

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ БОТАНІЧНИЙ САД ІМЕНІ М.М. ГРИШКА**



ШИМАНСЬКА ОКСАНА ВАСИЛІВНА

УДК 582.736:636.086.3:[581.522.4+581.95](477:292.484)

**ВИДИ РОДУ *GALEGA* L.: БІОЛОГО-ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА
ІНТРОДУКЦІЯ В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

03.00.05 – ботаніка

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата біологічних наук

Київ – 2021

Дисертацією є рукопис

Роботу виконано у відділі культурної флори Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України

Науковий керівник: доктор сільськогосподарських наук, професор
Рахметов Джамал Бахлулович,
Національний ботанічний сад
імені М.М. Гришка НАН України,
заступник директора з наукової роботи
(інноваційний розвиток)

Офіційні опоненти: доктор біологічних наук, професор
Колесніченко Олена Валеріївна,
Національний університет біоресурсів
і природокористування України,
завідувачка кафедри ландшафтної
архітектури та фітодизайну

доктор біологічних наук, професор
Соломаха Володимир Андрійович,
Інститут агроєкології та
природокористування НААН України,
провідний науковий співробітник,
лабораторії агролісомеліорації та лісових екосистем

Захист відбудеться «07» травня 2021 р. о 14 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.215.01 Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України за адресою: 01014, м. Київ, вул. Тімірязєвська, 1.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України за адресою: 01014, м. Київ, вул. Тімірязєвська, 1.

Автореферат розісланий «06» квітня 2021 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради,
кандидат біологічних наук,
старший науковий співробітник



Н.І. Джуренко

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Важливим завданням людства є збереження, збагачення та ефективне використання рослинного різноманіття. Усе більшої актуальності набувають розробки сучасних методів збереження біорізноманіття, серед яких особливе значення має інтродукція та акліматизація найбільш вразливих або економічно- та соціально цінних видів. Важливі осередки інтродукційної діяльності – ботанічні сади, дендрологічні парки та інші науково-дослідні установи тощо, які займаються збереженням та збагаченням фіторізноманіття (Рахметов, 2011).

Вивчення потенціалу світової природної флори, а також культурних рослин з різних кліматичних умов надає можливість пошуку нових цінних інтродуцентів. Останнім часом зростає інтерес до рослин, які поєднують комплекс господарсько-цінних властивостей, які мають різнобічне, багатогранне використання. Одними із перспективних, але недостатньо вивчених залишаються види роду *Galega* L., добре відомі як лікарські, кормові, медоносні, декоративні, ерозійні, сидеральні та енергетичні рослини. Результати аналізу літературних джерел та попередніх досліджень з інтродукції представників роду *Galega* у світі та в Україні свідчать про високу екологічну пластичність, довговічність, продуктивність тощо (Харкевич, 1972, Вавилов, 1982, Абрамов, 1996, Утеуш, 1996, Рахметов, Стаднічук, 2004, 2011, Valežentienė and Kusta, 2011, Pehlivan Karakas et al., 2012, Teleuță, 2015, Abtahi-Evari et al., 2017, Davoodi et al., 2017, Nagalievska, 2018, Azimi et al., 2020). Вони є важливим біолого-екологічним фактором у забезпеченні рівноваги у культурфітоценозах. Рослини є зимо-, холодо-, та посухостійкими, вони здійснюють позитивний вплив на родючість ґрунту та стають перспективними для створення багаторічних культурфітоценозів на еродованих, рекультивованих та засмічених ґрунтах.

Незважаючи на важливе значення рослин видів роду *Galega*, до цього часу вони широкого розповсюдження в культурі на території України не набули. Головною причиною є ряд нерозв'язаних питань, що потребують дослідження, а саме: біолого-екологічні, онтоморфологічні особливості рослин; сезонні ритми росту та розвитку інтродуцентів роду *Galega*; дослідження продуктивного потенціалу, біохімічного складу надземної, підземної маси рослин та насіння залежно від умов вегетації; встановлення перспективних компонентів для сумісного зростання та з'ясування особливостей росту, розвитку рослин у багатокомпонентних фітоценозах. Всі ці проблеми зумовили визначити основну мету та завдання дисертаційної роботи.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційну роботу виконано відповідно до планів наукових робіт відділу культурної флори Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України за темами 330-НКС «Збагачення генетичних ресурсів кормових, овочевих, пряносмакових, плодових та квітничково-декоративних рослин шляхом інтродукції та створення нових сортів, адаптованих до умов Полісся і Лісостепу України» (номер державної реєстрації 0102U005116); 340-НК «Біоекологічні основи інтродукції кормових, харчових та лікарських рослин з метою збагачення генетичних ресурсів та збільшення біотичного різноманіття

культурфітоценозів Лісостепу і Полісся України» (номер державної реєстрації 0104U000386); 353-НК «Біолого-екологічні основи створення високопродуктивних форм корисних рослин (енергетичних, кормових, технічних, ароматичних, овочевих та лікарських) шляхом інтродукції, селекції і біотехнології для використання у фітоконверсії України» (номер державної реєстрації 0109U002346); 374-НК «Еколого-біологічні основи збереження, збагачення та ефективного використання генетичних ресурсів нових господарсько-цінних рослин України» (номер державної реєстрації 0114U001073).

Мета і завдання дослідження. *Мета роботи* – встановлення біолого-екологічних, біохімічних особливостей, продуктивного потенціалу та напрямів використання рослин видів роду *Galega* у зв'язку з інтродукцією в Лісостепу України.

Для досягнення мети були поставлені наступні *завдання*:

- ◆ провести скринінг наявної літератури щодо походження, поширення, перспективи інтродукції, використання та особливостей культивування рослин видів роду *Galega*;
- ◆ встановити особливості сезонного росту, розвитку рослин, онтоморфогенезу в умовах інтродукції;
- ◆ виявити вплив екологічних факторів та визначити продуктивний потенціал рослин видів роду *Galega* в одновидових та багатокомпонентних культурфітоценозах;
- ◆ з'ясувати причини слабкої конкурентоздатності рослин видів роду *Galega* в культурфітоценозах на початковому етапі онтогенезу та встановити оптимальні компоненти для сумісних посівів;
- ◆ розробити наукові основні введення в культуру рослин видів роду *Galega* на рівні створених генотипів, виявити реакцію рослин на строки і способи сівби, періоди відчуження фітосировини;
- ◆ збагатити колекційний фонд відділу культурної флори за рахунок мобілізованих та створених генотипів рослин роду *Galega*.

Об'єкт дослідження: онтоморфогенез, біолого-екологічні, біохімічні особливості рослин, структурно-морфологічні та продуктивні критерії формування вегетативної та генеративної сфери рослин видів роду *Galega* в умовах культури.

Предмет дослідження: інтродуковані багаторічні види рослин *G. officinalis* L. та *G. orientalis* Lam. та створені у НБС сорти (Кавказький бранець, Салют, НБС-75, Рябчик, Гарант, Фламінго).

Методи дослідження: загальнонаукові і спеціальні: польові, біолого-морфологічні, фізіологічні, лабораторні (хімічні, агрохімічні, біохімічні), статистичні.

Наукова новизна отриманих результатів. Вперше на основі комплексних досліджень встановлено закономірності онтоморфогенезу та біолого-екологічні особливості рослин, що являють собою теоретичну та наукову основу інтродукції рослин видів роду *Galega* в Лісостепу України. Вперше одержані порівняльні дані щодо сезонних ритмів розвитку, морфологічних та біометричних параметрів рослин, особливостей розвитку

кореневищ, вегетативного та насінного розмноження рослин видів роду *Galega* в культурі. А також визначено реакцію рослин *G. officinalis* та *G. orientalis* на умови вегетації, строки, способи сівби, площі живлення. Відповідно з'ясовано особливості росту та розвитку рослин *G. orientalis* у сумісному зростанні з представниками родин *Roaceae* та *Fabaceae* і на цій основі визначено перспективний компонент. Встановлено особливості продукційного процесу та визначено біохімічний склад рослин в умовах інтродукції залежно від фази розвитку, року життя, видових та генотипових характеристик інтродуцентів. Здійснено комплексну оцінку успішності та перспективності інтродукції рослин видів роду *Galega* в Лісостепу України. Визначено найперспективніші генотипи залежно від кількісно-якісних характеристик фітосировини та напрямів використання рослин.

Практичне значення отриманих результатів. За результатами досліджень зібрано унікальний генофонд (32 зразки) видів, форм та сортів рослин роду *Galega*, визначено перспективність введення в культуру рослин у Лісостепу України на рівні створених генотипів. Отримані результати багаторічних досліджень поглибили уявлення про біолого-морфологічні, екологічні особливості, сезонні ритми розвитку та продуктивний потенціал рослин видів роду *Galega* і дозволили оптимізувати процес акліматизації та адаптації нових інтродуцентів у перший, другий та наступні роки життя. Ці результати слугували важливою науковою основою для розробки методичних рекомендацій щодо введення рослин в промислову та аматорську культуру і використання фітосировини як цінних лікарських, кормових, енергетичних рослин у Лісостепу України (у Київській, Полтавській, Хмельницькій та Вінницькій областях на площі понад тисячі гектар). За результатами багаторічної селекційної роботи різними методами створено (у співавторстві) два сорти: Фламінго (*G. officinalis*) та Рябчик (*G. orientalis*).

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є самостійним дослідженням здобувача. Постановку завдань, розроблення програми досліджень та аналіз отриманих результатів було здійснено разом з науковим керівником. Дослідження, що представлені у дисертації, отримані автором самостійно, особисто здійснений інформаційний пошук та проаналізовано літературу вітчизняних, зарубіжних авторів, опрацьовано матеріал з електронних джерел. Безумовно, отримано експериментальні дослідження, узагальнено результати, опубліковано статті, самостійно та у співавторстві. Права співавторів не порушувалися. Були підготовлені документи для реєстрації нових сортів та вже отримані, сформульовані висновки.

Апробація результатів дисертації. Про основні положення і результати досліджень систематично доповідалося на засіданнях відділу культурної флори та на Вчених радах Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України (2004–2020 рр.), на наукових та науково-практичних конференціях: IV Міжнародна наукова конференція молодих дослідників «Теоретичні та прикладні аспекти інтродукції рослин і зеленого будівництва» (2004, 2005); Міжнародна наукова конференція «Лікарські рослини: традиції та перспективи досліджень», присвячена 90-річчю Дослідної станції лікарських рослин НААНУ (Київ, 2006); Міжнародна наукова конференція «Різноманіття

фітобіоти: шляхи відновлення, збагачення і збереження. Історія та сучасні проблеми», присвячена 200-річчю заснування Кременецького ботанічного саду (Тернопіль, 2007); V Всеукраїнська науково-практична конференція «Екологічні проблеми с-г. виробництва» (Яремче, 2011); IV Міжнародна наукова конференція «Відновлення порушених природних екосистем» (Донецьк, 2011); XI наукова конференція молодих учених «Наукові основи збереження біотичної різноманітності» (Львів, 2012); IX Міжнародна наукова конференція студентів та аспірантів «Молодь і поступ біології» (Львів, 2013); Наукова конференція «Біологічні ресурси і новітні біотехнології виробництва біопалив» (Київ, 2014); Міжнародна наукова конференція «Збагачення генетичного різноманіття рослин» (Харків, 2014); Міжнародна науково-практична конференція «Наукові пріоритети розвитку аграрної сфери в умовах глобальних змін» (Тернопіль, 2014); Міжнародна науково-практична конференція, присвячена пам'яті професора М. М. Чекаліна «Генофонд рослин та його використання в сучасній селекції» (Полтава, 2015); IV Міжнародна науково-практична інтернет конференція, присвячена 100-річчю дослідження ехінацеї в Україні «Лікарське рослинництво: від досвіду минулого до новітніх технологій» (Полтава, 2015); Міжнародна наукова конференція, присвячена 80-річчю від дня заснування Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка «Інтродукція рослин, збереження та збагачення біорізноманіття в ботанічних садах та дендропарках» (Київ, 2015); Міжнародна наукова конференція, присвячена світлій пам'яті Федора Миколайовича Парія «Селекційно-генетична наука і освіта» (Умань, 2016); III Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених «Перспективні напрямки наукових досліджень ефіроолійних культур» (Березоточа, 2017); 2nd International Conference on the Scientific Actualities and Innovations in Horticulture «Development and Tehnology» (Kaunas, 2018); Міждисциплінарна науково-практична конференція «Сучасні аспекти збереження здоров'я людини» (Ужгород, 2018); Міжнародна науково-практична конференція «Фундаментальні та прикладні аспекти інтродукції рослин у реаліях Євроінтеграції» (Київ, 2018); Всеукраїнська науково-практична конференція «Теоретичні та прикладні аспекти вивчення, збереження та збагачення фіторізноманіття у науково-дослідних установах та навчальних закладах України» (Хорол, 2018); 4th International Scientific Conference «Agrobiodiversity for Improve the Nutrition, Health and Quality of Human and Bee's Life» (Nitra, 2019).

Публікації. За матеріалами дисертаційних досліджень опубліковано 34 наукові праці, з яких 1 стаття – у міжнародному науковому виданні, що входить до Scopus, 4 статті – у фахових наукових виданнях України, 2 статті – у наукових періодичних виданнях, що включені до міжнародних наукометричних баз даних, 2 – каталоги рослин, 2 – авторські свідоцтва на сорти рослин (*G. officinalis* – 'Фламінго', та *G. orientalis* 'Рябчик'), 23 тези доповідей у матеріалах міжнародних та всеукраїнських наукових конференціях.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота викладена на 220 сторінках, з них – 169 основного тексту, який включає 37 таблиць, 90 рисунків.

Дисертація складається зі вступу, шести розділів, висновків, списку використаних джерел (295 найменувань, в тому числі 100 латиницею) та додатків.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

ІСТОРІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ, ПОШИРЕННЯ, ІНТРОДУКЦІЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИН РОДУ *GALEGA* L.

У розділі узагальнено результати вітчизняних та зарубіжних авторів щодо поширення, інтродукції, культивування та використання окремих видів роду *Galega*, їх біологічні, морфологічні, екологічні особливості. Окреслено природний ареал видів та регіони їх культивування у світі. Скринінг літератури дозволив виявити та узагальнити поширення видів, що входять до секції *Afrogalega* (*G. battiscombei* (Baker f.) J. V. Gillett, *G. lindblomii* (Harms) J. V. Gillett, *G. somalensis* (Harms) J. V. Gillett.), виділену J. V. Gillett (1963) та видів *G. officinalis* і *G. orientalis* (табл. 1).

Таблиця 1

Походження, поширення та напрями використання рослин видів роду *Galega* L. у світі

Вид	Центр походження	Природний ареал	Напрями використання
<i>G. battiscombei</i>	Абіссінський	Кенійський регіон	Отруйний
<i>G. lindblomii</i>	Абіссінський	Уганда, Кенія	Не відомо
<i>G. officinalis</i>	Середземноморський	Середній Схід, Європа, Середня Азія, Західний Пакистан	Лікарський, кормовий, декоративний
<i>G. orientalis</i>	Кавказький	Кавказ, Закавказзя	Кормовий, медоносний, енергетичний
<i>G. somalensis</i>	Абіссінський	Кенійський регіон	Не відомо

Представлено результати щодо використання рослин роду *Galega* в традиційній та нетрадиційній медицині, вмісту біологічно активних сполук та їх фармакологічні особливості. Результати в області фармакології стосуються використання сировини *G. officinalis* для лікування цукрового діабету. Інший вид *G. orientalis*, інтродукований в Україні та країнах СНД ще в 30-40-х роках минулого століття, вивчався як перспективна кормова культура.

Результати досліджень представників роду *Galega* щодо біолого-морфологічних, екологічних особливостей рослин, питань інтродукції, культивування, селекції та використання окремих видів висвітлено у працях таких іноземних і вітчизняних авторів: С. С. Харкевич (1972), О. О. Абрамов (1996), Ю. А. Утеуш (1996), Н. О. Стаднічук (2004), Д. Б. Рахметов (2004, 2011), М. Р. Хохла (2012), F. Pehlivan Karakas et al. (2012, 2016), М. І. Лупак (2015), Х. І. Курило (2017), S. H. Abtahi-Evari et al. (2017), О. Z. Varchuk et al. (2017), P. Davoodi et al. (2017), С. D. Luka (2017), О. З. Барчук (2018), М. Azimi et al. (2020), К. Bednarska (2020), М. Nagalievska (2018) і т.д.

Огляд наукової літератури дозволив виявити ряд нерозв'язаних проблем, а саме: відсутність або фрагментарність даних щодо інтродукції рослин видів

роду *Galega* в Лісостепу України; не визначено найперспективніші високоадаптивні види та генотипи рослин залежно від якісно-кількісних характеристик фітосировини і наряду використання; не з'ясовано біолого-морфологічні особливості, онтоморфогенез, сезонні ритми росту та розвитку, адаптаційну здатність рослин і не розроблено наукові основи введення нових інтродуцентів у промислову й аматорську культуру; не встановлено вплив умов інтродукції, вікових, видових та генотипових особливостей рослин на динаміку накопичення біологічно активних і структурно-функціональних сполук у фітосировині. Ці та інші актуальні питання й обумовили здійснення програми дисертаційних досліджень.

УМОВИ, ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводились упродовж 2004–2020 років на експериментальних ділянках та у біохімічній лабораторії відділу культурної флори Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України.

Об'єкт дослідження: онтоморфогенез, біолого-екологічні, біохімічні особливості рослин, структурно-морфологічні та продуктивні критерії формування вегетативної та генеративної сфери рослин видів роду *Galega* в умовах культури.

Предмет дослідження: інтродуковані багаторічні види рослин *G. officinalis* L. та *G. orientalis* Lam. та створені у НБС сорти (Кавказький бранець, Салют, НБС–75, Рябчик, Гарант, Фламінго).

Методи дослідження: загальнонаукові і спеціальні: польові, біолого-морфологічні, фізіологічні, лабораторні (хімічні, агрохімічні, біохімічні), статистичні.

Термінологія, що використана в роботі, застосована згідно з М. М. Барна (1997), С. М. Зиман та ін. (2004), С. М. Зиман та ін. (2012).

За інтродукції рослин видів роду *Galega* використані теоретичні положення інтродукції рослин, які викладені в роботах Н. А. Базилевської (1964), А. М. Гродзінського (1976, 1981), М. А. Кохна (1994), Ю. А. Утеуша (1991, 1996), П. Є. Булаха (2001), Д. Б. Рахметова (2000, 2011, 2017).

Основний метод роботи – порівняльний морфологічний аналіз рослин, вирощених насінним способом, а в межах вегетаційного періоду – за фазами розвитку (фенологічні фази) відповідно до праць І. Н. Бейдеман (1974), Г. Н. Зайцева (1978), «Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР» (1984), U. Meier (2001).

Особливості онтоморфогенезу рослин видів роду *Galega* досліджували за методикою Т. О. Работнова (1950). Проводили морфологічний опис рослин (Ігнат'єва, 1967, 1989) та їх органів (Федоров, 1956, 1975; 1979а; 1979б; Дудник, 1973; 1979; Артюшенко, 1986; 1990). Опис життєвих форм здійснювали з використанням положень, викладених у роботах І. Г. Серебрякова (1952; 1964), Б. М. Миркіна (2001).

Облік продуктивності надземної маси визначали за методиками ВНДІ кормів (1987). При вивченні насінної продуктивності використовували методики Т. О. Работнова (1960) та І. В. Вайнагія (1973; 1974).

Біохімічні аналізи досліджуваних видів рослин проводили у фазах відростання, бутонізації, квітнування та плодоношення у біохімічній лабораторії відділу культурної флори Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України. Визначали вміст сухої речовини, загальний вміст цукрів, аскорбінової кислоти, каротину, дубильних речовин, вміст вільних органічних кислот, загальний вміст ліпідів, клітковини, золи, кальцію, фосфору, азоту, протеїну (Починок, 1976; Крищенко, 1983; Грицаєнко, 2002). Вміст фотосинтетичних пігментів: хлорофілу *a*, хлорофілу *b* та каротиноїдів за довжиною хвилі 662, 644 та 440 нм відповідно визначали за М. М. Мусієнко та ін. (2001). Антирадикальну активність рослин досліджували у метанольних, етанольних та водних екстрактах згідно з W. Brand-Williams et al. (1995). Енергетичну цінність фітосировини визначено на калориметрі ІС-200.

Загальний вміст поліфенольних сполук визначали згідно процедури, описаної у V. L. Singleton and Rossi (1965), загальний вміст флавоноїдів – згідно Z. A. Shafii et al. (2017), загальний вміст фенольних кислот – згідно Farmakopea Polska (1999). Антиоксидантну активність екстрактів визначали методом ДФПГ (Sanchez-Moreno et al., 1998) та фосфомолібденовим методом (Prieto et al., 1999).

Антимікробну активність різних екстрактів визначали диско-дифузійним методом (Valgas et al., 2007; Kačaniová et al., 2012). Дев'ять мікробних штамів (Czech Collection of microorganisms) були протестовані в даному дослідженні, включаючи три грам-позитивні бактерії (*Bacillus cereus* ССМ 869, *Clostridium perfringens* ССМ 4435, *Staphylococcus aureus* subsp. *aureus* ССМ 4223), три – грам-негативні (*Haemophilus influenza* ССМ 4456, *Klebsiella pneumoniae* subsp. *pneumoniae* ССМ 4415, *Salmonella enterica* subsp. *enterica* ССМ 7189) та три штами дріжджів (*Candida albicans* ССМ 8215, *C. glabrata* ССМ 8270, *C. tropicalis* ССМ 8264).

Статистичну обробку експериментальних даних виконано згідно методики Г. М. Зайцева (1973, 1983), Б. А. Доспехова (1986) з використанням програми Anova. Під час досліджень органів рослин використано цифровий мікроскоп SIGETA Expert 10-300x 5.0Mpx. Фотоілюстрації виконано цифровою фотокамерою Canon EOS 400D.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

ОНТОМОРФОГЕНЕЗ І СЕЗОННІ РИТМИ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ РОСЛИН ВИДІВ РОДУ *GALEGA* L. В УМОВАХ ІНТРОДУКЦІЇ

Особливості онтоморфогенезу рослин видів роду *Galega*. Встановлено, що рослини *G. officinalis* та *G. orientalis* в умовах інтродукції проходять повний цикл розвитку (рис. 1), вступають у генеративний період на першому (*G. officinalis*) чи на другому році життя (*G. orientalis*) незалежно від генотипових особливостей, формують повноцінне насіння та здатні до самовідтворення. Онтоморфогенез досліджуваних рослин складається із чотирьох періодів (латентний, прегенеративний, генеративний, сенільний) та десяти вікових станів: *se* – насінина, *p* – проросток, *j* – ювенільна рослина, *im* – іматурна

рослина, *v* – віргінільна рослина, *g₁* – молода генеративна рослина, *g₂* – середньовікова генеративна рослина, *g₃* – стара генеративна рослина, *ss* – субсенільна рослина та *s* – сенільна).

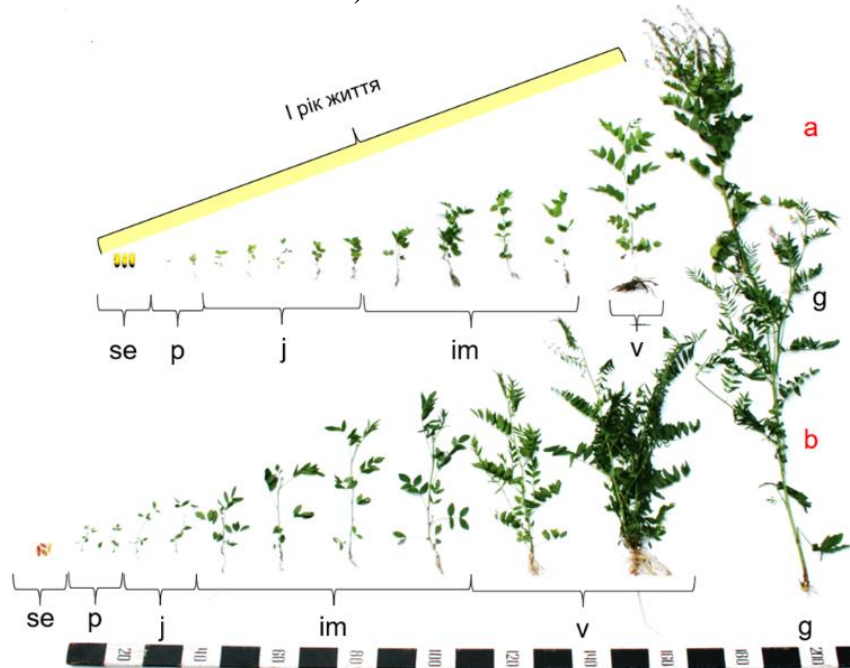


Рис. 1. Вікові стани рослин видів роду *Galega* L. (*a* – *G. orientalis* Lam.; *b* – *G. officinalis* L.): *se* – насіннина, *p* – проросток, *j* – ювенільна рослина, *im* – іматурна рослина, *v* – віргінільна рослина, *g* – генеративна рослина.

Встановлено, що тривалість життєвого циклу рослин *G. orientalis* (13–15 років) у 3,7–4,3 рази довша, ніж у рослин *G. officinalis* (3–4 роки).

Сезонні ритми росту та розвитку рослин видів роду *Galega*. Від сівби насіння до появи сходів у рослин проходить від 9 (*G. officinalis*) до 12 (*G. orientalis*) діб. Виявлено настання, тривалість та завершення основних фаз розвитку (рис. 2).

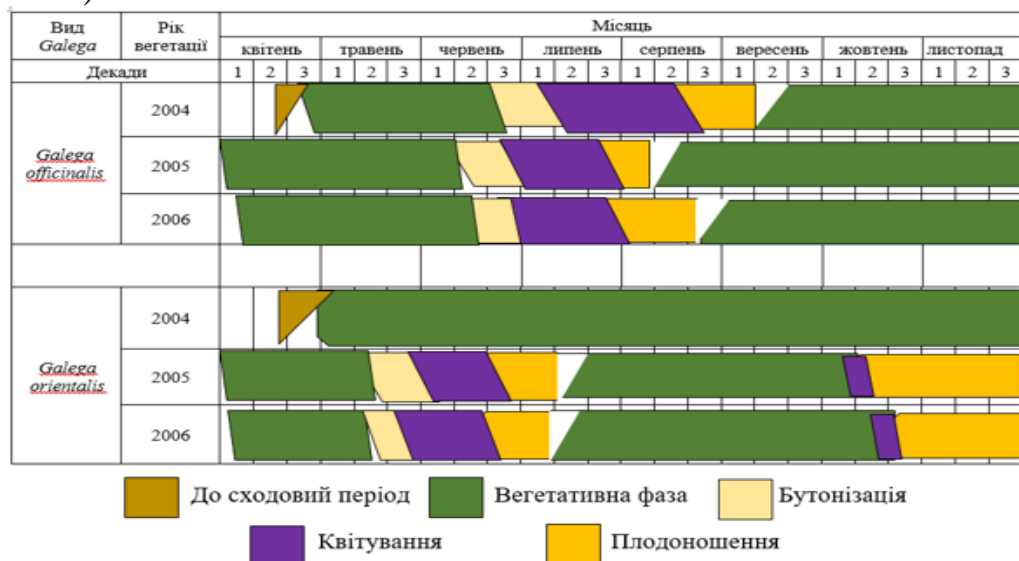


Рис. 2. Фенологічний спектр сезонного ритму росту та розвитку рослин *Galega* L. залежно від видових особливостей та року вегетації, 2004–2006 рр.

Встановлено, що *G. officinalis* на першому же році життя вступає у генеративний період розвитку та утворює повноцінне насіння. Вегетаційний період триває 129 діб. *G. orientalis* у перший рік життя формує лише вегетативні пагони. Визначено, що тривалість періоду вегетації першого року життя рослин *G. officinalis* та *G. orientalis* в умовах Лісостепу України до настання від'ємних температур восени в середньому становить 223 доби. Починаючи з другого року життя рослин від періоду відростання до досягання насіння проходить у *G. orientalis* 113 діб, а у *G. officinalis* (154 доби) – на 41 добу довше.

У наступні роки життя вегетативна фаза розпочинається у першій декаді квітня та до настання бутонізації рослин триває від 42 (*G. orientalis*) до 74 (*G. officinalis*) діб. Фаза бутонізації у рослин *G. orientalis* триває 11, квітування – 28, плодоношення – 32 доби, у рослин *G. officinalis* відповідно 15, 30, 36 діб.

Особливості росту та розвитку рослин *Galega* в перший рік життя. Встановлено, що проростання насіння у досліджуваних видів рослин *Galega* епігеальне і за весняної сівби відбувається в середньому через 7–15 діб. В окремі роки дослідження (2011, 2014) спостерігалася затримка проростання насіння у рослин на 14–23 доби, що було спричинено відносно низькими температурами та дефіцитом вологи у ґрунті у весняний період.

Період від проростання насіння до розгортання сім'ядолей триває 6–7 діб. Багаторічні дослідження показали, що найкраща схожість забезпечується за лабораторних умов (67,7–98,5 % – у *G. orientalis* та 71,5–99,9 % – у *G. officinalis*). Результати ґрунтової схожості покращувались із застосуванням скарифікації насіння. Визначено, що за весняної сівби без скарифікації схожість насіння становила 51,8–70,3 % у *G. officinalis* та 34,8–37,1 % – у *G. orientalis*. При застосуванні скарифікації значно підвищувалася схожість насіння і становила 85,1–91,2 % у *G. officinalis* та 62,2–67,9 % – у *G. orientalis*. Ґрунтова схожість нескаріфікованого насіння залежно від періоду сівби рослин *G. orientalis* та *G. officinalis* зменшується порівняно зі скарифікованим насінням на 9,6 та 14,6 % за літньої сівби на 29,3 та 28,8 % – за підзимньої відповідно.

Упродовж першого року життя рослини двох досліджуваних видів *Galega* формували стрижневу кореневу систему. *G. officinalis* формують вегетативно-генеративні пагони, а рослини *G. orientalis* – формували лише вегетативні пагони.

Особливості росту та розвитку рослин другого і третього року життя. На початку вегетації другого року життя у *G. officinalis* із бруньок, розміщених на кореневій шийці рослин, а у *G. orientalis*, крім цих бруньок, також з кореневищ утворюються вегетативно-генеративні пагони (ВГП), що проходять наступні фази розвитку: відростання, стеблуння, бутонізація, квітування (рис. 3), плодоношення, відмирання, літньо-осіннє відростання.



Рис. 3. Кольорова різноманітність суцвіть рослин *Galega orientalis* Lam. (1–4) та *G. officinalis* L. (5–6) залежно від генотипових особливостей. Сорти: 1 – Рябчик; 2 – Салют; 3 – НБС-75; 4 – Кавказький бранець; 5 – Гарант; 6 – Фламінго

У природі суцвіття *G. orientalis* характеризуються переважно бузковим кольором, а у *G. officinalis* – рожевим. Завдяки багаторічній селекційно-генетичній роботі у відділі культурної флори НБС створено формове різноманіття, що стало основою для виведення 6 сортів.

Після відчуження надземної маси у рослин *G. officinalis* спостерігалась літньо-осіння вегетація, розвиток вегетативних пагонів, а у *G. orientalis* – спостерігався розвиток нових вегетативно-генеративних пагонів, які розвивалися і утворювали плоди, що не встигали дозрівати до пізньоосінніх приморозків. У системі ВГП рослин формуються пагони збагачення (пролептичні та силептичні), що збільшує тривалість квітання окремої особини. Рослини *G. orientalis* за висотою та морфометричними параметрами листків переважали рослини *G. officinalis*. Кількість ВГП у рослин *G. officinalis* на другому році життя ($31,72 \pm 1,34$) збільшується порівняно з першим роком у 1,1 рази, але зменшується на третьому році життя у 7,6 рази. А у рослин *G. orientalis* – навпаки – в перший рік характеризується малою кількістю пагонів ($2,96 \pm 0,24$), але з кожним наступним роком збільшується від 2,96 до 32,54 шт. Найбільша кількість листків, суцвіть та довжина кореня у рослин роду *Galega* спостерігалась на другому році життя (табл. 2).

Таблиця 2

**Біометричні показники рослин роду *Galega* L.
першого, другого, третього років життя у період квітання**

Вид рослин <i>Galega</i>	Рік життя	Висота рослин, см	Кількість пагонів на рослині, шт.	Кількість листків на рослині, шт.	Кількість суцвіть на рослині, шт.	Довжина кореневої системи, см
<i>G. officinalis</i>	перший	$73,11 \pm 2,52$	$28,63 \pm 1,28$	$257,63 \pm 1,24$	$114,35 \pm 1,16$	$30,61 \pm 2,35$
	другий	$123,41 \pm 1,95$	$31,72 \pm 1,34$	$285,48 \pm 1,42$	$168,54 \pm 1,25$	$43,21 \pm 1,89$
	третій	$117,25 \pm 1,85$	$4,21 \pm 0,26$	$37,80 \pm 0,28$	$34,32 \pm 1,21$	$39,37 \pm 2,25$
<i>G. orientalis</i>	перший	$58,46 \pm 1,75$	$2,96 \pm 0,24$	$17,25 \pm 1,36$	-	$18,93 \pm 2,14$
	другий	$130,34 \pm 1,36$	$18,28 \pm 0,98$	$164,52 \pm 1,23$	$62,14 \pm 1,52$	$38,72 \pm 1,32$
	третій	$141,43 \pm 1,51$	$32,54 \pm 0,75$	$292,86 \pm 1,47$	$87,56 \pm 1,14$	$41,46 \pm 1,47$

З'ясовано, що на другому та наступних роках життя рослини *G. officinalis* є стрижневокореневими, а рослини *G. orientalis* – кореневищно-стрижневокореневими.

На основі анатомічних досліджень доведено, що багаторічні рослини *G. officinalis* в умовах Лісостепу України формують кореневу систему, що складається з головного та бічних коренів, а рослини *G. orientalis* – систему головного кореня та кореневищ (рис. 4).

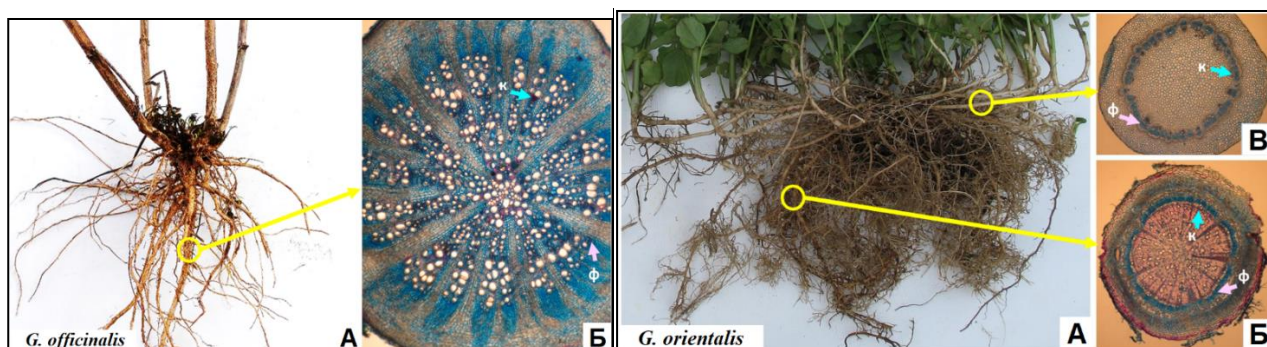


Рис. 4. Особливості кореневої системи рослин видів роду *Galega* L.:
А – загальний вигляд кореневої системи; Б – поперечний анатомічний зріз кореня; В – поперечний анатомічний зріз кореневища; К – ксилема; Ф – флоема.

Особливості росту і розвитку багаторічних рослин роду *Galega* L. та їх морфологічні відмінності. Залежно від року життя зимостійкість рослин *G. officinalis* суттєво знижувалася та становила 92 % на 2-й рік життя, 65 % – на 3-й рік та 33 % – на 4-й рік життя. Починаючи з 4-го року життя, рослини даного виду втрачають продуктивну здатність і посіви суттєво (на 70-80 %) зріджуються, а з часом випадають повністю. На відміну від *G. officinalis* рослини *G. orientalis* мають високий рівень перезимівлі в умовах інтродукції, що складає майже 100 %.

У результаті аналізу морфометричних параметрів рослин *Galega* (висота рослин, довжина та ширина листка, кількість стебел, суцвіть, діаметр стебла) виявлено, що найбільша варіабельність досліджених ознак у інтродуцентів спостерігалась у період бутонізації. У разі цього, рослини *G. officinalis* вирізнялись за кількістю стебел ($V = 26,80$ %), а рослини *G. orientalis* – за кількістю суцвіть ($V = 25,42$ %). У рослин *G. orientalis* у посушливі роки (2015, 2020) спостерігалось явище фасціації, що становила 0,2 %.

Дослідження морфометричних показників рослин *G. orientalis* на генотиповому рівні у фазу квітання показали, що за кількістю листків на одному пагоні ($8,60 \pm 0,48$ шт.) вирізнялись рослини сорту Кавказький бранець, за кількістю листочків у листку ($13,80 \pm 0,47$ шт.), шириною прилистника ($1,60 \pm 0,07$ см) – сорту Салют, за висотою рослин ($151,40 \pm 1,15$ см), кількістю міжвузлів ($8,50 \pm 0,43$ шт.), шириною листка ($14,35 \pm 0,49$ см) та листочка ($4,17 \pm 0,14$ см), довжиною прилистника ($1,88 \pm 0,09$ см) – сорту НБС-75, за діаметром стебла ($11,20 \pm 0,42$ мм), довжиною листка ($25,48 \pm 0,72$ см) та листочка ($7,14 \pm 0,18$ см), кількістю суцвіть на генеративному пагоні ($8,00 \pm 0,42$ шт.), довжиною ($34,20 \pm 2,31$ см) та шириною суцвіття ($5,07 \pm 0,09$ см) – сорту Рябчик. Серед сортів рослин *G. officinalis* за висотою рослин, кількістю міжвузлів, довжиною та шириною листка, довжиною та шириною суцвіть вирізнялись рослини сорту Фламінго. Виявлено відмінності морфометричних параметрів листків різних генотипів рослин роду *Galega* (рис. 5). Встановлено, що серед генотипів *G. orientalis* найбільшою довжиною ($27,87 \pm 0,21$ см) та

шириною ($17,31 \pm 3,54$ см) листка характеризувався сорт НБС-75, а у *G. officinalis* – сорт Фламінго ($30,10 \pm 0,31$ та $13,30 \pm 0,42$ см, відповідно).



Рис. 5. Листки різних генотипів рослин роду *Galega* L.: 1 – сорт Гарант; 2 – сорт Фламінго; 3 – форма 1 (*G. officinalis*); 4 – форма 2; 5 – форма 3; 6 – сорт Рябчик; 7 – сорт Салют; 8 – сорт Кавказький бранець; 9 – сорт НБС-75 (*G. orientalis*)

Дозрівання плодів та насіння досліджуваних видів рослин на рівні різних генотипів спостерігалось у першій-другій декаді липня у *G. orientalis* та у другій-третьій декаді серпня у *G. officinalis*. За біометричними параметрами плодів (середнього ярусу) рослини *G. officinalis* переважали *G. orientalis*. За масою 1000 насінин з-поміж різних сортів двох видів вирізнялися рослини 'Гарант' (7,47 г). Цей показник був менший на 0,48 г у 'Фламінго', незначно (на 0,07 г) – у 'Рябчика', на 1,94 г – у 'НБС-75', на 0,75 г – у 'Кавказький бранець' та на 1,64 г – у 'Салют'.

БІОХІМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА БІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ РОСЛИН ВИДІВ РОДУ *GALEGA* L.

Біохімічна характеристика насіння рослин *G. officinalis* та *G. orientalis*. Дослідження біохімічного складу насіння двох видів роду *Galega* дозволило встановити, що за вмістом сухої речовини (93,06 %), азоту (7,79 %), вирізнялося насіння рослин *G. officinalis*. За вмістом ліпідів (1,01 %), клітковини (11,97 %), золи (3,9 %), кальцію (0,14 %) переважало насіння *G. orientalis*. Вміст протеїну у насінні *G. officinalis* становив 48,7 % та був у 1,17 рази більшим за *G. orientalis*. За вмістом аскорбінової кислоти насіння *G. officinalis* (16,75 мг%) переважало у 1,54 рази, цукрів – у 1,7 рази *G. orientalis*. Вміст ліпідів та кальцію, навпаки, у насінні *G. orientalis* виявився у 1,31 і 1,4 рази більший за *G. officinalis*.

Біохімічна характеристика надземної частини рослин *G. officinalis* та *G. orientalis*. Дослідження біохімічного складу надземної маси рослин *G. officinalis* та *G. orientalis* показали, що найбільший вміст сухої речовини та клітковини був у період плодоношення (25,69 та 32,38 %, 31,85 та 33,65 % відповідно), каротину – у період стеблуння (2,07 та 1,49 мг% відповідно), загальний вміст цукрів – у період квітання (7,79 та 8,09 %), ліпідів – у період стеблуння (3,85 та 5,09 %), БЕР, золи – у період плодоношення (30,23 та 47,41 %, 6,21 та 9,36 % відповідно). Загальний вміст аскорбінової кислоти був найвищим у рослин *G. officinalis* у фазу стеблуння (584,82 мг%), у *G. orientalis* – у фазу бутонізації (637,02 мг%). У рослин *G. officinalis* найвищий

вміст кальцію та фосфору спостерігався в період плодоношення (1,68 %) та квітування (0,81 %), а для рослин *G. orientalis* – у період квітування (1,69 %) та бутонізації (1,46 %). У цілому, накопичення поживних речовин відбувалось нерівномірно упродовж вегетації.

Антиоксидантна активність рослин *G. officinalis* та *G. orientalis*. Дослідження антирадикальної активності різних екстрактів *G. officinalis* показало, що найбільшою активністю характеризувались метанольні екстракти протягом вегетації, окрім стеблових. Визначено, що вміст поліфенольних сполук у рослин *G. officinalis* була вищою, ніж у *G. orientalis* та становила 19,5–79,61 мг ГКЕ/г (еквівалент галової кислоти). У рослин *G. orientalis* цей показник був на рівні – 11,73–65,43 мг ГКЕ/г. Вміст фенольних кислот у екстракті *G. officinalis* сягав 3,65–15,17 мг ККЕ/г (еквівалент кофейної кислоти) і у *G. orientalis* – 3,52–18,52 мг ККЕ/г. Вміст флавоноїдів в екстрактах *G. officinalis* та *G. orientalis* становив 6,09–46,72 мг КЕ/г (еквівалент кверцетину) та 10,08–67,75 мг КЕ/г відповідно. Антиоксидантна активність методом ДФПГ у рослин *G. officinalis* та *G. orientalis* досягає 6,02–8,45 мг ТЕ/г (еквівалент Тролокса) та 6,80–8,48 мг ТЕ/г, фосфомолібденовим методом – 86,56–288,15 та 52,52–188,51 мг ТЕ/г відповідно, залежно від фази розвитку та частини рослини.

Антимікробна активність рослин *G. officinalis* та *G. orientalis*. Дослідження етанольних екстрактів надземної частини *G. officinalis* та *G. orientalis* протягом вегетації показало, що екстракти рослин *G. orientalis* пригнічували лише штами *Salmonella enterica* subsp. *enterica* та *Candida glabrata* (з 9 досліджених). Екстракти *G. officinalis* проявляли активність проти штамів *Salmonella enterica* subsp. *enterica*, *Klebsiella pneumoniae* subsp. *pneumoniae*, *Candida glabrata* протягом відростання, бутонізації та квітування, *Staphylococcus aureus* – у період бутонізації і квітування та *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens* – під час квітування. Слід зазначити, що у період квітування підземна частина *G. officinalis* проявляла найбільшу активність порівняно з іншими фазами, тоді як протимікробна активність екстрактів іншого виду у цей період була найнижчою.

Особливості накопичення хлорофілів та каротиноїдів у рослин роду *Galega* залежно від видових особливостей. Частка хлорофілу *b* у рослин *G. officinalis* та *G. orientalis* від сумарного вмісту хлорофілів становила 16,6–20,1 та 10,86–24,24 % відповідно, що свідчить про оптимальні умови освітлення для даних рослин упродовж вегетації. Співвідношення хлорофілу *a* до хлорофілу *b* є важливим показником, що характеризує зв'язок між рослиною та навколишнім середовищем.

Відомо, що підвищення співвідношення суми хлорофілів до каротиноїдів відображає уразливість рослин до стрес-факторів та загальне погіршення їх стану. Так, у рослин *G. officinalis* цей показник був найвищим у період квітування (3,71), а у рослин *G. orientalis* – у період стеблуння (5,64). Зростання вмісту каротиноїдів можна вважати реакцією організму на вплив факторів зовнішнього середовища, що призводить до адаптації до умов

зростання (підвищується стійкість). Співвідношення хлорофілів у листках *G. officinalis* становило 3,97–5,00 та у *G. orientalis* – 3,13–8,21.

ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН РОДУ *GALEGA* L. ЗАЛЕЖНО ВІД ВИДОВИХ ТА ГЕНОТИПОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ

Активність азотфіксації рослин видів роду *Galega*. Бульбочки (рис. 6) на кореневій системі рослин видів роду *Galega* починають формуватися на 15–17 добу після появи сходів. За сприятливих погодно-кліматичних умов (2004 р.) кількість їх збільшується (17–351 шт./рослину) упродовж вегетації. Встановлено, що найбільша азотфіксуюча активність рослин відбувається у фазу квітнування (рис. 7).



Рис. 6. Коренева система рослин *Galega officinalis* L. (1) та *G. orientalis* Lam. (2) з бульбочками

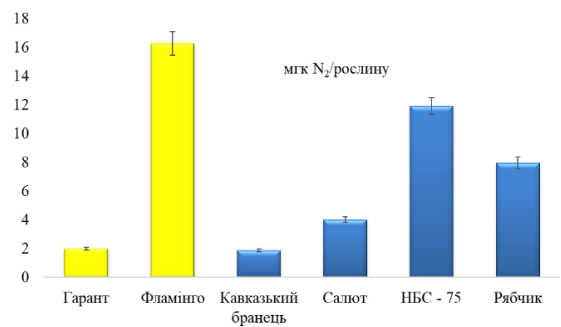


Рис. 7. Активність азотфіксації рослин *Galega officinalis* L. (-) та *G. orientalis* Lam. (-) залежно від генотипових особливостей

Визначено, що найвищою азотфіксуючою активністю характеризуються рослини сорту Фламінго (*G. officinalis*) та сорту НБС-75 (*G. orientalis*). Завдяки високій азотфіксуючій активності рослини роду *Galega* можуть накопичувати від 200 до 400 (у окремих випадках понад 500–600) кг/га азоту (Савенко, 2000; Рахметов, Стаднічук, 2004). Ці властивості роблять рослини *Galega* цінним фітоджерелом біоконверсії атмосферного азоту у ґрунті.

Продуктивність рослин видів роду *Galega*. Встановлено, що в перший рік життя рослини *G. officinalis* мають невисоку потенційну (77,1 шт./суцвіття) та реальну (29,4 шт./суцвіття) насінну продуктивність із коефіцієнтом 0,38. Рослини *G. orientalis* на відміну від *G. officinalis* у перший рік життя не вступали у період генеративного розвитку – формували лише вегетативні пагони. На другому році життя реальна насінна продуктивність рослин *G. officinalis* (38,2 шт./суцвіття) в 1,6 рази перевищувала продуктивність *G. orientalis* (23,2 шт./суцвіття). У третій та четвертий роки життя ця різниця збільшилася і становила до 1,7 разу (рис. 8).

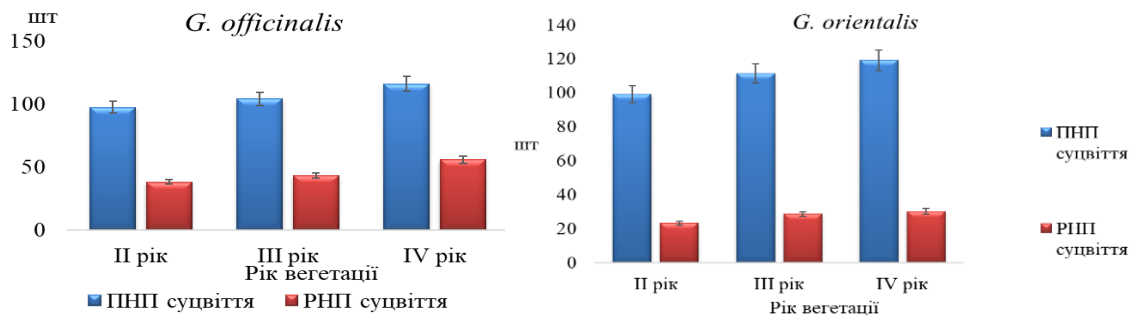


Рис. 8. Насінна продуктивність рослин видів роду *Galega* L. (шт./суцвіття) залежно від року вегетації: ПНП – потенційна насінна продуктивність; РНП – реальна насінна продуктивність

Встановлено, що за насінного та вегетативного розмноження схема розміщення та площа живлення рослин суттєво впливає на морфометричні показники, продуктивність надземної маси, кількість утворених на рослині суцвіть та плодів. Найбільша кількість пагонів у рослин *G. officinalis* за вегетативного розмноження виявлена у 2005 році, як за площі живлення 2025 см² (36,8 шт.), так і за 4900 см² (28,9 шт.), а у *G. orientalis* – у 2006 році, як за площі живлення 2025 см² (63,2 шт.), так і за 4900 см² (56,6 шт.) (рис. 9).

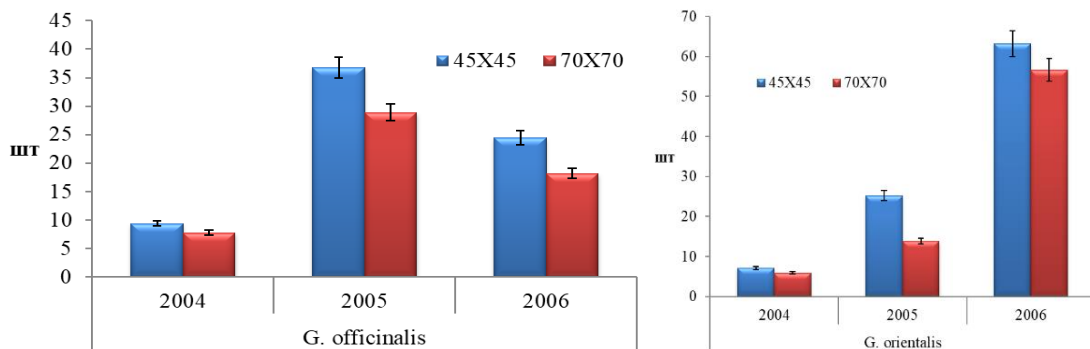


Рис. 9. Кількість пагонів на рослинах *Galega officinalis* L. та *Galega orientalis* Lam. залежно від схеми розміщення, площі живлення та року життя за вегетативного розмноження (2004 – перший рік життя, 2005 – другий, 2006 – третій рік життя)

Встановлено, що фітосировина рослин *Galega* характеризується високою енергетичною цінністю. Залежно від сортових особливостей рослин *G. orientalis* теплоємність сировини становила 4051–4275 ккал/кг, загальний вихід енергії сягав 30,44–67,85 Гкал/га. Серед досліджуваних сортів *G. orientalis* за енергопродуктивними показниками (за урожайністю надземної маси, виходом сухої речовини, виходом енергії) відзначилися рослини 'Рябчик' та 'НБС-75'.

З'ясовано, що за сумісного зростання з рослинами *G. orientalis* з п'яти компонентів (*Festuca pratensis* Huds., *Dactylis glomerata* L., *Lolium multiflorum* Lam., *Trifolium pratense* L., *Medicago sativa* L.) за висотою та густотою стояння рослин кращими виявилися із родини Poaceae – *Festuca pratensis* (весняна вегетація) та із родини Fabaceae – *Trifolium pratense* (осіння вегетація). За цих

умов досягнуто найбільшу висоту рослин (85,8 см), щільність травостою (179,9 шт/ м²) та продуктивність фітомаси (4,7 кг/м²).

Відмічено залежність маси насіння рослин *Galega* від площі живлення, схеми розміщення та року життя. Рослини *G. officinalis* за масою насіння на другий рік життя та за площею живлення 2025 см² (схема посадки 45×45 см) перевищували *G. orientalis* у 2,3–2,7 рази. На третій рік життя у рослин *G. officinalis* спостерігалось збільшення маси насіння у 1,7–2,6 рази. У рослин *G. officinalis* маса насіння на другий рік життя за площі живлення 4900 см² (за схеми посадки 70×70 см) перевищувала рослин *G. orientalis* у 3,5–5,2 рази, а на третій рік життя у 2,2–3,3 рази (рис. 10).

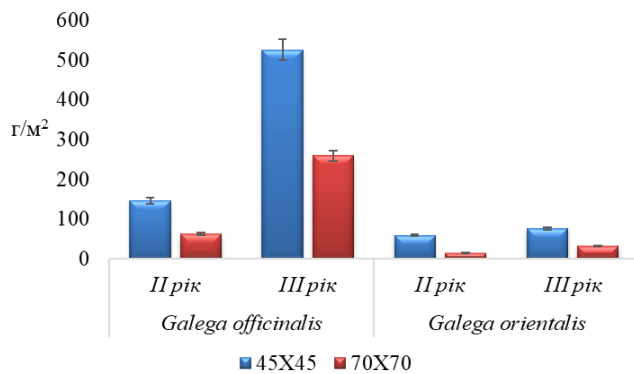


Рис. 10. Насінна продуктивність рослин видів роду *Galega* L. за вегетативного розмноження залежно від схеми розміщення та року вегетації

При насінному розмноженні морфометричні параметри рослин *Galega* також суттєво залежали від схеми посіву та площі живлення і фази розвитку. Встановлено, що за насінного розмноження рослини *G. officinalis* у варіанті із площею живлення 1400 см² (за схемою 70×20 см) мали суттєву перевагу за висотою (на 45 %), довжиною листка (на 36,4 %), кількістю квіток у суцвітті (на 31,9 %) та довжиною суцвіття (на 80 %) порівняно з варіантом з площею живлення 150 см² (схема сівби 15×10 см). Найбільша ширина листка (10,9 см) забезпечувалася у варіанті з площею живлення рослин 1200 см² (схема розміщення 60×20 см).

Встановлено, що маса надземної та підземної частини рослин (рис.11) *G. officinalis* при насінному розмноженні у фазу квітування залежить від схеми розміщення. У формуванні надземної маси та кореневої системи особливу роль відіграє площа живлення рослин. За площі живлення 1400 см² (за схемою – 70×20 см) маса надземної частини рослин *G. officinalis* на 32,5 % та маса кореневої системи на 87,1 % перевищувала варіант із площею живлення 150 см² (за схемою – 15×10 см).

Рослини у варіанті з площею живлення 1400 см² відрізнялися вищими показниками за довжиною кореня (на 13,8 %), кількістю бічних коренів (на 72,6 %) та діаметром стебла (на 62,5 %) порівняно із варіантом з площею живлення 150 см² (рис. 12).

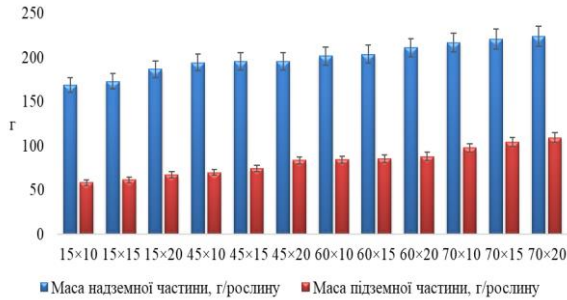


Рис. 11. Маса надземної та підземної частини рослин *Galega officinalis* L. залежно від площі живлення та схеми розміщення за насінного розмноження у фазу квітування

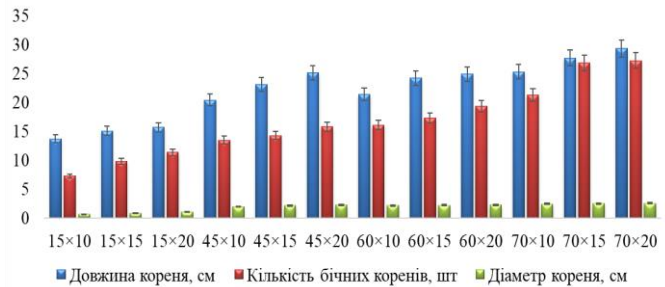


Рис. 12. Морфометричні параметри підземних органів рослин *Galega officinalis* L. залежно від площі живлення рослин та схеми розміщення за насінного розмноження

ОЦІНКА УСПІШНОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВНОСТІ ІНТРОДУКЦІЇ РОСЛИН ВИДІВ РОДУ *GALEGA* L. ЗА УМОВ ВВЕДЕННЯ В КУЛЬТУРУ В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Проведено оцінку успішності, перспективності інтродукції та стійкості рослин видів роду *Galega* в умовах інтродукції у Лісостепу України. Як свідчать результати досліджень, в цих умовах рослини видів роду *Galega* виявилися досить холодостійкими, зимостійкими, посухостійкими та перспективними багаторічними культурами поліфункціонального значення.

За оцінкою успішності інтродукції рослин (табл. 3) серед досліджуваних видів, *G. officinalis* виявився перспективним, а *G. orientalis* – особливо перспективним.

Таблиця 3

Оцінка успішності інтродукції рослин видів роду *Galega* L., бали (за В.М. Біловим та Р.А. Карпісоною, 1978)

Параметр		<i>G. officinalis</i>	<i>G. orientalis</i>
Розмноження	насінне	2	3
	вегетативне	2	3
Загальний стан		2	3
Стійкість до шкідників та хвороб		2	2
Стан після перезимівлі		2	3
Сумарна оцінка життєвості		10	14
Успішність інтродукції		П*	ОП**

Примітка: П* – перспективний вид рослин; ОП** – особливо перспективний вид рослин

Відзначено, що за умов інтродукції *G. officinalis* формує повноцінне насіння вже у перший рік життя, а *G. orientalis* – з другого року життя. Встановлено, що рослини видів роду *Galega* за вегетативного розмноження добре приживаються (90–100 %), плодоносять і мають найкращу здатність до розмноження, що оцінено в 9 балів. Визначено, що рослини досліджуваних видів роду *Galega* мали високу холодо- і зимостійкість (9 балів). Слід

відзначити, що у дорослому віці рослини виявились більш стійкими до недостатнього вологозабезпечення.

Таким чином, в умовах інтродукції рослини видів роду *Galega* виявились досить життєздатними, адаптованими до екологічних умов району дослідження. Вони характеризуються високою здатністю до насінного та вегетативного розмноження, стійкістю до шкідників і хвороб, а також перспективні лікарські, кормові, енергетичні рослини, рекомендовані для введення у широку розробку як промисловою так і аматорською культурою в Лісостепу України на рівні створених продуктивних генотипів рослин.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі представлено комплексний аналіз та вирішення теоретичних і практичних аспектів інтродукції рослин видів роду *Galega* в умовах культури в Лісостепу України. Встановлено біолого-морфологічні та онтогенетичні особливості, ритми сезонного розвитку рослин, оцінено їх адаптивний, продуктивний потенціал, біохімічний склад, стійкість до екологічних факторів, визначено реакцію інтродуцентів до умов вегетації (строків, способів сівби, площі живлення, періодів збирання сировини), до впливу інших компонентів за сумісного зростання на видовому та генотиповому рівнях. За результатами багаторічних досліджень оцінено успішність та перспективність інтродукції, розроблено наукові основи введення в культуру та окреслено перспективні напрями використання видів роду *Galega* в Лісостепу України. За наслідками інтродукційних та селекційних досліджень були відібрані перспективні генотипи, на основі яких створено два сорти Фламінго та Рябчик, які включені до Державного реєстру сортів рослин України.

1. З'ясовано, що у світовій флорі рід *Galega* представлено 5 видами, з яких два інтродуковано в Національному ботанічному саду імені М.М. Гришка НАН України. Природний ареал *G. officinalis* – давньосередземноморський (субсередземноморський), *G. orientalis* – Кавказький вид; культивний ареал представлено в ботанічних садах, дендропарках, рідко у виробничих умовах тощо. В наслідок багаторічної роботи у НБС зібрано цінний генофонд (32 зразки), серед яких 6 оригінальних сортів власної селекції, які включені до Державного реєстру. Генофонд рослин *Galega* у складі колекційного фонду енергетичних рослин НБС віднесені до наукового об'єкту, що становить національне надбання.

2. Виявлено особливості онтоморфогенезу рослин роду *Galega*. З'ясовано, що онтогенез досліджуваних рослин складається із чотирьох періодів (латентний, прегенеративний, генеративний, сенільний) та десяти вікових станів: *se* – насінина, *p* – проросток, *j* – ювенільна рослина, *im* – іматурна рослина, *v* – віргінільна рослина, *g₁* – молода генеративна рослина, *g₂* – середньовікова генеративна рослина, *g₃* – стара генеративна рослина, *ss* – субсенільна рослина та *s* – сенільна).

3. Встановлено особливості сезонного ритму росту рослин роду *Galega*. Виявлено, що рослини *G. officinalis* в перший рік вегетації проходять повний цикл розвитку, вступають у генеративний період та формують повноцінне

насіння. Масові сходи рослин з'являються через 8 діб, бутонізація настає через 57 діб, квітування – через 10 діб (після бутонізації), плодоношення – через 54 діб. Тривалість вегетаційного періоду рослин становить 129 діб. *G. orientalis* у перший рік вегетації формує лише вегетативні пагони.

4. Встановлено, що рослини видів роду *Galega* належать до трав'яних стрижневокоренових (*G. officinalis*) та кореневищно-стрижневокоренових (*G. orientalis*) полікарпиків з коротким (3–4 роки – *G. officinalis*) та довгим (понад 15 років – *G. orientalis*) циклом розвитку. Упродовж першого року життя рослини обох видів є стрижневокореновими, що розвивають вегетативні пагони (*G. orientalis*) та вегетативно-генеративні (*G. officinalis*) пагони. З початком другого року життя рослини обох видів роду *Galega* утворюють систему вегетативно-генеративних пагонів. Коренева система рослин *G. officinalis* – стрижневокоренева, але через утворення системи бічних коренів стає менш вираженою та утворює коротку (2–3 см) зону каудексу. Рослини *G. orientalis*, крім бічних коренів, утворюють кореневища. Тривалість вегетаційного періоду в наступні роки від відростання до кінця плодоношення у рослин *G. orientalis* становить 123,6 діб, що на 39,6 діб коротший термін, ніж у *G. officinalis* (163,2 доби).

5. Встановлено, що квітування у досліджуваних видів рослин *Galega* тривале (30–35 діб) та залежить від розвитку пагонів збагачення (пролептичних та силептичних). Процес квітування у межах окремої рослини був нерівномірним: першими зацвітали нижні суцвіття. Довжина квітки становила $1,28 \pm 0,02$ см, а ширина – $1,16 \pm 0,02$ см. Квітка як на видовому, так і на генотиповому рівні вирізнялась за забарвленням – від білого до темно-фіолетового. У рослин *G. orientalis* за вегетативного розмноження у посушливі роки (у 2015, 2020 рр.) спостерігалось явище фасціації (0,2 %).

6. Встановлено, що найбільшими морфометричними показниками характеризувалися рослини *G. officinalis* за площі живлення 4900 см^2 (за схеми розміщення 70×70 см), а також рослини *G. orientalis* – за площі живлення 2025 см^2 (за схеми розміщення 45×45 см). За насінного розмноження у варіанті із площею живлення 1400 см^2 (схема розміщення 70×20 см) рослини мали суттєву перевагу за висотою (на 45 %), довжиною листка (на 96,4 %), кількістю квіток у суцвітті (на 31,9 %) та довжиною суцвіття (на 80 %) порівняно з варіантом з площею живлення 150 см^2 (схема розміщення 15×10 см).

7. У результаті аналізу морфометричних параметрів рослин (висота, довжина та ширина листка, кількість стебел, суцвіть, діаметр стебла) виявлено, що найбільша варіабельність досліджених ознак спостерігається у період бутонізації. У разі цього, рослини *G. officinalis* відрізнялись за кількістю стебел ($V = 26,80$ %), а рослини *G. orientalis* – за кількістю суцвіть ($V = 25,42$ %).

8. З'ясовано, що за сумісного зростання з рослинами *G. orientalis* з п'яти компонентів (*Festuca pratensis* Huds., *Dactylis glomerata* L., *Lolium multiflorum* Lam., *Trifolium pratense* L., *Medicago sativa* L.) за біометричними та продуктивними показниками рослин кращими виявилися із родини Poaceae – *Festuca pratensis* (весняна вегетація) та із родини Fabaceae – *Trifolium pratense* (осіння вегетація). За цих умов досягнуто найбільшу висоту рослин (85,8 см), щільність травостою ($79,9$ шт./ м^2) та продуктивність фітомаси ($4,7$ кг/ м^2).

9. Визначено, що найвищим вмістом протеїну (18,41 %), каротину (2,07 мг%) характеризуються рослини *G. officinalis*, сухої речовини (32,38 %), клітковини (33,65 %), ліпідів (5,09 %), золи (9,36 %), кальцію (1,68 %), фосфору (1,46 %), аскорбінової кислоти (637,02 мг%) та загальним вмістом цукрів (8,09%) – рослини *G. orientalis*. Вміст протеїну в насінні рослин *G. officinalis* на 48,7 % переважав *G. orientalis*. Упродовж вегетації біохімічний склад в рослинах обох видів відрізнявся, бо накопичення тих чи інших речовин було нерівномірним, що, ймовірно, пов'язано з формуванням нових бічних пагонів.

10. Виявлено, що найбільший вміст поліфенольних сполук знаходиться в етанольних екстрактах рослин *G. officinalis* та *G. orientalis* в листках (48,61–79,61 мг ГКЕ/г), бутонах (48,43–61,51 мг ГКЕ/г) та суцвіттях (49,58–75,76 мг ГКЕ/г), найменший – у стеблах (11,73–35,28 мг ГКЕ/г). Антиоксидантна активність рослинних екстрактів методом ДФПГ становила 6,02–8,45 мг ТЕ/г у рослин *G. officinalis* та 6,81–8,48 мг ТЕ/г – у рослин *G. orientalis*. Цей показник фосфомолібденовим методом – виявився на рівні 86,56–288,15 у рослин *G. officinalis* та 52,52–188,51 мг ТЕ/г – у рослин *G. orientalis*. Екстракти підземних частин обох видів краще пригнічували мікробні штами, ніж екстракти надземної частини. Сильнішою дією екстрактів на патогенні мікроорганізми характеризуються рослини *G. orientalis*.

11. Доведено, що серед досліджуваних рослин *G. orientalis* найвищими показниками продуктивності (за урожайністю надземної маси, виходом сухої речовини та енергії) характеризуються сорти Рябчик та НБС-75, що дозволяє відзначити високу енергетичну цінність сировини та рекомендувати їх у якості нових перспективних енергетичних рослин в Україні.

12. Оцінка успішності, перспективності інтродукції та стійкості рослин роду *Galega* свідчить про високий ступінь їх акліматизації (14 балів – у *G. orientalis* і 10 – балів у *G. officinalis*). За стійкістю до біотичних та абіотичних чинників до перспективних належить *G. officinalis*, до особливо перспективних – *G. orientalis*. Комплекс цінних особливостей визначає перспективність введення в широку культуру інтродуцентів роду *Galega* на рівні створених високопродуктивних генотипів, як культуру поліфункціонального значення, як лікарську, сидеральну, кормову, енергетичну рослину.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Каталог:

1. Каталог рослин відділу нових культур / Д.Б. Рахметов та ін. Київ: Фітосоціоцентр, 2015. 112 с.
2. Колекційний фонд енергетичних, ароматичних та інших корисних рослин НБС імені М.М. Гришка НАН України / Д.Б. Рахметов та ін. Київ : ФОП Паливода, 2020. 208 с.

Статті у міжнародних наукових виданнях, що входять до наукометричних баз даних Scopus:

3. Vergun O., Shymanska O., Rakhmetov D., Grygorieva O., Ivanišova E., Brindza J. Parameters of antioxidant activity of *Galega officinalis* L. and *Galega*

orientalis Lam. (*Fabaceae* Lindl.) plant raw material. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*. 2020. Vol. 14. P. 125–134.

Статті у наукових фахових виданнях України:

4. Вергун О.М., Шиманська О.В., Рахметов Д.Б. Біохімічна характеристика рослин роду *Galega* L. в Правобережному Лісостепу України. *Вісник ОНУ*. 2012. Том 17, випуск 3(28). С. 43–50.

5. Шиманська О.В. Особливості росту і розвитку рослин видів роду *Galega* – *G.orientalis*. та *G.officinalis* L., інтродукованих в Північному Лісостепу України. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2013. Вип. 23(6). С. 291–295.

6. Shymanska O.V., Vergun O.M., Rakhmetov D.B., Brindza J. Antiradical activity of plant extracts of *Galega officinalis* L. and *Galega orientalis* Lam. *Plant Introduction*. 2018. Vol. 78, № 2. P. 12–19.

7. Vergun O.M., Rakhmetov D.B., Shymanska O.V., Rakhmetova S.O., Fishchenko V.V. Antioxidant activity of seed extracts of selected forage plants. *Plant Introduction*. 2019. Vol. 82, № 2. P. 71–76.

Статті у наукових періодичних виданнях, що включені до міжнародних наукометричних баз даних:

8. Shymanska O., Vergun O., Rakhmetov J., Fishchenko V. The content of photosynthetic pigments in the leaves of the *Galega officinalis* L. and *Galega orientalis* Lam. cultivars. *Agrobiodiversity for improving Nutrition, Health and Life quality*. Nitra, Slovakia, 2017. P. 398–403.

9. Shymanska Oksana., Vergun Olena, Rakhmetov Dzhamaal, Brindza Jan, Ivanišova Eva. Total content of phenolic compounds in the ethanol extracts of *Galega officinalis* L. and *Galega orientalis* Lam. *Agrobiodiversity for improving Nutrition, Health and Life quality*. Nitra, Slovakia, 2018. P. 140–145.

Свідоцтва про авторство на сорт рослин:

10. А. с. № 150624 на сорт рослин *Galega orientalis* Lam. Козлятник східний Рябчик / Д.Б. Рахметов, Н.О. Стаднічук, О.В. Шиманська. № 13168001; заяв. 01.10.2013; опубл. 31.03.2015, Бюл. № 2. част. 2.

11. А. с. № 170903 на сорт рослин *Galega officinalis* L. Козлятник лікарський Фламінго / Н.О. Стаднічук, О.В. Шиманська. № 13495001; заяв. 20.11.2013; опубл. 25.05.2017, Бюл. № 3.

Тези наукових доповідей та матеріали конференцій

12. Шиманська О.В. Перспективи інтродукції видів роду *Galega*. *Теоретичні та прикладні аспекти інтродукції рослин і зеленого будівництва* : зб. матеріалів IV Міжнар. Наук. конф. Мол. дослідн. Тростянець, 2004. С. 206–207.

13. Шиманська О.В. Біологічна фіксація азоту у видів роду *Galega*. *Актуальні проблеми фізіології, генетики та біотехнології рослин і труптових мікроорганізмів* : зб. матеріалів IX Конф. Мол. дослідн., присвяченої 100–річчю від дня народження академіка АН УРСР і ВАСГНІЛ П.А. Власюка. Київ, 2005. С. 43.

14. Шиманська О.В. *Galega orientalis* – ценный эндемик Кавказа. *Теоретичні та прикладні аспекти інтродукції рослин і зеленого будівництва* : зб. матеріалів V Міжнар. Наук. конф. Мол. дослідн. Київ, 2005. С. 112–113.

15. **Шиманська О.В.**, Рахметов Д.Б. Интродукция видов рода *Galega* в Национальном ботаническом саду им. Н.Н. Гришко. сб. мат. I (IX) Межд. конф. Мол. ботаников в Санкт-Петербурге. 2006. С. 270.

16. Стаднічук Н.О., **Шиманська О.В.** Интродукція *Galega officinalis* L. в ботанічному саду ім. М.М. Гришка на рівні сорту. *Лікарські рослини: традиції та перспективи досліджень*” присвяченої 90-річчю Дослідної станції лікарських рослин УААН : зб. матеріалів Міжнар. наук. конф. Березоточа, 2006. С. 170–171.

17. **Шиманська О.В.** Интродукция и семенная продуктивность *Galega orientalis* Lam. в Лесостепи Украины. *Різноманіття фітобіоти: шляхи відновлення, збагачення і збереження*. Історія та сучасні проблеми, присвячена 200-річчю заснування Кременецького ботанічного саду : зб. матеріалів Міжнар. наук. конф. Тернопіль, 2007. С. 107–108.

18. **Шиманська О.В.** Види роду *Galega* L. у флорі України і перспективи інтродукції в Лісостепу України. *Екологічні проблеми с/г. виробництва* : зб. матеріалів V Всеукр. наук.-практ. конф. Яремче, 2011. С. 199–200.

19. **Шиманська О.В.** Интродукція видів роду *Galega officinalis* L. *Відновлення порушених природних екосистем* : зб. матеріалів IV Міжн. наук. конф. Донецьк. 2011. С. 409–410.

20. **Шиманська О.В.** Біологічні особливості видів роду *Galega* першого року вегетації в Лісостепу України. *Наукові основи збереження біотичної різноманітності* : зб. матеріалів XI наук. конф. Молод. учених. Львів, 2012. С. 111–112.

21. **Шиманська О.В.** Біологічні особливості насіння роду *Galega* L. *Молодь і поступ біології* : зб. матеріалів IX Міжн. наук. конф. студентів та аспірантів. Львів, 2013. С.147–148.

22. Рахметов Д.Б., **Шиманська О.В.** Интродукція рослин видів роду *Galega*. *Збагачення генетичного різноманіття рослин* : зб. матеріалів Міжн. наук. Народи. Харків, 2014. С. 25–26.

23. **Шиманська О.В.**, Стаднічук Н.О., Фіщенко В.В., Татаренко Г.Я., Рахметов Д.Б. Козлятник східний (*Galega orientalis* Lam.) – нова енергетична рослина. *Біологічні ресурси і новітні біотехнології виробництва біопалив* : зб. матеріалів наук. конф. Київ, 2014. С. 109–114.

24. **Шиманська О.В.** Покращення ґрунтів за рахунок багаторічних бобових трав *Наукові пріоритети розвитку аграрної сфери в умовах глобальних змін* : зб. матеріалів Міжн. наук.-практ. інтернет конф. Тернопіль, 2014. С. 75–76.

25. Бондарчук О.П., Рись М.В., **Шиманська О.В.**, Рахметов Д.Б. Интродукція та перспективи використання представників родів *Astragalus* L., *Galega* L., *Elsholzia* Willd як цінних фітозасобів. *Лікарське рослинництво: від досвіду минулого до новітніх технологій* : зб. матеріалів Четвертої міжн. наук.-практ. інтернет конф. Полтава, 2015. С. 84–87.

26. **Шиманська О.В.** Збереження та збагачення рослин видів роду *Galega* L. в Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка. *Селекційно-генетична наука і освіта* : зб. матеріалів Міжн. наук. конф. Умань, 2016. С. 354–356.

27. **Шиманська О.В.**, Рахметов Д.Б. Особливості онтогенезу рослин видів роду *Galega officinalis* L. в перший рік життя в правобережному лісостепу України. *Сучасний стан, проблеми та перспективи розвитку природничих наук та методик їх викладання* : зб. матеріалів І всеукр. наук.-практ. інтернет конф. Суми, 2016. С. 46–51.

28. **Шиманська О.В.**, Рахметов Д.Б. Особливості онтогенезу рослин видів роду *Galega orientalis* Lam. першого року життя в Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України. *Онтогенез – стан, проблеми та перспективи вивчення рослин в культурних та природних ценозах* : зб. матеріалів міжн. конф. Херсон, 2016. С. 64–65.

29. **Шиманська О.В.** Онтоморфогенез рослин *Galega officinalis* L. за інтродукції в Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України. *Перспективні напрямки наукових досліджень та ефіроолійних культур* : зб. матеріалів ІІІ Всеукр. наук.-практ. конф. молод. вчених. Березоточа, 2017. С. 28–30.

30. Vergun O., **Shymanska O.**, Rakhmetov D., Grygorieva O., Brindza J., Fishchenko V., Ivanišova E. Evaluation of Plant Raw Material of *Galega officinalis* L. and *Galega orientalis* Lam. «*Development and Tehnology*». 2nd International Conference on the scientific actualities and innovations in horticulture Kaunas, 2018. P. 106–107.

31. Vergun O. M., **Shymanska O.V.**, Rakhmetov D. B. Different aspects of study of *Galega officinalis* L. and *Galega orientalis* Lam. *Сучасні аспекти збереження здоров'я людини* : зб. праць міждисциплінарної наук.-практ. конф. Ужгород, 2018. С. 17–19.

32. **Шиманська О.В.** Історія інтродукції рослин видів роду *Galega* L. та створення господарсько–цінних сортів у НБС імені М.М. Гришка НАН України. *Фундаментальні та прикладні аспекти інтродукції рослин у реаліях Євроінтеграції* : зб. матеріалів Міжн. наук.-практ. конф. Київ, 2018. С. 152–154.

33. **Шиманська О.В.**, Рахметов Д.Б., Вергун О.М., Гончар О.О. Сезонний ритм росту і розвитку рослин видів роду *Galega* L. *Теоретичні та прикладні аспекти вивчення, збереження та збагачення фіторізноманіття у науково-дослідних установах та навчальних закладах України* : зб. матеріалів Всеукр. наук.-практ. конф. Хорол, 2018. С. 115–117.

34. **Shymanska O.**, Vergun O., Kačaniová M., Brindza J., Rakhmetov D., Ivanišová E. 2019. Biochemical activity of ethanol of *Galega officinalis* L. 4th International scientific conference “Agrobiodiversity for improve the nutrition, health and quality of human and bee’s life”. P. 135. <https://doi.org/10.15414/2019.9788055220703>.

АНОТАЦІЯ

Шиманська О. В. Види роду *Galega* L.: біолого-екологічні особливості та інтродукція в Лісостепу України. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.05 – ботаніка. Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України, Київ, 2021.

У дисертації наведено результати комплексних наукових досліджень щодо онтоморфогенезу, сезонних ритмів розвитку, біолого-екологічних особливостей рослин видів роду *Galega* в культурі. Представлено характеристику основних періодів (4) та вікових станів рослин (10). Встановлено морфологічні особливості вегетативних та генеративних органів упродовж вегетації першого, другого та наступних років життя. З'ясовано, що рослини видів роду *Galega* належать до трав'яних стрижневокореневих (*G. officinalis*) та кореневищно-стрижневокореневих (*G. orientalis*) полікарпиків з коротким (3–4 роки – *G. officinalis*) та довгим (понад 15 років – *G. orientalis*) циклом розвитку. Виявлено особливості розвитку кореневищ, вегетативного та насінного розмноження рослин в культурі. Визначено реакцію інтродуцентів до умов вегетації (строків, способів сівби, площі живлення, періодів збирання сировини). Встановлено особливості росту та розвитку рослин *G. orientalis* у сумісному зростанні з представниками родин Poaceae та Fabaceae і визначено перспективні компоненти (*Festuca pratensis* та *Trifolium pratense*). Виявлено особливості продукційного процесу та біохімічний склад рослин в умовах культури залежно від фази розвитку, року життя, видових та генотипових характеристик інтродуцентів. Визначено антиоксидантну та антимикробну активність рослин роду *Galega*. Виявлено особливості насінного та вегетативного розмноження рослин. Встановлено продуктивний потенціал рослин на видовому та генотиповому рівні. Визначено найперспективніші генотипи залежно від кількісно-якісних характеристик фітосировини. Розроблено наукові основи введення в культуру та окреслено перспективні напрями використання видів роду *Galega*. Зібрано цінний генофонд (32 зразки) видів, форм та сортів рослин роду *Galega*. Створено (у співавторстві) два сорти: Фламінго (*G. officinalis*) та Рябчик (*G. orientalis*). Виявлено, що за успішністю, перспективністю інтродукції та стійкістю, рослини роду *Galega* характеризуються високим ступенем акліматизації (14 балів – у *G. orientalis* і 10 – балів у *G. officinalis*) в умовах Лісостепу України.

Ключові слова: види роду *Galega*, успішність інтродукції, створені генотипи, онтоморфогенез, біолого-екологічні особливості, біохімічний склад, продуктивність.

АННОТАЦІЯ

Шиманская О. В. Виды рода *Galega* L.: биолого-экологические особенности и интродукция в Лесостепи Украины. - Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.00.05 – ботаника. Национальный ботанический сад имени Н. Н. Гришко НАН Украины, Киев, 2021.

В диссертации приведены результаты комплексных научных исследований по онтоморфогенезу, сезонным ритмам развития, биолого-экологическим особенностям растений видов рода *Galega* в культуре. Представлена характеристика основных периодов (4) и возрастных состояний растений (10). Установлены морфологические особенности вегетативных и генеративных органов в период вегетации первого, второго и последующих лет

жизни. Выяснено, что растения видов рода *Galega* относятся к травянистым стержнекорневым (*G. officinalis*) и корневищно-стержнекорневым (*G. orientalis*) поликарпикам с коротким (3-4 года – *G. officinalis*) и долгим (более 15 лет - *G. orientalis*) циклом развития. Установлены особенности развития корневищ, вегетативного и семенного размножения растений в культуре. Определена реакция интродуцентов к условиям вегетации (сроки, способы посева, площадь питания, период сбора сырья). Установлены особенности роста и развития растений *G. orientalis* в совместном произрастании с представителями семейства Poaceae и Fabaceae и определены перспективные компоненты (*Festuca pratensis* и *Trifolium pratense*). Выявлены особенности продукционного процесса и биохимический состав растений в условиях культуры в зависимости от фазы развития, года жизни, видовых и генотипических характеристик интродуцентов. Определена антиоксидантная и антимикробная активность растений рода *Galega*. Установлены особенности семенного и вегетативного размножения растений. Определен продуктивный потенциал растений на видовом и генотиповом уровне. Показаны перспективные генотипы в зависимости от количественно-качественных характеристик фитосырья. Разработаны научные основы введения в культуру и намечены перспективные направления использования растений. Собран ценный генофонд (32 образца) видов, форм и сортов растений рода *Galega*. Созданы (в соавторстве) два сорта: Фламинго (*G. officinalis*) и Рябчик (*G. orientalis*). Установлено, что по успешности, перспективности интродукции и устойчивости, растения рода *Galega* характеризуются высокой степенью акклиматизации (14 баллов – в *G. orientalis* и 10 – баллов в *G. officinalis*) в условиях Лесостепи Украины.

Ключевые слова: виды рода *Galega*, успешность интродукции, созданные генотипы, онтоморфогенез, биолого-экологические особенности, биохимический состав, продуктивность.

SUMMARY

Shymanska O. V. Species of the genus *Galega* L.: biological and ecological characteristics and introduction in the Forest-Steppe of Ukraine. – Manuscript.

Dissertation for the scientific degree of candidate of biological sciences in specialty 03.00.05 – botany. M. M. Gryshko National Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, 2021.

The dissertation presents the results of complex scientific research on ontomorphogenesis, seasonal rhythms of development, biological and ecological characteristics of plants of the genus *Galega* in culture. The characteristics of the main periods (4) and age states of plants (10) are presented. The morphological features of vegetative and generative organs have been established during the growing season of the first, second, and subsequent years of life. It was found that plants of species of the genus *Galega* belong to herbaceous taproot (*G. officinalis*) and rhizome-taproot (*G. orientalis*) polycarpics with a short (3-4 years – *G. officinalis*) and long (more than 15 years – *G. orientalis*) life cycle. The features of the development of rhizomes, vegetative, and seed reproduction of plants in culture are revealed. The reaction of introduced species to vegetation conditions (timing, sowing methods, feeding area, raw material collection period) was determined. The

features of growth and development of *G. orientalis* plants in joint growth with representatives of the Poaceae and Fabaceae families have been established, and promising components (*Festuca pratensis* and *Trifolium pratense*) have been identified. The features of the production process and the biochemical composition of plants under culture conditions were revealed depending on the phase of development, year of life, species, and genotypic characteristics of introduced species. The antioxidant and antimicrobial activities of plants of the genus *Galega* were determined. The features of seed and vegetative reproduction of plants are revealed. The productive potential of plants at the species and genotypes level has been established. The promising genotypes were determined depending on the quantitative and qualitative characteristics of phyto-raw materials. The scientific foundations of the introduction into culture have been developed and promising directions for the use of plants have been outlined. A valuable gene pool (32 samples) of species, forms, and varieties of plants of the genus *Galega* was collected. Created (in co-authorship) two cultivars: Flamingo (*G. officinalis*) and Riabchyk (*G. orientalis*). It was revealed that due to the success, perspective of introduction, and resistance, the plants of the genus *Galega* are characterized by a high degree of acclimatization (14 points in *G. orientalis* and 10 points in *G. officinalis*) in the Forest-Steppe conditions of Ukraine.

Keywords: species of the genus *Galega*, successful introduction, created genotypes, ontomorphogenesis, biological and ecological characteristics, biochemical composition, productivity.

Підписано до друку 05.04.2021 р.
Формат – 60x90 1/16 Папір офсетний № 2
Друк цифровий.
Ум. друк. арк. 0,9 арк.
Тираж 100 прим. Замовлення №2785

Надруковано ФОП Бацан Ігор Миколайович
М. Київ, бульвар Лесі Українки, 28
(093)587-27-55
Email: info@prostodruk.kiev.ua
www.prostodruk.kiev.ua
Свідоцтво серія В02 №725526 від 11.06.2008