

¹ Кременецький ботанічний сад Міністерства екології та природних ресурсів України
Україна, 47003 м. Кременець, вул. Ботанічна, 5

² Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
Україна, 46027 м. Тернопіль, вул. М. Кривоноса, 2

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ І РОЗВИТКУ РОСЛИН *LUPINUS ARBOREUS* SIMS. ПРИ ІНТРОДУКЦІЇ В КРЕМЕНЕЦЬКИЙ БОТАНІЧНИЙ САД

Представлено результати досліджень сезонного ритму розвитку, ростових процесів та насінневої продуктивності *Lupinus arboreus* Sims. у ґрунтово-кліматичних умовах Кременецького горбогір'я. Оцінено зимостійкість виду.

Ключові слова: інтродукція, *Lupinus arboreus* Sims., ріст і розвиток.

Ефективне використання сільськогосподарських угідь є однією з актуальних проблем в Україні, у вирішенні якої важливу роль відведено інтродукованим видам роду люпин (*Lupinus* L.), які відомі як кормові, лікарські, квітничково-декоративні, фітотеліоративні, сидеральні рослини тощо [8, 9, 12–14].

Рід *Lupinus* належить до відділу Magnoliophyta, класу Magnoliopsida, родини Fabaceae Lindl. і включає понад 850 видів, які походять з трьох генетичних центрів: Середземноморського, Північно- і Південноамериканського [11, 14]. Господарське значення мають 15 видів люпину, а в землеробстві України використовують лише 4 види, інтродуковані з країн Середземномор'я [14].

Інтродукція видів люпину, які не лише здатні конкурувати з місцевими культурами, а й значно переважають їх за стійкістю до різних стрес-факторів і господарсько-цінними показниками, має важливе значення як для вирішення проблем ефективного використання сільськогосподарських угідь, так і для збагачення видового різноманіття культурфітоценозів [8, 12].

На основі аналізу біоекологічних особливостей як перспективний вид для інтро-

дукції в умовах Кременецького горбогір'я було обрано люпин деревовидний (*L. arboreus* Sims.), який походить із заходу США, належить до серії *Arborae* підроду *Platycarpus* [15].

L. arboreus — кущ висотою до 2 м з пальчастоскладними листками, які складаються з 5–12 листочків, звужених до основи і загострених на верхівці. Їхня довжина майже дорівнює довжині черешка, зверху вони майже голі, знизу опушені. Суцвіття — неправильно мутовчасті китиці. Квітконіжки майже однакові за довжиною з чашечками, відгалужені від осі суцвіття. Віночок жовтий. Квітка зигоморфна, типова для бобових рослин. Парус округлий, вдвічі ширший, ніж весла. Останні овальні, світло-жовті. Човник білий з темно-фіолетовим кінчиком, сильно опушений зсередини. Губи чашечки майже рівні, верхня — двозубчаста, нижня — суцільна, більш-менш притуплена. Боби коричневі, опушені, довжиною 4–5 см. Насіння дрібне, округло-сплюснуте, темно-коричневе, рубчик темний [6].

Метою нашої роботи було вивчити особливості росту і розвитку, зокрема дослідити проходження фенофаз, та встановити насінневу продуктивність рослин *Lupinus arboreus* при інтродукції в ґрунтово-кліматичних умовах Кременецького ботанічного саду.

Таблиця 1. Середньомісячні температура та кількість опадів за роки досліджень, за даними Кременецької метеостанції

Місяць	2006 р.		2007 р.		2008 р.		2009 р.	
	t, °C	Опади, мм						
Травень	14,8	60,1	18,7	54,6	12,9	41,6	12,1	28,2
Червень	18,8	95,6	21,0	48,1	17,6	18,0	18,7	60,7
Липень	20,8	42,4	22,6	47,7	18,3	58,4	20,2	34,1
Серпень	20,5	52,8	22,3	83,9	20,0	25,7	18,0	11,3
Вересень	15,6	102,4	15,6	30,4	16,8	70,7	15,0	7,0
Жовтень	9,9	53,1	9,8	19,2	10,5	15,1	6,9	59,0
Листопад	3,7	32,6	3,2	81,0	4,4	6,5	3,8	13,5

Таблиця 2. Сезонний ритм розвитку рослин *Lupinus arboreus* Sims.

Фенологічна фаза	Дата настання фази			
	2006 р.	2007 р.	2008 р.	2009 р.
Поява сходів	17.05		28.05	
Стеблуння	19.06		27.06	
Кущіння	11.07		12.07	
Відростання		08.04		14.04
Бутонізація		28.05		20.05
Цвітіння				
— початок		12.06		08.06
— масове		15.06		19.06
Дозрівання насіння				
— початок		01.08		24.07
— повне		12.08		30.07

Таблиця 3. Тривалість фенологічних фаз у рослин *Lupinus arboreus* Sims. у роки дослідження

Фенологічна фаза	Тривалість фази, доба			
	2006 р.	2007 р.	2008 р.	2009 р.
Сівба — сходи	9	10	9	11
Перший справжній листок	8	8	7	9
Стеблуння	32	35	30	37
Кущіння	52	47	45	51
Бутонізація		56		54
Цвітіння		71		71
Плодоношення		86		87
Дозрівання насіння		121		124

Кременецький ботанічний сад розташований на межі двох кліматичних провінцій — західноєвропейської з вологим та помірно теплим кліматом та східноконтинентальної з холодним континентальним кліматом. Середньорічна температура повітря в районі становить близько +7,5 °C, у січні — -4,5 °C, у липні — +18,5 °C (табл. 1). Середньорічний показник відносної вологості повітря досягає 70–75%. Ґрунти сірі та темно-сірі з незначним гумусовим горизонтом, із слабко-кислою реакцією (рН – 6,0), за механічним складом наближені до суглинків [1]. Вегетаційний період становить 205–209 днів, триває з першої декади квітня до кінця жовтня або початку листопада.

Дослідження проводили впродовж 2006–2009 рр. Насіння *L. arboreus* висівали в першій–другій декаді травня, загортали на глибину 1–2 см. Фенологічні спостереження здійснювали протягом чотирьох вегетаційних періодів за методикою, запропонованою Радою ботанічних садів СРСР [10].

Морфометричні параметри (висоту рослин, діаметр кореневої шийки, довжину і ширину центральної листкової пластинки пальчастоскладного листка та довжину черешка) визначали за допомогою лінійки і штангенциркуля з точністю до міліметра. Крім цього, підраховували кількість пагонів та листків на рослині. Використовували методики А.І. Руденко [13], Г.Н. Зайцева [5], Б.О. Доспехова [4]. Насінневу продуктив-

Таблиця 4. Показники росту і розвитку рослин *Lupinus arboreus* Sims.

Показник	Фаза розвитку						
	I рік вегетації			II рік вегетації			
	Перший справжній листок	Стеблуння	Куціння	Бутонізація	Цвітіння	Плодоношення	Дозрівання
Висота рослини, см	1,50±0,12	12,10±0,81	27,30±1,12	35,70±1,54	42,40±1,65	46,50±1,35	51,20±2,39
Кількість пагонів на куці, шт.	1,00±0,02	1,00±0,02	4,00±0,11	4,00±0,11	4,00±0,11	4,00±0,11	4,00±0,11
Кількість листків на стеблі, шт.	1	7–12	14–25	36–58	57–96	89–124	79–108
Діаметр стебла біля кореневої шийки, см	0,22±0,07	0,36±0,08	0,3–0,6	0,5–0,7	0,7–1,0	0,9–1,2	1,0–1,3
Довжина центральної листкової пластинки, см	1,50±0,14	2,48±0,17	2,68±0,12	3,00±0,26	3,18±0,22	3,08±0,17	2,84±0,17
Ширина центральної листкової пластинки, см	0,28±0,04	0,48±0,07	0,64±0,1	0,66±0,1	0,72±0,12	0,64±0,1	0,52±0,07
Довжина черешка листка, см	0,92±0,13	1,58±0,15	1,44±0,12	1,78±0,15	2,12±0,17	1,72±0,13	1,50±0,18

ність вивчали за методикою В.І. Вайнагія [2]. Зимостійкість оцінювали за 9-бальною шкалою [10]. Статистичну обробку результатів дослідження проводили за Г.Ф. Лакінім [7].

Інтродукція рослин з різних флористичних областей у нові умови значною мірою зумовлює зміни в їхньому сезонному ритмі розвитку [3]. Перспективність культури в нових умовах залежить від того, наскільки ритм сезонного розвитку *L. arboreus*, який склався в процесі філогенезу виду, відповідатиме сезонному ритму умов району інтродукції.

Дослідження онтогенезу рослин показало, що у перший рік вегетації рослини пройшли стадії прегенеративного періоду онтогенезу (проростання насіння, поява сходів, поява першого справжнього листка, стеблуння, куціння), а на другий рік вегетації вступили в генеративну стадію розвитку (відростання, бутонізація, цві-

Таблиця 5. Показники насінневої продуктивності рослин *Lupinus arboreus* Sims.

Показник	Величина
Кількість суцвіть на одну рослину, шт.	38–49
Довжина суцвіття, см	12,43±0,92
Кількість бобів у суцвітті, шт.	7–11
Довжина боба, см	3,67±0,36
Кількість насінин у бобі, шт.	3–5
Кількість насінин у суцвітті, шт.	25–37
Кількість насінин на одну рослину, шт.	950–1813
Маса насіння з 1 суцвіття, г	3,48±0,17
Маса 1000 насінин, г	97,48±2,07

тіння, плодоношення та дозрівання насіння) лише за умови перенесення рослин перед настанням зимового періоду у закритий ґрунт.

Результати досліджень показали, що проходження фенологічних фаз розвитку

L. arboreus відповідає ритму сезонних умов району інтродукції (табл. 2). Залежно від погодних умов насіння висівали у 2006 р. у першій декаді травня (08.05), а в 2008 р. — у другій (19.05), але фаза куштиння наставала майже в одні й ті самі дати в обидва роки з відхиленням в одну добу. Проте у 2009 р. фаза бутонізації розпочалася на 8 дів раніше порівняно з 2007 р., що пов'язано з погодними умовами. Середні показники температури і вологості повітря у травні 2007 р. були вищими, ніж у травні 2009 р. Це вплинуло і на дати настання наступних фаз вегетації. Максимальна різниця у датах повного дозрівання насіння за роки дослідження становила 12 дів.

За даними фенологічних спостережень, суттєвої різниці у тривалості фаз розвитку не відзначено, лише для фази стеблуння вона становила 2–7 дів, для фази куштиння — 4–6 дів (табл. 3).

Відзначено, що за низьких позитивних температур (нижче за +10 °С) у *L. arboreus* повністю припинялося наростання надземної вегетативної маси, а зниження температури повітря до –5 °С призводило до значного ушкодження пагонів морозами, тому у зимовий період рослина потребує укриття або перенесення у закритий ґрунт. Генеративні органи формувалися лише на пагонах минулорічного приросту, на яких закладалися вегетативно-генеративні бруньки. Рослини, які залишалися у відкритому ґрунті, відновлювали свій ріст із сплячих вегетативних бруньок, розташованих на кореневій шийці, тому насіння не формували. Лише рослини, які перебували у зимовий період у закритому ґрунті, після висадки у відкритий ґрунт у першій декаді квітня формували у третій декаді травня репродуктивні органи. Насіння в бобах достигало в кінці липня (2009) або на початку другої декади серпня (2007), тобто через 120–125 дів. Отже, тривалість вегетаційного періоду *L. arboreus* у перший рік вегетації в умовах Кременецького ботанічного

саду становить у середньому 120–130, а на другий — 180–200 дів.

Одним з критеріїв успішності інтродукції є ріст рослин у нових умовах культури. Основними параметрами, які визначають приріст біомаси і загальну продуктивність рослин, є висота та облиствленість стебла (табл. 4). Найбільш облиствленими були пагони *L. arboreus* у фазі плодоношення. Під час дозрівання насіння спостерігали опадання нижніх листків.

Дослідження показали, що інтродуковані рослини *L. arboreus* в умовах Кременецького горбогір'я мали значно меншу висоту порівняно з даними літератури [6]. За рахунок високого ступеня галуження минулорічних пагонів та облиствленості рослина *L. arboreus* формує куц, який складається з 38–49 пагонів, що впливає на насінневу продуктивність і габітус рослин. Бічні пагони у рослин *L. arboreus* починають формуватися у фазу стеблуння, це триває до закінчення плодоношення. Також відзначено інтенсивний листопад, як реакцію рослин на несприятливі умови вирощування (посуха, зниження температури повітря).

Важливим показником, який також характеризує успішність інтродукції, є здатність рослин проходити всі стадії онтогенезу і формувати повноцінне насіння. Встановлено, що у Кременецькому ботанічному саду рослини *L. arboreus* формували насіння та характеризувалися високою насінневою продуктивністю (табл. 5). При дозріванні плоди розтріскуються.

Під час вегетації ураження рослин хворобами і шкідниками не зафіксоване. Зимостійкість виду оцінено 3 балами.

Таким чином, результати інтродукції *L. arboreus* у Кременецький ботанічний сад показали, що рослини проходять усі стадії онтогенезу та формують насіння лише за умов захисту їх від дії низьких температур у зимовий період. Проходження фенологічних фаз росту і розвитку рослинами *L. arboreus* відповідає сезонному ритму умов району інтродукції.

1. Бойко Р.Д., Буган Ю.В., Заставецький Б.І. та ін. Природа, населення та господарство Тернопільської області. — Тернопіль, 1991. — 205 с.
2. Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Ботан. журн. — 1974. — 59, № 6. — С. 826–831.
3. Ворошилов В.Н. Ритм развития у растений. — М.: Изд-во АН СССР, 1960. — 136 с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. — Изд. 5-е., перераб. и доп. — М.: Агропромиздат, 1986. — 351 с.
5. Зайцев Г.Н. Обработка результатов фенологических наблюдений в ботанических садах // Бюл. ГБС. — 1974. — Вып. 94. — С. 3–10.
6. Курлович Б.С. Люпин: Автореф. дисс. ... д-ра биол. наук. — Л., 1991. — 40 с.
7. Лакин Г.Ф. Биометрия: Учеб. пособие для биол. спец. вузов. — М.: Высш. шк., 1990. — 351 с.
8. Люпин / За ред. І.П. Проскури. — К.: Урожай, 1979. — 144 с.
9. Люпин / С.В. Пида, С.П. Машковська, І.П. Григорюк, Б.С. Якубенко. — К.: Логос, 2004. — 42 с.
10. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. — М.: ГБС АН СССР, 1975. — 136 с.
11. Определитель высших растений Украины / Д.Н. Доброчаева, М.И. Котов, Ю.Н. Прокудин и др. — К.: Наук. думка, 1987. — 548 с.
12. Пида С.В. Роль люпину в біологічному землеробстві // Агроекол. журн. — 2002. — № 4. — С. 39–45.
13. Руденко А.И. Определение фаз развития сельскохозяйственных растений // Бюл. ГБС АН СССР. — 1974. — Вып. 94. — С. 47–50.
14. Такунов И.П. Люпин в земледелии России. — Брянск: Придесенье, 1996. — 372 с.
15. Griffith S.M. Index of garden Plants. — Portland: Timber Press, 1994. — 1234 p.

Рекомендував до друку
Д.Б. Рахметов

И.А. Гуцало¹, С.В. Пида², V.G. Stelmashchuk¹,
О.А. Мельничук¹

¹ Кременецкий ботанический сад Министерства экологии и природных ресурсов Украины, Украина, г. Кременец

² Тернопольский национальный педагогический университет имени Владимира Гнатюка, Украина, г. Тернополь

ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ LUPINUS ARBOREUS SIMS. ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В КРЕМЕНЕЦКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД

Представлены результаты исследований сезонного ритма развития, ростовых процессов и семенной продуктивности *Lupinus arboreus* Sims. в почвенно-климатических условиях Кременецкого горбогорья. Оценена зимостойкость вида.

Ключевые слова: интродукция, *Lupinus arboreus* Sims., рост и развитие.

I.A. Gutsalo¹, S.V. Pyda², V.G. Stelmashchuk¹,
O.A. Melnychuk¹

¹ The Botanical Garden of Kremenets, Ukraine, Kremenets

² Volodymyr Hnatiuk Ternopil National Pedagogical University, Ukraine, Ternopil

THE PECULIARITIES OF GROWTH AND DEVELOPMENT OF LUPINUS ARBOREUS SIMS. PLANTS WHILE INTRODUCING IN THE CONDITIONS OF KREMENETS BOTANICAL GARDEN

The results of seasonal rhythm of development, growing processes and seed productivity of *Lupinus arboreus* Sims. plants in soil and climatic conditions of Kremenets hills are presented. Cold resistance usage are analyzed.

Key words: introduction, *Lupinus arboreus* Sims., growth and development.