

УДК: 630*[176.322.2;181.65]

В.Г. МАЗЕПА¹, І.Ф. ШИШКАНИНЕЦЬ²

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ РАДІАЛЬНОГО ПРИРОСТУ БУКОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ СТРИЙСЬКО-МІЖГІРСЬКОЇ ВЕРХОВИНИ

Методами дендрохронології досліджено динаміку радіального приросту букових деревостанів та особливості його формування у гірських умовах на схилах різної експозиції. Вивчено вплив кліматичних чинників на загальний характер динаміки радіального приросту бучин, його екстремальні значення, зміни амплітуди коливань. Встановлено кореляційні залежності між радіальним приростом бука та кліматичними показниками, комплексними кліматичними показниками і сонячною активністю. Ширина річного приросту бука є найбільшою у мішаних деревостанах, що ростуть на схилах північної експозиції. Частка ранньої та пізньої деревини бука у річному кільці змінюється в межах 83-88% та 17-12% відповідно. Найтісніше радіальний приріст бука корелює з дефіцитом вологи, вологістю повітря, середньорічною температурою повітря та кількістю опадів.

Ключові слова: радіальний приріст, букові деревостани, рання та пізня деревина, експозиція схилу, кореляційні залежності, кліматичні показники

Вступ. Для оцінювання динаміки стану лісових екосистем більшість дослідників використовують дендрохронологічний та дендрокліматичний методи, що базуються на вивченні радіального приросту окремих дерев і деревостанів [1, 4, 7]. Радіальний приріст є найбільш універсальним і комплексним показником росту деревостанів впродовж всього їх віку, а тому дає змогу виявити їхню реакцію на дію комплексу зовнішніх чинників. Вивчення особливостей формування динаміки радіального приросту гірських букових деревостанів, що ростуть в умовах зміни клімату [5], має важливе значення для оцінювання стану та продуктивності, а також розроблення їх прогностичних моделей.

Метою дослідження є вивчення динаміки радіального приросту деревини букових деревостанів та особливостей його формування залежно від основних кліматичних показників на схилах різної експозиції.

Об'єкти та методика досліджень. Для вивчення особливостей радіального приросту букових деревостанів та впливу на них зовнішніх екологічних чинників було підібрано лісостани філії “Воловецьке лісове агропромислове господарство” (ПП-1, ПП-2, ПП-4) та Нижньоворітського лісництва ДП “Воловецьке лісове господарство” (ПП-3). Лісівничо-таксаційна характеристика деревостанів, в яких закладали пробні площі, наведена в табл. 1.

Таблиця 1

Лісівничо-таксаційні показники дослідних ділянок в умовах вологої грабової бучини

№ п. п. (кв./вид.)	Склад деревостану	Ярус	Вік, років	Бонітет	Експозиція і стрімкість схилу	Висота над рівнем моря, м
1 (51/12)	6Бкл3Гз1Ял	1	44	II	ПдЗх-20°	600
2 (50/20)	5Бкл5Гз + Бп, Ос	1	49	II	ПнСх-20°	600
3 (19/44)	10Бкл + Гз	1	57	Ia	Пд-25°	550
4 (49/22)	10Бкл + Гз	1	54	I	ПнСх-20°	550

Як видно з наведених даних, середньовікові чисті та мішані букові деревостани ростуть на схилах південної та північної експозицій, на висотах 550-600 м н.р.м.

На пробній площі в біогрупах з 10 дерев на висоті 1,3 м буравом Преслера відбирали керни деревини. Для кожної біогрупи було взято 20 кернів в напрямку північ-південь. Ширину ранньої і пізньої деревини виміряно мікроскопом МБС-1 з точністю до 0,1 мм (рис. 1). Ступінь подібності дендрорядів оцінено візуально та за допомогою кореляційного аналізу. Тісноту зв'язку між абсолютною величиною і показниками, які характеризують динаміку

¹ **МАЗЕПА Василь Григорович** – дійсний член Лісівничої академії наук України, доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри лісівництва, Національний лісотехнічний університет України, м. Львів, Україна. Тел.: +38-097-788-45-10. E-mail: vasy1.mazepa@gmail.com

² **ШИШКАНИНЕЦЬ Іван Федорович** – аспірант кафедри лісівництва, Національний лісотехнічний університет України, м. Львів, Україна. Тел.: +38-068-767-95-63. E-mail: schif@ukr.net

кліматичних показників, а також статистичні показники розраховано за методикою Б.А. Доспехова [3].

Для оцінювання радіального приросту деревини у насадженнях порівнювали абсолютні та відносні величини приростів, а також аналізували дендрохронологічні ряди за останні 25 років залежно від кліматичних чинників. Встановлено загальний характер динаміки приросту, його екстремальні значення, зміну амплітуди і частоту коливань [6]. За характером зміни приросту виділено рівномірний та нерівномірний прирости, а за частотою коливання – високу, середню і низьку частоти.

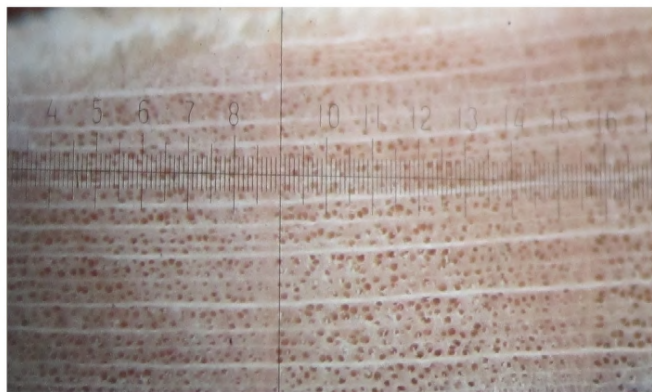


Рис. 1. Річні кільця ранньої та пізньої деревини бука під мікроскопом

Під час встановлення кореляційних залежностей поряд із сумами опадів, середньою температурою, вологістю повітря та дефіцитом вологи за календарний рік і вегетаційний період, використано

комплексні метеорологічні (кліматичні) показники: вологість клімату (W), гідротермічний коефіцієнт (O_1); комплексний гідротермічний коефіцієнт (O_2); коефіцієнт, який характеризує запас вологи (k). Вологість клімату визначено за формулою Д.В. Воробйова [2], а інші комплекси показники – за формулами, наведеними Т.Т. Бітвінським [1].

Результати досліджень. Порівнюючи статистичні показники дендрохронологічних рядів радіального приросту букових деревостанів за їх складом та напрямком дерев відносно сторін світу, потрібно відзначити їх подібність за величиною середнього багаторічного приросту для однакових за складом деревостанів (табл. 2). Залежно від складу деревостану середній приріст змінюється в межах 1,71-2,41 мм і є найбільший у мішаних деревостанах (ПП-1, 2). Радіальні прирости досліджуваних букових деревостанів, залежно від експозиції схилу, є також різними. Так, середні радіальні прирости дерев бука на південних схилах із південного боку дерева та на північних схилах – з північного боку дерева є більшими порівняно з протилежною стороною дерева. Варто зазначити, що у мішаних і чистих деревостанах середній приріст з північного боку схилу є більшим порівняно з південним боком, проте у мішаних деревостанах ця відмінність є мінімальною. У мішаних деревостанах і мінливість ознаки є вищою, про що свідчить стандартне відхилення та коефіцієнт варіації (див. табл. 2). Від'ємний експес для рядів деревостанів на південних схилах свідчить про їхню більшу згладженість порівняно з рядами північних схилів.

Таблиця 2

Статистична характеристика рядів радіального приросту середньовікових букових деревостанів (1989-2012 рр.)

№ з.п.	Склад деревостану	Експозиція	Сторона дерева	Приріст, мм			Стандартне відхилення	Експес	Коефіцієнт варіації
				середній	максимальний	мінімальний			
1	6Бкл3Гз1Ялє	Пд-Зх 20°	Пн	2,29	2,91	1,63	0,37	-0,89	16,4
			Пд	2,53	3,26	2,08	0,36	-0,61	14,2
			Середнє	2,41	3,08	1,89	0,35	-0,87	14,7
2	5Бкл5Гз+Бп, Ос	Пн-Сх 20°	Пн	2,50	3,62	1,59	0,46	0,19	18,4
			Пд	2,34	3,70	1,54	0,48	1,16	20,7
			Середнє	2,42	3,66	1,56	0,47	0,65	19,3
3	10Бкл + Гз	Пд 25°	Пн	1,69	2,29	1,28	0,26	0,33	15,1
			Пд	1,73	2,2	1,25	0,29	-1,06	16,7
			Середнє	1,71	2,16	1,27	0,24	-0,53	14,3
4	10Бкл + Гз	Пн-Сх 20°	Пн	1,92	2,58	1,29	0,30	-0,26	15,6
			Пд	1,82	2,41	1,25	0,30	-0,15	16,5
			Середнє	1,87	2,34	1,27	0,26	0,14	13,9

Як показали наші попередні дослідження [8], частка ранньої та пізньої деревини в річному кільці бука змінюється в межах 83-88% та 17-12% відповідно. Відтак на формування ранньої та пізньої деревини бука впливають кліматичні показники,

вплив яких на схилах північної експозиції є сильнішим, ніж на схилах південної експозиції.

Криві приростів для чистих і мішаних деревостанів змінюються синхронно (рис. 2). У чистих деревостанах простежується закономірне змен-

шення ширини радіального приросту бука (ПП - 3, 4); а у мішаних – зменшення ширини радіального приросту спостерігається до 2000 р. (ПП - 1, 2), а потім простежується різке їх збільшення, що, на нашу думку, пов'язано з проведенням інтенсивних рубок догляду. Роки з піковими значеннями приростів бука здебільшого збігаються з роками, кліматичні показники яких є максимальними або мінімальними. Так, мінімальні прирости бука спостережено у 2000 та 2007 рр., а максимальні – у 1998, 2004, 2005 та 2010 роках. Відповідно, у 2000 та 2007 рр. було зафіксовано максимальну сонячну активність (119 од.) та максимальну середню температуру повітря (8,4°C). У 1998 р. випала максимальна кількість опадів (1521,2 мм), а дефіцит вологи був мінімальним (2,6 мб). В інші роки, коли кліматичні показники наближалися до пікових [5], радіальний приріст букових деревостанів був максимальним.

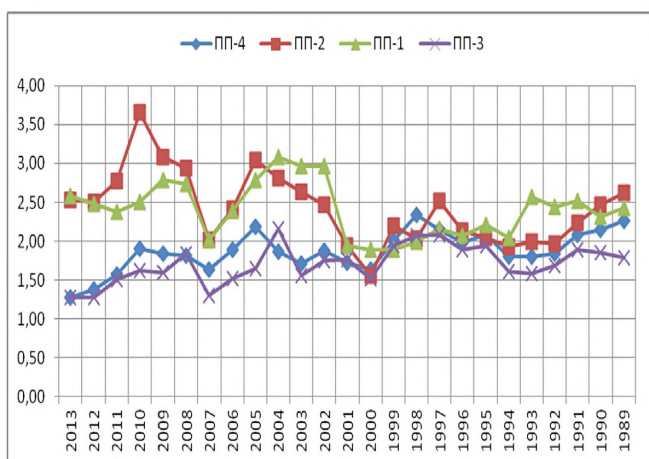


Рис. 2. Динаміка радіального приросту бука на схилах різної експозиції

Середній період коливань приросту букових деревостанів становить 2-4 роки. За характером змін радіальний приріст букових деревостанів є рівномірним до 2001 р., а з 2002 р. – нерівномірним. Особливо висока амплітуда коливань приросту на фоні середньої частоти, в останні роки спостерігається у мішаних деревостанах (ПП - 1, 2), що свідчить про порушення їхньої стійкості. Відтак, більш інтенсивне зменшення величини приросту деревостанів, що ростуть на схилах південної експозиції (ПП - 1, 3), свідчить про їх більшу чутливість до впливу на них рубок лісу та змін клімату у напрямку потепління.

Аналіз кореляційного зв'язку основних кліматичних показників з приростами бука показав, що найбільшу кількість помірних та значних за тісністю кореляційних зв'язків прирости бука утворюють у чистих букових деревостанах на південному та північно-східному схилах (табл. 3). Тіснота зв'язку приростів у мішаних букових деревостанах з кліматичними показниками на північно-східному схилі є дещо нижчою порівняно з чистими буковими деревостанами, а на південно-західному схилі таку залежність не виявлено.

Таблиця 3

Коефіцієнти кореляції середнього радіального приросту бука з кліматичними показниками і числами Вольфа (1992-2013 рр.)

Показник	Експозиція (№ ПП)			
	Пд-Зх (1)	Пд (3)	Пн-Сх (2)	Пн-Сх (4)
Сума опадів (мм) за:				
- календарний рік	-0,09	0,45	0,27	0,39
- вегетаційний період	0,0004	0,53	0,28	0,50
- гідрологічний рік	0,009	0,40	0,38	0,37
-травень	-0,04	0,28	0,50	0,29
-червень	-0,002	0,16	0,19	0,19
-липень	-0,06	0,44	0,12	0,18
Температура (°C) за:				
- календарний рік	0,007	-0,58	0,09	-0,63
- вегетаційний період	-0,06	-0,33	-0,008	-0,17
- гідрологічний рік	-0,18	-0,49	-0,01	-0,44
-травень	0,2	-0,50	0,015	-0,41
-червень	-0,03	-0,34	0,11	-0,39
-липень	0,13	-0,29	0,22	-0,19
Вологість повітря (%) за:				
- календарний рік	-0,04	0,17	0,43	0,33
- вегетаційний період	-0,04	0,50	0,28	0,64
- гідрологічний рік	-0,02	0,06	0,44	0,24
-травень	0,18	0,24	0,54	0,29
-червень	-0,12	0,11	0,33	0,21
-липень	0,07	0,25	0,32	0,14
Дефіцит вологи (мб) за:				
- календарний рік	0,01	-0,61	-0,38	-0,64
- вегетаційний період	-0,06	-0,52	-0,41	-0,46
- гідрологічний рік	-0,11	-0,64	-0,46	-0,67
-травень	-0,0002	-0,45	-0,36	-0,44
-червень	-0,002	-0,28	-0,29	-0,35
-липень	-0,08	-0,37	-0,23	-0,23
Комплексні кліматичні показники: - W	-0,15	0,50	0,07	0,43
-k	0,04	-0,40	0,18	-0,50
-O ₁	-0,11	-0,62	-0,28	-0,57
-O ₂	0,06	-0,44	-0,34	-0,35
Числа Вольфа	-0,11	0,13	-0,32	0,18

Улоговинне розміщення деревостану на південно-західному схилі, на наш погляд, є основною причиною відсутності кореляції приростів бука з кліматичними показниками.

Найбільшу кількість значних кореляційних зв'язків радіальний приріст бука на різних схилах утворює з показниками дефіциту вологи, вологості повітря, температури повітря та опадами відпо-

відно (див. табл. 3). З комплексними кліматичними показниками приріст бука утворює значний та помірний кореляційні зв'язки у чистих букових деревостанах (ПП - 3, 4), у мішаних деревостанах (ПП - 1, 2) тіснота зв'язку є майже відсутньою чи слабкою.

Аналізуючи зв'язок кліматичних показників з ранньою та пізньою деревиною бука, з'ясовано [8], що формування ранньої деревини тісніше корелює з кількістю опадів і дефіцитом вологи, а пізньої – з вологістю і температурою повітря. Найінтенсивніше на ранню і пізню деревину бука впливає температура повітря на схилі північної експозиції, а вологість повітря суттєво впливає на приріст бука на схилах як північної, так і південної експозиції. За мінімальних температур повітря прирости ранньої деревини бука є максимальними, а за мінімальної вологості повітря і максимальному дефіциті вологи – мінімальними.

Проаналізувавши кореляційні зв'язки основних кліматичних показників з приростами бука за десятилітні періоди встановлено, що за період 2003-2013 рр. тіснота зв'язку є вищою порівняно з 1992-2012 рр. (табл. 4). Особливо високі зворотні кореляційні зв'язки радіальний приріст бука утворює з дефіцитом вологи. На наш погляд, це пов'язано з більш інтенсивним зростанням середньої температури повітря порівняно з середньорічною вологістю повітря, особливо за останнє десятиліття [5].

Таблиця 4

Коефіцієнти кореляції середнього радіального приросту бука з кліматичними показниками за період 1992-2013 рр.

Показник	Експозиція (№ ПП)			
	Пд-Зх (1)	Пд (3)	Пн- Сх (2)	Пн- Сх (4)
1	2	3	4	5
(1992-2002 рр.)				
Сума опадів (мм) за:				
- календарний рік	-0,30	0,47	-0,003	0,39
- вегетаційний період	-0,12	0,60	0,27	0,62
Температура (°C) за:				
- календарний рік	-0,002	-0,55	-0,33	-0,55
- вегетаційний період	-0,08	-0,52	-0,45	-0,48
Вологість повітря (%)				
за: - календарний рік	-0,52	0,60	0,06	0,56
- вегетаційний період	-0,36	0,70	0,28	0,65
Дефіцит вологи (мб)				
за: - календарний рік	0,39	-0,73	-0,32	-0,66
- вегетаційний період	0,29	-0,74	-0,41	-0,66
Вологість клімату (W)	-0,16	0,43	0,09	0,38
(2003-2013 рр.)				
Сума опадів (мм) за:				
- календарний рік	0,07	0,59	0,63	0,49

Продовж. табл. 4

1	2	3	4	5
- вегетаційний період	0,18	0,58	0,56	0,46
Температура (°C) за:				
- календарний рік	-0,58	-0,47	-0,27	-0,60
- вегетаційний період	-0,32	-0,12	-0,08	0,15
Вологість повітря (%)				
за: - календарний рік	-0,1	0,32	0,40	0,69
- вегетаційний період	0,13	0,51	0,41	0,75
Дефіцит вологи (мб)				
за: - календарний рік	-0,39	-0,77	-0,63	-0,87
- вегетаційний період	-0,43	-0,66	-0,59	-0,53
Вологість клімату (W)	-0,04	0,55	0,33	0,44

За результатами отриманих кореляційних залежностей побудовано регресивні моделі взаємозв'язку між радіальним приростом букових деревостанів із кліматичними чинниками. Під час вивчення залежності радіального приросту (П) мішаних та чистих букових деревостанів від середньорічної температури повітря (Т) і річної кількості опадів (О); середньорічної вологості повітря (В) і середньорічного дефіциту вологи (Дв), отримано такі двофакторні рівняння регресії:

а) для мішаних деревостанів:

$$П = -40,19 - 0,000054 \cdot О + 7,18 \cdot Т - 1,35Е - 11 \cdot О^2 + 4,50Е - 06 \cdot О \cdot Т - 0,295 \cdot Т^2$$

$$R = 0,13; F = 0,38; df = 2,41$$

б) для мішаних деревостанів:

$$П = -373,13 + 1,81 \cdot В + 26,42 \cdot Дв - 0,002 \cdot В^2 - 0,057 \cdot В \cdot Дв - 0,66 \cdot Дв^2$$

$$R = 0,74; F = 24,49; df = 2,41$$

в) для чистих деревостанів:

$$П = 16,14 + 2,60Е - 05 \cdot О - 2,48 \cdot Т - 1,83Е - 11 \cdot О^2 - 9,0Е - 07 \cdot О \cdot Т + 0,0846 \cdot Т^2$$

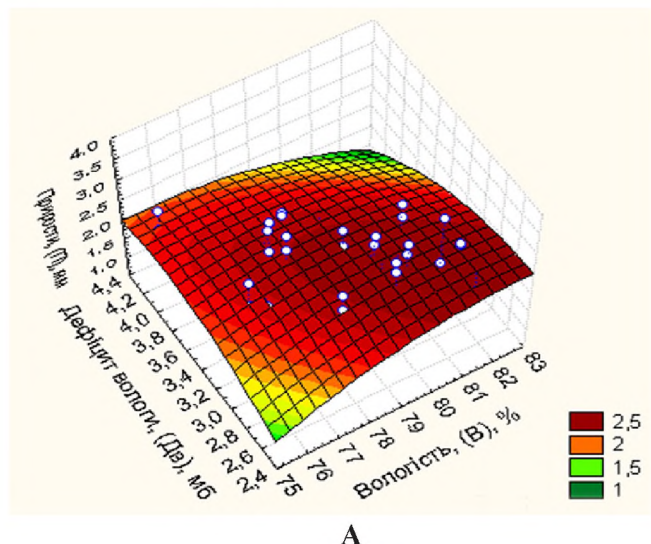
$$R = 0,45; F = 5,27; df = 2,41$$

г) для чистих деревостанів:

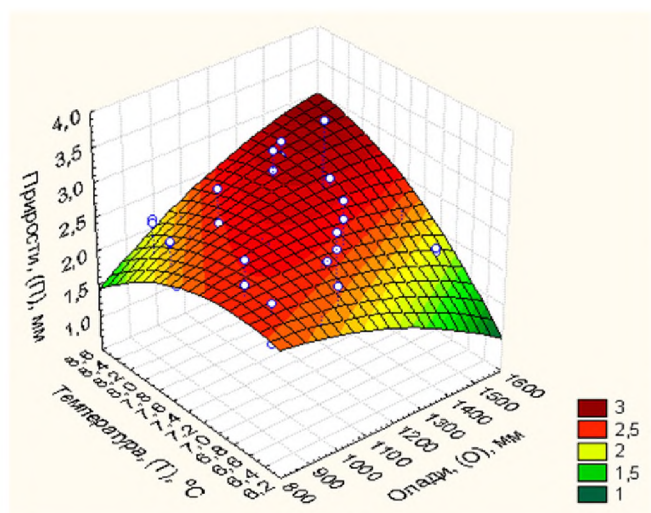
$$П = -183,50 + 0,99 \cdot В + 10,33 \cdot Дв - 0,001 \cdot В^2 - 0,046 \cdot В \cdot Дв + 0,29 \cdot Дв^2$$

$$R = 0,78; F = 30,98; df = 2,41$$

Розраховані множинні коефіцієнти кореляції радіальних приростів деревини бука з кліматичними показниками показали, що з вологістю повітря і дефіцитом вологи, як мішані, так і чисті деревостани утворюють високої тісноти кореляційні зв'язки ($r = 0,74$; $r = 0,78$); з температурою повітря та опадами у мішаних деревостанах тіснота зв'язку є слабкою ($r = 0,13$), а у чистих – помірною ($r = 0,45$).

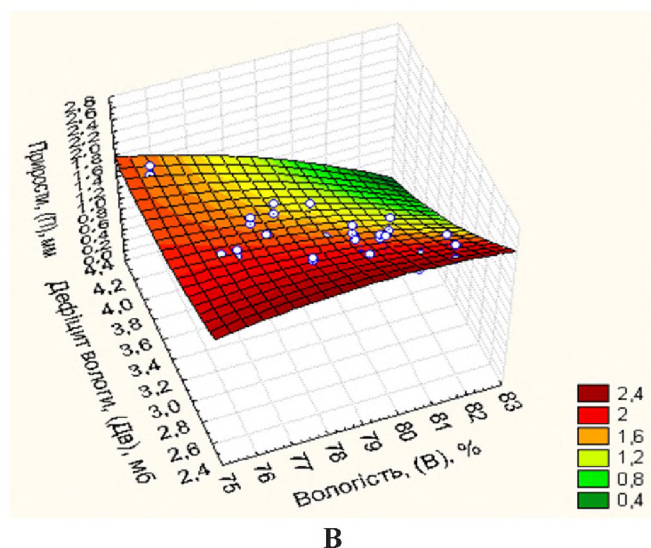


А

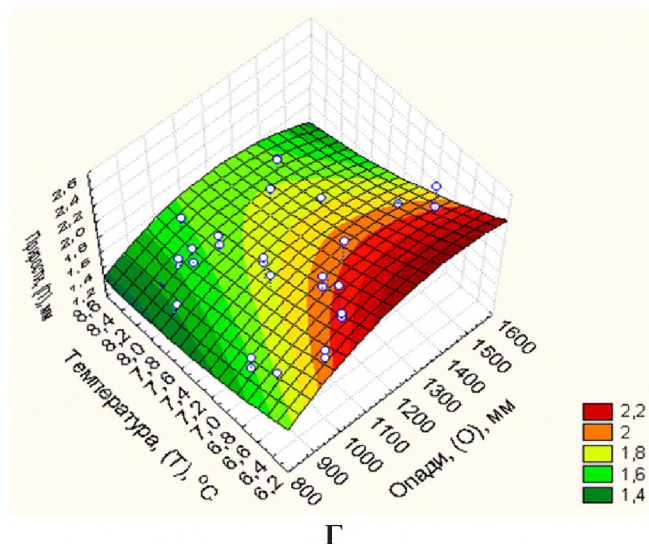


Б

Рис. 3. Регресивні моделі взаємозв'язку радіального приросту мішаних букових деревостанів із середньорічною температурою повітря і річною кількістю опадів (А), вологістю повітря та дефіцитом води (Б)



В



Г

Рис. 4. Регресивні моделі взаємозв'язку радіального приросту чистих букових деревостанів із середньорічною температурою повітря і річною кількістю опадів (В), вологістю повітря та дефіцитом води (Г)

Із наведених на рис. 3 і 4 даних видно, що вплив комплексних кліматичних показників на радіальний приріст чистих і мішаних букових деревостанів є різним. Так, у мішаних деревостанах мінімальні прирости спостерігаються за максимальної кількості опадів і максимальної температури повітря, а максимальні прирости – за мінімальної кількості опадів і мінімальної температури повітря (рис. 3, А); мінімальні прирости – за мінімального дефіциту води і максимальної вологості повітря, а максимальні – за максимального дефіциту води і мінімальної вологості повітря (рис. 3, Б).

У чистих деревостанах мінімальні прирости спостерігаються за максимальної температури повітря і підвищеної кількості опадів, а максимальні – за максимальної кількості опадів за температур повітря ближчих до середньої багаторічної (6,2-6,6 °С) [5] (рис. 4, В); також мінімальні прирости – за максимальної вологості повітря і максимального дефіциту води, який виник через підвищення температури повітря за період спостереження, а максимальні – за мінімальної вологості повітря і відповідно мінімального дефіциту води (рис. 4, Г).

Висновки. Середній радіальний приріст бука, залежно від складу деревостану, змінюється в межах 1,71-2,41 мм і є найбільшим у мішаних деревостанах. Частка ранньої та пізньої деревини бука у річному кільці змінюється в межах 83-88 та 17-12% відповідно.

Середній приріст та мінливість ознаки мішаних деревостанів є більшими порівняно з чистими деревостанами. Радіальні прирости бука на схилах південної експозиції – з південного боку дерева та на північних схилах – з північної боку дерева є більшими, порівняно з протилежною стороною

дерева. На схилах північної експозиції ширина річного приросту є більшою, порівняно з південними схилами. Екстремальні величини радіального приросту здебільшого збігаються з критичними значеннями кліматичних показників. У роки з найвищою сонячною активністю радіальні прирости бука є мінімальними.

У чистих букових деревостанах тіснота зв'язку приросту бука з кліматичними показниками є суттєвішою порівняно з мішаними деревостанами. Найбільш істотно прирости бука корелюють з дефіцитом вологи, вологістю і температурою повітря та опадами, що особливо простежується в період 2003-2013 рр. Радіальні прирости деревини бука з вологістю повітря і дефіцитом вологи утворюють значні кореляційні зв'язки як у чистих, так і мішаних деревостанах, з температурою повітря та опадами у мішаних деревостанах тіснота зв'язку є слабкою, а у чистих – помірною.

Мінімальний приріст деревини бука спостережено за максимальних температур повітря та максимальної кількості опадів у чистих та мішаних деревостанах; максимальної вологості повітря та мінімального дефіциту вологи – у мішаних деревостанах та за максимальної вологості повітря і максимальному дефіциті вологи – у чистих деревостанах. Максимальний приріст деревини бука спостережено за мінімальною кількістю опадів і мінімальною температурою повітря у мішаних деревостанах та за максимальної кількості опадів і мінімальною температурою повітря – у чистих деревостанах; за максимального дефіциту вологи і мінімальною вологістю повітря – у мішаних деревостанах та за мінімальною вологістю повітря і мінімального дефіциту вологи – у чистих деревостанах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Битвинкас Т.Т. Дендроклиматические исследования / Битвинкас Т. Т. – Л.: Гидрометеиздат, 1974. – 172 с.
2. Воробьев Д.В. Методика лесотипологических исследований / Воробьев Д.В. – К.: Урожай, 1967. – 386 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Доспехов Б.А. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Ловелиус Н.В. Изменчивость прироста деревьев. Дендроиндикация природных процессов и антропогенных воздействий / Ловелиус Н.В. – Л.: Наука, 1979. – 232 с.
5. Мазепа В.Г. Тенденції до зміни клімату на фоні циклічних коливань активності сонця в районі верхньої течії річки Латориця / В.Г. Мазепа, І.Ф. Шишканинець // Науковий вісник НЛТУ України: зб. наук.-техн. праць. – 2013. – Вип. 23.5. – С. 88-93.
6. Мазепа В.Г. Методика оцінки динаміки радіального приросту дубових деревостанів в умовах

атмосферного забруднення / В. Г. Мазепа // Наукові праці ЛАН України: зб. наук. праць. – 2009. – Вип. 7. – С. 36-40.

7. Матвеев С.М. Дендроиндикация динамики состояния сосновых насаждений Центральной Лесостепи / Матвеев С.М. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 2003. – 272 с.

8. Шишканинець І.Ф. Вплив клімату на радіальний приріст ранньої та пізньої деревини бука в умовах гірських букових лісів басейну річки Латориця / І.Ф. Шишканинець, В.Г. Мазепа // Науковий вісник НЛТУ України: зб. наук.-тех. праць. – 2014. – Вип. 24.2. – С. 68-74.

В.Г. Мазепа, І.Ф. Шишканинець

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ РАДИАЛЬНОГО ПРИРОСТА БУКОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ СТРЫЙСКО-МЕЖГОРСКОЙ ВЕРХОВИНЫ

Методами дендрохронологии исследована динамика радиального прироста буковых древостоев и особенности его формирования в горных условиях на склонах различной экспозиции. Объектами исследования были средневозрастные чистые и смешанные буковые древостои, произрастающие в условиях влажной грабовой бучины на склонах южной и северной экспозиций, на высотах 550-600 м н.у.м.

Изучено влияние климатических факторов на общий характер динамики радиального прироста бучин, его экстремальные значения, изменения амплитуд колебаний. Установлены корреляционные зависимости между радиальным приростом бука и климатическими показателями, комплексными климатическими показателями и солнечной активностью. Установлено, что средний радиальный прирост бука, в зависимости от состава древостоя, изменяется в пределах 1,71-2,41 мм и достигает наибольшей величины в смешанных древостоях. Доля ранней и поздней древесины бука в годовом кольце изменяется в пределах 83-88% и 12-17% соответственно. Ширина годичного прироста бука больше в смешанных древостоях, произрастающих на склонах северной экспозиции.

Установлено, что радиальные приросты бука на склонах южной экспозиции с южной стороны дерева и на северных склонах – с северной стороны дерева больше по сравнению с противоположной стороной дерева. На склонах северной экспозиции ширина годичного прироста бука больше, чем на южных склонах. Экстремальные величины радиального прироста, в большинстве случаев, совпадают с критическими значениями климатических показателей. В годы с наиболее высокой солнечной активностью радиальные приросты бука минимальные.

В чистых буковых древостоях теснота связи радиального прироста бука с климатическими показателями более существенная, чем в смешанных

древостоях. Теснее всего радиальный прирост бука коррелирует с дефицитом влаги, влажностью воздуха, среднегодовой температурой воздуха и количеством осадков, что особенно просматривается в период 2003-2013 гг. Радиальные приросты древесины бука с влажностью воздуха и дефицитом влаги образуют значительные корреляционные связи в чистых и смешанных древостоях, с температурой воздуха и осадками в смешанных древостоях теснота связи слабая, а в чистых – умеренная.

Ключевые слова: радиальный прирост, буковые древостои, ранняя и поздняя древесина, экспозиция уклона, корреляционные зависимости, климатические показатели

V. Mazepa, I. Shyshkanynets

PECULIARITIES OF RADIAL INCREMENT FORMATION OF THE STRYL-MIZHHIRSKA VERHOVYNA BEECH STANDS

Dynamics of the beech radial increment and its formation in the mountain conditions on the slopes of different exposure have been investigated by means of dendrochronology methods. The objects of the study were pure and mixed mid-aged beech stands that grow in the moist hornbeam fertile beech forest type conditions on the southern and northern slopes at the altitudes ranging from 550 to 600 m a. s. l.

Climate factors effect on the general character of the beech radial increment, its extremes and fluctuation amplitude changes have been studied. Correlative relationship between beech radial increment and

climate indices, as well as the solar activity have been determined. It has been also found that the mean radial increment of beech, depending on stand composition changes within the limits of 1,71 to 2,41 mm and it is the highest in the mixed stands. The share of early wood and latewood within the annual ring of beech fluctuates within the limits of 83-88% and 12-17%, respectively. In the mixed stands that grow on the northern slopes, annual radial increment of beech is the maximal.

It has been established that radial increments of the south-facing side of beech trees growing on the southern slope and the north-facing side of them growing on the northern slope are higher in comparison to the opposite side of the trees. The annual radial increment of beech on the northern slopes is higher than that on the southern slopes. Radial increment extremes in many cases are identical with climate indices extremes. In the years of the most intensive solar activity beech radial increments are minimal.

Relation closeness of beech increment and climate indices is greater in the pure beech stands than it is in the mixed stands. Beech increments correlate greatly with moisture deficiency, air temperature and precipitation, which is especially marked during the period from 2003 to 2013. Beech wood radial increment correlates closely with air humidity and moisture deficiency both in the pure and in the mixed stands. Along with the air temperature and precipitation correlative relations become weak in the mixed stands and they are moderate in the pure stands.

Key words: radial increment, beech stands, early wood and latewood, slope exposure, correlations, climate indices

УДК 582.916.16:630* 27(477.46)

В.П. ШЛАПАК¹, О.М. БАЮРА²

ЯСЕН ЗВИЧАЙНИЙ (*FRAXINUS EXCELSIOR* L.) ТА ЙОГО ДЕКОРАТИВНІ ФОРМИ У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Наведено положення ясена звичайного (*Fraxinus excelsior* L.) у класифікаційних системах, описано формову різноманітність і поширення декоративних форм у Правобережному Лісостепу України. Досліджено біоекологічні особливості *F. excelsior* та його форм – ‘*Albo-variegata*’, ‘*Aurea*’, ‘*Crispa*’, ‘*Monophylla Pendula*’, ‘*Pendula*’. Встановлено терміни початку та закінчення основних фаз росту й розвитку, тривалість і динаміку сезонного приросту однорічних пагонів, тривалість вегетаційного періоду, зимостійкість і посухостійкість, вплив рН середовища на проростання насіння, світловибагливість і тіньовитривалість, особливості цвітіння та плодоношення в умовах Правобережного Лісостепу України.

Ключові слова: ясен звичайний, декоративні форми, зимостійкість, посухостійкість, цвітіння

Вступ. Краса та санітарно-гігієнічні якості зелених насаджень залежать, насамперед, від видового складу дерев і кущів. Але їх добір для специфічних умов певного об'єкта зеленого будівництва стає складним завданням через сучасне багатство видів, форм та сортів декоративних деревних і кущових рослин. Вирішення цієї проблеми потребує знань як біологічних властивостей, так і декоративних якостей рослинного різноманіття.

Біологічні, екологічні та лісівничі властивості ясена звичайного досліджували В.С. Шустов [14], А.В. Чумакова, Н.Г. Васильєв [13], М.Д. Полатайчук [9], М.І. Гордієнко та ін. [15], С.І. Терещенко [12], D. Boshier [16] та ін.

В умовах Правобережного Лісостепу України декоративні форми ясена звичайного культивуються обмежено. Значною мірою це пов'язано з недостатньою обізнаністю фахівців з формовою різноманітністю цього виду, відсутністю достатньої інформації з його біологічних та екологічних властивостей, тому всебічне дослідження цих питань є актуальним.

Методика досліджень. Вивчення декоративних форм ясена звичайного проводили стаціонарно – у насадженнях Національного дендропарку «Софіївка» НАН України, на території Уманського національного університету садівництва та в паркових і вуличних насадженнях м. Умань Черкаської області. Здійснено експедиції в ботанічні сади, дендрологічні парки, декоративні міські та сільські насадження Правобережного Лісостепу. В основу досліджень покладено біоекологічні, лабораторні, польові, візуальні, біометричні, математико-статис-

тичні та експедиційні методи. Сезонний фенологічний ритм розвитку вивчено за «Методикой фенологических наблюдений в ботанических садах СССР» [5]. Динаміку сезонного приросту пагонів визначено за методикою А.А. Молчанова, В.В. Смірнова [6]. Зимостійкість рослин вивчено за методикою С.Я. Соколова [11]. Посухостійкість визначено за 5-бальною шкалою С.С. П'ятницького [10]. Водотримувальну здатність, відносну тургоресцентність, водний дефіцит і загальний вміст води в листках визначено за методикою М.Д. Кушніренка та ін. [4]. Вплив рН середовища на проростання насіння та розвиток сіянців досліджено за методикою А.Ф. Іванова [2].

Результати досліджень. Рід Ясен (*Fraxinus* L., 1753, nom. cons.), представники якого траплялися на початку крейдового періоду, належить до родини *Oleaceae* Hoffm. & Link. [15]. Систематикою роду займалася низка авторів [1, 8, 18, 19, 21-23, 25, 26, 28], які з усіх розглянутих класифікаційних систем 1908-2008 рр. віднесли *F. excelsior* до секції *Fraxinus* (invalid *Bumelioides*).

На основі узагальнення класифікаційних систем [7, 27, 28], вид *F. excelsior* розмістили у такому порядку класифікаційної ієрархії: відділ *Magnoliophyta* → клас *Magnoliopsida* → підклас *Lamiidae* → надпорядок *Lamianae* → порядок *Oleales* → родина *Oleaceae* → триба *Oleeae* → підтриба *Fraxininae* → рід *Fraxinus* → секція *Fraxinus* → вид *F. excelsior* L.

Ясен звичайний має багато декоративних форм, які використовують у садово-парковому будівництві. Нами виділено 95 декоративних форм ясена звичайного, на підставі чого запропоновано до іс-

¹ ШЛАПАК Володимир Петрович – дійсний член Лісівничої академії наук України, доктор сільськогосподарських наук, професор, зав. кафедри лісового господарства, Уманський національний університет садівництва, м. Умань, Україна. Тел.: +38-098-927-34-57. E-mail: piterwp@rambler.ru

² БАЮРА Олександр Михайлович – кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач кафедри лісового господарства, Уманський національний університет садівництва, м. Умань, Україна. Тел.: +38-097-956-01-29. E-mail: sasha-uman@ukr.net

нуючих трьох груп розподілу декоративних форм (за формою крони та характером росту; за формою листків; за забарвленням листків та пагонів [3]) додати ще три комплексні групи: а) за формою крони та формою листків; б) за формою крони, забарвленням листків та пагонів; в) за формою листків, забарвленням листків та пагонів. За нашими даними, до першої групи належать 20 декоративних форм, до другої – 14, до третьої – 17, до четвертої – 5, до п'ятої – 6, до шостої – 5. П'ять декоративних форм не віднесено до жодної із зазначених груп, оскільки не знайдено в їх описах декоративних ознак, за якими їх можна було б розподілити.

Окрім того, нами встановлено 82 синонімічні назви. Найбільшу кількість таких назв має *F. excelsior* 'Crispa' та *F. excelsior* 'Nana', відповідно, 13 та 12.

Окремо виділено 23 назви декоративних форм або їх синонімів, автор яких не відомий, або подається лише країна, інколи – місто, рік виведення або виявлення [17, 20, 24]. У зв'язку з цим припускається, що ці назви на даний час існують лише в публікаціях або можуть бути синонімами до існуючих декоративних форм.

На основі проведених експедиційних досліджень встановлено, що найпоширенішим у зеленому будівництві Правобережного Лісостепу України є ясен звичайний та його декоративна форма 'Pendula' ('Плакуча'). Інші декоративні форми в садах і парках України трапляються поодинокі.

Завдяки ботанічним і дендрологічним садам України та Польщі, в Національному дендрологічному парку «Софіївка» росте п'ять декоративних форм ясен звичайного: 'Albo-variegata' ('Біло-строката'), 'Aurea' ('Золотиста'), 'Crispa' ('Кучерява'), 'Monophylla Pendula' ('Однолиста Плакуча') та 'Pendula'. Крім цих форм, у ботанічному саду ім. академіка О.В. Фоміна ростуть також 'Monophylla' ('Однолиста') та 'Nana' ('Куляста').

Ясен звичайний та його декоративні форми належать до деревних рослин, які пізно розпочинають вегетацію, що є характерним для багатьох теплолюбних видів. Початок вегетації аборигенного виду та його декоративних форм, крім 'Crispa' (І декада травня), розпочинається в II і III декадах квітня. Вегетаційний період досліджуваних рослин (період від розпукування бруньок до опадання листків) становить від 167 ('Albo-Variegata') до 183 ('Aurea') діб.

Лінійний ріст пагонів у досліджуваних рослин розпочинається в першій половині травня, а завершується наприкінці червня – на початку липня. Пагони мають незначну тривалість росту – від 34 до 56 діб. Найтривалішим ростом характеризуються пагони 'Albo-Variegata' – 56 діб, а найменшу тривалість росту відзначено у 'Crispa' – 36 діб. Також варто зазначити, що при найкоротшому терміні сезонного росту однорічних пагонів найбільший приріст спостерігається у ясен звичайного 'Pendula' (64,6 см), а найменший – у 'Crispa' (3-7 см).

Результати аналізу динаміки сезонного приросту однорічних пагонів ясен звичайного (рис.) свідчать, що в ході росту пагонів утворюється одновер-

шинна крива, яка відповідає одній хвилі росту. Максимальний приріст спостерігається у третій декаді травня – 11,3 см або 34,9% від загального приросту. Загалом максимальний приріст пагонів триває з 20.05 по 03.06. Так, вже на початку червня пагони аборигенного виду досягають 92,3%, а за період із 03.06-24.06 – лише 7,7% від загальної довжини. У насадженнях Умані максимальний приріст спостерігається впродовж перших 22 діб і становить 69,2% від загального приросту.

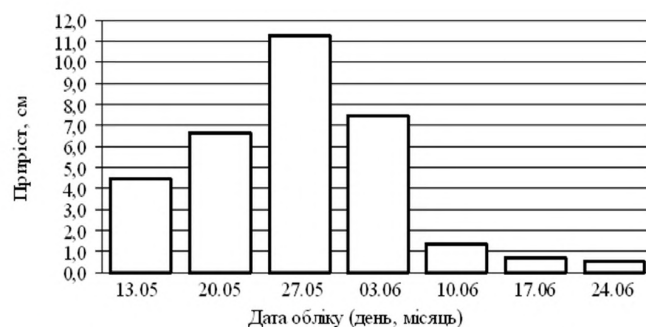


Рис. Динаміка сезонного приросту однорічних пагонів ясен звичайного

У результаті досліджень особливостей цвітіння та плодоношення встановлено, що дерева ясен звичайного цвітуть і плодоносять не кожен рік. Середні врожаї формуються через 2-3 роки. Всі декоративні форми квітуть та плодоносять, окрім 'Albo-Variegata' і 'Crispa'. Тривалість цвітіння у всіх досліджуваних рослин становить 5-6 діб.

Дозрівання крилатих сім'янок розпочинається наприкінці серпня. На одному й тому ж дереві насіння дозріває неодноразово. Дозрівання розтягується на місяць, а інколи й більше. Насіння починає опадати на початку липня (невиповнені та пошкоджені), а основна маса оппадає взимку на сніг. Також варто відзначити, що частина сім'янок залишається на дереві впродовж літа наступного року, а інколи – й до кінця осені.

Зимостійкість у типового виду та його трьох декоративних форм – 'Albo-Variegata', 'Aurea' та 'Crispa' становить 1 бал. Пошкодження морозами верхівки річних пагонів і власне річних пагонів фіксували у 'Monophylla Pendula' та 'Pendula'. Середній бал пошкодження становить, відповідно, 2,3 та 1,7 бали. Тому типовий вид *F. excelsior* та його декоративні форми – 'Aurea', 'Albo-Variegata', 'Crispa' в регіоні дослідження є морозостійкими, а форми 'Monophylla Pendula' та 'Pendula' – відносно морозостійкими.

Ясен звичайний та його декоративні форми під час посухи росли без значних пошкоджень. При цьому зберігався високий тургор листків і молодих пагонів. Лише в 2010 р. під час тривалої та незвичної посухи було зафіксовано незначні зниження тургору листків, але впродовж ночі він відновлювався. Для ясен та його форм були встановлені найвищі бали посухостійкості (4,8-5,0 балів). Тому, з огляду на високі бали посухостійкості, *F. excelsior* та його декоративні форми можна вважати ксерофітами.

За фізіологічними показниками рівня посухостійкості об'єкти дослідження поділено на три групи з відповідними значеннями – висока, середня та низька (табл. 1).

Таблиця 1

Показники посухостійкості *F. excelsior* та його декоративних форм

Фізіологічні показники посухостійкості, %	Група посухостійкості		
	I (висока)	II (середня)	III (низька)
Загальний вміст води	65-85	55-65	< 55
Водний дефіцит	0-20	20-40	> 40
Відносна тургоресцентність	80-100	60-80	< 60
Водоутримувальна здатність	25-40	40-55	> 55

За рівнями посухостійкості *F. excelsior* і його декоративні форми не входять до групи показників із низькою посухостійкістю (табл. 2). Порівняно з декоративними формами найбільш посухостійким є типовий вид *F. excelsior*. Підтвердженням цього є те, що за показниками загального вмісту води, водного дефіциту та відносної тургоресцентності він належить до першої групи (високої посухостійкості), а лише за показником водоутримувальної здатності – до другої групи (середньої посухостійкості). Декоративні форми '*Aurea*' та '*Pendula*', на відміну від аборигенного виду, за показниками водного дефіциту, відносної тургоресцентності та водоутримувальної здатності належать до другої групи, а за вмістом загальної води в листках – до першої. За всіма фізіологічними показниками '*Monophylla Pendula*' та '*Albo-variegata*' належать до групи із середньою посухостійкістю.

Таблиця 2

Групи посухостійкості *F. excelsior* та його декоративних форм

Вид, форма	Групи посухостійкості											
	I			II			III			IV		
	Загальний вміст води	Водний дефіцит	Відносна тургоресцентність	Водоутримувальна здатність	Загальний вміст води	Водний дефіцит	Відносна тургоресцентність	Водоутримувальна здатність	Загальний вміст води	Водний дефіцит	Відносна тургоресцентність	Водоутримувальна здатність
<i>F. excelsior</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
' <i>Aurea</i> '	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
' <i>Pendula</i> '	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
' <i>Monophylla Pendula</i> '	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
' <i>Albo-variegata</i> '	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Встановлено, що насіння *F. excelsior* може проростати в широкому діапазоні кислотності середовища – 3,0-9,0 рН, однак оптимальна кислотність знаходиться в межах 5,0-6,5 рН. Для декоративних форм,

наприклад для '*Aurea*', оптимальна кислотність середовища становить 5,0-7,0 рН, а для '*Pendula*' – 5,5-6,5 рН. Варто зауважити, що в лужному середовищі проростки *F. excelsior* швидко втрачають життєздатність і гинуть, а проростки декоративних форм – в умовах граничних значень кислого та лужного середовищ.

Під час вивчення впливу інтенсивності освітлення на вирощування сіянців *F. excelsior* у різних умовах освітлення (середня величина освітлення в III декаді серпня 2011 р. становила на сонячній ділянці 82,5 тис. лк, у напівтіні – 32,9 тис. лк, у тіні – 5,5 тис. лк) спостерігається негативна реакція рослин на зниження інтенсивності освітлення, яка проявляється у зменшенні висоти та діаметра кореневої шийки сіянців. Так, у напівтіні середня висота сіянців була на 14,6 см нижчою, ніж у тих, які росли на відкритій ділянці. Із збільшення затінення ріст сіянців продовжував пригнічуватись, а середня різниця у їх висоті зросла до 24,4 см. В порівнянні з відкритою ділянкою середній діаметр кореневої шийки у напівтіні менший на 0,19 см, а у тіні – на 0,31 см. На основі отриманих результатів підтверджуємо, що *F. excelsior* належить до екологічної групи рослин-геліофітів.

Висновки. Ясен звичайний налічує 95 декоративних форм, які поділено на шість груп. Виділено 23 назви декоративних форм, автор яких не відомий чи подається лише країна, рік виведення або виявлення. П'ять форм не віднесено до жодної з груп.

Найпоширенішим у зеленому будівництві Правобережного Лісостепу України є типовий вид *F. excelsior* та його декоративна форма '*Pendula*'. Найбільше декоративних форм росте у ботанічному саду ім. академіка О.В. Фоміна.

Початок вегетації рослин типового виду *F. excelsior* та його декоративних форм, окрім '*Crispa*' (I декада травня), розпочинається в II та III декадах квітня. Вегетаційний період становить від 167 днів ('*Albo-Variegata*') до 183 ('*Aurea*').

Тривалість росту однорічних пагонів *F. excelsior* та його форм характеризуються коротким періодом, тривалістю від 34 (*F. excelsior* '*Crispa*') до 56 (*F. excelsior* '*Albo-Variegata*') днів. Максимальний приріст однорічних пагонів у *F. excelsior* спостерігається у перші 22 доби та становить 69,2% від загального приросту.

Декоративні форми '*Aurea*', '*Albo-Variegata*', '*Crispa*' і типовий вид *F. excelsior* є морозостійкими, а форми '*Monophylla Pendula*' та '*Pendula*' – відносно морозостійкими. *F. excelsior* та його форми належать до ксерофітів. За вибагливістю до освітлення *F. excelsior* належить до геліофітів. Оптимальна кислотність середовища для проростання насіння *F. excelsior* знаходиться в межах 5,0-6,5 рН.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Васильев В.Н. Флора СССР : в 30 т. / Е.Г. Бобров, Б.К. Шишкин, В.Н. Васильев и др. : [под гл. ред. акад. В.Л. Комарова]. – М.-Л. : Академия Наук СССР, 1952. – Т. 18 : Ясень – *Fraxinus*. – С. 485-502.
2. Иванов А.Ф. Рост древесных растений и кислотность почв : моногр. / Иванов А.Ф. – Минск : Наука и техника, 1970. – 218 с.
3. Колесников А.И. Декоративная дендрология / А.И. Колесников. – М. : Лесн. пром-сть, 1974. – 704 с.
4. Кушниренко М.Д. Методы оценки засухоустойчивости плодовых растений / Кушниренко М.Д., Курчатова Г.П., Крюкова Е.В. – Кишинев : Штиинца, 1975. – 21 с.
5. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР : [под ред. П.И. Лапина]. – М., 1975. – 28 с.
6. Молчанов А.А. Методика изучения прироста древесных растений / А.А. Молчанов, В.В. Смирнов. – М. : Наука, 1967. – 95 с.
7. Назви родин судинних рослин за міжнародною таксономічною системою GRIN, 2011 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/famlist.pl>.
8. Николаев Е.В. Род *Fraxinus* (*Oleaceae*) во флоре СССР / Е.В. Николаев // Ботанический журнал. – 1981. – Т. 10. – № 66. – С. 1419-1432.
9. Полатайчук М.Д. Ясень обыкновенный в Украинских Карпатах / М.Д. Полатайчук // Лесоведение. – 1993. – № 1. – С. 25-34.
10. Пятницкий С. С. Практикум по лесной селекции / Пятницкий С.С. – М. : Сельхозиздат, 1961. – 148 с.
11. Соколов С. Я. Современное состояние теории акклиматизации и интродукции растений / С.Я. Соколов // Тр. Ботан. ин-та АН СССР. – 1957. – Сер. 6. – Вып. 5. – С. 9-32.
12. Терещенко С.И. Интродукция видов рода *Fraxinus* L. в Донецком ботаническом саду НАН Украины / С.И. Терещенко // Промышленная ботаника. – 2002. – № 2. – С. 102-109.
13. Чумакова А.В. Ясень / А.В. Чумакова, Н.Г. Васильев. – М. : Агропромиздат, 1984. – 101 с.
14. Шустов В.С. Биологическая и фитоценологическая характеристика ясеня обыкновенного на восточной границе его распространения : автореф. дисс. на получ. науч. степени канд. биол. наук / В.С. Шустов. – Москва, 1966. – 21 с.
15. Ясени в Україні / [Гордієнко М.І., Гойчук А.Ф., Гордієнко Н.М., Леонтьєв Г.П.] – К. : Сільгоспосвіта, 1996. – 391 с.
16. *Ash species in Europe : biological characteristics and practical guidelines for sustainable use* // David Boshier [et al.]. – Oxford : Oxford Forestry Institute, 2005. – 128 p.
17. Beissner L. Handbuch der Laubholz-Benennung : Systematische und alphabetische Liste aller in Deutschland ohne oder unter leichtem Schutz im freien Lande ausdauernden Laubholzarten und Formen mit ihren Synonymen / L. Beissner, H. Zabel, E. Scheele. – Berlin : P. Parey, 1903. – 625 p.
18. Dayton W.A. Some more notes on United States ashes (*Fraxinus*) / W. A. Dayton // Journal of the Washington Academy of Sciences. – Baltimore, 1954. – Vol. 44. – № 12. – P. 385-390.
19. *Fraxinus* / Z. Wei [eds.] // Flora Reipublicae popularis Sinicae. – Beijing : Ke xue chu ban she, 1992. – Vol. 61. – P. 5-39.
20. Laurence H. Cultivars of Woody Plants / Hatch Laurence. – [Vol. I : (A-G)]. – North Carolina : TCR Press, 2007. – P. 970-982.
21. Lingelsheim A. Vorarbeiten zu einer Monographie der Gattung *Fraxinus* / Alexander Lingelsheim // Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie. – Leipzig, 1908. – Vol. 40. – P. 185-223.
22. Lingelsheim A. *Fraxinus* L. / Alexander Lingelsheim // Plante Wilsoniana. – Cambridge, 1916. – Vol. 2. – P. 258-262.
23. Lingelsheim A. *Oleaceae–Oleoideae–Fraxineae* / A. Lingelsheim, H. G. A. Engler // Das Pflanzenreich IV, 1920. – Vol. 243. – № 72. – P. 1-65.
24. McArdle A.J. Checklists of cultivars of European ash (*Fraxinus*) species / A. J. McArdle, F. S. Santamour // Journal of Arboriculture. – 1984. – Vol. 10. – № 1. – P. 21-35.
25. Miller G.N. The genus *Fraxinus*, the Ashes in North America and North of Mexico / G. N. Miller // Cornell University Agricultural Experiment Station Memoir. – New York, 1955. – Vol. 335. – P. 1-64.
26. Scheller H. Kritische studien über die kultivierten *Fraxinus* arten / H. Scheller // Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft. – Berlin, 1977. – Vol. 69. – P. 49-162.
27. Takhtajan A. Flowering Plants / Armen Takhtajan. – [2-nd edition]. – New York : Springer, 2009. – 871 p.
28. Wallander E. Systematics of *Fraxinus* (*Oleaceae*) and evolution of dioecy / E. Wallander // Plant Systematics and Evolution. – New York, 2008. – Vol. 273. – P. 25-49.

В.П. Шлапак, А.М. Баюра

ЯСЕНЬ ОБЫКНОВЕННЫЙ (*FRAXINUS EXCELSIOR* L.) И ЕГО ДЕКОРАТИВНЫЕ ФОРМЫ В ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Изучены положение ясеня обыкновенного (*Fraxinus excelsior* L.) в классификационных системах, формовое разнообразие и распространение декоративных форм в Правобережной Лесостепи Украины. Исследованы биологические особенности *F. excelsior* и его форм – ‘*Albo-variegata*’, ‘*Aurea*’, ‘*Crispa*’, ‘*Monophylla Pendula*’, ‘*Pendula*’. Установлены сроки начала и окончания основных фаз роста и развития, продолжительность и динамика сезонного прироста однолетних побегов, продолжительность вегетационного периода, зимостойкость и засухоустойчивость, влияние pH среды