

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МАЗУР Віктор Анатолійович
ПАНЦИРЕВА Ганна Віталіївна

РІД LUPINUS L. В УКРАЇНІ:

**генофонд, інтродукція,
напрями досліджень
та перспективи використання**

Монографія

Вінниця 2020

УДК: 633.367:631.528.6:633:338.432

Рекомендовано до друку рішенням Вченої ради Вінницького національного аграрного університету (Протокол №8 від 31 січня 2020 р.).

Рецензенти:

Кирик Микола Миколайович, доктор біологічних наук, Академік НААН, академік НАНВО, професор кафедри фітопатології ім. академіка В.Ф. Пересипкіна;

Бондар Анатолій Омельянович, доктор сільськогосподарських наук, професор Вінницького національного аграрного університету, заслужений лісівник України, начальник Вінницького обласного управління лісового та мисливського господарства;

М'ялковський Руслан Олександрович, завідувач кафедри садово-паркового господарства, геодезії та землеустрою, доктор с.-г. наук, доцент Подільського державного аграрно-технічного університету.

Мазур В.А., Панцирева Г.В. Рід *Liriodendron* L. в Україні: генофонд, інтродукція, напрями досліджень та перспективи використання. Вінниця: ВНАУ. 2020. – 200 с.

ISBN

*У монографії представлені результати досліджень факультету агрономії та лісівництва Вінницького національного аграрного університету на базі архітектурно-експозиційної ділянки кафедри лісового, садово-паркового господарства, садівництва та виноградарства та ботанічного саду «Поділля». Вперше узагальнено та проаналізовано результати теоретичних та практичних досліджень роду *Liriodendron* L. в Україні, які відображають науковий внесок українських та зарубіжних вчених у світову та вітчизняну науку. Відтворено цілісну історико-наукову картину становлення, розвитку та сучасні досягнення досліджень декоративно-цінних видів люпину в Україні. Монографія містить значну історіографію проблеми та спирається на вузькоспеціалізовану джерельну базу. На науково-обґрунтованому фактичному матеріалі встановлено основні напрями та етапи досліджень сортів та гібридів декоративних видів люпину. Проаналізовано діяльність окремих науковців, виділено основні інтродукційні центри. Окреслено напрями подальших досліджень роду *Liriodendron* L. в Україні. Наукові та практичні дослідження під керівництвом кандидата біологічних наук, доцента, завідувача кафедри лісового, садово-паркового господарства, садівництва та виноградарства Прокопчук Валентини Мар'янівни впроваджено у навчальний процес під час викладання дисциплін «Декоративне садівництво», «Квітництво», «Садово-паркові культури», «Озеленення населених місць» для студентів спеціальності 206 «Садово-паркове господарство».*

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	6
РОЗДІЛ 1 ІСТОРИОГРАФІЯ ТА ДЖЕРЕЛЬНА БАЗА ДОСЛІДЖЕНЬ	8
РОЗДІЛ 2 СВІТОВЕ БІОРІЗНОМАНІТТЯ ДЕКОРАТИВНИХ ВИДІВ РОДУ LUPINUS L.	13
2.1 Економічне та соціальне значення роду Lupinus L.	13
2.2 Оцінка декоративно-цінних видів роду Lupinus L.	17
2.3 Дослідження видів роду Lupinus L. та перспективні напрямки їхнього розвитку в умовах України	28
2.4 Узагальнення досягнень сучасної науки та актуальні невирішені теоретико-прикладні питання біології декоративних видів роду Lupinus L.	32
2.5 Систематичне положення, ареал та стисла екологічна характеристика видів роду Lupinus L.	34
2.7 Ботанічна та морфологічна характеристика видів роду Lupinus L.	40
2.8 Біологічні та адаптивні властивості видів роду Lupinus L. в умовах України	54
РОЗДІЛ 3 ПЕРВИННА ІНТРОДУКЦІЙНА ОЦІНКА ДЕКОРАТИВНИХ ВИДІВ РОДУ LUPINUS L.	64
3.1 Критерії оцінки результатів інтродукції	64
3.2 Історія та стан науково-прикладних робіт з інтродукції декоративно-цінних видів роду Lupinus L.	67
3.3 Ботанічні, акліматизаційні сади та дендропарки України як осередки інтродукції декоративно-цінних видів роду Lupinus L.	70
3.4 Генофонд декоративно-цінних видів роду Lupinus L. в Україні та світі	76
3.5 Первинна інтродукційна оцінка видів та сортів роду Lupinus L.	79
3.6 Інтенсифікація селекційного процесу роду Lupinus L.	82
РОЗДІЛ 4 ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ДЕКОРАТИВНИХ ВИДІВ РОДУ LUPINUS L.	86
4.1 Природні умови території проведення досліджень,	

об'єкт та методика проведення досліджень	86
4.2 Фенологічні спостереження та життєвий цикл декоративно-цінних видів роду <i>Lupinus L.</i>	89
4.3 Морфогенез, органогенез, анатомічні дослідження в онтогенезі найбільш перспективних інтродуцентів	92
4.4 Особливості цвітіння інтродукованих видів роду <i>Lupinus L.</i>	95
4.5 Репродуктивна здатність інтродукованих видів роду <i>Lupinus L.</i> при різних системах розмноження	97
4.6 Формування пагонової системи у видів роду <i>Lupinus L.</i>	100
4.7 Морфологічні спостереження за кореневою системою інтродукованих видів роду <i>Lupinus L.</i>	103
4.8 Екологічні особливості декоративних видів роду <i>Lupinus L.</i>	107
РОЗДІЛ 5 ВИКОРИСТАННЯ В ЗЕЛЕНОМУ БУДІВНИЦТВІ ДЕКОРАТИВНО-ЦІННИХ ВИДІВ РОДУ LUPINUS L.	108
5.1 Визначення варіантів використання в озелененні декоративно-цінних видів роду <i>Lupinus L.</i>	108
5.2 Збагачення асортименту квітниково-декоративних рослин видами роду <i>Lupinus L.</i>	112
5.3 Основи агротехніки видів роду <i>Lupinus L.</i>	114
5.4 Біологічні основи вирощування декоративних видів <i>Lupinus L.</i>	118
5.5 Шкодочинні об'єкти та заходи боротьби із ними	121
РОЗДІЛ 6 ЕКОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИРОЩУВАННЯ ДЕКОРАТИВНО-ЦІННИХ ВИДІВ РОДУ LUPINUS L.	124
6.1 Фізіолого-біохімічні особливості декоративних видів <i>Lupinus L.</i>	124
6.2 Вплив забруднення навколишнього середовища на фізіолого-екологічні властивості видів роду <i>Lupinus L.</i>	125
РОЗДІЛ 7 ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ ДЕКОРАТИВНО-ЦІННИХ ВИДІВ РОДУ LUPINUS L.	132
7.1 Витрати на вирощування посадкового матеріалу за традиційною технологією вирощування при вегетативному розмноженні декоративних видів <i>Lupinus L.</i>	132
7.2 Економічна ефективність вирощування рослин роду <i>Lupinus L.</i>	133

РОЗДІЛ 8 ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ	
ДОСЛІДЖЕНЬ ВИДІВ РОДУ LUPINUS L. В УКРАЇНІ	136
ПІСЛЯМОВА	138
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	140
ДОДАТКИ	167
ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ	193

ПЕРЕДМОВА

Інтродукцію рослин у ботанічних садах та експозиційних фондах розглядають як систему розумного використання планетарної фіторізноманітності через розширене відтворення видів за межами їхніх природних ареалів і як ефективний засіб збереження їхньої генетичної різноманітності. Найважливішим завданням квітникарства є постійне розширення асортименту квітково-декоративних рослин для створення квітників різного функціонального призначення, які є невід'ємною частиною сучасного міського озеленення.

Актуальність досліджень зумовлена необхідністю введення в культуру нових і малорозповсюджених видів і сортів квітникових культур із високою естетичною цінністю й економічною доцільністю в умовах району інтродукції, а також необхідністю добору широкого асортименту квітково-декоративних рослин, стійких до природно-кліматичних умов Поділля. Декоративні види і сорти роду *Lupinus L.* мають науковий і практичний інтерес, що пов'язаний з їхньою біологічною пластичністю, стійкістю культури, яка зумовляє їхню перспективу у квітникарстві та озелененні. В умовах Вінниччини комплексне інтродукційне вивчення нових культиварів роду *Lupinus L.* світової селекції не проводилось, що вказує на нагальність та необхідність подібних досліджень для розширення асортименту квітково-декоративних рослин в сучасному озелененні, для збереження їхнього генофонду, дозволяє здійснити результативний добір інтродукованих видів і сортів, стійких до умов регіону, і розробити принципи їхнього використання в декоративному садівництві.

Сучасне декоративне квітникарство є галуззю, яка швидко розвивається і найважливішим його завданням є постійне розширення асортименту квітково-декоративних рослин різного призначення в озелененні. Джерело збагачення культурної флори становлять колекційні фонди декоративних рослин, зібрані в ботанічних садах та дендропарках як головних центрах збереження генофонду багатьох рослин та їхніх культурних різновидів. В умовах архітектурно-експозиційної ділянки кафедри лісового, садово-паркового господарства, садівництва та виноградарства факультету агрономії та лісівництва, а також ботанічного саду «Поділля» Вінницького національного аграрного університету щорічно поповнюється колекція трав'янистих рослин новими видами та сортами / гібридами.

Декоративно-цінні люпини мають достатню екологічну пластичність, що підтверджується вирощуванням у багатьох інтродукційних центрах із різними природно-кліматичними умовами. Проте, в декоративному садівництві квітникових композицій зони Поділля їх часто не використовують. Головною причиною недостатнього використання досліджуваних видів в озелененні населених місць є відсутність інформації про їхні еколого-біологічні особливості та декоративні властивості, технології вирощування та варіантів їхнього використання. Проте, введення в культуру представників роду *Lupinus L.* сприяє збереженню біорізноманіття та залученню значного асортименту квітnikово-декоративних рослин до культури.

Представники роду *Lupinus L.* є перспективними для використання в озелененні та більшість з них мають високий ступінь декоративності навіть без селекційної роботи. Проте в Україні ці рослини використовують в озелененні міст недостатньо, загалом це сорти і невелика кількість загальнови-домих видів, тоді як в природі існує багато видів, різноманітних за кольоровою гамою, формою та розмірами квіток, суцвіть, тривалістю цвітіння, іншими декоративними властивостями.

У зв'язку із цим монографія присвячена вивченню декоративно-цінних видів роду *Lupinus L.* та зумовлена необхідністю узагальнення та аналізу результатів теоретичних і практичних досліджень, відображення наукового вкладу вітчизняних вчених у світову та вітчизняну біологічну науку, висвітлення стану досягнень та визначення шляхів подальших досліджень з метою використання видів і культиварів роду *Lupinus L.*

РОЗДІЛ 1.

ІСТОРИОГРАФІЯ ТА ДЖЕРЕЛЬНА БАЗА ДОСЛІДЖЕНЬ

Під час підготовки фахівців лісового і садово-паркового господарства у Вінницькому національному аграрному університеті велике значення має дослідження студентами біорізноманіття, що дає змогу здобувати необхідні практичні вміння з метою якісного фахового становлення та професійного розвитку.

Ботанічний сад «Поділля» Вінницького НАУ, до якого входять дендрарій, оранжерея, архітектурно-експозиційна ділянка та біостаціонар є найближчими флористичними об'єктами університету і є «живою зеленою лабораторією» для низки навчальних дисциплін, зокрема таких як ботаніка, декоративне садівництво, квітникарство, декоративна дендрологія, лісознавство, декоративне розсадництво, садово-паркові культури, озеленення населених місць та ін. За наявності відповідної навчально-практичної та наукової бази для студентів факультету агрономії та лісівництва створено єдиний освітній комплекс.

Метою діяльності біостаціонару та архітектурно-експозиційної ділянки є збереження, поповнення, всебічне вивчення й ефективне використання біорізноманіття культурних рослин.

За сприяння керівництва ВНАУ та викладачів кафедри лісового, садово-паркового господарства, садівництва та виноградарства біостаціонар та архітектурно-експозиційна ділянка ботанічного саду «Поділля» постійно поповнюються новими видами рослин за рахунок налагодженої співпраці з численними науковими установами та садовими центрами. У навчальному процесі розсадник – головний об'єкт під час проходження навчальної практики та практичних занять.

На завершальному етапі лекційно-практичного курсу із видового та чисельного складу рослин студентів ознайомлюють із біорізноманітністю життєвих форм, кількісним складом представників різних родин в природному і безпосередньо зростаючому вигляді. Майбутні фахівці мають можливість наочно дослідити морфо-біологічні особливості рослин, а також характерні ознаки видів та форм, які представлені в колекції.

В умовах ботанічного саду «Поділля» ВНАУ під час лабораторно-практичних занять, а також навчальної та виробничої практик студенти факультету агрономії та лісівництва самостійно під керівництвом викладачів вивчають особливості росту та розвитку декоративних рослин, технологію вирощування, проводять догляд за ними та визначають можливості їхнього використання в озелененні. Мотивація й активізація самостійної роботи формує у студентів вміння планувати, систематизовувати і контролювати свою діяльність, приймати і реалізувати рішення, що є необхідною умовою для майбутнього фахівця садово-паркового господарства.

В умовах дослідних ділянок ботанічного саду «Поділля» ВНАУ проводяться наукові дослідження з вивчення основ збереження, відтворення та використання рослинних ресурсів. Проаналізовано сучасний стан напрямків використання квітково-декоративних рослин, у тому числі декоративних люпинів, та визначено їхню перспективу для озеленення зони Поділля.

У наш час дедалі більшу увагу приділяють збереженню біологічного різноманіття. Кожний вид рослин є складовою генетичного фонду рослинного світу та має значну потенційну цінність для майбутнього використання людством. У зв'язку з цим одним із основних завдань ботанічних садів є збагачення генофонду рослин за рахунок проведення інтродукційної та селекційної роботи з видами, які мають велику народно-господарську та економічну цінність. Інтродукційні дослідження щодо виявлення перспективних рослин ведуться і сьогодні, оскільки рослинний світ налічує близько півмільйона видів, а в культурі представлений лише невеликою їх часткою.

Важливе значення матимуть інтродуковані види роду *Lupinus* L., які відомі як квітково-декоративні, лікарські і кормові рослини. Рід Люпин (*Lupinus* L.) належить до родини Бобові (Fabaceae), класу Дводольні (Magnoliopsida), відділу Покритонасінні (квіткові) (Magnoliophita). Види роду відзначаються високою азотфіксувальною здатністю, а також значним вмістом білка у насінні і зеленій масі відповідно 30–40% і 20%, володіють значним біологічним потенціалом, який потребує подальшого дослідження [1, 34, 324].

Доцільність вирощування інтродукованих рослин у місцевих умовах базується на основі проведених фенологічних спостереженнях, вивченні морфологічних особливостей та фізіолого-біохімічних показників.

Культура люпину відома з глибокої давнини. Білий люпин вирощувався 4–6 тис. років тому в Єгипті, Греції, давньому Римі. Жовтий і синій люпини походять із країн Середземномор'я, але введені в культуру лише у XIX ст. З XIX ст. почав вирощуватись також і багаторічний люпин, який походить із Північної Америки. У СРСР люпин як сидеральну культуру

почали вирощувати наприкінці XIX ст. Пропагував цю культуру на зелене добриво видатний вчений-агрохімік Д. М. Прянішников [35, 122, 205-206].

Українське «люпин» походить від латинської назви цієї рослини – *Lupinus*, утвореної від слова *lurus* (вовк). Поряд зі словом «люпин», відома інша українська назва рослини – «вовкinya», яка є калькою з лат. *lupinus* чи з нім. *Wolfsbohne* («вовчий біб»). Вважають, що назва походить від того, що рослина, як вовк, видає мінеральні речовини з ґрунту [114, 118, 185].

Про теоретичну та практичну значущість цієї проблеми, необхідність її вирішення свідчать праці багатьох учених. Наукові праці, що прямо або опосередковано стосуються цих питань, представлені в основному за такими напрямками: праці описового характеру про систематику роду *Lupinus* та його видів; праці, в яких висвітлюються питання інтродукції; наукові дослідження, розробки у вигляді дисертаційних робіт; довідкова література [53, 56, 78, 183, 188].

Майрусян Н. А. описав історію одержання перших даних про люпин. Його дослідженнями встановлено, що перші згадки про люпин є у книгах Гіпократа (460–364 рр. до н.е.) та Теофаста (370–286 рр. до н.е.) [12]. У Європейських країнах відомості про люпин з'явилися у XIII ст. Карлом фон Вульфеном після 1810 р. у Німеччині [123].

На теренах колишнього Радянського Союзу перші відомості про люпин як декоративну культуру з'явилися у працях Вільного економічного товариства у 1811 р. Згодом у 1950–60 рр. люпинове насіння почали використовувати як замітник кави [67–69, 94].

Проскура І. П. також досліджував питання «про перші повідомлення про посіви люпину в селянських господарствах колишньої Чернігівської губернії з метою його пропаганди та поширення» у 1903 р. [202].

Майрусян Н. А., крім історичних аспектів культури, дає їй детальну ботанічну та біологічну характеристику. Детальний опис роду подають Жуківський М.П., Лукашевич М.І., Якушева А.С., Шульженко Ю.Є. Вагомий внесок в опис роду Люпин і його видів продемонстрував Курлович Б.С., який навів еколого-географічну характеристику роду, зробив його детальний опис, а також виділив перспективні види люпину і можливості їхнього використання. Курлович Б.С., Назарова Н.С., Рибнікова В.А. дали оцінку світовій колекції люпину, разом із Ларіоною А.І. досліджували шкодо-чинні об'єкти, що уражають люпин [107, 115, 121-122, 126].

Багато праць присвячено вивченню біохімічних властивостей люпину, якими займалися Солодюк Н.В., Соколов Н.В., Сметанін Н.І. Питання хвороб та шкідників люпину, їхні характеристики і способи захисту рослин

ни від них відображені у роботах Агасвої Р.Н., Цветкової Н.А., Котової В.В., Кунгурцевої О.А. та ін. [223, 307, 330].

Особливості інтродукції детально вивчали Гатаулина Г.Г., Дебелий Г.А., Зекунов А.В. Про використання інтродукованих видів люпину в землеробстві і рослинництві писали Такунов І.П., Пида С.В., Юхимчик М.М. Використання люпину як кормової культури описане в працях Алексеева Є.К., Бровченка Ф.М., Джури Н.М., Голодної А.В., Чоловського Ю.М., Панциревої Г.В. Вагомий внесок у люпиносіяння зробив академік Прянішніков Д.М. [28, 36, 44, 54, 57, 182, 187, 206, 270, 279].

Історії та аналізу декоративно-цінних видів люпину присвячено значно менше робіт. Про перспективи використання люпину як декоративної культури знайдено у працях Мазура В.А., Прокопчук В.М., Панциревої Г.В. та австралійського монографа J.S. Gladstones. Довгий час селекцією декоративного люпину займався англійський селекціонер Джордж Рассел [117, 310]. Автори відзначають, що колекційні фонди декоративних люпинів ботанічних садів одночасно слугують і маточними садами. Кращі сорти відпускають ботанічні сади міським господарствам зеленого будівництва, державним розсадникам та іншим організаціям, що займаються озелененням населених місць.

Таким чином, аналіз літературних джерел з питань дослідження роду *Lupinus* в Україні та світі свідчить про те, що в досліджуваній період була створена досить розгалужена історіографія з цієї проблеми. Сучасна історіографія питання становлення і розвитку досліджень роду *Lupinus* у нашій державі та світі ґрунтується на джерельній базі, яка постійно оновлюється, але повільними темпами. Розвиток досліджуваної проблеми залежить від виходу більш сучасних збірників наукових праць та документів, залучення до наукового обігу нових, раніше невідомих фактів та інформації. Джерельна база досліджень складається з архівних, музейних документів, наукових праць українських вчених, друкованих засобів масової інформації, художньої літератури, іноземних публікацій, електронної бази даних. Важливими джерелами слугують матеріали наукових конференцій, автореферати дисертацій.

Серед інших джерел, що використовувалися під час дослідження цієї проблеми, заслуговують на увагу публікації, які друкувалися на сторінках журналів та газет. У наших дослідженнях використані матеріали близько 40 періодичних видань. Насамперед було опрацьовано такі наукові журнали: *Agronomy Research*, *Acta Biologica Sibirica*, *Ukrainian journal of ecology*, Наукові доповіді НУБІП, збірник наукових праць ВНАУ «Сільське госпо-

дарство і лісівництво», «Вісник НАТУ», «Вісник БЦНАУ», «Український ботанічний журнал», «Інтродукція рослин», «Біологічний вісник», «Біологічні науки», «Бюлетень Нікітського ботанічного саду» та ін.

Аналіз наукових наукових праць та вагомого масиву історико-наукової, біографічної, науково-популярної літератури доводить, що тема історії досліджень, генофонду, інтродукції, напрямів досліджень та перспектив використання декоративно-цінних видів роду *Liriodendron* не лише в Україні, але і в рамках світового масштабу стала предметом наукового дослідження.

РОЗДІЛ 2.

СВІТОВЕ БІОРІЗНОМАНІТТЯ ДЕКОРАТИВНИХ ВИДІВ РОДУ LUPINUS L.

2.1. Економічне та соціальне значення роду *Lupinus L.*

Незважаючи на величезну кількість культурних рослин, доместикація і залучення до селекційного процесу нових видів залишається актуальним і в наші дні. Люпин є бобовою культурою, яка використовується в основному як зелений корм, силос, зернофураж і сидерат. У багатьох країнах світу багато видів люпину мають також декоративне, харчове, фармацевтичне і косметичне застосування. Люпин часто називають «північною» або «європейською» соєю через високий вміст білка (30–55%), збалансованого за амінокислотним складом, жиру (5,3–20%), вітамінів, мікро- і макроелементів. Все це визначає високу кормову придатність люпину і його роль у зменшенні дефіциту рослинного кормового білка [33, 62, 248].

З аграрного погляду, урожайність зеленої маси рослин люпину становить 20–40 т / га, в особливо сприятливих умовах – до 80 т / га, а урожайність зерна – 3 т / га. До безперечних переваг рослин люпину варто віднести здатність рости на бідних і кислих ґрунтах, високу активність азотфіксації. Коренева система, яка глибоко проникає в ґрунт, дозволяє рослинам засвоювати з підорних горизонтів і переносити в орний шар ґрунту фосфор, калій та інші елементи живлення, тому люпин слугує прекрасним попередником для багатьох зернових і просапних культур [11, 25, 308].

Основним лімітним фактором для виробництва люпину залишається схильність рослин до різних захворювань – антракноз, фузаріоз, фомосис та ін. У зв'язку з цим ведуться пошуки стійких до хвороб форм серед диких видів, які можуть бути залучені до селекції або стати альтернативою для вже наявних видів [32, 124, 186].

В умовах сьогодення у декоративному садівництві посилюється тенденція до використання нових багаторічних рослин із тривалим періодом

цвітіння та декоративного ефекту. Тому представники роду *Lupinus* становлять вагомий інтерес. Досліджувані види характеризуються витонченістю і вишуканістю, які втрачені багатьма садовими декоративними формами і гібридами, різняться за висотою, габітусом куща, забарвленням квітки. До умов зростання види роду невибагливі, тому що в природних умовах вони ростуть на бідних, переважно піщаних ґрунтах [158, 246, 335]. Широке застосування квітково-декоративних видів роду *Lupinus* у сучасному озелененні в умовах Поділля України стримує недостатня вивченість їхніх біологічних та декоративних особливостей і відсутність науково обґрунтованих рекомендацій з вирощування та розмноження видів в умовах культури. З огляду на це, питання щодо насінневої продуктивності є актуальним для розширення асортименту квітково-декоративних рослин в озелененні і для збереження генофонду видів природної флори.

Рослини люпину, зокрема декоративні види, здавна застосовувалися і в народній медицині завдяки цілющим властивостям. Люпини займають провідне місце серед багаторічників, які здатні перезимувати у відкритому ґрунті. Висока декоративність, довговічність та можливість широкого використання в декоративному садівництві, екологічна пластичність не тільки видів, але й більшості культиварів дає змогу вирощувати ці рослини в різних кліматичних зонах України [55, 58, 95, 156].

Види роду *Lupinus* L. є перспективними для застосування в озелененні, причому більшість із них має високий ступінь декоративності навіть без селекційної роботи, проте в Україні їх використовують в зеленому будівництві недостатньо. Загалом це сорти і невелика кількість загальновідомих видів, тоді як в природі існує багато видів, різноманітних за кольором, формою та розмірами квіток, тривалістю цвітіння, іншими декоративними якостями [275, 278].

З давніх часів представників роду *Lupinus* L. використовували не тільки як кормову, зернову, сидеральну культуру, але і як декоративну. Питання поширення перспективних представників цього роду з декоративними якостями має не лише важливе наукове значення, а й соціальне та економічне [31, 260].

З безлічі видів представників роду *Lupinus* (за класифікацією різних авторів від декількох десятків до декількох сотень) в більшості країн світу, у тому числі й Україні, культивують лише чотири: люпин вузьколистий (*L. angustifolius* L.), люпин жовтий (*L. luteus* L.), люпин білий (*L. albus* L.), люпин мінливий (*L. mutabilis* L.). Створені малоалкалоїдні форми багаторічного люпину багатолистого (*L. polyphyllus* Lindl.) користуються попитом,

однак ще не створено насіннєвого фонду. На основі цього виду отримано багато сортів (переважно закордонної селекції), які використовують в якості декоративної культури [35, 161, 177].

Люпин висаджують в одиночних і групових насадженнях з іншими багаторічниками в міксбордерах, групами на газоні. Ефектні в букетах, але стоять недовго. Люпини – рослини другого ряду. Добре поєднуються в мішаних насадженнях із хостами, півниками, ромашками, лілями, дельфініями, астильбами та ін. [247, 300].

Враховуючи високі декоративні властивості цих видів та широкі можливості їхнього застосування, ці рослини становлять значний інтерес для садівництва України та для поповнення асортименту квітниково-декоративних культур. Саме збагачення видової різноманітності декоративних культур інтродукованими видами роду Люпину, розширення варіантів простих і комплексних садових композицій за їхньої участі, більш рівномірне їх розміщення в межах населених пунктів значно наблизить оформлення населених міст України до рівня кращих світових зразків.

Люпин – дуже декоративний, але чомусь цікавість садівників до цієї культури значно менша, ніж до подібних за виглядом. Мабуть, через те, що люпин занадто простий у догляді. Якби розкішні суцвіття для своєї декоративності вимагали щоденної уваги, то, напевно, квітка люпин була би більш популярною [334–337].

Проте, коли сьогодні в тренді практичні сади (природні, легкого догляду, «лінів»), люпин поступово відвоює собі популярність. Тим більше, що ця культура – ще й один з найкращих сидератів. Декоративно-цінні люпини універсальні і чудово виглядають у найрізноманітніших за стилем садах: від природних садів у стилі Піта Удольфа до садово-паркових композицій з регулярним плануванням (рис. 2.1).

Багато вітчизняних садівників ставляться до люпину як до звичайного бур'яну і не звертають увагу на його прекрасні декоративні якості. А все через те, що ця рослина здатна рости практично на будь-якому ґрунті, навіть абсолютно непридатному для інших культур. Проте декоративний люпин здатний прикрасити різноманітністю своїх відтінків будь-який сад, перетворивши його в чудове місце відпочинку. Завдяки роботі селекціонерів створено нові сорти цієї садової та сільськогосподарської культури.

Природні сади у стилі Піта Удольфа



Садово-паркові композиції з регулярним плануванням



Рис. 2.1. Варіанти використання декоративно-цінних видів *Lupinus* залежно від значення роду

2.2. Оцінка декоративно-цінних видів роду *Lupinus L.*

Асортимент квітково-декоративних рослин суттєво змінюється з року в рік, до культури входять нові роди й види, з'являються нові сорти і водночас деякі, інколи популярні, зникають із каталогів. Серед широкого спектру квітково-декоративних рослин до числа найбільш перспективних для інтродукції в Україну належать види *Lupinus L.*, представники якої займають одне з численних місць у світовому асортименті декоративних культур [169, 189, 301, 325]. Широке застосування квітково-декоративних видів роду *Lupinus* в сучасному озелененні в умовах Поділля України стримує недостатня вивченість їхніх біологічних та декоративних особливостей і відсутність науково обґрунтованих рекомендацій з вирощування та розмноження видів в умовах культури.

Рослини люпину, зокрема декоративні види, що здавна застосовувалися ще і в народній медицині завдяки цілющим властивостям. Люпини займають провідне місце серед багаторічників, які здатні перезимувати у відкритому ґрунті. Висока декоративність, довговічність та можливість широкого використання в декоративному садівництві, екологічна пластичність не тільки видів, але і більшості культиварів дає змогу вирощувати ці рослини в різних кліматичних зонах України [217, 250].

Види роду *Lupinus L.* є перспективними для застосування в озелененні, причому більшість з них мають високий ступінь декоративності навіть без селекційної роботи, проте в Україні їх використовують в зеленому будівництві недостатньо. Загалом це сорти і невелика кількість загальновідомих видів, тоді як в природі існує багато видів, різноманітних за кольором, формою та розмірами квіток, тривалістю цвітіння, іншими декоративними якостями.

Декоративні люпини застосовують в озелененні дуже широко: для облаштування клумб, рабатов, груп та інших елементів квітників. Ці квітково-декоративні рослини використовують як монокультури, так і під час створення змішаних груп, komponуючи їх за співвідношенням декоративних ознак. До показників декоративності, газостійкості, пилистості та стійкості до фітопатогенних організмів існують особливі вимоги [245, 302].

У композиційному рішенні садово-паркових об'єктів озеленення набувають популярності квітники з використанням оригінальних рослин, які необхідні в колоритному оформленні. Різні за габітусом і декоративними якостями квітково-декоративні люпини виконують різноманітні компози-

ційні функції у просторовій організації рослинних елементів культурного ландшафту. При цьому особливу увагу приділяють загальному стану й умовам місцезростання рослин в урбанізованому середовищі, що є однією з важливих передумов успішного вирішення комплексу питань, пов'язаних із формуванням міського ландшафту і поліпшенням його еколого-естетичних цінностей [303, 323, 331, 333].

Отже, квітково-декоративні рослини люпину в міських територіях виконують санітарно-гігієнічну, декоративно-формувальну, природоохоронну та культурно-освітню функції. Під час квітково-декоративного оформлення сучасних садово-паркових об'єктів використовують багаторічники та однорічники, серед яких останні становлять 79 % від усіх встановлених груп. Палітра барв, характер цвітіння декоративних люпинів незрівнянні. Серед широкого й різноманітного асортименту досліджувані квітково-декоративні рослини мають кілька суттєвих переваг: по-перше, довготривало і безперервно квітнуть; по-друге, вони є незамінними компонентами у квіткових композиціях, тому займають особливе місце в ландшафтному озелененні.

Враховуючи різноманіття декоративних видів представників роду *Lupinus* за призначенням, кольоровою гамою, габітусом, формою декоративних елементів, а також їх значна кількість у культурі розвинених країн світу, і беручи до уваги факт їх невеликої кількості в цій галузі нашої країни, питання визначення можливостей і шляхів використання потенціалу цих рослин для збагачення культурної фракції флори є важливим як з науко-



Рис. 2.2. Люпин деревоподібний (*L. arboreus* Sims.)

вого, так і практичного погляду. Його вирішення стане суттєвим кроком на шляху до підвищення якості вітчизняного асортименту не лише зернових, а й декоративних рослин.

З багаторічних видів у культурі частіше трапляються люпин деревopodobний (*L. arboreus* Sims.) – багаторічна рослина, 1,5 м заввишки, з білими і жовтими кольорами, квітне в липні-серпні (рис. 2.2).

З 1826 року в культурі люпин багатолистий (*L. polyphyllus* Lindl.) з численними садовими формами і сортами гібридного походження, з квітками як однотонними, так і двокольоровими: Abendglut, Albus, Apricot, Carmineus, Neue Spielarten, Prinzess Juliana, Roseus, Rubinkonig.

Тривалий час селекцією люпину займався англійський селекціонер Джордж Рассел. В Україні широкого поширення набули одноколірні сортопопуляції, виділені з гібридів Рассела: Бург Фройлен, Кронлойхтер, Шлоссфрау, Майн Шлос, Еделькбане, Кастелян [50–51, 164, 286, 304].

Окрім одноколірних, на сьогодні існують унікальні різноколірні сортопопуляції з широким спектром тонів і відтінків – від білого до фіолетового: Абенглют, Сплендід. Серед новинок дуже ефектна низькоросла сортопопуляція: Мінарет. Люпин Дулу – найшвидшезріла суміш сортів серед багаторічного люпину (рис. 2.3.) [179].



Рис. 2.3. Суміш сортів рослин люпину Дулу

Люпин висаджують в одиночних і групових насадженнях з іншими багаторічниками у міксбордерах, групами на газоні. Ефектні в букетах, але стоять недовго. Люпини – рослини другого ряду. Добре поєднуються у змішаних насадженнях із хостами, ірисами, ромашками, лілеями, дельфініями, астильбами та ін. [22, 287, 306].

З безлічі видів представників роду *Lupinus* (за класифікацією різних авторів, від декількох десятків до декількох сотень) у більшості країн світу, у тому числі й Україні, культивують лише чотири: люпин вузьколистий (*L. angustifolius* L.), люпин жовтий (*L. luteus* L.), люпин білий (*L. albus* L.), люпин мінливий (*L. mutabilis* L.). Створені малоалкалоїдні форми багаторічного люпину багатолістого (*L. polyphyllus* Lindl.) користуються попитом, однак ще не створено насінневого фонду. На основі цього виду отримано багато сортів (переважно закордонної селекції), які використовують як декоративну культуру [2, 8, 59–60, 278].

Культивовані в недавні часи види люпину також відрізняються від рослин, які ростуть у дикій природі за габітусом, абортивністю квіток і бобів, розміром та якістю насіння, стійкістю до біотичних і абіотичних факторів [26, 292, 301].

У кінці минулого століття поряд з традиційними у світі видами люпину (вузьколистим, білим, жовтим і мінливим) в Австралії селекцією були створені нові види з декоративними якостями: *L. cosentinii* Guss., *L. atlanticus* Gladst. і *L. pilosus* Murr, які стали невід’ємною частиною австралійських наукових досліджень [281, 309].

За результатами досліджень наведені основні морфометричні показники (висота рослин, забарвлення квітки та строки цвітіння) найбільш перспективних декоративно-цінних представників роду *Lupinus* (табл. 2.1).

Проаналізувавши літературні дані, крім перерахованих, на думку австралійських учених, для введення в культуру перспективні ще декоративні види – *L. princei* Harms., *L. digitatus* Forsk. і *L. hispanicus* Boiss. et Reut.

З незначного досвіду вирощування декоративних рослин цього роду, переважна більшість із них в умовах країн Європи, а також США та Канади здатна добре розвиватись, переносити холодний період року, цвісти та плодоносити. Проте, на сьогодні залишається недостатньо вивченим питання щодо характеристики вищезазначених видів.

Таблиця 2.1

Морфометричні показники, забарвлення квітки та тривалість цвітіння основних декоративно-цінних представників роду *Lupinus*

№ з/п	Назва виду	Висота рослини, см	Строки цвітіння	Забарвлення квітки
1	Люпин Косентина (<i>L. cosentinii</i> Guss.)	70–120	липень-серпень	біло-рожеве
2	Люпин волосистий (<i>L. pilosus</i>)	30–80	травень-липень	червоно-коричневе, рожеве
3	Люпин атлантичний (<i>L. atlanticus</i>)	45–60	серпень-вересень	рожеве, коричневе
4	Люпин пальчастий (<i>L. digitatus</i>)	15–40	червень-липень	червоно-коричневе, з плямами
5	Люпин іспанський (<i>L. hispanicus</i>)	80–90	серпень-вересень	жовте
6	Люпин сомалійський (<i>L. princei</i>)	50–70	липень-серпень	світло-фіолетове, рожеве
7	Люпин білостебловий (<i>L. albicaulis</i> Douglas.)	40–70	травень-липень	біле
8	Люпин витончений (<i>L. ornatus</i> Douglas.)	40–80	серпень-вересень	яскраво-червоне, фіолетове
9	Люпин деревовидний (<i>L. arboreus</i> Sims.)	150–160	травень-липень	жовте, голубе
10	Люпин багаторічний (<i>L. perennis</i> L.)	100–110	серпень-вересень	біле, жовте, рожеве
11	Люпин нутканський (<i>L. nootkatensis</i> Donn ex Sims.)	40–90	червень-липень	синє, біле, голубе
12	Люпин багатолистяний (<i>L. Polyphyllus</i> Lindl.)	50–60	липень-серпень	біле, жовте, рожеве, голубе

Примітка: Інформація наведена для роду, види якого використовуються у декоративному садівництві

Таким чином, природні можливості представників роду *Lupinus*, пластичність до зміни їхньої життєвої форми, висока якість за сукупністю ознак, що визначають їхню декоративність, характеризує ці рослини як джерело для інтродукції і збагачення асортименту декоративних культур в Україні [219, 244].

Узагальнені рекомендації щодо використання різних видів роду *Lupinus* в озелененні з урахуванням їхніх біоморфологічних особливостей наведені у таблиці 2.2.

З практичного погляду усі досліджувані види викликають інтерес як потен-

ційно цінні об'єкти для збагачення асортименту декоративних рослин України та є перспективними для поліпшення стану парків, скверів, садків зони Поділля.

Саме збагачення видової, а також чисельної різноманітності декоративних культур інтродукованими представленими до вивчення видами роду

Люпину, розширення варіантів простих і комплексних садових композицій за їхньої участі, більш рівномірне їх розміщення у межах населених пунктів значно наблизить оформлення населених міст України до рівня кращих світових еталонів.

Таблиця 2.2

Біоморфологічні особливості та рекомендації з використання основних декоративно-цінних представників роду *Lupinus*

№ з.п.	Назва виду	Життєва форма	Тип вегетації	Рекомендації з використання
1	Люпин Косентина (<i>L. cosentinii</i> Guss.)	однорічник	літньо-зелений	групи, міксбордер, клумби
2	Люпин волосистий (<i>L. pilosus</i>)	однорічник	літньо-зелений	на зріз, групи, міксбордер, клумби
3	Люпин атлантичний (<i>L. atlanticus</i>)	однорічник	літньо-зимозелений	клумби, бордюр, рабатки, міксбордер
4	Люпин пальчастий (<i>L. digitatus</i>)	однорічник	літньо-зелений	клумби, рабатки, підпірні стінки
5	Люпин іспанський (<i>L. hispanicus</i>)	однорічник	літньо-зелений	клумби, бордюр, підпірні стінки
6	Люпин сомалійський (<i>L. princei</i>)	однорічник	літньо-зелений	солітери на фоні газону, групи
7	Люпин білостебловий (<i>L. albicaulis</i> Douglas.)	багаторічник	літньо-зелений	клумби, рабатки, групи
8	Люпин витончений (<i>L. ornatus</i> Douglas.)	багаторічник	літньо-зелений	клумби, бордюр, підпірні стінки
9	Люпин деревовидний (<i>L. arboreus</i> Sims.)	багаторічник	літньо-зелений	рабатки, групи, солітери, клумби
10	Люпин багаторічний (<i>L. perennis</i> L.)	багаторічник	літньо-зелений	групи, клумби, солітери
11	Люпин нутканський (<i>L. nootkatensis</i> Donn ex Sims.)	однорічник	літньо-зелений	групи, клумби, бордюр
12	Люпин багатолістий (<i>L. Polyphyllus</i> Lindl.)	багаторічник	літньо-осінньо-зелений	групи, клумби, солітери

Примітка: Інформація наведена для роду, види якого використовуються у декоративному садівництві

Усі види роду *Lupinus*, що пройшли первинне інтродукційне випробування за комплексом показників, які визначають не лише їхню зернову та кормову продуктивність, а й декоративність та господарсько-біологічні якості, оцінюються як добре адаптовані до едафокліматичних умов Поділля і рекомендуються як об'єкти для збагачення асортименту рослин.

При оцінці перспективності видів роду Люпин в якості декоративних рослин, необхідно додатково, поряд з описом ефекту цвітіння, приділяти увагу таким декоративним елементам, як форма і забарвлення листя, форма і забарвлення плоду. Також, більш детального вивчення потребує проведення комплексної оцінки декоративності досліджуваних видів (табл. 2.3).

Ознаки декоративності, господарські та біологічні властивості оцінювали за 5-бальною шкалою з урахуванням коефіцієнта вагомості кожної ознаки чи властивості.

Більшості видам характерне яскраве стійке забарвлення. Квітки та суцвіття більшості видів є стійкими до несприятливих погодних умов. Кущі компактні, здебільшого галузисті, добре облиствені. Листки зелені, у більшості видів – блискучі. Оригінальність декоративних люпинів садової групи визначається невеликим розміром куща, що в поєднанні з рясним і тривалим цвітінням відкриває можливості для їхнього використання в озелененні невеликих за розміром ділянок.

Підсумкова оцінка видів становить 63–92 бали, а отже, всі досліджені види виявляють високу декоративність і заслуговують на впровадження у виробництво.

За оцінкою декоративності основних декоративно-цінних представників роду *Lupinus L.* найкраще зарекомендували себе люпин багаторічний – *L. perennis L.* та люпин багатолістий – *L. Polyphyllus Lindl.*

Характеристика досліджуваних видів (сортів / гібридів) наведена нижче:

L. Polyphyllus Lindl. – багаторічна трав'яниста рослина з високим (до 70 см) прямим і борознистим, майже голим, блискучим стеблом. Коренева система стрижнева, на коренях є бульбочки з бактеріями, що здатні засвоювати азот з повітря. Листки пальчастоскладні, з 10–15 листочками на довгих черешках. Листочки складного листка ланцетоподібні, короткозагострені, цілокраї, темно-зелені, зверху голі, знизу притиснуті дрібноволосисті, від країв з темними війками. Прилистки шилоподібні, часто на 3/4 зростаються з черешками, волосисті, опадні. Квітки (в кількості 50–80) зібрані у довгі верхівкові китиці (до 50 см завдовжки). Чашечка двоугуба, з цілісними або дуже дрібнозубчастими частками. Віночок метеликовий, втрое довший за чашечку, синій, рідше червоний. Човник дзьобоподібно зігнутий. Тичинок – 10, що зрослися між собою тичинковими нитками, утворюючи так звану тичинкову трубку, всередині якої розташована маточка. Зав'язь верхня. Біб – видовжений, вузький, сплюснутий, чорний, густоволохатий, двостулковий, між насінинами є поперечні перегородки. Цвіте у травні-липні [30, 60, 120, 291–292].

Таблиця 2.3

Оцінка декоративності основних декоративно-цінних представників роду *Lupinus L.*

Назва сорту (гібриду)	Оцінка, бали									Сума балів
	Забарвлення квітки та його спійкість (4)	Розмір квітки (1)	Форма квітки та суцвіття (2)	Махровість (1)	Спійкість квітки до несприятливих умов (2)	Кущ (таблус, листя) (2)	Оригінальність сорту (2)	Рясність півіння (5)	Загальний стан рослин (1)	
Люпин Косентина (<i>L. cosentinii</i> Guss.)	15	3	4	5	6	7	8	12	3	63
Люпин волосистий (<i>L. pilosus</i>)	14	4	9	3	9	10	8	12	4	75
Люпин атлантичний (<i>L. atlanticus</i>)	10	4	9	5	9	3	8	12	4	64
Люпин пальчастий (<i>L. digitatus</i>)	10	4	8	2	9	8	8	16	4	69
Люпин іспанський (<i>L. hispanicus</i>)	18	4	9	5	9	8	8	15	4	80
Люпин сомалійський (<i>L. princei</i>)	13	4	6	5	7	8	8	15	4	70
Люпин білостебловий (<i>L. albicaulis</i> Douglas.)	12	4	6	5	7	8	8	12	4	66
Люпин витончений (<i>L. ornatus</i> Douglas.)	10	4	9	5	9	8	8	13	4	70
Люпин деревовидний (<i>L. arboreus</i> Sims.)	11	5	9	5	8	8	8	13	4	71
Люпин багаторічний (<i>L. perennis</i> L.)	18	5	8	5	9	10	10	22	5	92
Люпин нутканський (<i>L. nootkatensis</i> Donn ex Sims.)	15	3	4	5	6	7	8	12	3	63
Люпин багатолистий (<i>L. Polyphyllus</i> Lindl.)	18	4	8	5	9	9	9	20	5	87

Примітка: у дужках наведено коефіцієнти вагомості ознак і властивостей.

Гібрид Лулу-рассел (рис. 2.4.) має велику популярність серед садівників. Дані гібриди мають пшвидку схожість, ростуть компактно. Висота не перевищує 60 см. Висів у відкритий ґрунт проводять у 2–3-й декаді квітня. Перші квіти з'являються через 13 тижнів.



Рис. 2.4. Гібрид *L. Polyphyllus* Lindl. Лулу-рассел на базі архітектурно-експозиційної ділянки ВНАУ

Сорт Мінарет – це багаторічна рослина, яка виростає до півметра у висоту. Міцні прямі стебла вкриті листям, які нагадують пальчики на подовжених черешках (рис. 2.5). Різноманіття забарвлень цього низькорослого сорту не заважає йому мати характерну особливість – квіти збираються в суцвіття гроноподібної форми. Період цвітіння займає 1 місяць в теплу пору року. Ця квітка краще зростає в сонячних місцях і на родючих ґрунтах. Придатна для потреб декоративного садівництва, в групових композиціях і міксбордерах. Досить ефектно виглядає і в букетних композиціях.



Рис. 2.5. Сорт *L. Polyphyllus* Lindl. Мінарет

L. perennis L. – багаторічна трав'яниста рослина, яка має товстий корінь, м'ясистий, багаторічний. Висота рослини досягає 120 см. Листки великі, низові, на довгих черешках з продовгувато-овальними листочками. Квітки сині, в густих китицях. Під час цвітіння їх охоче відвідують джмелі і бджоли. Боби, так само як і темні насінини, дрібніші, ніж в інших видів люпину. Стебла прямостоячі, товсті, щільні, дуже слабо опушені. Листя пальчасте, на довгих черешках. Листочки в числі 7–9 пгук, до 5 см у довжину, оберненоланцетоподібні, туці, зверху голі, знизу неухажно опушені. Кисті до 30 см довжини, верхівкові, багатоквіткові, пухкі, прямостоячі. Квітки почергові або кільчасті, синьо-фіолетові, рожеві, білі або кольорові, прапор в центрі з білою плямою. Віночок 1,5 см у довжину, метеликовий. Цвіте в червні-липні. Крапце зростає на піщаних, помірно сухих або помірно вологих ґрунтах. Є морозостійкою культурою. У культурі з 1658 року. Рослина дуже розростається на схилах, пустирях і щороку дає багату зелену масу. Насіння дозріває найшвидше і тому район поширення цього люпину сягає на північ далі від інших видів [20, 63, 86–91, 120, 184].

Сорт Альбус (рис. 2.6) є одним з найвідоміших європейських однорічних самозапильних сортів висотою 1,5–2 м з білими квітками. Цей сорт є теплолюбним, жаровитривалим і досить посухостійким, вимогливим до ґрунтів. Насіння велике, біле або біло-рожеве.



Рис. 2.6. Сорт *L. perennis* L. Мінарет

Сорт Феєрверк (рис. 2.7) має ефектні квіти. Ця рослина має висоту 100–120 см. Листки декоративні, пальчастоскладні, на довгих черешках. Гроноподібні суцвіття червоного, білого і жовтого кольору. Сорт рясно цвіте в червні. Використовують для бордюрів, рабатов, міксбордерів. Сорт краще зростає на сонячних ділянках, до ґрунтів не вимогливий. Насіння висівають у квітні-травні у відкритий ґрунт на постійне місце, витримуючи відстань між рослинами 20–25 см. Сходи з'являються на 25–30 день.



Рис. 2.7. Сорт *L. perennis* L. Феєрверк на базі архітектурно-експозиційної ділянки ВНАУ

Використовують для бордюрів, рабатов, міксбордерів. Сорт краще зростає на сонячних ділянках, до ґрунтів не вимогливий. Насіння висівають у квітні-травні у відкритий ґрунт на постійне місце, витримуючи відстань між рослинами 20–25 см. Сходи з'являються на 25–30 день [139, 157, 213, 221-222].

Отже, інтродукція нових, різноманітних за біологічними особливостями та декоративними ознаками декоративних люпинів є ефективним засобом розширення застосування цієї культури у ландшафтному будівництві. Асортимент, який розробляється, має складатися із сортів з широкою гамою забарвлення, різними термінами і тривалістю цвітіння, високою стійкістю до несприятливих природно-кліматичних чинників, збудників основних захворювань тощо. Досліджувані види роду *Lupinus L.*, інтродуковані у ґрунтово-кліматичні умови зони Поділля, добре адаптувалися в районі інтродукції і є перспективними для впровадження в культуру.

2.3. Дослідження видів роду *Lupinus L.* та перспективні напрямки їхнього розвитку в умовах України

Розглянемо біологічні, морфологічні та екологічні характеристики видів, деякі з яких вже окультурені, інші ж поки що трапляються тільки в дикій природі й на території України не зростають. В основу опису були взяті дані досліджень провідних фахівців з люпину – Петреченка В.Ф., Голодної А.В., Чоловського Ю.М., Прокопчук В.М., а також австралійської монографії роду *Lupinus J.S. Gladstones* та Н.А. Майсурян, А.І. Атабекової [120, 159–160, 181–185].

Люпин Косентина (*L. cosentinii Guss.*) – вперше введений в культуру твердонасінний вид (рослини прямостоячі, сильно розгалужені, висотою 20–120 см, розмір 3–5-насінних бобів – 40–55 * 13–16 мм). Має обмежене географічне поширення на західному узбережжі Середземного моря, хоча дрібнонасінні форми знайдені і в Марокко (дод.2). Ще в давнину цей вид люпину, як і багато інших, використовували для збагачення ґрунтів, а в голодні роки – в якості їжі. У минулому столітті вид був інтродукований в Західну Австралію, де росте як дикоросла пасовищна рослина на бідних прибережних піщаних ґрунтах. Саме в умовах Австралії одержав назву «sandplain», що в перекладі означає – піщано-рівнинний, або західно-австралійський синій люпин. Австралійські вчені виявили високу природозберігаючу роль рослин цього виду. У результаті багаторічного зростання

люпину Косентина на західно-австралійських пасовищах зупинена вітрова ерозія, збільшився вміст азоту в ґрунті, глибока коренева система рослин сприяла надходженню калію з нижніх горизонтів ґрунту у верхні. Потреба рослин люпину в добривах менша, ніж в інших культурах, наприклад конюшини [159, 209–211].

Люпин атлантичний (*L. atlanticus*) представлений однорічними рослинами висотою до 60 см, розмір 3–5-насінних бобів 40–70 * 15–22 мм. Відрізняється від інших видів формою. Поширення обмежене горами в Марокко (600–1400 м над рівнем моря) на галькових сланцевих і гранітних ґрунтах (рН 6,5–9). В Австралії в результаті міжвидової гібридизації та використання мутагенезу отримані форми з низьким вмістом алкалоїдів, раноквітучі, більш продуктивні. Були також отримані білоkwіткові і білонасінні форми [120, 220, 251–253, 262].

Люпин волосистий (*L. pilosus*) – однорічна рослина висотою 30–80 см, стебла прямостоячі, слабо гілкуваті, слабо обліствлені, розгалуження верхнє симподіальне, що співвідноситься з ранньостиглістю, розмір 2–4-насінних бобів 50–80 * 20–25 мм, розмір насіння 10–14 * 9–12 * 6–8 мм (найбільші з усього роду), забарвлення плямисте (від коричнево-червоної до рожевої), поверхня – чітко шорстка. Зростає на кам'янисто-піщаних ґрунтах, базальтових виступах (рН 5,5–8,7), в горах (на висоті 1200 м і вище). Поширений на Криті, островах Егейського моря, в Греції, західній та південній Туреччині, Лівані, Сирії, Ізраїлі та Західній Йорданії. Припускається, що цей вид культивували в місцях зростання в Середньовіччі. Без сумніву, що з часів інтродукування в Західну Європу в XVI столітті рослини люпину волосистого вирощували як декоративну рослину через великі квітки, зібрані в порівняно довгі (до 30 см) суцвіття. Цілком можливо, що протягом тривалого часу насіння рослин вживали в їжу як у Східному Середземномор'ї, так і в країнах Західної Європи [254–255, 269, 311].

Люпин пальчатий (*L. digitatus*) – твердонасінний, представлений однорічними рослинами висотою 15–40 см і вище, стебло прямостояче, слабо облістяне, квітки великі, зібрані в невеликі малоквіткові неправильно кільчасті суцвіття, розмір 3–4-насінних бобів 30–60 * 9–12 мм, насіння – 7 * 6 * 3 мм (форма приплюснута, забарвлення червонувато-коричневе з темною плямистістю). Поширений в пустельних районах Єгипту, і особливо як бур'яниста рослинність полів у дельті Нілу, оазисах, гористих місцях центральної частини Сахари, Сенегальської долини, на напівпустельному морському північно-західному узбережжі Африки (в районі пустелі Сахари). У садах і парках вирощують як декоративну рослину [256, 267].

Люпин іспанський (*L. hispanicus*) має два підвиди: *hispanicus*, що росте переважно в центральній і південній Іспанії на кам'янистих помірно і дуже кислих ґрунтах, і *bicolor*, поширений в холодних вологих районах північно-західної Іспанії та в північній Португалії на піщаних і слабо дренажованих помірно кислих ґрунтах. Вид близький до *L. luteus*, але просунувся в більш північні широти, ніж люпин жовтий, що може бути особливо актуально для нашої країни. У горах піднімається до 1500 м над рівнем моря. Розмір 6–7-насінних бобів 40–60 * 6–12 мм, форма сплюснута. Може слугувати вихідним матеріалом на холодо- та посухостійкість, а також стійкість до хвороб. Отримано гібриди від міжвидових схрещувань люпину жовтого і іспанського [19, 21, 332].

Люпин сомалійський (*L. princei*) представлений однорічними рослинами висотою 30–120 см, стебло слабо гілкувате, розмір 3–4-насінних бобів 50–70 * 16–18 мм, насіння – 9–10 * 4–8 мм (форма квадратна, сплюснена). Широко поширений в горах Кенії і Танзанії на висоті 1700–3000 м над рівнем моря, а також на півдні Ефіопії. Крім перерахованих вище видів Середземноморського походження, які привернули увагу австралійських дослідників, багато видів американської групи також мають важливе практичне значення. Головна відмінність видів люпину з Нового Світу і Середземномор'я – дрібнонасінність. Багато з них використовують як декоративні і культивують з цією метою [23–24, 52, 271, 305].

Люпин білостебельчастий (*L. albicaulis* Douglas) – інтродукований з Канади (форт Ванкувер) до північно-західного району США, де для поліпшення ґрунтів у лісовідновлювальних програмах, а також у якості пасовищного корму широко використовують сорт Хедерма [7, 47–48, 119].

Люпин витончений (*L. ornatus* Douglas.) Найбільш близький до відомого *L. mutabilis*. Рослини прямостоячі з потужним гіллястим стеблом заввишки 40–80 см. Через яскраво забарвлені квіти, зібрані в довгі суцвіття, культивується у садах як декоративна рослина. На думку науковців, деякі форми цього виду можуть мати практичну цінність як зелене добриво, оскільки утворюють досить значну зелену масу за порівняно короткий вегетаційний період [37–40, 49, 120, 125].

Люпин деревовидний (*L. arboreus* Sims.) Популярний у багатьох країнах як багаторічний декоративний чагарник, виведені декоративно-цінні сорти. Рослини мають 4–5-річний цикл розвитку, характеризуються дуже швидким зростанням, холодо- і посухостійкістю; запашні квіти жовтого або блакитного забарвлення довжиною до 1,5 см, зібрані у великі суцвіття. Зростає на легких піщаних ґрунтах субтропіків, витримує нагрівання піску до

50–60°C. З тихоокеанського узбережжя Чилі (джерело походження) від широко розповсюдився у світі: на морські узбережжя США, Канади, Ірландії, Великобританії та низку країн Південної півкулі; активно використовується в програмах збереження ґрунтів. У південній частині Нової Зеландії люпин деревовидний обробляють як рослину, що збагачує ґрунт азотом в підліску хвойних лісів, насаджуються на піщаних дюнах. Масова загибель рослин цього виду від антракнозу, що спостерігається в останні роки, порушує розвиток хвойних дерев і створює загрозу дрейфу пісків [3, 18, 27, 92, 176].

Люпин багаторічний (*L. perennis* L.) – багатостеблова рослина, стебло прямостояче, сильно облиственний. Поширений в західній частині США і Канади, а також на узбережжі Північного Льодовитого океану. Вирощують як декоративну рослину [172, 179, 237, 240, 263, 268, 334].

Люпин нутканський (*L. nootkatensis* Donn ex Sims.) – багаторічний вид, рослини якого досягають 40–90 см у висоту, мають короткі листові черешки, затуплені листки і численні суцвіття синього, білого і синьо-білого забарвлення, цвітуть тривалий час і витримують досить холодні зими (до -2°C), ростуть на кам'янистих, вилужених, добре дренованих ґрунтах при рН 6,1–6,5, витримують часткову тінь; горохоподібні стручки вкриті маленькими волосинками. Характеризується високою нектаропродуктивністю. Ендемік Аляски й Алеутських островів, вид досить широко поширився у верхніх широтах Північної півкулі: Канаді, Шотландії, Норвегії, Швеції, на Камчатці. Рослини цього виду використовують для рекультиваци ґрунтованих ґрунтів в Ісландії, куди в середині минулого століття з Аляски було завезено кілька грамів насіння і кілька корінців з ризобіальними азотфіксуючими бактеріями. Рослини люпину нутканського досить швидко заселили великі простори і сформували щільний покрив на раніше неродючих ґрунтах, пофарбувавши пейзаж країни в блакитний колір на час тривалого цвітіння. При цьому помітно зросла родючість ґрунтів, значно збільшився вміст азоту і вуглецю. На сучасному етапі ведеться насінництво і всебічне вивчення виду. Аналогічні роботи з поліпшення неродючих лісових ґрунтів за допомогою люпину нутканського проводяться на півночі Швеції [257, 261, 266, 277].

Крім перерахованих ще цілий ряд американських видів люпину має цінні для використання декоративні та господарські ознаки: люпин гірський – *L. monthanus* Smith., Люпин Хартвега – *L. hartwegii* Lindl., люпин елегантний – *L. Elegans*, люпин Баркера – *L. barkeri* Lindl., люпин двоколірний – *L. bicolor* Lindl. та інші, які характеризуються декоративно-цінними ознаками [264–265].

Таким чином, обмежена кількість видів люпину, впроваджених у виробництво в більшості країн світу, у тому числі в Україні, може бути збільшена. Рослинні ресурси люпину численні і різноманітні, тому їх введення в культуру може відбуватись як за допомогою селекційного поліпшення видів, так і в результаті інтродукції в нові райони з метою збагачення та поповнення колекцій квітниково-декоративних рослин.

2.4. Узагальнення досягнень сучасної науки та актуальні невирішені теоретико-прикладних питань біології декоративних видів роду *Lupinus L.*

Важливим питанням сучасної проблеми збереження біорізноманіття та раціонального використання рослинних ресурсів є збагачення асортименту декоративних рослин. Оскільки, дедалі актуальнішою стає оптимізація стану зелених насаджень, то поліпшити їхню структуру та декоративність можна шляхом розширення асортименту перспективних інтродуцентів, зокрема, малопоширених в Україні рослин з *Lupinus L.* [259, 274, 295–295, 328].

З безлічі видів представників роду *Lupinus* (за класифікацією різних авторів від декількох десятків до декількох сотень) в більшості країн світу, у тому числі в Україні, культивують лише чотири: люпин вузьколистий (*L. angustifolius L.*), люпин жовтий (*L. luteus L.*), люпин білий (*L. albus L.*), люпин мінливий (*L. mutabilis L.*). Створені малоалкалоїдні форми багаторічного люпину багатolistого (*L. polyphyllus Lindl.*) користуються попитом, однак ще немає насінневого фонду. На основі цього виду отримано багато сортів (переважно закордонної селекції), які використовують у якості декоративної культури [293, 326–327].

Узагальнені літературні дані щодо вивчення морфо-біологічних, екологічних особливостей, фізіології та генетики декоративно-цінних видів роду *Lupinus L.*, є першочергово необхідними при розробці пропозицій щодо використання, удосконалення агротехніки і досліджень селекції та для здійснення експериментально-дослідних робіт, спрямованих на задоволення потреб озеленення населених місць [312–315, 329].

На основі узагальнення літературних джерел проаналізовано досягнення сучасної науки та актуальні невирішені теоретичні та прикладні питання біології декоративних видів роду. Аналіз літературних даних щодо використання видів *Lupinus L.* свідчить про те, що вони є цін-

ними у народному господарстві: у квітникарстві для вирощування як у відкритому, так і закритому ґрунті, зокрема, для всіх наявних на цей час варіантів індивідуального і масового озеленення територій, в окремих випадках – для озеленення приміщень, а також як лікарські рослини та в кулінарії [2–6, 9–10, 12, 322].

Враховуючи високі декоративні якості видів родини *Lupinus L.*, широкі можливості їхнього застосування, позитивний досвід випробування і практичного використання у країнах Європи та Північної Америки, а також у близьких до агрокліматичних умов України, ці рослини можуть стати об'єктами значного поповнення асортименту квітниково-декоративних культур нашої держави [13, 28, 41–43, 45–46, 64, 72–73].

З практичного погляду всі досліджувані види викликають інтерес як потенційно цінні об'єкти для збагачення асортименту декоративних рослин України та є перспективними для поліпшення стану озеленення різних територій. За даними проведеного нами інтродукційного експерименту в Центральному Лісостепу та попередньо здійсненими подібними дослідженнями окремих видів в інших ботаніко-географічних зонах, низка цих рослин входить до числа добре адаптованих до різних кліматичних умов нашої держави і заслуговує на широке впровадження в квітникарство відкритого ґрунту. Саме збагачення видової та сортової різноманітності квітникових культур інтродукованими видами родини *Lupinus L.*, розширення варіантів простих і комплексних садових композицій з їхньою участю, більш рівномірне їхнє розміщення в межах населених пунктів значно наблизить квітникове оформлення населених міст України до рівня кращих світових зразків.

У колекційних фондах ботанічних установ України ці рослини, незважаючи на високу декоративність, є досить рідкісними, а їхній посадковий матеріал практично відсутній. Також відсутня попередня оцінка придатності цих рослин до наших умов разом зі списками перспективних для інтродукції в Україну видів та сортів *Lupinus L.* Фрагментарно проведене інтродукційне випробування декількох рослин, натомість дані про біологічні особливості інтродукованих видів майже відсутні. Недостатньо необхідних відомостей про особливості проходження етапів органогенезу, біоморфологічні особливості, деякі аспекти репродуктивної біології, в першу чергу ті, що становлять вагомий інтерес для насінництва та селекції. Селекційна робота зі створення нових високодекоративних сортів перспективних видів цієї родини, пристосованих до місцевих умов, в нашій країні ще не здійснювалась [79, 96, 119, 280].

Враховуючи найбільше видове різноманіття з переважним числом багаторічних видів люпину зосереджено в Новому Світі і невелика кількість – у Середземномор'ї (Старий Світ), серед дикорослих видів роду *Lupinus* чимало перспективних форм, придатних для введення в культуру в Україні. Агрокліматичні умови нашої країни, а також успішна інтродукція представників диких видів люпину у віддалені від центрів їхнього походження регіони, є підставою для введення їх у зону Поділля [121, 151, 156, 173, 272–273, 297].

Окремі дані про біологію рослин видів і форм перелічених вище родів наведено у низці дендрофлор, довідників та визначників, а також у деяких інших публікаціях зарубіжних і вітчизняних дослідників. Проте, в Україні комплексних досліджень цих невинуватих забутих рослин не проводилося, тому на сьогодні широке коло питань щодо їхніх біологічних особливостей загалом та репродуктивної здатності зокрема в літературі висвітлено недостатньо [174, 180, 276].

Отже, вищезазначені питання є актуальними, а їхнє опрацювання має становити вагомий внесок у ботанічну науку в цілому й у першу чергу для інтродукції рослин, а також для практичного квітництва та ландшафтного дизайну.

2.5. Систематичне положення, ареал та стисла екологічна характеристика видів роду *Lupinus* L.

Попередні дослідження показали, що в Україні цілеспрямоване інтродукційне залучення, вивчення та випробування рослин видів роду *Lupinus* L. як науково-дослідних об'єктів не досягли належного рівня. Ботанічну характеристику видів і напрями їхнього використання висвітлено недостатньо [140–144, 177]. Відсутність інформаційної бази створює складнощі у вирішенні низки практичних завдань в інтродукції, селекції, а також у розробці технологічних аспектів агрокультури, при використанні в озелененні. Тому виникла необхідність в аналізі та узагальненні даних щодо систематичного положення, ареалу та екологічних характеристик видів досліджуваного роду.

З давніх часів представників роду *Lupinus* L. використовували не тільки як кормову, зернову, сидеральну культуру, а й декоративну. Питання поширення перспективних представників цього роду з декоративними якостями має не лише важливе наукове значення, а й народногосподарське [145–147].

На сьогодні немає чіткого уявлення про кількість реальних видів роду

Lupinus L. Їх число знаходиться в межах від 100–200 до 800–1000 та більше. Це пояснюється великим ареалом і широкою екологічною амплітудою місць зростання. На відміну від інших культур, багато видів люпину введені в культуру зовсім недавно: вузьколистий і жовтий – в середині XIX століття, інші види – у XX столітті. Тільки два види люпину – мінливий і білий – давні культурні рослини, культивуються впродовж тисячоліть. Так, сучасні культурні форми цих видів за морфологічними особливостями, забарвленням і розміром відрізняються від стародавніх представників. Культивовані в недавні часи види люпину також відрізняються від рослин, які зростають у дикій природі за габітусом, абортивністю квіток і бобів, розміром та якістю насіння, стійкістю до біотичних і абіотичних факторів [148, 178, 190–195, 238].

Дикорослі форми люпину сконцентровані у двох великих світових регіонах: середземноморсько-африканському (східна півкуля) і американському (західна півкуля). У Середземномор'ї та Африці описано 12 видів люпину, серед яких 11 однорічних і 1 багаторічний, але, мабуть, уже вимерлий вид. Люпини цього регіону ростуть в основному на невеликих ділянках легких ґрунтів переважно в низьких висотах або на морських узбережжях. Велика частина видів характеризується однорічним способом життя, проте досить часто у природі трапляються озимі та крупнонасінні рослини. Дикорослі люпини розташовані на виходах материнських гірських порід (граніту, гнейсу, кристалічних сланців), на кислих вулканічних лавах і на ґрунтах, що виникли в результаті їх вивітрювання. Подібні ґрунти у природі існують великими масивами в країнах Середземноморського басейну, їм характерна кисла реакція і на них зростають дикорослі люпини [196, 212, 234–236].

У країнах Середземномор'я люпини ростуть на приморських пісках, на луках і покладах скельних щілин, де засмічують посіви культурних рослин. З відносно невеликої кількості видів цього центру, деякі з них окультурені і вирощуються широко в Австралії, а також у багатьох країнах Європи, Азії та Африки. Найбільш широко в сільськогосподарському виробництві багатьох країн світу культивується *Lupinus albus L.* (люпин білий), *Lupinus angustifolius L.* (люпин вузьколистий) і *Lupinus luteus L.* (люпин жовтий) [175, 241–243].

Відомо, що найбільше видове різноманіття з переважним числом багаторічних видів люпину зосереджено в Новому Світі і невелика

кількість – у Середземномор'ї (Старий Світ), серед дикорослих видів роду *Lupinus* чимало перспективних форм, придатних для введення в культуру в Україні. Агрокліматичні умови нашої країни, а також успішна інтродукція представників диких видів люпину у віддалені від центрів їх походження регіони, є підставою для введення їх у зону Поділля.

Науковці Н. А. Майсурян, С. І. Степанова та ін. відзначають, що видоутворення цього роду відбувалося в трьох генетичних центрах, а саме: у країнах Середземномор'я, в Північній і Південній Америці (рис. 2.8).

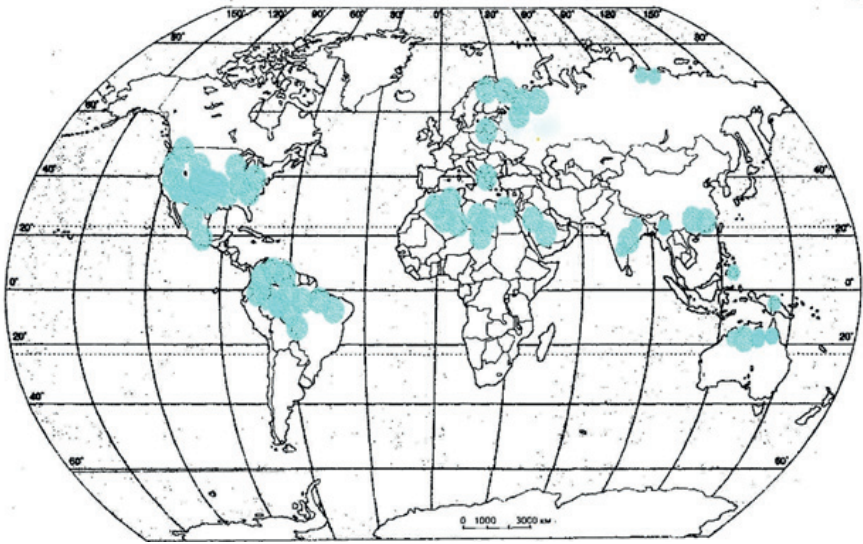


Рис. 2.8. Ареал поширення роду *Lupinus* L.

Наявність центрів роду *Lupinus* L. у трьох різних континентах стало підставою для припущення, що ці генцентри є вторинними. Була представлена гіпотеза про зародження роду люпину 50–165 млн. років тому, ще до розбіжності континентів [76, 93, 149].

В Австралії порівняно недавно окультурені і вирощуються на піщаних ґрунтах з лужною реакцією також *L. cosentinii* Guss та *L. atlanticus* Gladstones і *L. pilosus* Murr. У західній півкулі люпин поширені від рівня океану до 4800 м над рівнем моря і вище, від Патагонії до Аляски (Юкон) і від Тихого до Атлантичного океану. Найбільше формове різноманіття люпинів зосереджено в субальпійській і альпійській зонах гірської системи Анд-Кордильєри. Причому у високогірних формаціях люпини відіграють домінуючу роль. У ці спільноти зазвичай входять багаторічні високорослі (трав'янисті і чагарникові) види, що досягають нерідко висоти 4 м і більше [127, 294].

На відкритих, більш посушливих місцях з менш родючими ґрунтами високогір'я зустрічаються низькорослі, так звані подушкові форми. У

нижньому поясі гір і на рівнинах Америки частіше ростуть одно-, дворічні люпини, багато з яких живуть на досить бідних ґрунтах і в досить посушливих районах. Серед них є ефемери [296].

На сьогодні кількість справжніх видів люпину в Америці на сьогодні невідомо. Це пояснюється частково важкодоступністю місць поширення американських видів люпину, їх надзвичайно великою мінливістю і слабкою диференційованістю ознак, великого ареалу і суперечливих даних літератури [290, 299].

Згідно з кодексом *Kewensis* рід нараховує близько 1000 видів, за даними С.Р. Smith (1924 р.) – 847 видів, а за С.І. Степановою (1973 р.) – 972. Однак більшість дослідників сходяться на думці, що кількість реально наявних видів люпину, окрім синонімів, не більше 200 [320].

З американських видів люпину окультурено ще древніми інками в VII–VI столітті до нашої ери на різних континентах люпин мінливий (*Lupinus mutabilis* Sweet) [317]. У багатьох європейських країнах вирощують люпин багатолістий (*Lupinus polyphyllus* Lindl.), де він натуралізувався, тобто траплявся в дикому вигляді.

Введення в культуру нових видів і форм потребує вивчення біологічних та екологічних особливостей рослин, визначення ступеня їхньої стійкості, визначення найбільш ефективних способів розмноження. Широке та успішне використання видів роду Люпин у культурі можливе на підставі всебічного вивчення біологічних, екологічних і народногосподарських особливостей та характеристик (табл. 2.4).

Таблиця 2.4

Біолого-екологічні особливості основних декоративно-цінних представників роду *Lupinus* L.

№ з.п.	Назва виду	Родина	Життєва форма ¹	Значення ²	Флора України ³ , походження	Тип розмноження ⁴
1	Люпин Косентина (<i>L. cosentinii</i> Guss.)	Fabaceae	Тн	К., А.	-, Пн. Америка	Нас., вег.
2	Люпин волосистий (<i>L. pilosus</i>)	Fabaceae	Нк	К., А., х., с., о, т.	+, Середземномор'я	Нас, вег.
3	Люпин атлантичний (<i>L. atlanticus</i>)	Fabaceae	К	К., с.	-, Пн. Америка	Нас., вег.
4	Люпин пальчастий (<i>L. digitatus</i>)	Fabaceae	Нк	К., А., х., с., о, т.	+, Середземномор'я	Нас, вег.

Продовження таблиці 2.4

5	Люпин іспанський (<i>L. hispanicus</i>)	Fabaceae	Нк	К., А., х., с., о, т.	-, Середзем- номор'я	Нас, вег.
6	Люпин сомалійський (<i>L. princei</i>)	Fabaceae	Нк	К., А., х., о, т.	-, Середзем- номор'я	Нас.
7	Люпин білостебловий (<i>L. albicaulis</i> Douglas.)	Fabaceae	Th	К., А., с.	-, Пн. Америка	Нас.
8	Люпин витончений (<i>L. ornatus</i> Douglas.)	Fabaceae	Th	К., А., х., с.	-, Перу	Нас.
9	Люпин деревовидний (<i>L. arboreus</i> Sims.)	Fabaceae	Ch	К., А.	-, Зх. США	Нас.
10	Люпин багаторічний (<i>L. perennis</i> L.)	Fabaceae	Нк	К., А., х., с., о, т.	+, Середзем- номор'я	Нас, вег.
11	Люпин нутканський (<i>L. nootkatensis</i> Donn ex Sims.)	Fabaceae	Th	К., А., х., ф., А, м.	-, Перу	Нас.
12	Люпин багатолістий (<i>L. Polyphyllus</i> Lindl.)	Fabaceae	Нк	К., А., х., с., о, т.	+, Середзем- номор'я	Нас, вег.
13	Люпин білий (<i>Lupinus albus</i> L.)	Fabaceae	Th	К., х., с.	+, Середзем- номор'я	Нас.
14	Люпин арійо <i>Lupinus succulentus</i>	Fabaceae	Th	К., А., с.	-, Каліфорнія	Нас.
15	Люпин мінливий (<i>Lupinus Mutabilis</i> Sweet)	Fabaceae	Th	К., А., х., с.	-, Перу	Нас.
16	Люпин жовтий (<i>Lupinus luteus</i> L.)	Fabaceae	Th	К., х., с.	+, Середзем- номор'я	Нас.
17	Люпин Хартвега (<i>Lupinus hartwegii</i> Lindl.)	Fabaceae	Th	К., А., х., с.	-, Мексика	Нас.
18	Люпин елегантний (<i>Lupinus elegans</i>)	Fabaceae	Th	К., А., с.	-, Пн. Америка	Нас.
19	Люпин однорічний (<i>Lupinus annus</i> Hart.)	Fabaceae	Th	К., А., с.	-, невідоме	Нас.
20	Люпин вузьколістий (<i>Lupinus angustifolius</i> L.)	Fabaceae	Th	К., х., с.	+, Середзем- номор'я	Нас.

Примітка: Примітка: 1 – характеристика життєвих форм досліджуваних видів подана за К. Раункієром (Th – терофіти, Ch – хамефіти, НК – гемікриптофіти, К – криптофіти) умовні скорочення: 2 – д.- декоративна, к.- кормова, л.- лікарська, м.- медонос, ол.- олійна, с.- сидерат, т.- технічна, ф.- фарбувальна, х.- харчова; 3 + - вид наявний у флорі України, - вид відсутній у флорі України; 4 - вег.- вегетативне розмноження, нас.- насіннєве розмноження.

За кількістю цвітінь та плодоношень протягом онтогенезу переважає життєва форма монокарпічних видів, на яку припадає 60% від їхньої загальної кількості. За еколого-морфологічними ознаками спектр видів є досить одноманітним: на частку трав'янистих дворічників припадає лише 1%, а на трав'янисті однорічники та багаторічники відповідно по 52 і 47%, і лише один вид *L. arboreus* – це напівкущик. За життєвими формами К. Раункієра найбільшою кількістю видів у колекції представлені терофіти – 60 % та гемікриптофіти – 30 %, а криптофіти і хамефіти становили по 5 % відповідно [319].

За життєвими формами К. Раункієра встановлено та наведено поняття та визначення життєвих форм досліджуваних видів:

Терофіти Th – рослини, у яких після плодоношення відмирають усі вегетативні органи – надземні і підземні.

Хамефіти Ch – рослини, в яких бруньки відновлення розміщені невисоко над поверхнею землі, і взимку їх вкриває сніг.

Гемікриптофіти НК – рослини, у яких бруньки відновлення знаходяться на рівні ґрунту під захистом решток відмерлих вегетативних органів та снігу.

Криптофіти К – рослини, у яких бруньки відновлення розташовані на підземних або підводних пагонах і коренях. Надземні пагони повністю відмирають [316].

Згідно з еколого-морфологічною класифікацією І. Г. Серебрякова, *L. arboreus* Sims. належить до відділу Б. напівдеревних рослин, усі інші види колекції – представники відділу В. Наземні трави, серед яких на частку типу Монокарпічних трав припадає 58%, а тип Полікарпічні трави відповідно становить 42%. Багаторічні полікарпіки характеризуються різними типами будови підземних органів: стрижнекореневі – 46%, китецекореневі – 4%, довгокореневищні – 10%, дернинні – 40%.

За даними фенологічних спостережень 97% видів проходять повний вегетаційний цикл, утворюють життєздатне насіння та відтворюються насіннево.

Особливо перспективними за цінними господарськими показниками є види роду *Lupinus* L. Вміст білка в їхньому насінні та зеленій масі становить відповідно 30–40% і 20%. Люпин відзначається найвищою азотфіксувальною здатністю серед зернобобових культур, накопичує в середньому 160–180 кг/га атмосферного азоту, а при інокуляції високівірulentними штамми бульбочкових бактерій – до 400 кг/га. Також представники цього роду є ефективними біомеліораторами і завдяки

своїм декоративним якостям можуть використовуватись у фітодизайні [321].

За своєю природою люпин – ксеромезофіт, що відрізняється високою посухостійкістю. Деякі види люпину ростуть в пустелях штатів Аризона, Орегон, Техас, Каліфорнія, Нью-Мехіко, на плоскогір'ях Мексики, а також в пустелях Перу і Чилі, оазисах Сахари. Більшість люпинів пристосовані до помірних температур, але деякі північно американські види, серед яких *Lupinus arcticus* здатні витримувати дуже низькі температури [318, 322].

Американські і середземноморські види люпину суттєво різняться за деякими морфологічними і біологічними ознаками [14, 65–66]. Установлено, що при насінневому розмноженні не завжди успадковуються батьківські ознаки щодо забарвлення квіток. Тому з метою збереження цих ознак вдаються до вегетативного розмноження. До поділу старих кущів у багаторічних видів звертаються у виняткових випадках, оскільки вони мають стрижневу кореневу систему, що глибоко проникає до нижніх шарів ґрунту. Трьох- і чотирирічні кущі люпину легко утворюють бічні розетки, тому вітку їх розмножують за допомогою ділення. Пересадку добре витримують тільки молоді рослини [70–71], 84, 109–110].

Серед видів досліджуваного роду, зібраних у колекції, у ролі декоративних рослин можна використати 80%, а також для харчових потреб, як цінні медоноси, а також є види, які можна використовувати в ролі лікарських, сидеральних культур.

2.7. Ботанічна та морфологічна характеристика видів роду *Lupinus L.*

Рід люпину (*Lupinus L.*) належить до родини бобових (Fabaceae), класу дводольних (Magnoliopsida), відділу покритонасінні (Magnoliophyta). Рід люпин (*Lupinus L.*) включає близько 200 видів однорічних і багаторічних трав'янистих рослин, напівчагарників, чагарників. Широко культивуються три однорічні види: люпин жовтий (*L. luteus L.*), люпин білий (*L. albus L.*), люпин вузьколистий (*L. angustifolius L.*), а також один багаторічний вид: люпин багатоллистий (*L. polyphyllus Lindl* [85, 108, 113].

Люпин – ентомозахисна рослина, що приваблює комах різно-

барвним віночком квітки, живильним пишком і ароматом. Квітці люпину (рис 2.9) притаманні верхня зав'язь, апокарпний гнінціей, однодомні, зигоморфні, двостатеві зрощення тичинок. Серед люпинів східної півкулі існують цілковиті самозапилювачі (*L. angustifolius* L.) і самозапилювачі з факультативним перехресним запиленням. У люпинів західної півкулі переважає перехресне запилення [77, 97–98, 112–113].

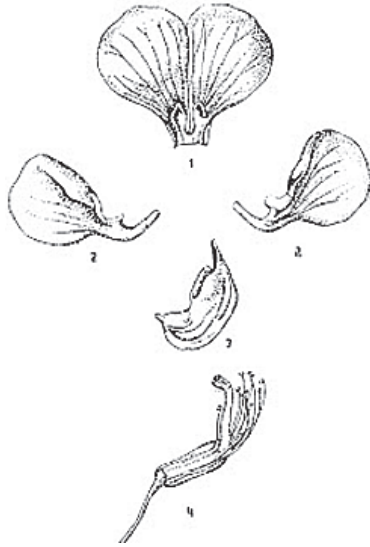


Рис. 2.9. Структурні складові квітки люпину
1 – верхня зав'язь, 2 – бокові пелюстки, 3 – вітрило,
4 – однодомні, зигоморфні, двостатеві зрощення тичинок.

Цвітіння починається з нижніх квіток на кисті вранці, на ніч квітки не закриваються. На початку розкриваються пильовики п'яти довших тичинок, а через деякий час – п'яти коротших. Комахи охоче відвідують квітки всіх видів люпину, чим забезпечується можливість перехресного запилення. У більшості перехреснозапилювальних видів рильця квіток захищені від власного пишку волосками, а у видів, схильних до самозапилення, такі волоски відсутні (*L. angustifolius* L.). У самозапилювача люпину вузьколистого запліднення відбувається ще в закритій квітці. Люпин білий і жовтий більшою мірою самозапилюються, рідше запилюються перехресно. Люпин багатолистий – перехреснозапилювальна рослина. Самозапиленню перешкоджають довгі тонкі волоски на рильці маточки [74–75, 82, 111].

Кастрацію у люпину проводять при досягненні бутонами половини своєї величини. Для кастрації найбільш придатні нижні бутони. На одній квітковій кисті каструють 3–4 бутона, інші видаляють разом з квітконіжкою. Найбільшою сприйнятливістю до шилку рильця мають на 2–3-й день після кастрації. На п'ятий день відсоток зав'язаності значно знижується. Пилкові труби проростають і проходять весь стовпчик протягом 1–5 годин [160]. Запилення квіток найкраще проводити через 24–36 годин після кастрації, бажано в ранкові години. Застосовують різні способи запилення: «поршневе пристосування», «надягання», запилення пензликом. Пилки для запилення беруть квіток, які повністю розкрилися, після розтріскування пиляків. Запліднення зародкових мішків відбувається приблизно через 32 години після нанесення на рильце маточки пилку [80–81, 116, 138, 165, 171, 175].

Як зазначалось, за походженням усі види люпинів поділяють на дві групи – середземноморську, яка об'єднує в основному крупнонасінні види, та американську, до якої належать переважно дрібнонасінні багаторічні люпини. У землеробстві України з однорічних видів люпину середземноморської групи поширені жовтий, вузьколистий, білий та зрідка мінливий; з багаторічних видів американської групи – багатolistий люпин [4–5, 166].

Люпин білий (*L. albus* L.) – трав'яниста рослина заввишки 100–150 см. Стебло пряmostояче, розгалужене переважно зверху (рис. 2.10) [2].

Листки пальчасті, складаються з 7–9 оберненойцеподібних або овальних листочків, у яких густе опушення з нижнього боку виходить за краї листочків з утворенням навколо них сріблястих контурів. З верхнього боку листочків опушення відсутнє [70–71, 168].



Рис. 2.10. Люпин білий (*L. albus* L.)

Квітки білі, світло-рожеві, світло-голубі, сині, без аромату, розміщення в китицях спіральне. Рослини перехресно- і самозапильні. Боби великі, завдовжки 8–12 см, завширшки до 1,5 см, опушені, містять 5–7 насінин, при досягнанні не розтріскуються. Насіння за розміром крупне, округло-чотирикутної форми, сплюснуте, рожево-кремового кольору, розміри відповідно становлять завдовжки і завширшки 8–15 мм. Маса 1000 насінин – 400–500 г [2, 69, 71, 117].

Люпин жовтий (*L. luteus* L.) – трав'яниста рослина висотою 70–150 см з добре розвиненою стрижневою кореневою системою (рис. 2.11) [71, 117].

Стебло прямостояче, округле, вкрите волосками; гілкується переважно у нижній частині. Листки пальчасті, складаються з 5–9 видовжених оберненояйце-подібних листочків, розміщених на довгих опушених черешках. Листочки з верхнього боку вкриті рідким опушенням, з нижнього боку – густим, притисненим до пластинки [64, 71, 117, 209].

Квітки жовті, з приємним ароматом, зібрані в напівкільчасту китицю. Напівкілець у китиці 6–9, у кожній з яких міститься в середньому 5 квіток. Ця рослина є переважно перехреснозапильною [67, 117, 127].



Рис. 2.11. Люпин жовтий (*L. luteus* L.)

Боби сплюснуті, розміри відповідно становлять завдовжки 4–6 см і завширшки 1,1–1,3 см, вкриті густим опушенням, при досягнанні буріють,

стають шкірястими, розтріскуються, містять 3–7 насінин [71, 99, 107, 117, 121, 209].

Насіння округле, завдовжки 7–8 мм, біле або з цятками на світлому фоні. Характерною особливістю є те, що на кожному боці насіння з цятками добре помітна світла дуга. Маса 1000 насінин становить від 100 до 155 г [100, 108, 209, 117, 261, 278].

Люпин вузьколистий, або синій (*L. angustifolius* L.) – дуже поліморфна трав'яниста рослина заввишки 80–150 см, з прямостоячим, розгалуженим по всій довжині, рідко опушеним стеблом. Листки пальчасті, мають 7–9 вузьких, лінійноланцетних листочків, опушених з нижнього боку (рис. 2.12) [83, 184-185, 110, 117, 262].

Квітки білі, рожеві, сині або фіолетові, без аромату. Раніше був поширений вузьколистий люпин лише з синіми квітками, тому й отримав назву синій. На сьогодні забарвлення квітки варіюється. Суцвіття – китиця зі спіральним розміщенням квіток. У рослин переважає самозапилення [2, 71, 102, 117].



Рис. 2.12. Люпин вузьколистий або синій (*L. angustifolius* L.)

Боби мають розміри завдовжки 5–7 см, містять по 4–6 насінин, при досяганні розтріскуються. Насіння округле, ниркоподібне, завдовжки 7–8 мм, за кольором може бути біле, сіре, землисто-коричнєве, чорне, мармурове. Маса 1000 насінин коливається в межах від 140 до 190 г [32, 103-104, 117].

Біоморфологічні особливості та врожайність представників роду *Lupinus* L., що мають зерновий та кормовий напрями використання в Україні – наведені у таблиці 2.5.

Таблиця 2.5

Біоморфологічні особливості та врожайність представників
роду *Lupinus L.*, які вирощуються на зерно

Назва виду	Висота рослини, см	Колір квітки	Маса 1000 насінин, шт.	Врожайність зерна, т/га
Люпин білий (<i>L. albus L.</i>)	90-150	білий	300-500	3,5-4,2
Люпин вузьколистий, або синій (<i>L. angustifolius L.</i>)	80-150	жовтий	140-190	3,0-3,8
Люпин жовтий (<i>L. luteus L.</i>)	70-150	синій, рожевий, фіолетовий, білий	100-155	2,2-2,8

Сучасні сорти люпину зернового напряму використання характеризуються не лише високою кормовою продуктивністю, а й зерновою. Найбільшу врожайність зерна можна одержати з рослин люпину білого. Цей показник під час вирощування на зерно коливається у межах 3,5–4,2 т/га.

Люпин мінливий (*Z. mutabilis Sweet.*) – одно-, рідше дворічна рослина з прямостоячим розгалуженим стеблом (рис.2.13) [5, 105, 117, 155].

На пальчастих листках є 7–11 оберненоїцеподібних видовжених листочків. Квітки у рослини великі, за кольором можуть бути блакитні, білі, з жовтою плямою на прапорці. Суцвіття зібране у китицю. Боби опушені, стиснуті, містять по 5–6 насінин, при досяганні не розтріскуються. Насіння за розміром крупне, за кольором біле [117, 120, 154].



Рис. 2.13. Люпин мінливий (*Z. mutabilis Sweet.*)

У дикому стані поширений у перуанських Андах та в Колумбії. У культурі використовується на зелене добриво та як декоративна рослина, а безалкалоїдні форми – як кормова. Насіння багате на олію, вміст якої досягає 20 %.

В Україні люпин мінливий вивчається як перспективна високоолійна культура [156, 211, 220].

Люпин багаторічний (*L. polyphyllus* Linde.) – багаторічна напівкущова рослина з добре розвиненою кореневою системою (рис. 2.14).

У перший рік у рослин розвивається розетка прикореневих листків, на другий – плодоносні пагони [117, 222].

Стебла висотою 70–150 см заввишки, прямостоячі, сильно розгалужені внизу, рідко опушені. Листки пальчасті, великі, мають 9–16 листочків широко-ланцетної або видовженооберненоїцеподібної форми, опушені з нижнього боку [150, 152, 246].

Квітки сині, рожеві, білі, без аромату, розміщені в китицях напівкільцями або спіралью. Суцвіття великі, завдовжки 40–50 см, запилення перехресне. Боби малі, завдовжки 4–7 см, містять 6–10 насінин, при досяганні чорніють, розтріскуються [32, 117, 134, 163].



Рис. 2.14. Люпин багаторічний (*L. polyphyllus* Linde.)

Насіння дрібне, овальне, злегка сплюснуте, завдовжки 4–5 мм, світло-сіре, майже чорне, часто з візерунком. Маса 1000 насінин рослин люпину багаторічного становить відповідно від 20 до 30 г у залежності від сортових особливостей [33, 162, 170].

Люпин Косентина (*L. cosentinii* Guss.) – введений у культуру твердо насінний вид (рослини прямостоячі, сильно гілкуваті, висотою 20–120 см, розмір 3–5-насінних бобів 40–55 на 13–16 мм). Географічне розташування на західному узбережжі Середземного моря обмежене, хоча мілконасінні форми знаходяться і в Марокко. Має обмежене географічне поширення західним узбережжям Середземного моря, хоча дрібнонасінні форми знайдені і в Марокко. Ще в давнину цей вид люпину, як і багато інших, використовували для збагачення ґрунтів, а в голодні роки – в якості їжі. У минулому столітті вид був інтродукований в Західну Австралію, де зростав як дикоросла пасовищна рослина на бідних прибережних піщаних ґрунтах, отримавши тут назву «sandplain», що можна перекласти як піщано-рівнинний або західно-австралійський синій люпин. Через роки зростання інтродуцента на природних пасовищах було відзначено, що стравляють обсяг рослин за літній період при випасі овець збільшився з 2–5 до 5–10 гол / га. Високий вміст у насінні білка і низький алкалоїдів (0,3–0,6%), а також гарна перетравність зеленої маси зумовлюють високі кормові якості, особливо за умови, що він не становить основну частину корму. На сьогодні в Західній Австралії люпин Косентіно займає 0,5 млн га на самовідтворювальних пасовищах (рис. 2.15) [135, 258, 289, 321].

Австралійські вчені виявили високе природозахисне значення рослин цього виду. У результаті багаторічного зростання люпину Косентіно на західноавстралійських пасовищах зупинено вітрову ерозію, збільшився вміст азоту в ґрунті, глибока коренева система рослин сприяла надходженню калію з нижніх горизонтів ґрунту у верхні. Люпин Косентіно є «піонерною» рослиною, що на бідних ґрунтах, значно покращує стан ґрунту. Перший створений сорт *Erregulla* має тверде насіння, низький вміст алкалоїдів, боби не розтріскуються. Селекційне поліпшення зразків цього виду триває [154, 164, 283].

Люпин волосистий (*L. pilosus*) – густо опушена рослина. Нижня стеблова частина сильно розгалужена, гілкування горизонтальне. Листочки подовжені, притуплені зверху та завужені донизу. Черешки довші, ніж листочки. Прилистки майже повністю зрослися з черешком. Суцвіття пухке, з почерговим розташуванням квіток. Приквіткові лусочки яйцеподібні. Віночок блакитний, удвічі довший від чашечки. Боби майже ромбічні, двонасінні, насіння здавлене, світле [104, 153].

Поширений у Канаді (Альберта, Саскачеван), США (Арізона, Каліфорнія, Колорадо, Айдахо, Канзас, Монтана, Небраска, Невада, Нью-Мексико, Дакота, Оклахома, Орегон, Дакота, Юта, Вашингтон, Вайомінг) [249, 285].

Люпин атлантичний (*L. atlanticus*) – твердонасінний, представлений однорічними рослинами висотою до 60 см, розмір 3–5-насінних бобів 40–70 * 15–22 мм. Відрізняється від інших видів формою і забарвленням насіння: овальне, сплюснене, велике (8–11 * 6–8 * 4–5 мм), плямисто-коричневого або рожевого забарвлення, слабо шерпаве. Поширення обмежене атласними горами в Марокко (600–1400 м над рівнем моря) на галькових сланцевих і гранітних ґрунтах (рН 6,5–9). В Австралії в результаті міжвидової гібридизації та використання мутагенезу отримані форми з низьким вмістом алкалоїдів, ранньоквітучі, більш продуктивні порівняно з вихідними батьківськими формами. Були також отримані білоквіткові і білонасінні. Остання мутація люпину має дуже важливе значення, оскільки безалкалоїдні форми трапляються тільки у білонасінних форм. Еколого-географічні випробування показали, що в оптимальних умовах урожайність насіння кращих ліній становить 2,3–2,7 т / га, що на 96–108% перевершує показники кормових сортів люпину вузьколистого [105, 136, 234].

Люпин пальчастий (*L. hispanicus*) – твердонасінний, представлений однорічними рослинами висотою від 15 до 40 см, стебло прямостояче, слабо гілкувате, квіти великі, зібрані в невеликі малоквіткові неправильно кільчасті суцвіття, розмір 3–4-насінних бобів 30–60 * 9–12 мм, насіння – 7 * 6 * 3 мм (форма сплюснута, забарвлення червонувато-коричневе з темною плямистістю). Поширений у пустельних районах Єгипту, особливо як бур'яни в дельті Нілу, оазисах, гористих місцях центральної частини Сахари, Сенегальській долині, на напівпустельному морському північно-західному узбережжі Африки (у районі пустелі Сахари). У садах вирощують як декоративну рослину. Вид заслуговує на вивчення для інтродукції в посушливих напівпустельних областях [197, 208, 239].

Люпин іспанський (*L. hispanicus*) – має два підвиди: *hispanicus*, що росте переважно в центральній і південній Іспанії на кам'янистих помірно і дуже кислих ґрунтах, і *bicolor*, поширений у холодних вологих районах північно-західної Іспанії та північній Португалії на піщаних, слабо дренажних помірно кислих ґрунтах. Вид близький до *L. luteus*, але акліматизувався в більш північні широти, ніж люпин жовтий, що може бути особливо актуально для нашої країни. У горах поширюється до 1500 м над рівнем моря. Розмір 6–7-насінних бобів 40–60 * 6–12 мм, форма сплюснута. Може бути селекційним матеріалом на холодо- та посухостійкості, а також стійкості до хвороб. Отримано гібриди в результаті міжвидових схрещувань люпину жовтого та іспанського [218, 284].

Люпин сомалійський (*L. princei*) – представлений однорічними рос-

линами висотою від 30 до 120 см, стебло слабо гілкувате, розмір 3–4-насінних бобів становить 50–70 * 16–18 мм, насіння – 9–10 * 4–8 мм (форма квадратна, сплюснена). Широко поширений у горах Кенії і Танзанії на висоті 1700–3000 м над рівнем моря, а також на півдні Ефіопії. Крім перерахованих вище видів Середземноморського походження, які привернули увагу австралійських дослідників, багато видів американської групи також мають важливе практичне значення. Головна відмінність видів люпину з Нового Світу і Середземномор'я – дрібне насіння; багато з них використовують як декоративні і культивують з цією метою [207, 233, 288].

Люпин білостебловий (*L. albicaulis* Douglas) – інтродукований з Канади (форт Ванкувер) у північно-західний район США, де для поліпшення ґрунтів у лісовідновлювальних програмах, а також у ролі пасовищного корму широко використовують сорт Хедерма [201, 216].

Люпин витончений (*L. ornatus* Douglas) – найбільш близький до широко культивованого та розповсюдженого *L. mutabilis*. Рослини прямостоячі з потужним гіллястим стеблом заввишки 40–80 см. Через яскраво забарвлені квіти, зібрані в довгі суцвіття, обробляється в садах як декоративна рослина. На думку науковців, деякі форми цього виду можуть мати практичну цінність у ролі зеленого добрива, оскільки утворюють досить значну зелену масу за порівняно короткої тривалості вегетаційного періоду [215].

Люпин деревовидний (*L. arboreus* Sims) – популярний у багатьох країнах як багаторічний декоративний чагарник, на сьогодні виведені численні сорти. Рослини мають 4–5-річний цикл розвитку, характеризуються дуже швидкими темпами росту, холодо- і посухостійкістю; запашні квіти жовтого або блакитного забарвлення довжиною до 1,5 см зібрані у великі суцвіття. Зростає на легких піщаних ґрунтах уздовж субтропіків, витримує нагрівання піску до 50–60 ° С. Завдяки корінню, яке глибоко проникає в ґрунт, рекомендується використовувати для поліпшення сповзаючих піщаних дюн узбережжя. Із тихоокеанського узбережжя Чилі (джерело походження) вид широко розповсюдився у світі: морські узбережжя США, Канади, Ірландії, Великобританії та низки країн південної півкулі; активно використовується в програмах зі збереження ґрунтів. У південній частині Нової Зеландії люпин деревовидний обробляють як рослину, що збагачує ґрунт азотом в підліску хвойних лісів, насаджують на піщаних дюнах. Масава загибель рослин цього виду від антрактозу, що спостерігається в останні роки, порушує розвиток хвойних дерев і створює загрозу дрейфу пісків. В Україні він інтродукований в обмеженому ареалі субтропіків в умови Нітітського ботанічного саду [198, 226].

Люпин нутканський (*L. nootkatensis* Donn ex Sims) – багаторічний вид, рослини якого досягають 40–90 см заввишки, мають короткі листові черешки, затулене листя і численні суцвіття синього, білого і синьо-білого забарвлення, цвітуть тривалий час і витримують досить холодні зими (до -2°C), ростуть на кам'янистих вилужених добре дренованих ґрунтах при рН 6,1–6,5, витримують незначну затіненість; горохоподібні стручки покриті маленькими волосками. Характеризується високою нектаропродуктивністю. На експериментальних полях без внесення добрив урожайність насіння становить 4 т / га. Ендемік Аляски і Алеутських островів, вид досить широко поширився у верхніх широтах північної півкулі: Канаді, Шотландії, Норвегії, Швеції, на Камчатці. Рослини цього виду використовують для рекультивации еродованих ґрунтів Ісландії, куди в середині минулого століття з Аляски було завезено кілька грамів насіння і кілька корінців з ризобіальними азотфіксувальними бактеріями. Рослини люпину нутканського досить швидко заселили великі простори і сформували щільний покрив на неродючих ґрунтах, пофарбувавши ландшафти країни в блакитний колір на час тривалого цвітіння. При цьому помітно зросла родючість ґрунтів, значно збільшивши вміст азоту і вуглецю. У теперішній час ведуться насінництво і всебічне вивчення виду. Аналогічні роботи з поліпшення неродючих лісових ґрунтів за допомогою люпину нутканського проводяться на півночі Швеції [205, 232, 329].

Організовано цілий комплекс досліджень використання люпину нутканського. За допомогою виділення з рослин алкалоїдів та спартеїну отримують цінний природний інсектицид. Подібне застосування люпину було відомо ще в стародавньому Перу. Індіанці висушували і перемелювали рослини *L. mutabilis*, отриманий порошок використовували для боротьби з картопляною мілью.

Успішно проводяться дослідження з отримання зі стебел люпину етилового спирту, причому відходи від ферментації використовують як корм для тварин [15–17, 106].

Люпин багатолистий (*L. Polyphyllus* Lindl) – вид родом із північно-західної Америки від південної Аляски і Британської Колумбії на схід через Альберту і західний Вайомінг до штатів Юта і Каліфорнія. Зазвичай росте вздовж струмків та річок на вологих місцях. Багаторічна трав'яниста рослина з високим (до 70 см) прямим і борознистим, майже голим, блискучим стеблом. Коренева система стрижнева, на коренях є бульбочки з бактеріями, що здатні засвоювати азот повітря. Листки пальчастоскладні, з 10–15 листочками, на довгих черешках. Листочки складного листка ланце-

топодібні, короткозагострені, цілокраї, темно-зелені, зверху голі, знизу притиснуто-дрібноволосясті, вздовж контура з темними війками.

Прилистки шилоподібні, часто на 3/4 зростаються з черешками, волосисті, опадні. Квітки (в кількості 50–80) зібранні у довгі верхівкові китиці (до 50 см завдовжки). Чашечка двогуба, з цілісними або дуже дрібнозубчастими частками. Віночок метеликовий, втрое довший за чашечку, синій, рідше червоний. Човник дзьобоподібно зігнутий. Тичинок 10, що зрослися між собою тичинковими нитками, утворюючи так звану тичинкову трубку, всередині якої розташована маточка. Зав'язь верхня. Біб – видовжений, вузький, сплюснутий, чорний, густоволохатий, двостулковий, між насінинами є поперечні перегородки. Цвіте у травні-липні [107, 199, 227].

Люпин аройо (*L. succulentus*) – це відомий дикий люпин, який покриває цілі схили пагорбів вздовж узбережжя Тихого океану. Добре росте в будь-якому регіоні [228, 236].

Люпин Хартвега (*L. hartwegii* Lindl) – однорічний вид до 60 см заввишки. Листя середньо-зелене, велике і пальчасте, з листочками у формі спису завдовжки до 15 см. Формус яскраві квіти синього, білого або рожевого кольору на високих стеблах навесні і на початку літа [229–230].

Люпин елегантний (*L. elegans*) – однорічний вид до 70 см заввишки. Належить до американської групи за походженням, характерне дрібне насіння. Високорослий, з синіми та фіолетовими квітками, зібраними у великі кисті [200, 204, 231].



Люпин пальчатий
(*L. digitatus*)



Люпин Косентина
(*L. cosentinii* Guss.)



Люпин атлантичний
(*L. atlanticus*)



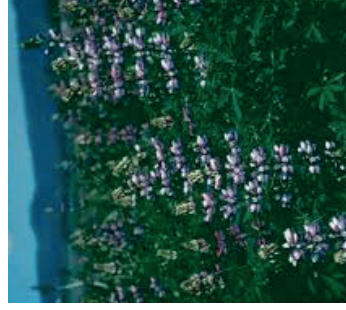
Люпин волосистий
(*L. pilosus*)



Люпин іспанський
(*L. hispanicus*)



Люпин сомалійський
(*L. princei*)



Люпин білостебельчастий
(*L. albus* Douglas)



Люпин витончений
(*L. ornatus* Douglas)



Люпин деревовидний
(*L. arboreus* Sims)



Люпин нутканський
(*L. nootkatensis* Donn ex Sims)



Люпин багатолістий
(*L. Polyphyllus* Lindl)



Люпин аройо
(*L. succulentus*)



Люпин Хартвега
(*L. hartwegii* Lindl)



Люпин елегантний
(*L. elegans*)

Рис. 2.15. Декоративно-цінні представники роду *Lupinus* L.

Крім перерахованих, ще чимало американських видів люпину мають цінні господарсько-декоративні ознаки: люпин гірський – *L. monthanus* Smith., люпин Баркера – *L. barkeri* Lindl., люпин двоколірний – *L. bicolor* Lindl., люпин зрублений – *L. truncatus* Nutt, люпин однорічний – *L. annus* Hart. та інші, які характеризуються декоративно-цінними ознаками і формують в той же час значну зелену масу.

Таким чином, обмежене число видів люпину, впроваджених у виробництво в більшості країнах світу, може бути збільшено. Рослинні ресурси люпину численні і різноманітні. Введення в культуру може відбуватись як за допомогою селекційного поліпшення видів, так і в результаті інтродукції в нові райони з метою збагачення природних і культурних пасовищ, поліпшення родючості та рекультиваци еродованих ґрунтів, закріплення пісків.

2.8. Біологічні та адаптивні властивості видів роду *Lupinus L.* в умовах України

Люпин є помірно теплолюбною рослиною. Найбільш вимогливий до тепла серед представників роду *Lupinus L.* – білий, насіння якого починає проростати при температурі 4–6 °С, а сходи гинуть при мінус 3–4 °С [3]. Температура ґрунту і повітря впливає не тільки на польову схожість, а й на тривалість міжфазного періоду сівби – сходи. Для проростання і появи сходів необхідна сума середньодобових температур 90–150 °С. Сходи витримують заморозки до мінус 9 °С. Люпин білий вирізняється швидким темпом росту, особливо на початкових фазах. Для формування вегетативних органів люпину оптимальною температурою є +14 – +16°С, а при цвітінні – +16 – +20°С. Для дозрівання насіння люпину білого сучасних сортів потрібно сума позитивних температур від 1300 до 1800 °С [165, 221].

Люпин білий є рослиною довгого світлового дня, тому затінення витримує погано. Рослина є світлолюбною, що наочно виявляється в її позитивному геліотропізмі – властивості повертати своє листя перпендикулярно до сонячного проміння протягом усього світлового дня. Нестача світла призводить до посиленого зростання стебел, витягування їх, слабого розвитку кореневої системи, поганого цвітіння та, як наслідок, до слабого плодоношення. Існує думка, що інтенсивність освітлення є провідним фактором, який впливає на врожайність насіння [229].

На початкових етапах росту та розвитку люпин краще витримує затінення, ніж на прикінцевих [231]. Критичним періодом є формування бобів і дозрівання насіння. Скорочення тривалості світлового дня затримує настання фази цвітіння. Найбільш сильно реагує на зміну тривалості дня люпин вузьколистий та дещо слабше – білий [254].

Насіння люпину здатне проростати за низьких температур і сходи не бояться приморозків. Рослини люпину розвивають глибокопроникну кореневу систему (на 2 м і більше) з високою засвоєвальною здатністю нерозчинних сполук фосфору, калію, кальцію тощо, переміщуючи з нижніх шарів ґрунту у верхні, які були б утрачені для інших рослин назавжди.

Люпин – це біологічний меліорант, що покращує фізико-хімічні властивості ґрунту, підвищує родючість бідних на азот і фосфор ґрунтів. Азот зеленої маси люпину, що проростає, а також кореневі та рослинні рештки поступово мінералізуються та практично не вимиваються. Це повільно-розчинне азотне добриво. Біологічний азот люпину є легкодоступним, екологічно чистим і найдешевшим з усіх видів добрив. Усі види люпину вимогливі до вологи. Під час проростання насіння люпину вбирає в 2–3 рази більше води, ніж насіння зернових. Найбільша потреба у воді під час бутонізації – зав'язування плодів. Транспіраційний коефіцієнт становить 600–700 [2].

Рослини люпину білого досить вимогливі до вологи, транспіраційний коефіцієнт коливається в межах 600–700. Проте ця рослина стійка до короткочасної посухи, особливо в другій половині вегетації, коли вона не співпадає з критичними періодами. Найбільш чутливий цей вид до нестачі вологи в періоди проростання насіння і формування на рослинах генеративних органів: починаючи з фази бутонізації – весь період цвітіння до фази формування бобів [11].

Для проростання насіння люпину білого необхідно багато вологи – 170 %. Проте надмірна кількість вологи для люпину також є несприятливою. У випадку надлишку вологи тривалість періодів вегетації люпину білого подовжується, дозрівання насіння затримується, посилюється ураження рослин грибковими хворобами [115, 128–133].

Недостатня вологість ґрунту більше позначається на врожаю зерна люпину, ніж на врожаю зеленої маси, особливо при вирощуванні на більш легких ґрунтах, а також на початку вегетації, коли коренева система ще недорозвинута. Кожна складова частина неподільного комплексу ґрунтового-кліматичних умов широко відображає показники росту і розвитку рослин протягом певного періоду часу, а зрештою й рівень урожайності культури [2].

Сортова політика люпину білого базується на вітчизняному асортименті. Сучасний ринок усіх сортів люпину представлений лише сортами української селекції. Основним базовим науково-дослідним закладом селекції сортів люпину є Національний науковий центр «Інститут землеробства» НААН. Створені сорти люпину білого Національним науковим центром «Інституту землеробства» НААН успішно впроваджують у виробництво не тільки в Україні, але й за кордоном. За даними бази Міжнародного союзу з охорони нових сортів рослин (UPOV), сорт люпину білого Дієта зареєстрований у Великобританії з метою внесення до національного каталогу [5, 214]. Державне сортовипробування ґрунтується на експериментальних оцінках морфологічних, біологічних і цінних господарських ознак сортів рослин, визначенні їхньої придатності для використання з дотриманням екологічних, технологічних принципів та прийнятих методик досліджень. Аналіз Державного реєстру сортів люпину білого показав, що селекційна робота зі створення нових сортів люпину в Україні знаходиться ще на недостатньому рівні. Асортимент люпинів на сьогодні становить 23 сорти, зокрема 11 – білого, 7 – жовтого та 5 – вузьколистого люпину. У Державному реєстрі сортів рослин України наявні такі сорти люпину білого селекції ННЦ «Інститут землеробства НААН»: Борки, Володимир, Вересневий, Гарант, Туман, Серпневий, Дієта, Либідь, Макарівський, Щедрий 50 та Чабанський.

Усі сорти люпину належать до інтенсивного типу, стійкі до шкодо-чинних об'єктів, несприятливих факторів навколишнього середовища та придатні до вирощування в лісостеповій і поліській зонах. За тривалістю вегетаційного періоду всі сорти люпину розподіляються на три групи: скоростиглі, ранньостиглі та середньостиглі. При цьому, найбільше сортів середньостиглих [6]. Напрямом використання сортів люпину є універсальний (кормовий, харчовий) для збалансованості за амінокислотним складом білків рослинного походження в раціоні людей і тварин. Державне сортовипробування базується лише на кормових видах люпинів, проте декоративні види у Державному Реєстрі відсутні.

До числа виділених в Україні природних сільськогосподарських зон належать: Поліська, Лісостепова та Степова зони (рис. 2.16).

Українське **Полісся** (зона мішаних лісів) розташоване на півночі України, займає південно-західну частину великої зони мішаних лісів Східно-Європейської рівнини і є частиною єдиної фізико-географічної провінції з характерним для неї підтипом поліських ландшафтів. На півночі воно межує з Білоруським Поліссям, а південна частина його межі проходить із заходу на схід через такі пункти: Устипуг – Луцьк – Тучин – Межирічі –

Корець – Житомир – на південь від Києва – Носівка – Ніжин – Батурин – Путивль – Королевець – Корп – Глухів. Межа між Поліссям і Лісостепом чітко виявляється у рельєфі, геологічній будові антропогенних відкладів, характері ґрунтів, рослинності [4, 21, 39, 137].

Загальна площа Українського Полісся становить 113,5 тис. кв. км. (19% території України). До зони входить більшість адміністративних районів Волинської, Рівненської, Житомирської і Чернігівської областей, а також низка районів Київської і Сумської областей. За геоботанічним районуванням воно є частиною Поліської підпровінції Східноєвропейської широколистянолісової провінції Європейської широколистянолісової області. У зоні знаходяться понад 25% природних кормових угідь і понад 2/5 площі усіх лісів України [2, 19, 101].

КАРТА ПРИРОДНИХ ЗОН УКРАЇНИ



Рис. 2.16. Природно-кліматичні зони України

За фізико-географічним районуванням України, Українське Полісся є частиною зони змішаних лісів на території України і складається із 6 фізико-географічних областей:

- I. Волинське Полісся.
- II. Мале Полісся.
- III. Житомирське Полісся.
- IV. Київське Полісся.
- V. Чернігівське Полісся.
- VI. Новгород-Сіверське Полісся [113, 127].

Кожна з названих областей має свою фізико-географічну специфіку, яка знайшла належне відображення у характері розподілу ґрунтів і рослинності [200].

Більшу частину території займає Поліська низовина з долинами численних річок, у заплавах яких багато лук та озер, які затоплюються поверхневими водами. Глибина річкових долин збільшується з півночі на південь, і вони, як правило, мають по дві-три заплавні тераси. На південь від Поліської низовини простягається Волино-Подільська височина, густо почленована долинами річок та балок [4, 8].

У Житомирському та Волинському Поліссі слабко виражений макрорельєф і дуже розвинутий мезорельєф. Східна частина Житомирського Полісся є моренною рівниною з грядово-хвилястим рельєфом. Мікрорельєф тут виявляється у вигляді різних за формами неглибоких западин. Східне Полісся – це древня тераса Дніпра і Десни. Місцевість цієї зони – переважно мілкохвиляста рівнина, порізана густою сіткою річок з окремими підвищеннями і виступами корінного плато [103, 208].

Для природних умов Українського Полісся характерним є рівнинний рельєф з широкими заболоченими річковими долинами, позитивний баланс вологи, переважання дерново-підзолистих і болотних ґрунтів та високий рівень ґрунтових вод. До 70 % заболочених земель України припадає на Полісся. Значна зволоженість зумовила розвиток підзолистого та болотного процесів ґрунтоутворення і формування лучної, болотяної та лісової рослинності [205].

Клімат Українського Полісся менш континентальний і більш зволожений, ніж в інших фізико-географічних зонах України, з теплим і вологим літом та м'якою, хмарною зимою. Взимку формується він під впливом теплого і вологого повітря, яке надходить з Атлантики у вигляді циклонів, що викликають відлиги та збільшену кількість атмосферних опадів. На Полісся надходять також маси арктичного повітря, які зумовляють взимку значне похолодання, а навесні – пізні заморозки [206].

Річна сума опадів на Поліссі становить 500–600 мм, більшість (70 %) випадає з квітня по жовтень. У вологі роки вона досягає 850–950, а в сухі –

300–400 мм. Випаровування не перевищує 400–450 мм. Коефіцієнт зволоження (відношення кількості опадів до випаровування) 1,9–2,8. У роки з ослабленою дією циклонів на лівобережному Поліссі з'являються посухи та суховії [112].

За агрокліматичним районуванням України Українське Полісся належить до вологої, помірно теплої зони. У кліматичному плані в Українському Поліссі виділяють три райони:

1. Західний (Волинське та Мале Полісся).
2. Правобережний (Житомирське та Київське Полісся).
3. Лівобережний (Чернігівське та Новгород-Сіверське Полісся) [128, 198].

Характерною особливістю для Полісся є перевищення суми опадів за рік над кількістю випарування з поверхні вологи. Це зумовлює промивний тип водного режиму, призводить до заболочування низьких ділянок, утворення болотних ґрунтів. Цьому процесу сприяє також високий рівень залягання ґрунтових вод. Проте кліматичні умови не однакові в різних районах Полісся, що, відповідно, впливає на розвиток і розподіл рослинності, утворення різних рослинних формацій. Середня річна температура в Українському Поліссі коливається від + 6,8° С (Житомир) до + 6,4° С (Чернігів) [218–219].

Степова зона розташована на південь від Лісостепової й простягається до Азово-Чорноморського узбережжя та Кримських гір. Степ займає 40% площі України й охоплює Причорноморську низовину, південну частину Придніпровської і Подільської височин, а також рівнинну частину Кримського півострова [53, 63].

Клімат помірно континентальний. Середня температура січня змінюється з південного заходу на північний схід від -2 до -9 °С; липня – від + 20 до + 24 °С. Річна сума опадів зменшується від 450 до 300 мм. Через недостатність атмосферних опадів густота річкової мережі незначна. Найбільшими річками є: Дніпро, Південний Буг, Дністер, Дунай із притоками. Місцевий стік формується за рахунок талих снігових вод [55, 75].

Степова зона виділяється найбільшими тепловими ресурсами і найменшою зволоженістю порівняно з іншими природними зонами країни, тому клімат степів найбільш континентальний з-поміж інших екотопів України. Річний тепловий баланс земної поверхні коливається від 4100 МДж/м² на півночі до 5320 МДж/м² на півдні. Літо довге, сонячне, жарке, посушливе. Осінь тепла, у другій половині йдуть дощі. Зима коротка, холодна, малосніжна. Весна настає рано. Через різке підвищення температури повітря волога з ґрунту швидко випаровується.

Сніговий покрив нестійкий, часті відлиги взимку. Сніг лежить лише в окремі роки 1–2 місяці. Випаровування вологи суттєво перевищує кількість опадів, тому зволоження території скрізь недостатнє.

Рівнинність території степу, відкритість її для холодних арктичних і жарких тропічних вітрів є причиною раних весняно-осінніх приморозків і суховіїв, небезпечних пилових бур («чорні бурі»), що руйнують та зносять родючий шар ґрунту. Особливо часті суховії в липні-серпні зазвичай зумовлюють посухи.

Ґрунтово-рослинний покрив: у північній частині – лучні степи з типовими чорноземами, котрі майже скрізь розорані. У центральній смузі в умовах недостатнього зволоження розвивається природна рослинність на чорноземах звичайних, посухостійке різнотрав'я – на чорноземах південних. Сухостепові південні ландшафти (вузька приморська смуга) із типчаково-ковиловою і полинно-злаковою рослинністю сформувалися на каштанових солонцюватих ґрунтах. Часто трапляються солонці та солончаки. Цілинні степи, а також деревна рослинність збереглися лише в заповідниках (Чорноморський біосферний, Дунайський, Український степовий, Асканія-Нова, Луганський), у долинах річок і на схилах балок [82].

За кліматичним районуванням гори належать до кліматичної підобласті Українських **Карпат**. Клімат помірно континентальний, теплий, з циклонічними та антициклонічними вторгненнями атлантичного повітря. Температура найтеплішого місяця (липень) у передгір'ях +18...+20°C, у високогірному ярусі +8...+10°C, найхолоднішого (січень) – відповідно -3...-6°C і -8...-9°C.

Карпати – найвологіша область в Україні: найбільше дощів – навесні і влітку, снігу – взимку. Кількість опадів від 500–800 мм у передгір'ях і до 1600–2000 мм на найвищих хребтах. Навесні сніг доволі довго (інколи до середини червня) лежить на округлих вершинах гір.

Клімат у **лісостеповій** зоні помірно континентальний, його континентальність збільшується у східному напрямку. Тепле літо і помірно холодна зима. Середня температура січня становить на заході -4 °C, на сході -8 °C, а липня – відповідно +16 і +22 °C. Опадів випадає менше, ніж у зоні мішаних лісів, але більше, ніж у степах. Кількість опадів змінюється у східному напрямку від 600 до 500 мм, але майже стільки ж води випаровується; зволоження достатнє. Іноді у зоні, особливо в її південній частині, бувають посухи.

Південна межа лісостепу майже співпадає з «віссю Восейкова», на південь від якої переважає антициклональна погода й суттєво зменшується кількість опадів, та ізолінією коефіцієнта зволоження 0,6. На вододілах ця межа також відповідає поширенню на південь дубових лісів.

Зона Лісостепу займає 34,9% території України (20291,1 тис. га). У

складі її земельного фонду на сільськогосподарські угіддя припадає 80%, у тому числі 66% ріллі, 8,5% луків, 6% пасовищ. До території зони входять 8 адміністративних областей: Вінницька, Київська, Полтавська, Харківська, Тернопільська, Черкаська, Хмельницька та Чернігівська. На відміну від Полісся та Степу, Лісостеп є суцільною територією з порівняно однаковими ґрунтово-кліматичними умовами [14].

Зона Лісостепу залежно від особливостей рельєфу поділяється на три провінції: ЛС1 – Лісостепова західна, ЛС2 – Лісостепова правобережна, ЛС3 – Лісостепова лівобережна [30, 42].

Лісостеп характеризується помірно континентальним кліматом і належить до зони достатнього зволоження. Відсутність високих гірських підвищень сприяє вільному переміщенню повітря різного походження, що зумовлює значну мінливість погодних процесів в окремі сезони [80]. Основні кліматичні показники центральної зони Вінницької області, де проводили дослідження, наведені у таблиці 2.8.

Таблиця 2.8

Кліматичні показники центральної зони Вінницької області

Кліматичні показники	Центральна зона
Сума позитивних температур (більше 0 0 С)	2671-2780
Тривалість безморозного періоду (днів)	141-147
Середня річна температура повітря (0 С)	7,3
Середній з абсолютних мінімумів температури повітря (0 С)	- 25
Абсолютний мінімум температури повітря (0 С)	- 32...- 34
Абсолютний максимум температури повітря (0 С)	+ 38
Середня дата першого приморозку (восени)	17.09
Середня дата останнього приморозку (навесні)	24.04
Тривалість вегетаційного періоду (днів)	190-215
Середня кількість опадів за рік (мм)	930
Кількість опадів за вегетаційний період (мм)	369-425
Тривалість періоду із заляганням снігового покриву (днів)	100
Середня глибина промерзання ґрунту (см)	55-57
Максимальна глибина промерзання ґрунту (см)	90
Мінімальна глибина промерзання ґрунту (см)	30
Сума активних температур (0 С)	2500
Переважаючий напрямок вітрів	Пн-зх

Вінницький район розміщується у центральній частині Вінницької області, яка характеризується типовим для Правобережного Лісостепу помірно теплим та вологим кліматом. Гідротермічний коефіцієнт (ГТК) – 1,7–1,8. Середня кількість опадів становить до 930 мм за рік. Найбільша кількість опадів (до 75%) – із квітня по вересень. Коефіцієнт зволоження – до 14. Найбільші місячні суми опадів припадають на червень – липень та становлять 205–225 мм (50% річної норми) [114].

Середня температура найхолоднішого місяця – січня – становить -6°C , а найтеплішого – липня – сягає 19°C . Абсолютний максимум фіксується в липні-серпні та становить $+38^{\circ}\text{C}$ [131].

Абсолютний мінімум сягає -34°C у січні-лютому. Сніговий покрив з'являється близько 20 листопада. Загальна кількість днів зі сніговим покривом коливається в межах 100. Перші приморозки з'являються у другій декаді жовтня. Середня температура повітря весною складає 10°C . У першій декаді квітня спостерігається перехід середньодобової температури через 5°C , а в третій декаді – через 10°C [131].

У червні спостерігається тепла, а у липні-серпні – спекотна погода. Тривалість літніх днів становить у середньому 110. Середня температура повітря за літній період відповідно становить 19°C .

Початок осені припадає на 7 вересня. Тривалість осені складає до 70 днів, а середня температура повітря $7,0\text{--}7,5^{\circ}\text{C}$, мінімум коливається в межах $15\text{--}17^{\circ}\text{C}$. Безморозний період триває 180 днів [175].

Період активної вегетації більшості сільськогосподарських культур, в тому числі і люпину білого, в зоні правобережного Лісостепу триває 190–215 днів, тоді як сума активних температур за цей період знаходиться в межах 2500°C [150].

За сумами тепла та вологи зона Лісостепу є сприятливою для вирощування більшості сільськогосподарських культур, зокрема люпину білого.

Правобережний Лісостеп є зоною помірного поясу, для якої характерне чергування лісової і степової рослинності. Ґрунти сформовані за умов несталоного зволоження, при якому підзолистий процес ґрунтоутворення поєднується з дерновим [154].

Рослини, які ростуть на цих ґрунтах, отримують високу кількість для споживання рухомого фосфору 214 мг/кг та обмінного калію 104 мг/кг (за Чириковим). Проте вміст легкогідролізованого азоту дуже низький і становить $43,5\text{ мг/кг}$ (за Корнфільдом). Сірі лісові ґрунти займають проміжне місце між ясно-сірими лісовими та темно-сірими опідзоленими ґрунтами. Як правило, ґрунтоутворювальними породами є леси та лесоподібні суглинки.

Вони характеризуються крупнопилуватим середньосуглинковим механічним складом. Вбирний комплекс сірих лісових ґрунтів насичений Ca_2+ , Mg_2+ і H^+ . Ґрунти здатні до структуроутворення, схильні до запливання, утворення кірки і плужної підшви, піддатливі ерозії, характеризуються не завжди стійким водним режимом, що в результаті знижує їхню продуктивність. Сірі лісові ґрунти мають добре помітний поділ свого профілю на горизонти. Характерним для них є те, що суцільного елювіального горизонту немає, тут він замаскований гумусом і має бурувато-сіре забарвлення. Гумусово-елювіальний горизонт знаходиться у межах 25–35 см, порохувато-грудкуватий, слабо ущільнений. Поступово він переходить в ілювіальний слабогумусований горизонт (36–60 см). Його ознаки – сіре з помітним буруватим відтінком забарвлення, середньосуглинковий, грудкувато-горіхуватий. Ілювіальний добре елювіований горизонт (61–130 см) слабогумусований, середньосуглинковий, горіхуватий. Цей горизонт змінюється ґрунтоутворювальною породою (136–150 см) – безструктурним, ущільненим лесом палевого кольору [8, 14, 28].

Дослідженнями встановлено, що територія правобережного Лісостепу України характеризується сприятливим агрокліматичним потенціалом для вирощування більшості сільськогосподарських культур, в тому числі і люпину білого [81]. Зокрема є достатні суми активних температур повітря і кількість опадів за рік та їхній розподіл за вегетаційним періодом. Однак, для кращої реалізації потенціалу продуктивності цієї культури реальних біокліматичних ресурсів регіону недостатньо. Тому і виникає необхідність у розробці нових та удосконаленні наявних моделей технологій вирощування цієї зернобобової культури. З'ясування цих питань є актуальним і потребує проведення детальних вивчення, особливо щодо розробки зональних технологій вирощування, де враховується специфіка ґрунтово-кліматичного потенціалу регіону вирощування [83].

РОЗДІЛ 3.

ПЕРВИННА ІНТРОДУКЦІЙНА ОЦІНКА ДЕКОРАТИВНИХ ВИДІВ РОДУ LUPINUS L.

3.1. Критерії оцінки результатів інтродукції

Надзвичайно важливим джерелом збагачення асортименту квітниково-декоративних і осередками збереження та відтворення унікальних природних видів в умовах *ex situ* є колекції рослин у ботанічних садах, дендропарках, навчальних закладах та науково-дослідних установах. У зв'язку із посиленням антропогенного впливу на природні угруповання виникає необхідність застосування усіх можливостей і способів, аби зберегти рідкісні і такі, що зникають, види рослин. Одним із таких способів є інтродукція рослин, яку цілеспрямовано проводять ботанічні сади на базі експозиційно-дослідних ділянок. Підбиття підсумків інтродукції рослин полягає у встановленні ступеня їхньої стійкості в нових умовах зростання та перспективності подальшого культивування.

На сьогодні існує широке різноманіття підходів щодо оцінювання успішності інтродукції рослин у ботанічних садах, які подано у вигляді шкал та методик. Особливості процесів росту, розвитку та репродукції рослин перебувають у взаємозв'язку і залежать від умов навколишнього природного середовища. Оцінюючи успішність інтродукції, переважна більшість дослідників звертає увагу передусім на посухостійкість, морозостійкість, регенераційну здатність рослин, а також на показники росту та розвитку інтродуцентів, інтенсивність плодоношення, здатність до саморозселення. Однією з перших спроб оцінки успішності інтродукції декоративних рослин була чотириступенева шкала Е. В. Вульфа [4], яку дещо модифікував В. П. Малеев [7]. Свої підходи до оцінювання рослин розробляли А. В. Васильєв [2], Н. К. Вехов [3], Н. А. Базилевська [1], О. А. Калініченко [5], К. А. Соболевська [8], М. А. Кохно, О. М. Курдюк [6], Н. П. Степаненко, С. Ю. Попович [9] та інші дослідники, які враховували біологічні особливості досліджуваних ними груп рослин та розробили шкали успішності інтродук-

ції і стійкості інтродуцентів до лімітних факторів середовища. На особливу увагу заслуговує схема оцінки успішності інтродукції видів за 5-бальною шкалою, розроблена К. А. Соболевскою [8], яка враховує також негативний результат інтродукції, проте не бере до уваги умови інтродукції, ступінь догляду за рослинами і тривалість вирощування. Аналізуючи успішність інтродукції рослин різних життєвих форм та стратегій поширення, важливо знайти критерії комплексного оцінювання особин, які допоможуть шляхом узагальненого аналізу прогнозувати результати інтродукції та успішність акліматизації рослин у нових умовах.

Якщо у нових умовах інтродуковані види упродовж кількох років змогли сформувати інтродукційні ценопопуляції, які самостійно відновлюються насіннево або вегетативно без додаткового втручання людини, а отже, є стійкими та гомеостатичними, то такий ступінь інтродукції визначасмо як «натуралізацію», оскільки вид знайшов свою «нішу» у конкретному фітоценозі та не поширюється в інші умови зростання. Інколи рослини здатні тривалий час існувати в культурфітоценозі за умови помірного догляду, що спрямований на усунення зайвої конкуренції або підтримки за несприятливих погодних чи інших умов (полив, викошування, прибирання опаду тощо).

Під акліматизацією зазвичай розуміють процес активного пристосування організму до незвичних для нього кліматичних умов, комплекс швидких фенотипічних реакцій, пов'язаних зі зміною обміну речовин, що визначається нормою реакції виду. Часто рослини, які недостатньо акліматизувались, можуть певний час (3–5 років) «добре себе почувати» в нових умовах і навіть давати потомство, проте згодом гинуть унаслідок температурних коливань або інших чинників.

Більшість інтродукованих рослин добре розвиваються та здатні давати потомство за умов створення для них оптимальних умов вирощування (культивування): підбору ґрунту та режимів поливу, регулярного агротехнічного догляду, усунення хвороб та шкідників тощо. Перший етап інтродукції є найвідповідальнішим, і саме від того, наскільки пластичною є рослина і чи вдало підібрані умови її вирощування, залежить подальша доля інтродуцента в конкретному пункті інтродукції.

На етапі первинної інтродукції ще не можна достатньо точно спрогнозувати результат, однак тривале культивування рослин у нових умовах дає надію на подальше їхнє розмноження та поширення в культурі. Інколи рослини, мобілізовані з природних умов, досить успішно ростуть у нових умовах, однак розмноження їх унаслідок біологічних чи екологічних особ-

ливостей виду є надзвичайно складним навіть у культурі. Очевидно, що інтродукція може мати і негативний результат, причиною якого є безліч чинників: неякісний посадковий або посівний матеріал, невдало підібране місце чи умови зростання, механічні пошкодження, невчасний догляд, невдалий період пересадки тощо. Аналіз причин випадіння рослин дасть змогу за повторної інтродукції виду їх усунути й отримати кращий результат.

Шестиступенева схема оцінювання рослин за ступенями інтродукції, що певним чином відображає те, наскільки вдало підібрано умови для вирощування інтродуцентів у конкретному пункті інтродукції та які результати відтворення та поширення особин:

0 – невдала інтродукція – негативний результат інтродукції, вид випав із колекції внаслідок причин біологічного чи екологічного характеру;

1 – первинна інтродукція – інтродуковані види представлені первинно мобілізованими особинами;

2 – культивування – види представлені в т. ч. нащадками первинно інтродукованих рослин, вегетативного або генеративного походження за умов їхнього штучного розмноження та створення їм спеціальних умов вирощування;

3 – акліматизація – інтродуковані види представлені інтродукційними популяціями, які самостійно відновлюються насіннево або вегетативно за умови помірного догляду;

4 – натуралізація – інтродуковані види представлені інтродукційними ценопопуляціями, що самостійно відновлюються насіннево чи вегетативно без додаткового втручання людини;

5 – експансія (або «агресивна натуралізація») – інтродуковані види самостійно відновлюються насіннево або вегетативно без додаткового втручання людини, поширюються і «захоплюють» нові території, витісняючи види місцевої флори.

Варто зауважити, що оцінка «0» не завжди свідчить про неможливість інтродукції, а має привернути увагу дослідника для встановлення причин такого результату. Назви для кожного «ступеня» обрані для зручності й певним чином відображають ступінь його адаптації до нових умов в конкретному інтродукційному пункті і в конкретний час та лише частково відповідають усталеним термінам «первинна інтродукція», «акліматизація» та «натуралізація».

Отже, головною метою оцінки результатів інтродукції є визначення видового складу рослин, придатних до культивування в нових умовах, визначення їхньої репродуктивної здатності та можливостей відтворення і

поширення. Запропонована шестиступенева схема оцінювання рослин дає змогу зробити інтегральну експрес-оцінку перспективності виду в умовах інтродукції та можливостей його акліматизації та натуралізації. Така оцінка інтродукованих рослин, на наш погляд, є простою за суттю і її можна здійснювати щорічно (або раз на кілька років), що дасть динамічну картину розвитку чи деградації видів у колекціях на базі експозицій.

3.2. Історія та стан науково-прикладних робіт з інтродукції декоративно-цінних видів роду *Lupinus L.*

Проблема інтродукції рослин висвітлена у численних дослідженнях науковців як вітчизняних, так і зарубіжних. Перші відомості про інтродукцію виникли ще в стародавні часи, коли людство перейшло від збиральництва до вирощування рослин. Сучасне різноманіття культурних рослин – це результат втілюваних ідей з інтродукції рослин, які реалізовувались впродовж тисячоліть. Питання та проблематика інтродукції рослин зацікавила багатьох дослідників. Перші згадки про інтродукцію рослин були знайдені у працях А. Декандоля у 1855 р. Ґрунтовні дослідження цієї проблеми розробив М.І. Вавілов на основі створеної ним теорії про центри походження культурних рослин.

Над цією проблемою працювало багато науковців різних ботанічних садів, наукових установ, навчальних закладів. Над загальними питаннями інтродукції рослин працювали Шликов Г.Н., Лапін П.І., Малєєва В.П. Левенко Г.А. розкрив основну ідею генетичної основи інтродукції та розглянув генетичні аспекти інтродукції рослин за межі їхнього природного ареалу. Інтродукція нових видів рослин та їхня пристосованість, здатність виживати залежать від особливостей розмноження, спадковості, природного ареалу, коефіцієнта розмноження та поліморфізму. Запропоновано методи, які можна використати для розширення генотипового біорізноманіття інтродуцентів. Одним із найперспективніших напрямів є генетична трансформація видів, які інтродують шляхом введення в їхній геном генів, що контролюють ознаки, які визначають можливість виживання інтродуцентів за нових умов.

Достовірних відомостей про час його введення в культуру немає, що свідчить про багатовікову історію використання його в основному на харчові та кормові цілі, а нещодавно і в ролі декоративної культури. Для нашої держави люпини – порівняно нові культури, особливо декоративно-цінні.

Споживаний в усьому Середземномор'ї й Андах, люпин широко використовувався древніми єгиптянами та інками, також був відомим римським хліборобам за його здатність покращувати родючість ґрунтів.

У кінці 18-го століття, люпин був введений в Північну Європу як засіб покращення якості ґрунту, а в 1860-х роках сад жовтих люпинів був помічений на піщаних ґрунтах Балтійської прибережної рівнини.

Перші етапи по-справжньому трансформували люпин в культурні рослини на початку 20-го століття. Німецькі вчені намагалися культивувати «солодкий» різновид люпину, який не має гіркої присмаку (через суміш алкалоїдів у насінні), що робить його більш споживчим для людей і тварин.

Успішний розвиток сортів люпину з необхідним «солодким геном» проклало шлях для більш широкого впровадження люпиносіяння в усій Європі, а потім в Австралії. Подальша робота проводиться в Західній Австралії. Департамент сільського господарства і продовольства в 1950-і і 60-і роки культивував солодкі люпини.

Проаналізувавши літературні джерела, встановлено, що декоративно-цінні види були введені до Європи з Північної Америки в кінці XVIII століття. Рослини почали вирощувати, як декоративну в Англії в 1795 році, де вона стала популярною садовою рослиною. Англія, ймовірно, є початковим джерелом введення в культури декоративних видів. Перше введення до Швеції – невідоме, але це, можливо, було ще в 1840-х роках, де рослина також стала популярною в садах у кінці XIX і початку XX століття з деяким поширенням у природному середовищі. У той час ці види були, ймовірно, введені до Норвегії, де ними були засіяні площі вздовж автомобільних і залізничних доріг, аби стабілізувати ґрунт, а потім відбувся процес натуралізації.

Існує свідчення того, що декоративні види відомі також як утікачі із садів південного сходу Фінляндії. Перші згадки про декоративно-цінні види походять з Ісландії з 1885 р. Оригінатором насіння були, ймовірно, Норвегія та Швеція. У 1945 році насіння було зібране на Алясці й доставлене в Ісландію, що призвело до введення на кількох ділянках залісення та подальшої натуралізації виду в середині 1950-х років. Декоративні люпини були введені до Гренландії з Ісландії у 1970 році й став натуралізованим у кількох пунктах між 60 і 64 градусами у прибережних районах на південному заході острова. З Ісландії вид був також інтродукований на Фарерські острови незабаром після 1970 р.

У більшості європейських країн люпин був введений як декоративна рослина. В Ісландії вони також відіграють важливу роль в освоєнні сильно деградованих територій. Родючість ґрунту може бути піднята впродовж від-

носно короткого часу за дуже низької вартості, оскільки не потрібні жодні додаткові добрива. Як і багато інших декоративних люпинів, він має відносно високий вміст алкалоїдів.

Історичні аспекти вирощування та культивування рослин люпину походять із далекої давнини. Перші відомості зафіксовані в роботах древньогрецьких вчених, мислителів, лікарів та вчителів. Проаналізувавши літературні джерела, було встановлено, що своєму розвитку досліджувана культура пройшла певні періоди становлення. Спочатку люпин завдяки високопоживним характеристикам використовували як харчову культуру, згодом – у лікарській справі. Численого впровадження досягнуто в агрономії та декоративному садівництві.

Після того, як було виявлено, що люпин покращує родючість ґрунту, почався другий етап його історії. Інтерес до нього ще більше зріс після залучення в культуру люпину жовтого (*Lupinus tuleus* L.) та люпину вузьколистого (*Lupinus angustifolius* L.), які вирізнялися здатністю щорічно давати дозріле насіння.

Третій етап люпиносіяння (кінець 20-х – початок 30-х років XIX ст.) пов'язаний з виведенням безалкалоїдних форм люпину, ідея створення яких належить німецькому вченому Т. Ремеру.

Перші безалкалоїдні форми люпину жовтого і вузьколистого були отримані німецьким вченим Р. Зентбушем, який у 1927 р., застосувавши розроблену ним методику, віділів з 1,5 млн насіння три безалкалоїдних насінини люпину жовтого, дві вузьколистого і кілька насінин білого (*Lupinus albus* L.).

Н.І. Вавілов охарактеризував виявлення безалкалоїдного люпину як відкриття, що представляє винятковий інтерес для садівничої практики.

Перші роботи зі створення малоалкалоїдного люпину проводилися у науково-дослідному інституті рослинництва Н.І. Вавілова, на Мінській і Новозибківській дослідних станціях. Уже в 1931 р. завдяки використанню методу йодистого калію (розроблений Н. Д. Прянішніковим) були відібрані перші зразки безалкалоїдної форми вузьколистого, жовтого і багаторічного люпину (*Lupinus polyphyllus* L.)

Бурхливе впровадження у виробництво сортименту досліджуваної культури обумовлюється розвитком ботанічної науки. Численні праці, що пов'язані із удосконаленням господарсько-цінних характеристик рослин на початкових етапах люпиносіяння проводилася за допомогою селекційного добору, який через стихійність діяв повільно. Еволюційна парадигма органічного світу Чарльза Дарвіна і визначення ролі штучного відбору у

створенні нових сортів удосконалили широкі перспективи для селекції, і сортимент люпину доповнився раніше відсутніми в культурі культиварами і формами. У білоруських науково-дослідних інститутах широко використовували методи індивідуального добору. Велике значення доведено і у методів масового. Так, в даних установах виведені малоалкалоїдні, високо врожайні, декоративні, якісні та кормові сорти люпинів.

Зважаючи на важливе значення декоративних видів та сортів *Lupinus L.*, необхідне ширше висвітлення історії його досліджень, залишаються не з'ясованими багато фактів розвитку досліджень, маловідомі біографії багатьох вчених-дослідників різних аспектів досліджуваних видів. Поодинокі нариси окремих напрямків та короткі огляди, присвячені ювілейним датам, не дають загальної картини становлення та розвитку досліджень роду *Lupinus L.* в Україні.

Літературні джерела, з історії досліджень роду *Lupinus L.* стосуються головним чином світового контексту – історії культури, селекції та класифікації.

Актуальність цих питань зумовлюється необхідністю узагальнення та аналізу результатів теоретичних і практичних досліджень роду *Lupinus L.* в Україні, відображення наукового внеску вітчизняних вчених у світову та українську ботанічну науку, висвітлення стану досягнень та визначення шляхів подальших досліджень та використання видів і культиварів роду *Lupinus L.*

3.3. Ботанічні, акліматизаційні сади та дендропарки України як осередки інтродукції декоративно-цінних видів роду *Lupinus L.*

Відповідно до чинного законодавства України ботанічні сади відносять до штучно створених поліфункціональних об'єктів природнозаповідного фонду України [6]. Основним завданням функціонального зонування їх територій є забезпечення виконання природоохоронних, наукових та навчальних цілей при посиленні об'ємно-просторової і композиційної виразності середовища та збереженні ландшафтно-природної цілісності території на основі принципу раціонального розміщення зон і окремих компонентів [12]. Ботанічні сади належать до групи об'єктів обмеженого користування або спеціального призначення. На їхніх територіях встановлюється режим

обмеженого відвідування. Більшість ботанічних садів Європи, у тому числі України, виникли стихійно, без будь-якої попередньої розробки їхньої архітектурно-планувальної структури, що відобразилося на планувальній організації та загальному художньо-естетичному вигляді [12]. Природна флора України нараховує понад 7,5 тисяч судинних рослин, з яких близько 1500 видів мають важливе значення як лікарські, кормові, овочеві, технічні, ароматичні, декоративні тощо, проте в культуру введено близько 300 видів, які переважають їх за стійкістю і господарсько-цінними показниками. Районування і активне впровадження сортів нових інтродуцентів в Україні в останні десятиріччя свідчить про високу екологічну стійкість і продуктивність їх у різних видах посівів. Сорти інтродукованих рослин, які включені до Державного реєстру сортів рослин України, відіграють важливу роль у збагаченні генетичних ресурсів сільськогосподарських культур. У Реєстрі сортів рослин України нараховується 309 видів сільськогосподарських культур різного напрямку використання: з них 39 нових та малопоширених кормових, 16 – технічних, 23 – овочевих, 25 – пряноароматичних, 16 – лікарських та декоративних інтродукованих культур. Це становить від 12,5 до 69,4 % загальної кількості видів та від 2,9 до 41,1 % сортів нових і малопоширених культур відповідного напрямку використання, що свідчить про значне збагачення генетичних ресурсів культивованих рослин та суттєве збільшення біорізноманіття агрофітоценозів за рахунок введення нових високопродуктивних рослин.

Однією із форм збагачення генофонду господарсько-цінних рослин, у тому числі і декоративно-цінних видів роду люпину, є інтродукція, яку здійснюють в ботанічних садах, адже на їхніх територіях завдяки штучним насадженням культивуються представники різних ботаніко-географічних областей та природно-кліматичних зон. Інтродукція була і залишається науковою проблемою і здійснюється, перш за все, з метою поповнення видів рослин у нових регіонах та їх вивчення для поширення та ефективного господарського використання. Крім того, інтродукція як загально біологічна проблема є не лише ефективним засобом вирішення прикладних питань рослинництва, але й дає можливість подальшого розширення знань про еволюцію рослинного світу, оскільки в результаті перенесення рослин в інші кліматичні умови прискорюються процеси формо- та видоутворення, чіткіше проявляються фактори еволюції, шляхи і закономірності мінливості рослинних організмів [5, 8, 9, 19]. На теперішній час у нашій державі нараховується 30 ботанічних садів, що рівномірно розташовані на всій її території і є об'єктами природнозаповідного фонду України [16, 20]. Ботанічні

сади сприяють покращенню стану навколишнього середовища завдяки збереженню колекції живих рослин, розмноженню та поширенню рідкісних і типових видів місцевої та світової флори, веденню наукової, навчальної і освітньої роботи [3, 12]. Варто зазначити, що створення нових ботанічних садів у нашій країні передусім ґрунтується саме на актуальності інтродукційних досліджень. Адже відомо, що на кінець ХХ століття в Україні було інтродуковано понад 3 тис видів, форм і культиварів дерев, кущів та ліан, що у 6 разів перевищує кількість видів природної дендрофлори [5]. Переважна більшість всебічних інтродукційних досліджень проведена безпосередньо у ботанічних садах і беззаперечно, що це дало можливість значною мірою використати потенціал рослинних ресурсів світової флори. Отже, становлення і функціонування ботанічних садів на території України, їхній внесок у збагачення флори України має істотне значення [1, 3, 17, 20]. Варто згадати, що перший в Україні ботанічний сад було створено у 1804 році – це ботанічний сад Харківського національного університету ім. В. Н. Каразіна.

Інтродукція в ботанічних садах України розпочалась на початку ХІХ ст. Особливого відзначення в люпиносіянні заслуговує Нікітський ботанічний сад, Національний ботанічний сад НААН України, Національний ботанічний сад «Софіївка».

Незначний внесок в інтродукцію і поширення люпинів в Україні, починаючи з середини ХІХ століття, зробили приватні садові господарства, які мали незначні колекції люпину. Колекційні фонди наукових установ України є основою для вивчення еколого-біологічних особливостей і селекційної роботи з ними, розробки теоретичних положень та практичних рекомендацій.

Серед провідних установ, які займаються інтродукцією та селекцією корисних рослин, важливе місце належить Національному ботанічному саду ім. М. М. Гришка НАН України. За багаторічний період роботи в згаданій установі інтродуковано і введено до Державного реєстру сортів рослин України близько 70 видів корисних рослин. На основі цих культур створено понад 300 сортів, значна частина яких увійшла до Державного реєстру сортів рослин України. Це становить понад 21% загальної кількості видів та близько 4% сортів рослин, зафіксованих у Державному реєстрі. На теперішній час у НБС ім. М. М. Гришка проводяться всебічні дослідження з інтродукції, акліматизації та збереження генофонду корисних рослин, селекції декоративних, енергетичних, технічних, овочевих, кормових, ароматичних, лікарських культур, біотехнології тощо. Створено унікальні за якісним і кількісним складом колекції корисних рослин з усіх ботаніко-гео-

графічних регіонів світу. Ці величезні колекції мають надзвичайно важливе наукове та економічне значення і є особливо цінними з погляду збереження різноманітності рослин *ex situ*. Значний внесок у розвиток досліджень з інтродукції, селекції та впровадження у виробництво нових корисних культур в Україні здійснено науковцями відділу нових культур Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України. На сьогодні відділ є важливим науковим і практичним центром у галузі інтродукції й акліматизації рослин, селекції та впровадження нових культур у виробництво з метою ефективного використання рослинних ресурсів у народному господарстві, збагачення видового різноманіття, підвищення стійкості і продуктивності агрофітоценозів. Відділ має багатий колекційний фонд енергетичних (439), кормових (267), овочевих (90), декоративних (200), технічних (116), ефіроолійних рослин (41) та газонних трав (92), що нараховує 1262 таксони. На основі цього цінного матеріалу співробітниками відділу створено близько 90 сортів корисних рослин, значна частина яких використовується як в Україні, так і за її межами.

Розроблено концепцію (на прикладі нових енергетичних, кормових, ароматичних, овочевих та технічних рослин) ролі інтродукції як важливого фактора збагачення рослинних ресурсів, збільшення видового різноманіття агрофітоценозів і класифікації інтродуцентів за біолого-екологічними властивостями та господарським призначенням. Установлено особливості росту, розвитку рослин, адаптивний та продуктивний потенціал перспективних енергетичних, кормових, ароматичних, овочевих та технічних інтродуцентів. За допомогою різних селекційних методів створено високопродуктивні, адаптовані до екологічних умов України сорти інтродукованих культур. Розроблено сучасні методи та технології підвищення ККД фотосинтезу (на 40–50%) за рахунок подовженого використання сонячної енергії за участю холодостійких, зимостійких, високопродуктивних нових культур, які інтенсивно вегетують рано навесні та пізно восени.

Доведено роль інтродукції рослин як надзвичайно важливого засобу екологічної оптимізації агрофітоценозів. З'ясовано роль альтернативних кормових, сидеральних та декоративних культур у біоекологізації землеробства. На основі видів роду *Lupinus L.* розроблено сучасні методи підвищення родючості ґрунтів та ефективного використання орних земель, усунення алелопатичної ґрунтової мікрофлори та бур'янів, а також позитивного впливу на рівень продуктивності агроценозів. За рахунок використання високопродуктивних нових культур родини *Fabaceae* досягнуто збагачення ґрунту біологічним

азотом від 70 до 450 кг/га на рік, що забезпечує виробництво екологічно чистої продукції.

На основі аналізу літературних джерел встановлено, що декоративні види роду *Lupinus L.* мають давню історію, яка впродовж багатьох століть була стихійною. Зі створенням спеціалізованих закладів ботанічних садів розпочали інтродукційну роботу, яка мала організаційний характер. За період заснування ботанічних садів в Україні в них здійснювались інтродукція люпину. За цей період накопичено значний обсяг інформації щодо результатів інтродукції представників роду *Lupinus L.* в різних регіонах України. Проте ці характеристики не узагальнені і не проаналізовані.

Важливим інтродукційним осередком став Кременецький ботанічний сад, який розпочав свій літопис у 1806 р. Францішек Шайдт розробив ідею створення саду, а відомий ірландський майстер садово-паркового мистецтва Діонісій Мак-Клер (Mc Clair; Міклер) почав практично реалізовувати її із впровадженням власних проєктів, велику увагу приділяючи збагаченню колекції видами світової та місцевої флори. У 1809 р. на теренах ботанічного саду розпочав свою діяльність доктор медицини і ботаніки Вілібальд Бессер, заклавши наукові основи дослідження рослин в Україні [2, 3]. Кременецький ботанічний сад проіснував чверть століття і після 1832 р. разом з ліквідацією Кременецького ліцею був закритий. Колекційні фонди були перевезені до Києва, де вони були використані для закладання ботанічного саду (нині Ботанічний сад імені академіка О. В. Фоміна) новостворюваного університету св. Володимира (нині Київський національний університет імені Тараса Шевченка) [5]. Згідно із постановою №57 від 17 березня 1990 р. Уряду України, Кременецький ботанічний сад відновив свою діяльність, а за розпорядженням Кабінету Міністрів України №246р від 27 травня 2000 р. переданий у відомство Міністерства екології та природних ресурсів України. Це стало поштовхом до процесу активного відродження та становлення саду як науково-дослідної природоохоронної установи, колекційний фонд якої є базою для проведення наукових експериментів, визначення адаптаційних можливостей та потенціалу практичного використання нових видів рослин, зокрема люпину. Особливо перспективними за цінними господарськими показниками тут є види роду *Lupinus L.* Вміст білка в їх насінні та зеленій масі становить відповідно 30–40% і 20% [7, 9]. Люпин відзначається найвищою азотфіксувальною здатністю серед зернобобових культур, накопичує в середньому 160–180 кг/га атмосферного азоту, а при інокуляції високовірулентними

штамами бульбочкових бактерій – до 400 кг/га [7, 15]. Також представники цього роду є ефективними біомеліораторами і завдяки своїм декоративним якостям можуть використовуватись у фітодизайні [7].

Професор Гаморак Н.Т. Довгий час працював в Ботанічному саду ім. Фоміна і свої праці присвятив інтродукції та фізіології рослин. Лапський В.І. був одним із небагатьох вчених-ботаніків, які гармонійно поєднують флористичні та систематичні дослідження з успішною діяльністю в галузі інтродукції рослин. Вчений висвітлює особливості інтродукції рослин в умовах ботанічних садів.

Ще одним важливим інтродукційним осередком став ботанічний сад «Поділля» Вінницького національного аграрного університету, який був заснований у травні 1963 р. за проектом доктора біологічних наук, професора Паламарчука Анатолія Семеновича та кандидата сільськогосподарських наук, доцента Паламарчук Галини Леонідівни.

Сад займає 60 га на берегах р. Вишні поруч із національним музеєм-садибою М. І. Пирогова.

Основною метою, яка поставлена перед ботанічним садом, є вивчення рослинних ресурсів Поділля для раціонального їх використання. Ботанічний сад став науково-пропагандистським центром, де люди знайомляться з рослинним світом, багатством рідного краю і походженням рослин, а також із проблемами ботаніки, краєзнавства та досягненнями біологічної науки. В умовах ботанічного саду «Поділля» Вінницького національного аграрного університету зростає 5 видів люпину: білий, жовтий, вузьколистий, багатолистий та багаторічний.

Аналіз наукової діяльності ботанічних, акліматизаційних садів та дендропарків – наукових центрів декоративного садівництва в Україні – показав, що кожен із них зробив свій внесок в інтродукцію видів і сортів роду *Lupinus* L. У результаті майже 200-річної діяльності ботанічних, акліматизаційних, дендропарків України, в них зібрані колекції представників роду *Lupinus* L. у відкритому ґрунті. Накопичено значний досвід випробування і вирощування їх у різних ґрунтово-кліматичних умовах. Це сприяє поширенню кращих видів і сортів, розробці та впровадженню у виробництво більш досконалого їх розмноження та вирощування, розгортанню селекційної роботи.

Культивування видів і сортів люпину (таблиця 3.3) в ботанічних садах дає можливість не лише зберігати їх, а також всебічно і поглиблено вивчати їхню біологію, фенологію, розвиток, розмноження, мінливість тощо.

Таблиця 3.3

Колекційний фонд представників роду *Lupinus L.* у ботанічних, акліматизаційних садах та дендропарках України

№	Інтродукційний осередок	Кількість видів
1	Національний ботанічний сад	6
2	Нікітський ботанічний сад	12
3	Ботанічний сад імені О.В. Фоміна Київського національного університету ім. Т.Г. Шевченка	4
4	Кременецький ботанічний сад	11
5	Національний ботанічний сад «Поділля» Вінницького національного аграрного університету	5
6	Національний дендропарк «Софіївка» НАНУ	6
7	Ботанічний сад Житомирського державного агроекологічного університету	2
8	Державний дендропарк «Тростянець» НАНУ	2
9	Оброшинський дендропарк Науково-дослідного інституту землеробства і біології тварин УААН	2
10	Ботанічний сад Державного Житомирського агроекологічного університету	2

Створення у ботанічних садах колекції видів та їхніх культиварів, які належать до одного роду *Lupinus L.*, – перспективний шлях до збереження біо- та фіторізноманіття.

3.4. Генофонд декоративно-цінних видів роду *Lupinus L.* в Україні та світі

Історія обробітку люпину налічує близько 4000 років. Перша згадка про нього зустрічається в роботах грецького вченого, мислителя і лікаря Гіппократа (460-364 роки до н. е.). У своєму розвитку культура люпину пройшла ряд етапів. Спочатку завдяки високій поживній цінності він вживався в їжу. Приготовлені з нього відвари використовувалися для лікування різних шкірних захворювань і запалень.

Ще століття тому британський любитель-селекціонер Джордж Рассел створив нову декоративну групу різнобарвних люпинів, які назвали на його честь – гібриди Рассела. З тих пір вони набули значної попу-

лярності. Назва «люпин» походить від латинського слова «вовк». Згідно зі стародавнім повір'ям, з нього готували зілля, що перетворює людину в лютого звіра. Проте, ботаніки стверджують іншу версію: напевно, така назва дісталась цій рослині завдяки здатності пристосовуватись до найбільш несприятливих умов. Саме ця характеристика і сприяла позитивному ставленню селекціонерів до квітки. Нові культивари виникли на початку ХХ ст. шляхом схрещування «американця» – люпина багатолістого (*Lupinus polyphyllus* L.) – з іншими одно- та багаторічними видами цих рослин. До сьогодні фаворитами серед садівників є гібриди англійського селекціонера Джорджа Рассела (1857–1951 рр.). До створеної ним сортосерії «Майн Шлосс» належать, наприклад, *Fraulein* з білосніжними квітами, *Kronleuchter* з білосніжними квітами, *Kronleuchter* із жовтими та *Edelknabe* із червоним забарвленням. Представники цього сорту досягають 80–100 см у висоту та цвітуть впродовж багатьох тижнів. Значно нижчі за висотою виведені Расселом гібриди люпину низького (*Lupinus nanus* L.) сорто типу *Gallery*. Ці низькорослі гібриди мають висоту до 50–60 см.

З третім етапом люпиносіяння (кінець 20-х – початок 30-х років ХІХ ст.) пов'язаний з виведенням безалкалоїдних форм люпину, ідея створення яких належить німецькому вченому Т. Ремеру. Перші селекційні форми люпину жовтого і вузьколистого були отримані німецьким вченим Р. Зенгбушем, який у 1927 р., застосувавши розроблену ним методику, віділів з 1,5 млн насінин три безалкалоїдні насінини люпину жовтого, два вузьколистого і кілька насінин білого (*Lupinus albus* L.).

Н.І. Вавілов охарактеризував виявлення безалкалоїдного люпину як відкриття, що представляє винятковий інтерес для ботанічної практики. Перші спроби створення малоалкалоїдних люпинів проводились у науково-дослідному інституті рослинництва Н.І. Вавілова, на Мінській та Новосибірській дослідних станціях. Уже в 1931 р. завдяки використанню методу йодистого калію (розроблений Н.Д. Прянішніковим) були відібрані перші зразки безалкалоїдних форми вузьколистого, жовтого і багаторічного люпину.

Розвиток люпиносіяння тісно пов'язаний з розвитком біологічної та агрономічної науки. Робота з удосконалення рослин люпину на перших порах проводилася за допомогою відбору, який в силу стихійності діяв повільно. Теорія еволюції органічного світу Ч. Дарвіна і обґрунтування ролі штучного відбору в створенні нових сортів відкрили широкі можливості для селекції, і арсенал люпину поповнився раніше відсутніми в природі сорта-

ми і формами. На Мінській дослідній станції Я.Н. Свірський методом індивідуального добору з німецького сорту Вайк II отримав сорт жовтого люпину Білоруський 6, районований в 1955 р. в ряді областей Білорусії. Методом масового відбору з цього ж сорту селекціонерами Білоруського науково-дослідного інституту землеробства М.І. Потресова, М.Д. Нагорської, Т.П. Полканова, І.Г. Стрілковим були виведені сорти Білоруський і Боровлянський.

Певних успіхів було досягнуто на Новосибірській дослідній станції по селекції люпину жовтого. До 1937 р. були виведені сорти Малоалкалоїдний 1 і Малоалкалоїдний 2, а в післявоєнний період – Малоалкалоїдний 3. На цій станції К.І. Саввічевим отриманий швидкорослий сорт, який в 1955 р. був районований в 30 областях країни і був широко розповсюдженим сортом, який займав понад 70 % посівних площ люпину.

Ряд сортів – Носівський, Луч, Деснянський є швидкорослими та виведені на Чернігівській дослідній станції (УРСР). Отримані сорти люпину жовтого Швидкорослий 278 і Ранньостиглий 301. Оригінальний сорт Житомирський ювілейний, що відрізняється наявністю пазушних квіток замість бокових пагонів, був створений шляхом індивідуального відбору із випадкової мутації в межах сорту Кормовий 190 на Житомирській сільськогосподарській дослідній станції.

В Українському науково-дослідному інституті землеробства в 1967 р. В.І. Головченком виведений сорт люпину білого Київський скоростиглий. Цікавим є цінні сорти Київський мутант, Обрій, Приморський, Кубань та ін. В Українському НДІ землеробства і тваринництва західній частині УРСР був створений сорт Рокінській 58.

На дослідній станції рільництва Московської сільськогосподарської академії ім. К.А. Тімірязєва було отримано найбільший скоростиглий сорт вузьколистого люпину Північна 3, а також пізньостиглі сорти люпину білого – Жовтневий та Ювілейний. У Литовському НДІ землеробства виведений сорт люпина Горденяй. У Науково-дослідному інституті сільськогосподарства центральних районів Нечорноземної зони створені сорти люпину вузьколистого Немчіновській синій, Немчіновській кормовій, Немчіновській 846 (Г.А. Дебелий, А.Г. Биковець, В.С. Федотов, Л.В. Калініна). У Білоруській республіці на Бєнякінській дослідній станції ще в середині 30-х років В.С. Ластовським були створені цінні зразки вузьколистого люпину, в повоєнний час Г.С. Кононковим – сорт люпину жовтого Гродненський.

У результаті вивчення біологічних особливостей, декоративних та господарсько-цінних якостей виділені найкращі види і сорти, які рекомендуються для вирощування в умовах Лісостепу України.

Отже, люпини є культурою великих можливостей для багатопільового використання: на добриво і корм, на переробку для кормових і харчових цілей, як декоративна рослина. Квітниково-декоративні види люпину широко використовуються в Австралії, Канаді, США, Франції, Німеччині, Польщі, Росії, Білорусі та Україні.

3.5. Первинна інтродукційна оцінка видів та сортів роду *Lupinus L.*

Інтродукція – це комплекс методів і прийомів вирощування рослин природної та культурної флори, які сприяють адаптаційним процесам у районах, які розташовані за межами їхнього географічного або культурного ареалу. Інтродукція рослин є одним з методів збагачення асортименту і підвищення продуктивності різних галузей природничих наук. Колекції рослин, які найкраще відображають видові і сортове багатство цієї культури, дають можливість значно скоротити час та кошти для створення нових сортів і підвищити ефективність селекційних робіт, що будуть вестись на рівні, досягнутому селекціонерами.

Рід *Lupinus* нараховує близько 200 видів, що зростають у Північній Америці та Середземномор'ї. Багаторічні кореневищні трав'яні рослини, рідше напівчагарники. З багаторічних видів у культурі частіше трапляються люпин деревоподібний (*L. arboreus* Sims.) – багаторічна рослина, 1,5 м заввишки, з білими і жовтими кольорами, квітне в липні-серпні. З 1826 р. у культурі люпин багатолістий (*L. polyphyllus* Lindl.) з численними садовими формами і сортами гібридного походження, з квітками як однотонними, так і двокольоровими: 'Abendglut', 'Albus', 'Apricot', 'Carmineus', 'Neue Spielarten', 'Prinzess Juliana', 'Roseus', 'Rubinkonig'. Довгий час селекцію люпину здійснював англійський селекціонер Джордж Рассел. В Україні поширеними стали одноколірні сортопопуляції, виділені з гібридів Рассела: Бург Фройлен, Кронлояхтер, Шлоссфрау, Майн Шлосс, Еделькбане, Кастеллян. Окрім одноколірних, на сьогодні існують унікальні різноколірні сортопопуляції із широким спектром тонів та відтінків від білого до фіолетового: Абенглют, Сплендід. Серед новинок дуже ефектна низькоросла сортопопуляція – Мінарет. Люпин Лулу – найбільш скороспіла суміш сортів серед багаторічного люпину.

З безлічі видів представників роду *Lupinus* (за класифікацією різних авторів від декількох десятків до декількох сотень) у більшості країн

світу, зокрема й Україні, культивують лише чотири: люпин вузьколистий (*L. angustifolius* L.), люпин жовтий (*L. luteus* L.), люпин білий (*L. albus* L.), люпин мінливий (*L. mutabilis* L.). Створені малоалкалоїдні форми багаторічного люпину багатolistого (*L. polyphyllus* Lindl.) мають попит, однак ще не створено насінневого фонду. На основі цього виду отримано багато сортів (переважно закордонної селекції), які використовують як декоративну культуру. На відміну від інших культур, багато видів люпину введено в культуру зовсім недавно: вузьколистий і жовтий – в середині XIX ст., інші види – у XX ст. Тільки два види люпину – мінливий і білий – давні культурні рослини, які культивуються впродовж тисячоліть. Так, сучасні культурні форми цих видів за морфологічними особливостями, забарвленням і розміром відрізняються від стародавніх представників. Культивовані в недавні часи види люпину також відрізняються від тих, що зростають у дикій природі за габітусом рослини, абортивністю квіток і бобів, розміром та якістю насіння, стійкістю до біотичних і абіотичних факторів. Ураховуючи, що найбільше видове різноманіття з переважним числом багаторічних видів люпину зосереджено в Новому Світі й невелика кількість – у Середземномор'ї (Старий Світ), серед дикорослих видів роду *Lupinus* є чимало перспективних форм, придатних для введення в культуру в Україні. Агрокліматичні умови нашої країни, а також успішна інтродукція представників диких видів люпину у віддалені від центрів їхнього походження регіони, є підставою для введення їх у зону Поділля. Розглянемо біологічні та декоративні характеристики видів, деякі з яких вже частково окультурено та такі, що трапляються тільки в дикій природі. Проаналізувавши праці вітчизняних та світових науковців, таких як В.Ф. Камінський, В.Ф. Петриченко, К. Smith, J.G. Wilson, M.W. Sweetingham, а також австралійського монографа роду *Lupinus* J. S. Gladstones, ми описали природні ареали представників роду *Lupinus* L. (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Природні ареали представників роду *Lupinus* L. та показники мінімальних температур їхніх природних місцезростань

№ з.п.	Назва виду	Природний ареал виду	Мінімальні температури, °С
1	Люпин Косентина (<i>L. cosentinii</i> Guss.)	Західна Австралія	- 6,7-10,8
2	Люпин волосистий (<i>L. pilosus</i>)	Греція, Турція, Ліван, Сирія, Ізраїль, Західна Йорданія	- 7,8-12,5
3	Люпин атлантичний (<i>L. atlanticus</i>)	Австралія	- 6,6-16,8

Продовження таблиці 3.5

4	Люпин пальчастий (<i>L. digitatus</i>)	Єгипет	-1,3-5,7
5	Люпин іспанський (<i>L. hispanicus</i>)	Північно-західна Іспанія, Північна Португалія	-12,9-17,6
6	Люпин сомалійський (<i>L. princei</i>)	гори Кенії та Танзанії, Південна Ефіопія	-12,7-19,8
7	Люпин білостебловий (<i>L. albicaulis</i> Douglas)	Канада	-4,9-12,2
8	Люпин витончений (<i>L. ornatus</i> Douglas)	Перу	-7,0-12,2
9	Люпин деревовидний (<i>L. arboreus</i> Sims.)	США, Канада, Ірландія, Великобританія, Зеландія	-3,9-12,3
10	Люпин багаторічний (<i>L. perennis</i> L.)	США, Канада	-5,7-12,3
11	Люпин нутканський (<i>L. nootkatensis</i> Donn ex Sims.)	Канада, Шотландія, Норвегія, Швеція, Камчатка	-5,6-30,9
12	Люпин багатолистий (<i>L. Polyphyllus</i> Lindl.)	Середземномор'я	-6,0-10,2
13	Люпин білий (<i>Lupinus albus</i> L.)	Середземномор'я	-6,0-10,2
14	Люпин аройо <i>Lupinus succulentus</i>	Каліфорнія	-3,9-12,3
15	Люпин мінливий (<i>Lupinus Mutabilis</i> Sweet)	Перу	-7,0-12,2
16	Люпин жовтий (<i>Lupinus luteus</i> L.)	Середземномор'я	-6,0-10,2
17	Люпин Хартвега (<i>Lupinus hartwegii</i> Lindl.)	Мексика	-5,7-12,3
18	Люпин елегантний (<i>Lupinus elegans</i>)	США, Канада, Ірландія, Великобританія, Зеландія	-3,9-12,3
19	Люпин однорічний (<i>Lupinus annus</i> Hart.)	невідоме	
20	Люпин вузьколистий (<i>Lupinus angustifolius</i> L.)	Середземномор'я	-6,0-10,2

Примітка: Інформація наведена для роду, види якого використовуються в декоративному садівництві

За даними літературних джерел усі види люпину на цей материк завезені першими поселенцями з Америки. У кінці минулого століття поряд із традиційними у світі видами люпину (вузьколистим, білим, жовтим і

мінливим) в Австралії селекцією були створені нові види з декоративними якостями *L. cosentinii* Guss., *L. atlanticus* Gladst. і *L. pilosus* Murr, які стали невід’ємною частиною австралійських наукових досліджень.

Проаналізувавши літературні дані, крім перерахованих, на думку австралійських учених, для введення в культуру перспективні ще декоративні види – *L. princei* Harms., *L. digitatus* Forsk. і *L. hispanicus* Boiss. et Reut [9,10]. З незначного досвіду вирощування декоративних рослин цього роду, переважна більшість із них в умовах країн Європи, а також США та Канади здатні добре розвиватись, переносити холодний період року, цвісти та плодоносити. Проте, на сьогодні залишається недостатньо вивченим питання щодо характеристики вищезазначених видів.

Отже, інтродукція рослин є одним з методів збагачення асортименту і підвищення продуктивності різних галузей рослинництва. Колекції рослин, які найкраще відображають видове і сортове багатство цієї культури, дають можливість значно скоротити час та кошти для створення нових сортів і підвищити ефективність селекційних робіт, що будуть проводитись на рівні, досягнутому іншими селекціонерами.

Сучасний світовий асортимент передусе інтродукційній роботі, яка триває довгий період. Дослідженнями виділено найважливіші етапи інтродукції люпину. Безумовно, інтродукція видів роду *Lupinus L.* відбулась між джерелами інтродукції у різних напрямках.

3.6. Інтенсифікація селекційного процесу роду *Lupinus L.*

Еволюція рослинного світу почалася за мільйони років до появи на Землі людини. Сама людина як об’єкт еволюції живої природи з’явилася в період поширення на Землі квіткових рослин, які забезпечили її їжею, одягом, житлом тощо. Важливим етапом в історії людства, а також у розвитку рослинного світу стало зародження землеробства майже 20 тис. років тому. За цей час людина своєю діяльністю, особливо за допомогою селекції, значно змінила рослинний світ [117, 150].

Селекція квітничково-декоративних рослин є одним з найбільш ранніх досягнень людства. Вона бере свій початок з глибокої давнини, з часів введення в культуру рослин і одомашнювання тварин. Майже всі сучасні рослинні культури є прямим результатом діяльності людини в епоху примітивного сільського господарства, декоративного садівництва та квітникарства.

Значних успіхів у поліпшенні окремих видів рослин роду *Lupinus L.* було досягнуто порівняно недавно. Дикі форми люпину, які дали початок культурним рослинам, відрізняються від таких рослин не тільки декоративними якостями, а й іншими властивостями (інтенсивність цвітіння, тривалість цвітіння, репродуктивна здатність тощо). Вони менш вибагливі до кліматичних і ґрунтових умов, часто стійкіші до хвороб і шкідників, ніж культурні рослини.

Походження перших культурних видів роду люпину пов'язане з осілим способом життя людини, коли вона вперше примітивним знаряддям розпушила ділянку землі й висіяла в ґрунт насіння диких рослин. Нині селекційні дослідження спрямовані на поглиблення знань про успадкування кількісних і якісних ознак, стійкість до стресових чинників довкілля і використання цих знань з метою створення вихідного матеріалу для селекції високодекоративних сортів рослин, адаптованих до певних умов вирощування.

Дедалі більшого значення набуває впровадження досягнень біотехнології в генетико-селекційний процес, що сприяє пошуку нових перспективних напрямів. Це насамперед розроблення нових технологій селекційного процесу на основі вдалого поєднання традиційних методів селекції і досягнень клітинної та генної інженерії; вдосконалення методів клітинної інженерії рослин, придатних для використання у створенні нових сортів; створення на основі генної інженерії не тільки нових форм рослин із бажаними ознаками, а й принципово нових селекційних форм. Застосування молекулярно-генетичних маркерів у селекційному процесі сприяє зменшенню масштабів і скороченню термінів селекційних програм, а також формуванню сучасного уявлення про особливості організації та еволюції геномів рослин, удосконаленню їхніх генетичних карт.

Таким чином, вже сьогодні закладено основи світової селекції XXI ст., яка ґрунтуватиметься на досягненнях генетики – клітинній селекції, соматичній гібридизації, прямому аналізі генетичного матеріалу, генній інженерії. В умовах сьогодення із селекцією нерозривно пов'язане насінництво, яке в своїй організаційній структурі відображає рівень її розвитку. Основними чинниками успішного ведення насінництва є екологія насіння, сортова та насінницька агротехніка, післязбиральне та передпосівне його оброблення і зберігання.

Батьківськими формами і джерелами різних видів, сортів і зразків люпину наводяться на основі багаторічних даних стосовно їхнього вирощування на ґрунтових і природних фонах у різних ґрунтово-кліматичних зонах України, Білорусі, Росії, Західної Європи, Австралії та ін. країн.

З аналізу праць австралійських науковців випливає, що спосіб удосконалення селекційної роботи над люпином шляхом звичайного розмноження на основі запасів природних зародків, а також генної інженерії може зіграти важливу роль у вдосконаленні батьківських форм у майбутньому.

До країн із державними програмами селекції входять Австралія, Польща, Росія, Німеччина, Білорусь та Чилі. Також такі програми втілюються у США, Данії, Іспанії, Португалії та Ісландії. Після створення перших сортів *L. angustifolius* та *L. albus*, селекція на поліпшення цінних характеристик, продовжується в Австралії. Селекція *L. angustifolius* була головним напрямком, особливо в Північній та Південній Америці, проте селекція білого люпину викликала більший інтерес у світі. Аналогічні селекційні роботи проводилися в Чилі, Німеччині, Польщі та Росії. В Європі, Росії та Україні селекційні програми в основному були націлені на *L. albus* та *L. luteus*.

Сучасна селекція люпину спирається на генетичний матеріал диких люпинів, як природних, так і штучних індукованих мутантів. Основним методом розведення люпину є типова внутрішньовидова гібридизація. Множинні, зворотні, діалельні та поліалельні схрещування використовуються в повторюваних схемах гібридизації. Через репродуктивні бар'єри міжвидове схрещування між Старим та Новим Світом видів не може дати родючі гібриди в природних умовах. Хоча життєздатне насіння F1 та F2 було отримане зі схрещувань серед видів Старого та Нового Світу. Світові види досі не були успішно використані в комерційних селекційних програмах. Однак квітучі гібридні рослини F1 нещодавно було отримано у результаті схрещувань *L. angustifolius* та *L. luteus*. Ці рослини показали проміжні морфологічні характеристики, а їхній справжній гібридний статус підтверджує молекулярний маркерний аналіз. Зворотнє схрещення цих гібридів на культурі *L. angustifolius* може давати нові сорти *L. angustifolius* з бажаними характеристиками, зокрема якість насіння від *L. luteus*.

Більшість ранньоквітучих сортів люпину були створені із застосуванням спонтанного або індукованого мутагенезу. Для селекції декоративно-цінних видів люпину передбачено впровадження ключових декоративно-цінних рис, що контрольовані мутаціями в п'яти-шести локусах, і ці алелі є рецесивними. Алель *Iucundis* (*Iuc*) контролює створення алкалоїдів та гіркоту рецесивних мутантів. *Mollis* (*Moll*) контролює водонепроникність насіння, що є важливим фактором виживання виду в дикій природі. Як відомо, є два гени, що відповідають за декоративні ознаки та адитивний ефект. Тривалому цвітінню сприяє домінантний мутантний алель *Kc*, що є важливим в процесах адаптації. Лейкосперм (*Leuc*) здатний контролювати колірний пігмент, а також

рецесивний мутантний алель відповідає за різнобарвність суцвіть одного виду та культивує диких популяцій квітучих, темнонасінних люпинів, які можуть рости в одному регіоні. Мутагенез давно включений у селекційний процес люпину. Поширені мутагени, що використовуються в селекції люпину, поєднують іонізуюче випромінювання (рентгенівські та гамма-промені) та хімічні агенти, включаючи EI (етиленмін), EMS (етилметансульфонат), NMH (нітрозометиллову сечовину) та DMS (диметилсульфонат).

В Україні різні мутанти утворюються шляхом опромінення *L. albus* і використовуються в селекційних програмах для покоління безалкалоїдних сортів, таких як Київський мутант (Головченко, 1982). В Австралії промисловий мутагенез був використаний для отримання генів з низьким вмістом алкалоїдів (*sw*), раннього цвітіння (*xe*) та білого забарвлення квітів. У *L. cosentinii* ген раннього цвітіння був індукований в *L. angustifolius*.

Декоративні ознаки останніх селекційних програм включають тривалість та інтенсивність цвітіння, стійкість до хвороб та абіотичного стресу, розмір та форму суцвіть, тривалість вегетації та архітектуру рослин. Для широкого вибору цих цінних ознак молекулярна селекція привернула більше уваги та фінансування.

Отже, за сучасних умов розвитку декоративного садівництва з утвердженням різних організаційних форм господарювання роль насінництва зростає. Насінництво має розвиватися на промисловій основі, а контроль за якістю сортового насіння, яке постачається товаровиробникам, повинен здійснюватися незалежно від форми власності та господарювання через державні органи. Повна реалізація потенційних можливостей сорту значною мірою залежить від рівня підготовки спеціалістів, які зобов'язані знати генетичну природу та методи створення сортів і гібридів, екологічні принципи організації насінництва, причини погіршення якості сортів, способи використання позитивних модифікацій для виробництва сортового насіння з високими посівними та врожайними властивостями.

РОЗДІЛ 4.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ДЕКОРАТИВНИХ ВИДІВ РОДУ LUPINUS L.

4.1. Природні умови території проведення досліджень, об'єкт та методика проведення досліджень.

Кожна складова частина неподільного комплексу ґрунтового-кліматичних умов значно відображає показники росту і розвитку рослин впродовж певного періоду часу, а в підсумку й рівень декоративності квітникових рослин.

Територія правобережного Лісостепу України характеризується сприятливим агрокліматичним потенціалом для вирощування більшості квітково-декоративних культур, в тому числі й представників роду *Lupinus L.* Зокрема, є достатні суми активних температур повітря, кількість опадів за рік та їхній розподіл за вегетаційним періодом. Однак, для кращої реалізації потенціалу декоративності цих культур реальних біокліматичних ресурсів регіону недостатньо. Тому виникає необхідність у розробці нових та удосконаленні сучасних моделей технологій вирощування декоративних культур. Так, в умовах правобережного Лісостепу України первинна інтродукційна оцінка, генофонд, перспективи використання, варіанти озеленення декоративно-цінних видів роду *Lupinus L.* ще недостатньо вивчено. Отже, з'ясування цих питань є актуальним та потребує детального вивчення, особливо щодо розробки зональних технологій вирощування, де враховується специфіка ґрунтового-кліматичного потенціалу регіону вирощування.

Дослідні ділянки кафедри лісового, садово-паркового господарства, садівництва та виноградарства факультету агрономії та лісівництва ВНАУ займають сірі лісові ґрунти. Рослини, які ростуть на цих ґрунтах, отримують для споживання велику кількість рухомого фосфору 214 мг/кг та обмінного калію 104 мг/кг (за Чириковим). Проте вміст легкогідролізованого азоту дуже низький і становить 43,5 мг/кг (за Корнфільдом).

Сірі лісові ґрунти – тип ґрунтів, що формуються головним чином під лісами (переважно листяними) з трав'янистим покривом в умовах континентального, помірно вологого клімату. Утворюються на лесоподібних покривних суглинках, карбонатних моренах і інших материнських породах, зазвичай багатих кальцієм, в умовах промивного водного режиму.

Всі ці ґрунти тією чи іншою мірою опідзолені, однак процес опідзолення в них протікає слабше, ніж у підзолистих ґрунтах унаслідок малої водопроникності материнських порід, насиченості їх кальцієм тощо. Для них особливо характерне переміщення гуматів калію з верхніх горизонтів у нижні та відкладання там на поверхні структурних відмінностей у вигляді гумусових плівок («лаки», «дзеркала»). У профілі сірих лісових ґрунтів виділяють такі горизонти: Но – лісова підстилка (лише у ґрунтах під лісом); Н – гумусовий потужністю 12–30 см, сірого забарвлення; НЕ – гумусово-елювіальний, з білястою присипкою SiO₂; І – ілювіальний з горіхуватою або горіхувато-призматичною структурою (на структурних окремостях наявні гумусові плівки), сіро-бурого забарвлення; С – материнська порода.

Сірі лісові ґрунти здебільшого кислі у верхній частині профілю (зокрема в горизонтах Н, НЕ і верхній частині І), лужні чи нейтральні – у нижній частині горизонту І. Утворилися на суглинкових породах за умов достатнього зволоження. Вміст гумусу в них незначний (3-5 %), їхня природна родючість відносно невисока, однак достатня для вирощування багатьох сільськогосподарських культур.

Підрозділяються на підтипи: ясно-сірі (близькі до дерново-підзолистих ґрунтів), сірі і темно-сірі (подібні до вилюгованих чорноземів).

В Україні сірі лісові ґрунти поширені у південній частині Полісся, на півночі лісостепу під ділянками широколистих лісів. [1] За межами України поширені в основному на території Східної Європи та Західного Сибіру в північній частині лісостепу (утворюють переривчасту смугу від Карпат до Забайкалля), а також на півдні Канади і на півночі США.

Використовуються під посіви сільськогосподарських культур (зернових, технічних, овочевих, плодових), а також декоративних.

За даними ґрунтового обстеження Вінницького обласного державного проектно-технологічного центру охорони ґрунтів і якості продукції «Облдержродючість» зазначено, що для ґрунтів ботанічного саду «Поділля» характерний низький вміст гумусу – 1,97 %. Агрохімічна характеристика сірих лісових ґрунтів наведена у таблиці 4. 1.

Таблиця 4.1

Агрохімічна характеристика ґрунту дослідної ділянки
(за матеріалами ґрунтового обстеження)

Глибина відбору зразків, см	Вміст гумусу, %	pH сольовий	Гідролітична кислотність, мг.-екв. на 100 г ґрунту	Сума ввібраних основ, мг.-екв. на 100 г ґрунту	Ступінь насиченості основами, %
0 – 20	1,97	5,1	3,44	14,38	86
30 – 40	1,39	4,9	3,48	14,06	88
65 – 75	0,66	4,6	3,45	13,10	86
95 – 105	не визначено	4,4	3,32	13,63	85
125 – 135	не визначено	4,4	3,37	13,49	88

Вміст лужногідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 65 мг/кг ґрунту, рухомого фосфору (за Чириковим) – 149 мг/кг ґрунту, обмінного калію (за Чириковим) – 90 мг/кг ґрунту. Увібрані основи складають – 1,44 мг. – екв. на 100 г ґрунту. Гідролітична кислотність складає 3,44 мг.-екв./100 г ґрунту. Реакція ґрунтового розчину 5,0–5,2 рН. Зволоження ґрунту відбувається за рахунок атмосферних опадів, оскільки рівень ґрунтових вод знаходиться на глибині 10–15 м.

Через незначний вміст гумусу сірі лісові ґрунти мають низьку слабку структуру. Тому, вони схильні до запилення і утворення кірки, яка пригнічує випаровування вологи, затримує газообмін і призводить до механічного пошкодження рослин.

Отже, ґрунтовий покрив дослідної ділянки представлений сірим лісовим ґрунтом, який при правильній агротехнології вирощування є цілком придатним для інтродукції більшості декоративних культур.

Об'єкт дослідження – морфобіологічні особливості видів роду *Lupinus L.* в умовах культури (експозиційна ділянка кафедри лісового, садово-паркового господарства, садівництва та виноградарства факультету агрономії та лісівництва ВНАУ). Предмет дослідження – біоморфологічні, анатомо-морфологічні, господарсько-біологічні та декоративні властивості декоративно-цінних видів і сортів роду *Lupinus L.* (родина *Fabaceae*). Методи досліджень – фенологічні спостереження, вивчення онтогенезу рослин, дослідження насінневої продуктивності, анатомо-морфологічні методи, методи математичної статистики.

Комплексні інтродукційні дослідження, добір та випробування перспективних видів і сортів цього роду проводили на базі колекції ботанічного саду «Поділля» ВНАУ. При вивченні адаптивних можливостей інтродуцентів до но-

вих умов використовували рекомендації М.А. Авроріна (1956), В.К. Василевської (1950, 1954), М.В. Культіасова (1953). Фенологічні спостереження проводили за загальноприйнятими методиками (Методика фенологических наблюдений... , 1975, 1987). Онтогенетичні дослідження проводили за загальноприйнятими методиками (Игнатъева, 1983, Работнов, 1950). Насінневу продуктивність вивчали методом І.В. Вайнагія (1977) та згідно з «Методическими указаниями по семеноведению интродуцентов» (1980). Анатомічна будова листка досліджена за загальноприйнятими методиками (Паушева, 1970, Клейн, Клейн, 1974, Фурст, 1979) з використанням класифікацій М.А. Баранової (1985), С.Ф. Захаревича (1954). Порівняльне сортовивчення проводили за розробленою нами системою оцінки сортів роду *Lupinus L.*. Оцінку успішності інтродукції видів проводили за шкалою М.А. Смолинської (2002). При описі забарвлення квіток, листків, коренів використовували шкали кольоротонів (Негробов, Русинів и др., 2002, 2003). Статистичну обробку проводили за загальноприйнятими методиками (Зайцев, 1974, 1984, Плохинский, 1970, Приседский, 1999) та з використанням програм «Statgrafics plus», «Microsoft Excel», «Londis» та ін.

4.2. Фенологічні спостереження та життєвий цикл декоративно-цінних видів роду *Lupinus L.*

При вивченні біології видів рослин в умовах інтродукції важливе значення мають фенологічні дослідження, результати яких розширюють уявлення про біологію виду, а також дають змогу розробити раціональні технології вирощування та розмноження рослин у нових умовах [1,3]. Нашим завданням було дослідити фенологічні аспекти розвитку декоративних видів люпину в умовах ботанічного саду «Поділля».

Аналіз доступних літературних джерел виявив, що фенологічні особливості деяких видів декоративно-цінних видів люпину вивчали в умовах Австралії та Америки, проте значна кількість видів, які були об'єктами наших досліджень, залишилися поза увагою вчених. Крім того, у літературі відсутні порівняльні фенологічні дані за різних способів вирощування.

Найвні екземпляри люпинів були висіяні у першій декаді травня, а висаджені у другій декаді квітня. При насінневому розмноженні сходи з'явились пізно та нерівномірно, поява суцвіть спостерігалася не на всіх рослинах (табл. 4.2). При вегетативному розмноженні усі представники сформували характерний габітус куцца зі здоровими пагонами, листям, суцвіттям та мали декоративний вигляд.

Таблиця 4.2

Календарні строки проходження основних фенологічних фаз декоративних видів роду *Lupinus* L.

Вид / сорт, гібрид	Сходи		Бутонізація		Цвітіння				Плодоношення		Кінець вегетації	
	початок	кінець	початок	кінець	масове початок	масове кінець	кінець початок	дозрівання	кінець			
При насіннєвому розмноженні												
Люпин бавторпінний (<i>L. peregrinus</i> L.)	Лулу-рассел	16.06	28.06	5.07	25.07	2.08	25.08	1.09	12.08	30.08	1.09	1.09
		±5,9	±6,4	±5,9	±8,7	±7,6	±5,6	±8,3	±8,5	±8,0	±7,0	±7,0
	Мінарет	1.06	15.06	29.06	20.07	30.07	15.08	30.08	5.08	25.08	30.08	30.08
		±7,4	±8,1	±4,3	±7,5	±4,6	±5,8	±7,5	±6,8	±4,7	±8,5	±8,5
Люпин бавторпінний (<i>L. polypylus</i> Lindl.)	Альбус	26.05	25.07	5.08	25.08	1.09	15.09	21.09	1.08	20.08	30.09	30.09
		±6,1	±7,4	±7,0	±7,7	±4,1	±4,9	±7,0	±4,5	±7,3	±6,6	±6,6
	Фесрверк	11.05	25.05	01.06	24.06	10.07	10.08	20.08	15.07	25.07	30.08	30.08
		±5,5	±6,3	±5,3	±6,5	±3,6	±6,7	±5,5	±5,9	±7,1	±4,0	±4,0
При вегетативному розмноженні												
Люпин бавторпінний (<i>L. peregrinus</i> L.)	Лулу-рассел	-	-	1.06	27.06	11.08	6.09	26.09	13.07	26.08	08.10	08.10
				±4,2	±6,05	±2,8	±4,7	±3,2	±1,7	±4,2	±1,5	±1,5
	Мінарет	-	-	20.06	10.07	29.07	12.09	28.09	20.07	30.08	5.10	5.10
				±6,1	±4,7	±6,7	±2,1	±2,4	±1,8	±3,3	±1,9	±1,9
Люпин бавторпінний (<i>L. polypylus</i> Lindl.)	Альбус	-	-	11.05	10.06	1.07	7.07	7.08	7.08	14.09	24.09	24.09
				±4,0	±3,3	±2,5	±4,5	±3,7	±1,4	±3,0	±5,4	±5,4
	Фесрверк	-	-	1.05	4.06	24.06	1.07	29.07	25.07	5.08	18.08	18.08
				±3,3	±3,6	±3,4	±2,2	±4,4	±3,2	±4,4	±4,3	±4,3

При насіннєвому розмноженні																			
Люпин багаторічний (<i>L. perennis</i> L.)	Аулу-расса																		
	Мінарет																		
Вид / сорт, гібрид		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
		травень			червень			липень			серпень			вересень			жовтень		
Люпин багатовеликий (<i>L. Polyrhynchus</i> Lindl.)	Альбус																		
	Фесверк																		
Вид / сорт, гібрид		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
		травень			червень			липень			серпень			вересень			жовтень		
При вегетативному розмноженні																			
Люпин багаторічний (<i>L. perennis</i> L.)	Аулу-расса																		
	Мінарет																		
Вид / сорт, гібрид		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
		травень			червень			липень			серпень			вересень			жовтень		
Люпин багатовеликий (<i>L. Polyrhynchus</i> Lindl.)	Альбус																		
	Фесверк																		
Вид / сорт, гібрид		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
		травень			червень			липень			серпень			вересень			жовтень		
		- сходи			- бутонізація			- цвітіння			- плодоношення			- кінець вегетації					

Рис. 4.2. Фенологічний спектр декоративно-цінних видів *Lupinus* L.

За даними фенологічних спостережень, при насіннєвому розмноженні поява перших сходів припадає на 11-ту добу від посіву, а масових – на 25-ту. Проростання насіння – епігіальне. В умовах України фаза видимої бутонізації у цих рослин настає в I декаді червня (на 31-шу добу від посіву), а початок цвітіння – в III декаді червня (на 41-шу добу). Таким чином, для люпину багатолістого (*L. Polyphyllus* Lindl.) сорту Феєрверк в умовах м. Вінниця за використання насіннєвого методу вирощування, тривалість періоду від посіву до цвітіння становить 41 добу.

За розсадного способу вирощування в умовах зони Поділля фаза видимої бутонізації у цих рослин настає в I декаді травня, а початок цвітіння – в I декаді червня для люпину багатолістого (*L. Polyphyllus* Lindl.) сорту Феєрверк. Установлено, що у більшості досліджуваних видів за безрозсадного вирощування період від посіву до початку цвітіння скорочувався.

4.3. Морфогенез, органогенез, анатомічні дослідження в онтогенезі найбільш перспективних інтродуцентів

Із глобальними кліматичними змінами і посиленням впливу людини на рослини надають все більшого значення проблемам стійкості та адаптивності [150, 153], адже здатність рослин пристосовуватися до умов існування – один із чинників, що визначає їхню життєздатність, ареали поширення видів на планеті та можливість успішності їхньої інтродукції [143, 164]. Саме морфологічні ознаки, за вченням О. Л. Бельгарда [8, 9, 26, 27], відображають пристосувальні особливості рослинних організмів до умов навколишнього середовища, які сформувались у процесі онто-, морфо та філогенезу. Рослини декоративно-цінних люпинів характеризуються значним поліморфізмом ознак, зокрема тривалістю та інтенсивністю цвітіння, розвитку стебла, листків тощо [49, 187, 247, 390–392]. Залежно від впливу тих чи інших параметрів навколишнього середовища (температурного режиму, кількості опадів, тривалості світлового дня й інтенсивності освітлення, поживного і водного режимів ґрунту, антропологічних чинників та ін.), у рослин виробляються певні пристосувальні реакції, які забезпечують життєздатність і проявляються у властивостях рослин та фенотипових ознаках [229, 341]. Досліджувані райони екологічного випробування рослин люпину різняться за абіотичними чинниками навколишнього середовища, під впливом яких рослини по-різному адаптуються до них, виробляючи різноманітні адаптивні особливості та маючи різний ступінь їхнього прояву.

Інтродукція має важливе значення для вивчення онтогенезу декоративно-цінних видів роду *Lupinus L.*, оскільки не завжди є можливим його дослідження в природних умовах [240]. Крім того, дослідження особливостей перебігу онтогенезу інтродуцента в умовах культури дає змогу визначити ступінь росту та розвитку, потенціал збереження та поновлення виду в нових для нього умовах [187]. Для рослин люпину властива поліваріантність онтогенезу. Біоморфологічний розвиток особин виду, залежно від навколишніх умов, відбувається за типом формування геоксильного купця (рослина з підземним розгалуженням осей, що утворюють товсті та довговічні підземні вісі (ксілоподії), від яких відходять більш тонкі та менш довговічні надземні пагони).

Різноманіття морфологічних структур і зміна життєвої форми на різних етапах онтогенезу особин в ценопопуляції є одним з механізмів, який сприяє стійкості виду до різних еколого-ценотичних умов [54]. Перший онтогенетичний період – ембріональний, упродовж якого відбувається формування зародка та насінини до її проростання. Другий період – прегенеративний – від проростання насіння до вступу у період плодоношення. У цей період онтоморфогенезу особина проходить через вікові стани: проросток, ювенільний, іматурний, віргінільний (рис. 4.3).

На I етапі, коли рослини перебувають у фазі сім'ядолей, диференціація конуса наростання не відбувається, конус наростання ледь помітний, слабо витягнутий.

II етап характеризується тим, що біля основи конуса відбувається формування листя і зародкового стебла.

На III етапі формуються листовий апарат, конус наростання витягується, його розміри збільшуються, його добре видно при невеликому збільшенні.

На IV і V етапах на рослинах люпину формуються квіткові горбки, приквітки, а також відбувається диференціація квіткового горбка на органи квітки.

На VI-IX етапах відбувається процес формування статевих клітин і відбувається запліднення.

На X-XII етапах відбувається формування і дозрівання зерна; далі рослини старіють і відмирають.

Аналіз видимих морфологічних змін окремих органів і габітусу рослин у процесі його розвитку прийнято проводити за фенологічними фазами.

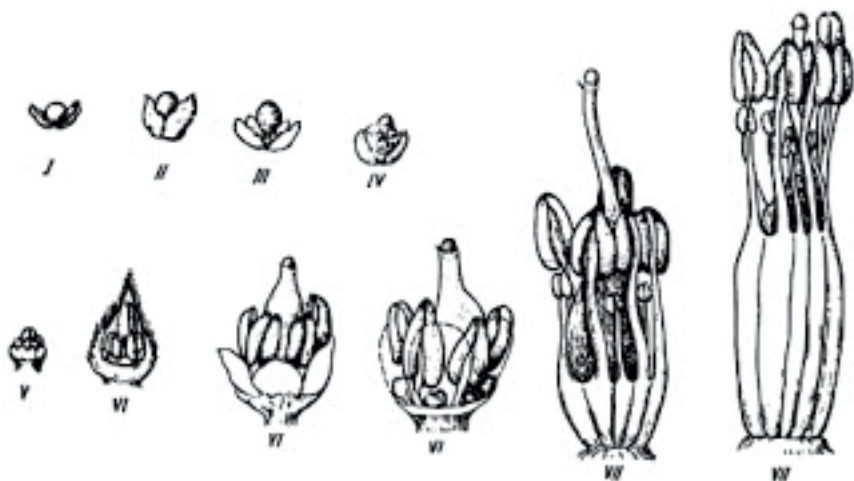


Рис. 4.3. Послідовність проходження етапів органогенезу *Lupinus L.*

У результаті вивчення онтогенезу люпину Л.Б. Наймарк описав наступні фази:

- 1) посів-сходи;
- 2) листова розетка (у люпину 8–10 листків);
- 3) стеблуння-галуження;
- 4) бутонізація
- 5) цвітіння і плодоутворення (у люпину на центральній китиці);
- 6) зерно утворення – повний налив зерна (на центральній китиці люпину);
- 7) повна стиглість.

Тривалість фаз росту і розвитку залежить від генетичних особливостей культури та їхніх культиварів, ґрунтово-кліматичних умов та рівня агротехніки.

Посів-сходи. Тривалість фази проростання насіння і появи повних сходів коливається від 10 до 16 днів. Ці зміни залежать від рівня середньодобових температур ґрунту, наявності вологи і глибини загортання насіння. При вирощуванні в однакових умовах сортові відмінності не впливали на тривалість періодів від посіву до сходів. Під час сходів конус наростання верхівкової бруньки у люпину відповідає I та II етапам органогенезу.

Фаза листової розетки у люпину (II етап органогенезу) настає після появи повних сходів і триває залежно від температурного режиму від 30 до 40 днів. До кінця фази розетки у люпину утворюється 8–10 справжніх лист-

ків, коренева система проникає на глибину 30–35 см і відбувається процес бульбучкоутворення.

Фаза стеблуння у досліджуваних видів люпину настає в міру виходу рослин в розетку. Цей період триває від 9 до 30 днів (III–V етапи органогенезу).

Фаза бутонізації характеризується появою бутонів у люпину на центральній китиці і триває до початку цвітіння (VI–VIII етапи).

Фаза цвітіння і плодоутворення настає з початку розкриття першої квітки і закінчується утворенням бобів на центральній китиці у люпину (IX етап). Весь період цвітіння і плодоутворення затягується за рахунок цвітіння бічних гілок люпину.

Фаза зерноутворення на центральній китиці (X–XI етапи) триває у люпину від 15 до 25 днів.

У цей період ступки бобів починають втрачати декоративно-цінний вигляд, листя основного стебла і бічних пагонів першого порядку відмирають. Приплив поживних речовин до насіння ще не припиняється, але значно сповільнюється.

На тривалість проходження конкретних етапів органогенезу, фаз розвитку і вегетаційного періоду в цілому істотно впливають едафо-кліматичні умови, головним чином, середньодобові температури повітря в поєднанні з умовами зволоження ґрунту. Крім того, тривалість вегетаційного періоду визначається генотипом рослин.

4.4. Особливості цвітіння інтродукованих видів роду *Lupinus L.*

Вивчення біологічних особливостей інтродуцентів не є достатнім без урахування можливостей цвітіння та плодоношення, оскільки здатність рослин до репродукції в нових умовах – один із головних показників ступеня акліматизації та перспективності інтродукції [112, 123]. Під час вивчення фази цвітіння детально досліджено такі особливості в найбільш перспективних культиварів декоративних люпинів як інтенсивність цвітіння в різні періоди онтогенезу, його тривалість та тривалість життя окремої квітки.

Дворічні дослідження показали, що початок цвітіння досліджуваних видів люпину залежить у першу чергу від суми ефективних температур і починається з травня, а завершується в серпні. Так, сума ефективних температур на початок цвітіння рослин люпину багатолістого складає в середньому

611°C та люпину багаторічного – 424°C. Дані щодо максимальних значень показника інтенсивності цвітіння та інформацію про тривалість життя окремої квітки подано у зведеній таблиці 4.4.

Таблиця 4.4

Максимальні значення показника інтенсивності цвітіння та тривалості життя однієї квітки декоративних видів роду *Lupinus L.*

Назва сорту / гібриду	Максимальна інтенсивність цвітіння, шт. квіток / рослину	Тривалість життя окремої квітки, днів
Люпин багатолістий (<i>L. Polyphyllus Lindl.</i>)		
Лулу-рассел	27	8
Мінарет	36	10
Люпин багаторічний (<i>L. perennis L.</i>)		
Альбус	38	13
Феєрверк	47	15

Вивчаючи фазу цвітіння, детально досліджували його динаміку щодо тривалості цвітіння, яку подано у зведеній діаграмі (рис. 4.4).

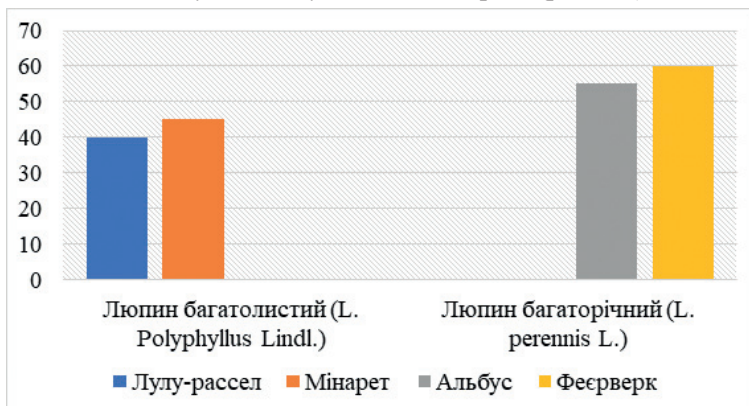


Рис. 4.4. Динаміка тривалості цвітіння сортів та гібридів декоративних видів роду *Lupinus L.*, днів.

Дані, виражені у вигляді графіків, свідчать про те, що досліджувані сорти / гібриди видів люпину багатолістого та люпину багаторічного проявили себе як культури високої тривалості та інтенсивності цвітіння. Так, найвищі показники тривалості цвітіння (до 60 днів) були зафіксовані у рос-

лин люпину багаторічного (сорт Феєрверк – 60 днів, сорт Альбус – 55 днів). Деякі нижчі показники спостерігались у люпину багатолістого (сорт Мінарет – 45 днів, гібрид – Лулу-рассел – 40 днів).

Отже, якщо визначати серед інших цілей селекційного процесу ще й підвищення показника інтенсивності цвітіння як основи добору генотипів, потрібно поставити ознаку більшої тривалості життя окремої квітки поруч зі здатністю рослин до більш інтенсивного їх розкривання на окремому генеративному пагоні. Враховуючи невеликий розмір квіток у досліджуваних видів цей напрям селекційної програми має велике значення для суттєвого поліпшення декоративності цих рослин.

Згідно з даними фенологічних спостережень, в умовах Поділля найбільш тривалим періодом цвітіння серед досліджуваних видів відзначаються рослини люпину багаторічного (сорт Феєрверк – 60 днів, сорт Альбус – 55 днів) з найдовшою тривалістю життя окремої квітки сорту Феєрверк (15 днів).

4.5. Репродуктивна здатність інтродукованих видів роду *Lupinus L.* при різних системах розмноження

Встановлення первинної інтродукційної оцінки рослин тісно пов'язана із необхідністю зазначення оцінювання її позитивних результатів на основі дослідження морфо-біологічних параметрів та характеристик. Важливо-цінної ролі при цьому набуває репродуктивна здатність рослин у нових едафо-кліматичних регіонах. Значна кількість видів, які мають високу декоративність при низькому індексі насінневого та вегетативного розмноження [1]. Вдосконалений розвиток інтродукційних досліджень, зокрема впровадження нових рослин у широку виробничу практику декоративного садівництва, зумовлюють втілення надійних прийомів.

Одним із найважливіших напрямків науково-експериментальних досліджень сучасної ботанічної науки залишається вивчення різних аспектів репродуктивного процесу в рослин. Особливо актуальні ці дослідження для цілей інтродукції, адже загальновідомо, що збереження рослинних організмів як виду залежить від успіху насінневої й вегетативної репродукції. Тому здатність виду до розмноження при інтродукції та рівень її реалізації – важливий показник його життєздатності у нових умовах [1, 2, 10]. Сучасні наукові роботи присвячені широкому спектру питань, що стосуються

біохімічних, фізіологічних, біоморфологічних, фенологічних, екологічних, фітоценотичних та інших особливостей репродуктивного періоду [3–5].

Під час проведення інтродукції рослин вважається за необхідне оцінювати її успішність на основі дослідження кореляційно-значимих показників. Особливого значення при цьому набуває регенераційна здатність рослин у нових екологічних умовах. Часто види, які характеризуються високою декоративністю, мають низький індекс насінневого та вегетативного розмноження [1]. Розвиток роботи з інтродукції, зокрема впровадження нових рослин у практику зеленого будівництва, зумовляють розробку надійних прийомів.

Вивчення процесів, пов'язаних із насінневим розмноженням, важливе як в теоретичному, так і в практичному плані передусім для робіт з гібридизації, інтродукції та акліматизації видів. Провідною функцією будь-якого способу розмноження є збереження певного виду або сорту рослин. Тривалість існування багатьох декоративних культур залежить від їхньої здатності розмножуватися вегетативно.

У процесі досліджень встановлено, що онтогенез досліджуваних видів завершується в цих умовах повноцінним плодоношенням. Показники, за якими характеризують успішність насінневого розмноження рослин, у досліджуваних видів люпину варіюють у широкому діапазоні. При цьому найвищий показник зафіксовано у люпину багаторічного сорту Феєрверк (таблиця 4.5).

Таблиця 4.5

Показники насінневої продуктивності декоративних видів роду *Lupinus* L.

Назва сорту / гібриду	Потенційна насіннева продуктивність, штук / плід	Фактична насіннева продуктивність, штук / плід	Коефіцієнт продуктивності, %
Люпин багатолістий (<i>L. Polyphyllus</i> Lindl.)			
Лулу-рассел	60	49	81,6
Мінарет	74	62	83,7
Люпин багаторічний (<i>L. perennis</i> L.)			
Альбус	96	62	64,5
Феєрверк	130	118	90,7

За комплексом показників, з урахуванням якості цього насіння (схожості та енергії проростання), більшість досліджуваних видів характеризуються високим рівнем насінневої продуктивності.

За даними проведених досліджень встановлено, що показники продуктивності свідчать про сприятливість умов зони Поділля для насінництва більшості сортів / гібридів, які були піддані тестуванню. Подальше вивчення посівних якостей насіння, зібраного з досліджуваних рослин, по-різному реагує на світловий режим вирощування (таблиця 4.6).

Таблиця 4.6

Посівні якості насіння декоративних видів роду *Lupinus L.*

Назва сорту / гібриду	Енергія проростання, %		Схожість, %		Вологість, %
	на світлі	в темряві	на світлі	в темряві	
Люпин багатолістий (<i>L. Polyphyllus Lindl.</i>)					
Лулу-рассел	32	24	42	38	7
Мінарет	53	49	80	72	8
Люпин багаторічний (<i>L. perennis L.</i>)					
Альбус	72	68	84	80	9
Фесрверк	89	80	95	92	6

Так, на світлі та в темряві найвищий показник енергії проростання зафіксовано на ділянках люпину багатолістого сорту Фесрверк (відповідно 89 та 80%) та схожість насіння (відповідно 95 та 92 %) при вологості насіння 6%. Деяко нижчі показники зафіксовано на рослинах люпину багатолістого сорту Лулу-рассел та Мінарет.

Успішність інтродукції підтверджують також дані щодо здатності досліджуваних видів до вегетативного розмноження. Так, за період проведених досліджень (2018–2019 рр.) у таких видів як *L. Polyphyllus Lindl* та *L. perennis L.* спостерігався інтенсивний розвиток стрижневого кореня та бічних кореневищ. Штучне розмноження здійснювалось шляхом поділу цих кореневищ, що можна успішно проводити весною або шляхом укорінення стеблових живців. Це забезпечує додаткові можливості при обмеженому насінневому розмноженні та є важливим способом збереження цінних компонентів спадковості, що доцільно використати під час розробки селекційних програм та для оптимізації процесу вирощування в зеленому будівництві.

Вегетативне розмноження вигідно відрізняється від насінного тим, що воно забезпечує повну передачу господарських і біологічних батьківських ознак нащадкам, а вирощування посадкового матеріалу не залежить від плодоношення і дозрівання насіння.

Серед різних способів вегетативного розмноження найбільшого поширення у виробництві набуло зелене живцювання, особливості якого висвітлені у роботах таких авторів як Турецька Р.Х. (1949), Тарасенко М.Т. (1967), Вехов М.К., Ільїн М.П. (1934), Doran W. L. (1941), Wells J.S. (1955), Rowe-Dutton P. (1959).

На нашу думку, успіх зеленого живцювання для різних видів люпину значно залежить від строків живцювання, коли живці мають найбільшу здатність до регенерації (табл. 4.7).

Таблиця 4.7

Вкорінення зелених живців залежно від строків живцювання у декоративних видів роду *Lupinus L.*, %

Назва сорту / гібриду	Дата посадки живців		
	II декада травня	II декада червня	I декада липня
Люпин багатолістий (L. Polyphyllus Lindl.)			
Лулу-рассел	86,5	69,3	42,7
Мінарет	90,4	77,2	48,8
Люпин багаторічний (L. perennis L.)			
Альбус	82,4	62,7	40,3
Фесрверк	92,1	87,6	68,3

Здатність живців до вкорінення зумовлюється регенеративними особливостями рослин. Найвища здатність до вкорінення була відзначена у люпину багаторічного сорту Фесрверк (92,1%) що, зумовлено великим періодом росту пагонів у цього виду.

4.6. Формування пагонової системи у видів роду *Lupinus L.*

Пагін – це вегетативний орган рослини, певна система, елементами якої є стебло, листок, брунька, квітка й плід. Пагін відростає від кореня, який утримує пагін у наземному середовищі. Місце прикріплення листка на пагоні – вузол. Ділянку пагона між вузлами називають міжвузлям.

Пагін складається з осі (стебла), листків, та бруньок (зачатків нових пагонів). Основну функцію вегетативного пагона – фотосинтез – здійснюють листки; стебла виконують механічну, провідну, іноді заощадливу функцію. Головна риса пагона, що відрізняє його від кореня – наявність листків, отже наявність вузлів, а подібність у тому, що пагін і корінь мають розгалужену систему.

Крім розвитку, важливе значення має ріст інтродукованих рослин у нових

умовах. Одним з основних показників, які характеризують ріст рослин – є висота стебла. Вона є важливим показником, який визначає приріст біомаси і загальну продуктивність рослин (табл. 4.8). Найвищу інтенсивність приросту досліджуваних видів було відзначено у фазі стеблуння-плодоношення. Темпи росту рослин у висоту досягали максимуму під час стеблуння-цвітіння, а у фазі цвітіння-плодоношення відбувалося утворення та наростання пагонів 2 та 3 порядків.

Таблиця 4.8

Висота стебла декоративних видів роду *Lupinus L.*

Назва сорту / гібриду	Фази росту і розвитку рослин			
	бутонізація	повне цвітіння	зерноутворення	кінець вегетації
Люпин багатолістий (<i>L. Polyphyllus Lindl.</i>)				
Лулу-рассел	30,1 ±0,12	36,4 ±0,18	40,5 ±0,15	49,6 ±0,11
Мінарет	35,4 ±0,18	44,6 ±0,15	51,6 ±0,23	60,1 ±0,20
Люпин багаторічний (<i>L. perennis L.</i>)				
Альбус	60,7 ±0,31	105,6 ±0,18	117,6 ±0,32	120,9 ±0,26
Фесрверк	70,4 ±0,42	116,4 ±0,32	129,8 ±0,51	146,1 ±0,45

Кількість бокових пагонів I порядку є показником, який впливає на продуктивність надземної біомаси і декоративності суцвіть. Вони також відіграють важливу роль у формуванні габітусу рослин. Бокові пагони на головному стеблі у рослин люпину багатолістого та багаторічного починали формуватися у фазі стеблуння і цей процес тривав до кінця фази плодоношення. Їхня кількість змінювалась від 2 до 7 (табл. 4.9).

Таблиця 4.9

Кількість бокових пагонів на головному стеблі у декоративних видів роду *Lupinus L.*

Назва сорту / гібриду	Фази росту і розвитку рослин			
	бутонізація	повне цвітіння	зерноутворення	кінець вегетації
Люпин багатолістий (<i>L. Polyphyllus Lindl.</i>)				
Лулу-рассел	5 ±0,02	6 ±0,08	6 ±0,05	6 ±0,01
Мінарет	6 ±0,08	7 ±0,05	7 ±0,03	7 ±0,01
Люпин багаторічний (<i>L. perennis L.</i>)				
Альбус	3 ±0,01	4 ±0,08	4 ±0,02	4 ±0,6
Фесрверк	5 ±0,02	5 ±0,02	5 ±0,01	5 ±0,05

Найінтенсивніше процес галуження в дослідних рослин проходив у фазі бутонізації – початку цвітіння, так як у цей період формуються генеративні органи. Оскільки цей вид не припиняв вегетації до заморозків, то на пагонах 1-го порядку утворювалися пагони наступних порядків.

Від кількості листків залежить інтенсивність фотосинтезу та валова продуктивність рослин (табл. 4.10).

Таблиця 4.10

Зміна кількості листків на головному стеблі
у декоративних видів роду *Lupinus L.*

Назва сорту / гібриду	Фази росту і розвитку рослин			
	бутонізація	повне цвітіння	зерноутворення	кінець вегетації
Люпин багатолістий (<i>L. Polyphyllus Lindl.</i>)				
Лулу-рассел	11 ±0,33	14 ±0,28	16 ±0,25	13 ±0,22
Мінарет	6 ±0,18	10 ±0,15	12 ±0,12	7 ±0,22
Люпин багаторічний (<i>L. perennis L.</i>)				
Альбус	15 ±0,41	19 ±0,38	22 ±0,32	17 ±0,46
Феєрверк	16 ±0,52	21 ±0,54	25 ±0,61	19 ±0,35

Найбільшою кількістю листків на головному стеблі рослини характеризувалися у фазах бутонізації – плодоношення. До фази дозрівання кількість листків поступово зменшувалася, а до масового дозрівання листки майже опадали. Вони сухі або наполовину зелені. Починаючи із фази стеблуння, коли рослини інтенсивно галузяться, загальна фотосинтетична поверхня збільшувалася за рахунок листків, що знаходяться на бічних пагонах. Цей процес досягав максимуму у фазах цвітіння – плодоношення, ось чому незважаючи на часткове зменшення кількості листків на головному стеблі у ці фази рослини формували потужну надземну масу та насіння.

Діаметр стебла біля основи наростає від фази першого справжнього листка до плодоношення (табл. 4.11).

Найінтенсивнішим наростанням головного стебла у товщину характеризувалися фази бутонізації – цвітіння. У досліджуваних культиварів не припиняв ростових процесів, тому збільшення діаметра стебла відбувалося і в фазі плодоношення – дозрівання.

Таблиця 4.11

Зміна діаметра основи стебл у декоративних видів роду *Lupinus L.*

Назва сорту / гібриду	Фази росту і розвитку рослин			
	бутонізація	повне цвітіння	зерноутворення	кінець вегетації
Люпин багатолистий (<i>L. Polyphyllus Lindl.</i>)				
Лулу-рассел	8 ±0,23	10 ±0,21	11 ±0,35	11 ±0,32
Мінарет	9 ±0,17	12 ±0,17	13 ±0,19	13 ±0,19
Люпин багаторічний (<i>L. perennis L.</i>)				
Альбус	15 ±0,21	18 ±0,38	19 ±0,15	19 ±0,56
Фесрверк	16 ±0,44	18 ±0,54	18 ±0,41	18 ±0,35

У досліджуваних таксонів найбільшою зміною діаметра стебла характеризувався сорт люпину багаторічного Альбус (19 см), а найменшою Лулу-рассел (11 см) у фазах зерноутворення та кінці вегетації. Ці показники є генетично обумовленою ознакою та засвідчують видову приналежність.

4.7. Морфологічні спостереження за кореневою системою інтродукованих видів роду *Lupinus L.*

Коренева система у люпинів стрижнева, в інтродукованих декоративних видів в умови ботанічного саду «Поділля» ВНАУ здатна проникати на 2 метри. Коріння вкрите невеликими здуттями, що поглинають з повітря азот і збагачують ґрунт під рослиною.

Численними дослідженнями встановлено, що в районах тривалого вирощування люпину в ґрунті розвивається значна кількість бульбочкових бактерій. Люпин, як бобова культура, здатний фіксувати азот атмосфери. За сприятливих умов він здатний залишати у ґрунті із поживними рештками до 150–200 кг/га симбіотичного азоту. Коренева система люпину, яка глибоко проникає в ґрунт, забезпечує структурування орного та підорного горизонтів, покращує надходження в орний шар ґрунту вологи. Коренева система люпину завдяки своїм виділенням здатна розчиняти важкодоступні сполуки фосфору, недоступні для інших культур та накопичувати їх у ґрунті у доступній формі. Він є добрим попередником для наступних культур. Зелена маса люпину, заорана в ґрунт, не поступається дії гною, внесеного в кількості 40–50 т/га, збагачує ґрунт органічною речовиною, підвищує в ній вміст гумусу, значно покращує її фізи-

ко-хімічні, біологічні властивості та родючість у цілому. За заорювання зеленої маси люпину він виконує роль меліоранта, зменшує ерозію ґрунту, запобігає вимиванню поживних елементів у ґрунтовій воді, покращує якість продукції та підвищує рівень декоративності наступних культур. Вирощування люпину дає змогу одночасно вирішувати проблему забезпечення декоративними рослинами і поліпшувати родючість ґрунту, що можливо завдяки його симбіозу з азотфіксувальними бактеріями (рис. 4.7) і використанню фосфору та калію з важкорозчинних сполук.



Рис. 4.7. Бульбочки на корнях люпину багатолістого та багаторічного

Сировиною для досліджень є зібрана восени, після відмирання надземної частини, ретельно очищена і висушена коренева система трав'янистої рослини люпину багатолістого та люпину багаторічного.



Рис. 4.8. Коренева система люпину багатолістого та люпину багаторічного

Установлено, що коренева система люпину багатолістого та люпину багаторічного не сильно відрізняється за зовнішнім виглядом. Так, частини коренів різної форми і розмірів, майже циліндричні або розщеплені уздовж на 2–4 частини, злегка звужуються до кінця, довжиною 2,5–3,5 см і товщиною до 2,0 см. Поверхня коренів поздовжньо-зморшкувата або поздовжньо-борозниста. Злам у центрі зернистий, рівний, ззовні злегка волокнистий. Зовнішня поверхня коричнево-бура, у зламі білого, жовтувато-білого або сірувато-білого кольору. Запах слабкий, своєрідний, ароматний. Смак солодкувато-слизовий.

Первинна кора кореня відмирає в перший рік життя рослини, залишається тільки вторинна, оточена шаром пробки. Корінь покритий пробкою і шаром вторинної кори. Вторинна кора широка. Клітини корової паренхіми овальні, великі, виконують заощадливу функцію, заповнені крохмалем.

Первинна структура складається з епідермісу, первинної кори і центрального циліндра, утвореного перициклом, ксилемою, флоемою і паренхімою. Найбільшу площу займає паренхіма кори, що складається з тонкостінних живих клітин, різних за формою і розміром. Ендодерма одношарова. Перицикл одношаровий, складається з щільно розташованих клітин з тонкими стінками. Судини кореня кільчасті і спіральні. Більші пористі судини розташовуються в центральній частині кореня.

З історії формування та розвитку природних фітоценозів біологічна фіксація азоту повітря відіграє провідну, якщо не вирішальну роль, хоча в польовому рослинництві її значення ще невелике. Нині частка біологічного азоту в азотному балансі рослинництва дуже мала і становить близько 5%. За сприятливих умов для симбіозу вона може зрости до 35%. Завдання полягає в тому, щоб визначити параметри основних чинників середовища, оптимальних для реалізації потенціальної азотфіксувальної активності кожної бобової культури, кожного сорто типу в різних екологічних умовах, і забезпечити ці параметри [203–204].

Проблема бульбочкових бактерій для люпину більш актуальна, ніж для інших декоративних видів роду *Fabaceae*. Основна маса бульбочкових бактерій у ґрунті не може вступати в симбіоз із кореневою системою люпину. Знаходячись тривалий час у ґрунті без рослини-господаря, штами втрачають свою активність. Цьому сприяє також масоване застосування фунгіцидів, гербіцидів, інсектицидів і мінеральних добрив. Тому внесення в ґрунт активних штамів бульбочкових бактерій – обов'язкова умова повноцінного функціонування бобово-ризобіального комплексу.

Найважливішими показниками інтенсивності функціонування симбіотичного апарату є кількість та маса корневих бульбочок (табл. 4.12, табл. 4.13).

Таблиця 4.12

Динаміка кількості бульбочок в інтродукованих декоративних видів роду *Lupinus L.*, шт на рослину

Назва сорту / гібриду	Фази росту і розвитку рослин			
	бутонізація	повне цвітіння	зерноутворення	кінець вегетації
Люпин багатолістий (<i>L. Polyphyllus Lindl.</i>)				
Лулу-рассел	18,1	26,7	35,1	33,5
Мінарет	20,6	28,7	38,2	35,5
Люпин багаторічний (<i>L. perennis L.</i>)				
Альбус	18,1	26,9	34,6	32,9
Фесрверк	19,4	24,3	36,4	35,2

На активне функціонування симбіотичного апарату значно впливають гідротермічні умови, а саме температура та кількість опадів. За несприятливих умов волого забезпечення починають відмирати бульбочки, а їхнє утворення взагалі припиняється [228].

Виявлено, що показники кількості бульбочок на одній рослині люпину багаторічного та багатолістого варіювали залежно від періоду вегетації, вибору сорту та досліджуваних технологічних прийомів вирощування.

Таблиця 4.13

Динаміка кількості бульбочок в інтродукованих декоративних видів роду *Lupinus L.*, г / рослину

Назва сорту / гібриду	Фази росту і розвитку рослин			
	бутонізація	повне цвітіння	зерноутворення	кінець вегетації
Люпин багатолістий (<i>L. Polyphyllus Lindl.</i>)				
Лулу-рассел	0,21	0,49	0,67	0,63
Мінарет	0,35	0,71	0,91	0,84
Люпин багаторічний (<i>L. perennis L.</i>)				
Альбус	0,32	0,43	0,58	0,50
Фесрверк	0,42	0,73	0,85	0,78

Ефективне використання діяльності бульбочкових бактерій, які фіксують азотне повітря і мобілізують важкодоступні форми фосфору ґрунту, підвищує родючість ґрунту і в результаті заощаджує значну кількість мінеральних добрив [205].

4.8. Екологічні особливості декоративних видів роду *Lupinus L.*

Декоративно-цінні види люпину – одно- або багаторічні трав'янисті рослини. Серед вирощуваних люпинів найбільш вибагливий до тепла на початку вегетації, насіння якого починає проростати за температури ґрунту близько 4–6°C, сходи витримують зниження температури до мінус 3–4°C. Насіння кормових люпинів проростає при 3–5°C, а сходи виживають при заморозках до мінус 4–5°C.

Найменш вибагливий до тепла люпин мінливий. Його насіння проростає при температурі 2–4°C і сходи не гинуть навіть з настанням заморозків до мінус 6–8°C.

У період вегетації всі види люпинів формують високий потенціал декоративності при достатньо високих сумах ефективних температур, зокрема багаторічний – при сумі температур 2400°C, багатолістий – 2600°C, мінливий – 2800°C.

Нормально ростуть і розвиваються люпини в умовах достатнього зволоження ґрунту. Особливо вибагливі вони до вологості під час проростання насіння, яке при бубнявінні поглинає в 2–3 рази більше води, а також у період від бутонізації до цвітіння. Проте, в другій половині вегетації, коли коріння люпинів проникає глибоко в ґрунт, рослини здатні добре витримувати посуху. Транспіраційний коефіцієнт у люпинів, залежно від виду, становить 600–700. Багаторічний і багатолістий люпини, завдяки добре розвиненій і фізіологічно активній кореневій системі, котра здатна засвоювати важкорозчинні мінеральні сполуки ґрунту, добре ростуть на дерново-підзолистих та інших малородючих піщаних ґрунтах.

Малоприспособлені для них важкі глинисті ґрунти зі щільним підґрунтям. Люпини витримують значну кислотність ґрунту (рН 5 і нижче) і дуже погано ростуть на ґрунтах з великою кількістю вапна, яке викликає хлороз рослин. Люпин краще росте на більш родючих ґрунтах з реакцією ґрунтового розчину, близькою до нейтральної (рН 6–6,8).

Веgetаційний період інтродукованих видів люпинів, залежно від сорту й умов вирощування, становить 120–160 днів. Люпини – світлолюбні рослини довгого дня з добре виявленим геліотропізмом: у них листки завжди спрямовані пластинками перпендикулярно до променів сонця і «рухаються за сонцем».

Вивченню екологічних особливостей окремих видів чи їхніх культурварів має важливе значення теоретичне та практичне значення для сучасного декоративного садівництва.

РОЗДІЛ 5.

ВИКОРИСТАННЯ В ЗЕЛЕНОМУ БУДІВНИЦТВІ ДЕКОРАТИВНО-ЦІННИХ ВИДІВ РОДУ LUPINUS L.

5.1. Визначення варіантів використання в озелененні декоративно-цінних видів роду Lupinus L.

Критерії відбору квітково-декоративних рослин при інтродукції завжди пов'язані з доведенням можливості вирощування і розмноження в нових умовах зростання, що, відповідно, зумовлено здатністю адаптації інтродуцентів до інших кліматичних умов, а також стійкістю до різних патогенів. Під час роботи з декоративними рослинами критеріями відбору сортів є не тільки оригінальність

забарвлення, вишукана форма і великі розміри квітки і суцвіття, а й такі господарсько цінні якості, як швидкість розростання, велика кількість і тривалість цвітіння, декоративний габітус [2, 13, 24].

Науково обґрунтоване створення біологічно і господарсько представницьких колекційних фондів декоративних, харчових, лікарських рослин рівномірно поєднує в собі і теоретичні дослідження, і практичні розробки. П.М. Жуковський (1956), говорячи про значення світових колекцій Всесоюзного інституту рослинництва, ставив такі завдання: «шукати в природі і в рослинництві вихідний матеріал в різних країнах і у різних народів, збирати його, відкривати нові і нові ресурси, нові ознаки, властивості і закономірності, майстерно і творчо використовувати їх в селекції ...» [1, 22, 24].

Вивчаючи біоморфологічні та морфометричні особливості декоративних видів роду Lupinus L., а також під час встановлення вимог до декоративних якостей сорту чи гібриду різко підвищується значення оцінки і відбору рослин за господарсько-біологічними показниками – здатністю до розмноження, продуктивністю цвітіння, стійкістю до хвороб і до несприятливих умов.

Для визначення рівня придатності досліджуваних нами рослин для їх використання в озелененні нами здійснена їхня оцінка за комплексом

господарсько-біологічних показників із включенням окремих економічно значущих елементів із системи критеріїв, передбачених для оцінки декоративності (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Оцінка декоративної цінності декоративних видів роду *Lupinus L.*

Назва ознаки	Перевідні коефіцієнти	Лулу-рассел		Мінарет		Альбус		Фесрверк	
		5 - бальна	100 - бальна	5 - бальна	100 - бальна	5 - бальна	100 - бальна	5 - бальна	100 - бальна
Колір квітки і стійкість її до вигорання	4	5	20	5	20	5	20	5	20
Величина квітки	1	5	5	5	4	4	4	5	5
Суцвіття (величина, щільність розміщення квіток, кількість квіток)	4	5	20	4	16	5	20	5	20
Якість квітконоса	2	5	10	5	10	5	10	5	10
Куц (форма, міцність, декоративність)	2	5	10	5	10	5	10	5	10
Ремонтантність	2	4	8	5	10	5	10	4	8
Рясність цвітіння	2	4	8	5	10	5	10	5	10
Оригінальність	2	4	8	5	10	5	10	5	10
Стан рослин (рівність сорту)	1	5	5	5	5	5	5	5	5
Усього			94		95		99		98

За результатами досліджень сорти та гібриди декоративних видів роду *Lupinus L.* добре адаптувались до умов вирощування, практично не вражались хворобами і виявились достатньо стійкими до несприятливих

факторів. І як свідчать результати інтродукційної сортооцінки, за своїми декоративними і господарсько-біологічними якостями заслуговують позитивної оцінки.

При інтродукції декоративно-цінних рослин в умови помірно континентального клімату основним критерієм відбору є зимостійкість, під якою розуміють здатність інтродуцентів протистояти комплексному впливу факторів зовнішнього середовища протягом зимового та ранньовесняного періодів [2, 13, 24].

Для порівняльної оцінки ми використовували 7-бальну шкалу (табл. 5.2), за якою оцінювалась успішність інтродукції декоративних видів люпину.

Таблиця 5.2

Оцінка успішності інтродукції видів півоній за 7-бальною шкалою

Назва сорту (гібриду)	Розвиток вегетативних органів	Наявність регулярного		Зимостійкість	Посухостійкість	Здатність інтродуцентів до саморозселення		Бал успішності інтродукції
		плодоношення	цвітіння			одинично	масово	
Лулу-рассел	+	+	+	+	+	+	+	7
Мінарет	+	+	+	+	+	-	-	6
Альбус	+	+	+	+	+	+	-	6
Фесрверк	+	+	+	+	+	+	+	7

Висока посухостійкість, зазначена у всіх досліджуваних сортів / гібридів, не відображає негативні особливості пов'язані з відносно раннім завершенням вегетації та не знижує декоративний ефект.

Аналіз літературних даних показав, що в оцінці успішності інтродукції декоративно-цінних видів люпину біологічний, ботанічний компонент переважає над декоративною. Відповідно, це ускладнює використання подібних матеріалів фахівцями в галузі традиційного озеленення та сучасного ландшафтної дизайну. Проте, при розробці біологічних основ інтродукції така оцінка необхідна.

На основі аналізу потенційних можливостей досліджуваних рослин для вирішення проблем вітчизняного садівництва запропоновано варіанти їхнього використання як перспективних видів для збагачення таксономічно-

го складу асортименту та уникнення одноманітності і однотипності садових композицій. Багатство кольору, різноманітний габітус, висока декоративність, тривалий період цвітіння, висока насіннева продуктивність дозволяють вважати інтродуковані нами декоративні види роду *Lupinus L.* перспективними для широкого впровадження їх у квітникарство України.

Узагальнені рекомендації щодо використання різних видів роду люпину в озелененні наведені в таблиці 5.3.

Таблиця 5.3

Рекомендації з використання декоративних видів роду *Lupinus L.*

Назва сорту / гібриду	Рекомендації з використання
Люпин багатолистий (<i>L. Polyphyllus Lindl.</i>)	
Лулу-рассел	Клумби, бордюри, рабатки, дендротрав'янисті міксбордери, міжряддя в плодоносному саду, групи
Мінарет	Клумби, рабатки, композиції, корзини, фон солітери, облямівка
Люпин багаторічний (<i>L. perennis L.</i>)	
Альбус	Солітери на фоні газону, групи, міксбордер, бордюр, підпірні стінки, природні угруповання, фон
Фесрверк	Солітери на фоні газону, групи, міксбордер, підпірні стінки

З практичного погляду всі досліджувані види викликають інтерес як потенційно цінні об'єкти для збагачення асортименту декоративних рослин України та є перспективними для поліпшення стану озеленення різних територій. За даними проведеного нами інтродукційного експерименту в Лісостепу та попередньо здійсненими подібними дослідженнями окремих видів в інших ботаніко-географічних зонах, низка цих рослин входить до числа добре адаптованих до різних кліматичних умов нашої держави і заслужує на широке впровадження у квітникарство відкритого ґрунту.

Саме збагачення видової та сортової різноманітності квітникових культур інтродукованими видами роду *Lupinus L.*, розширення варіантів простих і комплексних садових композицій з їхньою участю, більш рівномірне їх розміщення в межах населених пунктів значно наблизить квітникове оформлення населених міст України до рівня кращих світових зразків.

Отже, інтродукція нових, різноманітних за біологічними особливостями та декоративними ознаками люпинів є ефективним засобом розширення застосування цієї культури у ландшафтному будівництві. Асортимент, який розробляється, має складатися із сортів із широкою гамою забарвлення, різними термінами і тривалістю цвітіння, високою стійкістю до неспри-

ятливих природно-кліматичних чинників, збудників основних захворювань тощо. Досліджувані сорти люпину, інтродуковані у ґрунтово-кліматичні умови зони Поділля, добре адаптувалися в районі інтродукції і є перспективними для впровадження в культуру.

5.2. Збагачення асортименту квітниково-декоративних рослин видами роду *Lupinus L.*

Явне лідерство за інтенсивністю інтродукційної роботи у світі рослин займають садові культури для озеленення, особливо квітниково-декоративні. Попри активне розширення робіт зі збагачення їхнього асортименту у вітчизняному садівництві, серед них залишається все ще доволі великий масив не випробуваних (а частіше – навіть невідомих фахівцям) в Україні. Тільки кількість видів цієї групи рослин позначається кількома тисячами, а з урахуванням садових форм та сортів число таких зразків сягає вже десятків тисяч. Обрання для дослідження та впровадження чергової групи цих культур диктується як об'єктивними факторами (новизна для галузі, екзотичність і багатство форм та їх оригінальність, сума позитивних для певних умов аутокологічних властивостей, відповідність актуальним виробничим потребам та суспільним вимогам поточного періоду й найближчого майбутнього), так і часто індивідуальністю суб'єкта, якому доводиться робити вибір із великого числа рівнозначних, за сукупністю показників, об'єктів.

Ураховуючи прискорений розвиток вітчизняного садівництва декоративних культур, а також постійне зростання попиту на роботи з озеленення та на нові екзотичні рослини, галузь потребує значно інтенсивнішого, аніж це було досі, розширення й оновлення асортименту та більш високого ступеня презентації його різноманіття для уникнення повторів, таксономічної монотипності фітокомпозицій. Вирішення цих актуальних потреб часу викликає необхідність певної модифікації підходів до інтродукції. Набуває актуальності організація більш широкомасштабних робіт, що охоплювали б вивчення не одного виду, або невеликої групи, а якомога більшої їх кількості. Ці причини зумовили прийняття рішення щодо дослідження та оцінки перспективності інтродукції цілих родинних комплексів декоративних рослин. Попередній досвід із вивчення роду *Lupinus L.* свідчить, що такий підхід дає змогу оперативно отримати необхідні вихідні дані для інтродукції, а в процесі її практичного здійснення додатково виявити проблемні для

конкретних умов об'єкти, які потребують більш детального вивчення окремих аспектів їхньої біології.

Постійне вдосконалення квіткового оформлення – актуальна проблема для всього світового садівництва. В Україні вона набуває особливості гостроти через значне відставання нашої держави від провідних країн світу як щодо асортименту квітникових культур, так і варіантів їхнього використання. Тому, завданням нашої роботи є опрацювання асортименту видів роду *Lupinus L.* для різних напрямків їхнього впровадження у декоративному садівництві. На основі аналізу потенційних можливостей цих рослин для вирішення проблем вітчизняного садівництва було запропоновано варіанти їхнього використання як перспективних видів для збагачення таксономічного складу асортименту та уникнення одноманітності й однотипності садових композицій.

Багатство кольору, різноманітний габітус, висока декоративність, тривалий період цвітіння, висока насіннева продуктивність дозволяють вважати декоративні види роду *Lupinus L.* перспективними для широкого впровадження їх у квітникарство України.

Люпин – досить декоративний, але чомусь цікавість садівників до цієї культури значно менша, ніж до подібних за зовнішніми ознаками, але більш простих у догляді. Але, сьогодні, коли в тренді практичні сади (природні, легкого догляду, «лінійні»), люпин поступово відвоює собі популярність. Тим більше, що ці культури є найкращими сидератами.

Люпин – це однорічна, дворічна або багаторічна трав'яниста рослина. Цвіте білими, жовтими, блакитними, кремовими, рожевими, карміновими, пурпуровими і червоними квітками, зібраними у великі суцвіття, п'яд – біб.

Серед багаторічних квітів, які цвітуть довго, мають яскраве різноманітне забарвлення і не вимагають спеціального догляду, в люпину не так багато конкурентів. Встановлено, що садових форм цієї культури велика кількість, яка збирала чи не всю кольорову гаму. Найбільш цікаві для використання в ландшафтному дизайні багаторічні сорти люпину.

При цьому, люпин може рости навіть на піску. Його коріння має одну особливість – на них розвиваються клубочки, в яких азотофіксуючі бактерії накопичують азот. Ця рослина взагалі не потребує підживлення азотом.

Після посадки люпину про догляд за ним можна забути до наступного сезону. Хіба що – час від часу прополоти бур'ян. Але якщо замульчувати посадки, то і цього робити не доведеться.

Люпин чудово виглядає як у солітерних посадках, так і в групових

поряд з іншими багаторічниками. З люпину формують шикарні букети, проте стоять у вазі вони недовго. Люпини – рослини квітників другого ряду. Відцвітаючи всередині літа, вони виглядають не дуже привабливо. Тому на міксбордерах і клумбах їх краще висаджувати невеликими групами не в першому ряду, а десь всередині. Перед ними варто посадити багаторічники з пишним декоративним листям, які прикриють люпини після цвітіння. Люпини на квітниках гарно поєднуються з хостами, ліліями, лілійниками, дельфініумами, ірисами, астильбами та іншими багаторічниками.

Для збагачення асортименту рекомендується люпин багатолистий та багаторічний відрізняються за забарвленням листя та квітів, за строками цвітіння, що особливо важливо для забезпечення постійно високої декоративності квітників. Завдяки оригінальності суцвіть та рясності цвітіння вони можуть використовуватись у наших умовах для створення рабатов, груп, декоративних плям, бордюрів, а також як горшкові культури в садах та парках.

Отже, придатними і перспективними для вирощування в умовах ботанічного саду «Поділля» ВНАУ *L. Polyphyllus Lindl* та *L. perennis L.* як високо-декоративні, оригінальні, невибагливі до умов вирощування рослини. Встановлено, що з практичного погляду усі досліджувані види викликають інтерес як цінні об'єкти для збагачення асортименту декоративних рослин України та є перспективними для поліпшення стану парків, скверів та інших об'єктів озеленення. За даними проведеного інтродукційного дослідження в зоні Поділля та попередньо здійснених досліджень окремих видів у інших ботаніко-географічних зонах ці рослини входять до числа адаптованих до різних едафо-кліматичних умов нашої країни та заслуговують більш широкого впровадження у сучасне квітникарство відкритого ґрунту. Саме збагачення видової та сортової різноманітності квітникових культур інтродукованими видами роду Люпину, розширення варіантів простих і комплексних садових композицій з їхньою участю, більш рівномірне їх розміщення в межах населених місць, суттєво наблизить квітникове оформлення населених міст нашої держави до рівня кращих світових зразків.

5.3. Основи агротехніки видів роду *Lupinus L.*

Важливою умовою успішного практичного використання рослин є розробка основ їхньої агротехніки з урахуванням пристосованості до нових умов. Саме вдале використання різних варіантів та способів вирощування

рослин, таких як посів насіння у відкритий ґрунт, розсадний спосіб вирощування дозволяють отримувати декоративний ефект впродовж усього періоду вегетації культур. Аналіз літературних джерел довів, що більшість докоративно-цінних видів роду *Lupinus L.* вперше випробовувалася в умовах зони Поділля, а дані щодо агротехніки їхнього вирощування практично відсутні. У довідниковій літературі наявні дані стосовно кормових видів люпину: білого, жовтого та вузьколистого.

В якості вихідного матеріалу інтродукованих декоративно-цінних видів застосовувалось насіння. При виборі рослин важливого значення набуло врахування природного ареалу природних місць зростань, життєвої форми рослин, способу розмноження, декоративності листя та суцвіть.

Експериментальні дослідження та спостереження дозволили високо оцінити всі інтродуковані види та їхні культивари на основі їхньої здатності до насінневого розмноження. Окрім того, у рослин люпину багаторічного щорічно помічали самосів, а його поява є свідченням найкращих показників адаптації в умовах культури. Досліджувані рослини багаторічники мають вагомий інтерес для введення в культуру, оскільки вони швидко розростаються і здатні до вегетативного розмноження за допомогою ділення куща або розсадним методом вирощування.

При випробуваному методі розсадної культури інтродуковані рослини повноцінно розвиваються, характеризуються рясним цвітінням та високими балами за господарсько-біологічними показниками. Рекомендовані терміни здійснення основних технологічних прийомів з вирощування описано та подано в зведеній таблиці 5.4.

Таблиця 5.4

Рекомендації щодо основних прийомів агротехніки
декоративних видів роду *Lupinus L.*

Приєм агротехніки		Рекомендації
Посів	Захищений ґрунт	Календарні терміни: III декада березня Норма висіву: 0,5 г/м ² Температура: 18°C
	Відкритий ґрунт	Календарні терміни: I декада травня
Пікіровка		Календарні терміни: II декада квітня
Посадка на постійне місце		Календарні терміни: I декада травня Схема: 20 x 25 см Температура: 22°C
Збір насіння		Календарні терміни: II декада серпня – I декада жовтня

Важлива біологічна особливість люпину багаторічного та багатолісного – повільний ріст на початку вегетації. Перші чотири-п'ять тижнів після сходів рослини знаходяться у фазі розетки і в висоту майже не ростуть, розвивається лише коренева система. У цей період рослини можуть сильно пригнічуватися бур'янами. Тому основне завдання догляду за посівами – боротьба з бур'янами. Численними дослідженнями встановлено, що бульбочкові бактерії на коренях люпину добре розвиваються, коли достатньо кисню, тому люпин добре реагує на глибоку оранку та достатню розпученість ґрунту.

Люпин має добре розвинену кореневу систему, за допомогою якої здатний засвоювати поживні речовини з важкорозчинних сполук орного і підорного шарів ґрунту. Тому характерною особливістю люпинів є порівняно слабка реакція на мінеральні добрива. На полях з високим вмістом фосфору (P205 більше 10–12 мг) і калію (K2O більше 20 мг на 100 г ґрунту) вносити фосфорні та калійні добрива недоцільно.

За оптимальних умов живлення і вологості ґрунту люпин може повністю забезпечити потребу в азоті шляхом азотфіксації. Тому за даними деяких дослідників, азотні добрива навіть у невеликих дозах негативно впливають на ріст люпинів, пригнічуючи азотфіксацію.

На калійні та фосфорні добрива люпин реагує позитивно. На піщаних та сушіщаних ґрунтах в першу чергу вносять калійні добрива в нормі 60–80 кг/га діючої речовини. Вони підвищують стійкість рослин проти хвороб і подовжують процеси цвітіння. Найтривалішу інтенсивність цвітіння люпин дає при поєднаному внесенні калійних і фосфорних добрив. Із фосфорних добрив вигідно вносити фосфоритне борошно, фосфор якого добре засвоюється люпином. Норма внесення фосфору 60–70 кг/га діючої речовини. Фосфорні і калійні добрива необхідно вносити перед зяблевою оранкою.

Для покращення симбіотичної діяльності бульбочкових бактерій необхідно застосувати мікроелементи, особливо магній, бор, молібден, марганець, кобальт. Вони позитивно впливають на розвиток кореневої системи, на зав'язування бобів і формування врожаю, прискорюють досягання насіння. Молібден і марганець найефективніші на дерново-підзолистих сушіщаних ґрунтах. Використовують мікроелементи для протруювання насіння.

На малородючих землях з кислою реакцією ґрунтового розчину багаторічний люпин за ефективністю як сидерат не має собі конкурента. На одній рослині формується 600–700 бульбочок, серед люпинів багаторічний вважається найкращим азотфіксатором. Кращі терміни сівби – підзимовий, в кінці листопада. Можна сіяти рано навесні. Літні посіви дають зрідані

сходи й низькі врожаї. Найцінніше насіння одержують з травостою другого року життя. Його можна одержувати впродовж 5–6-ти років. На насіння багаторічний люпин збирають лише з першого укусу.

Збирати насіння можливо поступово в міру дозрівання. Важливо не запізнитися із часом збирання, оскільки більш якісне і крупне насіння може висипатися ще до збору. Варто відзначити, що багаторічні види люпину мають цінну властивість – розмноження самосівом, завдяки якій можна значно зменшити витрати на вирощування розсади.

Досліджувані види люпину є абсолютно невибагливими до умов існування і досить легкі при вирощуванні в умовах культури. Важливо зазначити також високу морозо- та зимостійкість.

Аналіз результатів експериментальних досліджень дає можливість зробити такі висновки: при посіві насіння безпосередньо в ґрунт затримувались процеси цвітіння у всіх видів, рослини менше купчилися, порівняно з розсадними, та зменшувалась кількість суцвіть, втрачалась їхня декоративність, що в результаті впливало на урожай насіння цих видів (табл. 5.5).

Таблиця 5.5

Урожайність насіння з однієї рослини
у декоративних видів роду *Lupinus L.*

Назва сорту / гібриду	Урожайність насіння за варіантами досліду, г/рослину	
	Посів у відкритий ґрунт	Висадка розсади
Люпин багатолистий (<i>L. Polyphyllus Lindl.</i>)		
Лулу-рассел	26 ±0,7	32 ±0,5
Мінарет	29 ±0,5	38 ±0,6
Люпин багаторічний (<i>L. perennis L.</i>)		
Альбус	41 ±1,0	52 ±1,2
Фесрверк	48 ±1,2	61 ±1,4

Менш урожайними були рослини вирощені з насіння, яке було висіяне безпосередньо у ґрунт. Насамперед, це пов'язано із затримкою цвітіння, що у результаті призводить до зміщення періоду масового плодоношення на не найбільш сприятливий час.

Таким чином, при насінницьких посівах інтродукованих видів люпину багатолистого та багаторічного доцільніше використовувати саме розсадну культуру. Тоді як вирощування їх для декоративного оформлення можливо здійснювати більш раціональним способом за умови, що за мету не ставиться отримання ефекту більш раннього цвітіння.

5.4. Біологічні основи вирощування декоративних видів *Lupinus L.*

Найпридатнішими видами для вирощування в Україні як декоративно-цінних культур є: *Lupinus luteus L.*, *L. albus L.*, *L. angustifolius L.*, *L. hirsutus L.*, *L. termis F.* (походять із Середземномор'я), *L. pilosus Murr.*, *L. nanus Dougl.*, *L. ornatus Dougl.*, *L. elegans*, *L. barkeri Lindl.*, *L. cruskshanksii Hook.*, *L. polyphyllus Lindl.* (Північна Америка), *L. breweri A. Gray.*, *L. arboreus Sims.* (Захід США), *L. mutabilis Sweet.* (Перу), *L. hartwegii Lindl.* (Мексика), *L. hybridus hort* (створений у результаті селекції) [13].

Дослідженнями встановлено, що у процесі вегетації рослин корені виділяють у ґрунт сполуки, що надходять ззовні або синтезуються у рослинному організмі [14]. Загальна кількість речовин кореневих ексудатів, які виділяє рослина протягом онтогенезу, наближається за величиною до господарського врожаю або навіть його перевищує. Органічна речовина рослин є енергетичним джерелом для розвитку ґрунтової мікрофлори, від життєдіяльності якої залежать основні властивості ґрунту та його родючість. Інформація стосовно впливу декоративних видів люпину на ґрунтову мікрофлору є обмеженою.

Рослини істотно впливають на якісний і кількісний склад ризосферних мікроорганізмів, виділяючи у процесі онтогенезу речовини, що стимулюють або пригнічують ґрунтову біоту або є індиферентними до мікроорганізмів ґрунту. Важливе значення в азотному балансі ґрунту відіграють олігонітрофіли – мікроорганізми, що здатні накопичувати біомасу, використовуючи зв'язані сполуки азоту у незначних кількостях.

Целюлоза є одним із основних компонентів рослинних залишок і тому суттєво впливає на целюлозолітичний потенціал ґрунту. Інтенсивність мінералізації клітковини залежить від чисельності і активності целюлозолітичних мікроорганізмів. Очевидно, що видові та сортові особливості люпину позначаються на алопатичній активності корневих виділень і впливають на розвиток популяції азотобактера. Види люпину, що походять з американського континенту, істотніше впливають на кількісний склад мікроорганізмів ґрунту ризосфери рослин порівняно з видом середземноморської групи.

Lupinus polyphyllus та *Lupinus perennis* характеризується високою стійкістю до кислотності ґрунту, задовільно розвивається, утворюючи бульбочкові бактерії, фіксує азот з повітря навіть при рН 3,8. За такої кислот-

ності не засвоює азот повітря жодна бобова культура (табл. 5.6). Найкраще зростає за кислотності ґрунту 4,5–6,5. На нейтральних і слабколужних ґрунтах бульбочки на корені не утворюються, що визначає ареал цього виду люпину. До ґрунтів люпин не вимогливий, добре росте на бідних на поживні речовини супіщаних ґрунтах. Досить холодостійкий та зимостійкий. Добре витримує суворі зими до мінус 30–40оС. Середня тривалість життя однієї рослини 6–7 років на суглинкових і 4–5 років на піщаних ґрунтах. Зріджування посівів починається з 4–5 року життя, але воно компенсується більш потужним розвитком рослин, які залишилися, і появою нових рослин з опалого насіння. Люпин швидко відростає після скошування і може давати декілька укосів зеленої маси за вегетацію.

Установлено, що в умовах Поділля люпин багатолистий та люпин багаторічний за життєвою формою – трав'янисті полікарпіки, геофіти, за екоморфою – геліофіти, але легко проявляються як геліосциофіти, за гідроморфою – мезофіти.

Таблиця 5.6

Біологічні та екологічні особливості декоративних видів *Lupinus L.*

№ зп.	Назва виду	Життєва форма	Кліматорфа	Геліоморфа	Гідроморфа	Вимоги до субстрату
1	Люпин Косентина (<i>L. cosentinii Guss.</i>)	однорічник	геофіт	геліофіт	мезофіт	мезоевтрофний
2	Люпин волосистий (<i>L. pilosus</i>)	однорічник	геофіт	геліофіт	мезофіт	мезоевтрофний
3	Люпин атлантичний (<i>L. atlanticus</i>)	однорічник	геофіт	геліофіт	мезофіт	мезоевтрофний
4	Люпин пальчастий (<i>L. digitatus</i>)	однорічник	геофіт	геліофіт	геліосциофіт	мезотрофний
5	Люпин іспанський (<i>L. hispanicus</i>)	однорічник	терофіт	геліофіт	мезофіт	мезотрофний
6	Люпин сомалійський (<i>L. princei</i>)	однорічник	терофіт	геліофіт	мезофіт	мезотрофний
7	Люпин білостебловий (<i>L. albaucalis Douglas.</i>)	багаторічник	геофіт	геліосциофіт	мезофіт	мезотрофний
8	Люпин витончений (<i>L. ornatus Douglas.</i>)	багаторічник	геофіт	геліофіт	мезофіт	мезоевтрофний
9	Люпин деревовидний (<i>L. arboreus Sims.</i>)	багаторічник	геофіт	геліосциофіт	мезофіт	мезотрофний
10	Люпин багаторічний (<i>L. perennis L.</i>)	багаторічник	геофіт	геліофіт	мезофіт	мезотрофний
11	Люпин нучканський (<i>L. nookkatensis Donn ex Sims.</i>)	однорічник	терофіт	геліофіт	мезофіт	мезотрофний
12	Люпин багаторічний (<i>L. Polyphyllus Lindl.</i>)	багаторічник	геофіт	геліофіт	мезофіт	мезотрофний

5.5. Шкодочинні об'єкти та заходи боротьби із ними

Одним із важливих біотичних факторів, які впливають на довговічність і декоративність інтродуцентів, є шкідники і хвороби. Рослинодні шкідники, пошкоджуючи рослини, спричиняють гостре або хронічне виснаження, що скорочує їхню довговічність, знижує гігієнічне та естетичне значення, негативно впливає на їхній ріст і розвиток.

Хвороби і шкідники декоративних видів роду *Lupinus L.* знижують декоративно-цінні ознаки та характеристики, репродуктивну здатність, тривалість та інтенсивність цвітіння.

Хвороби люпину поділяють на первинні, вторинні і потенційно небезпечні. До першої групи належать антрактоз, фузаріоз, цератофороз, сіра гнилі, які є найбільш поширеними і небезпечними. До вторинних патогенів відносять збудники, які трапляються рідко або відносно часто, але не приносять відчутної шкоди. Патогени відносять до групи потенційно небезпечних (фомопсис, борошниста роса та ін.).

Найпоширенішою хворобою люпину є фузаріоз. Фузаріозне в'янення виявляється вогнищами, починаючи з фази розетки до початку бутонізації. Листки жовтіють, скручуються і засихають, а верхівки рослин никнуть. На зрізі стебла, особливо в нижній його частині, помітне побуріння судинних пучків. Корені буріють і відмирають. У сиру погоду в кореневої шийки і підстави стебла з'являється білий або ясно-рожевий наліт і нерідко жовтогарячі або рожеві подушечки. У молодих рослин характерною ознакою кореневої гнилі є пожовтіння спочатку нижніх листків, що доволі швидко розповсюджується на листя верхнього ярусу. При цьому підсім'ядольне коліно буріє, потім бурі плями з'являються на прикореневій частині стебла або на головному корені. З часом уражені ділянки набувають темно-коричневого кольору, і на них утворюються виразки різної глибини. Підземна частина стебла і корені хворих рослин втрачають тургор, темніють і загнивають. Основними джерелами фузаріозної інфекції є ґрунт, рослинні рештки та насіння, на яких збудники зберігаються у вигляді грибниці, конідій та хламідоспор. Сильний розвиток фузаріозу відбувається в періоди з високою температурою, низькою відносною вологістю повітря та невеликою кількістю вологи.

При ушкодженні кореневою гниллю корінь і коренева шийка буріють, загнивають, рослини втрачають тургор та засихають. Сірою гниллю пошкоджуються стебла, квітконоси, боби, які стають м'якими, на них

з'являються сірі плями у вигляді пухнастого нальоту. Пошкоджене насіння втрачає свою репродуктивну здатність. Коренева гниль уражує сходи і дорослі рослини. У сходів загнивають корені, стебла біля кореневої шийки і сім'ядолі. Проростки буріють і часто гинуть до виходу на поверхню ґрунту. В уражених рослин, що з'явилися на поверхні ґрунту, сім'ядолі покриваються глибокими бурими плямами. У більш дорослих рослин чорніють і відмирають корені й основа стебла. Такі рослини відстають у рості й в'януть. На супіщаних ґрунтах розвиток хвороби підсилюється за низької вологості (нижче 50%) і високої температури повітря, а на важких за механічним складом – при ущільненні ґрунту. Джерелом інфекції є заражений ґрунт, де збудники розвиваються на рослинних залишках. Часто вони можуть зберігатися і на насінинах.

Фомопсис люпину або усихання стебел. Уражаються майже усі види люпину, але найбільше страждає жовтий. На стеблах і піхвах листя спочатку з'являються невеликі подовжені або овальні темно-бурі плями. Пізніше, особливо в умовах підвищеної вологості повітря, плями швидко збільшуються, покривають майже все стебло і на них утворюються чорні крапки – пікніди. Уражені рослини передчасно висихають.

Антактоз люпину належить до найбільш небезпечніших хвороб. Проявляється впродовж усього періоду вегетації люпину. Перші його ознаки виявляються на сім'ядолях, стеблах над сім'ядолями, на підсім'ядольному коліні у вигляді плям, які згодом перетворюються у поглиблені виразки. Масовий розвиток хвороби відбувається у фазі бутонізації та утворення бобів. На черешках, розгалуженнях стебел у верхній їх частині, а потім і на бобах з'являються вдавлені плями і виразки, заповнені слизовою масою помаранчево-рожевого кольору, які є спороложками гриба. Рідше плями проявляються на листках.

Збудником хвороби є сумчастий гриб *Glomerella singulata* Spauld. et Schr. Під час вегетації рослин гриб поширюється конідіями. Розвиток антракнозу значною мірою залежить від погодних умов, особливо в період від фази швидкого росту до фази утворення зелених бобів. Передумовою розвитку епіфітотії є підвищення середньодобової температури до 18–20°C і відносної вологості повітря до 75% та більше в період появи первинних осередків інфекції у верхньому ярусі рослин. Подальший розвиток антракнозу визначається кількістю і частотою випадання опадів у період вегетації (травень, червень і липень). Спостерігається пряма залежність розвитку хвороби в цей період від деяких комплексних метеорологічних показників – коефіцієнта зволоження (КЗ) і гідротермічного коефіцієнта (ГТК). Розвиток

епіфітотії антракнозу настає, якщо в ці місяці КЗ досягає значення 0,8–1,2, а ГТК піднімається до рівня 1,6–3,0.

Джерелами інфекції антракнозу можуть бути заражене насіння, післяжнивні уражені рештки, хворі рослини багаторічного люпину. Гриб у насінні може зберігати життєздатність до трьох років, тому після років з епіфітотійним розвитком антракнозу доцільно використовувати для сівби насіння врожаю минулих років. На післяжнивних рештках люпину збудник антракнозу швидко гине, якщо їх глибоко загорнути в ґрунт.

Із шкідників особливо небезпечні для молодих і дорослих декоративних рослин люпиновий довгоносик, росткова муха, личинки травневого хруща та озимої совки. Жуки люпинового довгоносика об'їдають листя сходів. Личинки проникають у бульбочки на корінцях бобових і живляться їхнім вмістом, внаслідок чого порушується процес азотфіксації. Навесні при середньодобовій температурі 7–8°C та в години льоту – 13°C вони об'їдають листя. Самки відкладають яйця на поверхні ґрунту, листя і стебла, звідки вони обсіпаються на ґрунт. Плодючість однієї самки залежить від якості корму та погодних умов і становить 250–1800 яєць.

Личинки після виплодження проникають у ґрунт в бульбочки на корінцях, живлячись вмістом бульбочок, а потім тканиною корінців. Через 30–45 днів вони перетворюються у лялечок. Жуки нового покоління з'являються в кінці червня – в липні й інтенсивно живляться тими рослинами, де розвивалися личинки, а потім бобовими рослинами, де зимуватимуть. Отже, бульбочкові довгоносики, трофічно пов'язані з бобовими рослинами. Жуки обгризають з країв листки сходів, завдаючи їм суттєвих пошкоджень, личинки, пошкоджуючи кореневу систему, знижують її функцію, а бульбочки зменшують роль бобових рослин щодо нагромадження азоту в ґрунті. Шкідливість довгоносиків залежить: від їхньої щільності, зволоження ґрунту, погодних умов весняного періоду, строків сівби бобових культур.

Система захисту декоративних видів люпину насамперед має ґрунтуватися на профілактичних заходах. Для запобігання поширенню інфекцій потрібно систематично оглядати насадження на предмет виявлення рослин і своєчасно вживати санітарних заходів. Ослабленим рослинам, які в першу чергу є об'єктами заселення шкідниками, варто створювати умови для кращого їх росту (регулярний полив та підживлення в період вегетації).

РОЗДІЛ 6.

ЕКОЛОГІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ВИРОЩУВАННЯ ДЕКОРАТИВНО-ЦІННИХ ВИДІВ РОДУ LUPINUS L.

6.1. Фізіолого-біохімічні особливості декоративних видів *Lupinus L.*

Фізіолого-біохімічні дослідження рослин створюють сучасну базу для розуміння основних процесів їхньої життєдіяльності. Вони використовуються для вирішення питань інтродукції та акліматизації рослин, що дає можливість інтенсифікувати ці процеси, а також покращити господарські якості інтродукованих рослин.

На основі аналізу численних досліджень визначено, що водний дефіцит, загальний вміст води в тканинах, водоутримувальна здатність залежать від рівня вологості ґрунту. Із зниженням вологості ґрунту збільшується водний дефіцит та водоутримувальна здатність, а загальний вміст води у тканинах рослин знижується. За величинами водного дефіциту, загального вмісту води у тканинах, водоутримувальною здатністю люпину інтродуценти різні за географічним походженням та відрізняються від аборигенного виду.

Одержані дані австралійських дослідників свідчать про те, що вміст загальної і фракційної води та інтенсивність транспірації у варіантах із поливом були вищі, ніж у рослин, які були вирощені без поливу. Зміна водного режиму рослин люпину у бік збільшення загальної та вільної вологи, а також прискорення інтенсивності транспірації активізує обмін речовин, що позитивно впливає на ростові процеси.

При інтродукції рослин та створенні культурних фітоценозів важливого значення набуває знання та дослідження алелопатичної активності, тобто здатності синтезувати і виділяти в навколишнє середовище алелопатично активні речовини, а також їхню алелопатичну чутливість. Так, коренева система люпину завдяки своїм виділенням здатна розчиняти важкодоступні сполуки фосфору, недоступні для інших культур та накопичувати їх у ґрунті у доступній формі.

У світі проведено всебічне дослідження біологічних особливостей люпину багатолістого та багаторічного. На початкових етапах досліджень значну увагу приділяли морфологічним описам та оцінці зимостійкості. На сьогодні виникли нові напрямки експериментально-наукових досліджень, а саме: вивчення онтогенезу і морфогенезу, фенологічні спостереження та їхній зв'язок з едафо-кліматичними умовами, вивчення зимостійкості та посухостійкості, вплив забруднення навколишнього природного середовища на фізіолого-екологічні характеристики представників роду Люпину.

На сьогодні значну увагу приділено фізіолого-біологічним особливостям люпинів, які створили базу для розуміння основних процесів їхньої життєдіяльності. Були досліджені механізми адаптації до низьких та високих температур, ґрунтової. Результати біохімічних досліджень стали основою для підвищення ефективності використання досліджуваних видів люпину.

Біологічні та екологічні дослідження дають можливість оцінити морфологічну, екологічну, фізіолого-біохімічну мінливість роду *Lupinus L.*, визначити додаткові критерії в систематиці представників роду, а також розробити рекомендації з агротехніки вирощування, селекційної роботи, підбору асортименту для озеленення та використання видів у ландшафтному будівництві.

6.2. Вплив забруднення навколишнього середовища на фізіолого-екологічні властивості видів роду *Lupinus L.*

Люпин – це унікальна декоративна, кормова, продовольча, лікарська і технічна культура. Завдяки поєднанню в рослині люпину двох найважливіших процесів – фотосинтезу і біологічної фіксації азоту – він значною мірою забезпечує свою потребу в азоті, покращує родючість та азотний баланс ґрунту, забезпечує одержання чистої продукції, поліпшує екологію. Він сприяє збереженню та відтворенню природної родючості ґрунту та може використовуватися як сидерат.

Досвід вирощування люпинів у паркових умовах урбанізованих міст та на територіях різних підприємств доводить, що більша кількість цих рослин добре витримує несприятливі умови великих міст, зокрема загазованість та запиленість повітря. Це одне з найважливіших завдань цих рослин, адже вони можуть використовуватись у несприятливих екологічних умовах [20].

Створення нових і реконструкція старих об'єктів озеленення, а також

ландшафтне будівництво та архітектура потребують постійного оновлення та збагачення асортименту. У формуванні особливого і виразного ландшафту одну з найголовніших ролей відіграє відіграють композиції із рослин, які мають за мету об'єднати і привести до логічної завершеності усі елементи та забезпечити комфорт і гармонію для людини. Основна увага приділяється тим видам, які мають декоративні якості у певний час або у період маловиразних фаз розвитку інших компонентів художніх композицій. При створенні таких композицій необхідно враховувати підбір рослин із урахуванням сезонної та вікової динаміки та екологічної доцільності. Важливими є як видові, так й індивідуальні декоративні особливості рослини. Перші пов'язані з її генетичними особливостями та ознаками й вироблені протягом тривалого часу розвитку виду або зі спеціальним доббором форм та створенням сортів; другі – цілком залежать від сприятливості умов зростання, екологічної пластичності рослини та її онтогенетичного розвитку, що сприяє формуванню певних індивідуальних ознак. В умовах нових флористичних ареалів найбільш вагомим фактором є другий, який залежить від адаптації рослини і дозволяє максимально проявити свої декоративні особливості та якості [35].

Під час вибору декоративних рослин, що використовуються в зеленому будівництві, крім декоративних властивостей, враховують їхні еколого-біологічні особливості, такі як довговічність, швидкість росту, висота рослин, стійкість до факторів зовнішнього середовища. Для здійснення цієї мети можуть використовуватися рослини роду *Lupinus L.* В озелененні різні види люпинів ціняться за цвітіння, архітектоніку, форму і забарвлення квітів, що дозволяє створювати композиції високої виразності. У ландшафтних композиціях міських парків та місць відпочинку Вінниці, досліджувані види люпину не використовуються. За нашими пропозиціями представлені види можуть використовуватися не тільки як солітери та у групових посадках, а й в посаднанні з різними видами листопадних чи вічнозелених деревних рослин, а також з квітковими багаторічними рослинами.

Унікальною особливістю досліджуваних видів є створення екологічно-пластичних сортів / гібридів даних культур, які мають підвищену адаптивність до впливу несприятливих, нерегульованих, екстримальних факторів навколишнього середовища: посухи, нестачі тепла в період вегетації, перезволоження, епіфітотії тощо [57]. Ці культивари повинні бути особливо чутливими до регульованих, антропогенних факторів довкілля: удобрення, зрошення, застосування хімічних препаратів тощо. Крім цього, критичні фази онтогенезу рослин не повинні співпадати з періодом дії несприятливих факторів зовнішнього середовища [58].

Обов'язковою передумовою впровадження інтродукованих сортів у виробництво є всебічне дослідження їхніх біологічних властивостей (морфологічних та фізіологічних особливостей, показників інтенсивності росту і розвитку). Оскільки інтродукція – це переважно екологічна проблема, важливого значення надано кліматичним факторам, типу ґрунтів та іншим природним чинникам району інтродукції [61].

Доцільним є вивчення екологічних аспектів вирощування декоративно-цінних видів роду *Lupinus L.* з метою озеленення міста Вінниці, зокрема ботанічного саду «Поділля» Вінницького національного аграрного університету. Отже, одразу помітна висока декоративність цих видів (рис.6.2), яка чудово виглядає поряд із листяними і хвойними представниками різних життєвих форм (дерева, кущі, трав'янисті рослини).



Рис. 6.2. Використання рослин люпину у поєднанні з листяними і хвойними представниками різних життєвих форм

До того ж, використання рослин люпину не обмежується лише територією відкритого ґрунту, адже ці види добре почувають себе як у приміщенні, так і в умовах відкритого ґрунту. Також люпини є дуже цінним матеріалом на зріз (рис. 6.3).

Киснезбагачувальна функція насаджень культури люпину полягає насамперед у наповненні атмосфери киснем, споживання якого постійно зростає, особливо у місцях концентрації промисловості та транспорту. Численними дослідженнями встановлено, що поглинання CO₂ і виділення кисню в атмосферу пропорційне усій фітомасі насадження [44, 64].

Створення міських насаджень-фітомеліорантів варто здійснювати з урахуванням поповнення кисню, який інтенсивно споживається сусідніми

промисловими територіями, транспортними магістралями або житловими масивами. Іноді, особливо в години помітного смогу, цим територіям потрібен кисень, як кажуть, якраз «у цю мить».



Рис.6.3. Ескізи використання декоративно-цінних видів роду *Lupinus* L.

Міське повітря забруднюється твердими частинками, пилом, сажею, попелом, аерозолями, газами, парами, димом, пилом, спорами рослин тощо. Активними забруднювачами атмосфери варто передусім вважати промислові підприємства, теплові електростанції, транспорт [46, 63]. Установлено, що із загальної кількості забруднень надходить:

- 27% від електростанцій,
- 24,3% від підприємств чорної металургії,
- 10,5% від кольорової металургії,
- 15,5% від нафтовидобутку і нафтохімії,
- 13,1% від транспорту,
- 8,5% від промисловості будівельних матеріалів,
- 1,5% з інших джерел.

Численні дослідження вітчизняних і зарубіжних вчених доводять, що зелені насадження значно знижують вплив пилу і шкідливих газів на людину. Фільтрувальна здатність насадження пояснюється архітектонікою крони і листя рослин. При проходженні запиленого повітря через цей природний лабіринт відбувається своєрідна його фільтрація. Значна частина пилу затримується на поверхні листя, гілок і стовбура. При випаданні опадів вона змивається і разом з водяними потоками виноситься в каналізаційну мережу [33-36].

Планомірні дослідження газостійкості рослин почались у 30-х роках минулого століття. Вони пов'язані зі всесвітньо відомим іменем вченого

Н.П. Красинського, який вивчав це питання в промислових центрах Московської і Нижньоновгородської областей. Однак найбільшого розмаху ці роботи отримали в повоєнний період у багатьох індустріальних центрах колишнього Радянського Союзу [19, 27–28].

Як виявилось, величина і ефективність фільтрування повітря від шкідливих домішок окремими рослинами та фітоценозами визначається площею листового апарату й об'ємом нешкідливого накопичення в них токсичних елементів [33–35].

Затримуючи потоки повітря і знижуючи тим самим силу вітру, зелені насадження затримують і гази, що містяться в ньому. Газові та пилоподібні компоненти атмосферних домішок, насамперед оксидів сірки, сполук фтору, хлору, вуглеводів, озону, пероксиацетилнітрату та інших, взаємодіють з рослиною. Вони характеризуються різною швидкістю проникнення і накопичення токсичних речовин у тканинах листової пластинки і кліткових органелах, відпливу з листка в запасуючі органи, які формуються порушенням фотосинтезу, дихання, транспірації та інших біосинтетичних і обмін-

них процесів. Ступінь ушкодження рослин атмосферними токсикантами залежить головним чином від їхніх індивідуальних особливостей, забезпеченості елементами мінерального живлення, водою, освітленості та інших зовнішніх факторів [68].

Установлено, що один купц півонії, який несе на собі 2 кг листя в розрахунку на суху масу, нагромаджують за травень – вересень 20 г сірчистого газу [69–70]. Зелені насадження виконують ще одну надзвичайно важливу функцію – накопичують у своїй біомасі важкі метали, а, отже, оздоровлюють довкілля. Рослини здатні регулювати акумуляцію металів на рівні організму, окремих його органів, тканин клітин і регулювати пересування з коренів у стебла і листя. Певна вибіркова здатність кореневого поглинання дає змогу рослині уникати надмірної акумуляції металів. Стійкі види деревних рослин накопичують, як свідчать результати досліджень, більше металів у корінні, ніж у надземній частині [14]. Якщо ж міркувати про цінність трав'янистих видів люпину саме для Вінницького національного аграрного університету, то потрібно зазначити, що поповнення квіткової колекції дослідних ділянок сприяє науковому розвитку та набутті практичних навичок студентами, які навчаються в університеті.

Зважаючи на досвід попередніх років вирощування культури люпину в умовах великих міст, на територіях промислових забудов, є переконливим твердження, що більшість сортів виду *Lupinus L.* добре витримує запиленість та загазованість повітря і не є вибагливими до ґрунтових і погодних умов. Ці переваги є доволі ваговитими в тому випадку, коли підбирають асортимент квітів для озеленення міських територій, що є екологічно проблемними [44].

Для створення нових об'єктів та відновлення вже наявних, а також для ландшафтної архітектури та будівництва необхідне постійне збагачення та оновлення асортименту рослин. Перевагою користуються види, гібриди, форми, сорти, що підсилюють декоративну виразність інших елементів художніх композицій. При створенні таких композицій потрібно грамотно добирати рослинний матеріал з урахуванням вікової та сезонної динаміки й екологічної доцільності. Важливими є не лише видові, але й індивідуальні морфолого-біологічні та декоративні особливості рослини. Видові – пов'язані з генетичними особливостями рослини та ознаками й вироблені протягом тривалого часу формування виду або з певним доббором форм та створенням сортів; морфолого-біологічні особливості частково залежать від умов місцезростання, екологічної пластичності рослини та її онтогенезу, що сприяє формуванню властивих індивідуальних ознак; щодо декора-

тивних особливостей, то вони повністю залежать від вище перерахованих факторів [54–56].

Зважаючи на попит серед сучасних садівників, ландшафтних дизайнерів та любителів, найбільш цінними все ж визнані декоративні властивості, оскільки перш за все ми звертаємо увагу на ефектність композиції [74]. Сортове різноманіття досліджуваних видів дозволяє використовувати рослини у різних композиційних групах: у клумбах, на узліссях, у кам'янистих садах, у групових, бордюрних, алейних насадженнях, у міксбордерах, як солітери, у живоплотах, а також використовувати як кімнатні рослини для створення особливого інтер'єру.

Кліматичні умови Вінницької області чудово підходять для інтродукованих сортів та гібридів люпинів і за належного догляду досліджувані нами сорти мають чудові декоративні якості. Описані за матеріалами науково-дослідної роботи види, сорти / гібриди люпину можна вважати стійкими і перспективними для впровадження в асортимент озеленення Вінницького національного аграрного університету та міста Вінниця з метою покращення стану насаджень та збагачення їхнього складу (асортименту).

РОЗДІЛ 7.

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ ДЕКОРАТИВНО-ЦІННИХ ВИДІВ РОДУ LUPINUS L.

7.1. Витрати на вирощування посадкового матеріалу за традиційною технологією вирощування при вегетативному розмноженні декоративних видів *Lupinus L.*

Сучасні технології вирощування декоративних культур, зокрема представників роду *Lupinus L.*, повинні розроблятися на принципах заощадження грошових, матеріальних та енергетичних ресурсів. Окрім цього вони повинні бути конкурентоспроможними на ринку технологій [251].

Доцільність технології вирощування декоративно-цінних представників роду *Lupinus L.* у результаті їхнього застосування визначається можливостями ефективного зменшення витрат на одиницю продукції, які ідентифікуються грошовим еквівалентом. Собівартість продукції формується на основі всіх матеріальних та трудових ресурсів, що використовуються за необхідністю в організації виробничого процесу і у виконанні всіх складових операційних елементів технології вирощування в озелененні.

У технології вирощування декоративних видів люпину досить високі затрати припадають на насінневий матеріал, пальне, стимулятори росту та бактеріальні препарати, тому збільшення вирощування перспективних сортів / гібридів потребує використання додаткової витрати енергії та коштів. Науково-дослідні установи проводять економічну та біоенергетичну оцінку розроблених та удосконалення нових елементів технології вирощування, щоб економізувати енергію та ресурси [50].

Ефективність вирощування якісних декоративних рослин для вегетативного розмноження є важливим етапом для економічної оцінки їхнього виробництва. Економічні показники ефективності (прибуток на одиницю, рівень рентабельності, собівартість одиниці продукції) залежать від багатьох елементів виробництва посадкового матеріалу. Насамперед, це кількісний вихід стандартних кореневих з одиниці площі, який забезпечує отримання прибутку.

При порівнянні витрат на вирощування розсади за традиційними технологіями розмноження з'ясовано, що більшу частку прямих витрат становить заробітна плата. До інших додаткових прямих витрат належать затрати на придбання малоцінного інвентаря та інших розхідних матеріалів (табл. 7.1).

Таблиця 7.1

Витрати на вирощування посадкового матеріалу за традиційною технологією вирощування при вегетативному розмноженні *Lupinus L.*
(на одну тисячу шт.)

Показник	Одиниці виміру	Витрати
Всього витрат	грн	3673,41
Оплата праці з нарахуваннями	грн	1145,17
Паливно мастильні матеріали	грн	552,16
Енергоресурси	грн	0
Мінеральні добрива	грн	1028,57
Органічні добрива	грн	140,00
Вода	грн	275,71
Засоби захисту рослин	грн	374,29
Поточний ремонт	грн	29,19
Інші прямі витрати	грн	128,32

Традиційна технологія вирощування посадкового матеріалу потребує значних витрат на паливо-мастильні матеріали, мінеральні та органічні добрива, засоби захисту рослин, поточний ремонт техніки та ін.

7.2. Економічна ефективність вирощування рослин роду *Lupinus L.*

Для визначення економічної ефективності виробництва садивного матеріалу культури люпину здійснено розрахунок собівартості, порядок якого регулює Положення (стандарт) бухгалтерського обліку «Витрати» та Методика визначення економічної ефективності витрат на наукові дослідження і розробки та їхнього впровадження у виробництво [60, 126]. Основним показником, що характеризує доцільність вирощування квітково-декоративних рослин, є економічна ефективність. Одним з основ-

них показників, що характеризує ефективність застосування різних елементів технології вирощування є умовно чистий прибуток, одержаний з одиниці площі [43].

У запропонованій традиційній технології вирощування декоративних видів люпину досить високі затрати припадають на насіннєвий матеріал, пальне, стимулятори росту та бактеріальні препарати, тому збільшення вирощування перспективних сортів / гібридів потребує використання додаткової витрати енергії та коштів. Науково-дослідні установи проводять економічну і біоенергетичну оцінку розроблених та удосконалення нових елементів технології вирощування, щоб економізувати енергію та ресурси.

Таблиця 7.2

Економічна ефективність вирощування рослин
роду *Lupinus L.* (середнє за 2016–2019 рр.)

Показники	Варіація досліду			
	<i>L. Polyphyllus</i> Lindl.		<i>L. perennis</i> L.	
	Лулу-рассел	Мінарет	Альбус	Феєрверк
Кількість рослин, шт.	20	15	25	20
Ціна однієї рослини, грн.	40	38	45	50
Вартість продукції, грн.	800	570	1125	1000
Собівартість, грн.	17	11	21	18
Виробничі затрати, грн.	680	420	950	910
Умовний чистий прибуток, грн.	120	150	175	90
Рівень рентабельності, %	17,6	35,7	18,4	9,8

Складність розрахунків економічної ефективності полягає у нестабільності цінової політики на промислову та декоративну продукцію. У розрахунках економічної ефективності враховували показники кількості

рослин, вартості продукції, матеріальні затрати на його вирощування, оплату праці, амортизацію, ремонт та інші витрати [45-46, 81, 249, 272, 293, 306].

Використання декоративно-цінних видів досліджуваних рослин в зеленому будівництві дасть змогу впровадити енергоощадні технології вирощування декоративних культур, зокрема зменшити внесення мінеральних добрив і засобів захисту рослин.

При цьому, необхідно акцентувати увагу на економічності застосування зазначених технологічних аспектів вирощування порівняно з іншими засобами виробництва, що є особливо актуальним у сучасних умовах господарювання (табл. 7.2).

Дослідженнями доведено, що додаткові витрати на вирощування за інтенсивною технологією окуповуються достатньо високим виходом рослин. У той же час в освоєнні інтенсивних технологій вирощування в багатьох розсадниках та зеленбудівських господарствах не вирішується багато проблем застосування комплексу технологічних прийомів вирощування. Перш за все це стосується підбору кращих сортів / гібридів інтенсивного типу, стійких до хвороб, способів обробітку ґрунту, комплексного використання гербіцидів та інших засобів хімічного захисту рослин та оцінки економічної ефективності їхнього застосування. Літературні дані щодо використання різних видів та сортів декоративно-цінних люпинів для задоволення потреб людини свідчать, що їх можна успішно застосувати в зеленому будівництві для вирощування у відкритому ґрунті.

РОЗДІЛ 8.

ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ВИДІВ РОДУ LUPINUS L. В УКРАЇНІ

Вивчення, узагальнення та систематизація досліджень роду *Lupinus* L. в Україні дало можливість створити цілісну історико-наукову картину діяльності вітчизняних та зарубіжних вчених щодо дослідження цього роду, встановити основні напрямки їхніх досліджень, окреслити найважливіші досягнення та визначити перспективи подальших досліджень.

Вирішення актуальних питань сучасної ботанічної науки, систематики, географії, селекції, ресурсознавства, культивування, ландшафтного будівництва потребує подальших досліджень з урахуванням теоретичних і практичних напрацювань науковців з цієї проблематики.

Проаналізувавши літературні джерела з метою проведення науково-експериментальних робіт обґрунтовано аналітичні спостереження за дослідженнями роду *Lupinus* L. та встановлено, що розвитку потребують такі напрями: інтродукційний, географічний, флористичний, еколого-біологічний, селекційний, агротехнічний, ландшафтно-декоративний шляхом удосконалення сучасних наукових методів.

I. Флористичні дослідження декоративно-цінних видів роду *Lupinus* L.

II. Розробка філогенетичних систем декоративно-цінних видів роду *Lupinus* L. з метою вирішення теоретичних питань систематики на основі комплексних досліджень.

III. Охорона генофонду – проблема не лише біологічна, а й соціально-економічна.

IV. Інтродукційна оцінка з метою збагачення видового і внутрішньо-видового різноманіття й використання у селекційному процесі.

V. Необхідність створення комп'ютерних баз даних колекцій ботанічних садів і дендропарків України.

VI. Розширення науково-експериментальних напрямів досліджень з можливістю підвищення ефективності та економічності інтродукції рослин.

VII. Для збільшення виробництва та покращення якості посадкового матеріалу виникає потреба в удосконаленні селекційної роботи.

VIII. Постійне оновлення асортименту для різних типів садово-пар-

кового ландшафту, створення стійких композицій з декоративно-цінними видами люпину в умовах міських територій.

Подальше вивчення роду *Lupinus* L. успішно та плідно повинно розвиватись за умови, що прогресуватиме у тісній взаємодії увесь комплекс вищезазначених напрямів досліджень з флористики, систематики, екології, ботанічної географії, анатомії, морфології, цитології, фізіології, біохімії, ресурсознавства, селекції, декоративного садівництва, ландшафтного дизайну, озеленення, зеленого будівництва.

ПІСЛЯМОВА

Науково-експериментальні дослідження декоративно-цінних видів роду *Lupinus L.* дало змогу сформулювати та узагальнити низку положень, що заслуговують на першочергову увагу і мають теоретичне та практичне значення.

Колекція, створена в умовах ботанічного саду «Поділля» Вінницького національного аграрного університету, стала основою для проведених наукових досліджень та вирішення поставлених завдань, у результаті чого було оцінено морфологічну, екологічну, фізіолого-біохімічну мінливість роду, а також розроблено практичні рекомендації з агротехніки декоративних люпинів.

Результати проведених досліджень узагальнено у висновках:

1. Установлено, що методика комплексного дослідження декоративно-цінних видів роду *Lupinus L.* в Україні спеціально не розроблялась і не виділялась як проблема. Проаналізовані літературні джерела містять лише окремі відомості, які не створюють цілісної картини досліджень історії інтродукованих рослин.

2. На основі вивчення архівних, наукових та літературних джерел, а також власних теоретичних та наукових пошуків здійснено комплексний історико-науковий аналіз роду *Lupinus L.* та визначено його основні напрями: інтродукційний, географічний, флористичний, еколого-біологічний, селекційний, агротехнічний та ландшафтно-декоративний.

3. Доведено, що початок наукових досліджень видів і сортів роду *Lupinus L.* належить до XIX століття, попередній період використання люпинів характеризувався як аматорський.

4. Проаналізований сучасний стан, перспективи подальших досліджень роду *Lupinus L.* в умовах України та світу.

5. Установлено, що інтродуковані види *L. Polyphyllus Lindl.* та *L. perennis L.* є одними з найбільш декоративних рослин роду *Lupinus L.* Всебічне вивчення біологічних та екологічних особливостей люпину багатолістого та люпину багаторічного, а також аналіз досвіду їхнього культивування в районі дослідження показали, що інтродуковані рослини порівняно з аборигенними видами вкладаються в ритм вегетації у нових для них умовах зростання, а кліматичні умови сприяють культивуванню цих видів у м. Вінниця.

6. Визначено високу господарську цінність досліджуваних видів із

вивченням особливостей їхнього вирощування і розмноження видів роду *Lupinus L.* та варіантів використання в озелененні зони Поділля.

7. Запропоновано варіанти використання завдяки різноманітності забарвлення, різним термінам цвітіння, екологічній різноманітності та встановлено, що досліджувані види є досить цінними рослинами для озеленення: групових та солітерних посадках, рабатках, міксбордерах, бордюрах та моносаду.

8. Досліджувані види, сорти / гібриди люпину можуть бути використані для подальшого вивчення їхніх біологічних особливостей, розмноження і широкого використання в озелененні й частково як генотипи видів, що потребують охорони. Рідкісні, зокрема ендемічні види, рясно цвітуть і плодоносять, що є підставою для їхнього можливого використання з метою відновлення природних популяцій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аксенов Е.С. Аксенова Н.А. Декоративные растения. Т. 2 (Травянистые растения). Москва: АБФ/ АВФ, 1997. 608 с.
2. Агроекологическая роль азотфиксирующих микроорганизмов в алелопатии высших растений / Под ред. В. П. Патыки. Київ: Основа, 2004. 320 с.
3. Агроекологія: монографія / О. І. Фурдичко. – Київ: Аграрна наука, 2014. 400 с.
4. Аксельрод Д. М. Яровизация как агротехнический прием при культуре люпина на зерно / Д. М. Аксельрод. Москва, 1937. 234 с.
5. Алексеев Е. К. Однолетние кормовые люпины / Е. К. Алексеев. Москва: Колос, 1968. 263 с.
6. Алексеев Ю. В. Качество растениеводческой продукции / Алексеев Ю. В. – Ленинград: Колос. Ленингр. отд., 1978. 256 с.
7. Андрущенко Г. А. Ґрунти західних областей УРСР / Г. А. Андрущенко. Львів – Дубляни, 1970. 115 с.
8. Анішин Л. А. Вітчизняні біологічно активні препарати просяться на поля України / Л. А. Анішин // Пропозиція. 2004. № 10. С. 48–50.
9. Анішин Л. А. Регулятори росту рослин: сумнівні і факти / Л. А. Анішин // Пропозиція. 2002. № 5. С. 64–65.
10. Бабич А. А. Фотосинтетическая деятельность и продуктивность сои при известковании, внесении удобрений и инокуляции в условиях Лесостепи Украины / А. А. Бабич, В. Ф. Петриченко // Вестн. с.-х. наук. 1992. № 5–6. С. 110–117.
11. Бабич А. О. Вирощування зернобобових на корм / А. О. Бабич. Київ: Урожай, 1975. 232 с.
12. Бабич А. О. Методика проведення дослідів по кормовиробництву / За ред. А. О. Бабича. Вінниця, 1994. 87 с.
13. Бабич А. О. Особливості проведення досліджень при вивченні конкурентних взаємовідносин в агробіоценозах сої / А. О. Бабич, В. Ф. Петриченко // Корми і кормовиробництво. 1995. Вип. 40. С. 35–41.
14. Бабич А. О. Проблема фотосинтезу і біологічної фіксації азоту бобовими культурами / А. О. Бабич, В. Ф. Петриченко, Ф. Ф. Адамень // Вісник аграрної науки. 1996. № 2. С. 34–39.
15. Бабич А. О. Розміщення, виробництво і використання одноріч-

них зернових бобових культур для збільшення продовольчих і кормових ресурсів / А. О. Бабич, А. О. Побережна // Перша Всеукраїнська конференція проблеми. Вінниця, 1994. С. 165–166.

16. Бабич А. О. Селекція і розміщення виробництва сої в Україні / А. О. Бабич, А. А. Бабич-Побережна. Київ: ФОП Данилюк В. Г., 2008. 216 с.

17. Бабич А. О. Соя для здоров'я і життя на планеті Земля / А. О. Бабич. Київ: Аграрна наука, 1998. 272 с.

18. Базилевская Н.А. Теории и методы интродукции растений / Н.А. Базилевская. Москва: Изд-во Моск. Ун-та, 1964. 130 с.

19. Бахмат О. М. Вплив біологічної активності ґрунту на урожайність зерна сої залежно від способу сівби та інокуляції насіння в умовах західного Лісостепу України / О. М. Бахмат, О. С. Чинчик // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва. 2010. № 39. С. 95–98.

20. Бахмат О. М. Моделювання адаптивної технології вирощування сої: Монографія / О. М. Бахмат. Кам'янець-Подільський: Видавець: ПП Зволенко Д. Г., 2012. 436 с.

21. Бачевський С. О. Нові сорти кормового люпину і особливості їх вирощування / С. О. Бачевський // Землеробство. № 25. – Київ: Урожай, 1992. С. 70–75.

22. Бессонова В.П. Рослини квітників. Довідник. Дніпропетровськ: Вид-во «Свідлер А.А.», 2010. 176 с.

23. Березкина И. В. Библия садовых растений. Москва: Эксмо, 2010. 256 с.

24. Бейдеман И. Н. Методика изучения фенологии растений растительных сообществ. Новосибирск: Наука, 1974. 155 с.

25. Беренжер А., Поль Г., Грассар Е. Энциклопедия лекарственных растений: Ридерз дайджест, 2004. 351 с.

26. Биопрепараты в сельском хозяйстве (Методология и практика применения микроорганизмов в растениеводстве и кормопроизводстве). Москва, 2005. 154 с.

27. Біологізація землеробства в умовах Правобережного Полісся України / М. С. Чернілевський, О. А. Дереча, Н. Я. Кривіч, М. Ф. Рибак // ДАУ. 2002. 156 с.

28. Біологічний азот: монографія / [В. П. Патики, С. Я. Коць, В. В. Волкогон та ін.]; за ред. В. П. Патики. Київ: Світ, 2003. 424 с.

29. Блиновский И. К. Эффективность синергических ретардантных смесей на яблоне / И. К. Блиновский, Д. В. Калашников // Регуляторы роста растений [под ред. В. С. Швелухи]. Москва: Агропромиздат, 1990. С. 88–95.

30. Брунь І. М. Вплив погодніх факторів на ріст, розвиток і формування урожаю листостеблової маси еспарцету піщаного в умовах правобережного лісостепу / Брунь І. М. // Корми і кормовиробництво. 2007. Вип. 59. С. 21–22.

31. Бутрін Л. М. Хімічний склад і вміст алкалоїдів у зерні люпину вузьколистого за різних технологічних прийомів вирощування / Л. М. Бутрін, Б. І. Булка // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2010. Вип. 52. Ч. II. С. 3.

32. Былов В. Н. Основы сравнительной сортооценки декоративных растений (Интродукция и селекция цветочно-декоративных растений). Москва: Наука, 1978. 32 с.

33. Вавилов П. П. Бобовые культуры и проблемы растительного белка / Вавилов П. П., Посыпанов Г. С. Москва: Россельхозиздат, 1983. 256 с.

34. Вавилов П.П., Посыпанов Г.С. Бобовые культуры и проблема растительного белка. Москва: Россельхозиздат, 1983. 225 с.

35. Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений. Ботанический журнал. 1984. Т.59. № 6. С. 826–831.

36. Вариабельность микроэлементного состава семян основных зернобобовых культур и факторы, ее определяющие / Б. А. Ягодин, С. П. Торшин, Н. А. Кокурин, Н. А. Савидов // Агрехимия. 1990. № 3. С. 126–138.

37. Васильев Д. С., Марин В. И., Токарева Л. И. Способы, сроки сева и густота стояния // Технические культуры. 1990. № 2. С. 8–9.

38. Волкогон В. В. Вплив мікробних препаратів на формування фотосинтетичного апарату люпину жовтого при дії вірусної інфекції // Бюл. Ін-ту с. г. степової зони НААН України / В. В. Волкогон, Л. П. Коломієць, Л. П. Пиріг. 2012. № 3. С.35–40.

39. Волкогон В. В. Мікробні препарати як фактор підвищення засвоєності рослинами мінеральних добрив / В. В. Волкогон // Сільськогосподарська мікробіологія. 2006. Вип. 4. С. 21–28.

40. Вплив регуляторів росту на насінневу продуктивність гороху і сої / Маткевич А. П., Пернак Ю. Я., Тарасова О. І., Рудак Ю. О. // Матер. третьої Всеукр. конф. «Виробництво, переробка і використання сої на кормові та харчові цілі». Вінниця, 2000. С. 38–39.

41. Гаврилюк В. Б. Проблеми органічної речовини в сучасному землеробстві / В. Б. Гаврилюк., В. І. Галишук. Кам'янець-Подільський. – 2010. 40 с.

42. Гайсин И. А. Применение хелатных форм микроудобрений (ЖУСС) / И. А. Гайсин // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2003. № 3. май – июнь. 56 с.

43. Гарькавий А.Д., Калетнік Г.М., Мельник І.І., Лихочвор В.В. Технологічний регламент використання машин у рослинництві. Навчальний посібник. Вінниця. 2009. 248 с.

44. Генетика симбиотической азотфиксации с основами селекции / И. А. Тихоновича, Н. А. Проворова. Санкт-Петербург: Наука, 1998. 194 с.

45. Гончарук І. В., Браніцький Ю. Ю., Томашук І. В. Основні аспекти ефективного формування і використання ресурсного потенціалу у сільськогосподарських підприємствах (на прикладі Уладово-Дюлинецької ДСС ІБК І ЦБ НААН України). ЕКОНОМІКА. ФІНАНСИ. МЕНЕДЖМЕНТ: актуальні питання науки і практики. - 2017. - № 10. - С. 54-68.

46. Гончарук І. В. Аспекти сутності й оцінки ефективності аграрної підприємницької діяльності. АгроІнКом. 2013. № 7-9. С. 100-103.

47. Городній М. М. Агрохімічний аналіз / М. М. Городній, В. А. Кошівнич, А. Г. Сердюк, В. П. Каленський // Київ: Вища школа, 1995. 319 с.

48. Господаренко Г. М. Роль сортів і гібридів у підвищенні продуктивності польових культур на ґрунтах різного рівня родючості / Г. М. Господаренко, О. Ю. Станісевич, Л. В. Вишневська, В. А. Варенников // Сталий розвиток агроєкосистем : міжнар. наук. конф., 17–20 вересня 2002 р. – Вінниця, 2002. С. 171–173.

49. Горницкая И.П. Интродукция тропических и субтропических растений, ее теоретические и практические аспекты / И.П. Горницкая. – Донецк: Донеччина, 1995. 304 с.

50. Гунько, І. В. Надійність систем та обґрунтування інженерних рішень. І. В. Гунько, А. В. Спірін, А. В. Холодюк. Вінниця: ВДАУ, 2006. 76 с.

51. Державний Реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2019 році (витяг станом на 19.08.2019 року) / Мінагрополітики України, Державна ветеринарна та фітосанітарна служба України, голов. ред. Горжесв В. М. [та ін.]. Кам'янець-Подільський: ПП «ХВМ», 2019. 519 с.

52. Джура Ю. М. Продуктивність сої залежно від моделей технологій її вирощування в умовах правобережного Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. с. – г. наук: спец. 06.01.09 – рослинництво / Ю. М. Джура. Вінниця, 2003. 19 с.

53. Джура Н. М. Формування продуктивності люпину вузьколистого залежно від впливу строків і способів сівби та норм висіву в умовах Правобережного Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09 – рослинництво / Н. М. Джура / Вінниц. держ. аграр. ун-т, УААН. Ін-т кормів. Вінниця, 2008. 24 с.

54. Дидович С. В. Биологизация технологий выращивания зернобо-

бобовых культур / С. В. Дидович; Е. А. Щигорцова, С. Ф. Абдурашитов // В: Совр. сост. и перспект. развития микробиол и биотехнологии: Мат. VII Межд. Конф. Минск, 2010. С. 233–235.

55. Дидович С. В. Интродукция клубеньковых бактерий в микробные ценозы почв при выращивании новых видов бобовых растений на юге Украины / С. В. Дидович, И. А. Каменева, С. В. Бутвинова, Н. З. Толкачев // Бюл. Никитского бот. сада. 2009. Вып. 89. С. 39–41.

56. Дідур І. М. Оптимізація моделей технологій вирощування гороху на зерно в умовах правобережного Лісостепу України / І. М. Дідур // Корми і кормовиробництво. Вінниця, 2008. Вип. 63. С. 250–257.

57. Добруцкая Е. Г. Экологическая роль сорта в XXI веке / Е. Г. Добруцкая, В. Ф. Пивоваров // Селекция и семеноводство. 2000. № 1. С. 28–30.

58. Довідник з агрокліматичних ресурсів України. Сер. 2, ч. 2. Агрокліматичні умови росту та розвитку основних сільськогосподарських культур / Гол. ред. М. П. Скрипник. Київ: УкрГМЦ, 1993. 718 с.

59. Доросинский А. М. Клубеньковые бактерии и нитрагин / А. М. Доросинский. Ленинград: Колос. 1970. 192 с.

60. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.

61. Дробітько А. В. Вибір сортотипів і агротехнічних прийомів вирощування сої в зоні південно – західного Степу // Зб. наук. праць Інституту землеробства УААН. Київ: Нора-Прінт, 2000. № 1. С. 73–79.

62. Дубовенко Е. К. Эффективность ризоторфина и азотных удобрений на посевах зернобобовых культур в Полесье УССР / Е. К. Дубовенко, Л. М. Чечельницкая, И. В. Лана // Сборник трудов «Использование достижений микробиологической науки в повышении продуктивности земледелия». Київ, 1989. С. 59–65.

63. Дьяков А. Б. Чистая продуктивность фотосинтеза и площадь листовой поверхности располагающихся по густоте посевов подсолнечника // Науч. техн. бюл. ВНИИ масличных культур. 1988. Вып. 4. С. 42–46.

64. Екологічна експертиза технологій вирощування сільськогосподарських культур (методичні рекомендації) / За ред. д. с. – г. н. Н. А. Макаренко. Київ: 2008. 81 с.

65. Ефимов В. Н., Иванов А. И. Скрытая деградация хорошо окультуренных дерново-подзолистых почв России // Агрохимия. 2001. № 6. С. 5–10.

66. Желюк В. М. Методичні рекомендації по підвищенню ефективності азотофіксації бобовими культурами / В. М. Желюк, А. К. Лещенко, Е. К. Дубовенко. Київ: Урожай, 1981. 23 с.

67. Жуковский П. М. К познанию рода *Lupinus* (Tourh) L. // Труды по прикл. ботанике, генетике и селекции. Ленинград, 1929. Т.21, вып.1. С. 241–292.

68. Заболотний Г.М., Циганський В.І., Циганська О.І. Вплив мінеральних добрив та мікродобрива на формування індивідуальної продуктивності рослин сої в умовах Лісостепу Правобережного. Агробіологія. 2015. № 2. С. 130-133.

69. Задорин А. Д. Состояние и перспективы семеноводства зернобобовых и крупяных культур в России / А. Д. Задорин // Кормопроизводство. 2000. № 2. С. 17–20.

70. Заякин В. В. Гормональная регуляция формирования генеративных органов люпина желтого: автореф. дис. на соискание ученой степени д. биол. н.: спец. 03.00.12 – физиология растений / В. В. Заякин. Москва, 1997. 36 с.

71. Зернобобовые культуры / Под общ. ред. Д. Шпаар. Минск: «ФУА-информ», 2000. 262 с.

72. Зернобобовые культуры в интенсивном земледелии / В.П. Орлов, А.П. Исаев, С.И. Лосев и др. Москва: Агропромиздат, 1986. 206 с.

73. Зінченко О. І. Рослинництво: підр. [для студ. вищ. навч. закл.] / О. І. Зінченко, В. Н. Салатенко, М. А. Білоножко. Київ: Аграрна освіта, 2001. 591 с.

74. Зоотехнический анализ кормов / [Е. А. Петухова, Р. Ф.Бессарабова, Л. Д. Халенева, О. А. Антипова]. Москва: Агропромиздат, 1989. 239 с.

75. Зубець М.В. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України / Редкол.: М.В. Зубець (голова) [та ін.]. Київ: Логос, 2017. 753 с.

76. Иванов Н. С. Влияние корневых diaзотрофов на продуктивность и бобово-ризобияльный симбиоз люпина / Н. С. Иванов, А. П. Кожемяков // Тр. ВНИИСХМ. 1990. Т. 60. С. 53–58.

77. Іванюк С. В. Формування сортових ресурсів відповідно до біокліматичного потенціалу регіону / С. В. Іванюк // Корми і кормовиробництво. Міжвід. темат. наук. збірник. 2012. Вип. 71. С. 34–40.

78. Ішук А.П., Олешко О.Г., Черняк В. М. Квітникарство. 2014. С. 56–57.

79. Кадыров М. А. Расширение посевов узколистного люпина – стратегическая цель земледелия Беларуси / М. А. Кадыров // Земляробства і ахова раслін. 2004. № 6. С. 5–7.

80. Каленська С. М. Рослинництво / С. М. Каленська, О. Я. Шевчук, М. Я. Дмитришак [та ін.]; за ред. О. Я. Шевчука. Київ, 2005. 502 с.

81. Калетник Г.М., Мазур А.Г., Кубай О.Г. Державне регулювання економіки. Навчальний посібник. Київ. Найтек. прес. 2011. 472 с.
82. Камінський В. Ф. Зернобобові культури – джерело біологічного азоту / Камінський В. Ф., Голодна А. В., Дворецька С. П. // Вісник аграрної науки. Київ: [б. в.], 2000. Спецвипуск. С. 45–48.
83. Камінський В. Ф. Значення зернових бобових культур та напрямки інтенсифікації їх виробництва / Камінський В. Ф., Вишнівський П. С., Дворецька С. П., Голодна А. В. // Селекція та насінництво. Харків: [б. в.], 2005. Вип. 90. С. 14–22.
84. Камінський В. Ф. Значення погодно-кліматичних умов у виробництві зернобобових культур в Україні / Камінський В. Ф., Голодна А. В., Гресь С. А. // Корми і кормовиробництво. – Вінниця: [б. в.], 2004. Вип. 53. С. 38–48.
85. Камінський В. Ф. Значення та шляхи стабілізації виробництва зернобобових культур в Україні / Камінський В. Ф. // Зб. наук. праць Інституту землеробства УААН. – К.: [б. в.], 2004. Спецвипуск. С. 138–143.
86. Камінський В. Ф. Особливості інтенсивної технології вирощування гороху / В. Ф. Камінський, О. М. Мартинюк // Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН. 2010. Вип. 3. С.79–82.
87. Капрельянц А. Белковые продукты из нетрадиционного растительного сырья / Капрельянц А., Середницький П., Духанина А. // Хлебопродукты. 1994. № 12. С. 34–43.
88. Карпеченко Г.Д. Теория отдаленной гибридизации. Москва: Сельхозгиз, 1935. 64 с.
89. Каталог сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2018 рік (витяг), 2018. С. 412–414.
90. Колекції квітничково-декоративних рослин національного ботанічного саду ім. Гришка – Режим доступу: http://www.nbg.kiev.ua/ru/collections_expositions/index.php?SECTION_ID=173
91. Кузнецова Н.В. Ландшафтный дизайн. Москва: ОЛМА Медиа Групп, 2012. 212 с.
92. Коваленко Т. М. Оптимізація функціонування симбіотичної системи *Rhizobium-Trifolium* поліфункціональним комплексом мікроорганізмів // Автореф. дис. на здобуття наук. ступеня к. с.-г. н. спец.: – 03.00.07 – «Мікробіологія» / Умань, 2007. 27 с.
93. Кожемяков А. П. Эффективность препаратов diaзотрофов при бактериализации ярового рапса / А. П. Кожемяков, А. А. Белимов // Агрехимия. 1994. № 7–8. С. 62–67.

94. Комплексное применение гербицидов и удобрений в интенсивном земледелии / В. Ф. Ладонин, А. М. Алиев. Москва: Агропромиздат, 1991. 271 с.
95. Корнейчук Н. С. Грибные болезни люпинов / Н. С. Корнейчук. Київ, 2010. 374 с.
96. Корчинська О. А. Економічні аспекти використання мінеральних добрив в Україні / О. А. Корчинська // Вісник аграрної науки. 1999. № 11. С. 73–76.
97. Костенко Н. П. Дослідження нових сортів люпину вузьколистого (*Lupinus angustifolius* L.) та люпину білого (*Lupinus albus* L.) / Н. П. Костенко, С. О. Лахтіонова // Сортівивчення і сортознавство. №3. 2013. С. 26–30.
98. Коць С. Я. Особенности взаимодействия растений и азотфиксирующих микроорганизмов / С. Я. Коць, С. К. Береговенко, Е. В. Кириченко, Н. Н. Мельникова // Київ: Наукова думка, 2007. 315 с.
99. Коць С. Я. Роль біологічного азоту у підвищенні продуктивності сільськогосподарських рослин / С. Я. Коць // Физиол. и биохим. культурных раст. 2001. Т. 33, № 3. С. 208–215.
100. Кривобочек В. Г. Точная адаптивная сортовая агротехника – резерв увеличения производства зерна / В. Г. Кривобочек, Л. Е. Вельмисева // Достижение науки и техники АПК. 2005. № 2 С. 15–16.
101. Кудина Г.А. Интродукционное изучение и использование в озеленении видов рода *Melica* L. / Г.А. Кудина, О.А. Гридько, Л.Ю. Качур // Промислова ботаніка: стан та перспективи розвитку: матеріали V міжнар. наук. конф. (Донецьк, 24 – 26 верес. 2007 р.). Донецьк, 2007. С. 245–249.
102. Кулик М. Ф. До питання біологічно активних речовин сої / М. Ф. Кулик, О. В. Жмудь, А. О. Бабич [та ін.] // Вісник аграрної науки. 2000. № 10. С. 28–33.
103. Культура сидерації / за наук. ред. Е. Г. Дегодюка, С. Ю. Булігіна. Київ: Аграр. Наука, 2013. 80 с.
104. Купцов Н. С. Узколистный люпин в современном земледелии // Земляробства і ахова раслін. 2004. № 6. С.7–11.
105. Курлович Б. С. Относительная засухоустойчивость видов люпина на ранних этапах развития / Б. С. Курлович, С. В. Чернышева // Бюлл. ВИР. 1986. Вып. 164. С. 18–21.
106. Лавриненко Ю. О. Селекційно-агротехнічні аспекти збільшення виробництва сої в умовах зрошення / Ю. О. Лавриненко, В. В. Клубук, Т. Ю. Марченко, М. А. Мельник // Зрошуване землеробство. 2012. Вып. 58. С. 107–111.

107. Лаптев О.О. Інтродукція та акліматизація рослин з основами озеленення. Київ: Фітосоціоцентр, 2001. 109 с.
108. Либкінд Б.М. Люпин. Москва; Ленінград: Сельхозгиз, 1931. 215 с.
109. Лисицин А. Н. Люпин как компонент пищевых и диетических продуктов / А. Н. Лисицин, В. В. Ключкин, В. Н. Григорьева // Кормопроизводство. 2001. № 1. С. 30–32.
110. Лихочвор В. В. Використання рослин на зелене добриво / В.В. Лихочвор // Пропозиція нова. 2012. С. 4–9.
111. Лихочвор В. В. Вплив удобрення на формування симбіотичної продуктивності та врожайності сортів сої в умовах достатнього зволоження / В. Лихочвор, Р. Панасюк // Наукові і практичні аспекти агропромислового виробництва та розвитку сільських регіонів. Львів, 2010. С. 41–47.
112. Лихочвор В. В. Мінеральні добрива та їх застосування / В. В. Лихочвор. Львів: НВФ «Українські технології», 2008. 312 с.
113. Лыков А. М., Еськов А. И., Новиков М. Н. Концептуальные основы плодородия агробиоценозов и его воспроизводства в ландшафтных (адаптивно-ландшафтных системах земледелия) // Агро XXI. 2001. № 7. С. 22–23.
114. Львов Н. П. Нитрогеназа: структура и условия функционирования / Н. П. Львов // Молекулярные механизмы усвоения азота растениями. Москва: Наука. 1983. С. 34–52.
115. Мазур В. Динамічна оцінка гумусового стану ґрунтів Вінниччини / В. Мазур, Я. Цицюра, І. Дідур // ВНАУ. 2014. С. 86–92.
116. Мазур В.А., Панцирева Г.В., Дідур І.М., Прокопчук В.М. Люпин білий. Генетичний потенціал та його реалізація у сільськогосподарське виробництво. ВНАУ. 2018. С. 231.
117. Мазур В. А., Панцирева Г.В. Вплив технологічних прийомів вирощування на урожайність та якість зерна люпину білого в умовах правобережного Лісостепу. Сільське господарство і лісівництво. Вінниця, 2017. Вип. № 7 (1). С. 27–36.
118. Мазур В.А., Прокопчук В.М., Панцирева Г.В. Первинне інтродукційне оцінювання декоративних видів *Lupinus* в умовах Поділля Науковий вісник НАТУ України, 28 (7). С. 40–44.
119. Мазур В.А., Прокопчук В.М., Панцирева Г.В. Перспективність створення колекції півоній на базі ботанічного саду «Поділля» Вінницького національного аграрного університету. Сільське господарство та лісівництво. 2018. Вип. 10. С. 5–18.
120. Мазур В.А., Браніцький Ю.Ю., Поліщук І.С. Особливості виро-

щування проса лозовидного в умовах Лісостепу Правобережного. Сільське господарство та лісівництво. 2017. №7 (Т. 1). С. 19-26.

121. Майсурян Н. А. История культуры люпина / Н. А. Майсурян // Люпин: сб. научн. работ кафедр растениеводства, агрохимии и ботаники Московской сельскохозяйственной академии им. Тимирязева. Москва, 1962. С. 11–49.

122. Макрушин М. М. Насіннезнавство польових культур / М. М. Макрушин. Київ: Урожай, 1994. 208 с.

123. Маліченко С. М. Фізіологічні та функціональні особливості лектинів і їх значення при формуванні азотфіксуючого симбіозу бобових рослин / С. М. Маліченко // Фізіолого-біохімічні особливості живлення рослин біологічним азотом. Київ: Логос, 2001. С. 5–33.

124. Мартинюк О. М. Особливості формування врожаю зернобобових культур залежно від технології вирощування в західному Лісостепу / О. М. Мартинюк // Матеріали науково-практичної конференції молодих вчених. Чабани, 2004. С. 57–58.

125. Мартинюк О. М. Особливості формування врожаю зернобобових культур залежно від технології вирощування в західному Лісостепу / О. М. Мартинюк // Матеріали наук. – практ. конф. молодих вчених «Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур – у виробництві». Чабани, 2004. С. 42–43

126. Мартинюк О. М. Продуктивність гороху, люпину білого та сої залежно від технологій вирощування в західному Лісостепу: дис. На здобуття вчен. ст. канд. с.-г. наук: 06.01.09 / О.М. Мартинюк / Інститут землеробства УААН. Київ, 2008. 190 с.

127. Медведовський О. К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві / О. К. Медведовський, П. І. Іваненко Київ: Урожай, 1988. 204 с.

128. Мельник А. І. Стан і перспективи вапнування ґрунтів України / А. І. Мельник // Збірник наукових праць ННЦ «Інституту землеробства». 2013. Вып. 1–2. С. 16–25.

129. Методика биоэнергетической оценки технологий производства сельскохозяйственных культур. Москва: Колос, 1971. 239 с.

130. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Москва: [б. в.], 1985. Вып. 3. 184 с.

131. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур / Під ред. В. В. Волкодава. Київ, 2000. 100 с.

132. Методические указания по проведению полевых опытов с кор-

мовими культурами / ред. кол.: Ю. К. Новоселов, Г. Д. Харьков, Н. С. Шевцова. Москва: ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса, 1983. 197 с.

133. Методы биохимического исследования растений / А. И. Ермаков, В. В. Арасимович, Н. П. Ярош; под ред. А. И. Ермакова. Ленинград: Агропромиздат, 1987. 430 с.

134. Мильто Н. И. Клубеньковые бактерии и продуктивность бобовых растений / Н. И. Мильто. Минск: Наука и техника, 1982. 296 с.

135. Мироненко А. В. Биохимия люпина. Минск: Наука и техника, 1975. 311 с.

136. Мисникова Н.В., Агеева П.А. Тенденции изменения климата и сортовой состав люпина // Земледелие. 2010. № 8. С. 39–40.

137. Михалевич О. Ф. Ефективність сидеральних культур у боротьбі з бур'янами / О. Ф. Михалевич // Матеріали науково-практичної конференції молодих учених і спеціалістів «Агротехнології для сталого виробництва конкурентоспроможної продукції» (26 – 28 листопада 2012 р.). Чабани. 2012. С. 7–8.

138. Мишустин Е. Н. Клубеньковые бактерии и инокуляционный процесс / Е. Н. Мишустин, В. К. Шильникова. Москва: Наука. 1973. 288 с.

139. Мікробні препарати у землеробстві: Теорія і практика: Монографія / В. В. Волкогон, О. В. Надкернична, Т. М. Ковалевська, А. М. Токмакова та ін. // За ред. В. В. Волкогон. Київ: Аграрна наука. 2006. 312 с.

140. Мойсейченко В. Ф. Основи наукових досліджень в агрономії / В.Ф. Мойсейченко, В. О. Єщенко. Київ: Вища школа, 1994. 334 с.

141. Мойсієнко В. В. Залежність продуктивності кормового люпину від агрометеорологічних умов Полісся України / В. В. Мойсієнко // Вісн. аграр. науки південного регіону. 2001. Вип. 2. С.174–179.

142. Моргун В. Бактеризація посівного матеріалу бобових / В. Моргун, С. Коць // Пропозиція. 2007. № 2. С. 40–41.

143. Наблюдения и научная документация в арборетуме ГНБС / А. М. Кормилицын. Ялта, 1966. 8 с.

144. Нагорний В. І. Посівні якості та врожайні властивості сої залежно від застосування регуляторів росту і мікродобрив / В. І. Нагорний // Вісник СНАУ. Суми, 2014. Вип. 3. С. 123–127.

145. Найденов А. С. Эффективность применения биопрепаратов на посевах сельскохозяйственных культур в условиях Краснодарского края / А. С. Найденов, С. С. Терехова, Т. А. Рутор // КГАУ, Краснодар. 2003. 54 с.

146. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України / [Зубець М.В., Ситник В.П., Круть В.О. та ін.; голов. редкол. Зубець М. В.]. Київ: Логос, 2006. 776 с.

147. Наукові основи ведення зернового господарства / ред. Сайко В. Ф. та ін. Київ: Урожай, 1994. 336 с.
148. Наукові основи сучасних технологій вирощування високобілкових культур / В. Ф. Петриченко, А. О. Бабич, С. І. Колісник [та ін.] // Вісник аграрної науки. 2003. № 10, (спецвип.). С. 15–19.
149. Немченко Э. П. Многолетние цветы в саду / Э. П. Немченко. Москва: Фитон, 2001. 273 с.
150. Неттевич Э. Д. Влияние условий возделывания и продолжительности изучения на результаты оценки сорта по урожайности / Э. Д. Неттевич // Вестник Российской академии с.-х. наук. 2001. №3. С. 34–37.
151. Ничипорович А. А. Физиология и продуктивность растений / А. А. Ничипорович // Физиология фотосинтеза. Москва, 1982. С. 7–33.
152. Ничипорович А. А. Фотосинтез и урожай / А. А. Ничипорович. Москва: Знание, 1996. 270 с.
153. Ничипорович А. А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / А. А. Ничипорович, Л. Е. Строганова, М. П. Власова // Москва: АН СССР, 1969. 137 с.
154. Ничипорович А. А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах (Методы и задачи учета в связи с формированием урожая) / Ничипорович А. А., Строганова Л. Е., Чмора С. Н. Москва: Изда-во Академии наук СССР, 1961. 133 с.
155. Носатовский А. И. Пшеница / А. И. Носатовский // Биология. 2-е изд., доп. Москва: Колос, 1965. 568 с.
156. Образцов А. С. Биологические основы селекции растений. Москва: Колос, 1981. 271 с.
157. Огурцов Є. М. Урожайність сої залежно від застосування біологічних препаратів // Є. М. Огурцов, В. Г. Міхєєв // Вісник Харківського НАУ (Сер. «Рослинництво, селекція і насінництво, овочівництво»). Харків, 2008. №5. С. 59–62.
158. Орлюк А. П. Теоретичні основи селекції рослин / А. П. Орлюк. Херсон: Айлант, 2008. 571 с.
159. Основи наукових досліджень в агрономії [В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, В. П. Опришко, П. В. Костогриз; за ред. В. О. Єщенка]. Київ: Дія, 2005. 288 с.
160. Остапчук М. О. Мікробіологічні препарати – складова органічного землеробства / М. О. Остапчук, І. С. Поліщук, В. А. Мазур. Збірник наукових праць ВНАУ. 2008. 47 с.
161. Павлов А. Н. Причины опоздания завязей у желтого люпина /

Павлов А. Н., Духанин А. А., Савенкова Л. М. // Сельскохозяйственная биология. 1981. № 6. С. 827–835.

162. Паламарчук В.Д., Поліщук І.С., Мазур В.А., Паламарчук О.Д. Новітні агротехнології у рослинництві. Вінниця. Навчальний посібник. 2017. 348 с.

163. Панцирева Г. В. Вплив елементів технології вирощування на біометричні показники рослин люпину білого / Г. В. Панцирева // Сільське господарство та лісівництво. Вінниця, 2016. Вип. № 3. С. 104–112.

164. Панцирева Г. В. Вплив елементів технології вирощування на індивідуальну продуктивність рослин люпину білого / Г. В. Панцирева // Вісник ДДАЕУ. 2016. Вип № 4 (42). С. 16–19.

165. Панцирева Г. В. Вплив елементів технології вирощування на якісний склад насіння люпину білого / Г. В. Панцирева // Сільське господарство і лісівництво. Вінниця, 2017. Вип. № 6 (1). С. 80–88.

166. Панцирева Г. В. Вплив технологічних прийомів вирощування на симбіотичну продуктивність люпину білого / Г. В. Панцирева // Корми і кормовиробництво. 2015. Вип. 81. С. 141–145.

167. Панцирева Г. В. Вплив Технологічних прийомів вирощування на симбіотичну продуктивність люпину білого / Г. В. Панцирева // Корми і кормовиробництво. 2015. Вип. 81. С. 141–145.

168. Панцирева Г. В. Дослідження сортових ресурсів люпину білого (*Lupinus albus* L.) в Україні. Вінниця, 2016. Вип. № 4. С. 88–93.

169. Панцирева Г. В. Польова схожість та виживаність рослин люпину білого залежно від елементів технології вирощування у правобережному Лісостепу України / Г. В. Панцирева // Корми і кормовиробництво. Вінниця, 2016. Вип. 82. С. 149–152.

170. Панцирева Г. В. Продуктивність та азотфіксувача здатність сортів люпину білого залежно від елементів технології вирощування в умовах правобережного Лісостепу України / Г. В. Панцирева // Збалансоване природокористування. 2017. Вип. 2. С. 53–57.

171. Панцирева Г. В. Роль люпину у забезпеченні ґрунту азотом / Г. В. Панцирева // Корми і кормовий білок. VIII міжн. науко конф. Вінниця, 2015. 15 с.

172. Панцирева Г. В. Роль люпину у забезпеченні ґрунту азотом // Г. В. Панцирева // Корми і кормовий білок. Вінниця, 2015, 15 с. 15.

173. Панцирева Г.В. Економічна ефективність вирощування люпину білого в умовах правобережного Лісостепу України. Міжнародна науково-практична конференція. Сучасний стан та перспективи розвитку еко-

номіки, обліку, менеджменту, фінансів та права. 26 січня, 2019. М. Полтава. С.38-48.

174. Панцирева Г.В. Продуктивність люпину білого залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах правобережного Лісостепу України. Сільське господарство і лісівництво. Вінниця, 2015. Вип. № 2 .С. 53–61.

175. Панцирева Г. В. Сорти люпину білого – національний ресурс рослинного білка / Г. В. Панцирева // 2016: зернобобові культури та соя для сталого розвитку аграрного виробництва України. Вінниця, 2016 р. 75 с.

176. Панцирева Г.В. Вплив елементів технології вирощування на індивідуальну продуктивність рослин люпину білого. Вісник ДДАЕУ. 2016. Вип. № 4 (42). С. 16–19.

177. Панцирева Г.В. Сучасний стан та перспективи використання однорічних квітничково-декоративних рослин в озелененні паркової зони Вінницького національного аграрного університету. Сільське господарство та лісівництво. 2019. Вип. 14. С. 184–195.

178. Панцирева Г.В. Ріст, розвиток і продуктивність сортів люпину білого в умовах правобережного Лісостепу України. Вісник ЛНАУ. Львів. 2019. С. 103–110.

179. Патица В. П. Мікробна азотфіксація у сучасному кормовиробництві // В. П. Патица, В. Ф. Петриченко // Корми і кормовиробництво. Вінниця: 2004. Вип. 53. С. 3–11.

180. Патыка В. Ф. Основные направления оптимизации симбиотической азотфиксации в современном земледелии Украины / В. Ф. Патыка, Н. З. Толкачев, О. Ю. Бутвина // Физиол. и биохим. культурных раст. 2005. Т. 37, № 5. С. 384–393.

181. Персикова Т. Ф. Продуктивность люпина узколистного в условиях Беларуси / Т. Ф. Персикова, А. Р. Цыганов, А. В. Какшинцев. Минск: ИВЦ Минфина, 2006. 179 с.

182. Петриченко В. Ф. Агроекологічні аспекти адаптивної технології вирощування зернобобових культур в Лісостепу Західному / В. Ф. Петриченко, А. О. Бабич, О. С. Чинчик, М. С. Побережний // Посібник Українського хлібороба. 2013. Т. 2. С. 177–185.

183. Петриченко В. Ф. Виробництво та використання зернобобових культур в Україні. Вісник аграрної науки. 2008. № 6. С. 24–27.

184. Петриченко В. Ф. Наукові основи технології вирощування кормових бобів на зерно в умовах центрального Лісостепу України / Петриченко В. Ф., Колісник С. І., Кобак С. Я. // Корми і кормовиробництво. Київ: Аграрна наука, 2001. Вип. 47. С. 124–125.

185. Петриченко В. Ф. Наукові основи формування високоврожайних посівів люпину вузьколистого в умовах правобережного Лісостепу України / Петриченко В. Ф., Джура Н. М. // Корми і кормовиробництво. Вінниця: Тезис, 2007. Вип. 59. С. 117–128.

186. Пивоваров Н. А. Соотношение симбиотрофного и автотрофного питания азотом у бобовых растений: генетико-селекционные аспекты / Н. А. Пивоваров // Физиология растений. 1996. № 1. С. 127–135.

187. Півошенко І. М. Клімат Вінницької області. Вінниця. «ВАТ Віноблдрукерня». 1997. С. 239–240.

188. Підпалій І. Ф. Формування урожайності люпину білого залежно від технологічних прийомів вирощування. І. Ф. Підпалій, В. Г. Липовий, Г. В. Панцирева // Аграрна економіка. 2015. Т 8, № 3–4. С. 83–87.

189. Поліщук І. С., Поліщук М. І., Мазур В. А. Ефективність застосування біологічно-ефективних препаратів та добрив при вирощуванні картоплі в умовах правобережного Лісостепу України / І. С. Поліщук // Сільське господарство та лісівництво. ВНАУ, 2015. Вип. № 2. 19 с.

190. Пономаренко С. М. Біостимулятори росту рослин нового покоління в технологіях вирощування сільськогосподарських культур / С. М. Пономаренко, Б. М. Черемха, А. А. Анішкін. Київ, 1997. 63 с.

191. Пономаренко С. П. Біостимуляція в рослинництві – український прорив / С. П. Пономаренко // Междунар. конф. Radostim 2008. Биологические препараты в растениеводстве. Київ, 2008. С. 45–48.

192. Пономаренко С. П. Регулятори росту. Екологічні аспекти застосування / С. П. Пономаренко // Захист рослин 1999. № 12. 15 с.

193. Посыпанов Г. С. Актуальная проблема современного земледелия / Г. С. Посыпанов // Земледелие. 1993. № 2. С. 16–17.

194. Посыпанов Г. С. Методологические аспекты изучения симбиотического аппарата бобовых культур в полевых условиях / Г. С. Посыпанов // Изв. ТСХА. 1983. Вып. 5. С. 17–26.

195. Посыпанов Г. С. Формирование урожая сои в зависимости от инокуляции семян, орошения и режима минерального питания / Г. С. Посыпанов, Б. М. Князев, Б. Х. Жеруков // Известия ТСХА. 1990. Вып. 3. С. 39–44.

196. Проблемы экологии и растительного белка (Кабардино Балкарская гос. сельхоз. академия) / [Жеруков Б. К., Магомедов К. Г., Берекова Н. В. та ін.] // Кормопроизводство. № 8. 2003. С. 21–22.

197. Проворов Н. А. Козэволюция бобовых растений и клубеньковых бактерий: таксономические и генетические аспекты / Н. А. Проворов // Журнал общей биологии. 1992. 57. № 2. С. 52–77.

198. Проворов Н. А. Эколого-генетические принципы селекции растений на повышение эффективности взаимодействия с микроорганизмами / Н. А. Проворов, И. А. Тихонович // С.-х. биология, 2003. № 3. С. 11–25.

199. Прокопчук В.М., Панцирева Г.В. Особливості формування газонних культурфітоценозів на території ВНАУ. Вісник ДДАЕУ. 2016. Вип. № 4 (42). С. 20-24.

200. Прокопчук В.М., Дідур І.М., Панцирева Г.В. Особливості підбору декоративних культур закритого середовища для проектування фітотомодуля в умовах інтер'єру. Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Сільське господарство та лісівництво. № 12. Вінниця. 2019. С. 142–153.

201. Прокопчук В.М., Панцирева Г.В. Сучасний стан та перспективи використання декоративних видів роду *Lupinus* в умовах Поділля. Сільське господарство та лісівництво, № 13, 2019, Вінниця, 195–204.

202. Проскура І. П. Люпин / І. П. Проскура. Київ: Урожай, 1979. 144 с.

203. Прусакова Л. Д. Синтетические регуляторы онтогенеза растений / Л. Д. Прусакова, С. И. Чинова // Итоги науки и техники ВИНТИ. Серия: Физиология растений. 1990. Т. 7. С. 84–124.

204. Пруцков Ф. М. Повышение урожайности зерновых культур / Ф. М. Пруцков – 2-е изд. перераб. и доп. Москва: Россельхозиздат, 1982. 205 с.

205. Прянишников Д. Н. Избранные труды / Д. Н. Прянишников. Москва: Сельхозгиз, 1953. Т. 3. С. 303.

206. Прянишников Д.Н. Азот в жизни растений и в земледелии СССР // Д.Н. Прянишников. Избр. соч. Москва: Изд-во АН СССР, 1951. Т.1. С. 47–156.

207. Ратошнюк В. І. Вирощування люпину вузьколистого в умовах Полісся України / В. І. Ратошнюк, І. Ю. Ратошнюк, Т. М. Ратошнюк // Посібник українського хлібороба. 2013. С. 275–277.

208. Рахметов Дж. Сидераты – удобрение и борцы с сорняками / Дж. Рахметов. // Зерно. 2012. № 10. С. 48–55.

209. Розвадовський А. М. Зернові культури в інтенсивному землеробстві / Розвадовський А. М. Київ: Урожай, 1990. 176 с.

210. Розвадовський А. М. Інтенсивна технологія вирощування гороху. Київ: Урожай, 1988. 96 с.

211. Садовски М. Почвенная биология Rhizobiaceae / М. Садовски, П. Грэм // Rhizobiaceae. Молекулярная биология бактерий, взаимодействующих с растениями. Пер. с англ. / Под ред. И. А. Тихоновича, Н. А. Проворова. Санкт-Петербург: ИПК Биотон. 2002. С. 179–197.

212. Сайко В. Ф. Каталог сортів і гібридів рослин ННЦ «Інститут землеробства УААН» / В. Ф. Сайко, В. Г. Михайлова, Н. В. Солодюк, О. В. Шморгуна. Київ: ВД «ЕКМО», 2008. 96 с.

213. Самошкин В. И. Ризоторфин под сою / В. И. Самошкин, Н. З. Толкачев // Масличные культуры. 1982. № 2. С. 25–26.

214. Самошкин В. И. Эффективность гамма ризоторфина на посевах сои в Крыму / В. И. Самошкин, Н. З. Толкачев // Бюл. ВНИИСХ микробиологии. 1981. № 34. С. 34–36.

215. Сварадж Л. Действие темноты на симбиотическую азотофиксацию у сои / Л. Сварадж, П. Н. Дуброво, С. В. Ищенко [и др.] // Физиология растений. 1995. № 3. С. 480–487.

216. Сварадж Л., Мищенко С. В., Козлова Г. И. [и др.]. Действие водного дефицита на симбиотическую азотофиксацию у сои / Л. Сварадж, С. В. Мищенко, Г. И. Козлова [и др.] // Физиология растений. 1984. № 5. С. 833–840.

217. Свірі Д. Україна – головний протеїновий район Європи / Д. Свірі. 3 с.

218. Середа Л. М. Особливості формування посіву та продуктивності сої при ранніх строках сівби в умовах центрального Лісостепу України / Л. М. Середа // Аграрна наука – селу. Наук. зб. Подільської держ. Аграрно-технічної академії. 1998. Вип. 2. С. 83–85.

219. Сільськогосподарська мікробіологія на допомогу аграрному виробництву: зб. наук. розробок / В. П. Патица, Г. М. Панченко, М. М. Зарипський та ін. Чернівці, 2001. 57 с.

220. Соколова С. С. Формирование урожая у разнотипных сортов люпина узколистного, кормовых бобов и сои в условиях Центрального района Нечерноземной зоны / С. С. Соколова // Автореф. на соиск. уч. степ. канд. с.-х. н. – спец.: 06.01.01. – Общее земледелие / Москва, 2011. 26 с.

221. Сорт і його значення в підвищенні врожайності / В. В. Шелепов [та ін.] // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. Київ: Алефа, 2006. 140 с.

222. Степанов В. Н. Растениеводство / В.Н. Степанов [и др.]. Москва: «Государственное издательство сельскохозяйственной литературы», 1959. 427 с.

223. Степанова С. И. История систематики средиземноморских видов люпина (*Lupinus L.*) // Сб. науч. тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции. Ленинград, 1985. Т. 91. С. 48–55.

224. Сучасні системи землеробства України / [В. Ф. Петриченко, Я. Я. Панасюк, Г. М. Заболотний та ін.]. Вінниця: Діло, 2006. 212 с.

225. Сучасні системи землеробства України / В. Ф. Петриченко, Я. Я. Панасюк, Г. М. Заболотний, Л. П. Серета. Вінниця: Діло, 2006. 212 с.
226. Такунов И. П. Люпин в земледелии России / И. П. Такунов. Брянск: Придесенье. 1996. 372 с.
227. Таракан М. І., Сорока В. П., Вовкодав В. В. Потенціал продуктивності ярого ячменю в Україні // Вісник аграрної науки. 1995. № 4. С. 101–106.
228. Таранухо Г. И. Люпин – культура больших возможностей / Г. И. Таранухо: материалы Междунар. научн.-практ. конф. Проблемы дефицита растительного белка и пути его преодаления. Жодино, 2006. С. 73–84.
229. Таранухо Г.И. Люпин – источник экологически чистого белка и азота // Основные направления получения экол. чистой продукции растениеводства. Горки, 1992. С. 244.
230. Таранухо Г.И. Люпин: Биология, селекция и технология возделывания: Учеб. пособие. Горки: БГСХА, 2001. 112 с.
231. Таранухо Г.И. Люпин: Биология, селекция и технология возделывания: Учеб. пособие. Горки: БГСХА, 2001. 112 с.
232. Телекало Н.В., Блах М.В. Біологічний азот, як запорука екологічної безпеки ґрунтів. Збірник наук. пр. ВНАУ (Серія: Сільське господарство та лісівництво). 2017. № 5. С. 155-164.
233. Терехов А. Н. Комплексная сравнительная экономическая оценка зерновых, зернобобовых и крупяных культур в условиях последовательного развития зернового производства. / А. Н. Терехов // Научное обеспечение производства зернобобовых и крупяных культур. Орел, 2004. С. 325–341.
234. Тихонович И. А. Создание высокоэффективных микробно- растительных систем / И. А. Тихонович // С.-х. биол. Сер. Биол. растений. 2000. № 1. С. 28–33.
235. Толкачев Н. З. Симбиотическая азотфиксация – экологически безопасный путь повышения продуктивности земледелия / Н. З. Толкачев // Вісник ОНУ. Серія Біологія. Одеса, 2001. Т. 6, Вип. 4. С. 309–312.
236. Толкачов М. З. Раціональне використання симбіотичного азоту в сучасних агротехнологіях вирощування бобових культур / М. З. Толкачов // Агрохімія і ґрунтознавство. Харків, 2002. Спец. вип. до VI з'їзду УТГА : у 3-х кн. Кн. 3. С. 291–293.
237. Трепачев Е.П. Агрехимические аспекты биологического азота в современном земледелии. Москва, 2008. 530 с.
238. Третьяков Н. Н. Практикум по физиологии растений / Н. Н. Третьяков, Т. В. Карнаухов, Л. А. Паничкин. Москва: Агропромиздат, 2005. 271 с.

239. Трихіна Н. М. Вплив способів обробітку ґрунту на проходження фенологічних фаз та урожайність зерна сої в умовах північного Степу України / Н. М. Трихіна // Матеріали III Всеукр. Конференції «Виробництво, переробка і використання сої на кормові та харчові цілі». Вінниця, 2000. 58 с.

240. Указания по фенологическим наблюдениям и биометрическим измерениям в арборетуме ГНБС / А. М. Кормилицын. Ялта, 1996. 16 с.

241. Хамаков Х. А. Урожай и качество семян зернобобовых в зависимости от сортовых особенностей и условий возделывания / Х. А. Хамаков // Зерновое хозяйство. 2006. № 4. С. 30–31.

242. Царенко О. М. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології: Навчальний посібник / О. М. Царенко, Ю. А. Злобін, В. Г. Скляр // Суми: Видавництво «Університетська книга», 2000. 203 с.

243. Черемха Б. М. Особливості застосування регуляторів росту рослин та їх ефективність / Б. М. Черемха // Пропозиція. 2001. № 2. С. 62–68.

244. Чернілевський М. С. Зелене добриво – важливий захід підвищення родючості ґрунту та урожайності культур в умовах біологізації землеробства / М. С. Чернілевський. Житомир, 2003. 124 с.

245. Черствый С. М. Влияние почвенных условий на эффективность штаммов клубеньковых бактерий люпина желтого / С. М. Черствый, Л. С. Губанова // Использование достижений микробиологической науки в повышении эффективности земледелия: сб. научн. тр. Київ, 1989. С. 70–72.

246. Чоловський Ю.М. Вплив мінеральних добрив на урожайність і якість зерна люпину вузьколистого в умовах Правобережного Лісостепу України. 2011. Випуск 9(49). Серія: Сільськогосподарські науки. 58 с.

247. Чундерова А. И. Эффективность первичной и повторной инокуляции люпина нитрагином / А. И. Чундерова, Т. И. Силивестрова // Тр. ВНИИСХМ, 1979. Т. 48. С. 144–149.

248. Шапошников Г. Л. Изменение интенсивности фиксации молекулярного азота, содержания свободных аминокислот, аммиака в клубеньках люпина в течение суток / Г. Л. Шапошников, З. Г. Евстигнеева, К. Б. Асеева, В. Л. Кретович // Физиология растений. 1975. Т. 55. С. 85–91.

249. Шарапов Н.И. Люпин. Москва; Ленинград: Госсельхозиздат, 1989. 232 с.

250. Шевелуха В. С. Состояние и перспективы исследований и применение фиторегуляторов роста в растениеводстве / В. С. Шевелуха, И. К. Блиновский // Регуляторы роста растений. Москва: ВО «Агропромиздат», 1990. 192 с.

251. Шевелуха В.С. Современные проблемы гормональной регуляции живых систем и организмов // Регуляторы роста и развития растений: Материалы 4-й Международ. конф. Москва, 1997. С.2.

252. Шевніков М. Я. Способи сівби і норми висіву сої в умовах Лівобережного Лісостепу України / М. Я. Шевніков // Вісник ПДАА. 2004. № 3. С. 79–83.

253. Шепілова Т. П. Формування високопродуктивних посівів сої під впливом агротехнічних прийомів в умовах Кіровоградської області: автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. с. – г. наук за спеціальністю 06.01.09 – рослинництво / Т. П. Шепілова. Дніпропетровськ, 2009. 23 с.

254. Шик А. С. Влияние гербицидов на засоренность и урожайность люпина узколистного / А. С. Шик, А. В. Гаврилюк, А. А. Булавин // Сб. науч. трудов Науч. – практич. Центра НАН Беларуси по земледелию «Земледелие и селекция в Беларуси». Минск, 2007. Вып. 43. С. 123–131.

255. Шильникова В. К. Закономерности развития клубеньковых бактерий в условиях сапрофитного и симбиотрофного существования и их конкурентоспособность / В. К. Шильникова // Микробные сообщества и их функционирование в почве. Київ: Наукова думка. 1981. С. 228–231.

256. Шильникова В. К. Закономерности развития клубеньковых бактерий в условиях сапрофитного и симбиотрофного существования и их конкурентоспособность / В. К. Шильникова // Микробные сообщества и их функционирование в почве. Київ: Наукова думка. 1981. С. 228–231.

257. Шувар І. В. Наукові основи сівозмін інтенсивно-екологічного землеробства / І. В. Шувар // Львів: Каменяр. 1998. 224 с.

258. Эффективность возделывания люпина на дерново-подзолистых песчаных и супесчаных почвах при различном хозяйственном использовании / Г.В. Пироговская, В.В. Гавриленко, В.И. Сороко и др. // Международ. аграр. журн. 1999. № 2. С. 18–23.

259. Яблонська В. В. Вплив елементів технології вирощування на формування урожайності у сортів люпину вузьколистого в умовах Західного Полісся України / В. В. Яблонська. Волинська державна сільськогосподарська станція ІСГПЗ НААН. 2014. С. 167–172.

260. Ягодин Б. А. Роль микроэлементов в условиях интенсивной химизации / Б. А. Ягодин // Актуальные проблемы земледелия. Москва: Колос, 1984. С. 34–42.

261. Ahmed, W., Tahir, F. M., Rajwana, I. A., Raza, S. A., & Asad, H. U. (2012). Comparative evaluation of plant growth regulators for preventing premature fruit drop and improving fruit quality parameters in Dusehri Mango. *International Journal of Fruit Science*, 12, 372-389.

262. Alamanou S., Doxastakis G. (1995): Thermoreversible size selective swelling polymers as a means of purification and concentration of lupin seed proteins (*Lupinus albus* ssp. *Graecus*). *Food Hydrocolloids*, 9: P.103-109.

263. Alexopoulos, A. A., Karapanos, I. C., Akoumianakis, K. A., & Passam, H. C. (2017). Effect of gibberellic acid on the growth rate and physiological age of tubers cultivated from true potato seed. *Journal of Plant Growth Regulation*, 36(1), 1–10.

264. Alföldi T., Spiess E., Niggli U., Besson J.M. Energiebilanzen für verschiedene Kulturen bei biologischer und konventioneller Bewirtschaftung // *Ökologie und Landbau*. – 101, 1, 1997. – S. 39-41.

265. Aremu, A. O., Plackova, L., Masondo, N. A., Amoo, S. O., Moyo, M., Novak, O., Dolezal, K., & Staden, J. V. (2017). Regulating the regulators: Responses of four plant growth regulators during clonal propagation of *Lachenalia montana*. *Plant Growth Regulation*, 82(2), 305-315.

266. Atkins C. A. Phenotypic diversity among annual lupins used for crops or having cropping potential. *Internat. Conf. on Legumes Genomic and Genetics*, Abstracts, 2002: 4.

267. Azcon G. C. de Aguilar, Barea J.M. Effects interactions between different culture fractions of phosphobacteria and *Rhizobium* on mycorrhizal infection, growth and nodulation of *Medicago sativa* // *Can. J. Microbiol.* – 1978. – Vol. 24, № 5. – P. 520-524.

268. Bednarek W. Pobranie fosforu przez rośliny uprawne z gleb nawożonych niekonwencjonalnymi nawosami fosforowymi // *Ann. Univ. Mariae Curie-Kłodowska. Sect. E.* – 1992. – V. 47. – P. 99-105.

269. Bentley M. D. Entomol / Lupine alkaloids as larval feeding deterrents for spruce budworm / M. D Bentley, D. E. Leonard, E. K. Reynolds, *Soc. Am.*, 1984. – 77: P. 398-400.

270. Bollman, M. &, Vessey (2006). Differential effects of nitrate and ammonium supply on nodule initiation, development, and distribution on roots of pea (*Pisum sativum*L.). *Canadian Journal of Botany*. Vol. 84, № 6. 893-903.

271. Brand, J.D., Tang C. & Rathjen, A.J. (2002) Screening rough-seeded lupins (*Lupinus pilosus* Murr. and *Lupinus atlanticus* Glads.) for tolerance to calcareous soils. *Plant and Soil*, Volume, 245 (2): 261-275.

272. V. Bulgakov, H. Kaletnik, T. Goncharuk, A. Rucins and I. Dukulis Theoretical investigation of the movement stability of agricultural machines and machine aggregates. *Estonian University of Life Sciences*. 26 p.

273. Chaudhry F. M. Response of the rice varieties to field application of micronutrient fertilizers / F. M Chaudhry, A. Latif, A. Rashid, S. M. Alam // *Pakistan Journal of Scientific and Industrial Research*. – 1976. – Vol. 1. – P. 34-39.

274. Cruz-Castilloa, J. G., Baldicchib, A., Frionib, T., Marocchic, F., Moscatellod, S., Proiettid, S., Battistellid, A., & Famianib, F. (2014). Preanthesis CPPU low dosage application increases Hayward kiwifruit weight without affecting the other qualitative and nutritional characteristics. *Food Chemistry*, 158(1), 224-228.

275. Czyz H. Doskonalenie agrotechniki roślin strączkowych // *Nowe Roln.* – 1988. – Vol. 37, № 7/8. – P. 11-18.

276. Davis Tim D. Soybean photosynthesis and growth as influenced by flurprimidol / Tim D. Davis // *Compar. Physiol. and Ecol.* 1986. – Vol. 11, № 4. – P. 166-169.

277. Drakos A., Doxastakis G., Kiosseoglou V. (2007): Functional effects of lupin proteins in comminuted meat and emulsion gels. *Food Chemistry*, 100: 650-655 p.

278. Duranti M., Consonni A., Magni Ch., Sessa F., Scarafoni A. (2008): The major proteins of lupin seed: Characterisation and molecular properties for use as functional and nutraceutical ingredients. *Trends in Food Science and Technology*, 19: 624-633.

279. Eviner V. T. Plant-microbialinteraction / V. T. Eviner, F. S. Chapin // *Nature.* – 1997. – Vol. 385, № 6611. – P. 26.

280. Emms, J., Virtue, J.G., Preston, C.T. & Bellotti, W.D. (2005) Legumes in temperate Australia: A survey of naturalisation and impact in natural ecosystems. *Biological Conservation*, 125: 323-333.

281. Froschle M., Horn H. & Spring O. (2017). Effects of the cytokinins 6-benzyladenine and forchlorfenuron on fruit-, seed- and yield parameters according to developmental stages of flowers of the biofuel plant *Jatropha curcas* (Euphorbiaceae). *Plant Growth Regulation*, 81(2), 293-303.

282. Fu Q., Niu L., Zhang Q., Pan B-Z., He H., & Xu Z-F. (2014). Benzyladenine treatment promotes floral feminization and fruiting in a promising oilseed crop *Plukenetia volubilis*. *Industrial Crops and Products*, 59, 295-298.

283. Furseth B. (2012) Soybean Response to Soil Rhizobia and Seed-applied Rhizobia Inoculants in Wisconsin. *Crop Science.* – 2012. – Vol. 52, № 1. – P. 339-344.

284. Gladstones J. S. The Narrow-leafed Lupin in Western Australia (*L. angustifolius*) // *Bull. West. Austral Dep. of Agr.* – 1977. – V. 3990. – P. 14.

285. Gonzatto M. P., Boettcher G. N., Schneider L. A., Lopes A. A., Junior J.C. S., Petry H. B., Oliveira R. P., & Schwarz S. F. (2016). 3,5,6-trichloro-2-pyridinyloxyacetic acid as effective thinning agent for fruit of Montenegrina mandarin. *Ciencia Rural*, 46(12), 2078-2083.

286. Gouveia E. J., Rocha R. B., Galveas B., Ramalho L. A. R., Ferreira M. G. R., & Dias L. A. S. (2012). Grain yield increase of physic nut by field application of benzyladenine. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 47(10), 1541-1545.

287. Hill A. F. *Economic Botany. A textbook of useful plants and plant products*. 2nd edn. / A. F. Hill // New York: McGraw Hill Book Company Inc, 1952. – 205 p.

288. Hsu Hsin-Hung, Ashmead H. D., Graff D. J. Absorption and distribution of iron by plants // *J. Plant Nutr.* – 1982. – 5 (4-7). – P. 967-974.

289. Hunt S. Gas exchange of legume nodules and the regulation of nitrogenase activity / S. Hunt, D. B. Layzell // *Annu Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.* – 1993. – Vol. 44. – P. 483-511.

290. Hunt S. Gas exchange of legume nodules and the regulation of nitrogenase activity / S. Hunt, D. B. Layzell // *Annu Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.* – 1993. – Vol. 44. – P. 483-511.

291. Hussey, B.M.J., Keighery, G.J., Dodd, J., Lloyd, S.G. & Cousens, R.D. (2007) *Western Weeds. A guide to the weeds of Western Australia*. 2nd Edition. The Plant Protection Society of Western Australia, Victoria Park.

292. Javid M. G., Sorooshzadeh A., Sanavy S. A. M. M., Allahdadi I., & Moradi. F. (2011). Effects of the exogenous application of auxin and cytokinin on carbohydrate accumulation in grains of rice under salt stress. *Plant Growth Regulation*, 65(2), 305-313.

293. Kaletnik H., Prutska O., Pryshliak N. Resource potential of bioethanol and biodiesel production in Ukraine. *Visegrad Journal on Bioeconomy and Sustainable Development*. 2014. № 1. P. 9-12.

294. Keerthisinghe G. Effect of phosphorus supply on the formation and function of proteoid roots of white lupin (*Lupinus albus* L.) / G. Keerthisinghe, P. J. Hocking, P. R. Ryan, E. Delhaize // *Plant, Cell and Environment*. – 1998. – Vol. 21. – P. 467-478.

295. Khalid S., Malik A. U., Khan A. S., Razaq K., & Naseer M. (2016). Plant growth regulators application time influences fruit quality and storage potential of young kinnow mandarin trees. *International Journal of Agriculture and Biology*, 18, 623-629.

296. Lapinskas E. Biologinio azotofiksavimo in nitrogenas // *Monografija*. – Dotnuva, 1998. 218 p.

297. Mazur V.A., Didur I.M., Pantsyrev H.V., Telecalo N.V. Energy-economic efficiency of growth of grain-crop cultures in the conditions of

right-bank Forest-Steppe zone of Ukraine. Ukrainian Journal of Ecology. 2018. Volume 8. № 4. P. 26-33.

298. Mazur V.A., Mazur K.V., Pantsyreva H.V., Alekseev O.O. Ecological and economic evaluation of varietal resources *Lupinus albus* L. in Ukraine. Ukrainian Journal of Ecology. 2018. Volume 8.148-153.

299. Mazur, V.A., Pantsyreva, H.V., Mazur, K.V., & Monarkh, V.V. Ecological and biological evaluation of varietal resources *Paeonia* L. in Ukraine. *Acta Biologica Sibirica*, 2019. 5 (1), 141-146. <https://doi.org/10.14258/abs.v5.i1.5350>

300. Mesejo C., Rosito S., Reig, C., Martínez-Fuentes A., & Agustí M. (2012). Synthetic auxin 3,5,6-TPA provokes *Citrus clementina* (Hort. ex Tan) fruitlet abscission by reducing photosynthate availability. *Journal of Plant Growth Regulation*, 31(2), 186-194.

301. Michalek H., Brummund M. Anbauempfehlungen für Körnerproduktion gelber Susslupinen // *Getreidefirtsch.* – 1989. – B. 23, № 2. – S. 40-46.

302. Mohammad N. K., & Mohammad F. (2013). Effect of GA3, N and P ameliorate growth, seed and fibre yield by enhancing photosynthetic capacity and carbonic anhydrase activity of linseed. *Integrative Agriculture*, 12(7), 1183-1194.

303. Muhammad, I., & Muhammad, A. (2013). Gibberellic acid mediated induction of salt tolerance in wheat plants: Growth, ionic partitioning, photosynthesis, yield and hormonal homeostasis. *Environmental and Experimental Botany*, 86, 76-85.

304. Moore, C.B. & Moore, J.H. (2002) *Herbiguide*, the pesticide expert on a disk. *Herbiguide*, PO Box 44 Albany, Western Australia, 6330.

305. Moore, J.H. & Wheeler, J. (2008) *Southern weeds and their control*. DAFWA Bulletin 4744.

306. Palamarchuk V., Honcharuk I., Honcharuk T., Telekalo N. Effect of the elements of corn cultivation the technology on bioethanol production under conditions of the rightbank forest-steppe of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. Vol. 8(3). P. 47-53.

307. Pantsyreva, H.V. (2019). Morphological and ecological-biological evaluation of the decorative species of the genus *Lupinus* L.. *Ukrainian Journal of Ecology*, 9(3), 74-77.

308. Pantsyreva H.V. (2018). Дослідження сортових ресурсів трав'яних видів *Paeonia* L. в Україні. *Науковий вісник НЛТУ України*, 28(8), 74-78. <https://doi.org/10.15421/40280815>

309. Peltzer S. C. Effect of low root-zone temperature on nodule initiation

on narrow leaved lupin / S. C. Peltzer, L. K. Abbot, C. A. Atkins // Austral J. Agr. Res. – 2002. – N 3. – P. 355-365.

310. Pigott, J.P. (1989) Lupin control in remnant woodland. Australian Weed Research Newsletter, 38: 59-61.

311. Rai R. K., Tripathi N., Gautam D., & Singh P. (2017). Exogenous application of ethrel and gibberellic acid stimulates physiological growth of late planted sugarcane with short growth period in subtropical India. Journal of Plant Growth Regulation, 36(2), 472-486.

312. Rao M. Effect of growth regulators cycocel (CCC), regim-8 (TIBA) and ethrel (CEPA) on soybean crop. – Soybean Genetics Newsletter/Rao M. – 1982. – April. – P. 35-38.

313. Ren B., Zhang J., Dong, S., Liu P., & Zhao, B. (2017). Regulations of 6-benzyladenine (6-BA) on leaf ultrastructure and photosynthetic characteristics of waterlogged summer maize. Journal of Plant Growth Regulation, 36(3), 743-754.

314. Rogach T. I. (2009). Osoblyvosti morfogenezu i produktyvnist' sonjashnyku za dii'treptolemu [Particularity of morphogenesis and productivity of sunflower plants under the influence of treptolem]. Fiziologija Roslyn: Problemy ta Perspektyvy Rozvytku, 2, 680-686 (in Ukrainian).

315. Rohweder D.A. Legumes. What is their place today's agriculture? // Crops. a. Soils. – 1977. – № 3. – P. 11-14.

316. Sanklha N. Growth and metabolism of soybean as affected by paclobytrazol / N. Sanklha, T. D. Davis, A. Upadhyaya // Plant. Cell. Physiol. 1985. – Vol. 26. – P. 913-914.

317. Scheer H. Chlorophylls and carotenoids / H. Scheer // Encyclopedia of Biological Chemistry. – 2004. – P. 430-437.

318. Soetan K. O. Pharmacological and other beneficial effects of antinutritional factors in plants – a review. / K. O. Soetan // African J. of Biotech. – 2008. – Vol. 7(25). – P. 4713-4721.

319. Strullu D – G., Gevelopment de nouvefux inoculums de champignons mycorrhiziens obtenus par encapsulation / D – G. Strullu., C. Plenchette // C. R. Acad. Agric. Fr. –1990. –76, N 8. – P. 25-30.

320. Sweetingham M. Lupins – reflections and future possibilities // M. Sweetingham, R. Kingwell / Lupins for Health and Wealth: Proceedings of the 12th ILCF Western Australia 14 – 18 September, 2008. – P. 514-522.

321. Tananaki C. (2002): Lupin, soya and triticale addition to wheat flour doughs and their effect on rheological properties. Food Chemistry, 77: 219-227.

322. Telekalo N.V. The productivity of intensive pea varieties depending

on the seeds treatment and foliar fertilizing under conditions of right-bank forest-steppe. 2018. № 11. P. 114-122.

323. Tubic, L., Savic, J., Mitic, N., Milojevic, J., Janosevi, D., Budimir, S., & Zdravkovic-Korac, S. (2016). Cytokinins differentially affect regeneration, plant growth and antioxidative enzymes activity in chive (*Allium schoenoprasum*). *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* January, 124(1), 1-14.

324. V.A.Mazur, H.V. Pantsyрева, K.V.Mazur and I.M.Didur Influence of the assimilation apparatus and productivity of white lupine plants. *Agronomy Research* 17, 2019, 206-219, 2019 <https://doi.org/10.15159/AR.19.024>

325. V.A.Mazur, K.V.Mazur, H.V. Pantsyрева. Influence of the technological aspects growing on quality composition of seed white lupine (*Lupinus albus* L.) in the Forest Steppe of Ukraine *Ukrainian Journal of Ecology*. 2019. Volume 9. 50-55.

326. Vdovenko S.A., Procopchuk V.M., Palamarchuk I.I., Pantsyрева H.V. Effectiveness of the application of soil milling in the growing of the squash (*Cucurbita pepo* var. *giraumontia*) in the right-bank forest steppe of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*, 8 (4). 2018. P. 1-5.

327. Vdovenko S.A., Pantsyрева H.V., Palamarchuk I.I., Lytvynuk H.V. Symbiotic potential of snap beans (*Phaseolus vulgaris* L.) depending on biological products in agrocoenosis of the RightBank Forest-steppe of Ukraine. *Ukrainian journal of Ecology*. 2018. № 8 (3). C. 270-274.

328. Vdovenko S.A., Palamarchuk I.I., Pantsyрева H.V. and ets. Energy efficient growing of red beet in the conditions of central forest steppe of Ukraine *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. Volume 8.34-40.

329. Wolters D., Beste A. Biomasse – umweltfreundlicher Energieträger? *Ökologie und Landbau*. – 116, 4, 2000. – S. 12-14.

330. Xing, X., Jiang, H., Zhou, Q., Xing, H., Jiang, H., & Wang, S. (2016). Improved drought tolerance by early IAA - and ABA-dependent H₂O₂ accumulation induced by α -naphthaleneacetic acid in soybean plants. *Plant Growth Regulation*, 80(3), 303-314.

331. Yhurber J. A. Inhibitory effect of gibberellins on nodulation in dwarf beans, *Phaseolus vulgaris* / J. A. Yhurber, J. R. Douglas, A. N. Galson // *Nature*. – 1958. – Vol. 181. – P. 1082-1083.

332. Yowling W.A., Buirchell B.J., Tarta M.E. Lupin. *Lupinus* L., Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops 23. Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, yatersleben / International Plant Genetic Resources Institute. – Rome, 1998. – P. 112-114.

333. Zhao, H., Cao, H., Ming-Zhen, P., Sun, Y., & Liu, T. (2017). The

role of plant growth regulators in a plant aphid parasitoid tritrophic system. *Journal of Plant Growth Regulation*, 36(4), 868-876.

334. Cowling W. A. Plant breeding for stable agriculture: Presidential Address. Western Australia, 1994: 183-184.

335. www.garden.part1.rar – Журнал «Ландшафтный дизайн плюс».

336. www.websad.ru – Энциклопедия садовых растений.

337. Ландшафтный дизайн для новачків. 10 порад від професіоналів / На клумбі, на подвір'ї, у садку. – Режим доступу: <http://zelenasadyba.com.ua/u-sadku/landshaftnij-dizajn-dlya-novachkiv-10-porad-vid-profesionaliv.html>

ДОДАТКИ

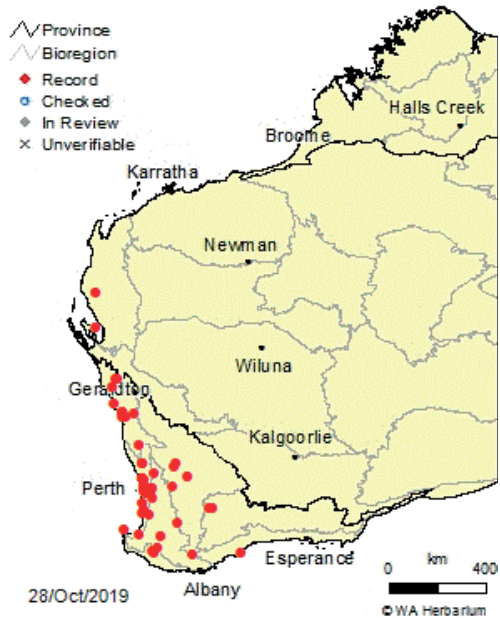
Додаток 1

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

% – відсоток
°С – градус Цельсія
t – температура
га – гектар
м – метр
см – сантиметр
мм – міліметр
л – літр
грн – гривня
мг – міліграм
т – тонна
тис. – тисяча
шт. – штуки
млн – мільйон
п. о. – передпосівна обробка
п. п. – позакореневе підживлення
р. – рік
рр. – роки
ГДж – гігаджоуль
рН – реакція ґрунтового розчину
N – азот
P – фосфор
K – калій
НІР – найменша істотна різниця
НААН – Національна академія аграрних наук України
ГТК – гідротермічний коефіцієнт
K_{ee} – коефіцієнт енергетичної ефективності
млн. сх. нас./га – мільйон схожих насінин на гектар
БЕР – безазотисті екстрактивні речовини

Додаток 2

**ЛЮПИН КОСЕНТИНА (L. COSENTINII GUSS.)
– ПРИРОДНИЙ АРЕАЛ, ЖИТТЄВА ФОРМА,
ПОШИРЕННЯ**



ПРИРОДНІ МІСЦЕЗРОСТАННЯ
ДЕКОРАТИВНИХ ВИДІВ РОДУ LUPINUS L.



Lupinus linearis (East Brazil). Low elevation.
Photo: Eduardo LH Giehl 2010



Lupinus hispanicus (Europe). Low elevation
Photo: Javier Martin, 2009



Lupinus atlanticus (Morocco). Low elevation.
Photo: Annie Garcin



Lupinus texensis (USA, Texas). Low elevation
Photo: sbs.utexas.edu



Lupinus polyphyllus (West USA) High
elevation. Photo: Marilee Lovit



Lupinus mutabilis (Bolivia) High elevation.
Photo: Emma Cooper, 2011.



Photo : Lur Legal 2011

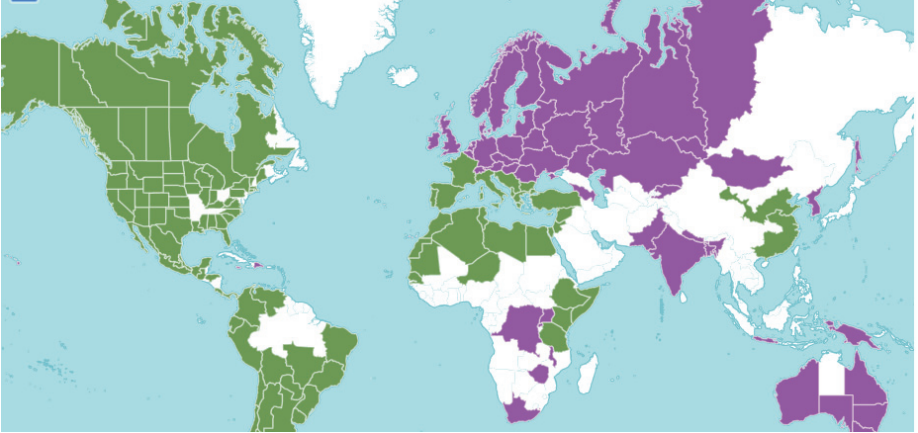


Photo : Libor Kunte 2012



Додаток 4

ПРИРОДНІ АРЕАЛИ МІСЦЬ ЗРОСТАНЬ LUPINUS L.



Природні місця зростання:

Алабама, Аляска, Албанія, Альберта, Алеуські острови, Алжир, Північний схід Аргентини, Північний Захід Аргентини, Південь Аргентини, Аризона, Баlearські острови, Болівія, Північний схід Бразилії, Південь Бразилії, Південно-Східна Бразилія, Західна-Центральна Бразилія, Бриганська Колумбія, Болгарія, Каліфорнія, Центральний Чилі, Північний Чилі, Південний Чилі, Північно-Центральний Китай, Південно-Східний Китай, Колумбія, Колорадо, Коннектикут, Корсі, Коста-Ріка, Кіпр, Східно-Егейське о-вів, Еквадор, Єгипет, Ефіопія, Флорида, Франція, Грузія, Греція, Гватемала, Гондурас, Айдахо, Іллінойс, Індіана, Айова, Італія, Канзас, Кентуккі, Кенія, Крити, Ліван-Сирія, Лівія, Луїзіана, Мен, Манітоба, Массачусетс, Мавританія, мексиканська частина Тихого океану, Центральна Мексика, Мексиканська затока, Північний схід Мексики, Мексика Північно-Захід, Мексика Південний Схід, Мексика Південно-Захід, Мічиган, Міннесота, Міссісіпі, Монтана, Марокко, Небраска, Невада, Нью-Мексико, Нью-Йорк, Нігер, Північна Кароліна, Північна Дакота, Північно-Західна територія, Нунавут, Оклахома, Онтаріо, Орегон, Палестина, Панама, Парагвай, Пенсільванія, Перу, Португалія, Квебек, Род-Айленд, Сардинія, Саскачеван, Сенегал, Сицилія, Синай, Сомалі, Південна Кароліна, Південна Дакота, Іспанія, Танзанія, Техас, Туніс, Туреччина, Туреччина (Європа), Урутвай, Юта, Венесуела, Вермонт, Вірджинія, Вашингтон, Західна Вірджинія, Західна Сахара, Вісконсін, Вайомінг, Югославія, ЮконЗападна Вірджинія, Західна Сахара, Вісконсін, Вайомінг, Югославія, Юкон

Інтродуковані місця зростають:

Алтай, Ассам, Австрія, Азорські острови, Прибалтика, Бангладеш, Білорусь, Бельгія, Канарські острови, Кейп-Провінс, Центрально-Європейська Росія, Чехословаччина, Данія, Домініканська Республіка, Східно-Європейська Росія, Фолклендські острови, Фінляндія, Німеччина, Великобританія, Гаваї, Угорщина, Індія, Ірландія, Ямайка, Ява, Казахстан, Киргизстан, Корея, Красноярськ, Крим, Курильські острови, Мадейра, Малаві, Монголія, Непал, Нідерланди, Нова Гвінея, Новий Південний Уельс, Нова Зеландія Північ, Нова Зеландія Південь, Норфолк Є., Північно-Європейська Росія, Північно-Західна Європейська Росія, Норвегія, Пакистан, Польща, Квінсленд, Румунія, Руанда, Сахалін, Південна Австралія, Південна Європа Росії, Швеція, Швейцарія, Тасманія, Закавказзі, Уганда, Україна, Вікторія, Західна Сибір, Західна Австралія, Заїр, Зімбабве

ВИДОВИЙ СКЛАД ВИДІВ РОДУ LUPINUS L.

- *Lupinus aberrans* C.P.Sm.
- *Lupinus abramsii* C.P.Sm.
- *Lupinus acopalculus* C.P.Sm.
- *Lupinus adinoanthus* C.P.Sm.
- *Lupinus adsurgens* Drew
- *Lupinus affinis* J.Agardh
- *Lupinus agardhianus* A.Heller
- *Lupinus alaimandus* C.P.Sm.
- *Lupinus alaristatus* C.P.Sm.
- *Lupinus albert-smithianus* C.P.Sm.
- *Lupinus albescens* Hook. & Arn.
- *Lupinus albicaulis* Douglas
- *Lupinus albifrons* Benth.
- *Lupinus albosericeus* C.P.Sm.
- *Lupinus albus* L.
- *Lupinus alcis-montis* C.P.Sm.
- *Lupinus aliamandus* C.P.Sm.
- *Lupinus aliattenuatus* C.P.Sm.
- *Lupinus alibicolor* C.P.Sm.
- *Lupinus alimanens* C.P.Sm.
- *Lupinus alinanus* C.P.Sm.
- *Lupinus alipatulus* C.P.Sm.
- *Lupinus alirevolutus* C.P.Sm.
- *Lupinus alivillosus* C.P.Sm.
- *Lupinus allargyreus* C.P.Sm.
- *Lupinus alopecuroides* Desr.
- *Lupinus altimontanus* C.P.Sm.
- *Lupinus altiplani* C.P.Sm.
- *Lupinus alveorum* C.P.Sm.
- *Lupinus amabayensis* C.P.Sm.
- *Lupinus amandus* C.P.Sm.
- *Lupinus amboensis* C.P.Sm.

- *Lupinus ammophilus* Greene
- *Lupinus amnis-otuni* C.P.Sm.
- *Lupinus ampaiensis* C.P.Sm.
- *Lupinus amphibius* Suksd.
- *Lupinus ananeanus* Ulbr.
- *Lupinus anatolicus* W.Swiecicki & W.K.Swiecicki
- *Lupinus andersonii* S.Watson
- *Lupinus andicola* Gillies ex Hook. & Arn.
- *Lupinus andinus* Rose ex J.F.Macbr.
- *Lupinus angustiflorus* Eastw.
- *Lupinus angustifolius* L.
- *Lupinus antensis* C.P.Sm.
- *Lupinus antoninus* Eastw.
- *Lupinus apertus* A.Heller
- *Lupinus appositus* C.P.Sm.
- *Lupinus aralloius* C.P.Sm.
- *Lupinus arboreus* Sims
- *Lupinus arbustus* Douglas
- *Lupinus arbutosocius* C.P.Sm.
- *Lupinus archeranus* C.P.Sm.
- *Lupinus arcticus* S.Watson
- *Lupinus arenarius* Gardner
- *Lupinus arequipensis* C.P.Sm.
- *Lupinus argenteus* Pursh
- *Lupinus argurocalyx* C.P.Sm.
- *Lupinus aridulus* C.P.Sm.
- *Lupinus aridus* Douglas
- *Lupinus ariste-josephi* C.P.Sm.
- *Lupinus arizelus* C.P.Sm.
- *Lupinus arizonicus* (S.Watson) S.Watson
- *Lupinus arvensi-plasketti* C.P.Sm.
- *Lupinus arvensis* Benth.
- *Lupinus asa-grayanus* C.P.Sm.
- *Lupinus aschenbornii* S.Schauer
- *Lupinus asplundianus* C.P.Sm.
- *Lupinus asymbepus* C.P.Sm.
- *Lupinus atacamicus* C.P.Sm.
- *Lupinus atlanticus* Gladst.

- *Lupinus atropurpureus* C.P.Sm.
- *Lupinus aureonitens* Gillies ex Hook. & Arn.
- *Lupinus aureus* J.Agardh
- *Lupinus austrobicolor* C.P.Sm.
- *Lupinus austrohumifusus* C.P.Sm.
- *Lupinus austroorientalis* C.P.Sm.
- *Lupinus austrosericeus* C.P.Sm.
- *Lupinus ballianus* C.P.Sm.
- *Lupinus bandeliera* C.P.Sm.
- *Lupinus bangii* Rusby
- *Lupinus barbatilabius* C.P.Sm.
- *Lupinus barbiger* S.Watson
- *Lupinus barkeri* Lindl.
- *Lupinus bartlettianus* C.P.Sm.
- *Lupinus bartolomei* M.E.Jones
- *Lupinus benthamii* A.Heller
- *Lupinus bi-inclinatus* C.P.Sm.
- *Lupinus bicolor* Lindl.
- *Lupinus bingenensis* Suksd.
- *Lupinus blaisdellii* Eastw.
- *Lupinus bogotensis* Benth.
- *Lupinus bolivianus* Rusby ex C.P.Sm.
- *Lupinus bombycinocarpus* C.P.Sm.
- *Lupinus boyacensis* C.P.Sm.
- *Lupinus brachypremnon* C.P.Sm.
- *Lupinus bracteolaris* Desr.
- *Lupinus brevecuneus* C.P.Sm.
- *Lupinus brevicaulis* S.Watson
- *Lupinus brevior* (Jeps.) J.A.Christian & D.B.Dunn
- *Lupinus breviscapus* Ulbr.
- *Lupinus breweri* A.Gray
- *Lupinus bryoides* C.P.Sm.
- *Lupinus buchtienii* Rusby
- *Lupinus burkartianus* C.P.Sm.
- *Lupinus burkei* S.Watson
- *Lupinus caballoanus* B.L.Turner
- *Lupinus cachupatensis* C.P.Sm.
- *Lupinus cacuminis* Standl.

- *Lupinus caespitosus* Nutt.
- *Lupinus calcensis* C.P.Sm.
- *Lupinus caldasensis* C.P.Sm.
- *Lupinus camiloanus* C.P.Sm.
- *Lupinus canus* Hemsl.
- *Lupinus carazensis* Ulbr.
- *Lupinus carchiensis* C.P.Sm.
- *Lupinus cardenasianus* C.P.Sm.
- *Lupinus carhuamayus* C.P.Sm.
- *Lupinus carlos-ochoeae* C.P.Sm.
- *Lupinus carpapaticus* C.P.Sm.
- *Lupinus carrikeri* C.P.Sm.
- *Lupinus caucensis* C.P.Sm.
- *Lupinus caudatus* Kellogg
- *Lupinus cavicaulis* C.P.Sm.
- *Lupinus ccorilazensis* Vargas ex C.P.Sm.
- *Lupinus celsimontanus* C.P.Sm.
- *Lupinus cervinus* Kellogg
- *Lupinus cesar-vargasii* C.P.Sm.
- *Lupinus cesaranus* C.P.Sm.
- *Lupinus chachas* Ochoa ex C.P.Sm.
- *Lupinus chamissonis* Eschsch.
- *Lupinus chavanillensis* (J.F.Macbr.) C.P.Sm.
- *Lupinus chiapensis* Rose
- *Lupinus chihuahuensis* S.Watson
- *Lupinus chipaquensis* C.P.Sm.
- *Lupinus chlorolepis* C.P.Sm.
- *Lupinus chocontensis* C.P.Sm.
- *Lupinus chongos-bajous* C.P.Sm.
- *Lupinus christinae* A.Heller
- *Lupinus chrysanthus* Ulbr.
- *Lupinus chrysocalyx* C.P.Sm.
- *Lupinus chumbivilcensis* C.P.Sm.
- *Lupinus citrinus* Kellogg
- *Lupinus clarkei* Oerst.
- *Lupinus cochapatensis* C.P.Sm.
- *Lupinus colcabambensis* C.P.Sm.
- *Lupinus colombiensis* C.P.Sm.

- *Lupinus compactiflorus* Rose
- *Lupinus comptus* Mart. ex Benth.
- *Lupinus concinnus* J.Agardh
- *Lupinus condensiflorus* C.P.Sm.
- *Lupinus confertus* Kellogg
- *Lupinus congdonii* (C.P.Sm.) D.B.Dunn
- *Lupinus conicus* C.P.Sm.
- *Lupinus constancei* T.W.Nelson & J.P.Nelson
- *Lupinus convencionensis* C.P.Sm.
- *Lupinus cookianus* C.P.Sm.
- *Lupinus coriaceus* Benth.
- *Lupinus cosentinii* Guss.
- *Lupinus costaricensis* D.B.Dunn
- *Lupinus cotopaxiensis* C.P.Sm.
- *Lupinus couthouyanus* C.P.Sm.
- *Lupinus covillei* Greene
- *Lupinus crassus* Payson
- *Lupinus croceus* Eastw.
- *Lupinus crotalarioides* Mart. ex Benth.
- *Lupinus crucis-viridis* C.P.Sm.
- *Lupinus cuatrecasii* C.P.Sm.
- *Lupinus culbertsonii* Greene
- *Lupinus cumulicola* Small
- *Lupinus cusickii* S.Watson
- *Lupinus cuspidatus* Rusby
- *Lupinus cuzcensis* C.P.Sm.
- *Lupinus* × *cymba-egressus* C.P.Sm.
- *Lupinus cymboides* C.P.Sm.
- *Lupinus dalesiae* Eastw.
- *Lupinus decaschistus* C.P.Sm.
- *Lupinus decemplex* C.P.Sm.
- *Lupinus decurrens* Gardner
- *Lupinus deflexus* Congdon
- *Lupinus delicatulus* Sprague & L.Riley
- *Lupinus densiflorus* Benth.
- *Lupinus depressus* Rydb.
- *Lupinus diasemus* C.P.Sm.
- *Lupinus diehlii* M.E.Jones

- *Lupinus diffusus* Nutt.
- *Lupinus digitatus* Forssk.
- *Lupinus disjunctus* C.P.Sm.
- *Lupinus dissimulans* C.P.Sm.
- *Lupinus doraе* C.P.Sm.
- *Lupinus dotatus* C.P.Sm.
- *Lupinus durangensis* C.P.Sm.
- *Lupinus duranii* Eastw.
- *Lupinus dusenianus* C.P.Sm.
- *Lupinus eanophyllus* C.P.Sm.
- *Lupinus edysomatus* C.P.Sm.
- *Lupinus egens* C.P.Sm.
- *Lupinus ehrenbergii* Schltld.
- *Lupinus elaphoglossum* Barneby
- *Lupinus elatus* I.M.Johnst.
- *Lupinus elegans* Kunth
- *Lupinus elegantulus* Eastw.
- *Lupinus ellsworthianus* C.P.Sm.
- *Lupinus elmeri* Greene
- *Lupinus eramosus* C.P.Sm.
- *Lupinus erectifolius* C.P.Sm.
- *Lupinus eremonomus* C.P.Sm.
- *Lupinus eriocalyx* (C.P.Sm.) C.P.Sm.
- *Lupinus eriocladius* Ulbr.
- *Lupinus ermineus* S.Watson
- *Lupinus espinarensis* C.P.Sm.
- *Lupinus evermannii* Rydb.
- *Lupinus exaltatus* Zucc.
- *Lupinus excubitus* M.E.Jones
- *Lupinus exochus* C.P.Sm.
- *Lupinus expetendus* C.P.Sm.
- *Lupinus extrarius* C.P.Sm.
- *Lupinus falsomutabilis* C.P.Sm.
- *Lupinus falsoprostratus* C.P.Sm.
- *Lupinus falsorevolutus* C.P.Sm.
- *Lupinus famelicus* C.P.Sm.
- *Lupinus fiebrigianus* Ulbr.
- *Lupinus fieldii* Rose ex J.F.Macbr.

- *Lupinus filicaulis* C.P.Sm.
- *Lupinus fissicalyx* A.Heller
- *Lupinus flavoculatus* A.Heller
- *Lupinus foliolosus* Benth.
- *Lupinus formosus* Greene
- *Lupinus fragrans* A.Heller
- *Lupinus francis-whittieri* C.P.Sm.
- *Lupinus fratrum* C.P.Sm.
- *Lupinus fulcratus* Greene
- *Lupinus gachetensis* C.P.Sm.
- *Lupinus garfieldensis* C.P.Sm.
- *Lupinus gaudichaudianus* C.P.Sm.
- *Lupinus gayanus* C.P.Sm.
- *Lupinus gentryanus* C.P.Sm.
- *Lupinus gibertianus* C.P.Sm.
- *Lupinus giganteus* Rose
- *Lupinus glabratus* J.Agardh
- *Lupinus goodspeedii* J.F.Macbr.
- *Lupinus gormanii* Piper
- *Lupinus gracilentus* Greene
- *Lupinus grauensis* C.P.Sm.
- *Lupinus grayi* S.Watson
- *Lupinus gredensis* Gand.
- *Lupinus grisebachianus* C.P.Sm.
- *Lupinus guadalupensis* Greene
- *Lupinus guaraniticus* (Hassl.) C.P.Sm.
- *Lupinus guascensis* C.P.Sm.
- *Lupinus guggenheimianus* Rusby
- *Lupinus gussoneanus* J.Agardh
- *Lupinus hamaticalyx* C.P.Sm.
- *Lupinus hartmannii* C.P.Sm.
- *Lupinus haughtianus* C.P.Sm.
- *Lupinus hautcarazensis* C.P.Sm.
- *Lupinus havardii* S.Watson
- *Lupinus hazenanus* C.P.Sm.
- *Lupinus heptaphyllus* (Vell.) Hassl.
- *Lupinus herreranus* C.P.Sm.
- *Lupinus herzogii* Ulbr.

- *Lupinus hieronymi* C.P.Sm.
- *Lupinus hillii* Greene
- *Lupinus hinkleyorum* C.P.Sm.
- *Lupinus hintonii* C.P.Sm.
- *Lupinus hintoniorum* B.L.Turner
- *Lupinus hirsutissimus* Benth.
- *Lupinus hispanicus* Boiss. & Reut.
- *Lupinus holosericeus* Nutt.
- *Lupinus holwayorum* C.P.Sm.
- *Lupinus honoratus* C.P.Sm.
- *Lupinus horizontalis* A.Heller
- *Lupinus hornemannii* J.Agardh
- *Lupinus hortonianus* C.P.Sm.
- *Lupinus hortorum* C.P.Sm.
- *Lupinus howard-scottii* C.P.Sm.
- *Lupinus howardii* M.E.Jones
- *Lupinus huachucanus* M.E.Jones
- *Lupinus huancayoensis* C.P.Sm.
- *Lupinus huariacus* C.P.Sm.
- *Lupinus huaronensis* J.F.Macbr.
- *Lupinus huigrensis* Rose ex C.P.Sm.
- *Lupinus humifusus* Sessé & Moc. ex G.Don
- *Lupinus hyacinthinus* Greene
- *Lupinus idoneus* C.P.Sm.
- *Lupinus ignobilis* C.P.Sm.
- *Lupinus imminutus* C.P.Sm.
- *Lupinus insulae* C.P.Sm.
- *Lupinus interruptus* Benth.
- *Lupinus intortus* C.P.Sm.
- *Lupinus inusitatus* C.P.Sm.
- *Lupinus involutus* C.P.Sm.
- *Lupinus* × *inyoensis* A.Heller
- *Lupinus jahnii* Rose ex Pittier & C.P.Sm.
- *Lupinus jaimehintonianus* B.L.Turner
- *Lupinus james-westii* C.P.Sm.
- *Lupinus jamesonianus* C.P.Sm.
- *Lupinus jean-julesii* C.P.Sm.
- *Lupinus jelskianus* C.P.Sm.

- *Lupinus johannis-howellii* C.P.Sm.
- *Lupinus jonesii* Rydb.
- *Lupinus jujuyensis* C.P.Sm.
- *Lupinus juninensis* C.P.Sm.
- *Lupinus kalenbornorum* C.P.Sm.
- *Lupinus kellermanianus* C.P.Sm.
- *Lupinus killipianus* C.P.Sm.
- *Lupinus kingii* S.Watson
- *Lupinus klamathensis* Eastw.
- *Lupinus kunthii* J.Agardh
- *Lupinus kuschei* Eastw.
- *Lupinus lacus* C.P.Sm.
- *Lupinus laevigatus* Benth.
- *Lupinus lagunae-negrae* C.P.Sm.
- *Lupinus lanatocarpus* C.P.Sm.
- *Lupinus lanatus* Benth.
- *Lupinus lapidicola* A.Heller
- *Lupinus latifolius* Lindl. ex J.Agardh
- *Lupinus laudandrus* C.P.Sm.
- *Lupinus lechlerianus* C.P.Sm.
- *Lupinus ledigianus* C.P.Sm.
- *Lupinus lemmonii* C.P.Sm.
- *Lupinus lepidus* Douglas ex Lindl.
- *Lupinus leptocarpus* Benth.
- *Lupinus leptophyllus* Schltdl. & Cham.
- *Lupinus lespedezoides* C.P.Sm.
- *Lupinus lesueurii* Standl.
- *Lupinus leucophyllus* Douglas ex Lindl.
- *Lupinus lindleyanus* J.Agardh
- *Lupinus linearis* Desr.
- *Lupinus littoralis* Douglas ex Lindl.
- *Lupinus lobbianus* C.P.Sm.
- *Lupinus longifolius* (S.Watson) Abrams
- *Lupinus longilabrum* C.P.Sm.
- *Lupinus lorenzensis* C.P.Sm.
- *Lupinus ludovicianus* Greene
- *Lupinus luisanae* N.Contr.-Ortiz & Jara
- *Lupinus luteolus* Kellogg

- *Lupinus lutescens* C.P.Sm.
- *Lupinus luteus* L.
- *Lupinus lyallii* A.Gray
- *Lupinus macbrideianus* C.P.Sm.
- *Lupinus* × *macounii* Rydb.
- *Lupinus macranthus* Rose
- *Lupinus maculatus* Rydb.
- *Lupinus maderensis* Seem.
- *Lupinus magdalenensis* C.P.Sm.
- *Lupinus magnificus* M.E.Jones
- *Lupinus magniflorus* C.P.Sm.
- *Lupinus magnistipulatus* Planchuelo & D.B.Dunn
- *Lupinus malacophyllus* Greene
- *Lupinus malacotrichus* C.P.Sm.
- *Lupinus maleopinatus* C.P.Sm.
- *Lupinus mandonianus* C.P.Sm.
- *Lupinus mantaroensis* C.P.Sm.
- *Lupinus mariae-josephae* H.Pascual
- *Lupinus marschallianus* Sweet
- *Lupinus martensis* C.P.Sm.
- *Lupinus martinianus* (C.P.Sm.) C.P.Sm.
- *Lupinus mathewsianus* C.P.Sm.
- *Lupinus matucanicus* Ulbr.
- *Lupinus mearnsii* C.P.Sm.
- *Lupinus meionanthus* A.Gray
- *Lupinus melaphyllus* C.P.Sm.
- *Lupinus meridanus* O.Moritz
- *Lupinus metensis* C.P.Sm.
- *Lupinus mexiae* C.P.Sm.
- *Lupinus mexicanus* Cerv. ex Lag.
- *Lupinus michelianus* C.P.Sm.
- *Lupinus microcarpus* Sims
- *Lupinus microphyllus* Desr.
- *Lupinus minimus* Douglas
- *Lupinus mirabilis* C.P.Sm.
- *Lupinus misticola* Ulbr.
- *Lupinus mollendoensis* Ulbr.
- *Lupinus mollis* A.Heller

- *Lupinus monserratis* C.P.Sm.
- *Lupinus montanus* Kunth
- *Lupinus monticola* Rydb.
- *Lupinus moritzianus* Kunth
- *Lupinus mucronulatus* Howell
- *Lupinus muelleri* Standl.
- *Lupinus multiflorus* Desr.
- *Lupinus munzianus* C.P.Sm.
- *Lupinus mutabilis* Sweet
- *Lupinus nanus* Douglas ex Benth.
- *Lupinus neglectus* Rose
- *Lupinus nehmadiae* C.P.Sm.
- *Lupinus neocotus* C.P.Sm.
- *Lupinus neomexicanus* Greene
- *Lupinus nepubescens* C.P.Sm.
- *Lupinus nevadensis* A.Heller
- *Lupinus nipomensis* Eastw.
- *Lupinus niveus* S.Watson
- *Lupinus nonoensis* C.P.Sm.
- *Lupinus nootkatensis* Donn ex Sims
- *Lupinus notabilis* C.P.Sm.
- *Lupinus nubigenus* Kunth
- *Lupinus nubilorum* C.P.Sm.
- *Lupinus obscurus* C.P.Sm.
- *Lupinus obtunsus* C.P.Sm.
- *Lupinus obtusilobus* A.Heller
- *Lupinus ochoanus* C.P.Sm.
- *Lupinus octablomus* C.P.Sm.
- *Lupinus odoratus* A.Heller
- *Lupinus onustus* S.Watson
- *Lupinus opertospicus* C.P.Sm.
- *Lupinus oquendoanus* C.P.Sm.
- *Lupinus oreganus* A.Heller
- *Lupinus oreophilus* Phil.
- *Lupinus ornatus* Douglas ex Lindl.
- *Lupinus oscar-haughtii* C.P.Sm.
- *Lupinus oscarii* R.Bernal
- *Lupinus otto-buchtienii* C.P.Sm.

- *Lupinus otto-kuntzeanus* C.P.Sm.
- *Lupinus otuzcoensis* C.P.Sm.
- *Lupinus ovalifolius* Benth.
- *Lupinus pachanoanus* C.P.Sm.
- *Lupinus pachitensis* C.P.Sm.
- *Lupinus pachylobus* Greene
- *Lupinus padre-crowleyi* C.P.Sm.
- *Lupinus palaestinus* Boiss.
- *Lupinus pallidus* Brandegee
- *Lupinus paniculatus* Desr.
- *Lupinus paraguariensis* Chodat & Hassl.
- *Lupinus paranensis* C.P.Sm.
- *Lupinus paruroensis* C.P.Sm.
- *Lupinus parvifolius* Gardner
- *Lupinus pasachoensis* C.P.Sm.
- *Lupinus patulus* C.P.Sm.
- *Lupinus paucartambensis* C.P.Sm.
- *Lupinus paucovillosus* C.P.Sm.
- *Lupinus pearceanus* C.P.Sm.
- *Lupinus peirsonii* H.Mason
- *Lupinus pendentiflorus* C.P.Sm.
- *Lupinus penlandianus* C.P.Sm.
- *Lupinus perblandus* C.P.Sm.
- *Lupinus perbonus* C.P.Sm.
- *Lupinus perennis* L.
- *Lupinus perissophytus* C.P.Sm.
- *Lupinus persistens* Rose
- *Lupinus peruvianus* Ulbr.
- *Lupinus philippianus* C.P.Sm.
- *Lupinus pickeringii* A.Gray
- *Lupinus pilosissimus* M.Martens & Galeotti
- *Lupinus pilosus* L.
- *Lupinus pinguis* Ulbr.
- *Lupinus pipersmithianus* J.F.Macbr.
- *Lupinus pisacensis* C.P.Sm.
- *Lupinus piurensis* C.P.Sm.
- *Lupinus platamodes* C.P.Sm.
- *Lupinus plattensis* S.Watson

- *Lupinus platyptenus* C.P.Sm.
- *Lupinus polycarpus* Greene
- *Lupinus polyphyllus* Lindl.
- *Lupinus poooensis* C.P.Sm.
- *Lupinus popayanensis* C.P.Sm.
- *Lupinus potosinus* Rose
- *Lupinus praealtus* C.P.Sm.
- *Lupinus praestabilis* C.P.Sm.
- *Lupinus praetermissus* C.P.Sm.
- *Lupinus pratensis* A.Heller
- *Lupinus princei* Harms
- *Lupinus pringlei* Rose
- *Lupinus proclaustrinus* C.P.Sm.
- *Lupinus prostratus* J.Agardh
- *Lupinus protrusus* C.P.Sm.
- *Lupinus prouvensalanus* C.P.Sm.
- *Lupinus prunophilus* M.E.Jones
- *Lupinus* × *pseudopolyphyllus* C.P.Sm.
- *Lupinus pseudotsugoides* C.P.Sm.
- *Lupinus pubescens* Benth.
- *Lupinus pucapucensis* C.P.Sm.
- *Lupinus pulloviridis* C.P.Sm.
- *Lupinus pulvinaris* Ulbr.
- *Lupinus punto-reyesensis* C.P.Sm.
- *Lupinus puracensis* C.P.Sm.
- *Lupinus purdieanus* C.P.Sm.
- *Lupinus* × *pureriae* C.P.Sm.
- *Lupinus purosericeus* C.P.Sm.
- *Lupinus purpurascens* A.Heller
- *Lupinus pusillus* Pursh
- *Lupinus puyupatensis* C.P.Sm.
- *Lupinus pycnostachys* C.P.Sm.
- *Lupinus quellomayus* C.P.Sm.
- *Lupinus quercuum* C.P.Sm.
- *Lupinus quitensis* C.P.Sm.
- *Lupinus radiatus* C.P.Sm.
- *Lupinus ramosissimus* Benth.
- *Lupinus reflexus* Rose

- *Lupinus regnellianus* C.P.Sm.
- *Lupinus reitzii* Burkart ex M.Pinheiro & Miotto
- *Lupinus revolutus* C.P.Sm.
- *Lupinus rhodanthus* C.P.Sm.
- *Lupinus richardianus* C.P.Sm.
- *Lupinus rivetianus* C.P.Sm.
- *Lupinus rivularis* Douglas ex Lindl.
- *Lupinus romasanus* Ulbr.
- *Lupinus roseolus* Rydb.
- *Lupinus roseorum* C.P.Sm.
- *Lupinus rotundiflorus* M.E.Jones
- *Lupinus rowleeanus* C.P.Sm.
- *Lupinus ruber* A.Heller
- *Lupinus rubriflorus* Planchuelo
- *Lupinus ruizensis* C.P.Sm.
- *Lupinus rupestris* Kunth
- *Lupinus rusbyanus* C.P.Sm.
- *Lupinus russellianus* C.P.Sm.
- *Lupinus sabinianus* Douglas ex Lindl.
- *Lupinus sandienseis* C.P.Sm.
- *Lupinus santanderensis* C.P.Sm.
- *Lupinus sarmentosus* Desr.
- *Lupinus saxatilis* Ulbr.
- *Lupinus saxosus* Howell
- *Lupinus schickendantzii* C.P.Sm.
- *Lupinus schumannii* C.P.Sm.
- *Lupinus seifrizianus* C.P.Sm.
- *Lupinus sellowianus* Harms
- *Lupinus sellulus* Kellogg
- *Lupinus semiaequus* C.P.Sm.
- *Lupinus semiprostratus* C.P.Sm.
- *Lupinus semperflorens* Hartw. ex Benth.
- *Lupinus sericatus* Kellogg
- *Lupinus sericeolodix* C.P.Sm.
- *Lupinus sericeus* Pursh
- *Lupinus shockleyi* S.Watson
- *Lupinus shrevei* C.P.Sm.
- *Lupinus sierrae-blancae* Wooton & Standl.

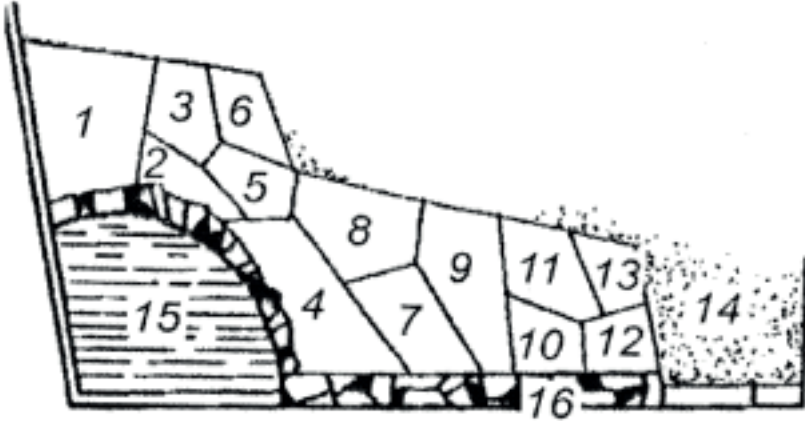
- *Lupinus simonsianus* C.P.Sm.
- *Lupinus simulans* Rose
- *Lupinus sinaloensis* C.P.Sm.
- *Lupinus smithianus* Kunth
- *Lupinus solanagrorum* C.P.Sm.
- *Lupinus somaliensis* Baker
- *Lupinus soratensis* Rusby
- *Lupinus soukupianus* C.P.Sm. ex J.F.Macbr.
- *Lupinus sparsiflorus* Benth.
- *Lupinus spectabilis* Hoover
- *Lupinus splendens* Rose
- *Lupinus spruceanus* C.P.Sm.
- *Lupinus staffordiae* C.P.Sm.
- *Lupinus stipulatus* J.Agardh
- *Lupinus stiversii* Kellogg
- *Lupinus storkianus* C.P.Sm.
- *Lupinus subacaulis* Griseb.
- *Lupinus subcarnosus* Hook.
- *Lupinus subcuneatus* C.P.Sm.
- *Lupinus subhamatus* C.P.Sm.
- *Lupinus subinflatus* C.P.Sm.
- *Lupinus subsessilis* Benth.
- *Lupinus subtomentosus* C.P.Sm.
- *Lupinus subvexus* C.P.Sm.
- *Lupinus succulentus* Douglas ex K.Koch
- *Lupinus sufferrugineus* Rusby
- *Lupinus suksdorfii* B.L.Rob.
- *Lupinus sulphureus* Douglas
- *Lupinus summersianus* C.P.Sm.
- *Lupinus surcoensis* C.P.Sm.
- *Lupinus syriggedes* C.P.Sm.
- *Lupinus tacitus* C.P.Sm.
- *Lupinus tafiensis* C.P.Sm.
- *Lupinus talahuensis* C.P.Sm.
- *Lupinus tarapacensis* C.P.Sm.
- *Lupinus tarijensis* Ulbr.
- *Lupinus tarmaensis* C.P.Sm.
- *Lupinus tassilicus* Maire

- *Lupinus tatei* Rusby
- *Lupinus taurimortuus* C.P.Sm.
- *Lupinus tauris* Benth.
- *Lupinus tayacajensis* C.P.Sm.
- *Lupinus tetracercophorus* C.P.Sm.
- *Lupinus texensis* Hook.
- *Lupinus tidestromii* Greene
- *Lupinus tolimensis* C.P.Sm.
- *Lupinus tomentosus* DC.
- *Lupinus tominensis* Wedd.
- *Lupinus toratensis* C.P.Sm.
- *Lupinus tracyi* Eastw.
- *Lupinus triananus* C.P.Sm.
- *Lupinus truncatus* Nutt. ex Hook. & Arn.
- *Lupinus tucumanensis* C.P.Sm.
- *Lupinus ulbrichianus* C.P.Sm.
- *Lupinus uleanus* C.P.Sm.
- *Lupinus ultramontanus* C.P.Sm.
- *Lupinus umidicola* C.P.Sm.
- *Lupinus uncialis* S.Watson
- *Lupinus uncinatus* Schltdl.
- *Lupinus urcoensis* C.P.Sm.
- *Lupinus urubambensis* C.P.Sm.
- *Lupinus valerioi* Standl.
- *Lupinus vallicola* A.Heller
- *Lupinus vargasianus* C.P.Sm.
- *Lupinus varicaulis* C.P.Sm.
- *Lupinus variicolor* Steud.
- *Lupinus varnerianus* C.P.Sm.
- *Lupinus velillensis* C.P.Sm.
- *Lupinus velutinus* Benth.
- *Lupinus venezuelensis* C.P.Sm.
- *Lupinus ventosus* C.P.Sm.
- *Lupinus verbasciformis* Sandwith
- *Lupinus verjonensis* C.P.Sm.
- *Lupinus vernicius* Rose
- *Lupinus versicolor* Sweet
- *Lupinus viduus* C.P.Sm.

- *Lupinus vilcabambensis* C.P.Sm.
- *Lupinus villosus* Willd.
- *Lupinus visoensis* J.F.Macbr.
- *Lupinus volubilis* C.P.Sm.
- *Lupinus volutans* Greene
- *Lupinus weberbaueri* Ulbr.
- *Lupinus werdermannianus* C.P.Sm.
- *Lupinus westianus* Small
- *Lupinus wilkesianus* C.P.Sm.
- *Lupinus william-lobbii* C.P.Sm.
- *Lupinus williamsianus* C.P.Sm.
- *Lupinus wyethii* S.Watson
- *Lupinus xanthophyllus* C.P.Sm.
- *Lupinus xenophytus* C.P.Sm.
- *Lupinus yanahuancensis* C.P.Sm.
- *Lupinus yarushensis* C.P.Sm.
- *Lupinus yaulyensis* C.P.Sm.
- *Lupinus ynesiae* C.P.Sm.

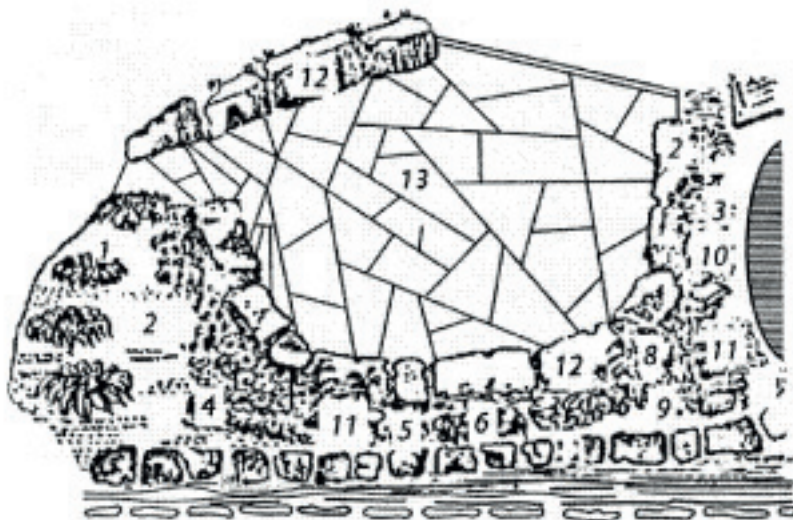
Додаток 6

КВІТКОВЕ ОФОРМЛЕННЯ ДЕКОРАТИВНОГО БАСЕЙНУ



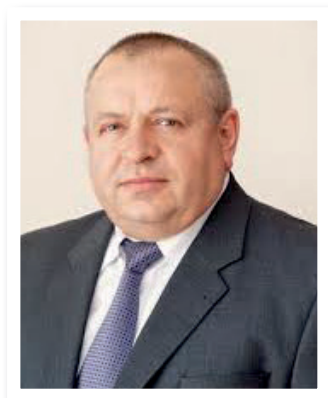
1 – фунція ланцетоліста; 2,3,5,6 – традесканція вінгiрська (рiзні сорти та гiбриди); 4 – пiвники садовi (синi); 7,8,9,10,11,12,13 – дослiджуванi сорти та гiбриди *Lupinus L.*; 14 – газон; 15 – басейн; 16 – пiдпiрна стiнка.

ПЕРСПЕКТИВИ ВЛАШТУВАННЯ КАМ'ЯНИСТОГО САДУ З ВИКОРИСТАННЯМ ДЕКОРАТИВНО-ЦІННИХ ВИДІВ LUPINUS L



1) хоста вузьколиста 2) первоцвіт обрамлений 3) тюльпан Каумфана 4) флокс шиловидний 5) сколка Біберштейна 6) дзвоники карпатські 7) люпин багаторічний 8) традесканція вінгійська 9) чебрець повзучий 10) люпин багатолистий 11) камені 12) підпірна стінка із природного каменю (h – 0,5 м) 13) покриття з плитки.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ



Мазур Віктор Анатолійович – к. с.-г. наук, професор, ректор Вінницького національного аграрного університету. Тривалий час очолював агрономічний факультет та був проректором з науково-педагогічної та навчальної роботи. Основними напрямками наукової діяльності є розробка сучасних технологій вирощування основних сільськогосподарських культур. Авторству В. Мазура належать навчальні посібники, підручники, монографії і опублікованих близько 150 наукових статей. Наукова діяльність вченого направлена на агроекологічне

обґрунтування технологій вирощування сільськогосподарських культур та екологізації технологій. Є членом Науково-методичної комісії з «Агрономії» при Міністерстві аграрної політики та продовольства України, входить до складу експертів ДАК МОН України. За трудові здобутки В. Мазур нагороджений трудовою відзнакою «Знак пошани» та знаком «Відмінник аграрної освіти та науки» другого ступеня, Почесною грамотою Міністерства аграрної політики та продовольства України та Вінницької обласної державної адміністрації та обласної ради.



Панцирева Ганна Віталіївна – к. с.-г. наук, доцент кафедри лісового, садово-паркового господарства, садівництва та виноградарства факультету агрономії та лісівництва Вінницького національного аграрного університету. Трудову кар'єру розпочалась з посади агронома фермерського господарства. Наукова діяльність вченого розпочата з 2013 р. в аспірантурі ВНАУ, а педагогічна у 2015 р. з посади асистента кафедри лісового, садово-паркового господарства та кормовиробництва агрономічного факультету Вінницького національного

аграрного університету. Основними напрямками наукової діяльності є удосконалення сучасних технологій вирощування зернобобових культур. Ганна Панцирева є автором близько 50 наукових праць, з яких 2 – монографії, 10 – статей у наукових журналах, що входять до міжнародних наукометричних баз Scopus / Web of Science. Наукова діяльність присвячена розробці технологічних прийомів вирощування зернобобових культур на основі ресурсо- та енергобезпечності. Результати своїх наукових розробок Ганна Панцирева неодноразово презентувала на Міжнародних та Всеукраїнських наукових конференціях. За трудові здобутки Г. Панцирева нагороджена грамотами та подяками факультету агрономії та лісівництва Вінницького національного аграрного університету.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МАЗУР Віктор Анатолійович
ПАНЦИРЕВА Ганна Віталіївна

**Рід *Lupinus L.* в Україні:
генофонд, інтродукція,
напрями досліджень
та перспективи використання**

Монографія

Підписано до друку 18.02.2020.
Формат 60x84/16. Папір офсетний.
Друк цифровий.
Друк. арк. 12,5. Умов. друк. арк. 11,63.
Обл.-вид. арк. 9,88.
Наклад 300 прим. Зам. № 770/1.

Віддруковано з оригіналів замовника.
ФОП Корзун Д.Ю.

Свідоцтво про державну реєстрацію фізичної особи-підприємця
серія В02 № 818191 від 31.07.2002 р.

Видавець та виготовлювач ТОВ «ТВОРИ».
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до
Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів
видавничої продукції серія ДК № 6188 від 18.05.2018 р.
21027, а/с 8825, м. Вінниця, вул. Келецька, 51а.
Тел.: (0432) 603-000, (096) 97-30-934, (093) 89-13-852.
e-mail: info@tvoru.com.ua
<http://www.tvoru.com.ua>