модрини ялицю також вводили окремими садивними місцями. Початкова густина культур становила 10000 шт./га, в т.ч. модрини – 2500 шт./га (проба № 24).

Нерегулярне проведення рубок догляду призвело до значного природного зрідження насадження, однак, потрібно відзначити високу інтенсивність росту обох видів.

В ялиново-ялицево-модриновому насадженні, що сформувалось на бурих лісових середньопотужних ґрунтах, штучно введеною є лише модрина європейська, яка має підтатранське походження (проба № 20). Модрина характеризується інтенсивним ростом, добре очищеними та повнодеревними прямими стовбурами, компактною кроною. Її перевага за висотою над темнохвойними породами (на 15-23%) забезпечує вільний розвиток крони та високу стійкість у насадженні. Потрібно зазначити, що перевага модрини над ялиною та ялицею за діаметром значно менша (на 2-13%), ніж за висотою.

Висновки. Створення лісових культур за участю модрина та ялиці є перспективним напрямком формування високопродуктивних багатоярусних і стійких лісових фітоценозів. Модрина в таких насадженнях утворює верхній ярус, а темнохвойні породи (ялина і ялиця) знаходяться переважно в другому ярусі, сприяючи таким чином формуванню стовбурів світлохвойної породи.

Під час формування високопродуктивних і стійких ялиново-модриново-ялицевих насаджень в умовах вологих букових і грабово-букових суяличин та яличин лісокультурними і лісівничими заходами необхідно забезпечити участь модрина в складі в межах 30-40%.

В умовах грабово-ялицевих бучин і суббучин доцільно створювати часткові культури модрина шляхом введення екземплярів породи окремими рядами чи біогрупами серед природного поновлення корінних порід – бука та ялиці. Такий спосіб введення модрина в культури не призводить до зниження її інтенсивності росту.

У молодих насадженнях 30-35-річного віку модрина, при сумісному зростанні з ялицею, а також ялиною в лісових культурах Прикарпаття має перевагу за висотою в межах 20-25%, за діаметром – 25-30%, за об'ємом середнього дерева – в два рази. При цьому висока інтенсивність росту модрина слабо залежить від способу її введення до складу культур: окремими садивними місцями в ряди ялиці чи окремими чистими рядами. Псевдотсуга, введена в ряди ялини, за інтенсивністю росту практично не відстає від модрина, досягаючи в 32-річних культурах I^d класу бонітету. Внаслідок високої інтенсивності росту хвойних порід запас таких молодих насаджень може бути достатньо високим – близько 400 м³/га.

У насадженнях 41-50-річного віку модрина має перевагу над ялицею за висотою на 10-20%, хоча в окремих випадках може відставати в рості за діаметром. При висаджуванні у ряди дуба модрина погіршує його ріст, внаслідок чого відставання дуба від хвойних порід за показниками росту є суттєвим, особливо – за діаметром. Найвищою інтенсивністю росту, особливо – за діаметром, відзначається модрина гібридна, яка формує в ялицево-ялинових насадженнях перший ярус значної висоти.

Під час створення модриново-ялицевих насаджень доцільним є введення модрина окремими рядами, що дасть можливість сформуванню культур з дуже високими запасами стовбурової деревини вже в 50-річному віці.

У модриново-ялицевих культурах модрина загалом позитивно впливає на ріст ялиці, що підтверджується вищими таксаційними показниками ялиці в модриново-ялицевих насадженнях, ніж в ялицевих за участю інших порід. Така біологічна сумісність модрина та ялини за зростання у штучних насадженнях вказує на перспективу створення плантаційних лісових культур за участю цих деревних порід.

Аналіз ходу росту хвойних порід показує, що до 30-річного віку найвищою інтенсивністю росту характеризується модрина та ялина, тоді як ялиця, починає формувати сильні прирости як за висотою, так і за діаметром після 30-40-річного віку.

Створення мішаних багатоярусних модриново-ялицевих насаджень є доцільним також з погляду ефективного проведення прохідних рубок у середньовікових деревостанах. Насамперед зрубують швидкорослу породу першого ярусу (модрина). Видалення першого ярусу сприятиме пришвидшеному приростанню деревини порід другого ярусу та появи природного поновлення, передусім – ялиці, що дасть змогу зменшити витрати на лісовідновлення, обмежившись запровадженням часткових лісових культур.

Бібліографічні посилання

- Bobersky Yu. Yu. (1978). The introduction of European larch in the Carpathian forests. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry*, 4, 8-9 (in Ukrainian).
- Debryniuk, Iu. M. (2007). *Plantation forest cultures in Western Forest-steppe of Ukraine: conception, methodology, resource potential* (Doctoral dissertation, Ukrainian National Forestry University, Lviv, Ukraine). Retrieved from https://otherreferats.allbest.ru/agriculture/00454280_1.html (in Ukrainian).
- Dospekhov, B. A. (1979). *Field experiment techniques (with the basics of statistical processing of research results)*. Moscow: Kolos (in Russian).
- Fuchylo, Ya. D., Karpuk, A. I., & Sbytna, M. V. (2016). *Ways to increase the efficiency of forestry and use of wood for energy purposes*. Kyiv: Komprint (in Ukrainian).
- Fuchylo, Ya. D. & Sbytna, M. V. (2012). Features of growth of coniferous introduced in the Ukrainian Carpathians. *Forestry and landscape gardening*, 1, 27-32. Retrieved from <http://ejournal.studnubip.com/> (in Ukrainian).
- Gensiruk, S. A., Shevchenko, S. V., Bondar, V. S. (1981). *Integrated forestry zoning of Ukraine and Moldavia*. Kyiv: Scientific thought (in Ukrainian).
- Gerushynsky, Z. Yu. (1996). *Forest typology of the Ukrainian Carpathians*. Lviv: Piramida (in Ukrainian).
- Girs, O. A., Manita, O. H., Myronjuk, V. V., Swingchuk, V. A., & Berezovsky, L. M. (2013). *Forest Inventory Directory*. Kiev: Vinichenko Publishing House (in Ukrainian).
- Goroshko, M. P., Myklush, S. I., & Khomyuk, P. G. (2004). *Biometrics*. Lviv: Kamula (in Ukrainian).
- Gorshenyn, N. M., & Buteyko, A. I. (1962). *Identification of types of site conditions*. Lviv: High School (in Ukrainian).
- Grom, M. M. (2005). *Forest assessment: Educational manual*. Lviv: Ukrainian National Forestry University (in Ukrainian).
- Jedlinski W. (1922). *Larch polish (Larix polonica)*. Zamość (in Polish).

- Maciejowski K. (1956). Larch in the Polish forests. *Sylvan*, 11, 7-50 (in Polish).
- Miroshnikov, V. S., Trull, O. A., Ermakov, V. E., Dol-sky, L. V., & Kostenko, A. H. (1980). *Directory of the forest cruiser*. Minsk: Harvest (in Russian).
- Moser E. (1994). The fir in the forest *Zeitgeist*. *Öster-reichische Forstzeitung*, 11, 9 (in German).
- Ostapenko, B. F., & Tkach, V. P. (2002). *Forest typology*. Kharkiv: Kharkiv State Agrarian University (in Ukrainian).
- Peshko V. S. (1965). *Larch in the plantations of the western regions of the Ukrainian SSR* (Doctoral dissertation, The V. V. Dokuchaev Kharkov Agricultural Institute. Kharkov, Ukraine). Retrieved from <https://search.rsl.ru/ru/record/01006464466> (in Russian).
- Saban Ya. O. (1972). About crops of spruce, fir and larch on cutover areas. *Forestry research in Roztochya* (pp. 160-167). Lviv: Kamenyar (in Ukrainian).
- Shvydenko A. I. (1987). Intensive forest cultivation technology. *Forestry*, 11, 72-74 (in Russian).
- Timofeev V. P. (1954). *The experience of larch cultivation*. Moscow-Leningrad: Goslesbumizdat (in Russian).
- Vorobiev, D. V., & Ostapenko, B. F. (1979). *Forest-typological foundations of silviculture*. Kharkiv: Kharkiv Agricultural Institute (in Russian).
- Zhivitsky Z. N. (1968). *Larch in the Ukrainian Carpathians* (Doctoral dissertation, The K. A Timiryazev Mos-cow Agricultural Academy, Moscow, Russia). Ret-rieved from <https://rucont.ru/efd/39670> (in Russian).

Лиственница и пихта в искусственных насаждениях Прикарпатья и Карпат: лесоводственно-таксационная характеристика и особенности роста

Ю.М. Дебринюк¹

Пихта белая (*Abies alba* Mill.) в западном регионе Украины распространена в основном в Прикарпат-ье и Внешних Карпатах. В пределах естественного ареала вид формирует высокопроизводительные, преимущественно смешанные насаждения.

В зоне буково-пихтовых лесов наиболее высокопроизводительные и устойчивые насаж-дения образует *Larix decidua* var. *polonica* и *Larix decidua* var. *sudetica*, а лучшими спутниками лиственницы в этом поясе является *Abies alba*, *Picea abies* [L.] Karst., *Fagus sylvatica* L.

Лиственница и пихта при совместном росте в лесных насаждениях являются взаимодопол-няющими древесными компонентами, формируя высокопроизводительные и устойчивые лесные фитоценозы. Сочетание темнохвойной и светло-войной пород в одном насаждении обеспечивает наиболее полное использование эдафического по-тенциала типа лесорастительных условий. Поэтому насаждения с участием пихты и лиственницы яв-ляются одними из самых высокопроизводительных среди других древостоев Прикарпатья и Карпат.

Установлены основные технологические эле-менты создания лиственнично-пихтовых куль-тур, проведено сравнение средних таксационных показателей *Larix L.*, *Abies alba*, *Picea abies* в искусственных насаждениях – высоты, диаметра и объема среднего дерева в условиях влажных буковых и грабово-буковых супихтачей и пихта-чей, а также пихтовых дубрав. Установлено, что со-здание лесных культур с участием лиственницы и пихты является перспективным направлением фор-мирования высокопродуктивных многоярусных и устойчивых лесных фитоценозов.

Насаждения с участием пихты и лиственницы отличаются высокими таксационными показателя-ми и значительными запасами стволовой древеси-ны, где темнохвойная порода играет роль подгона, а лиственница формирует полнодревесные стволы, произрастающая в приспевающих насаждениях по I^a-I^b классам бонитета. Лиственница при этом всег-да имеет преимущество перед пихтой по высоте, что позволяет ей успешно расти в лиственнично-пихтовых древостоях.

В молодых насаждениях 30-35-летнего возрас-та лиственница при совместном произрастании с пихтой, а также елью имеет преимущество по высоте в пределах 20-25%, по диаметру – 25-30%, по объему среднего дерева – в два раза. В насаж-дениях 41-50-летнего возраста лиственница имеет преимущество над пихтой по высоте на 10-20%, хотя в отдельных случаях может отставать в росте по диаметру.

Анализ хвойных пород на ход роста показывает, что до 30-летнего возраста наибольшей интенсив-ностью роста по высоте и диаметру характеризуются лиственница и ель, тогда как пихта начинает фор-мировать более сильные приросты, как по высоте, так и по диаметру после 30-40-летнего возраста.

При формировании высокопроизводительных и устойчивых насаждений с участием лиственницы, пихты и ели лесокультурными и лесоводственными мероприятиями необходимо обеспечить участие лиственницы в составе древостоя в пределах 30-40%.

Установлена целесообразность создания частич-ных культур лиственницы методом посадки породы отдельными рядами или биогруппами среди есте-ственного возобновления коренных пород – бука и пихты.

Ключевые слова: лесные культуры; средние высота и диаметр; запас стволовой древесины; *Larix L.*; *Abies alba* Mill.; *Picea abies* [L.] Karst.

¹ Дебринюк Юрий Михайлович – действительный член Лесной академии наук Украины, академик-секретарь ЛАН Украины, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры лесных культур и лесной селекции. Национальный лесотехнический университет Украины, ул. генерала Чупрынки, 103, г. Львов, 79057, Украина. Тел.: 032-235-30-12, +38-067-195-78-36. E-mail: debrynuk_ju@ukr.net

Larch and fir in planted forest stand of the Precarpathian and the Carpathians regions: silvicultural-biometric characteristics and growth peculiarities

Iu. Debryniuk¹

In the western region of Ukraine, silver fir (*Abies alba* Mill.) is a common mainly in the Precarpathians and the Carpathians. Within the natural range it forms high-yielding, predominantly mixed stands.

In the area of beech-fir forests, the most productive and steady-state stands are formed by *Larix decidua* var. *polonica* and *Larix decidua* var. *sudetica*. The best associates of the larch species in this area are *Abies alba*, *Picea abies*, *Fagus sylvatica*.

Larch and fir, when growing together in forest stands, are complementary tree components, forming high-productive and resilient forest phytocoenoses. The combination of dark-coniferous and light-coniferous species in one stand provides the most complete utilization of the edaphic potential of the site-conditions type. Therefore, stands with the participation of fir and larch are some of the most high-productive among other stands in the Precarpathian and the Carpathian regions.

The main technological elements for the establishment of larch-fir plantations have been determined. A comparison has been made between the average biometric indices of *Larix* L., *Abies alba*,

Picea abies in artificial stands - the height, diameter and volume of the average tree in conditions of the moist beech fairly fertile fir forests, moist hornbeam-beech fairly fertile fir forests, fir forests, as well as fir-oak forests. It is found that the establishment of forest plantations with the participation of larch and fir is a promising trend in the formation of high-productive multi-storey and stable forest phytocoenoses.

When forming high-productive and steady-state plantations with larch, fir and spruce, it is necessary to ensure a 30-40% share of larch in the stand composition.

It is found reasonable to establish partial larch cultures by means of the species planting in separate rows or by biogroups among the natural regeneration of native species – beech and fir.

Plantations with the participation of fir and larch are noted for high biometric characteristics and significant volume of stemwood where dark coniferous species play the role of accessory species while larch forms non-tapering trunks, growing in maturing stands under site-classes I^a-I^b. Larch in this case always has an advantage over fir in height, which allows it to have successful growth in larch-fir stands.

In young stands (30-35 years of age) larch, when growing together with fir and spruce, has an advantage in height in the range of 20-25%, in diameter - 25-30%, in terms of the volume of the average tree – twice. In 41-50 years old stands, larch has an advantage over fir in height by 10-20%. Although in some cases it may lag behind in diameter growth.

The analysis of conifers growth course shows that until the age of 30, larch and spruce are characterized by the highest growth rate in height and diameter, while fir begins to make better growth, both in height and in diameter, after 40 years of age.

Key words: forest plantations; average height and diameter; stemwood volume; *Larix* L.; *Abies alba* Mill.; *Picea abies* [L.] Karst.

¹ Iurii Debryniuk – full Member of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine, Academician-Secretary of the Ukrainian Forestry Academy of Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Forest Crops and Forest Selection. Ukrainian National Forestry University. General Chuprynka st., 103, Lviv, 79057, Ukraine. Tel.: 032-235-30-12, + 38-067-195-78-36. E-mail: debryniuk_ju@ukr.nett