

Селекційна цінність нестрількуючих форм часнику озимого в умовах Правобережного Лісостепу України

В. В. Яценко

Уманський національний університет садівництва, вул. Інститутська, 1, м. Умань, 20301, Україна,
e-mail: slaviksklav16@gmail.com

Мета. Дослідити ступінь прояву послабленого стрількування нестрількуючих колекційних зразків часнику озимого різного еколого-географічного походження в умовах Правобережного Лісостепу України. **Методи.** Впродовж 2020–2022 рр. у польових умовах (м. Умань, 48°46'N, 30°14'E) вивчали дев'ять місцевих та інтродукованих зразків часнику озимого (№ 19, 27, 33, 43 і 44 з Черкаської обл., № 14 з Тернопільської обл., № 1 з Іспанії, № 16 із Франції, № 35 з Азербайджану). Під час розгляду отриманих результатів використовували загальноприйняті методи генетико-статистичного аналізу. **Результати.** Дослідженнями визначено, що у процесі утворення редукованої квітконосної стрілки маса цибулини знижувалася на 7,6–31,1% залежно від зразка, а врожайність – на 6,1–38,6%. Серед колекційних зразків за показником «маса цибулини» виділили № 16 і 44 – 57,22 і 52,24 г відповідно. Адаптивними за цією ознакою були зразки № 16, 19 і 44; інтенсивними – № 16, 27, 33 і 44, а стабільними – № 14, 19, 35 і 43. Виявлено помітну залежність між коефіцієнтом генетичної й екологічної варіації (CVG/CVA) для ознак «маса цибулини» і «врожайність», проте високої продуктивності досягнуто за умови співвідношення $CVG/CVA \geq 1$. Як вихідний матеріал для подальшої селекції за ознакою «врожайність» виділено зразки: за адаптивністю й екологічною пластичністю – № 16 і 44; за стабільністю – № 19, 35 і 43 та інтенсивного типу – № 16, 27, 33 і 44, що забезпечують високу врожайність в оптимальних умовах культивування. Всі досліджувані зразки, які утворювали повітряні цибулини, характеризувалися дуже великою масою 1000 цибулин, у середньому – 1156,76 г. Максимальною масою 1000 шт. цибулин відзначилися № 16 і 27 – 1225,73 і 1638,0 г відповідно. **Висновки.** Отримані у Правобережному Лісостепу України дані слугуватимуть для розроблення схеми селекційних досліджень в умовах інтродукції. В результаті досліджень створено робочу колекцію вихідного матеріалу для селекції часнику класичним методом – клоновим добром.

Ключові слова: редукована квітконосна стрілка; коефіцієнт екологічної варіації; коефіцієнт генетичної варіації; стабільність; маса цибулини; врожайність.

Вступ

Родина *Alliaceae*, до якої належать такі основні культури, як цибуля ріпчаста, часник, цибуля-порей, цибуля-шніт, є другою за важливістю у класі однодольних та поступається лише *Poaceae*. Часник (*Allium sativum* L.) – основна культура родини після цибулі ріпчастої (*A. sepa* L.) [1, 2], походить із Середньої Азії [3]. Він є одним із найважливіших цибулинних овочів, використовуваним переважно як спеція або ароматизатор для таких харчових продуктів: часникова олія, порошок, сіль, паста, пластівці.

Часник менш ефективний у генетичному покращенні, ніж цибуля. Через статурну сте-

рильність не утворює ботанічного насіння, тому для вегетативного розмноження використовують цибулину [4, 5]. Переважна більшість світових генетичних ресурсів рослин часнику не цвіте [6]. Клонів цієї культури, які не утворюють квітконосних стрілок, вважають часником із м'яким стеблом, однак типи часнику з твердим стеблом зацвітають у рідкісних випадках, втім не утворюють у зав'язі насіння через недорозвинені гаметофіти, що спричиняють чоловіче та жіноче безпліддя [7]. Як наслідок рослина розмножується лише зубками або повітряними цибулинами, що утруднює застосування класичних методів селекції [1].

Дослідження Hirata [8] з сортами часнику вказує на велику різноманітність його фенотипів, що виражено у розмаїтті ознак, таких

Viacheslav Yatsenko

<https://orcid.org/0000-0003-2989-0564>

Таблиця 1

Походження дослідних зразків часнику озимого

№ зразка	Країна	Область, район / місто
1	Іспанія	–
14	Україна	Тернопільська, Збараський
16	Франція	–
19	Україна	Черкаська, Уманський
27	Україна	Черкаська, Маньківський
33	Україна	Черкаська, Умань
35	Азербайджан	–
43	Україна	Черкаська, Умань
44	Україна	Черкаська, Умань

як маса цибулини, кількість повітряних цибулин на рослині, покривні луски цибулини, довжина листка, діаметр несправжнього стебла, кількість листків на рослині, здатність до цвітіння, стійкість до біотичного та абіотичного стресів. Сорти часнику часто мають фізіологічну сумісність з конкретними агрокліматичними умовами [9], а їхня різноманітність є основою для створення та впровадження нових сортів, ефективного використання генетичних ресурсів та вдосконалення селекційних програм [8].

Центральна Азія – територія з найбільшими різноманітністю часнику та кількістю різних його зародкових плазм [10]. Дослідження, пов'язані з багатоманіттям цієї культури, проводили у США, Латинській Америці [11], Африці [12] та Європі [13], тому необхідно вибрати більш сумісні і високоврожайні її сорти для кліматичних умов України.

Нині селекцію часнику направлено на отримання покращених, високоврожайних сортів, які добре адаптуються до місцевих умов середовища і відповідають наявним вимогам [14].

Промислові виробники виявляють велике зацікавлення до нестрількуючих («м'якостеблових») сортів часнику, оскільки процес їх вирощування виключає досить затратну технологічну операцію – видалення квітконосної стрілки вручну чи механізовано. Тому основною метою дослідження є оцінити адаптивно-продуктивний потенціал «м'якостеблових» колекційних зразків часнику озимого та перспективи їх використання у селекційних програмах для кліматичних умов Правобережного Лісостепу України.

Матеріали та методика досліджень

На дослідному полі навчально-виробничого відділу Уманського національного університету садівництва протягом 2020–2022 рр. вивчали адаптивну мінливість колекційних форм часнику озимого в умовах Правобережного Лісостепу України. Польові дослідження проводили за загальноприйнятими методиками [15, 16], у процесі використовували колекційні зразки різного еколого-географічного походження (табл. 1), відібрані експедиційним методом під час обстеження посівів «місцевих сортів» у селянських господарствах різних регіонів України та Європи.

Варіанти досліду розміщували систематичним методом без повторень, площа облікової ділянки становила 10 м². Біометричні вимірювання та визначення показників ін-

дивідуальної продуктивності відбувалися на 100 типових рослинах без повторень. Попередник – ранні овочі. Часник озимий висаджували на початку другої декади жовтня широкорядним способом (45 × 6 см).

Інформаційною базою для аналізу метеорологічних умов у роки проведення дослідження (2020–2022) слугували дані метеорологічної станції «Умань». Агrometeorологічні фактори створювали як оптимальні (2020, 2021 рр.), так і несприятливі (2022 р.) умови для росту і розвитку рослин часнику озимого.

Аналіз наведених даних (рис. 1) свідчить, що показники температури повітря та кількість атмосферних опадів протягом досліджень загалом були сприятливими для росту та розвитку рослин часнику озимого. Вегетаційний період 2019–2020 рр. характеризувався підвищеним температурним фоном і недостатньою кількістю опадів влітку та восени. Середня температура повітря становила 10,8 °С, що на 3,4 °С вище за середньобогаторічну. Тривалий літній дефіцит опадів став обмежувальним чинником для росту та розвитку сільськогосподарських культур [17]. Вегетаційний період 2020–2021 рр. характеризувався сприятливим температурним фоном і достатньою кількістю опадів. Середня температура повітря – 9,2 °С, тобто лише на 0,4 °С вище за середньобогаторічну. Водночас у холодний період (грудень – березень) сумарне перевищення температури становило 1,4 °С, у теплий (квітень – вересень) – сумарне зменшення на 1,9 °С. Загальна кількість опадів за рік – 655,7 мм, що на 69 мм перевищило середньобогаторічну позначку [18]. Протягом 2021–2022 рр. спостерігали істотно нижчий рівень опадів (рис. 2), порівнюючи з попередніми роками й середньобогаторічними даними, а температурний режим був близьким до середньобогаторічних даних. Погодні умови періодів вегетації часнику озимого у 2020–2022 рр. були неоднаковими, тому результати дослідження оцінено об'єктивно.

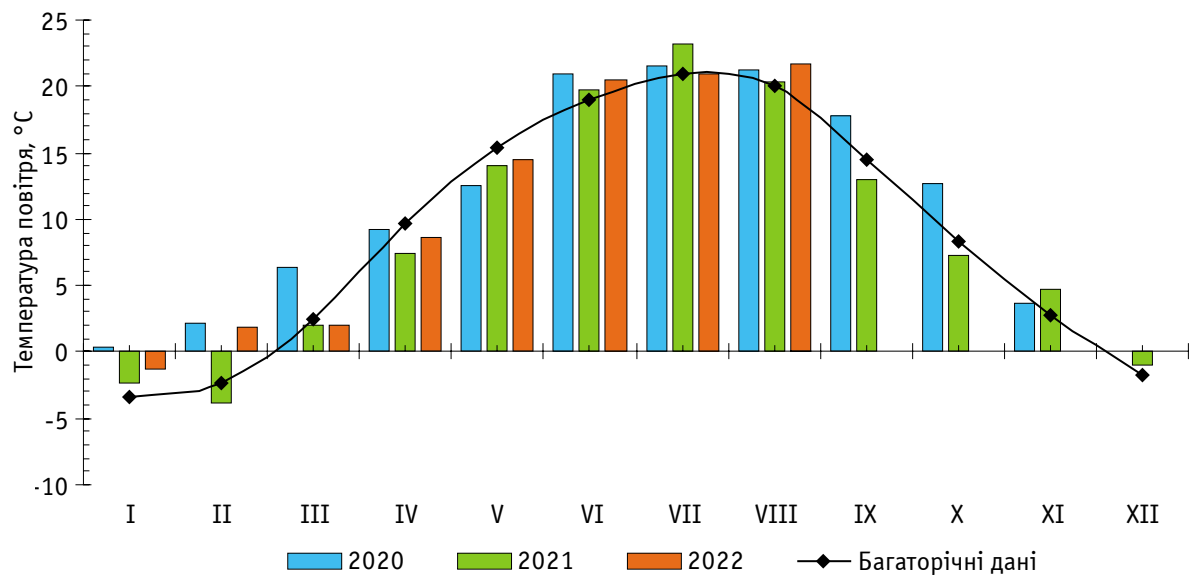


Рис. 1. Температура повітря за період досліджень у 2020–2022 рр.

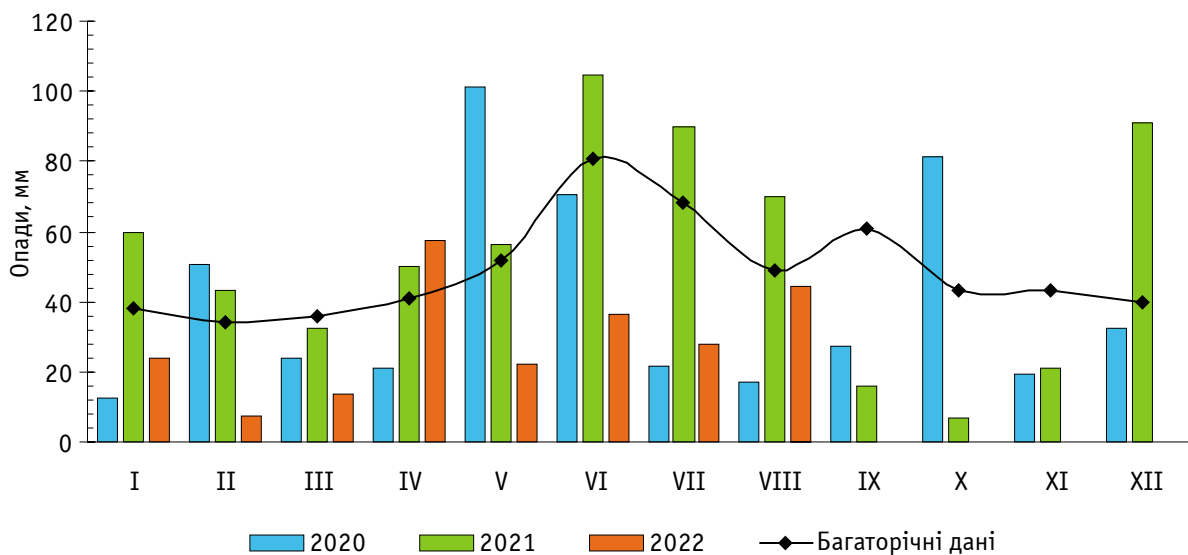


Рис. 2. Кількість опадів за період досліджень у 2020–2022 рр.

Генетико-статистична обробка результатів

Адаптивність оцінюють за великою кількістю методик, більшість з яких ґрунтуються на методі регресійного аналізу, математичну модель якого для визначення стабільності та пластичності сортів запропоновано К. У. Фінлеєм та Г. Н. Уілкінсоном [19] і доповнено С. А. Ебергарттом та У. Г. Расселом [20]. Вона базується на принципах об'єднання і перетворення ефектів навколишнього середовища та взаємодії генотипу з умовами вирощування. Показники екологічної пластичності та стабільності розраховано за методикою Eberhart – Russell.

Для систематизації отриманих результатів використовували рангову класифікацію генотипів за співвідношенням параметрів пластичності (bi) та стабільності σ^2d : 1) $bi < 1$,

$\sigma^2d > 0$ – мають кращі результати за несприятливих умов, нестабільний; 2) $bi < 1$, $\sigma^2d = 0$ – мають кращі результати за несприятливих умов, стабільний; 3) $bi = 1$, $\sigma^2d = 0$ – добре відгукується на поліпшення умов, стабільний; 4) $bi = 1$, $\sigma^2d > 0$ – добре відгукується на поліпшення умов, нестабільний; 5) $bi > 1$, $\sigma^2d = 0$ – мають кращі результати за сприятливих умов, стабільний; 6) $bi > 1$, $\sigma^2d > 0$ – мають кращі результати за сприятливих умов. Водночас генотипи з коефіцієнтом $bi > 1$ вважають високопластичними (відносно середньої групової), а за умови $1 > bi = 0$ – відносно низькопластичними.

Математичну обробку проводили методом дисперсійного аналізу. Розрахований індекс умов середовища (I_j) за Eberhart – Russell, лінійна реакція сорту на середовище (bi – коефіцієнт екологічної пластичності). Коефі-

цієнт лінійної регресії урожайності сорту показує його реакцію на зміну умов вирощування. Чим вище значення коефіцієнта ($b_i > 1$), тим кращу реакцію має сорт. У разі $b_i < 1$ сорт слабо реагує на зміну умов середовища. За умови, якщо $b_i = 1$, є повна відповідність зміни врожайності сорту зміні умов вирощування. Нелінійні відхилення від лінії регресії ($\sigma^2 d$ – стабільність). Чим менший коефіцієнт стабільності, тим стабільнішим є сорт [20].

Загальну гомеостатичність сортів (H_{om}) вивчали за методикою В. В. Хангільдіна [21, 22].

Варіацію ознаки «урожайність» (H_{om}) визначали за формулою:

$$H_{om} = \frac{\bar{x}^2}{\sigma}, \text{ де}$$

\bar{x} – середнє арифметичне по сорту; σ – загальне середньоквадратичне відхилення.

Селекційну цінність сорту:

$$(S_c) = \bar{X} \times \frac{\bar{X}_{lim}}{\bar{X}_{opt}}, \text{ де}$$

\bar{X} – середнє арифметичне по сорту; \bar{X}_{lim} – середнє арифметичне лімітоване;

\bar{X}_{opt} – середнє арифметичне оптимальне.

Щоб уникнути лінійного артефакту коефіцієнта регресії, В. А. Драгавцев у 1981 р. ввів новий параметр – *коефіцієнт мультиплікативності* (КМ), який дає змогу порівняти мінливість ознаки. Чим вище числове значення цього коефіцієнту, тим сильніше змінюється ознака:

$$KM = \frac{\bar{x}_i + b_i \times y_i}{x_i}, \text{ де}$$

\bar{x}_i – середнє значення досліджуваної ознаки у i -го сорту; b_i – коефіцієнт лінійної регресії i -го сорту; y_i – середнє значення для всіх середніх по всіх сортах y_i для кожного j -го пункту експерименту [23].

За методом А. О. Грязнова обчислюють середній *індекс екологічної пластичності*:

$$IEП = \frac{(CУO_1/УB_1 + CУO_2/УB_2 + \dots + CУO_n/УB_n)}{n}$$

$УB_1, УB_2, УB_n$ – значення ознаки у сорту в різні роки випробувань; $CУO_1, CУO_2, CУO_n$ – середнє значення ознаки сортів у кожному з варіантів досліду [24].

Для визначення адаптивної здатності послуговувалися *коефіцієнтом адаптивності сорту* (КА). Тобто як критерій для порівняння взято загальну видову адаптивну реакцію картоплі у конкретних умовах вегетації, реалізовану у величині середньої врожай-

ності щодо порівнюваних сортів. Отримана величина є показником норми реакції певної сукупності сортів на чинники зовнішнього середовища в кожному конкретному випадку. Реакцію на них кожного з випробовуваних сортів визначають порівнянням його конкретної урожайності із середньосортовою урожайністю року [25].

Річний коефіцієнт адаптивності (КА) розраховують для сорту за формулою:

$$КА = \frac{(X_{ij}) \times 100 \times X}{100}, \text{ де}$$

X_{ij} – урожайність певного сорту в рік випробування; X – середньосортова урожайність року.

Абсолютний середній коефіцієнт адаптивності (КАА) розраховують для сорту за формулою:

$$КАА = \frac{(X_i C) \times 100 \times X_6}{100}, \text{ де}$$

$X_i C$ – середня врожайність сорту за роки випробувань; X_6 – багаторічна середньосортова врожайність.

Стресостійкість та компенсаторну здатність сортів визначали за методикою А. А. Rosielle і S. Hemblin [26], описаною А. О. Гончаренком [27]:

$$CC = Y_{min} - Y_{max}$$

$$КЗ = \frac{Y_{min} + Y_{max}}{2}, \text{ де}$$

Y_{min} та Y_{max} – мінімальне і максимальне значення ознаки сорту.

Коефіцієнт варіації – відносна величина, що слугує для характеристики розсіяння (мінливості) ознаки, є відношенням середнього квадратичного відхилення SD до середнього арифметичного та виражається у відсотках:

$$CV = SD/\bar{x}$$

Коефіцієнт варіації застосовують тоді, коли необхідно порівняти мінливість ознак об'єкта, виражених у різних одиницях вимірювання. Має зміст винятково для величин, які вимірюються у шкалах відношень:

$CV < 10\%$ – варіація слабка;

$CV = 11\text{--}25\%$ – середня;

$CV > 25\%$ – значна [28].

У дослідах визначали фенотипову, генотипову й екологічну мінливість сортів [29, 30] за такими формулами:

варіанса генетична:

$$\sigma_G^2 = \frac{CM_p - CM_e}{r}$$

варіанса екологічна:

$$\sigma_A^2 = CM_e$$

варіанса фенотипова:

$$\sigma_F^2 = \sigma_G^2 + \sigma_A^2$$

коефіцієнт генотипової варіації:

$$\frac{\sqrt{\sigma_G^2 \times 100}}{\bar{X}}$$

коефіцієнт фенотипової варіації:

$$\frac{\sqrt{\sigma_F^2 \times 100}}{\bar{X}}$$

коефіцієнт екологічної варіації:

$$\frac{\sqrt{\sigma_A^2 \times 100}}{\bar{X}}, \text{ де}$$

CM_p – узагальнене середньоквадратичне значення ознаки популяцій; CM_e – узагальнена середньоквадратична похибка; r – кількість повторень.

Спадковість (h^2) розраховували за таким рівнянням:

$$\frac{\sigma_G^2}{\sigma_A^2}$$

Статистичну обробку отриманих результатів проводили з визначенням середнього

арифметичного (\bar{x}) стандартного відхилення (SD), розрахованого за допомогою Microsoft Excel 2019. Кореляційні залежності визначали, використовуючи програму Statistica 10.

Результати досліджень

За масою цибулини коефіцієнт варіації (CV) у рослин, які утворювали й не утворювали редуковану квітконосну стрілку, становив 16,9 і 17,7% (на середньому рівні); коефіцієнт варіації середовища (CVA) у цих самих варіантах був у високих межах – 33,5 і 26,6%. Помітна залежність між коефіцієнтом генетичної й екологічної варіації (CVG/CVA) для маси цибулини – 0,43 і 0,50 як у рослин без редукованої стрілки, так і з її утворенням; та для ознаки «врожайність» – 0,44 і 0,53, проте коефіцієнти варіації у рослин часнику, які утворювали редуковану квітконосну стрілку, були неістотно вищими (за показниками маси цибулини і врожайністю). Відсутність статистичної похибки у зразків № 19 і 44 (табл. 2) зумовлена тим, що окремі їхні рослини утворювали редуковану квітконосну стрілку тільки у 2020 р. (дані не наведено).

Таблиця 2

Маса цибулини та врожайність нестрілкуючих форм колекційних зразків часнику озимого (2020–2022 рр.)

Зразок	Маса цибулини, г		Урожайність, т/га	
	WRS ¹	RS ²	WRS ¹	RS ²
№ 1	40,97 ± 7,31	37,83 ± 7,16	15,62 ± 2,00	14,28 ± 0,81
№ 14	38,15 ± 3,72	31,23 ± 9,57	14,68 ± 1,63	9,01 ± 7,17
№ 16	57,22 ± 15,90	51,80 ± 19,92	19,09 ± 3,09	13,29 ± 3,11
№ 19	42,33 ± 4,74	34,00 ± 0,00	14,83 ± 1,11	12,00 ± 0,0
№ 27	34,87 ± 8,97	33,87 ± 8,49	14,71 ± 3,47	11,89 ± 1,84
№ 33	36,72 ± 8,85	33,63 ± 7,53	14,63 ± 2,45	13,54 ± 1,94
№ 35	38,42 ± 4,10	30,27 ± 9,43	14,82 ± 0,37	13,06 ± 3,99
№ 43	34,88 ± 4,26	33,55 ± 2,57	14,63 ± 1,01	13,73 ± 0,51
№ 44	52,24 ± 9,15	36,00 ± 0,0	19,11 ± 2,31	13,50 ± 0,0
Xmed	41,76 ± 6,97	35,80 ± 8,53	15,79 ± 1,13	12,7 ± 1,96
σ_G^2	123,8	143,4	7,9	13,6
σ_F^2	23,0	35,6	1,6	3,8
σ_A^2	146,7	179,0	9,4	17,4
h^2	0,19	0,20	0,16	0,28
CV, %	17,7	16,9	11,3	11,8
CVG, %	11,5	16,7	7,9	15,3
CVF, %	29,0	37,4	19,4	32,9
CVA, %	26,6	33,5	17,8	29,1
CVG/CVA, %	0,43	0,50	0,44	0,53

¹WRS – рослин, які НЕ утворили редуковану квітконосну стрілку;

²RS – рослин, які утворили редуковану квітконосну стрілку.

Згідно з Vencovsky [31], для отримання високої продуктивності необхідно співвідношення CVG/CVA, близьке до одиниці або більше за одиницю, оскільки в цих випад-

ках генетична варіація більша, ніж генетична варіація середовища, тому відбір за цією ознакою матиме найкращі умови з погляду клонового добору.

Результати, наведені у таблиці 2, вказують на низьку спадковість часнику: вищою вона є лише за умови стрілкування, спричиненого несприятливими умовами середовища у конкретний рік випробування. Також результати засвідчують, що чим вищий зв'язок між генетичним і екологічним коефіцієнтом варіації, тим вищим буде значення спадковості.

Високою масою цибулини відрізнялися зразки під номерами 16 і 44 – 57,22 і 52,24 відповідно, проте вони були нестабільними – $\sigma^2d = 3,99$ і $3,03$. Порівняно стабільними були зразки під номерами 35 ($\sigma^2d = 2,02$), 43 ($\sigma^2d = 2,06$) і 19 ($\sigma^2d = 2,18$) з масою цибулини 34,88–42,33 г. За стабільністю цієї ознаки виділено зразок № 14 з масою цибулини 38,15 г та стабільністю ознаки 1,93 (табл. 3).

Таблиця 3

Параметри адаптивної здатності та селекційної цінності рослин часнику озимого, які не утворювали квітконосної стрілки, за ознакою «маса цибулини» (2020–2022 рр.)

Зразок	Xmed	σ^2d	bi	Hom	Sc	KM	ІЕП	СС	КЗ	КАА
№ 1	40,97	2,70	0,83	150,8	34,2	1,85	0,99	-15	87	0,98
№ 14	38,15	1,93	0,34	130,8	31,9	1,37	0,93	-9	78	0,91
№ 16	57,22	3,99	2,13	294,3	47,8	2,55	1,34	-35	104	1,37
№ 19	42,33	2,18	0,68	161,1	35,4	1,67	1,02	-12	84	1,01
№ 27	34,87	3,00	1,26	109,3	29,1	2,50	0,82	-21	66	0,84
№ 33	36,72	2,97	1,27	121,2	30,7	2,44	0,87	-22	73	0,88
№ 35	38,42	2,02	0,58	132,7	32,1	1,63	0,93	-10	75	0,92
№ 43	34,88	2,06	0,61	109,3	29,1	1,72	0,84	-10	70	0,84
№ 44	52,24	3,03	1,31	245,3	43,6	2,05	1,25	-22	102	1,25

Колекційні зразки часнику озимого нестрількуючого розподілили на три групи:

I – з великою масою цибулини (< 50 г) – № 16 і 44;

II – із середньою масою цибулини (35–49 г) – № 14, 19, 33 і 35;

III – з малою масою цибулини (> 35 г) – № 27 і 43.

Високоврожайними та адаптивними виявилися зразки під номерами 16 (19,09 т/га, КА = 1,21) і 19 (19,11 т/га, КА = 1,21), втім вони були нестабільними – $\sigma^2d = 1,76$ і $1,52$

та характеризувалися як зразки інтенсивного типу ($bi = 15,4$ і $1,71$), тобто лише за умови оптимального забезпечення всіма факторами мали високу продуктивність. Як результат генетико-статистичного аналізу виділено два найбільш стабільні зразки ($\sigma^2d = 0,61$ і $1,00$) – № 35 і 43 з врожайністю 14,82 і 14,63 т/га відповідно. Проте коефіцієнт екологічної регресії вказує на їхню негативну реакцію на зміну зовнішніх факторів середовища ($bi = 0,33$ і $0,89$) та слабку адаптивну здатність (КА = 0,94 і 0,93) (табл. 4).

Таблиця 4

Параметри адаптивної здатності та селекційної цінності рослин часнику озимого, які не утворювали квітконосної стрілки, за ознакою «врожайність» (2020–2022 рр.)

Зразок	Xmed	CV, %	σ^2d	bi	Hom	Sc	KM	ІЕП	СС	КЗ	КА
№ 1	15,62	4	1,42	0,76	87,0	14,6	1,76	0,99	-5	31	0,99
№ 14	14,68	11	1,28	-0,23	76,8	13,7	0,75	0,94	-4	28	0,93
№ 16	19,09	16	1,76	1,54	129,9	17,8	2,27	1,21	-8	38	1,21
№ 19	14,83	7	1,05	-0,95	78,4	13,8	-0,01	0,95	-3	29	0,94
№ 27	14,71	15	1,86	2,83	77,1	13,7	4,04	0,92	-7	27	0,93
№ 33	14,63	17	1,57	2,12	76,3	13,6	3,29	0,92	-6	28	0,93
№ 35	14,82	3	0,61	0,33	78,2	13,8	1,35	0,94	-1	30	0,94
№ 43	14,63	4	1,00	0,89	76,3	13,6	1,97	0,93	-1	28	0,93
№ 44	19,11	12	1,52	1,71	130,1	17,8	2,41	1,21	-5	40	1,21

За врожайністю колекційні сорти часнику озимого групували у такий спосіб: високоврожайні – № 16 і 44; середньоврожайні – № 1, 14, 19, 27, 33, 35 і 43; стабільноврожайні – № 35, 43 і 14.

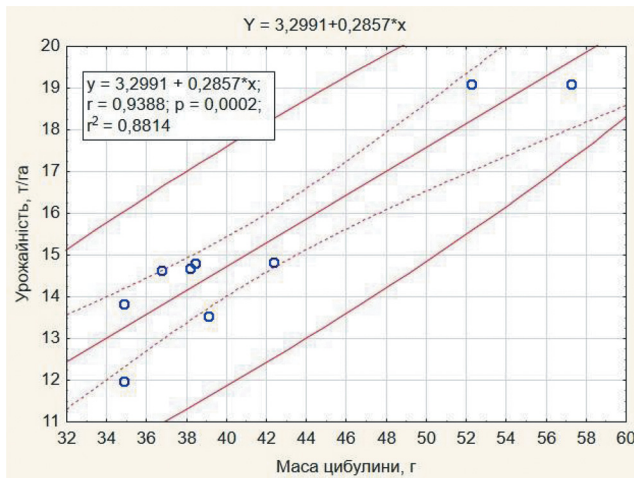
Stansfield стверджує [32], що ознаки є дуже спадковими за рівня спадковості (h^2) більше ніж 0,50, середня спадковість –

0,20–0,50, а низька спадковість – менше за 0,20.

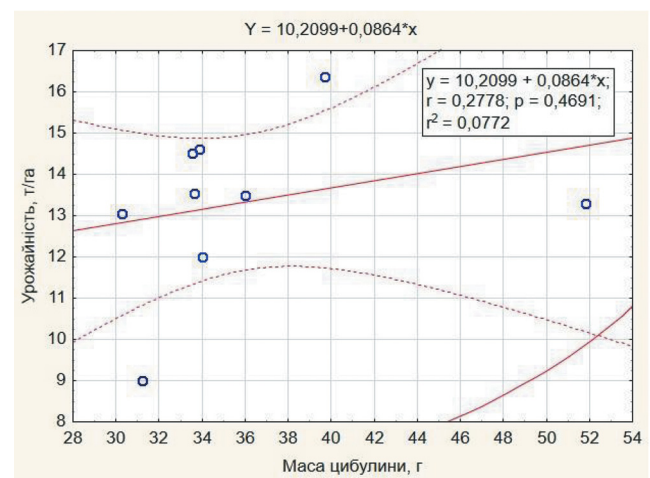
Результати проведеного регресійного аналізу (рис. 2) показали зміну залежності врожайності від маси цибулини. Згідно з отриманими даними залежність між вищезгаданими показниками (за шкалою Чеддока) у рослин, які не стрілкували,

була дуже сильною ($r^2 = 0,8814$) та знижувалася до рівня «відсутності зв'язку» у рос-

лин, які утворили редуковану квітконосну стрілку ($r^2 = 0,0772$).



а) рослини часнику, які не утворювали квітконосної стрілки



б) рослини часнику, які утворювали редуковану стрілку

Рис. 2. Точкові графіки й теоретична лінія регресії за умови прямолінійної кореляції між масою цибулини і врожайністю часнику озимого

Для маси 1000 повітряних цибулин CV і CVA були на середньому рівні, залежність між коефіцієнтом генетичної й екологічної варіації (CVG/CVA) становила 0,29 (слабка). Рослини часнику мали дуже низьку успадкованість ($h^2 = 0,08$) щодо маси 1000 повітряних цибулин, але спадковість у широкому сенсі достовірна для цілей порівняння характеристик і ступеня прояву ознаки та для прогнозування результатів селекційних досліджень [33].

З раніше опублікованих даних [34] видно, що маса 1000 повітряних цибулин залежить

від їх кількості у суцвітті. Кількість повітряних цибулин «м'якостеблових» зразків більше залежала від екологічних умов, ніж від сортових особливостей, що вплинуло на формування маси 1000 шт. (CVG = 6,3%; CVA = 21,7%). Високий коефіцієнт екологічної варіації вказує на залежність цього показника від умов середовища, в якому він формувався (табл. 5).

Перенесення генотипу з однієї зони в іншу з наближенням або віддаленням від центру походження може проявитися повним або по-

Таблиця 5

Маса 1000 повітряних цибулин колекційних зразків часнику озимого, які утворили редуковану квітконосну стрілку

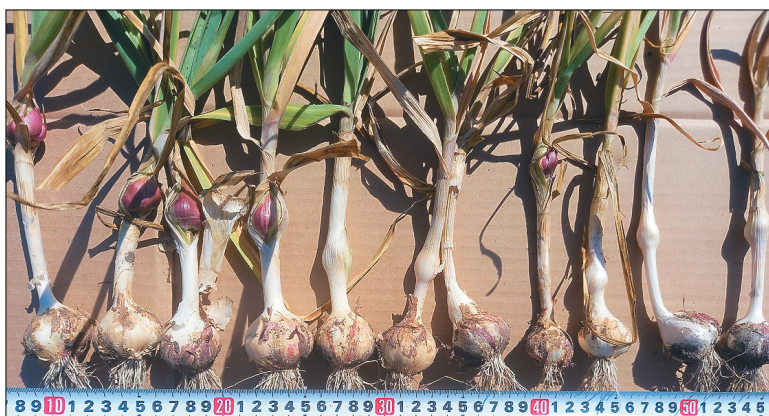
Зразок	2020	2021	2022	Xmed	SD	CV, %
№ 1	1244,7	1096,0	1114,0	1151,57	66,26	6
№ 14	–	1109,0	975,0	1042,0	67,00	6
№ 16	1303,2	974,0	1400,0	1225,7	182,34	15
№ 19	–	–	–	–	–	–
№ 27	1721,0	1424,0	1769,0	1638,0	152,58	9
№ 33	1205,0	898,0	1280,0	1127,7	165,26	15
№ 35	1008,0	920,0	971,0	966,3	36,08	4
№ 43	982,0	906,0	950,0	946,0	31,16	3
№ 44	–	–	–	–	–	–
Xmed	1244,0	1046,7	1208,4	1156,8	–	–
σ^2_G				62994,1		
σ^2_F				5232,6		
σ^2_A				68226,7		
h^2				0,08		
CV, %				18,8		
CVG, %				6,3		
CVF, %				22,6		
CVA, %				21,7		
CVG/CVA, %				0,29		

слабленим стрілкуванням чи навпаки відсутністю стрілкування у сортів, які раніше утворювали повноцінну квітконосну стрілку. Здебільшого послаблене стрілкування у нестрілюючих форм часнику відбувається за несприятливих погодних умов, зокрема посухи. Результати досліджень щодо прояву послабленого стрілкування у часнику озимого, наведені в таблиці 6 та на рисунку 3, вказують

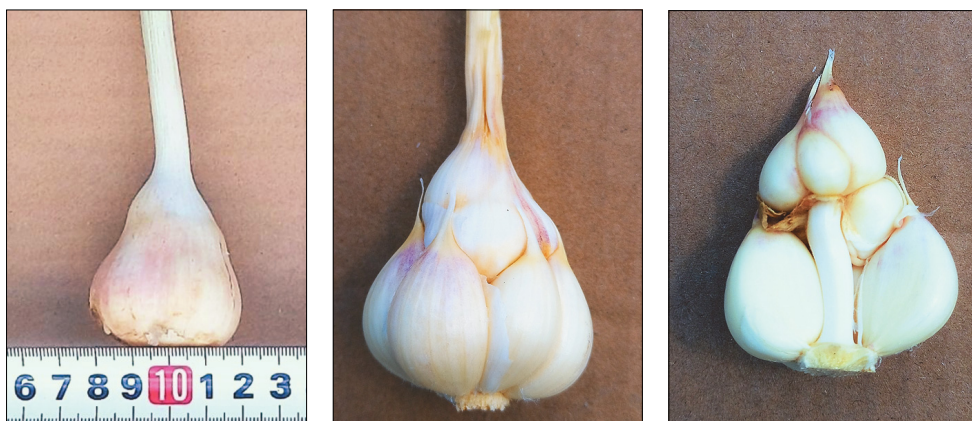
на істотну диференціацію зразків за цією ознакою. Так, досліджувані колекційні зразки № 14, 19 і 44 мали найменше рослин, які утворили редуковані квітконосні стрілки – від 0 до 2% (за роками) та найслабший прояв стрілкування – зразок № 14 утворював редуковану квітконосну стрілку, яка розривала псевдостебло рослини на висоті від 2 до 4 см, а у зразка № 44 недорозвинене суцвіття було



а) різний ступінь прояву послабленого стрілкування на різних зразках



б) прояв послабленого стрілкування у зразка № 27



в) нульове значення прояву послабленого стрілкування

Рис. 3. Ступінь прояву послабленого стрілкування рослин часнику озимого, які утворили редуковану квітконосну стрілку

видно на рівні від 0 до 15 см (ступінь прояву послабленого стрілкування наведено на рисунку За і Зб). За рівень 0 взято розміщення недорозвиненого суцвіття під покривними лусками несправжньої (підземної, материнської) цибулини часнику (рис. Зв).

Таблиця 6
Ступінь прояву послабленого стрілкування колекційних зразків часнику озимого

Зразок	Кількість рослин, які утворили редуковану квітконосну стрілку, %				Висота, на якій утворено суцвіття редукованої квітконосної стрілки, см
	2020	2021	2022	Xmed	
№ 1	5	1	4	3	0–9
№ 14	0	1	2	1	2–4
№ 16	6	4	13	8	0–15
№ 19	2	0	0	1	0–6
№ 27	38	11	56	35	0–15
№ 33	14	8	21	14	0–8
№ 35	5	4	7	5	0–6
№ 43	5	3	4	4	3–11
№ 44	2	0	0	1	–
Xmed	8,6	3,6	11,8	8,0	
σ^2_G				151,4	
σ^2_F				14,5	
σ^2_A				165,8	
h^2				0,10	
CVG, %				47,7	
CVF, %				161,4	
CVA, %				154,2	
CVG/CVA, %				0,31	

Загалом у роки з меншим вологозабезпеченням і вищими температурами (2020 і 2022) відсоток стрілкуючих рослин і ступінь прояву редукованої квітконосної стрілки були найвищими, що підтверджено вищим відносно генетичної рівнем екологічної варіації (CVG = 47,7%; CVA = 154,2%). Також результати статистичної обробки свідчать про незалежність цієї ознаки від генотипу, тобто низький рівень успадкування ($h^2 = 0,10$), з чого можна зробити висновок, що ступінь прояву редукованої стрілки з утворенням повітряних бульбочок не залежить від сортових особливостей, а тільки від ступеня відселектованості сорту та екологічних умов, в яких формувався фенотип.

Висновки

Генетико-статистичне оцінювання нестрілкуючих колекційних зразків часнику озимого показало, що редуковану квітконосну стрілку може утворити до 21% рослин на висоті від 0 до 15 см, що пояснюється ступенем відселектованості сорту (зразка).

У результаті оцінювання виявлено високоврожайні (№ 16 і 44), стабільноврожайні (№ 35 і 43), інтенсивні (з $bi > 1$ – № 16, 27, 33 і 44), селекційно цінні (№ 16 і 44) та високоадаптивні (№ 16 і 44) зразки часнику озимого.

Одержані результати слугуватимуть теоретичними засадами для селекційної роботи з культурою часнику озимого нестрілкуючого в умовах Правобережного Лісостепу України.

Використана література

- Benke A. P., Khar A., Mahajan V. et al. Study on dispersion of genetic variation among Indian garlic ecotypes using agro morphological traits. *Indian Journal of Genetics and Plant Breeding*. 2020. Vol. 80, Iss. 1. P. 94–102. doi: 10.31742/IJGPB.80.1.12
- Khandagale K., Krishna R., Roylawar P. et al. Omics approaches in *Allium* research: Progress and wa ahead. *PeerJ*. 2020. Vol. 8. e9824. doi: 10.7717/peerj.9824
- Choi S.-H., Shin W.-J., Bong Y.-S., Lee K.-S. Determination of the geographic origin of garlic using the bioelement content and isotope signatures. *Food Control*. 2021. Vol. 130, Iss. 12. Article 108339. doi: 10.1016/j.foodcont.2021.108339
- Manjunathagowda D. C., Gopal J., Archana R., Asiya K. R. Virus-Free Seed Production of Garlic (*Allium sativum* L.): Status and Prospects. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 2017. Vol. 6, Iss. 6. P. 2446–2456. doi: 10.20546/ijcmas.2017.606.290
- Tesfaye A. Genetic Variability, Heritability, and Genetic Advance Estimates in Garlic (*Allium sativum*) from the Gamo Highlands of Southern Ethiopia. *International Journal of Agronomy*. 2021. Vol. 2021. Article 3171642. doi: 10.1155/2021/3171642
- Etoh T., Simon P. W. Diversity, fertility, and seed production of garlic. *Allium crop science: Recent advances* / H. D. Rabinowitch, L. Currah (Eds.). Wallingford, UK : CABI Publishing, 2002. P. 101–117. doi: 10.1079/9780851995106.0101
- Benke A. P., Nair A., Krishna R. et al. Molecular screening of Indian garlic genotypes (*Allium sativum* L.) for bolting using DNA based *Bltm* markers. *Vegetable Science*. 2020. Vol. 47, Iss. 1. P. 116–120.

8. Hirata S., Abdelrahman M., Yamauchi N., Shigyo M. Diversity evaluation based on morphological, physiological and isozyme variation in genetic resources of garlic (*Allium sativum* L.) collected worldwide. *Genes & Genetic Systems*. 2016. Vol. 91, Iss. 3. P. 161–173. doi: 10.1266/ggs.15-00004
9. Paredes C. M., Becerra V. V., González A. M. I. Low Genetic Diversity Among Garlic (*Allium sativum* L.) Accessions Detected Using Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD). *Chilean Journal of Agricultural Research*. 2008. Vol. 68, Iss. 1. P. 3–12. doi: 10.4067/S0718-58392008000100001
10. Abdelrahman M., Hirata S., Mukae T. et al. Comprehensive Metabolite Profiling in Genetic Resources of Garlic (*Allium sativum* L.) Collected from Different Geographical Regions. *Molecules*. 2021. Vol. 26, Iss. 5. Article 1415. doi: 10.3390/molecules26051415
11. García-Lampasona S., Asprelli P., Burba J. L. Genetic analysis of a garlic (*Allium sativum* L.) germplasm collection from Argentina. *Scientia Horticulturae*. 2012. Vol. 138. P. 183–189. doi: 10.1016/j.scienta.2012.01.014
12. Jabbes N., Dridi B., Hannechi C. et al. Inter Simple Sequence Repeat Fingerprints for Assess Genetic Diversity of Tunisian Garlic Populations. *Journal of Agricultural Science*. 2011. Vol. 3, Iss. 4. P. 77–85. doi: 10.5539/jas.v3n4p77
13. Bayraktar H., Dolar F. S. Molecular Identification and Genetic Diversity of *Fusarium* species Associated with Onion Fields in Turkey. *Journal of Phytopathology*. 2010. Vol. 159, Iss. 1. P. 28–34. doi: 10.1111/j.1439-0434.2010.01715.x
14. Zheng S. J., Kamenetsky R., Féreol L. et al. Garlic breeding system innovations. *Medicinal and Aromatic Plant Science and Biotechnology*. 2007. Vol. 1, Iss. 1. P. 6–15.
15. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за ред. Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка. Харків : Основа, 2001. 369 с.
16. Методика проведення експертизи сортів рослин групи овочевих, картоплі та грибів на відмінність, однорідність і стабільність / за ред. С. О. Ткачик. Вінниця : ФОРМ Корзун Д. Ю., 2016. 1145 с.
17. Новак А. В., Новак В. Г. Агротемпературні умови 2019–2020 сільськогосподарського року за даними метеостанції Умань. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2021. № 1. С. 27–29. doi: 10.31395/2310-0478-2021-1-27-29
18. Новак А. В., Новак В. Г. Агротемпературні умови 2020–2021 сільськогосподарського року за даними метеостанції Умань. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2022. № 1. С. 23–26. doi: 10.31395/2310-0478-2022-1-23-26
19. Finlay K. W., Wilkinson G. N. The analysis of adaptation in a plant breeding program. *Australian Journal of Agricultural Research*. 1963. Vol. 14, Iss. 6. P. 742–754. doi: 10.1071/AR9630742
20. Eberhart S. A., Russell W. A. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Science*. 1966. Vol. 6, Iss. 1. P. 36–40. doi: 10.2135/cropsci1966.0011183X000600010011x
21. Хангильдин В. В. О принципах моделирования сортов интенсивного типа. *Генетика количественных признаков сельскохозяйственных растений*. Москва : Наука, 1978. С. 111–116.
22. Хангильдин В. В. Проблемы селекции на гомеостаз и вопросы теории селекционного процесса у растений. *Селекция, семеноводство и сортовая агротехника в Башкирии*. Уфа, 1984. С. 102–123.
23. Драгавцев В. А., Цильке В. А., Рейтер Б. Г. Генетика признаков продуктивности яровой пшеницы в Западной Сибири. Новосибирск : Наука, 1984. 229 с.
24. Грязнов А. А. Карабальский ячмень. Кустанай : Печат. двор, 1996. 448 с.
25. Животков Л. А., Морозова З. А., Секатуев Л. И. Методика выявления потенциальной продуктивности и адаптивности сортов и селекционных форм озимой пшеницы по показателю урожайности. *Селекция и семеноводство*. 1994. № 2. С. 3–6.
26. Rossielle A. A., Hemblin J. Theoretical aspects of selection for yield in stress and non-stress environments. *Crop Science*. 1981. Vol. 21, Iss. 6. P. 943–946. doi: 10.2135/cropsci1981.0011183X0021000600033x
27. Гончаренко А. А. Об адаптивности и экологической устойчивости сортов зерновых культур. *Вестник РАСХН*. 2005. № 6. С. 49–53.
28. Chacon M., Pickersgill P., Debouck D. Domestication patterns in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) and the origin of the Mesoamerican and Andean cultivated races. *Theoretical and Applied Genetics*. 2005. Vol. 110, Iss. 3. P. 432–444. doi: 10.1007/s00122-004-1842-2
29. Shing M., Ceccarelli S., Hambling J. Estimation of heritability from varietal trials data. *Theoretical and Applied Genetics*. 1993. Vol. 86, Iss. 4. P. 437–441. doi: 10.1007/BF00838558
30. Burton G. W., DeVane R. W. Estimating heritability in tall Fescue (*Festuca arundinacea*) from replicated clonal material. *Agronomy Journal*. 1953. Vol. 45, Iss. 10. P. 478–481. doi: 10.2134/agronj1953.00021962004500100005x
31. Vencovsky, R. (1978). Herança quantitativa. *Melhoramento e Produção do Milho no Brasil* / E. Patemiani (Ed.). Piracicaba : ESALQ. P. 122–201.
32. Stansfield W. D. *Генética. Teoría y 440 problemas resueltos*. 2nd ed. México : McGraw-Hill, 1971. 405 p.
33. Vencovsky R., Barriga P. *Генética biométrica no fitomelhoramento. Ribeirão Preto : Sociedade Brasileira de Genética*, 1992. 496 p.
34. Яценко В. В. Господарсько-біологічне оцінювання сортів зразків часнику озимого. *Таврійський науковий вісник*. 2019. Вип. 106. С. 163–172.

References

1. Benke, A. P., Khar, A., Mahajan, V., Gupta, A., & Singh, M. (2020). Study on dispersion of genetic variation among Indian garlic ecotypes using agro morphological traits. *Indian Journal of Genetics and Plant Breeding*, 80(1), 94–102. doi: 10.31742/IJGPB.80.1.12
2. Khandagale, K., Krishna, R., Roylawar, P., Ade, A. B., Benke, A., Shinde, B., ... Rai, A. (2020). Omics approaches in *Allium* research: Progress and wa ahead. *PeerJ*, 8, Article e9824. doi: 10.7717/peerj.9824
3. Choi, S.-H., Shin, W.-J., Bong, Y.-S., & Lee, K.-S. (2021). Determination of the geographic origin of garlic using the bioelement content and isotope signatures. *Food Control*, 130(12), Article 108339. doi: 10.1016/j.foodcont.2021.108339
4. Manjunathagowda, D. C., Gopal, J., Archana, R., & Asiya, K. R. (2017). Virus-Free Seed Production of Garlic (*Allium sativum* L.): Status and Prospects. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 6(6), 2446–2456. doi: 10.20546/ijcmas.2017.606.290
5. Tesfaye, A. (2021). Genetic Variability, Heritability, and Genetic Advance Estimates in Garlic (*Allium sativum*) from the Gamo Highlands of Southern Ethiopia. *International Journal of Agronomy*, 2021, Article 3171642. doi: 10.1155/2021/3171642
6. Etoh, T., & Simon, P. W. (2002). Diversity, fertility, and seed production of garlic. In H. D. Rabinowitch, & L. Currah (Eds.), *Allium crop science: Recent advances* (pp. 101–117). Wallingford, UK : CABI Publishing.
7. Benke, A. P., Nair, A., Krishna, R., Anandhan, S., Mahajan, V., & Singh, M., (2020). Molecular screening of Indian garlic genotypes (*Allium sativum* L.) for bolting using DNA based *Bltm* markers. *Vegetable Science*, 47(1), 116–120.
8. Hirata, S., Abdelrahman, M., Yamauchi, N., & Shigyo, M. (2016). Diversity evaluation based on morphological, physiological and isozyme variation in genetic resources of garlic (*Allium sativum* L.) collected worldwide. *Genes & Genetic Systems*, 91(3), 161–173. doi: 10.1266/ggs.15-00004

9. Paredes, C. M., Becerra, V. V., & González, A. M. I. (2008). Low Genetic Diversity Among Garlic (*Allium sativum* L.) Accessions Detected Using Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD). *Chilean Journal of Agricultural Research*, 68(1), 3–12. doi: 10.4067/S0718-58392008000100001
10. Abdelrahman, M., Hirata, S., Mukae, T., Yamada, T., Sawada, Y., El-Syaed, M., ... Shigyo, M. (2021). Comprehensive Metabolite Profiling in Genetic Resources of Garlic (*Allium sativum* L.) Collected from Different Geographical Regions. *Molecules*, 26(5), Article 1415. doi: 10.3390/molecules26051415
11. García-Lampasona, S., Asprelli, P., & Burba, J. L. (2012). Genetic analysis of a garlic (*Allium sativum* L.) germplasm collection from Argentina. *Scientia Horticulturae*, 138, 183–189. doi: 10.1016/j.scienta.2012.01.014
12. Jabbes, N., Dridi, B., Hannechi, C., Geoffriau, E., & Le Clerc, V. (2011). Inter Simple Sequence Repeat Fingerprints for Assess Genetic Diversity of Tunisian Garlic Populations. *Journal of Agricultural Science*, 3(4), 77–85. doi: 10.5539/jas.v3n4p77
13. Bayraktar, H., & Dolar, F. S. (2010). Molecular Identification and Genetic Diversity of *Fusarium* species Associated with Onion Fields in Turkey. *Journal of Phytopathology*, 159(1), 28–34. doi: 10.1111/j.1439-0434.2010.01715.x
14. Zheng, S. J., Kamenetsky, R., Féréol, L., Barandiaran, X., Rabinowitch, H. D., Chovelon, V., & Kik, C. (2007). Garlic breeding system innovations medicina and aromatic. *Medicinal and Aromatic Plant Science and Biotechnology*, 1(1), 6–15.
15. Bondarenko, H. L., & Yakovenko, K. I. (Eds.) (2001). *Metodyka doslidnoyi spravy v ovochivnytstvi i bashannytstvi* [Methodology of experimental research in vegetable growing and melons]. Kharkiv: Osnova. [In Ukrainian]
16. Tkachyk, S. O. (Ed.). (2016). *Metodyka provedennia ekspertyzy sortiv roslyn hrupy ovochevykh, kartopli ta hrybiv na vidmynnist, odnorodnist i stabilnist* [Methodology for examination of plant varieties of the vegetable, potato and mushroom group for distinction, homogeneity and stability]. Vinnytsia: FOP Korzun D. Yu. [In Ukrainian]
17. Novak, A. V., & Novak, V. H. (2021). Agricultural meteorology terms 2019–2020 agricultural year from data of weather-station Uman. *Bulletin of Uman National University of Horticulture*, 1, 27–29. doi: 10.31395/2310-0478-2021-1-27-29
18. Novak, A. V., & Novak, V. H. (2022). Agricultural meteorology terms 2020–2021 agricultural year from data of weather-station Uman. *Bulletin of Uman National University of Horticulture*, 1, 23–26. doi: 10.31395/2310-0478-2022-1-23-26
19. Finlay, K. W., & Wilkinson, G. N. (1963). The analysis of adaptation in a plant breeding program. *Australian Journal of Agricultural Research*, 14(6), 742–754. doi: 10.1071/AR9630742
20. Eberhart, S. A., & Russell, W. A. (1966). Stability parameters for comparing varieties. *Crop Science*, 6(1), 36–40. doi: 10.2135/cropsci1966.0011183X000600010011x
21. Khangildin, V. V. (1978). On the principles of modeling varieties of intensive type. In *Genetika kolichestvennykh priznakov sel'skokhozyaystvennykh rasteniy* [Genetics of quantitative traits of agricultural plants] (pp. 111–116). Moscow: Nauka. [In Russian]
22. Khangildin, V. V. (1984). Problems of selection for homeostasis and questions of the theory of the selection process in plants. In *Seleksiya, semenovodstvo i sortovaya agrotekhnika v Bashkirii* [Breeding, seed production and varietal agricultural technology in Bashkiria] (pp. 102–123). Ufa: N.p. [In Russian]
23. Dragavtsev, V. A., Tsilke, V. A., & Reiter, B. G. (1984). *Genetika priznakov produktivnosti yarovoy pshenitsy v Zapadnoy Sibiri* [Genetics of traits of spring wheat productivity in Western Siberia]. Novosibirsk: Nauka. [In Russian]
24. Gryaznov, A. A. (1996). *Karabal'skiy yachmen* [Karabalsky barley]. Kustanai: Pechatnyy dvor. [In Russian]
25. Zhivotkov, L. A., Morozova, Z. A., & Sekatueva, L. I. (1994). Methodology for identifying the potential productivity and adaptability of varieties and breeding forms of winter wheat in terms of yield. *Breeding and Seed Production*, 2, 3–6. [In Russian]
26. Rossielle, A. A., & Hemblin J. (1981). Theoretical aspects of selection for yield in stress and non-stress environments. *Crop Science*, 21(6), 943–946. doi: 10.2135/cropsci1981.0011183X0021000600033x
27. Goncharenko, A. A. (2005). On the adaptability and environmental sustainability of grain crop varieties. *Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences*, 6, 49–53. [In Russian]
28. Chacon, M., Pickersgill, P., & Debouck, D. (2005). Domestication patterns in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) and the origin of the Mesoamerican and Andean cultivated races. *Theoretical and Applied Genetics*, 110(3), 432–444. doi: 10.1007/s00122-004-1842-2
29. Shing, M., Ceccarelli, S., & Hambling J. (1993). Estimation of heritability from varietal trials data. *Theoretical and Applied Genetics*, 86(4), 437–441. doi: 10.1007/BF00838558
30. Burton, G. W., & De Vane R. W. (1953). Estimating heritability in tall Fescue (*Festuca arundinacea*) from replicated clonal material. *Agronomy Journal*, 45(10), 478–481. doi: 10.2134/agronj1953.00021962004500100005x
31. Vencovsky, R. (1978). Herança quantitativa. In E. Patemiani (Ed.), *Melhoramento e Produção do Milho no Brasil* (pp. 122–201). Piracicaba: ESALQ.
32. Stansfield, W. D. (1971). *Genética. Teoría y 440 problemas resueltos* (2nd ed.). México: McGraw-Hill.
33. Vencovsky, R., & Barriga, P. (1992). *Genética biométrica no fitomelhoramento*. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética.
34. Yatsenko, V. V. (2019). Economic and biological evaluation of varietal specimen of winter garlic. *Tavria Scientific Bulletin*, 106, 163–172. [In Ukrainian]

UDC 635.262:575.827

Yatsenko, V. V. (2022). Breeding value of non-shooting forms of winter garlic in the conditions of the Right Bank Forest-Steppe of Ukraine. *Plant Varieties Studying and Protection*, 18(3), 171–182. <https://doi.org/10.21498/2518-1017.18.3.2022.268999>.

Uman National University of Horticulture, 1 Instyutaska St., Uman, Cherkasy region, 20305, Ukraine, e-mail: slaviksklavin16@gmail.com

Purpose. To investigate the degree of reduced scape of softneck collection specimens of winter garlic of different ecological and geographical origin in the conditions of the Right Bank Forest-Steppe of Ukraine. **Methods.** During 2020–2022, nine local and introduced varieties of winter garlic (Nos. 19, 27, 33, 43 and 44 from Cherkasy) were studied in field conditions (Uman, 48°46'N, 30°14'E) region, No. 14 from Ternopil region, No. 1 from Spain, No. 16 from France and No. 35 from Azerbaijan). Generally accepted methods of genetical-statistical analysis were used to evalu-

ate the garlic collection. **Results.** The research revealed that the weight of the bulb decreased by 7.6–31.1%, depending on the sample, and the yield by 6.1–38.6% during the formation of a reduced scape. Among the collection samples, according to the “bulb weight” indicator, Nos. 16 and 44 stood out – 57.22 and 52.24 g, respectively, of the sample. Adaptable for this feature were samples Nos. 16, 19 and 44; intensive – Nos. 16, 27, 33 and 44, and stable samples were Nos. 14, 19, 35 and 43. A significant relationship between the coefficient of genetic and environmental variation (CVG/

CVA) for the traits “bulb weight” and “yield” was revealed. However, CVG/CVA ratio ≥ 1 is required to obtain high performance. Samples were selected as the initial material for further breeding based on the “yield” feature: according to adaptability and ecological plasticity – Nos. 16 and 44; according to stability – Nos. 19, 35 and 43 and samples of the intensive type – 16, 27, 33 and 44, which will ensure high yields in optimal cultivation conditions. All studied samples that formed air bulbs were characterized by a very large 1000 bulb weight, on average 1156.76 g. The maximum of 1000

bulb weight was characteristic for samples No. 16 and 27 – 1225.73 and 1638.0 g, respectively. **Conclusions.** The data obtained in the Right Bank Forest-Steppe of Ukraine will be used to develop a breeding research scheme under the conditions of introduction. As a result of the research, a working collection of raw material was created for the breeding of garlic by the classical method – clonal breeding.

Keywords: *reduced scape; coefficient of ecological variation; coefficient of genetic variation; stability; bulb weight; yield.*

Надійшла / Received 08.09.2022
Погоджено до друку / Accepted 26.09.2022