



УДК 635.3;504

DOI <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.9.2024.19>

ДИВЕРСИФІКАЦІЯ ГОСПОДАРСТВ У НАПРЯМКУ ВИРОЩУВАННЯ НІШЕВИХ КУЛЬТУР – ЕЛЕМЕНТ СТРАТЕГІЇ АДАПТАЦІЇ ДО ЗМІН КЛІМАТУ

О. В. Василенко¹, В. В. Фещенко², О. П. Чубко³, Н. О. Гнатюк⁴

Диверсифікація сільського господарства вимагає впровадження системи ведення сільського господарства, яка передбачає зміну моделі посіву від традиційно вирощуваних культур до адаптованих. Одним зі способів адаптації господарств може стати вирощування нішевих культур. Тому метою досліджень було вивчення можливостей диверсифікації овочевих господарств в напрямку вирощування нішевих культур шляхом визначення особливостей формування продуктивності та пластичності їх сортів в умовах Лісостепу України. В межах поставленої мети досліджувались такі нішеві культури, як бамія, батат, чуфа і фізаліс.

Найвищими показниками урожайності рослин бамії їстівної характеризувався сорт Сопілка, де за в середньому за роки досліджень урожайність становила 8,5 т/га плодів. Згідно коефіцієнту фенотипової стабільності Левіса (K_{sf}) найбільш стабільний показник урожайності бамії мали рослини сорту Юнона – 1,06. Серед рослин досліджуваних сортів найбільшу врожайність кореневих бульб батату отримано за вирощування рослин сорту Адмірал. Так, в середньому за роки досліджень урожайність рослин цього сорту склала 29,4 т/га. Проте рослини цього сорту були менш стабільними (коефіцієнт K_{sf} склав 1,04). Сортіві особливості рослин чуфи вплинули на рівні їх врожайності. В умовах центральної частини України рослини сорту Новинка були більш вро-

¹ кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
завідувач кафедри екології та безпеки життєдіяльності
(Уманський національний університет садівництва, м. Умань)
e-mail: vsolga05@gmail.com
ORCID: 0000-0002-2584-810X

² кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
директор
(ПП «ПОДІЛЛЯ-АГРОХІМСЕРВІС», м. Умань)
e-mail: Feschenkov73@ukr.net
ORCID: 0009-0001-2199-8565

³ кандидат сільськогосподарських наук,
заступник директора
(ТОВ «Агротехносоюз», м. Київ)
e-mail: docentne@ukr.net
ORCID: 0009-0007-9331-1201

⁴ кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
доцент кафедри екології та безпеки життєдіяльності
(Уманський національний університет садівництва, м. Умань)
e-mail: nat-gnatiuk@ukr.net
ORCID: 0000-0002-4159-9924

жайними – середній за роки досліджень показник склав 4,9 т/га. Також був найвищим показник стабільності даного сорту (1,13). Потенціал врожайності фізалісу сорту Жаринка є найвищим в даному регіоні. Різниця показників середніх за роки досліджень рівнів склала 11,7 % із рослинами контрольного сорту Ліхтарик та 6,7 % із рослинами сорту Ананасовий. Рослини сортів Ліхтарик та Жаринка мали однаково високий коефіцієнт стабільності сорту – 1,03. Отже, велика роль у підвищенні врожаїв нішевих культур належить такому фактору, як сорт. Це один із важливих факторів подальшої адаптації овочевих господарств до умов середовища, які постійно змінюються у зв'язку із потеплінням клімату.

Ключові слова: зміни клімату, адаптація, бамія, батат, чуфа, фізаліс.

DIVERSIFICATION OF FARMS TOWARDS CULTIVATION OF NICHE CULTURES – ELEMENT OF CLIMATE CHANGE ADAPTATION STRATEGY

O. V. Vasylenko, V. V. Feshchenko, O. P. Chubko, N. O. Hnatyuk

Diversification of agriculture farms the implementation of an agricultural management system, which involves changing the sowing pattern from traditionally grown crops to adapted ones. Growing niche crops can be one of the ways to adapt farms. Therefore, the purpose of the research was to study the possibilities of diversification of farms in the direction of growing niche crops by determining the features of the formation of productivity and plasticity of their varieties in the conditions of the forest-steppe of Ukraine. Within the scope of the goal, such niche vegetable crops as okra, sweet potato, chufa and physalis were studied. The Sopilka variety was characterized by the highest yields of edible okra plants, where the average yield over the years of research was 8.5 t/ha of fruits.

According to the coefficient of phenotypic stability of Lewis (Ksf), plants of the Juno variety had the most stable indicator of okra yield – 1.06. Among plants of the investigated varieties, the highest yield of sweet potato tubers was obtained when growing plants of the Admiral variety. So, on average, over the years of research, the yield of plants of this variety was 29.4 t/ha. However, plants of this variety were less stable (Ksf coefficient was 1.04). Varietal features of chufa plants affected their yield levels. In the conditions of the central part of Ukraine, plants of the Novinka variety were more productive the average figure over the years of research was 4.9 t/ha. The stability index of this variety was also the highest (1.13). The yield potential of physalis Zharinka variety is the highest in this region.

The differences in the average levels over the years of research were 11.7% with plants of the control variety Likhtaryk and 6.7% with plants of the Ananasovy variety. Plants of the Likhtaryk and Zharinka varieties had an equally high coefficient of stability of the variety – 1.03. So, a big role in increasing yields of niche crops belongs to such a factor as the choice of variety. This is one of the important factors in the further adaptation of vegetable crop rotations to environmental conditions, which are constantly changing due to climate warming.

Key words: climate change, adaptation, okra, sweet potato, chufa, physalis.

Вступ

Досягнення глобальної продовольчої безпеки залишається ключовим викликом для майбутнього людства, особливо враховуючи постійне зростання кількості населення на планеті та глобальні зміни клімату. Увага значною мірою зосереджена на інтенсифікації сільського господарства як механізмі збільшення виробництва, незважаючи на те, що відсутність продовольчої безпеки становить загрозу для навколишнього середовища та життя людей (Pawlak & Kołodziejczak, 2020). Наслідки такої інтенсифікації (надмірна розораність ґрунтів, дефіцитний баланс гумусу і поживних речовин) призвели до виникнення стійкої тенденції погіршення якості компонентів навколиш-

нього середовища. А глобальна зміна клімату посилює вже існуючі екологічні проблеми та ускладнює їхнє вирішення. Більшість посівних площ сільськогосподарських культур в Україні знаходяться в потенційній зоні ризикованого землеробства, де існують постійні ризики втрати обсягів урожаю у надто посушливий або надмірно дощовий рік (Hulme & Dessai, 2008; Іванюта та ін., 2020).

Зміни, пов'язані з кліматом, не лише суттєво вплинуть на схеми розподілу продуктів харчування, але й на їх якість. І це може викликати світові гуманітарні занепокоєння, оскільки продовольча безпека глибоко пов'язана зі здоров'ям населення (Агога, 2019). Продовольча та сільськогоспо-

дарська організація ООН (FAO) повідомляє, що рівень голоду у світі постійно зростає, а шлях досягнення цілей сталого розвитку до 2030 року не гарантує його викорінення. Таким чином, терміново необхідні дії для пом'якшення наслідків мінливості клімату та адаптації до них (FAO, 2009).

Цього можна досягти шляхом впровадження кліматично розумної системи сільського господарства, яка відповідає баченню FAO щодо цілей сталого розвитку продовольства та сільського господарства. З поміж іншого, вона включає в себе масштабування обсягів виробництва культур, які можуть витримувати різку ксерофітизацію умов середовища, де відсутність поливу різко обмежить врожайність культур (Sharma et al., 2015).

Крім того, доведено, що більш різноманітні агроєкосистеми будуть працювати краще сьогодні (за мінливих умов навколишнього середовища) через ширший діапазон функцій, а швидка реакція на зміни їх стабілізуватиме (Michler & Josephson, 2017).

У цьому процесі важливу роль відіграє диверсифікація в оптимізації виробництва, зокрема зміна культур в сівоzmінах (Shruti et al., 2017). Це також допоможе диверсифікувати продуктивний кошик і сприятиме експорту (Sidhu & Singh, 2009). Така диверсифікація сільського господарства вимагає впровадження системи ведення сільського господарства, яка передбачає зміну моделі посіву від традиційно вирощуваних культур до більш прибуткових та адаптованих.

Одним зі способів адаптації господарств до описаних змін може стати вирощування нішевих культур. Останнім часом найбільш прибутковим напрямом у цій сфері було вирощування певних овочевих культур. Це може забезпечити значну дохідність на невеликих ділянках. Такий вид діяльності є економічно обґрунтованим як для малих, так і для середніх аграрних виробників, які наразі страждають від низьких цін на товарну продукцію та проблем із логістикою при вирощуванні традиційних сільськогосподарських культур.

Таким чином, мета наших досліджень полягає у вивченні можливостей диверсифікації овочевих сівоzmінів в напрямку вирощування нішевих культур шляхом визначення особливостей формування продуктивності та пластичності їх сортів в умовах Лісостепу України.

Матеріал і методи

У зв'язку із змінами клімату, нині з'явилася можливість культивувати в усіх зонах України теплолюбні культури, які раніше вважались придатними для вирощування лише в південних регіонах. Тому в межах поставленої мети досліджувались такі нішеві культури, як бамія, батат, чуфа і фізаліс. Визначення продуктивності сортів даних культур вивчали у виробничому досліді, який проводили упродовж 2021–2023 років в навчальному виробничому відділі Уманського національного університету садівництва.

Дослідження проводили на ділянках, які характеризуються наступними показниками: ґрунт – чорнозем опідзолений, вміст гумусу в шарах 0–20 і 20–40 см відповідно 4,4 та 3,5%, вміст рухомих фосфатів складає 466 та 380 мг/кг, а калію – 271 та 133 мг/кг відповідно до вказаних шарів, реакція ґрунтового розчину – рН 6,7. Аналіз метеорологічних даних Уманської метеорологічної станції за роки досліджень показує, що середньорічна температура повітря поступово зростає і перевищує середні багаторічні значення на 2,6 °С.

Вирощування рослин здійснювалося згідно з рекомендаціями дослідної станції «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААН. Площа облікових ділянок становила 10 м², досліді проводились у 4-х кратній повторності, із систематичним розміщенням варіантів. У досліді вирощувались такі сорти бамії: Діброва, Юнона та Сопілка; батату: Адмірал, Борекард та Слобожанський рубін; чуфи: Інгульський, Снігурівський, Новинка та Фараон; фізалісу: Ліхтарик, Ананасовий та Жаринка. Коефіцієнт фенотипової стабільності (Ksf) згідно Lewis D. визначали як відношення високого і низького значень показника врожайності. Чим більше цей коефіцієнт наближається до «1», тим стабільніша ознака (Сич, 2005). Найменшу істотну різницю (*НІР*) розраховували за Манько Ю.П. (Манько, 2013) за допомогою програмного забезпечення Excel.

Результати та їх обговорення

Характеризуючи результати метеорологічних спостережень (отримані від метеорологічної станції «Умань» в Черкаській області) за роки проведення досліджень, можна зробити висновок, що середньорічна температура повітря перевищувала середні багаторічні показники на 0,1–2,0 °С. Відхилення від середньобагаторічних показників по

окремим місяцям років досліджень наведені на рис. 1.

Так, 2021 рік виявився роком, де відхилення температури від середніх багаторічних найбільші в критичні місяці вегетації сільськогосподарських культур – відхилення за червень та липень місяць становить 2,8 °C та 4,2 °C відповідно.

Характеризуючи умови зволоження (за даними метеорологічної станції «Умань» в Черкаській області), які визначаються кількістю опадів і рівномірністю їхнього випадання, слід зазначити, що закономірність їхнього розподілення загалом відповідала тенденціям змінам температурного режиму. Зокрема, у 2022 та 2023 роках кількість опадів у весняному періоді порівняно з багаторічною нормою була надмірною, проте вже з травня місяця і на початку літа ці показники зменшуються нижче середньо багаторічних (рис. 2). Найменше опадів спостерігалось у вересні 2021 року (відхилення від багаторічних значень становило 44,8 мм). При цьому найбільша їхня кількість, яка формувала умови, що істотно відрізняються від багаторічних, випала у квітні 2023 р. (відхилення від багаторічних значень становило 88,6 мм).

Отже, показники суми опадів упродовж вегетаційного періоду у роки досліджень свідчать про зменшення їхньої кількості та нестабільність надходження вологи в ґрунт.

Вибір сортів сільськогосподарських культур є ключовою стратегією адаптації для аграрних господарств, які стикаються зі зміною кліматичних умов.

Правильний вибір сорту є одним із найважливіших кроків, які може зробити виробник. Важливо присвятити деякий час вибору правильного сорту для відповідного середовища, оскільки це рішення є одним із перших кроків до максимізації врожаю.

Бамія їстівна (*Abelmoschus esculentus*) – тропічний однорічник з широким діапазоном адаптації, який вирощується в Україні як комерційна овочева рослина. Бамія є багатоцільовою культурою завдяки різноманітному використанню свіжого листя, бруньок, квіток, стручків, стебел і насіння (Mihretu et al., 2014). Ця рослина досить засухоустійка, в умовах порівняно високої вологості також може нормально розвиватись (Вдовенко та ін., 2022).

В результаті проведених досліджень районованих сортів бамії їстівної за роки досліджень можна зробити висновок, що погодні умови мали вплив на показник врожайності культури (рис. 3).

Найвищими показниками урожайності характеризувався сорт Сопілка, де за в середньому за роки досліджень урожайність становила 8,5 т/га плодів. Рослини сорту Діброва, який вибраний як контроль, мали найменшу врожайність серед досліджуваних варіантів – 7,2 т/га (на 18%

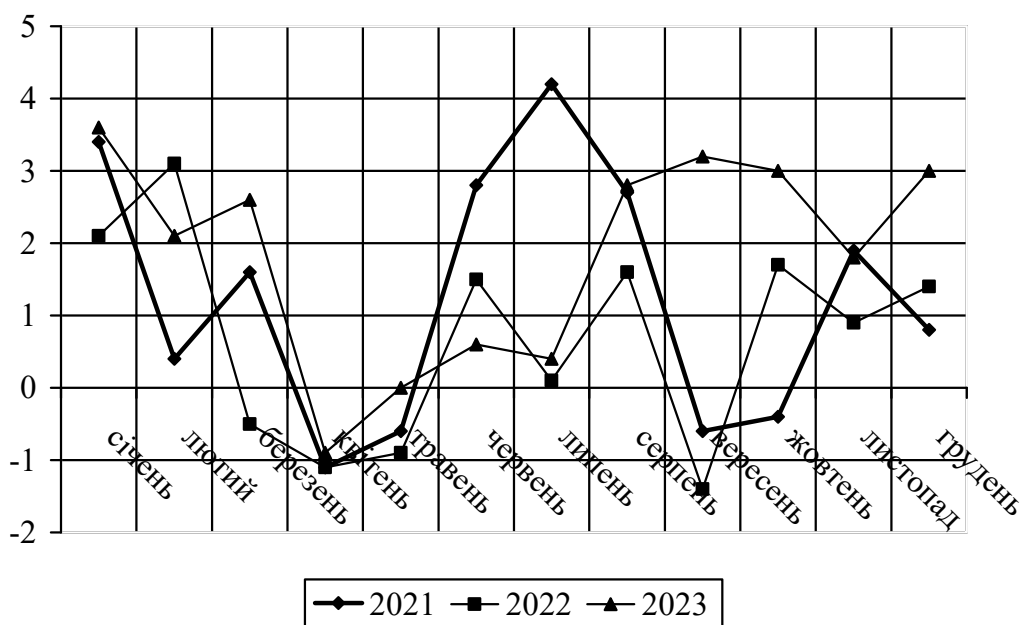


Рис. 1. Відхилення показників температури повітря у роки досліджень від середніх багаторічних, °C

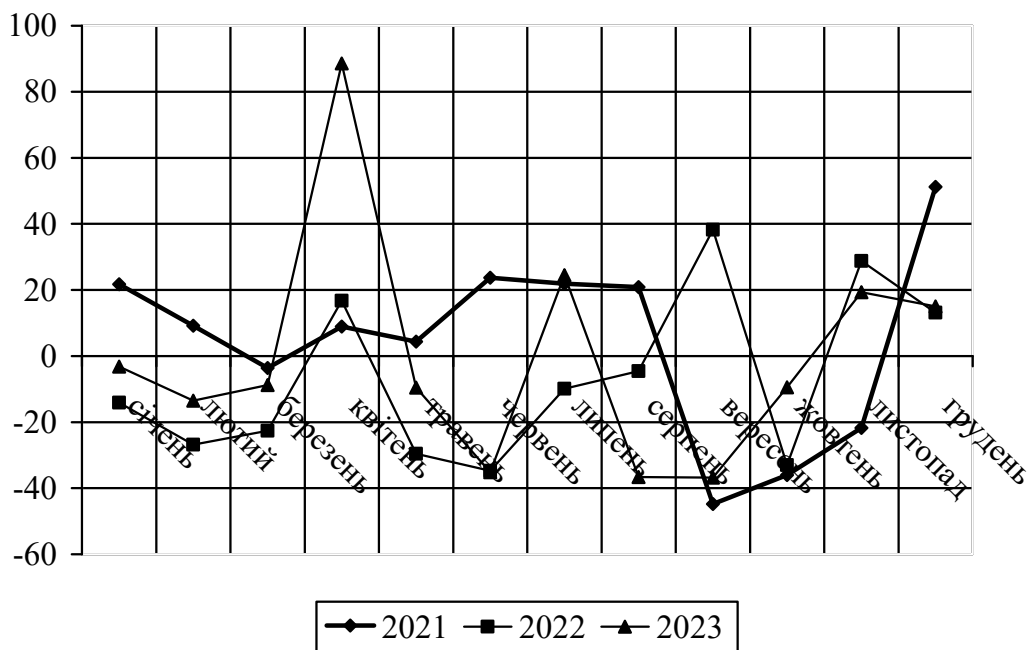


Рис. 2. Відхилення показників кількості опадів у роки досліджень від середніх багаторічних, мм

менше за рослини сорту Сопілка). Найменша істотна різниця по варіантам: $НІР_{05}$ 0,1 за 2021 р., $НІР_{05}$ 0,2 за 2022 р. та $НІР_{05}$ 0,2 за 2023 р.

Згідно коефіцієнту фенотипової стабільності Левіса (Ksf) найбільш стабільний показник урожайності мали рослини сорту Юнона – 1,06. Найбільш нестабільним був сорт Сопілка, рослини якого дали найбільший урожай в середньому за роки досліджень.

Батат (*Ipomoea batatas* L.) – багаторічна засухоустійка трав'яниста рослина,

яку в Україні вирощують як однорічну культуру для отримання кореневих бульб. Продуктивну частину батату переробляють на цукор, крохмаль та алкогольні напої; виготовляють чіпси, пюре для дитячого харчування та цукати (Мозговська та ін., 2019; Vhuyan et al., 2022).

Серед рослин досліджуваних сортів найбільшу врожайність кореневих бульб батату отримано за вирощування рослин сорту Адмірал (рис. 4). Так, в середньому за роки досліджень урожайність рослин цього сорту складала 29,4 т/га, що на 11,4% більше

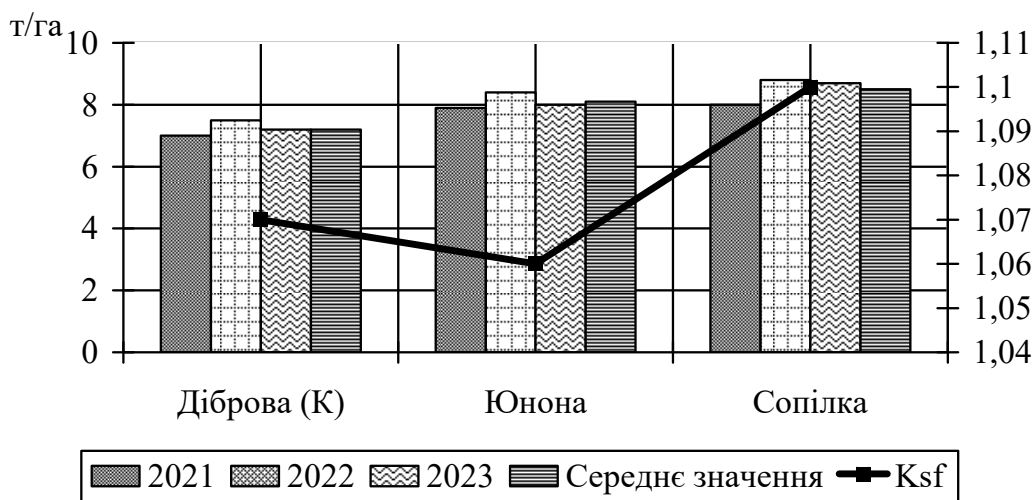


Рис. 3. Урожайність плодів бамії істівної залежно від сорту, т/га

ніж середній варіант врожайності рослин сорту Слобожанський рубін, що є контрольним варіантом дослідження. Рослини сортів Слобожанський рубін та Борегад мали різницю в середній врожайності на рівні 4,9%. Найменша істотна різниця по варіантам: $НІР_{05}$ 0,5 за 2021 р., $НІР_{05}$ 0,12 за 2022 р. та $НІР_{05}$ 0,7 за 2023 р.

Якщо порівняти значення коефіцієнтів стабільності сортів згідно Левіса, то можна зробити висновок, що рослин серед сортів батату Слобожанський рубін та Борегад різниці згідно даного показника не спостерігалось. Рослини сорту Адмірал були менш стабільними (коефіцієнт K_{sf} склав 1,04).

Чуфа (*Cyperus esculentus*), смикавець їстівний, або земляний мигдаль вирощується в Україні ще з 18 століття. Це тепло- та вологовимоглива рослина, яка невибаглива до умов вирощування (Хареба та ін., 2016). Бульби чуфи містять до 28% жирів, а за своїм жирно-кислотним складом олія

з чуфи близька до оливкової (Codina-Torrella, 2015). Бульби споживають в різному вигляді: сирими, смаженими та звареними, також із них виготовляють цукор, крохмаль, борошно та спирт (Pascual et al., 2000).

Сортові особливості рослин чуфи вплинули на рівні їх врожайності. Контрольним сортом був обраний сорт Фараон виведений у 2009 році в Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка. В умовах центральної частини України в середньому за роки досліджень рослини даного сорту сформували досить високий рівень врожаю – 4,6 т/га (рис. 5). Найменша істотна різниця по варіантам: $НІР_{05}$ 0,12 за 2021 р., $НІР_{05}$ 0,09 за 2022 р. та $НІР_{05}$ 0,04 за 2023 р. Рослини сорту Новинка були більш врожайними – середній за роки досліджень показник склав 4,9 т/га.

Рослини сортів Інгульський та Снігурівський сформували однакові середні врожаї на рівні 4,5 т/га. Проте показники коефіцієнту стабільності сортів були низь-

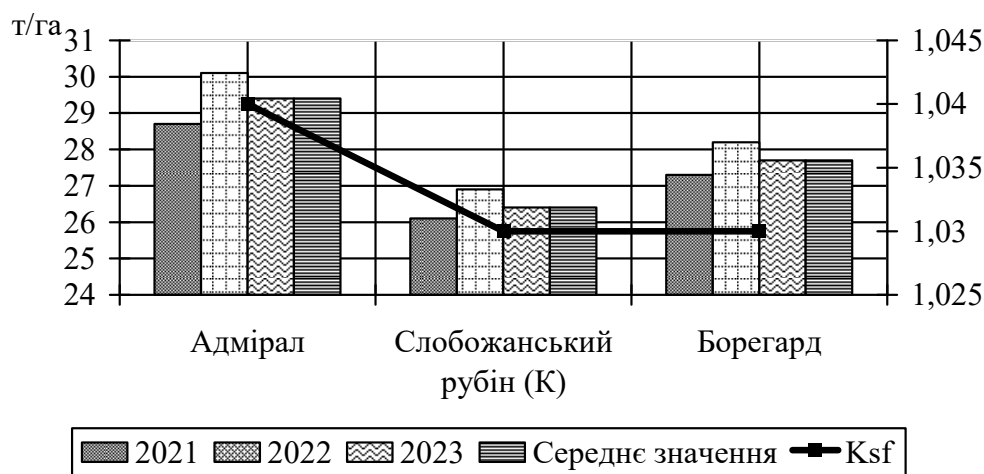


Рис. 4. Урожайність корених бульб батату залежно від сорту, т/га

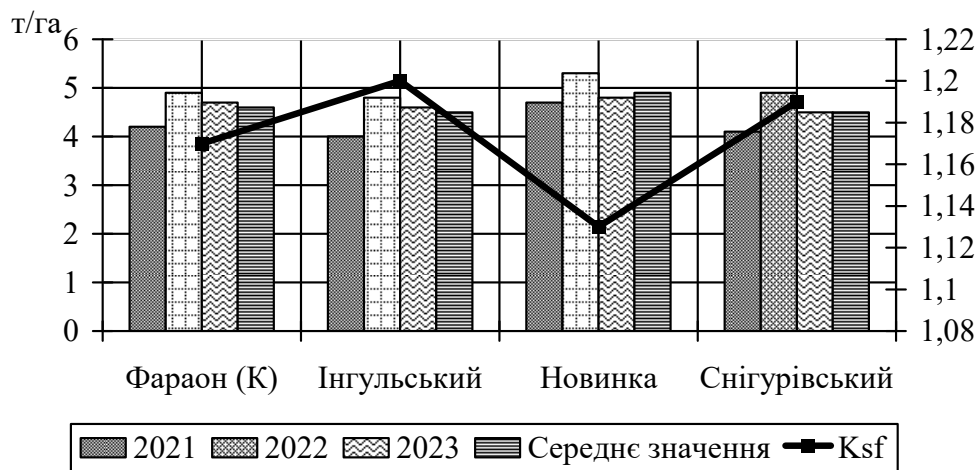


Рис. 5. Урожайність бульб чуфи залежно від сорту, т/га

кими. Найменш стабільним сортом виявився сорт Снігурівський (коефіцієнт Ksf склав 1,19). Отже, умови років вирощування суттєво вплинули на рівень врожайності.

Фізаліс клейкоплодий (*Physalis ixocarpa* Brot. ex Hornem) – однорічна рослина родини пасльонових, плоди якої за біохімічним складом та високою поживністю подібні до рослин інжиру, а за вмістом сухої речовини та цукру на 8,0% перевищують вміст цих речовин у перці солодкому та баклажанах. Плоди фізалісу (ягоди солодкого, або кисло-солод-

кого смаку) в біологічній стиглості можуть вживатися як у свіжому, так і в переробленому вигляді. Використовуються ягоди і в сушеному вигляді в якості спецій до м'ясних страв (Вдовенко та ін., 2018).

Встановлено, що величина врожайності рослин фізалісу суттєво залежала від сортових властивостей (рис. 6). Можна зробити висновок, що потенціал врожайності фізалісу сорту Жаринка є найвищим. Різниця показників середніх за роки досліджень рівнів склали 11,7% із рослинами контрольного

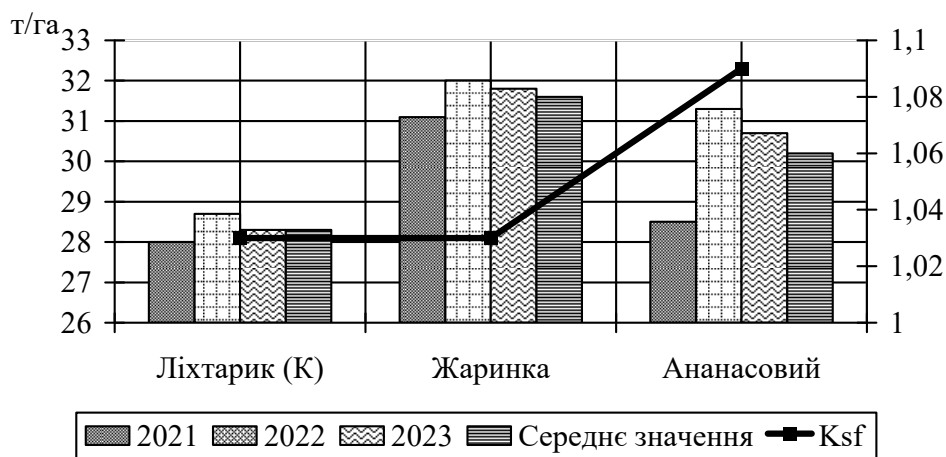


Рис. 6. Урожайність фізалісу клейкоплодного залежно від сорту, т/га

сорту Ліхтарик та 6,7% із рослинами сорту Ананасовий. Найменша істотна різниця по варіантам: $НІР_{05} 0,2$ за 2021 р., $НІР_{05} 0,8$ за 2022 р. та $НІР_{05} 0,6$ за 2023 р.

Що стосується показника стабільності сорту, то сорти Ліхтарик та Жаринка мають однаковий коефіцієнт Ksf – 1,03, що характеризує їх як відносно стабільні. Гірший показник у рослин сорту Ананасовий – 1,09.

Отже, потенціал врожайності досліджуваних нішевих овочевих культур чутливий до умов навколишнього середовища, але адаптаційні можливості даних рослин дозволяють отримати високі їх врожаї в регіоні досліджень.

Висновки

Правильний вибір сорту таких нішевих культур, як бамія їстівна, батат, чуфа та фізаліс, веде до максимізації врожаю. Так, в умовах Лісостепу України вирощу-

вання рослин бамії їстівної сорту Сопілка дозволило отримати найвищу врожайність, проте рослини даного сорту були найбільш нестабільними (показник Ksf 1,1). За вирощування кореневих бульб батату найвищу врожайність мали рослини сорту Адмірал, вони ж були менш стабільними (коефіцієнт Ksf склав 1,04). Сортові особливості рослин чуфи вплинули на їх врожайність – рослини сорту Новинка були більш врожайними і мали кращий рівень стабільності порівняно із рослинами інших варіантів дослідження. Потенціал врожайності в досліджуваному регіоні фізалісу сорту Жаринка є найвищим.

Отже, велика роль у підвищенні врожаїв нішевих культур належить сорту. Це один із важливих факторів подальшої адаптації овочевих сівозмін господарств до умов середовища, які постійно змінюються у зв'язку із потеплінням клімату.

Список використаної літератури

Вдовенко С.А., Полутін О.О. Морфобіометричні особливості, урожайність і товарність плодів фізалісу мексиканського в умовах відкритого ґрунту за використання мульчуючих матеріалів. *Вісник Уманського національного університету садівництва. Сер. Овочівництво*. 2018. № 1. С. 53–57.

- Вдовенко С.А., Хареба В.В., Паламарчук І.І., Хареба О.В., Унучко О.О. Бамія: біологія, технологія вирощування, переробка: Монографія. Вінниця : ВНАУ. Видавець ТОВ «Друк», 2022. 156 с.
- Зміна клімату: наслідки та заходи адаптації: аналіт. доповідь / [С.П. Іванюта, О.О. Коломієць, О.А. Малиновська, Л.М. Якушенко]; за ред. С. П. Іванюти. К.: НІСД, 2020. 110 с.
- Манько Ю.П. Аналіз методичного ресурсу для статистичної експертизи результатів багаторічних досліджень з агрономії. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Агрономія*. 2013. Вип. 183, ч. 2. С. 128–135.
- Мозговська Г.В., Івченко Т.В., Баштан Н.О., Мірошніченко Т.М. Інтродукція нової нішевої культури батату (*Ipomoea batatas* L.) в умовах Східного Лісостепу України. *Генетичні ресурси рослин*. 2019. № 25. С. 61–70.
- Сич З.Д. Властивості коефіцієнтів стабільності ознак и урожайності у динамічних рядах різної тривалості. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2005. № 2. С. 5–21.
- Хареба В.В., Улянич О.І., Ковтунюк З.І., Кецкало В.В., Хареба О.В., Філонова О.М. Малопоширені овочеві рослини. Ч. 2: навчальний посібник. К.: Аграр. наука, 2016. 192 с.
- Aroga Naveen Kumar. Impact of climate change on agriculture production and its sustainable solutions. *Environmental Sustainability*. 2019. № 2 (2). <https://doi.org/10.1007/s42398-019-00078-w>.
- Bernardo Pascual, J. Vicente Maroto, Salvador Lorenz Galarza et al. Chufa (*Cyperus esculentus* L. var. *sativus* Boeck.): An unconventional crop. studies relaned to applications and cultivation. *Economic Botany*. 2000. № 54 (4). P. 439–448.
- Bhuyan Sonia, Mishra Siddhanta, Mallick Samarendra, Biswal Sarita, Chauhan Vijay. Sweet Potato: Its Nutritional Factor and Health Benefits. *Biotica Research Today*. 2022. Vol 4:6. P. 450–452.
- Codina-Torrella I., Guamis B., Trujillo A.J. Characterization and comparison of tiger nuts (*Cyperus esculentus* L.) from different geographical origin: Physico-chemical characteristics and protein fractionation. *Industrial Crops and Products*. 2015. Vol. 65. P. 406–414.
- FAO «Enabling agriculture to contribute to climate change mitigation. A submission by the Food and Agriculture Organization to the UNFCCC». 2009. [Електронний ресурс]. URL: <http://unfccc.int/resource/docs/2008/smsn/igo/036.pdf>. (дата звернення 20.07.2024).
- Hulme M., Dessai S. Predicting, deciding, learning: can one evaluate the ‘success’ of climate scenarios? *Environmental Research Letters*. 2008. № 3. 045013. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/3/4/045013>.
- Michler Jeffrey D., Josephson Anna L. To Specialize or Diversify: Agricultural Diversity and Poverty Dynamics in Ethiopia. *World Development*. 2017. vol. 89(C). P. 214–226. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2016.08.011>.
- Mihretu Y., Wayessa G., Aduugna D. Multivariate Analysis among “Okra” (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) Collection in South Western Ethiopia. *Journal of Plant Sciences*. 2014. № 9 (2). P. 43–50.
- Pawlak Karolina, Kołodziejczak Małgorzata. The Role of Agriculture in Ensuring Food Security in Developing Countries: Considerations in the Context of the Problem of Sustainable Food Production. *Sustainability*. 2020. № 12 (13). P. 54–88. <https://doi.org/10.3390/su12135488>.
- Sharma P., Kausal A., Singh A., Garg S. Growth and yield attributes of Okra under influence of drip irrigation. *IJERA Journal*. 2015. № 6. P. 85–89.
- Shruti Mohapatra, Upasana Mohapatra, Raj Kishore Mishra. Diversification towards Vegetable Crops: A Good Option for Doubling the Farmer’s Income. *Journal of Experimental Agriculture International*. 2017. № 18 (4). P. 1–7. <https://doi.org/10.9734/JEAI/2017/37379>.
- Sidhu Kiranjot, Singh Tarshem. Diversification through Vegetable Cultivation. *Journal of Life Sciences*. 2009. № 1. <https://doi.org/10.1080/09751270.2009.11885141>.

References

- Vdovenko, S.A., & Polutin, O.O. (2018). Morfobiometrychni osoblyvosti, urozhajnistj i tovarnistj plodiv fizalisu meksykanskogho v umovakh vidkrytogho gruntu za vykorystannja muljchujuchykh materialiv [Morphobiometric features, yield and marketability of *Physalis mexicana* fruits in open ground with the use of mulching materials]. *Visnyk Umansjkogho nacionaljnogho universytetu sadivnyctva. Ser. Ovochivnyctvo [Bulletin of the Uman National University of Horticulture. Ser. Vegetable growing]*, 1, 53–57 [in Ukrainian].
- Vdovenko, S.A., Khareba, V.V., Palamarchuk, I.I., Khareba, O.V., & Unuchko, O.O. (2022). Bamiia: biolohiia, tekhnolohiia vyroshchuvannia, pererobka: Monohrafiia [Okra: biology, growing technology, processing: Monograph]. Vinnytsia : VNAU. Publisher of Druk LLC. 156 p. [in Ukrainian].

- Ivanjuta, S.P., Kolomijecj, O.O., Malynovsjka, O.A., & Jakushenko, L.M. (2020). Zmina klimatu: naslidky ta zakhody adaptaciji: analit. dopovidj [Climate change: consequences and adaptation measures: analyt. report]. K. : NISD. 110 p. [in Ukrainian].
- Manko, Yu.P. (2013). Analiz metodychnoho resursu dlja statystychnoi ekspertyzy rezultativ bahatorichnykh doslidzhen z ahronomii [Analysis of methodical resource for statistical examination of the results of long-term studies in agronomy]. *Naukovyi visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy. Serii: Ahronomiia. [Scientific Bulletin of the National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine. Series: Agronomy]*. Issue 183, part 2. P. 128–135 [in Ukrainian].
- Mozghovsjka, Gh.V., Ivchenko, T.V., Bashtan, N.O., & Miroshnychenko, T.M. (2019). Introdukcija novoji nishevoji kuljтуры batatu (*Ipomoea batatas* l.) v umovakh Skhidnogo Lisostepu Ukrajinjy [Introduction of a new niche culture of sweet potato (*Ipomoea batatas* l.) in the conditions of the Eastern Forest Steppe of Ukraine]. *Ghenetychni resursy roslyn [Genetic resources of plants]*, 25, 61–70 [in Ukrainian].
- Sych, Z.D. (2005). Vlastyvosti koeficijentiv stabilnosti oznak y urozhajnosti u dynamichnykh rjadakh riznoji tryvalosti [Properties of coefficients of stability of traits and productivity in dynamic series of different durations]. *Sortovyvchennja ta okhorona prav na sorty roslyn [Varietal research and protection of rights to plant varieties]*, 2, 5–21 [in Ukrainian].
- Khareba, V.V., Ulyanich, O.I., Kovtunjuk, Z.I., Ketskalo, V.V., Khareba, O.V., & Filonova, O.M. (2016). Maloposhyreni ovochevi roslyny. Ch. 2: navchalnyi posibnyk [Uncommon vegetable plants. Part 2: study guide]. K. : Agrarian. science. 192 p. [in Ukrainian].
- Arora, Naveen Kumar. (2019). Impact of climate change on agriculture production and its sustainable solutions. *Environmental Sustainability*, 2 (2). <https://doi.org/10.1007/s42398-019-00078-w> [in English].
- Pascual, Bernardo, Maroto, J. Vicente, Galarza, & Salvador, Lorenz et al. (2000). Chufa (*Cyperus esculentus* L. var. sativus Boeck.): An unconventional crop. studies related to applications and cultivation. *Economic Botany*, 54 (4), 439–448 [in English].
- Bhuyan, Sonia, Mishra, Siddhanta, Mallick, Samarendra, Biswal, Sarita, & Chauhan, Vijay. (2022). Sweet Potato: Its Nutritional Factor and Health Benefits. *Biotica Research Today*, Vol 4:6, 450–452 [in English].
- Codina-Torrella, I., Guamis, B., & Trujillo, A.J. (2015). Characterization and comparison of tiger nuts (*Cyperus esculentus* L.) from different geographical origin: Physico-chemical characteristics and protein fractionation. *Industrial Crops and Products*, Vol. 65, 406–414 [in English].
- FAO «Enabling agriculture to contribute to climate change mitigation. A submission by the Food and Agriculture Organization to the UNFCCC». 2009. [Electronic resource]. URL: <http://unfccc.int/resource/docs/2008/smsn/igo/036.pdf> (access date 20.07.2024) [in English].
- Hulme, M., & Dessai, S. (2008). Predicting, deciding, learning: can one evaluate the ‘success’ of climate scenarios? *Environmental Research Letters*, 3, 045013. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/3/4/045013> [in English].
- Michler, Jeffrey D., & Josephson, Anna L. (2017). To Specialize or Diversify: Agricultural Diversity and Poverty Dynamics in Ethiopia. *World Development*, vol. 89 (C), 214–226. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2016.08.011> [in English].
- Mihretu, Y., Wayessa, G., & Adugna, D. (2014). Multivariate Analysis among “Okra” (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) Collection in South Western Ethiopia. *Journal of Plant Sciences*, 9 (2), 43–50 [in English].
- Pawlak, Karolina, & Kołodziejczak, Małgorzata. (2020). The Role of Agriculture in Ensuring Food Security in Developing Countries: Considerations in the Context of the Problem of Sustainable Food Production. *Sustainability*, 12 (13). 54–88. <https://doi.org/10.3390/su12135488> [in English].
- Sharma, P., Kausal, A., Singh, A., & Garg, S. (2015). Growth and yield attributes of Okra under influence of drip irrigation. *IJERA Journal*, 6, 85–89 [in English].
- Shruti, Mohapatra, Upasana, Mohapatra, & Raj Kishore, Mishra. (2017). Diversification towards Vegetable Crops: A Good Option for Doubling the Farmer’s Income. *Journal of Experimental Agriculture International*, 18 (4), 1–7. <https://doi.org/10.9734/JEAI/2017/37379> [in English].
- Sidhu, Kiranjot, & Singh, Tarshem. (2009). Diversification through Vegetable Cultivation. *Journal of Life Sciences*, 1, <https://doi.org/10.1080/09751270.2009.11885141> [in English].

Отримано: 26.07.2024

Прийнято: 12.08.2024