

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

СЛЮСАР ГАЛИНА ВІКТОРІВНА



УДК 582.678.2:57.017(477.4:292.485)

**БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ *SCHISANDRA CHINENSIS* (TURCZ.)
VAILL. ЗА ІНТРОДУКЦІЇ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ
УКРАЇНИ**

03.00.05 – ботаніка

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата біологічних наук

Київ – 2021

Дисертацією є рукопис.

Роботу виконано у Національному ботанічному саду імені М.М. Гришка НАН України.

Науковий керівник: кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник,
Скрипченко Надія Василівна
Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка
НАН України, старший науковий співробітник відділу
акліматизації плодкових рослин

Офіційні опоненти: доктор біологічних наук, професор
Лукаш Олександр Васильович
Національний університет «Чернігівський колегіум»
імені Т.Г. Шевченка, професор кафедри
екології та охорони природи

кандидат біологічних наук, доцент
Парубок Маргарита Іванівна
Уманський національний університет садівництва,
доцент кафедри біології

Захист відбудеться «14» травня 2021 р. о 14.00 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 «14» квітня 2021 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради,
кандидат біологічних наук



Н.І. Джуренко

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Розширення плодкових насаджень шляхом збільшення біорізноманіття садових фітоценозів можливе за рахунок введення в культуру нових та малопоширених видів рослин. До перспективних плодкових рослин для України належить *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill. – цінна лікарська та декоративна культура. У різних органах рослин накопичуються біологічно активні сполуки (органічні кислоти, лігнани, вітаміни, сапоніни, флавоноїди, макро- та мікроелементи), які виявляють адаптогенну, тонізуючу, імуностимулюючу, протизапальну, регенеруючу, протипухлинну та інші дії.

S. chinensis – це японо-маньчжурський ендемік з фрагментованим типом ареалу, який згідно з флористичним районуванням Землі належить до Східноазійської флористичної області Голарктичного флористичного царства. Сучасні дослідження свідчать про значне скорочення природних насаджень *Schisandra chinensis* (Харкевич, 1981; Денисов, 2003).

Значна роль у збереженні і відтворенні ресурсів *S. chinensis* відводиться інтродукції та впровадженню рослин у культуру за межами природного ареалу. У Національному ботанічному саду імені М.М. Гришка НАН України (НБС) селекційна робота з лимонником розпочата у 50-х роках минулого століття І.М. Шайтаном, однак досі *S. chinensis* залишається малопоширеною культурою в садівництві.

Дослідження біологічних, екологічних і фітохімічних особливостей *Schisandra chinensis* та обґрунтування перспективності культивування рослин в умовах Правобережного Лісостепу України, опрацювання ефективних методів розмноження є актуальною проблемою, вирішення якої сприятиме отриманню достатньої кількості посадкового матеріалу та широкому впровадженню культури лимонника в фермерське та аматорське садівництво.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Роботу виконано у відділі акліматизації плодкових рослин Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України упродовж 2016–2018 рр. Дисертаційна робота безпосередньо пов'язана з планово-тематичними дослідженнями за темою № 372 ПЛР «Біоекологічні основи інтродукції, адаптації, селекції і збереження генофондів нових і нетрадиційних плодкових рослин» (державний реєстраційний номер 0114U001126) (2013–2018 рр.) та міжнародного інноваційного проекту Національної академії наук України та Словацької Академії наук «Оптимізація умов розмноження та культивування *in vitro* сортів (української селекції) нетрадиційних плодкових ліан *Actinidia arguta* та *Schisandra chinensis*» (2017–2019 рр.).

Мета і завдання досліджень. Мета роботи – встановити біологічні, екологічні та фітохімічні особливості *S. chinensis* за умов інтродукції у Правобережному Лісостепу України.

Для досягнення вказаної мети були поставлені такі завдання:

- проаналізувати літературні дані щодо систематики, біології, екології та інтродукції *S. chinensis*;
- проаналізувати ритми росту і розвитку рослин та їх узгодженість з погодно-кліматичними умовами інтродукції;
- вивчити репродуктивну здатність дослідних рослин;

- дослідити посухостійкість та зимостійкість *S. chinensis* в Правобережному Лісостепу України;
- визначити біохімічний склад вегетативних та генеративних органів рослин;
- розробити рекомендації з розмноження та вирощування лимонника в умовах інтродукції.

Об'єкт дослідження – біологічні, екологічні, біохімічні особливості, репродуктивна здатність деревних ліан *S. chinensis*.

Предмет дослідження – деревна ліана *S. chinensis* колекції НБС.

Методи дослідження – польові, лабораторні, морфологічно-описові, біометричні, біохімічні, статистичні.

Наукова новизна одержаних результатів. Уперше одержано дані з біолого-екологічних особливостей, сезонних ритмів росту і розвитку рослин *S. chinensis* та їх узгодженості з погодно-кліматичними умовами Правобережного Лісостепу України. З'ясовано особливості цвітіння та плодоношення, репродуктивну здатність рослин. Встановлено тривалість органічного і вимушеного спокою. Виявлено морфологічні та анатомічні особливості вегетативних і генеративних органів, оцінено їх біохімічний склад. Визначено зимо- та посухостійкість *S. chinensis*. Опрацьовано оптимальні способи насінного та вегетативного розмноження рослин.

Практичне значення отриманих результатів. Результати досліджень сезонного ритму та розвитку *S. chinensis*, їх морфологічних і біохімічних характеристик, а також особливостей насінного та вегетативного розмноження, зокрема мікроклонального, будуть використані для успішного культивування рослин та подальшої селекційної роботи. Розроблено елементи протоколу технології мікроклонального розмноження лимонника та рекомендації з вирощування *Schisandra chinensis* в умовах Правобережного Лісостепу України. Колекцію лимонника НБС поповнено новими видами *S. rubriflora* Reehder & E.H.Wilson, *S. henryi* C.V.Clarke. Результати дослідження біохімічного складу вегетативних та генеративних органів лимонника можуть бути використані у медичній, фармакологічній, косметологічній галузях та харчовій промисловості.

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є самостійно виконаним дослідженням. Постановку завдань і розроблення програми досліджень було здійснено разом з науковим керівником. Здобувачем проведено інформаційний пошук та узагальнено наукові дані за темою дисертації, проведено польові та лабораторні дослідження, проаналізовано та узагальнено результати експериментів, на основі яких сформульовано висновки та розроблено практичні рекомендації. Результати досліджень опубліковані автором самостійно та у співавторстві. Права співавторів не порушено.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертаційної роботи було представлено та обговорено на засіданнях відділу акліматизації плодкових рослин, Вченої ради НБС імені М.М. Гришка НАН України, а також на конференціях: Міжнародній науково-практичній конференції 70-річчю дендрологічного парку «Олександрія», як наукової установи НАН України «Сучасні тенденції збереження. Відновлення та збагачення фіторізноманіття ботанічних садів і дендропарків» (Біла Церква, 2016); III Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні проблеми озеленення населених місць: освіта, наука,

виробництво, мистецтво формування ландшафту» (Біла Церква, 2017); Міжнародній науково-практичній конференції «Фундаментальні та прикладні аспекти інтродукції рослин у реаліях євроінтеграції» (Київ, 2018); Міжнародній науковій конференції «Інтродукція рослин: сучасний стан, проблеми та перспективи» (Харків, 2019); 4th International Scientific Conference «Agrobiodiversity for Improve the Nutrition, Health and Quality of Human and Bees Life» (Nitra, Slovakia, 2019).

Публікації. За матеріалами дисертаційної роботи опубліковано 11 наукових праць, з яких 6 статей у наукових фахових виданнях України, 1 стаття у зарубіжному виданні, 4 тез доповідей.

Структура і обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Загальний обсяг дисертаційної роботи становить 153 сторінки машинного тексту, з яких 123 сторінки основного тексту, рисунків – 57, таблиць – 19. Список використаних джерел містить 288 найменувань, з них 93 – латиною.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДУ *SCHISANDRA* MICHX.

В розділі узагальнено літературні дані щодо системи роду *Schisandra* Michx. за авторами: А.С. Smith (1947), А.Л. Тахтаджян (1987, 2009), R.M.K. Saunders (2000), Э.И. Колбасина (2008) та міжнародними системами APG II (2003), APG III (2009), APG IV (2016).

Вперше як самостійний рід *Schisandra* був описаний у 1803 р. в Північній Америці А. Michaux за зразками *Schisandra coccinea* /*S. glabra*/ Michx. Всеохоплююче таксономічне трактування роду *Schisandra* опублікував А. С. Smith (1947), який описав 25 видів. До 1830 р., коли Blume виділив рід *Schisandra* в окрему родину *Shisandraceae* Blume, його розглядали у складі родин *Annonaceae* Juss, *Menispermaceae* Juss, а з 1862 р. – *Magnoliaceae* Juss.

За філогенетичною системою, запропонованою А.Л. Тахтаджяном (1997, 2009), рід *Schisandra* займає наступне систематичне положення: *Magnoliophyta* – *Magnoliopsida* – *Magnoliidae* – *Illiciales* – *Shisandraceae* – *Schisandra*. Відповідно до останніх досліджень в рамках APG родина *Schisandraceae* Blume віднесена до порядку *Austrobaileyales* Takht. Ex Reveal (APG IV, 2016).

Вид *S. chinensis* вперше описав Н.С. Турчанінов (1837) як *Kadsura chinensis*, а повний систематичний опис зробив у 1867 р. Baillon.

Найбільше видове різноманіття видів роду *Schisandra* зосереджено в Китаї, де із 23, 12 – це ендеміки (Wu et al., 2008). Сучасний природний ареал цього роду охоплює країни Східної і Південно-Східної Азії: Японію, Північний Китай, Корею, Далекий Схід Росії та південно-східну частину Північної Америки (Foster, 1998; Saunders, 2000; Витковский, 2003).

S. chinensis – реліктовий представник флори неогенового періоду і найбільш холодостійкий вид роду з найпівнічнішою межею ареалу (52° пн.ш.) (Колбасина, 2000, 2008; Денисов 2003).

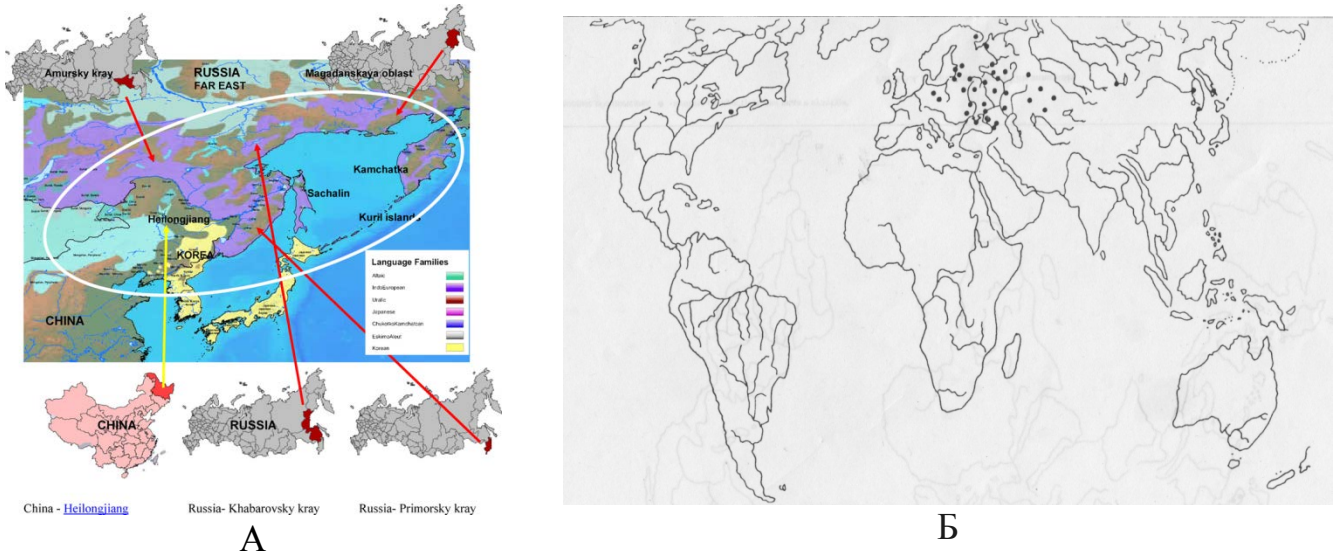


Рис.1. Ареали *Schisandra chinensis*: А – природний;
Б – культивений

Історія інтродукції *S. chinensis* в Західну Європу починається у першій половині XIX ст. В Україну насіння *S. chinensis* було завезене у 1949 р. з Хабаровського науково-дослідного інституту лісового господарства, а в 1951 р. – з Супутинського заповідника Приморського краю. Сіянци лимонника були висаджені на ботаніко-географічній ділянці «Далекий Схід» НБС, де згодом сформувалась стійка, повностанова інтродукційна популяція. Роботу з лимонником як плодовою культурою в НБС було розпочато в 50-х роках минулого сторіччя, в результаті якої створено колекцію та виведено сорт Садовий-1, який у 1998 р. внесено до Реєстру сортів рослин України.

Культивений ареал *S. chinensis* виходить далеко за межі його природного ареалу. Цей вид представлено в колекціях багатьох ботанічних садів і наукових установ України, Білорусі, Латвії, Литви, Молдови, Польщі, Німеччини, Австрії, Нідерландів.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕЬ

Дослідження проводили впродовж 2016–2020 рр. у відділі акліматизації плодів рослин Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України.

В період проведення досліджень середньомісячна температура повітря взимку була в межах від $-5,7$ до $+1,6^{\circ}\text{C}$, середня температура січня коливалась від $-2,4$ до $-5,7^{\circ}\text{C}$, липня – від $+20,9$ до $+22,4^{\circ}\text{C}$, а річна сума опадів становила від 590 до 654 мм. Тривалість безморозного періоду за роки досліджень в середньому становила 186 днів. Основний тип ґрунту дослідних ділянок – темно-сірий опідзолений, що залягає на лесах і лесоподібних породах та бурих глинах (кількість гумусу – 0,5–2,0%).

Фенологічні спостереження проведено за “Методикой фенологических наблюдений в ботанических садах СССР” (1979). Тривалість періоду глибокого і вимушеного спокою рослин визначали за методикою Нестерова (1971). Динаміку росту пагонів досліджували за методикою, викладеною в роботі Карпенчука і Мельника (1987).

Фертильність пилку вивчали за Голубінським (1974), життєздатність – за методикою Паушевої (1988). Насінну продуктивність та особливості насінневого розмноження проводили відповідно до “Методических указаний по семеноведению интродуцентов” (1980).

Поперечні зрізи листків та пагонів *S. chinensis* аналізували методом світлової мікроскопії за методикою Захаревич (1954). Посухостійкість визначали за методиками Кушніренко (1970), Генкеля (1982), Добренькової (1989). Морозостійкість рослин оцінювали методом прямого лабораторного проморожування за методикою Соловійової (1982) та за показниками електроопору з використанням приладу Е7-13 (Бублик, 2013). Біохімічний склад рослинних тканин досліджували за Починком (1976), Ермаковим (1985), Крищенком (1983). Вміст фотосинтетичних пігментів визначали за методикою Wellburn (1994), кількість антоціанів – спектрофотометричним методом за Кривенцовим (1982).

Жирну олію отримували методом пресування (Методи визначення показників якості рослинницької продукції, 2000). Якісний та кількісний склад вищих жирних кислот аналізували хроматографічним методом (Рівіс, Федорук, 2010). Аналіз ефірних олій проведено за Черногогородом та Виноградовим (2006).

Мікроклональне розмноження проводили за методикою Кушніра та Сарнацької (2005), алелопатичну активність – за Гродзинським (1973, 2011). Математичну обробку результатів досліджень здійснювали методами дисперсійного аналізу і статистичної оцінки середніх даних. Статистичну обробку даних виконано за допомогою пакету програм Microsoft Excel 1997–2010.

БІОЛОГО-МОРФОЛОГОІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ *SCHISANDRA CHINENSIS* (TURCZ.) BAILL. В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Сезонні ритми росту та розвитку. За результатами фенологічних спостережень встановлено, що період вегетації *S. chinensis* в умовах Правобережного Лісостепу України становить 200–203 доби. Фенологічні спостереження засвідчили, що початок вегетації рослин тісно пов'язаний з накопиченням суми ефективних температур, яка складала 32,1–104,8°C, і припадав на другу декаду березня – першу декаду квітня.

Складені феноспектри сезонного розвитку *S. chinensis* за 2016–2018 рр. свідчать про гомеостатичність виду в умовах інтродукції, яка зберігається в реалізації генетичного потенціалу. Незначні відмінності по роках виявлено в тривалості фази цвітіння рослин, яке пов'язане з середньодобовими температурами повітря (рис. 2).

Виявлено різницю у проходженні вегетаційного періоду рослин та його тривалості за умов інтродукції та природного місцезростання (Колбасина, 2000; Денисов, 2003). В НБС він розпочинається значно раніше і триває в середньому на 20 днів довше порівняно з природним ареалом. Схожа тенденція характерна і для інших фенологічних фаз розвитку рослин.

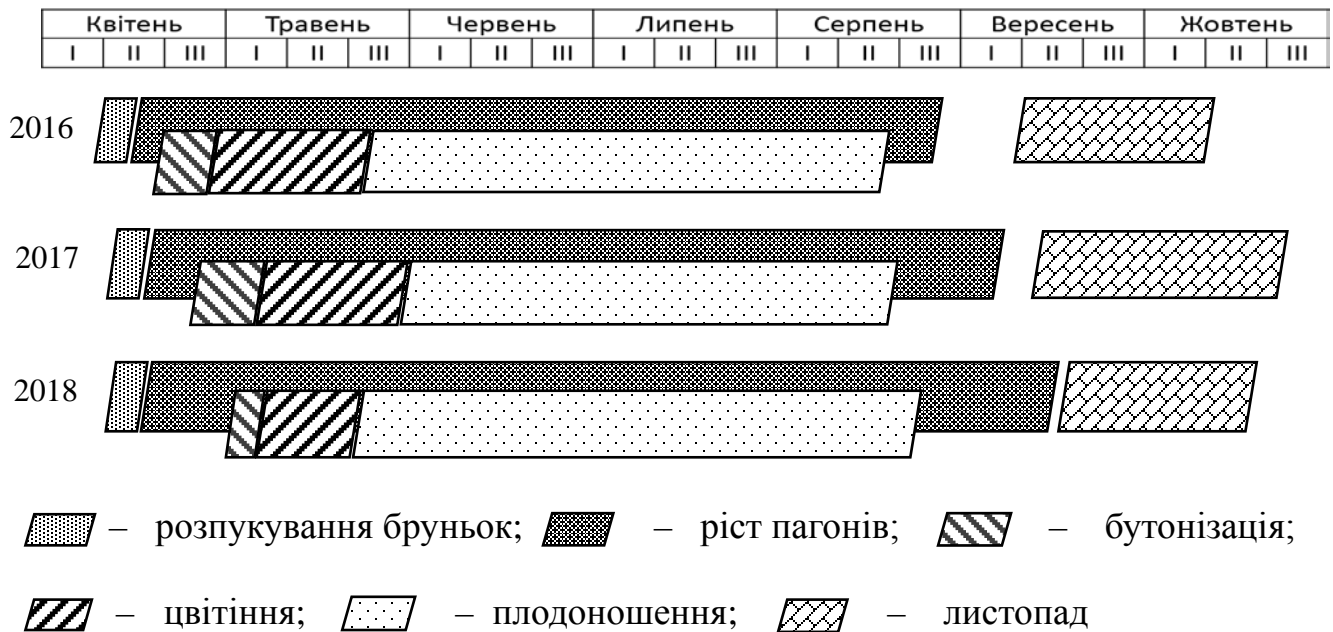


Рис. 2. Фенологічні спектри сезонного розвитку *Schisandra chinensis* (2016–2018 рр.)

Початок росту пагонів лимонника залежить від сумарних показників плюсових температур у весняний період і припадає на другу декаду квітня. Максимальний приріст вегетативних пагонів спостерігається у травні (до початку формування плодів) і в середньому становить $22,0 \pm 2,8$ см за 7 діб. Однак, інтенсивність росту пагонів залежить як від погодних умов, так і вологозабезпеченості рослин. Важливим показником адаптації рослин до умов інтродукції є термін закінчення росту пагонів. Встановлено, що рослини вже в вересні призупиняють ріст пагонів, а в другій декаді жовтня переходять до стану органічного спокою, який триває 110–120 діб. У стан вимушеного спокою рослини входять у третій декаді лютого, тривалість якого залежить від погодних умов і за роки спостережень становила 10–25 діб.

Отже, наведені дані щодо проходження фенофаз *S. chinensis* свідчать про відповідність кліматичних умов Правобережного Лісостепу України ритмам росту та розвитку рослин.

Особливості цвітіння та плодоношення. Середня дата початку цвітіння лимонника залежить від погодно-кліматичних умов і припадає на другу – третю декади квітня за суми ефективних температур у межах $351,9$ – $424,7^\circ\text{C}$.

S. chinensis – переважно однодомна рослина з одностатевими квітками. Гінецей квітки апокарпний, складається з багатьох вільних зелених плодолистків, циклічно розміщених на квітколожі. Андроцей представлений 5–10 тичинками з короткими тичинковими нитками і ациклічно розміщеними пиляками (рис. 3).



Рис. 3. Квітки *Schisandra chinensis* : А – маточкові і тичинкові; Б – гiнецей;
В – андроцей; Г – гермафродитні

На одній рослині формується в 1,7–2,5 рази більша кількість тичинкових, ніж маточкових квіток. В колекційних насадженнях *S. chinensis* НБС виявлено окремі дводомні рослини тільки з тичинковими або тільки з маточковими квітками. Відмічено також формування поодиноких гермафродитних квіток, що вказує на еволюційний шлях лимонника від гермафродитної квітки до роздільностатевої – спочатку до однодомних, а потім до дводомних рослин (Тульнова, 1988).

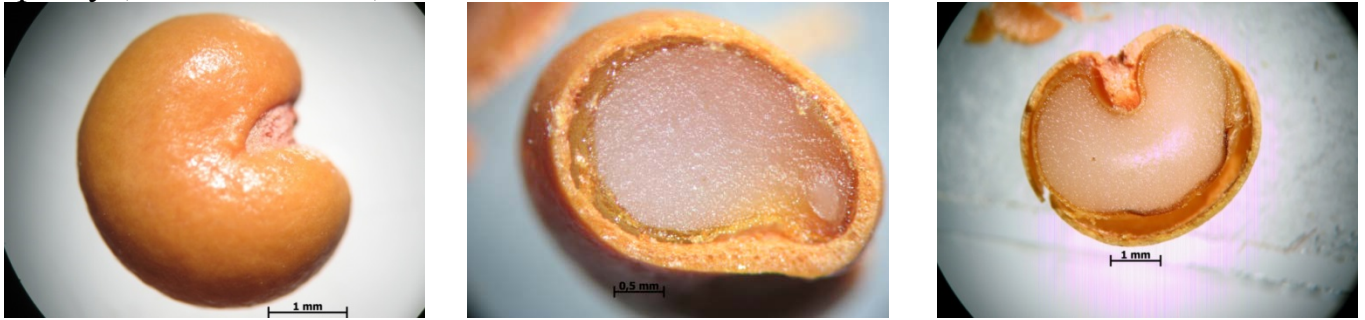
Встановлено, що врожайність рослин істотно залежить від погодних умов і визначається, насамперед, середньодобовою температурою в період цвітіння. Оскільки *S. chinensis* запилюються неспецифічними комахами, то дощова і холодна погода перешкоджає запиленню і сприяє розвитку горошистості плодів. Тривалість цвітіння окремої квітки становить в середньому: для маточкової 2–6 діб, для тичинкової – 1–3 доби.

Пилкові зерна *S. chinensis* білого кольору, трьохборозді з сітчастою екзиною. Аналіз фізіологічної активності пилку лимонника показав, що фертильність його знаходиться на рівні 96,6%, а найкраще проростання відбувається на середовищі з агар-агару з додаванням 10% цукрози і становить в середньому 63,5%. Початок проростання фіксується за 2–3 години після початку досліду.

Початок досягання плодів лимонника в умовах інтродукції відмічається в кінці серпня за суми ефективних температур 2673,9–2690,7°C, період формування плодів становить 135–140 діб.

Плід лимонника – соковита багатолістянка масою 9,6–10,7 г. Насіння неоднорідне за розміром, масою, забарвленням, а також за величиною зародку. Значну частину насінини займає щільний ендосперм, який складається з великих багатограних клітин з ліпідними вкрапленнями і покритий багаточисловою насінною шкіркою. Зародок насінини слабо диференційований, дуже дрібний (0,3–0,6 мм) (рис. 4). У 10% насіння *S. chinensis* місцевої репродукції не зафіксовано

зародкових структур, що набагато менше порівняно з насінням рослин природного ареалу (Титлянов, 1969).



А

Б

В

Рис. 4. Насінина *Schisandra chinensis*: А – загальний вигляд; Б – в розрізі з зародком; В – в розрізі без зародку

Морфолого-анатомічна характеристика вегетативних органів. *S. chinensis* – деревна витка рослина висотою до 2–3 м з товщиною стебла 1–2 см, яке вкрите зморшкуватою темно-коричневою корою. Всі органи рослини мають специфічний лимонний аромат. Листки чергові, оберненояцевидні або загостреноеліптичні, цілокраї чи слабо зазубрені, в середньому $8,7 \pm 0,2$ см довжини та $6,1 \pm 0,3$ см ширини. Листкова поверхня гладенька з незначним опушенням по жилках. Листкова пластинка має одношарову епідерму вкриту шаром складчастої кутикули та воску. Епідерма адаксіальної поверхні представлена щільно розміщеними п'ятишестикутними паренхімними клітинами (рис. 5). Продихи аномоцитного типу зосереджені на нижній поверхні листка і знаходяться на одному рівні з основними епідермальними клітинами. Продихові щілини 50–80 мкм довжини та 25–45 мкм ширини, орієнтовані у різних напрямках. Кількість продихів коливається від 60 до 80 шт. на 1 мм^2 . На нижній та верхній поверхні листка чітко візуалізуються численні секреторні клітини з напівпрозорим вмістом в оточенні 5–7 простих клітин, що формують розетку. Вздовж провідних пучків виявлено скупчення крупних кристалів оксалату кальцію.



Рис. 5. Епідерма листка *Schisandra chinensis*: А – абаксіальна поверхня; Б – адаксіальна поверхня; В – кристали оксалату кальцію

Листок *S. chinensis* дорсивентрального типу з характерною для мезофітів структурною організацією – мезофіл диференційований на добре розвинену палисадну та рихлу 5–7-шарову губчасту паренхіми. Коефіцієнт палисадності становить 35%.

Щільне розташування клітин губчастого мезофілу, потовщення зовнішньої стінки епідерми за рахунок воску та складчастої кутикули, наявність кристалів оксалату кальцію та секреторних клітин можуть розглядатись як адаптивні ознаки рослин, набуті в процесі еволюційного розвитку.

Однорічний пагін *S. chinensis* гладенький, в поперечному розрізі округлий, покритий 3 – 4 шаровою перидермою, під якою знаходяться 3–4 шари пластинчастої коленхіми з помірно потовщеними стінками (рис. 6). В багаторічних пагонах відмічено збільшення шарів перидерми до десяти, більш інтенсивне насичення клітин перидерми суберином та наявність великої кількості сочевичок.

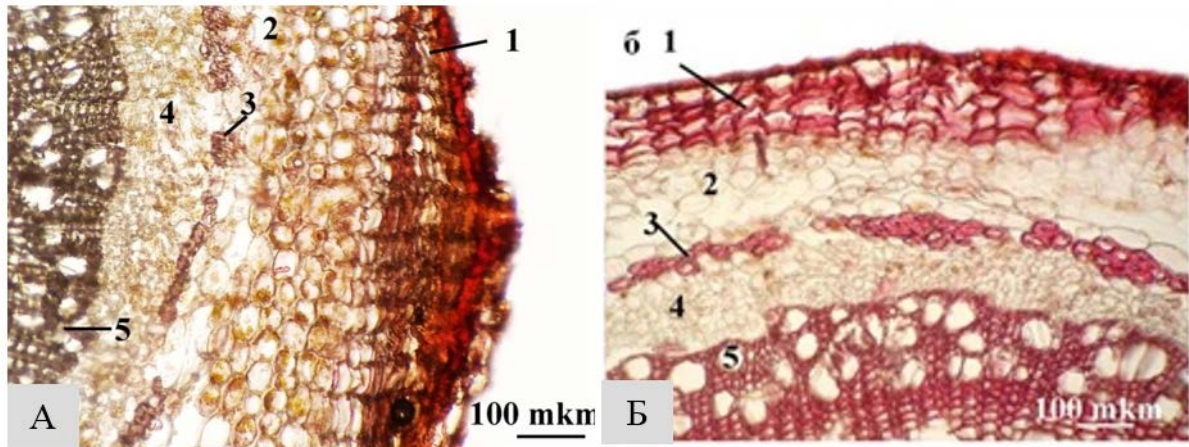


Рис. 6. Поперечний переріз пагона *Schisandra chinensis*: А) трьохрічного, зрізаного через сочевичку; Б) однорічного (1 – перидерма; 2 – коленхіма; 3 – луб’яні волокна; 4 – флоема; 5 – ксилема)

Для *S. chinensis* характерним є утворення кореневищних пагонів. Це симподіальні шнуроподібні буро-коричневого забарвлення пагони, що радіально розходяться від кореневої шийки материнської ліани на глибині 10–15 см. Основною функцією підземної видозміни пагона є накопичення поживних речовин, вегетативне поновлення рослин та їх збереження за несприятливих умов.

При порівняльному вивченні анатомічної будови надземних і підземних пагонів лимонника встановлено, що основною тканиною кореневищних пагонів є паренхіма, а їх покривна тканина представлена багаторічною епідермою без сочевичок і кутикули.

ВПЛИВ УМОВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НА СТАН РОСЛИН *SCHISANDRA CHINENSIS* (TURCZ.) BAILL. ЗА ІНТРОДУКЦІЇ

Посухостійкість рослин. Одним з визначальних факторів поширення рослин у Правобережному Лісостепу України є посухостійкість, яка розглядається як здатність рослинних організмів витримувати посуху без значних незворотних порушень життєвих функцій. В посушливий період було відмічено незначне зниження тургору листків і молодих пагонів *S. chinensis*.

Важливу роль в підтримці водного балансу рослин відіграє водоутримуюча здатність клітин. Експериментально встановлено, що в посушливий період оводненість тканин листка *S. chinensis* становила 76,6%, а водний дефіцит

знаходився в межах 5,8–10,0%. Згідно шкали оцінки водного режиму листків досліджені рослини характеризуються високим рівнем посухостійкості.

Вміст фотосинтетичних пігментів. Для з'ясування впливу посухи на лимонник було досліджено динаміку вмісту фотосинтетичних пігментів у листках рослин. Встановлено, що біосинтез пігментів суттєво змінюється впродовж вегетаційного періоду і залежить від температурного режиму. Зокрема у листках *S. chinensis* простежувалось збільшення хлорофілів та каротиноїдів у квітні та другій декаді липня 2016 р. за підвищення температури повітря до 35°C і зменшення кількості опадів на 50% порівняно з середньобагаторічними показниками (рис. 7).

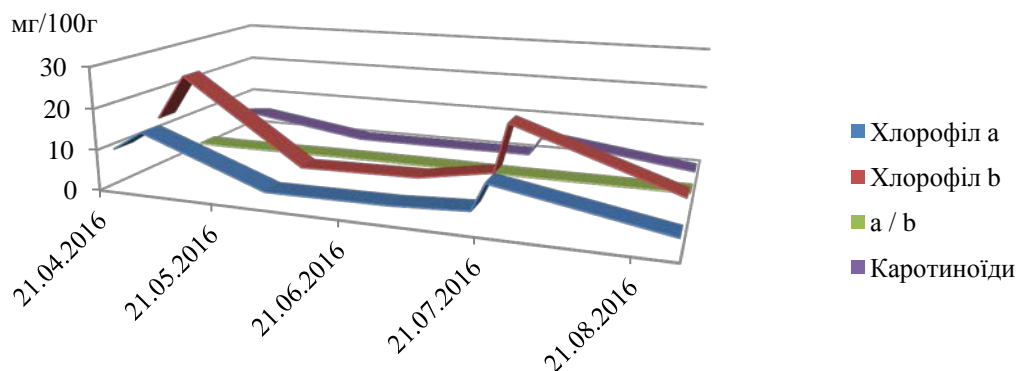


Рис. 7. Вміст пігментів в листках *Schisandra chinensis* (мг/100г сирої маси), 2016 р.

Динаміка вмісту хлорофілів та каротиноїдів може розглядатись як адаптивна реакція рослин на зміни гідротермічних показників, які були зафіксовані і у 2017 р.

Зимостійкість рослин. Зимостійкість – спадкова здатність рослин протидіяти несприятливим чинникам зимового періоду. Візуальна оцінка стану *S. chinensis* показала, що рослини є зимостійкими в Правобережному Лісостепу України. Відмічено лише часткове підмерзання нездерев'янілих верхівок пагонів, яке не впливало на подальший ріст і розвиток рослин.

Ступінь морозостійкості визначалась шляхом проморожування однорічних пагонів та бруньок. Сумарний індекс ушкоджень тканин пагона у період органічного спокою становив 7,2% за температури -25°C та 20,5% за температури -30°C у 2017 р., та відповідно 10,1 та 13,6% – у 2018 р. (рис. 8).

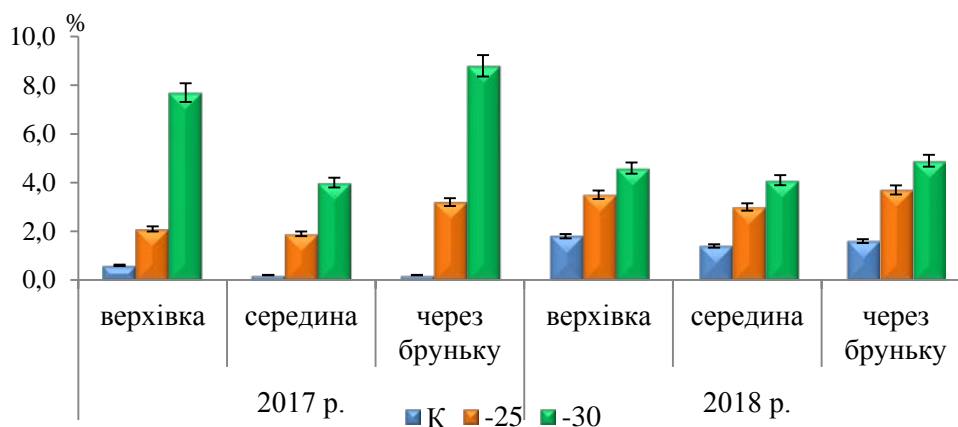


Рис. 8. Ступінь пошкодження тканин пагонів *Schisandra chinensis* після проморожування, %

Отримані результати не перевищують критично допустимого індексу ушкоджень, що свідчить про високий ступінь морозостійкості рослин за умов інтродукції.

Динаміка вмісту антоціанів. Дослідження розподілу вмісту антоціанів в корі пагонів *S. chinensis* у період спокою показало наявність двох максимальних піків їх накопичення (рис. 9). Збільшення кількості антоціанів в корі рослин відмічено у відповідь на дію максимально низьких температур, що свідчить про їх участь у захисті рослин від різноманітних екстремальних впливів, зокрема від дії низьких температур.

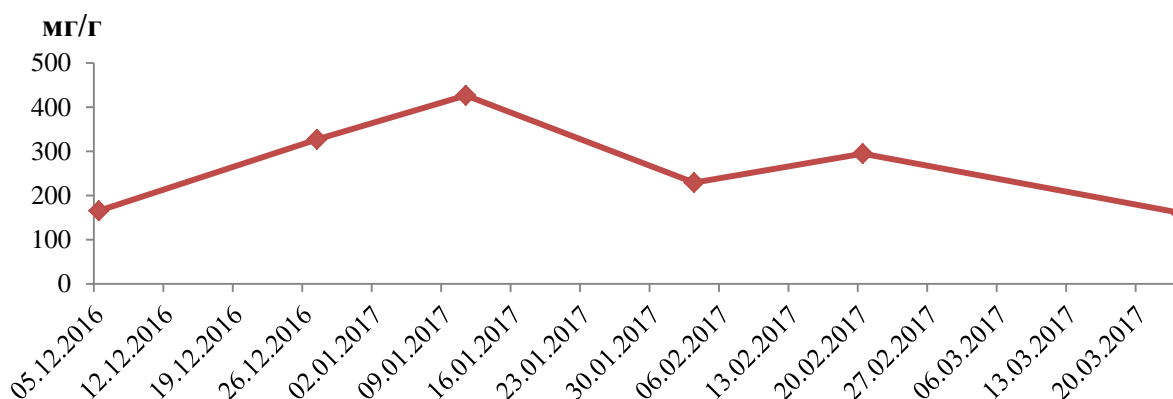


Рис. 9. Динаміка вмісту антоціанів у корі *Schisandra chinensis* в період спокою (мг/г сухої речовини), (2016–2017 рр.)

Це дає підставу розглядати зміни щодо вмісту антоціанів в корі однорічних пагонів як один із показників адаптованості рослин при інтродукції.

Алелопатична активність. При дослідженні алелопатичної активності водних витяжок вегетативних та генеративних органів *S. chinensis* виявлено їх стимулюючий вплив на ріст тест-об'єктів у концентраціях 1:10, 1:50, 1:100. Водні витяжки з плодів у високих концентраціях суттєво гальмували ростові процеси тестових рослин, екстракти з листків у різних концентраціях стимулювали утворення бічних коренів, хоча витяжки з листків, відібраних в період формування плодів пригнічували ріст головного кореня. Витяжки з квіток лимонника, навпаки, стимулювали ріст головного кореня тестових рослин та утворення бічних коренів за виключенням концентрації 1:100, при якій було відмічене незначне гальмування як росту головного кореня, так і утворення бічних коренів. Стимулюючий ефект росту головного кореня та утворення бічних коренів було виявлено у витяжках коренів за концентрації 1:50, в той час як в інших концентраціях спостерігалась гальмуюча дія на тест-об'єкти.

Результати дослідження ризосферного ґрунту з-під рослин лимонника, що тривалий час зростають на одному місці, свідчать про накопичення фізіологічно активних сполук, які гальмують ріст стебла та коренів тест-об'єктів в середньому на 33,5% та 17,7% відповідно. Отримана залежність доводить, що *S. chinensis* за тривалого зростання у монокультурі не створює значного напруження в ґрунті.

РОЗМНОЖЕННЯ *SCHISANDRA CHINENSIS* (TURCZ.) BAILL.

S. chinensis розмножується насіннєвим та вегетативним способами. У період плодоношення рослини, які вирощені вегетативним способом, вступають у 3–4-річному віці і характеризуються високою насіннєвою продуктивністю (табл. 1), яка забезпечує можливість масового розмноження рослин місцевої репродукції. Насіння складає в середньому 55% від маси плоду, маса 1000 насінин становить $26,5 \pm 2,1$ г.

Таблиця 1.

Морфологічні показники плодів та насіння *Schisandra chinensis*

Показники	2016				2017			
	$\bar{x} \pm S_x$	max	min	V, %	$\bar{x} \pm S_x$	max	min	V, %
Маса плоду, г	$9,6 \pm 2,1$	16,5	6,6	21,3	$10,7 \pm 2,9$	14	4,5	27,9
Маса плодоніжки, г	$1,0 \pm 0,1$	1,7	0,5	14,7	$0,8 \pm 0,19$	0,9	0,2	13,7
Кількість насінин, шт.	$24,3 \pm 0,6$	35	13	25,3	$30,2 \pm 2,9$	34	26	9,6
Маса насіння, г	$5,5 \pm 1,1$	9,5	3,9	20	$6,4 \pm 1,8$	8,4	2,75	28,1
Довжина насінини, мм	$3,5 \pm 0,2$	4	3	6,3	$3,4 \pm 0,2$	4	3	5,9
Ширина насінини, мм	$2,8 \pm 0,2$	3,2	2,3	6,9	$2,7 \pm 0,2$	3,1	2,4	7,4

Примітка: min, max – мінімальне та максимальне значення; \bar{x} – середнє значення; S_x – стандартне відхилення; V% – коефіцієнт варіабельності

Насінню лимонника властивий морфофізіологічний ендогенний стан спокою, зумовлений недорозвиненістю зародка та його фізіологічним станом (Николаева, 1985), тому воно потребує стратифікації. Встановлено, що життєздатність насіння лимонника зберігається лише впродовж одного року і через два роки повністю втрачається. Підготовку насіння до стратифікації та подальшого посіву у відкритий ґрунт, необхідно проводити в перші три місяці після досягання плодів, що забезпечить найвищий відсоток його проростання.

За нашими спостереженнями оптимальні умови для зберігання насіння і уповільнення окислювальних процесів: температура $+4^\circ\text{C}$, без доступу світла.

Найвищу схожість отримано за весняних строків сівби стратифікованого насіння, яка становила 65% та за осіннього посіву свіжозібраного (62,5%), при якому відбувається його природна стратифікація (рис. 10). Дещо нижчу схожість (52%) відмічено для насіння, яке упродовж 90 діб зберігалось при температурі $+4^\circ\text{C}$, тобто пройшло холодovu стратифікацію.

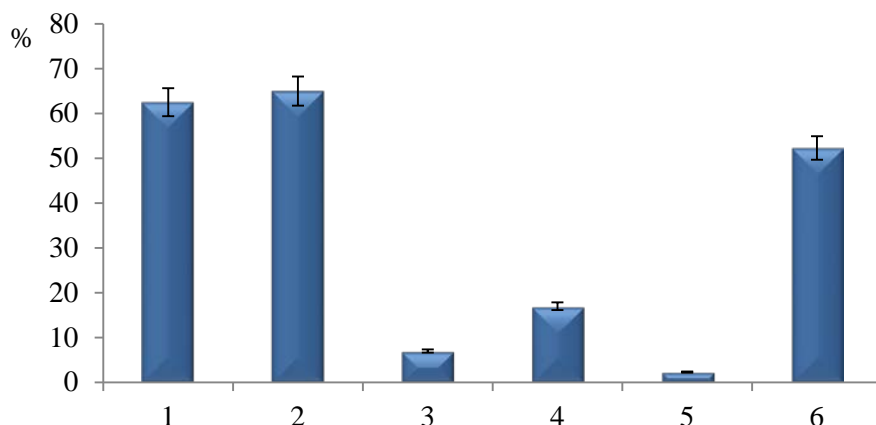


Рис. 10. Схожість насіння *Schisandra chinensis* за різних способів передпосівної підготовки, %: 1 – свіжозібране насіння (підзимній посів); весняний посів; 2 – стратифіковане насіння; 3 – без стратифікації; 4 – після теплової стратифікації; 5 – нестратифіковане тривалого (16 місяців) зберігання; 6 – після холодової стратифікації

Лимонник вегетативно розмножується живцями та кореневищем, що забезпечує генетичну ідентичність посадкового матеріалу. При розмноженні рослин живцями в холодних парниках виявлено їх надзвичайно низьку регенераційну здатність – вихід укорінених живців становив 1,5–2,0%. Це спонукало до проведення досліджень особливостей розмноження *S. chinensis* методом культури тканин, для якого характерна висока ефективність. На етапі мультиплікації найкращим середовищем виявилось QL (Куаріна і Лепувра), на якому рослини на 30 добу культивування досягали максимальних розмірів (74 мм). На модифікованому середовищі Мурасіге і Скуга (MS) розміри рослин були дещо меншими (51 мм), проте утворювався конгломерат з найбільшою кількістю пагонів (3,7 шт.) (рис. 11). На основі експериментальних даних з рослинами сорту Садовий-1 розроблено елементи протоколу технології мікроклонального розмноження лимонника.

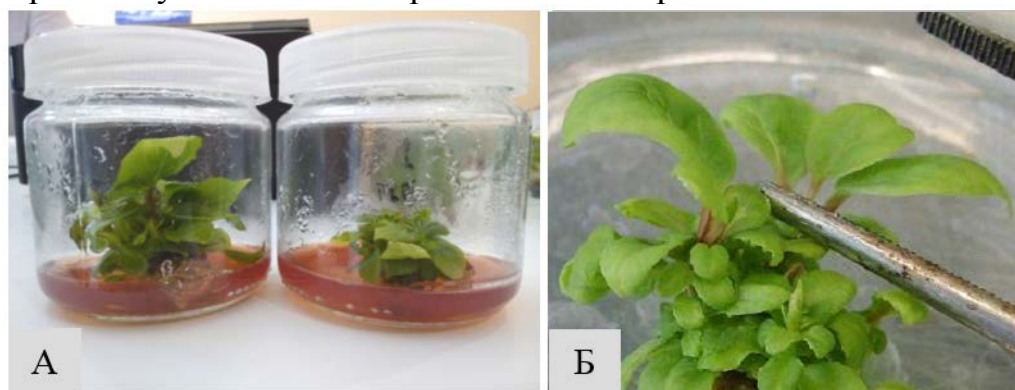


Рис. 11. Розвиток *Schisandra chinensis* *in vitro* на живильних середовищах: А – Куаріна і Лепувра (QL) та Лойда і Маккауна (WPM), 30-та доба асептичного культивування; Б – модифіковане середовище MS

ФІТОХІМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛЮДІВ ТА ЛИСТКІВ *SCHISANDRA CHINENSIS* (TURCZ.) BAILL.

Проведено комплексну оцінку біохімічного складу плодів, насіння і листків лимонника за умов інтродукції в Правобережному Лісостепу України.

Експериментально встановлено, що вміст сухої речовини в плодах коливається в межах від 16,6 до 23,3%, загальний вміст цукрів – від 13 до 17,9%, аскорбінової кислоти від 44,7 до 70,4 мг/100г та органічних кислот від 1,37 до 7,15%.

Плоди лимонника – джерело мінеральних речовин, зокрема калію, сірки та кальцію, вміст яких сягає 4495, 3202 та 812 мкг/г відповідно. Вони характеризуються високою концентрацією важливих для людини мікроелементів (мкг/г): Fe (14,9), Mn (14,0), Zn (8,4).

Цінні властивості мають не лише плоди, а й інші органи рослини. Так у листках лимонника накопичується значно більше калію, сірки та кальцію, ніж у плодах, вміст яких становить відповідно 7569, 3725 та 5212 мкг/г. Уперше в умовах Північного Лісостепу досліджено компонентний склад ефірної олії, виділеної з різних органів *S. chinensis* (рис. 12).

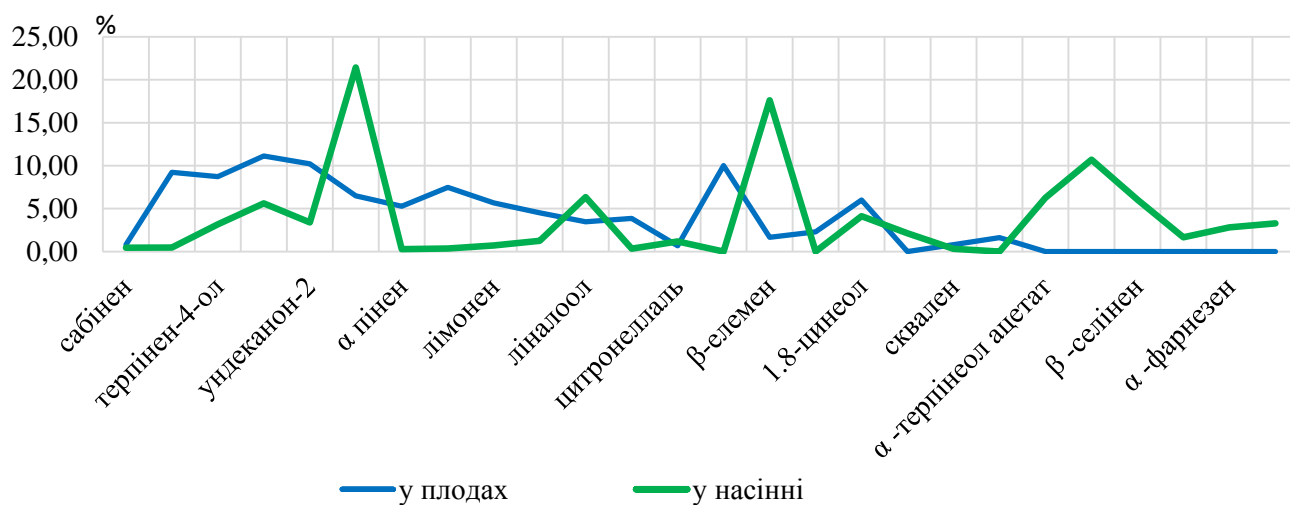


Рис. 12. Основні сполуки леткої фракції з плодів та насіння *Schisandra chinensis*, %

З'ясовано, що вміст ефірної олії в різних органах *S. chinensis* значно відрізняється за кількісними і якісними показниками. Найбільш різноманітний компонентний склад притаманний для ефірної олії з насіння лимонника (75 компонентів), основними серед яких є β-елемен та неролідол. В ефірній олії плодів основними є цитронелол, парацімен; пагонів – ундеканон та сабінен; листків – сабінен, ундеканон-2, терпінен-4-олу, неролідол; з коренів – борнілацетат.

Результати досліджень свідчать про високу цінність лимонника як джерела біологічно активних речовин, макро- та мікроелементів, ефірної олії за умов культивування в Правобережному Лісостепу України.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі проведено комплексний аналіз рослин виду *Schisandra chinensis* в умовах культури Правобережного Лісостепу України. Встановлено біолого-морфологічні особливості рослин, ритми сезонного розвитку, оцінено їх репродуктивний потенціал, біохімічний склад, посухо- та зимостійкість, розроблено ефективні методи розмноження.

1. Визначено сезонні ритми росту і розвитку *Schisandra chinensis* їх узгодженість з погодно-кліматичними умовами та залежність строків настання і тривалості фенофаз від метеофакторів. Початок вегетації відмічено у другій – третій

декадах березня за суми ефективних температур 32,1–104,8°C (за середньодобової температури повітря вище +5°C). Тривалість вегетаційного періоду рослин становить 200–203 доби.

2. Ріст пагонів лимонника розпочинається в другій декаді квітня і триває впродовж всього періоду вегетації з найвищою активністю в травні, коли приріст складає $22,0 \pm 2,8$ см за 7 діб. Інтенсивність росту пагонів залежить від погодних умов та вологозабезпеченості рослин.

3. Встановлено, що життєздатність пилку *Schisandra chinensis* досить висока і становить 63,5%, а фертильність – 96,6%. Оптимальним для проростання є поживне середовище з 10 % концентрацією сахарози.

4. Виявлено морфологічні особливості листка *Schisandra chinensis*: щільне розташування клітин губчастого мезофілу, потовщення зовнішньої стінки епідерми за рахунок воску та складчастої кутикули, наявність кристалів оксалату кальцію та секреторних клітин які можуть розглядатись як адаптивні ознаки рослин, набуті в процесі еволюційного розвитку.

5. Для *Schisandra chinensis* характерним є утворення кореневищних пагонів основною функцією яких є накопичення поживних речовин та вегетативне поновлення рослин. При порівняльному вивченні анатомічної будови надземних і підземних пагонів встановлено, що основною тканиною кореневищних пагонів є паренхіма, а їх покривна тканина представлена багаторічною епідермою без сочевичок і кутикули.

6. Встановлено, що біосинтез пігментів у листках *Schisandra chinensis* суттєво змінюється впродовж вегетаційного періоду і залежить від температурного режиму. Виявлено збільшення хлорофілів та каротиноїдів у квітні та другій декаді липня 2016 р. за підвищення температури повітря до 35°C і зменшення кількості опадів на 50% порівняно з середньобагаторічними показниками. Дослідження розподілу вмісту антоціанів в корі пагонів лимонника китайського у період спокою показало наявність, двох максимальних піків їх накопичення у першій декаді січня та у другій декаді лютого (426,67 та 294,74 мг/г сухої речовини). Збільшення кількості антоціанів в корі рослин відмічено у відповідь на дію максимально низьких температур, що свідчить про їх участь у захисті рослин від дії низьких температур.

5. Встановлено високий рівень посухостійкості *Schisandra chinensis*, згідно шкали оцінки водного режиму листків рослин. Експериментально встановлено, що в посушливий період оводненість тканин листків становила 76,6%, а водний дефіцит знаходився в межах 5,8–10,0%, що характеризує рослини високим рівнем посухостійкості.

6. Відмічено високий ступінь зимостійкості і морозостійкості рослин. Сумарний індекс ушкоджень тканин пагона в умовах змодельованих низьких температур у період органічного спокою становив 7,2% за температури -25°C і 20,5% за температури -30°C у 2017 р., та відповідно 10,1 та 13,6% – у 2018 р. Отримані дані не перевищують критично допустимого індексу ушкоджень.

7. Доведено, що здатність до проростання насіння лимонника втрачає після двох років зберігання. Це обумовлено високим вмістом жирної олії (37,5%), яка, в основному, складається з ефірів ненасичених жирних кислот (96,8%) і пов'язано з окисненням ліпідів і іншими біохімічними процесами.

8. Розроблено ефективні прийоми насінневого розмноження *Schisandra chinensis*. Найкращим способом передпосівної підготовки насіння є стратифікація змінними температурами (45 діб за температури +20°C та 45 діб – за температури +4°C). Найвищу схожість насіння забезпечує весняна сівба стратифікованого (65%) та осіння - свіжозібраного насіння (62,5%).

9. Розроблено елементи протоколу технології мікроклонального розмноження *Schisandra chinensis*. На етапі мультиплікації найкращим середовищем виявилось QL (Куаріна і Лепувра), на якому рослини на 30 добу культивування досягали максимальних розмірів (74 мм). На модифікованому середовищі Мурасіге і Скуга (MS) зі зменшеним вмістом мінеральних сполук, розміри рослин були дещо меншими (51 мм), проте утворювався конгломерат з найбільшою кількістю пагонів (3,7 шт.).

10. Результати дослідження ризосферного ґрунту з-під рослин лимонника, що тривалий час зростають на одному місці, свідчать про накопичення фізіологічно активних сполук, які гальмують ріст стебла та коренів тест-об'єктів в середньому на 33,5% та 17,7% відповідно. Отримана залежність доводить, що *Schisandra chinensis*, за тривалого зростання у монокультурі не створює значного напруження в ґрунті.

11. Уперше в умовах Правобережного Лісостепу досліджено компонентний склад ефірної олії та елементний склад різних органів *Schisandra chinensis*, з'ясовано, що він значно відрізняється за кількісними і якісними показниками. Найбільш різноманітний компонентний склад властивий для ефірної олії з насіння лимонника (75 компонентів), що обумовлює перспективність його використання для створення лікувально-профілактичних засобів.

12. Досліджені біологічні особливості *Schisandra chinensis* свідчать про успішність його інтродукції в Правобережному Лісостепу України та перспективність впровадження в культуру.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у науково-фехових виданнях

1. Скрипченко, Н.В., Джуренко, Н.І, **Слюсар, Г.В.** (2017). Біохімічні особливості плодів лимонника китайського (*Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill.). *Медична та клінічна хімія*, 2, 38–44.

2. Skrypchenko, N., Kushnir, N., **Sljusar, G.** (2017). *Shisandra chinensis* in the collections of the M. Grishko National Botanical Garden of the Ukrainian NAS in Kyiv. *Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW. Horticulture and Landscape Architecture*, 38, 43–50.

3. **Слюсар, Г.В.** (2018). Особливості цвітіння та плодоношення *Schisandra chinensis* за умов інтродукції в Правобережному Лісостепу України. *Інтродукція рослин*, 3, 9–16.

4. Скрипченко, Н.В., **Слюсар, Г.В.** (2019). Оцінювання адаптивної здатності *Schisandra chinensis* до посухи. *Plant Varieties Studying and Protection*, 15(1), 43 – 50.

5. **Слюсар, Г.В.**, Скрипченко, Н.В. (2019). Оцінка зимостійкості жовтоплодих видів роду *ACTINIDIA* LINDL. та *SHISANDRA CHINENSIS* (TURCZ.). Матеріали міжнар. наук. конф. присвяченої до 125-річчя ботанічного саду Харківського національного університету імені В.Н.Каразіна «Інтродукція рослин: сучасний стан, проблеми та перспективи». Харків, 144 – 149.

6. Skrypchenko, N.V., Levon, V.F., **Slyusar, G.V.** (2019). Influence of analcime on the growth and development of non-traditional berry crops. *Біологічні системи: Теорія та інновації*, 3, 49–56.

7. Skrypchenko, N., **Slyusar, G.** (2020). Seed productivity and reproduction features of *Schisandra chinensis* under conditions of the M.M. Gryshko National Botanical Garden. *Plant introduction*, 87/88, 39–46.

Тези доповідей та матеріали конференції

1. Скрипченко, Н.В., **Слюсар, Г.В.** (2016). Особливості розвитку *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill. за умов інтродукції в Правобережному Лісостепу України. Матеріали міжнар. наук.-практ. конф. 70-річчю дендрологічного парку «Олександрія» як наукової установи НАН України «Сучасні тенденції збереження. Відновлення та збагачення фіторізноманіття ботанічних садів і дендропарків». Біла Церква, Державний дендрологічний парк «Олександрія», 289–292.

2. **Слюсар, Г.В.**, Мацкевич, В.В., Скрипченко, Н.В. (2017). Мікроклональне розмноження *Schisandra chinensis*. III Міжнародна наук.-практична конф. «Актуальні проблеми озеленення населених місць: освіта, наука, виробництво, мистецтво формування ландшафту». Біла Церква. 126–128.

3. **Слюсар, Г.В.**, Скрипченко, Н.В. (2018) Особливості насінневого розмноження *Schisandra chinensis*. Матеріали міжнар. наук.-практ. конф. присвяченої 100-річчю Національної Академії Наук України «Фундаментальні та прикладні аспекти інтродукції рослин у реаліях євроінтеграції». Київ, Ліра-К. 132–133.

4. **Slyusar, G.** (2019). *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill. in the collection of the M.M. Gryshko national botanical garden of Ukraine. 4th International Scientific Conference «Agrobiodiversity for Improve the Nutrition, Health and Quality of Human and Bees Life». Nitra, Slovak University of Agriculture in Nitra. 141.

АНОТАЦІЯ

Слюсар Г.В. Біологічні особливості *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill. за інтродукції в Правобережному Лісостепу України – Кваліфікаційна наукова робота на правах рукопису.

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.

Дисертацію присвячено вивченню біологічних особливостей деревних ліан *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill. за умов інтродукції у Правобережному Лісостепу України. Досліджено ритми росту і розвитку рослин, закономірності цвітіння і плодоношення, визначено тривалість вегетаційного періоду та періоду спокою. З'ясовано, що за умов інтродукції початок вегетації рослин відмічається на місяць раніше порівняно з умовами природного ареалу. Встановлено, що ритми сезонного розвитку рослин відповідають природно-кліматичним умовам інтродукції.

Визначено зимо- та посухостійкість рослин в польових та лабораторних умовах. На основі комплексного вивчення біохімічних та морфолого-анатомічних особливостей рослин виявлено їх високу пластичність до чинників навколишнього середовища і перспективність для культивування в зоні дослідження. Розроблено методи насінневого і вегетативного розмноження. Встановлено, що оптимальним

способом насіннєвого розмноження *S. chinensis* є весняний висів стратифікованого та осінній-свіжозібраного насіння, які забезпечують ґрунтову схожість 65 і 62,5% відповідно. На основі експериментальних даних розроблено елементи протоколу технології мікроклонального розмноження лимонника. Досліджено біохімічні особливості вегетативних та генеративних органів рослин за умов інтродукції в Правобережному Лісостепу України.

Ключові слова: *Schisandra chinensis*, інтродукція, біологічні, біохімічні, морфолого-анатомічні особливості, репродукція.

АННОТАЦІЯ

Слюсар Г.В. **Биологические особенности *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill. по интродукции в Правобережной Лесостепи Украины** – Квалификационная научная работа на правах рукописи.

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.

Диссертация посвящена изучению биологических особенностей древесных лиан *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill. в условиях интродукции в Правобережной Лесостепи Украины. Исследованы ритмы роста и развития растений, закономерности цветения и плодоношения, определены продолжительность вегетации и периода покоя. Установлено, что в условиях интродукции начало вегетации растений отмечается на месяц раньше по сравнению с условиями естественного ареала. Установлено, что ритмы сезонного развития растений соответствуют природно-климатическим условиям интродукции.

Определены зимо- и засухоустойчивость растений в полевых и лабораторных условиях. На основании комплексного изучения биохимических и морфолого-анатомических особенностей растений отмечены адаптации к неблагоприятным факторам среды. Анализ полученных результатов показал, что растения отличаются высокой пластичностью и являются перспективными для культивирования в зоне исследования. Разработаны и предложены методы семенного и вегетативного размножения. Установлено, что оптимальными способами семенного размножения *S. chinensis* является весенний посев стратифицированных и осенний посев свежесобранных семян, которые обеспечивают всхожесть 65 и 62,5%. На основании экспериментальных данных разработаны элементы протокола технологии микроклонального размножения лимонника. Исследованы биохимические особенности вегетативных и генеративных органов растений в условиях интродукции. Впервые в условиях Правобережной Лесостепи исследован компонентный состав эфирного масла и элементный состав различных органов *Schisandra chinensis*, что обуславливает перспективность его использования для создания лечебно-профилактических средств.

Ключевые слова: *Schisandra chinensis*, интродукция, биологические биохимические, морфолого-анатомические особенности, репродукция.

SUMMARY

Sliusar G.V. **Biological features of *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill. for introduction in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine** – Qualifying scientific work on the rights of a manuscript.

The dissertation on competition of a scientific degree of the candidate of biological sciences on a specialty 03.00.05 "Botany". – M.M. Gryshko National Botanical Garden NAS of Ukraine, Kyiv, 2021.

The dissertation is devoted to the study of biological features of tree vines *S. chinensis* (Turcz.) Baill. in the conditions of introduction in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. The rhythms of growth and development of plants, regularities of flowering and fruiting have been studied, the duration of the vegetation period of Chinese magnolia and the duration of the dormancy period have been determined. It is established that in the conditions of introduction the beginning of vegetation of plants is noted a month earlier in comparison with the conditions of the natural range (Kolbasin). It is established that the rhythms of seasonal development of plants correspond to the natural and climatic conditions of introduction.

Winter-frost and drought resistance of plants in field and laboratory conditions were determined. On the basis of a comprehensive study of biochemical and anatomical and morphological features of plants, adaptations to environmental stressors were found. The analysis of the obtained results showed that the plants have high plasticity and are promising for cultivation in the study area. Methods of seed and vegetative reproduction are analyzed. It is established that the optimal methods of seed propagation of lemongrass is the spring hanging of stratified and autumn sowing of freshly harvested seeds, which provide soil similarity of 65 and 62,5%, respectively. On the basis of experimental data the elements of the protocol of technology of microclonal reproduction of a magnolia tree are developed. The biochemical features of vegetative and generative organs of plants under the conditions of introduction have been studied.

Key words: *Schisandra chinensis*, introduction, biological, biochemical, morphological and anatomical features, reproduction.