УДК 635.654:631.53.01:581.52

ВПЛИВ УМОВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НА НАСІННЄВУ ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ВІГНИ СПАРЖЕВОЇ *(VIGNA UNGUICULATA* (L.) WALP. *SUBSP. SESQUIPEDALIS* (L.) VERDC.)

Бобось Ірина Макарівна
кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна
ORCID: 0000-0001-5193-7192
irinabobos@ukr.net

Комар Олександр Олександрович
кандидат сільськогосподарських наук
Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна
ORCID: 0000-0001-7511-4190
komaroff@nubip.edu.ua

Іваницька Алла Петрівна
старший науковий співробітник
Український інститут експертизи сортів рослин, м. Київ, Україна
ORCID: 0000-0003-3987-4728
api64@ukr.net

Вперше у богарних умовах Київської області проведено дослідження з впливу густоти рослин на насіннєву продуктивність вігни спаржевої, що дозволить удосконалити технологію вирощування культури та розширить видове різноманіття бобових овочевих рослин. Основними методами вивчення даної проблеми є польовий – для виявлення взаємодії об'єкта дослідження з біотичними та абіотичними чинниками північної частини Лісостепу України, статистичний – для оцінки достовірності отриманих результатів. Густота рослин сортів вігни овочевої впливала на тривалість міжфазних періодів. Неоднакові умови вирощування, які склалися у ценозі різної щільності виражаються тривалістю вегетаційного періоду рослин. Із збільшенням густоти рослин тривалість періоду від масових сходів до настання технічної стиглості скорочувалась. Така закономірність була характерна для всіх фаз росту і розвитку рослин вігни овочевої. Найбільш ранньостиглими виявилися сорти У-тя-Контоу та Кафедральна із загущенням посівів (143 тис. шт./га) з найкоротшою тривалістю вегетаційного періоду 135-141 діб. В середньому впродовж досліджуваних років сума ефективних температур повітря (> 10 °С) за вегетаційний період сортів вігни коливалася від 938 до 1114 °С, а кількість опадів, відповідно, від 125 до 136 мм. У межах досліджуваних варіантів встановлено пряму сильну кореляцію між урожайністю сортів вігни за вирощуванням при різній густоті рослин та сумою ефективних температур (r = від 0,72 до 0,94) і кількістю опадів (r = від 0,66 до 0,77). Збільшення суми ефективних температур на 1 °С призводить до збільшення врожайності насіння на 0,8–0,9 кг/га, а збільшення кількості опадів на 1 мм – до збільшення врожайності насіння на 3,0–9,0 кг/га. Схема сівби 70 х 25 см виявилась оптимальною для обох сортів вігни в досліджуваних умовах. Завдяки оптимальним умовам росту вігни, вирощеної при густоті 57 тис. шт./га, має високу продуктивність однієї рослини (30–30,3 г/рослини) та масу 1000 насінин (186–190 г). Результати також вказують на значні відмінності між сортами вігни за агрономічними показниками та якістю насіння. Найкращим адаптивним сортом вігни в умовах північної частини Лісостепу України виявився сорт Кафедральна.

Ключові слова: *вігна спаржева, технічна стиглість, біологічна стиглість, продуктивність, урожайність, насіння, адаптивність.*

DOI https://doi.org/10.32782/agrobio.2024.2.1

Вступ. Однією з цінних бобових культур є вігна овочева, як джерело легкодоступного білка, вітамінів і мінеральних солей (Dhaliwal et al., 2020; Mekonnen et al., 2023). Важливо, що культура має високі адаптивні властивості, в т.ч. жаро- та посухостійкість, що з успіхом дає можливість вирощувати її у світі у звязку з глобальним потеплінням (Punniyamoorthy & Jegadeesan, 2023).

Вирощують вігну для отримання стиглого насіння, зелених лопаток та незрілого насіння «фляжеоле» (Ishikawa et al., 2021; Abebe & Alemayehu, 2022). Насіння дрібнонасінних сортів використовують для отримання високоякісних проростків (Ariviani et al., 2020; Paraschivu et al., 2021). Ніжні боби в технічній стиглості довжиною до 10–20 см широко використовують для супових наборів. Довгі боби (довжиною до 100 см) зв'язують в пучки перед реалізацією, що підвищує їхню привабливість (Akasapu & Uppaluri, 2022).

Вігна (*Vigna unguiculata* L.) має велике сортове різноманіття, яке зібрано у Міжнародному інституті тропічного сільського господарства Нігерії, де зберігають близько 15000 сортозразків культури (Boukar et al., 2020; Tofa et al., 2018). Спаржева вігна – підвид, отриманий в результаті мутації в Китаї, який відноситься до коров'ячого гороху (*Vigna sesquipedalis* (L.) W.S. Wight). Саме там

виникла овочева різновидність (Kebede & Bekeko, 2020; Wu et al., 2022).

Це стародавня овочева культура, яка поширена в країнах Середземномор'я, Індії, Японії та Африки (Singh, 2020). В їжу використовують боби в технічній стиглості довжиною понад 90 см (Verma et al., 2022). На ринках України зустрічається насіння вігни під назвою китайського горошку або сочевиці (Bondarchuk et al., 2022; Vergun et al., 2022).

В Україні культура є перспективною, оскільки для її вирощування достатня сума ефективних температур в усіх ґрунтово-кліматичних умовах (Bobos et al., 2022). У Національному університеті біоресурсів і природокористування України на кафедрі овочівництва і закритого ґрунту впродовж 2008–2011 рр. вперше вивчені та оцінені сортозразки вігни та проведена їхня оцінка за морфологічними ознаками, скоростиглістю та продуктивністю бобів – лопаток і насіннєвою продуктивністю. Виділений вихідний матеріал кущової вігни використали в селекційній роботі та було створено вперше сорт Кафедральна, який у 2023 р. успішно пройшов експертизу та отримано патент. Враховуючи ботанічні та біологічні особливості культури, його з успіхом можна вирощувати для отримання бобів – лопаток та насіння (Bobos et al., 2024).

В той же час виникла потреба дослідження схем сівби та порівняльної оцінки сортів культури за насіннєвою продуктивністю, враховуючи зміни кліматичних умов. Господарсько-цінні ознаки вігни спаржевої, як і всіх культур, формуються у результаті складних біохімічних процесів, які проходять в рослинному організмі. Основними факторами, які найбільш впливають на інтенсивність фотосинтетичних процесів і продуктивність рослин, є густота та ступінь розміщення рослин на поверхні ґрунту. Оптимальний вплив цих факторів створює оптимальні умови вирощування та дозволяє отримати стабільний врожай, оскільки забезпечує рослини необхідним доступом до світла, води, елементів живлення, покращує фітосанітарний стан агроценозів.

Мета дослідження полягає у вивченні особливостей формування насіння в бобах вігни спаржевої залежно від умов навколишнього середовища та удосконалення елементів технології вирощування, яка базується на зміні густоти рослин та випробування нових сортів.

Матеріали і методи досліджень. Впродовж 2014–2016 рр. проводили дослідження на колекційних ділянках кафедри овочівництва і закритого ґрунту в НЛ «Плодоовочевий сад» НУБіП України. Дослідження з вивчення густоти рослин на формування насіння сортів вігни спаржевої закладені за схемою: 70 × 10, 70 × 25, 70 × 40, 70 × 50 см. Вивчали густоту рослин від 29 до 143 тис. шт./га на сортах Кафедральна (Україна) та У-Тя-Контоу (Китай). Польовий метод проводили згідно з методикою двофакторних дослідів. Дослідження проводили у триразовій повторності з обліковою площею ділянки 5 м^2. За контроль взято схему 70×25 см та сорт У-Тя-Контоу, який порівнювали з вітчизняним сортом Кафедральна. Сорт У-Тя-Контоу отримано з Національного центру генетичних ресурсів України, а сорт Кафедральна створено колективом кафедри овочівництва і закритого ґрунту НУБіП України (автори: Бобось І. М., Сич З. Д., Федосій І. О., Комар О. О.), який дозволено для використання в Україні з 2024 р. (Bobos et al., 2023).

Насіння сортів висівали за варіантами одночасно 27 квітня. Прийоми догляду за рослинами полягали у систематичних розпушуваннях, захисті від бур'янів, хвороб і шкідників (Sych et al., 2023). У дослідженнях проводили фенологічні спостереження, біометричні вимірювання, облік врожаю, біохімічні аналізи, ентомологічні та фітопатологічні обстеження на пошкодження шкідниками на ураження рослин хворобами.

Збір врожаю бобів проводили в технічній стиглості щотижня одночасно на всіх варіантах досліду. Збирання бобів у біологічній стиглості проводили з 20 до 29 вересня. Високі температури та суха погода у серпні-вересні у 2016 році сприяли доброму достиганню насіння, що вплинуло на вищу якість насіння. Під час збору врожаю визначали кількість та масу бобів на рослині, довжину та кількість насінин у бобі. Водночас відбирали середні зразки за варіантами, за якими визначали середню масу 1000 насінин.

Суму ефективних температур повітря підраховували за формулою:

$$\sum t_{\text{еф}} = (t_{\text{сер}} - B) * n \quad (1)$$

де $\Sigma t_{\text{еф}}$ – сума ефективних температур повітря за період, °С, $t_{\text{сер}}$ – середня за період активна температура повітря, °С, В – біологічний мінімум, який у цьому дослідженні був прийнятий за 10 °С, n – кількість діб у періоді.

Дисперсійний і кореляційний аналіз проводили за допомогою надбудови XLSTAT в програмі MS Excel. Вважалося, що відмінності значимі при дійсності α = 0,95 (Rao, 2018).

Результати. Дослідженнями встановлено, що за різних схем сівби тривалість періоду від сходів до початку цвітіння була в межах від 46 до 51 доби. Більш ранньостиглим характеризується сорт Кафедральна за найменшого загущення (29-36 тис. шт./га), який мав тривалість періоду 46 діб, що на 2 доби менше контролю.

Із збільшенням густоти рослин тривалість періоду від масових сходів до настання технічної стиглості скорочувалась. Найтриваліший період формування бобів виявився за меншої густоти рослин (29–36 тис. шт./га). Причому довший період від сходів до початку біологічної стиглості бобів отримано у рослин сорту У-тя-Контоу за розріджених посівів і становив 145 діб, що на 4 доби більше контролю.

Тривалість вегетаційного періоду коротшою виявилася із загущенням посівів у вігни і становила 135–141 діб, що на 2–3 доби менше контролю. За меншої кількості рослин вегетаційний період подовжувався у сортів до 140–145 діб, що на 2 доби більше контролю. Причому технічна і біологічна стиглості спостерігалися у сортів одночасно за густоти 29–36 тис. шт./га та становила у сорту У-тя-Контоу, відповідно 78 та 145 діб, а у сорту Кафедральна 73 та 140 діб. Протягом трьох років досліджень

за вегетаційний період сортів вігни сума ефективних температур повітря (> 10 °С) коливалась в межах від 938 до 1114 °С, а сума опадів відповідно від 125 до 136 мм.

Вищі господарсько-цінні ознаки вігни спаржевої отримано за густоти рослин 143 тис. шт./га, яка виявилася більш сприятливою для росту і розвитку сортів культури. За більшої густоти висота рослин виявилась меншою. Водночас на рослинах формувалось менше бобів з вищою кількістю насінин у них, що сприяло збільшенню насіннєвої продуктивності вігни спаржевої порівняно з контролем (рис. 1). У сортів на розріджених посівах збільшувалась кількість бобів на рослині. Однак боби виявились меншого розміру з меншою кількістю насінин них, що вплинуло на нижчу врожайність сухого насіння.

Довжина нижнього бобу у сортів вігни спаржевої суттєво залежала від схеми сівби. Найбільшу довжину бобу отримано за густоти рослин 143 тис. шт./га у сорту Кафедральна – 26,5 см, У-тя-Контоу – 26,2 см, що на 1,7–2,0 см більше порівняно з контролем. Однак продуктивність стиглого насіння відмічене на варіантах із розрідженими посівами (29–57 тис./га), за яких формувалось насіння більшого розміру. Крайні значення ознаки за кількістю насінин у бобі становили у сорту Кафедральна – 8,7–10,0 шт., У-тя-Контоу 8,3–9,4 шт. залежно від густоти рослин.

Більшу кількість бобів на рослині отримано у сортів за меншої густоти рослин 29 тис. шт./га, яка становила 18,3–18,5 шт. Водночас вищу насіннєву здатність виявлено за найбільшої густоти (29 тис. шт./га), що зумовлено більшою кількістю насінин у бобах 9,4–10,0 шт., що на 0,4–0,7 шт. більше порівняно з контролем.

Продуктивність рослин за густоти рослин 143 тис. шт./га виявилась меншою у сортів У-тя-Контоу (17,3 г), Кафедральна (18,5 г), однак загущення вплинуло на вищу урожайність стиглого насіння (2,5–2,6 т/га) за рахунок більшої кількості рослин. Разом з тим в загущених посівах формувалось менш виповнене насіння з масою 1000 насінин 182–190 г (рис. 2). Причому за фактором В (схема сівби) встановлена суттєва різниця між всіма ознаками за насіннєвою продуктивністю за варіантами.

Судячи з коефіцієнта детермінації (R^2 = 0,51–0,95), що коливався в межах від 26,3 до 89,9 %, змін у врожайності стиглого насіння сортів У-тя-Контоу та Кафедральна за різної густоти рослин обумовлено зміною суми ефективних температур повітря та лише відповідно на 10,1–73,7 % змін пов'язано з іншими факторами.

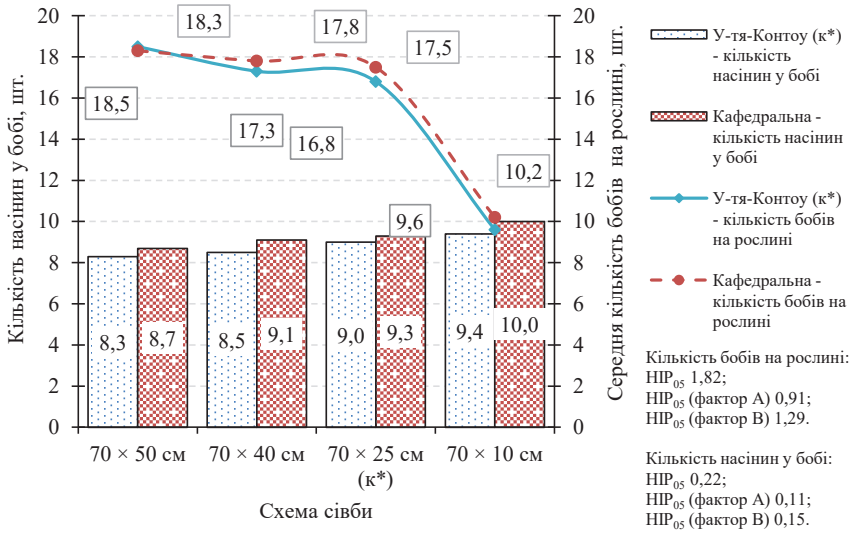

Рис. 1. Кількість бобів на рослині та насінин у бобі сортів вігни спаржевої (середнє за 2014–2016 рр.)

Примітка: (к) – контроль*

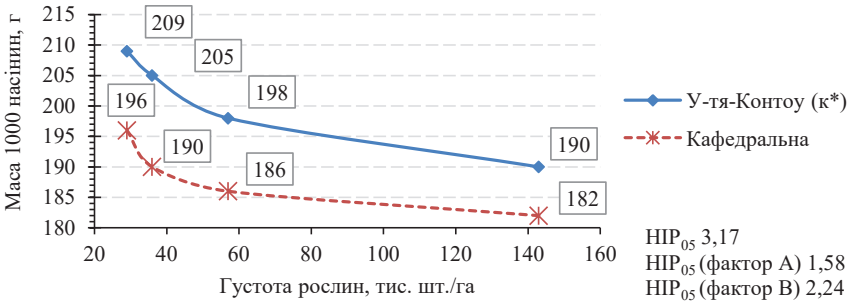

Рис. 2. Вплив густоти рослин сортів вігни спаржевої на масу 1000 насінин (середнє за 2014–2016 рр.)

Примітка: (к) – контроль*

У межах досліджуваних варіантів встановлено пряму сильну кореляцію між урожайністю стиглого насіння сортів вігни за вирощуванням при різній густоті рослин та сумою ефективних температур, а саме для сорту У-тя-Контоу кореляційне відношення становить від 0,78 до 0,97 та для сорту Кафедральна від 0,72 до 0,94.

Згідно з представленими на рисунку 3 регресійними рівняннями, можна стверджувати, що кожний додатковий градус ефективної температури сприяє зростанню урожайності насіння. Максимальне збільшення врожайності насіння, як для сорту У-тя-Контоу, так і для сорту Кафедральна, спостерігається при схемі посіву 70 × 10 см на 8,9 та 8,5 кг, а мінімальне – при схемі посіву 70 × 50 см на 1,9 та 2,5 кг відповідно.

Як показали коефіцієнти детермінації (R^2 = 0,43–0,59), в межах від 18,3 до 33,8 % варіації врожайності в сортів У-тя-Контоу та Кафедральна за різної схеми сівби було зумовлено варіацією суми опадів, натомість решта 65,1–81,7 % варіації відповідно була зумовлена впливом інших факторів. Виявилося, що для сортів У-тя-Контоу та Кафедральна за різної схеми сівби урожайність мала пряму кореляцію з кількості опадів. За тіснотою зв'язків кореляція (r = від 0,66 до 0,77) була сильною.

Виходячи з рівнянь регресії, збільшення суми опадів на 1 мм, збільшує урожайність стиглого насіння вігни овочевої у сорту У-тя-Контоу залежно від схеми сівби від 3,0 до 9,0 кг/га, а у сорту Кафедральна відповідний показник урожайності коливався від 4,0 до 7,7 кг/га (рис. 4).

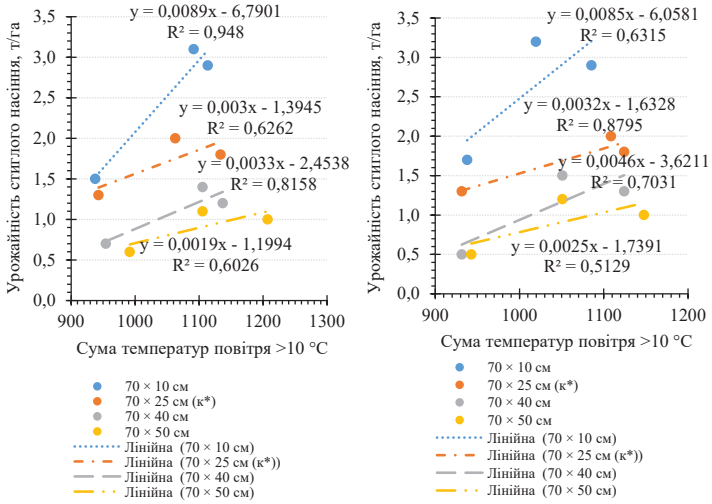

Рис. 3. Залежність між урожайністю стиглого насіння вігни овочевої сорту У-тя-Контоу (контроль) (ліворуч), Кафедральна (праворуч) та ефективної температури повітря (2014–2016 рр.)

Примітка: (к) – контроль*

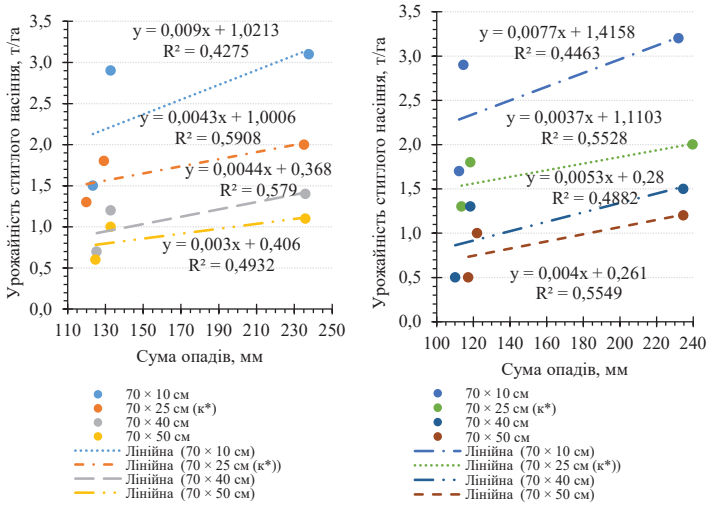

Рис. 4. Залежність між урожайністю стиглого насіння вігни овочевої сорту сорту У-тя-Контоу (контроль) (ліворуч), Кафедральна (праворуч) та сумою опадів (2014–2016 рр.)

Примітка: (к) – контроль*

Обговорення. Вігна вирощується переважно в країнах Африки за традиційною системою, і врожайність насіння досить низька (Kamara et al., 2018). Причинами низької насіннєвої врожайності є сильне поширення шкідників, ураження хворобами, зниження родючості ґрунту, посуха, не адаптивні сорти, низька система насінництва та інші соціально-економічні обмеження (Ojiewo et al., 2018).

Густоту посівів необхідно регулювати для отримання високої врожайності, оскільки після з'явлення сходів рослини конкурують між собою за світло, вологу, елементи живлення (Bastos et al., 2020). Для збільшення посівів зернобобових культур, в т.ч і вігни, густота рослин має важливе значення. Результати, отримані у наших дослідженнях, узгоджуються з Tofa et al. (2018), які вказують, що середня маса насіння зменшується зі збільшенням норм висіву культури. Зменшення розміру насіння обумовлено конкуренцією за світло, тепло та живлення, оскільки за більшої кількості рослин зменшується розподіл асиміляції до формування насіння. Водночас сорти з меншою густотою рослин формували велику площу живлення та більше пластичних речовин йшло на формування насіння, що вплинуло на високу насіннєву продуктивність з однієї рослини. Отримані результати також узгоджуються з Kebede et al. (2022). Автори стверджують, що відстань між рослинами 40 см сприяє циркуляції світла для кращого проходження всіх фізіологічних, фотосинтетичних процесів, тоді як за високої густоти рослини затіняють одна одну.

Нами встановлено, що невелика густота рослин призводить до збільшення кількості пагонів та бобів на них. Ці результати підтверджують результати Tehulie et al. (2021). У різних регіонах оптимальна густота рослин може бути різною. Сорти вігни різного походження потребують своєї оптимальної густоти для забезпечення високої врожайності насіння та якості бобів – лопаток (Oroka, 2017). Водночас густота рослин вігни по-різному впливає на врожайність сортів різних груп стиглості. Посіви з високою 62,5 тис. шт./га (40 × 40 см) та надвисокою густотою 125 тис. шт./га (40 × 20 см) виявилися більш ефективними для збільшення врожайності ранніх сортів вігни в умовах Західної Африки (Ishikawa et al., 2022). За результатами економічної ефективності виробництво вігни в Індії сорту Yardlong за густоти рослин 74 тис. шт/га (45 см × 30 см) було найбільш рентабельним (Manjesh et al., 2019). За результатами наших досліджень за густоти рослин від 57 до 143 тис. шт./га формується максимальна товарна врожайність бобів-лопаток в обох досліджуваних сортів.

Густоту рослин регулюють не лише схемою сівби, а й кількістю насінин, що висівають, в лунку (Woghiren et al., 2021). Автори стверджують, що за сівби однією насіниною, рослина краще розвивається і формує вищий врожай. Такі спостереження було відмічене й у дослідженнях Gnamien et al. (2023). Їхні дослідження вказують, що найменша густота сівби 62,5 тис. шт./га (40 см × 40 см) з однією рослиною в лунці вплинула на вищу врожайність, у той час як найбільша густота 250 тис. шт./га (20 см × 20 см) із двома рослинами дала нижчу врожайність.

Висновки. Сорти вігни спаржевої мали високу адаптивну здатність до умов зовнішнього середовища. Однак, вплив температури в поєднанні з дефіцитом вологи може бути згубним, тому необхідно розуміти взаємодію температури та вологи у сортів вігни за різної густоти рослин для розробки ефективних адаптивних технологій вирощування. Густота рослин суттєво впливає на насіннєву продуктивність вігни спаржевої. Найкращі показники насіннєвої продуктивності однієї рослини отримані за густоти 29 тис. шт./га. Загущення посівів (143 тис. шт./га) збільшувало урожайність стиглого насіння (2,5–2,6 т/га), але зменшувало масу 1000 насінин (182–190 г). Встановлено пряму кореляцію між урожайністю вігни та сумою ефективних температур (r = 0,72–0,97) і кількістю опадів (r = 0,66–0,77). Збільшення на 1 °С ефективних температур призводить до зростання урожайності на 1,9–8,9 кг/га, а зі збільшенням кількості опадів на 1 мм врожайність зростає на 3,0–9,0 кг/га. Ключовим напрямком подальших досліджень має стати розробка ефективних стратегій популяризації та інтеграції маловідомих бобових культур у повсякденний раціон людей.

Бібліографічні посилання:

1. Abebe, B. K., & Alemayehu, M. T. (2022). A review of the nutritional use of cowpea (Vigna unguiculata L. Walp) for human and animal diets. Journal of Agriculture and Food Research, 100383. doi: 10.1016/j.jafr.2022.100383

2. Akasapu, K., & Uppaluri, R. V. (2022). Nutritional Efficacy Based Vegetables Selection for the Development of Ready to Cook Soup Mix Formulations. In North-East Research Conclave, 157-192. Singapore, Springer Nature Singapore. doi: 10.1007/978-981-19-9704-4_9

3. Ariviani, S., Mudalifah, I., Ishartani, D., & Fauza, G. (2020, May). Investigation on antioxidant activity, protein, and whiteness degree of elicited cowpea sprouts flour prepared with various drying technique. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2219, No. 1). AIP Publishing. doi: 10.1063/5.0003640

4. Bastos, L. M., Carciochi, W., Lollato, R. P., Jaenisch, B. R., Rezende, C. R., Schwalbert, R., & Ciampitti, I. A. (2020). Winter wheat yield response to plant density as a function of yield environment and tillering potential: A review and field studies. Frontiers in plant science, 11, 54. doi: 10.3389/fpls.2020.00054

5. Bobos, I., Komar, O., & Fedosiy, I. (2022). Assessment of growth and development of cowpea varieties based on phenological and morphological observations. Plant and Soil Science, 13(4), 7-16. doi: 10.31548/agr.13(4).2022.7-16

6. Bobos, I., Komar, O., Havrys, I., Shemetun, O., & Kokoiko, V. (2024). Ecological stability, plasticity, and adaptability of cowpea varieties (Vigna unguiculata (L.) Walp. subsp. sesquipedalis (L.) Verdc.). Scientific Horizons, 27(5), 68-78. doi: 10.48077/scihor5.2024.68

7. Bobos, I., Sych Z., Fedosiy I., & Komar, O. Species: Cowpea Vigna unguiculata (L.) Walp. subsp. sesquipedalis (L.) Verde. Variety denomination: Kafedralna. Applicant: National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine.

Variety owner: National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. Year of state registration of intellectual property rights: 2023. Data of priority: 2023-05-11. Year of state registration of intellectual property rights for variety desseminution: 2023. Certificate of state registration No.: 230516 from 31.08.2023. Patent (PBR): 230332 from 10.08.2023. Access mode: http://sort.sops.gov.ua/cultivar/view/20129

8. Bondarchuk, O. P., Rakhmetov, D. B., Vergun, O. M., & Rakhmetova, S. O. (2022). Morphological features and productive potential of plants of the genus Vigna Savi. in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. Plant Varieties Studying and Protection, 18(1), 4-13. doi: 10.21498/2518-1017.18.1.2022.257582

9. Boukar, O., Abberton, M., Oyatomi, O., Togola, A., Tripathi, L., & Fatokun, C. (2020). Introgression breeding in cowpea [Vigna unguiculata (L.) Walp.]. Frontiers in Plant Science, 11, 567425. doi: 10.3389/fpls.2020.567425

10. Dhaliwal, S. K., Talukdar, A., Gautam, A., Sharma, P., Sharma, V., & Kaushik, P. (2020). Developments and prospects in imperative underexploited vegetable legumes breeding: a review. International Journal of Molecular Sciences, 21(24), 9615. doi: 10.3390/ijms21249615

11. Gnamien, Y. G., Nanti, B. T. J. I., Ayolié, K., & Kouadio, Y. J. (2023). Influence of seeding density on agronomic parameters of cowpea (Vigna unguiculata L.) accession grown in Daloa, west center of Côte d'Ivoire. GSC Biological and Pharmaceutical Sciences, 22(3), 039-048. doi: 10.30574/gscbps.2023.22.3.0102

12. Ishikawa, H., Batieno, B. J., Fatokun, C., & Boukar, O. (2022). A high plant density and the split application of chemical fertilizer increased the grain and protein content of cowpea (Vigna unguiculata) in Burkina Faso, West Africa. Agriculture, 12(2), 199. doi: 10.3390/agriculture12020199

13. Ishikawa, H., Ikazaki, K., & Iseki, K. (2021). Visual observation of cowpea pod elongation to predict nitrogen accumulation in immature seeds. Plant Production Science, 24(2), 224-229. doi: 10.1080/1343943X.2020.1828949

14. Kamara, A. Y., Omoigui, L. O., Kamai, N., Ewansiha, S. U., & Ajeigbe, H. A. (2018). Improving cultivation of cowpea in West Africa. In: Sivasankar, S., et al., Eds., Achieving Sustainable Cultivation of Grain Legumes, Burleigh Dodds Science Publishing Limited, 2, 235-252. doi: 10.19103/AS.2017.0023.30

15. Kebede, E., & Bekeko, Z. (2020). Expounding the production and importance of cowpea (Vigna unguiculata (L.) Walp.) in Ethiopia. Cogent Food & Agriculture, 6(1), 1769805. doi: 10.1080/23311932.2020.1769805

16. Manjesh, M., Adivappar, N., Srinivasa, V., & Girijesh, G. K. (2019). Effect of plant densities and different environments on productivity and profitability of yardlong bean (Vigna unguiculata sub sp. sesquipedalis). Legume Research-An International Journal, 42(3), 348-353. doi: 10.18805/LR-3958

17. Mekonnen, T. W., Gerrano, A. S., Mbuma, N. W., & Labuschagne, M. T. (2022). Breeding of vegetable cowpea for nutrition and climate resilience in Sub-Saharan Africa: progress, opportunities, and challenges. Plants, 11(12), 1583. doi: 10.3390/plants11121583

18. Ojiewo, C. O., Rubyogo, J. C., Wesonga, J. M., Bishaw, Z., Gelalcha, S. W., & Abang, M. M. (2018). Mainstreaming efficient legume seed systems in Eastern Africa: Challenges, opportunities and contributions towards improved livelihoods (pp. 72). Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations.

19. Oroka, F. O. (2017). Mineral fertilizer and inter-row spacing effects on vegetative growth, nodulation and dry matter yield of cowpea (Vigna unguiculata L. walp). Int. J. Agric. Rural. Dev, 20, 3066-3073.

20. Paraschivu, M., Cotuna, O., Sărățeanu, V., Durău, C. C., & Păunescu, R. A. (2021). Microgreens-current status, global market trends and forward statements. Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development, 21(3), 633-639.

21. Punniyamoorthy, D., & Jegadeesan, S. (2023). Genetics and Genomics of Drought and Heat Tolerance in Cowpea, Mung Bean and Black Gram. In Legumes: Physiology and Molecular Biology of Abiotic Stress Tolerance, 203-233. Singapore, Springer Nature Singapore. doi: 10.1007/978-981-19-5817-5_8

22. Rao, N.G. (2018). Statistics for agricultural sciences (3rd Ed). Hyderabad: BS Publications.

23. Singh, A. K. (2020). Early History of Crop Presence/Introduction into India: VI. African and West and Central Asian Leguminous Crops. Asian Agri-History, 24(1).

24. Sych, Z.D., Bobos, I.M. & Komar, I.O. (2023). Recommendations for growing vegetable vigna (Vigna unguiculata Fruwirth.). NUBiP, Kyiv of Ukraine.

25. Tehulie, N. S., Fikadu, T., & Purba, J. H. (2021). Response of Mungbean [Vigna radiata (L.) Wilczek] Varieties to Plant Spacing under Irrigation at Gewane, Northeastern Ethiopia. Agro Bali: Agricultural Journal, 4(1), 1-14. doi: 10.37637/ab.v4i1.613

26. Tofa, A. I., Kyei-Boahen, S., Solomon, R., Ajeigbe, H. A., & Kamai, N. (2018). Effects of plant density on the performance of cowpea in Nigerian savannas. Experimental Agriculture, 54(1), 120-132. doi: 0.1017/S0014479716000715

27. Vergun, O., Rakhmetov, D., Bondarchuk, O., Rakhmetova, S., Shymanska, O., & Fishchenko, V. (2022). Biochemical Composition of Vigna spp. Genotypes Raw. Agrobiodiversity for Improving Nutrition, Health and Life Quality, 6(1). doi: 10.15414/ainhlq.2022.0005

28. Verma, S. K., Singh, C. K., Taunk, J., Chandra Joshi, D., Kalia, S., Dey, N., & Singh, A. K. (2022). Vignette of Vigna domestication: From archives to genomics. Frontiers in Genetics, 13, 960200. doi: 10.3389/fgene.2022.960200

29. Woghiren, A. I., Awodoyin, R. O., Taiwo, D. M., & Olatidoye, O. R. (2021). Effect of Plant Population Density on Growth and Weed Smothering Ability of Cowpea (Vigna unguiculata (L.) Walp.). Nigeria Agricultural Journal, 52(2), 339-345.

30. Wu, X., Cortés, A. J., & Blair, M. W. (2022). Genetic differentiation of grain, fodder and pod vegetable type cowpeas (Vigna unguiculata L.) identified through single nucleotide polymorphisms from genotyping-by-sequencing. Molecular Horticulture, 2(1), 8. doi: 10.1186/s43897-022-00028-x

Bobos I. M., *PhD (Agricultural Sciences), Associate Professor, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

Komar O. O., *PhD (Agricultural Sciences), National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

Ivanytska A. P., *Senior Researcher, Ukrainian Institute for Plant Variety Examination, Kyiv, Ukraine*

Influence of environmental conditions on seed productivity of asparagus cowpea varieties (Vigna unguiculata (L.) Walp. subsp. sesquipedalis (L.) Verdc.)

For the first time in the rainfed conditions of the Kyiv region, a study was conducted on the effect of plant density on the seed productivity of cowpea asparagus, which will improve the technology of growing the crop and expand the species diversity of leguminous vegetable plants. The main methods of studying this problem are field – to identify the interaction of the object of study with biotic and abiotic factors of the northern part of the Forest-Steppe of Ukraine, statistical – to assess the reliability of the results. Plant density of vegetable cowpea varieties influenced the duration of interphase periods. Unequal growing conditions in cenosis of different densities are expressed by the duration of the growing season. With an increase in plant density, the duration of the period from mass germination to the onset of technical maturity decreased. This pattern was characteristic of all phases of growth and development of vegetable cowpea plants. The earliest ripening varieties were U-tia-Kontou and Kafedralna with thickened crops (143 thousand units/ha) with the shortest duration of the growing season of 135–141 days. On average, during the studied years, the sum of effective air temperatures (> 10 °C) during the growing season of cowpea varieties ranged from 938 to 1114 °C, and the amount of precipitation, respectively, from 125 to 136 mm. Within the studied variants, a direct strong correlation was found between the yield of cowpea varieties grown at different plant densities and the sum of effective temperatures (r = from 0.72 to 0.94) and precipitation (r = from 0.66 to 0.77). An increase in the sum of effective temperatures by 1 °C leads to an increase in seed yield by 0.8-0.9 kg/ha, and an increase in precipitation by 1 mm leads to an increase in seed yield by 3.0-9.0 kg/ha. The sowing scheme of 70 x 25 cm proved to be optimal for both cowpea varieties under the studied conditions. Due to the optimal growth conditions, cowpea grown at a density of 57 thousand units/ha has a high productivity of one plant (30–30.3 g/plant) and a weight of 1000 seeds (186–190 g). The results also indicate significant differences between cowpea varieties in terms of agronomic traits and seed quality. The best adaptive cowpea variety in the northern part of the Forest-Steppe of Ukraine was Kafedralna.

Key words: *asparagus cowpea, technical maturity, biological maturity, productivity, yield, seeds, adaptability.*