



Національна академія аграрних наук України
Інститут агроекології і природокористування
Дослідна станція лікарських рослин

**ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ: ТРАДИЦІЇ ТА
ПЕРСПЕКТИВИ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Матеріали V Міжнародної наукової конференції
(Березоточа, 2 квітня 2021 року)

РЕЗУЛЬТАТИ ІНТРОДУКЦІЇ КАРДІОСПЕРМУМУ
ХАЛІКАКАБСЬКОГО (*CARDIOSPERMUM HALICACABUM* L.) В
УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЙОГО
ВИКОРИСТАННЯ ЯК ЛІКАРСЬКОЇ РОСЛИНИ

Павленко Л.Л., к.б.н, Машковська С.П., к.б.н., Джуренко Н.І., к.б.н.

Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України,

Галицький коледж імені В'ячеслава Чорновола

ljudmyla_pavlenko@ukr.net, mashkovska@ukr.net, medbotanica@ukr.net

Ключові слова: *Cardiospermum halicacabum* L., інтродукція, лікарські рослини, біологічні особливості, фенологічні фази, культивування, Лісостеп України.

Кардіоспермум халікакабський (*Cardiospermum halicacabum* L.) родини *Sapindaceae* – однорічна трав'яниста ліана до 3 м висоти, представляє значний інтерес для інтродукційного вивчення як декоративна та лікарська рослина. Як декоративна рослина, цінується за оригінальність листків та плодів. При культивуванні *C. halicacabum* потребує опори, до якої кріпиться за допомогою супротивних вусиків, що знаходяться біля верхіткових квіткових бруньок. Природний ареал виду досить широкий, який включає тропіки Індії, тропіки та субтропіки Африки, Північної та Південної Америки, Австралію, що охоплює флористичні царства Землі: Голарктичне, Неотропічне, Палеотропічне та Австралійське [1, 2].

В Україні *C. halicacabum* вперше інтродуковано в Національному ботанічному саду імені М.М. Гришка НАН України (НБС) як квітиноково-декоративну рослину. Насіння було отримано за делектусним обміном із ботанічних садів Португалії та Данії ще у 1947 році. Однак, к. халікакабський не знайшов широкого використання в декоративному садівництві, і представлений лише у колекціях Криворізького та Кременецького ботанічних садів [3].

Проаналізовані літературні джерела свідчать, що в багатьох країнах світу к. халікакабський широко використовується як лікарська рослина [4,5]. Відомо, що надземна частина *C. halicacabum* містить біологічно активні сполуки: сапоніни, таніни, в незначній кількості алкалоїди, квербрахітол, флавоноїди, тритерпени, фітостероли, до складу яких входять дуже рідкісні ціаноліпіди, насіння – жирну олію. Рослинна сировина може використовуватись для виготовлення фітопрепаратів, ефективних при лікуванні туберкульозу та дерматологічних захворювань [6–8]. На фармацевтичному ринку України представлені препарати іноземного виробництва на основі екстрактів *C. halicacabum*. Це створює передумови для вивчення кардіоспермуму халікакабського, як перспективної лікарської рослини.

Метою нашої роботи було дослідження інтродукційного потенціалу *C. halicacabum* в умовах Лісостепу України для окреслення перспектив культивування як лікарської рослини.

Біологічні особливості рослин в умовах інтродукції вивчали за методиками [9–14]. Статистичну обробку експериментальних даних здійснювали за методикою Г.М. Зайцева [15].

Робота проводилась у НБС. Рослини *C. halicacabum* вирощували різними способами: розсадним (посів насіння у захищений ґрунт, вирощування розсади

та висаджування її у відкритий ґрунт) та безрозсадним (підзимній посів насіння у відкритий ґрунт та весняний посів насіння у відкритий ґрунт).

На основні багаторічних фенологічних спостережень за рослинами *C. halicacabum*, з'ясовано, що настання основних фенологічних фаз (бутонізація, квітування, плодоношення, відмирання рослин) пов'язане зі способом посіву насіння (табл.1). Так, масові сходи рослин з'являються через 15 діб від посіву, не залежно від способу вирощування. Однак, на проходження основних фенологічних фаз суттєво впливає спосіб вирощування рослин. При весняному посіві фаза бутонізації починається через 51 добу, тоді як при розсадному через 68 діб, квітування – через 64 доби та 81 добу, фаза плодоношення – через 75 та 98 діб, відмирання – через 162 та 192 доби, відповідно, від посіву.

Таблиця 1.

Період від посіву до настання фенологічних фаз
Cardiospermum halicacabum L. за різних способів вирощування, діб

Спосіб вирощування	Фенофази				
	сходи	бутонізація	квітування	плодоношення	відмирання
Розсадний	15±1,7	68±5,8	81±5,1	98±4,2	192±5,5
Весняний посів	15±1,2	51± 2,5	64±3,2	75±2,9	162±1,5

Нами зафіксовані календарні строки проходження фенологічних фаз *C. halicacabum* (табл. 2). Поява сходів припадала на II декаду квітня за посіву насіння на розсаду або I та II декаду травня за підзимнього та весняного посіву, відповідно. Фаза бутонізації починалася у II (за посіву на розсаду) та III (при підзимньому посіві) декаді червня, а при весняному посіві у відкритий ґрунт – у I декаді липня. Початок квітування припадав на III декаду червня – I декаду липня. Масове квітування спостерігалось, в основному, в III декаді липня. Кардіоспермум халікакабський завершував квітнути протягом II–III декади вересня, при підзимньому та розсадному посіві насіння, відповідно. А при весняному посіві насіння у відкритий ґрунт квітування продовжувалося до I декади жовтня. Фаза квітування виявилася найдовшою (більше 90 діб) при розсадному способі вирощування, а найкоротшою при підзимньому посіві (близько 70 діб). Отримані результати дозволяють віднести *C. halicacabum* до феногрупи раньоквітучих з тривалим періодом квітування.

Таблиця 2.

Календарні строки проходження основних фенологічних фаз рослинами *C. halicacabum* за різних способів вирощування

Фенофаза	Спосіб вирощування		
	розсадний	безрозсадний, весняний посів	безрозсадний, підзимній посів
Сходи	16.04±2,9	17.05±3,5	7.05±2,1
Бутонізація	13.06±4,9	2.07±9,5	27.06±5,7
Початок квітування	27.06±6,1	10.07±8,7	4.07±7,6
Масове квітування	11.07±2,9	23.07±5,7	21.07±1,2
Кінець квітування	26.09±3,2	2.10±4,3	12.09±3,8
Початок плодоношення	13.07±1,7	23.07± 8,5	13.07±6,7
Дозрівання плодів	26.08±4,2	27.09 ±9,06	2.09±4,4
Кінець вегетації	8.10±1,5	14.10± 2,9	1.10±1,8

Плоди починали утворюватися на 75–98 добу після посіву, що припадало на II–III декаду липня, а дозрівання їх спостерігалось у III декаді серпня та протягом вересня. Період вегетації тривав від 147 діб при весняному посіві насіння у відкритий ґрунт та до 177 діб при посіві насіння на розсаду.

При дослідженні онтогенезу *C. halicacabum* в умовах Лісостепу України встановлено, що рослини проходять чотири онтогенетичних періоди та дев'ять вікових станів [16], тривалість яких також залежить від способу вирощування. За підзимнього або весняного посіву насіння у відкритий ґрунт тривалість віргінільного стану скорочується на 5 діб, середньовікових генеративних рослин – на 2–3 декади, а тривалість стану проростків збільшується від двох до десяти діб. Тривалість усього онтогенезу становила 150–180 діб.

Оскільки, *C. halicacabum* – це ліана, важливо було дослідити особливості росту та розвитку її морфологічних елементів. Інтенсивне формування пагонової системи відбувалося у молодих та середньовікових генеративних рослин. Для к. халікакабського властивий симподіальний тип галуження пагонів та їх апікальний ріст. На пагоні формування, ріст якого починався у I декаді червня, розвивалися пагони галуження трьох-чотирьох порядків. Довжина пагона формування становила $162,7 \pm 4,7$ см, на якому утворювалося 16-29 міжвузлів із середньою довжиною $6,5 \pm 0,4$ см, з максимумом у 9 см. Пагони галуження починали розвиватися в кінці червня – першій половині липня, їх приріст за декаду становив близько 30 см. Завершувався ріст пагонів у III декаді вересня. Період росту пагонів тривав $98 \pm 2,1$ діб, а їх приріст за вегетаційний період становив $126 \pm 8,3$ см. За результатами досліджень з'ясовано, що одна рослина може зайняти площу 1,5-2 м².

Однією з найважливіших характеристик квітування є його рясність. Для *C. halicacabum* вона становила $420,8 \pm 8,7$ шт. суцвіть на рослині. При цьому, у суцвітті розвивалось $11,4 \pm 0,6$ шт. квіток, з яких утворювалось лише $1,9 \pm 0,1$ шт. плодів, коефіцієнт плодоквітування становив 16,7%. Максимальна інтенсивність квітування *C. halicacabum* ($86,8 \pm 2,6$ шт. суцвіть/добу) було зафіксовано на 50–60-ту добу від початку квітування та тривало упродовж 10–15 діб.

При інтродукції рослин велике значення має вивчення насінної продуктивності, оскільки здатність інтродуцентів утворювати повноцінне насіння достатньої кількості є одним із важливих показників адаптації їх до конкретних умов зростання. Кількість насінних зачатків у плоді *C. halicacabum* – $3,0 \pm 0,0$ шт, кількість насінин у плоді – $2,6 \pm 0,1$ шт, коефіцієнт зав'язування насіння – 86%. Показник потенційної насінної продуктивності – $17393,5 \pm 18,2$ шт насінин, фактичної – $2154,0 \pm 15,1$ шт. насінин. Коефіцієнт насінної продуктивності 13%. Кількість насінин у 100 плодах $253,2 \pm 4,3$ шт., з них кількість дозрілого кондиційного насіння становило $211,3 \pm 6,6$ шт. (83,5%), кількість дозрілого не кондиційного та сформованого, але не дозрілого насіння була приблизно однаковою і становила $22,7 \pm 1,7$ та $24,8 \pm 1,8$ шт., відповідно.

При розробці агротехніки вирощування рослин необхідно враховувати морфометричні показники насіння. У *C. halicacabum* в умовах Лісостепу України формується насіння округлої форми, діаметром $4,82 \pm 0,08$ мм; маса 1000 насінин становить $69,41 \pm 1,08$ г, в 1 г нараховується 14-15 шт.

З'ясовано, що насіння *C. halicacabum* характеризується високими посівними якостями (табл. 3). При цьому, в польових умовах, порівняно з лабораторними, схожість та енергія проростання насіння були вищими. Очевидно, що при проростанні насіння у відкритому ґрунті, насіння проходить природну стратифікацію і, тому, має порівняно більшу схожість.

Таблиця 3.

Посівні якості насіння *Cardiospermum halicacabum*

Тип схожості	Період проростання, доби	Енергія проростання, %	Схожість, % (M±m _M)
Лабораторна	8	68	72,2±8,9
Польова	11	75	85,3±7,4

Природно-кліматичні умови Лісостепу України характеризуються недостатньою кількістю вологи та підвищеними температурами повітря у літній період, тому важливо оцінювати посухостійкість інтродуцентів. За візуальною оцінкою посухостійкості *C. halicacabum* отримав 4,3 бали [17]. В особливо спекотні дні листки рослин жовтіли та навіть скручувалися. Візуальна оцінка була підтверджена показниками водного режиму листків.

Таким чином, в результаті інтродукційного вивчення *C. halicacabum* оцінено як перспективний вид для культивування в Лісостепу України. Оптимальним способом розмноження рослин *C. halicacabum* є насінний (виращуванням на розсаду), однак повноцінне насіння можливо отримати як при підзимньому посіві, так і при весняному посіві у відкритий ґрунт. Використовуючи різні способи виращування можна коригувати терміни настання та тривалість основних фенологічних фаз. *C. halicacabum* характеризується добре розвинутою пагоновою системою, тривалим періодом квітування та плодоношення. Проведене комплексне дослідження дозволяє рекомендувати *C. halicacabum* як для розширення асортименту квітниково-декоративних рослин в ландшафтному дизайні, так і для подальшого вивчення лікарських властивостей та отримання лікарської сировини.

Література

1. Plants of The World online. Kew Science. URL: <http://www.plantsoftheworldonline.org>
2. Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли. – Л.: Наука, 1978. – 248 с.
3. Машковська С.П., Павленко Л.Л. Декоративні травянисті ліани в колекції Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України // Проблеми експериментальної ботаніки та біотехнології. – Київ: Фітосоціоцентр, 2012. – С.146–151.
4. Kunstler K.: Konstitutionsermittlung von Iridoidlukosiden mit Hilfe der C-13-NMR-Spektroskopie und Isolierung und Konstitutionsermittlung von Inhaltstoffen aus *Cardiospermum halicacabum* Inaugural dissertation, Ruprecht-Karls-Universita Heidelberg. – 1975. – 186 p.
5. Raza S., Hussain S., Riaz H. and Mahmood S. Review of beneficial and remedial aspects of *Cardiospermum halicacabum* L.//African Journal of Pharmacy and Pharmacology, 2013. – Vol. 7 (48). – P. 3026–3033.

6. Жилин С.Г. Семейство сапиндовые (*Sapindaceae*) / Жизнь растений: в 6 т. / гл. ред. А.Л. Тахтаджян — Т.5. Ч.2: Цветковые растения. — М.: Просвещение, 1981. — С.259—264.
7. *Cardiospermum* // Ботаника. Энциклопедия «Все растения мира»: Пер. С англ.= Botanica / ред. Д. Григорьев и др. — М.: Könemann, 2006.— С. 190.
8. Surcsh S.N., Rathishkumar S., Rajeshwari V., Sagadevan P. Phytochemical analysis and antibacterial potential of *Cardiospermum halicacabum* L. (*Sapindaceae*) // International Journal of Pharmacy and Life Sciences. Dec. 2012. – Vol. 3 (12). – P. 2209–2212.
9. Ілюстрований довідник з морфології квіткових рослин. Навчально-методичний посібник. Видання 2-е, виправлене й доповнене / С.М. Зиман, С.Л. Мосякін, Д.М. Гродзинський, О.В. Булах, Н.Г. Дремлюга. – Київ: Фітосоціоцентр, 2012. – 176 с.
10. Карписонова Р.А. Методика фенологических наблюдений за травянистыми многолетниками// Бюл. Гл. ботан сада АН СССР. – 1974. – Вып. 94. – С. 47–52.
11. Вайнагий И.В. Методика статистической обработки материала по семенной продуктивности растений на примере *Potentilla aurea* L. // Раст. ресурсы. – 1973. – 9, вып. 2. – С. 287–296.
12. Молчанов А.А., Смирнов В.В. Методика изучения прироста древесных – М.: Наука, 1967. – 95 с.
13. Пономарев А.Н. Изучения цветения и опыления растений // Полевая геоботаника. – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – Т. II. – С. 4–19.
14. Кушниренко М.Д. , Курчатова Г.П., Крюков Е.В. Методы оценки засухоустойчивости плодовых растений – Кишинев: Штиинца, 1975. – 22 с.
15. Зайцев Г.М. Математическая статистика в экспериментальной ботанике – М.: Наука, 1984. – 424 с.
16. Машковська С.П., Павленко Л.Л., Джуренко Н.І. Онтогенез кардіоспермуму халікакабського (*Cardiospermum halicacabum* L.) в умовах Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України // Хімія природних сполук: матеріали V Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю (м. Тернопіль, 30–31 травня 2019 р.). – Тернопіль: ТДМУ, 2019. – С.158–160.
17. Павленко Л., Машковська С. Оцінка посухостійкості декоративних трав'янистих ліан в Лісостепу України // «Інтродукція та збереження рослинного різноманіття» Вісник Київського Національного університету імені Тараса Шевченка– 2017. – №1(35). – С.54 – 56.

Павленко Л.Л., Машковська С.П., Джуренко Н.І. РЕЗУЛЬТАТИ ІНТРОДУКЦІЇ КАРДІОСПЕРМУМУ ХАЛІКАКАБСЬКОГО (*CARDIOSPERMUM HALICACABUM* L.) В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ ЯК ЛІКАРСЬКОЇ РОСЛИНИ. Представлено результати інтродукційного вивчення *Cardiospermum halicacabum* L. в умовах Лісостепу України. Зокрема, відображено терміни та тривалість проходження фенологічних фаз рослинами і зафіксовані календарні строки їх проходження за різних способів вирощування рослин. Показано, що рослини характеризується добре розвиненою пагоновою системою, тривалим періодом квітування та плодоношення, утворюють велику кількість дозрілого кондиційного насіння. В результаті інтродукційного вивчення *C. halicacabum* був оцінений як перспективний вид для масового культивування в Лісостепу України не лише як декоративна рослина, а й з метою отримання лікарської сировини.

Павленко Л.Л., Машковская С.П., Джуренко Н.И. РЕЗУЛЬТАТЫ ИНТРОДУКЦИИ КАРДИОСПЕРМУМА ХАЛИКАКАБСКОГО (*CARDIOSPERMUM HALICACABUM* L.) В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАК ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТЕНИЯ. Представлены результаты интродукционного изучения *Cardiospermum halicacabum* L. в условиях Лесостепи Украины. В частности, отражены сроки и продолжительность прохождения фенологических фаз растениями, а также зафиксированы календарные сроки их прохождения при различных способах выращивания растений. Показано, что растения характеризуются хорошо развитой побеговой системой, длительным периодом цветения и плодоношения, образуют большое количество созревших кондиционных семян. В результате интродукционного изучения *C. halicacabum* был оценен как перспективный вид для массового культивирования в Лесостепи Украины не только как декоративное растение, но и целью получения лекарственного сырья.

Pavlenko L.L., Mashkovska S.P., Dzhurenko N.I. RESULTS OF INTRODUCTION OF CARDIOSPERMUM HALICACABUM L. IN THE CONDITIONS OF THE FOREST-STEPPE OF UKRAINE AND PROSPECTS OF ITS USE. The results of the introductory study of *Cardiospermum halicacabum* L. in the Forest-Steppe of Ukraine are presented. In particular, the terms and duration of passing of phenological phases by plants are reflected and calendar terms of their passing at various ways of cultivation of plants are fixed. It is shown that the plants are characterized by a well –developed shoot system, along period of flowering and fruiting, form a large number of mature conditioned seeds. As a result of the introduction study, *C. halicacabum* was evaluated as a promising species for mass cultivation in the Forest-Steppe of Ukraine, not only as an ornamental plant, but also for the purpose of obtaining medicinal raw materials.