


УДК 635.262"324":631.523.3(292.485:477.4)

Характеристика господарсько цінних ознак часнику озимого в посушливих умовах Правобережного Лісостепу УкраїниСич З.Д. , Кубрак С.М. , Велика К.І. 

Білоцерківський національний аграрний університет

 Кубрак С.М. E-mail: kubraksyweta@ukr.net

Сич З.Д., Кубрак С.М., Велика К.І. Характеристика господарсько цінних ознак часнику озимого в посушливих умовах Правобережного Лісостепу України. «Агробіологія», 2024. № 1. С. 100–108.

Sych Z., Kubrak S., Velyka K. The characteristics of the economically profitable winter garlic traits under the Ukrainian Right Forest Steppe dry weather conditions. «Agrobiology», 2024. no. 1, pp. 100–108.

Рукопис отримано: 29.03.2024 р.

Прийнято: 15.04.2024 р.

Затверджено до друку: 24.05.2024 р.

doi: 10.33245/2310-9270-2024-187-1-100-108

Метою досліджень було виділити кращі сорти та місцеві форми часнику озимого за тривалістю вегетаційного періоду, масою головки та кількістю зубків, товарністю, урожайністю в посушливих умовах Правобережного Лісостепу України. В результаті досліджень встановлено особливості дії чинників навколишнього середовища на тривалість вегетаційного періоду, масу головок та кількість зубків, товарність і урожайність часнику. Виділено ранньостиглий зразок 8 (Запорізька обл.) з тривалістю вегетаційного періоду 103 доби. Найкращою за масою головки (61 г) виявилася місцева форма 9 із Запорізької області. Найвищою врожайністю характеризувався зразок 9 (Запорізька обл.) – 12,7 т/га. У сорту-контролю Ірен цей показник становив 11,4 т/га. Найнижча вона за вирощування зразків 1 (7,4 т/га), 2 (8,4 т/га), 3 (6,9 т/га), 5 та 11 (7,9 т/га), 12 (8,6 т/га), 13 (6,8 т/га). Найкраще пристосованими до умов навколишнього середовища Правобережного Лісостепу України виявилися два зразки із Київської області – 1 та 3. Коефіцієнт стабільності Левіса у них дорівнював 1,2. Найгірше адаптувалися місцеві форми 10 та 14 із Чернігівської і Черкаської областей, в яких цей показник становив 1,6. Отже, у результаті проведених досліджень виділено зразки часнику озимого з коротким вегетаційним періодом, великою масою головки і кількістю зубків та врожайністю культури в посушливих умовах Правобережного Лісостепу України. Найкращі результати за масою головки (61 г) та врожайністю (12,7 т/га) отримали від вирощування зразка походженням із Запорізької області під номером 9. Однак за тривалістю вегетаційного періоду він виявився середньостиглим (106 дб), а у головці формувалося в середньому лише 7 зубків. Товарна урожайність становила 75 %. Найбільш ранньостиглим (103 доби) була місцева форма 8 із Запорізької області. Найменше зубків у головці формувалося у зразка 4 (Кіровоградська обл.) – 4 шт., а найбільше – в місцевій формі 10 (Чернігівська обл.) – 10 шт. Високою урожайністю характеризувалися варіанти 6 (Дніпропетровська обл.) та 8 (Запорізька обл.), де показник становив 10,3 і 10,5 т/га. Однак істотної різниці щодо цього показника не спостерігали.

Ключові слова: часник озимий, сорти, урожайність, місцева форма, вегетаційний період, маса головки.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. На сьогодні відсутність достатньої кількості сортів озимого часнику в Держреєстрі України для впровадження у виробництво можливо компенсувати завдяки культивуванню місцевих форм. Однак, культивари часнику, які створювали і вирощували в інших умовах, можуть по-різному реагувати на чинники на-

вколишнього середовища і не давати бажаних результатів. Тому, вивчення господарсько цінних ознак озимого часнику під дією чинників навколишнього середовища є актуальним питанням і потребує додаткового вивчення.

Часник озимий (*Allium sativum* L.) є близьким родичем цибулі ріпчастої. Його культивують і споживають в усьому світі як овоч або

приправу. Більшу частину його продукції імпортують із Китаю, де він є основною економічною культурою [17–19].

Озимий часник, окрім харчових, має лікувальні та профілактичні властивості. Одним із способів використання є оброблення головок за допомогою високих температур (65–90 °C) і вологості (60–80 %) впродовж двох місяців [10, 12]. У такий спосіб отримують чорний або ферментований часник. Він має коричнево-чорне забарвлення і характеризується високими антиоксидантними властивостями [22]. В зубках чорного часнику містяться фенольні сполуки, алкалоїди β-карболіни [2], меланоїдини [20], органічні кислоти та органічні сполуки сірки [11]. Загальний вміст фенолів у чорному часнику збільшується в 4–10 разів порівняно із свіжим. Він діє як антимікробний засіб [1].

Оскільки озимий часник розмножується переважно вегетативним способом, то у зубках збільшується накопичення патогенів (грибних, бактеріальних і вірусних), що знижує його продуктивність і якість. Використання зубків як садивного матеріалу має кілька проблем: потрібна велика кількість (до 3,0 т/га), що дороге, та потребує тривалого зберігання. Значної шкоди завдають сисні шкідники – нематоди, трипси, кліщі, які впродовж періоду зберігання зимують між сухими і соковитими лусками, а весною переходять на листки. Саме вони, окрім прямої шкоди рослинам, є векторами-переносниками багатьох вірусних та бактеріальних хвороб [17].

Для цієї культури використання хімічних протруйників садивного матеріалу на сьогодні є обмеженим унаслідок відсутності офіційно дозволених препаратів. Однак для знищення інфекції фермери використовують препарати, дозволені для захисту від хвороб на цибулі або інших сільськогосподарських рослинах [17].

Постійне збільшення виробництва часнику та попит на часникову продукцію зі специфічними характеристиками потребують селекції цієї культури та її адаптації до різних кліматичних умов [14]. Зарубіжним селекціонерам вдалося створити сорти, які мають генеративний спосіб розмноження [6]. За останні 20 років плодючість часнику була відновлена, а дослідження та селекція зазнали швидкого прогресу. Нині зарубіжна селекція часнику розвивається в трьох основних напрямках: традиційна вегетативна селекція з мінливих колекцій зародкової плазми, селекція з популяцій, що розмножуються статевим способом, і використання біотехнологічних засобів [7–9].

Фермери вибирають сорти часнику озимого для висаджування залежно від низки чин-

ників, які враховують виробничий потенціал, ринковий попит, здатність адаптуватися до середовища, наявність насіння та ціни [15, 18]. Деякі сільськогосподарські господарства продовжують вирощувати місцеві форми власної селекції, які добре пристосовані до екологічних умов регіону. Бракує високоврожайних сортів, придатних для поширення в Україні і в Державному Реєстрі. Зокрема, у 2021 та 2022 рр. у Державний реєстр було занесено 16, а в 2023 р. – 21 сорт [4, 5, 13].

Вирощування часнику озимого, завезеного з іншого регіону, без належного розсадництва садивного матеріалу і оздоровлення, призводить до швидкого виродження і зниження урожайності в 2–3 репродукції [17]. Отже, проблема виділення кращих та більш адаптованих сортів і місцевих форм часнику озимого за господарсько цінними ознаками потребує додаткового вивчення.

Мета дослідження. Виявити кращі сорти та місцеві форми часнику озимого за тривалістю вегетаційного періоду, масою головки, кількістю зубків, товарністю, урожайністю для посушливих умов Правобережного Лісостепу України.

Матеріал і методи дослідження. Дослідження проводили впродовж 2022–2023 рр. в умовах Правобережного Лісостепу України на дослідному полі Білоцерківського НАУ. У колекції озимого часнику було близько 48 сортів та місцевих форм з різних областей України: Київської, Дніпропетровської, Запорізької, Житомирської, Кіровоградської, Чернігівської і Черкаської. Оцінювання сортозразків здійснювали згідно з «Методикою дослідної справи в овочівництві і баштанництві» [21]. За контроль використано сорт Ірен, створений у 2018 р., господарство “Чистий продукт”. Ґрунт дослідної ділянки належить до чорноземів типових малогумусних середньосуглинкових.

Дослідження проводили в умовах природного зволоження. Посушливі явища спостерігали у другій–третьій декадах квітня і особливо впродовж травня і червня у вигляді зменшення кількості опадів, зниження відносної вологості повітря, підвищення середньодобових температур, збільшення швидкості вітру і зменшення хмарності. Зокрема, у 2022 р. сума опадів за травень була меншою на 10,9 мм і у 2023 р. – на 38,1 мм, порівняно з середніми багаторічними показниками. Аналогічні явища спостерігали у червні – менше на 54,4 мм і 13,1 мм відповідно за роками. Ці посушливі періоди прискорювали досягання та були критичними для формування величини головок і зубків.

Вирощування здійснювали за загально-прийнятою технологією [21]. Сорти озимого часнику висаджували широкорядним способом за схемою 45x8 см (густота 278 тис. рослин/га). Головки часнику починали збирати за появи ознак всихання листків. Головки часнику озимого після викопування сортували на товарні і нетоварні та зважували окремо згідно з чинним стандартом [3].

Коефіцієнт фенотипової стабільності Левіса (SF) вираховували за формулою $SF = HE/LE$, де HE і LE відповідно високе та низьке значення врожаю в різні роки досліджень [21]. Його наближення до 1 свідчило про високу стабільність, а віддалення від 1 – навпаки, про нестабільність. Отримані дані аналізували за допомогою статистичних методів дисперсійного аналізу, з використанням комп'ютерної програми “Statistica-7” [16].

Результати дослідження та обговорення. В результаті проведених досліджень було виявлено, що тривалість вегетаційного періоду у зразків часнику озимого впродовж 2022 р. коливалася від 104 до 117 діб (табл. 1). Найменше його значення спостерігали у зразка 8, походженням із Запорізької області. Найбільшим він був у сорту, що завезений з Черкащини. У контрольного варіанта Ірен цей показник становив 107 діб. Причому на рівні або майже однаково з контролем спостерігали досягання головок часнику у зразків 3 (Київська обл.), 5 (Кіровоградська обл.), 6 (Дніпропетровська обл.), 9 (Запо-

різька обл.). Тривалість вегетаційного періоду становила відповідно 106, 108, 107 і 107 діб.

У 2023 р. тривалість вегетаційного періоду серед сортів та місцевих форм часнику озимого була порівняно меншою ніж в 2022 р. Причиною цього стали більш посушливі погодні умови. Найменше його значення спостерігали в контролю Ірен (102 доби) та зразка 8 із Запорізької області (102 доби). Найдовшою тривалістю вегетаційного періоду характеризувалися два зразка (14 і 13) із Черкаської (відповідно 114 та 111 діб) та два (10, 11) із Чернігівської області (110 і 110 діб).

У середньому за два роки проведених досліджень виявили зразки часнику озимого, головки яких достигали раніше за інші. Зокрема, найменшим вегетаційним періодом характеризувався варіант 8, завезений із Запорізької області, де цей показник становив 103 доби. У контролю, сорту Ірен, тривалість вегетаційного періоду становила 105 діб. Таке ж значення цього показника як і у контролю спостерігали за вирощування місцевої форми 3 із Київської області.

Найтривалішим вегетаційним періодом характеризувалися такі місцеві форми із Черкаської області як 13 та 14. Значення цього показника становило відповідно 114 і 116 діб. На 1–2 доби пізніше за сорт-контроль Ірен достигали головки в зразків 1 (Київська обл.), 5 (Кіровоградська обл.), 6 (Дніпропетровська обл.) та 9 (Запорізька обл.).

Таблиця 1 – Тривалість вегетаційного періоду сортів та місцевих форм часнику озимого

Зразок	Походження	Тривалість вегетаційного періоду, діб		
		2022 р.	2023 р.	середнє за 2022–2023 рр.
Ірен, St	Черкаська обл., UKR	107	102	105
1	Київська обл., UKR	109	104	107
2	Київська обл., UKR	112	108	110
3	Київська обл., UKR	106	104	105
4	Кіровоградська обл., UKR	114	109	112
5	Кіровоградська обл., UKR	108	106	107
6	Дніпропетровська обл., UKR	107	105	106
7	Дніпропетровська обл., UKR	113	109	111
8	Запорізька обл., UKR	104	102	103
9	Запорізька обл., UKR	107	104	106
10	Чернігівська обл., UKR	114	110	112
11	Чернігівська обл., UKR	113	110	112
12	Житомирська обл., UKR	110	108	109
13	Черкаська обл., UKR	116	111	114
14	Черкаська обл., UKR	117	114	116
НІР ₀₅				1,9

Урожайність сортів і місцевих форм часнику озимого впродовж 2022–2023 рр. була різною (табл. 2). Цьому сприяли погодні умови, генетична спадковість кожного зразка та інші чинники.

У 2022 р. урожайність головок серед варіантів коливалася від 7,5 до 14,5 т/га. Найбільше значення спостерігали за вирощування зразка 9 (Запорізька обл.), де цей показник становив 14,5 т/га. Найнижчим він був у варіанта 13, який походив із Черкаської області. Причому, урожайність у контролю знаходилася на рівні 13,1 т/га. Високу урожайність спостерігали також за культивування зразків 4 (Кіровоградська обл.), 6 та 7 (Дніпропетровська обл.), 8 (Запорізька обл.), 10 (Чернігівська обл.), 14 (Черкаська обл.). Урожайність головок часнику для них становила відповідно 10,5; 12,4; 11,3; 12,4; 11,2 і 11,3.

Погодні умови 2023 р. були менш сприятливими для росту, розвитку та формування врожаю часнику озимого. Особливо негативно позначилася на формуванні головок відсутність опадів у травні та червні. Порівняно з 2022 р. у 2023 р. спостерігали зменшення врожайності на 15–31 %.

Найвищою врожайністю серед різних сортів та місцевих форм часнику озимого характеризувався варіант 9, завезений із Запорізької області. Значення цього показника станови-

ло 10,9 т/га. Найменшу урожайність головок (6 т/га) вдалося отримати за вирощування зразка 13 (Черкаська обл.). У сорту-контролю Ірен цей показник становив 9,6 т/га.

У середньому за два роки проведених досліджень було встановлено, що високою урожайністю характеризувалися зразки 6 (Дніпропетровська обл.), 8 та 9 (Запорізька обл.). Її значення становило відповідно 10,3; 10,5 і 12,7 т/га. Однак, істотної різниці щодо цього показника не виявили.

Важливе значення у посушливих умовах має показник пристосованості кожного сорту та місцевої форми. Найкраще пристосувалися місцеві зразки, які раніше росли і розвивалися в регіонах Київської області – 1 і 3. Коефіцієнт стабільності Левіса у яких становив 1,2. Найгірше пристосувалися такі зразки як 10 (Чернігівська обл.), 14 (Черкаська обл.) та 6 (Дніпропетровська обл.). Показник Левіса становив у них відповідно 1,6; 1,6 та 1,5.

Частка товарних головок з діаметром понад 4 см у різних сортів та місцевих форм часнику озимого впродовж 2022 р. була невисокою і коливалася в межах 62–78 % (табл. 3).

Найнижчу товарність головок часнику спостерігали у варіанта 3 із Київської області – 62 %, а найвищу – у двох місцевих форм 6 (Дніпропетровська обл.) та 9 (Запорізька обл.) – 78 %.

Таблиця 2 – Урожайність місцевих форм часнику озимого (середнє за 2022–2023 рр.)

Зразок	Походження	Урожайність, т/га			Коефіцієнт стабільності Левіса (S. F.)
		2022 р.	2023 р.	середнє за 2022–2023 рр.	
Ірен, St	Черкаська обл., UKR	13,1	9,6	11,4	1,4
1	Київська обл., UKR	8,0	6,8	7,4	1,2
2	Київська обл., UKR	9,8	6,9	8,4	1,4
3	Київська обл., UKR	7,6	6,1	6,9	1,2
4	Кіровоградська обл., UKR	10,5	8,0	9,3	1,3
5	Кіровоградська обл., UKR	9,1	6,7	7,9	1,4
6	Дніпропетровська обл., UKR	12,4	8,1	10,3	1,5
7	Дніпропетровська обл., UKR	11,3	7,8	9,6	1,4
8	Запорізька обл., UKR	12,4	8,6	10,5	1,4
9	Запорізька обл., UKR	14,5	10,9	12,7	1,3
10	Чернігівська обл., UKR	11,2	7,1	9,2	1,6
11	Чернігівська обл., UKR	8,9	6,9	7,9	1,3
12	Житомирська обл., UKR	9,6	7,6	8,6	1,3
13	Черкаська обл., UKR	7,5	6,0	6,8	1,3
14	Черкаська обл., UKR	11,3	7,1	9,2	1,6
НІР ₀₅				1,6	

Упродовж 2023 р. товарність головок у сортів та місцевих форм погіршилася через несприятливі погодні умови. Зокрема, найбільше значення (71 %) цього показника спостерігали за вирощування двох зразків (6 і 9), які походили із Дніпропетровської та Запорізької областей. Найменшою товарністю головок характеризувалися варіанти 3 (Київська обл.) та 11 (Чернігівська обл.), показник становив відповідно 56 та 58 %.

У середньому за 2022–2023 рр. товарність головок часнику озимого знаходилася на рівні від 59 до 75 %. Найбільше значення її спостерігали у місцевих форм 6 (Запорізька обл.), 9 (Дніпропетровська обл.), а найменше – характерне для зразка 3 із Київської області.

Маса головки у сортів та місцевих форм часнику озимого була різною, як у 2022 р. так і 2023 р. Погодні умови, особливо через відсутність опадів у травні та червні 2023 р., мали значний вплив на формування головки та зубків.

У результаті проведених досліджень встановлено, що впродовж 2022 р. найбільші головки були у зразків 9 (Запорізька обл.) і 10 (Чернігівська обл.), де показник становив відповідно 67 та 60 г. У контролю, сорту Ірен, цей показник дорівнював 63 г. Водночас, непоганими результатами характеризувалися варіанти 6 і 7 (Дніпропетровська обл.), 8 (Запорізька обл.), 14 (Черкаська обл.). Маса головки у них становила 57; 54; 58 та 55 г.

Невеликі головки формували рослини місцевої форми 13 (Черкаська обл.), 1 та 3 (Київська обл.), 5 (Кіровоградська обл.). Маса яких становила відповідно 41; 43; 44 і 46 г.

Відсутність опадів впродовж травня та червня 2023 р. негативно вплинуло на формування головок у різних зразків часнику озимого, зменшивши їх масу. Невеликими вони були у трьох зразків з Київської області (1, 2 і 3), одного із Кіровоградської (5) та двох з Черкаської області (13 та 14). Середня маса головки для них становила відповідно 40, 38 і 39 г (Київська обл.); 37 г (Кіровоградська обл.); 36 та 38 г (Черкаська обл.).

Найбільші за масою головки часнику збирали із зразка 9 (Запорізька обл.). У сорту-контролю Ірен цей показник становив 51 г.

У середньому за два роки проведених досліджень встановлено, що середня маса головки часнику озимого різних зразків коливалася від 39 до 61 г. Найменше значення цього показника спостерігали за культивування місцевих форм 13 (Черкаська обл.), 1 (Київська обл.) та 5 (Кіровоградська обл.) – відповідно 39, 40 та 42 г. Найбільшою масою головок характеризувалися два зразка із Запорізької (8 та 9) та один з Чернігівської області (10). Середня маса головки у них становила відповідно 51, 61 та 51 г. У контролю Ірен вона становила 57 г. Однак, істотну різницю щодо цього показника спостерігали лише у варіанта 9 (Запорізька обл.).

Таблиця 3 – Частка товарних головок у різних місцевих форм та сортів часнику озимого (середнє за 2022–2023 рр.)

Зразок	Походження	Частка товарних головок, %		
		2022 р.	2023 р.	середнє за 2022–2023 рр.
Ірен, St	Черкаська обл., UKR	75	68	72
1	Київська обл., UKR	67	61	64
2	Київська обл., UKR	72	65	69
3	Київська обл., UKR	62	56	59
4	Кіровоградська обл., UKR	74	67	71
5	Кіровоградська обл., UKR	71	65	68
6	Дніпропетровська обл., UKR	78	71	75
7	Дніпропетровська обл., UKR	75	68	72
8	Запорізька обл., UKR	77	70	74
9	Запорізька обл., UKR	78	71	75
10	Чернігівська обл., UKR	67	61	64
11	Чернігівська обл., UKR	64	58	61
12	Житомирська обл., UKR	72	65	69
13	Черкаська обл., UKR	66	60	63
14	Черкаська обл., UKR	74	67	71
НІР ₀₅				0,8

Таблиця 4 – Маса головки та кількість зубків у різних місцевих форм і сортів часнику озимого (середнє за 2022–2023 рр.)

Зразок	Походження	Середня маса головки, г			Кількість зубків у головці, шт.
		2022 р.	2023 р.	середнє за 2022–2023 рр.	
Ірен, St	Черкаська обл., UKR	63	51	57	7
1	Київська обл., UKR	43	40	40	6
2	Київська обл., UKR	49	38	44	6
3	Київська обл., UKR	44	39	42	6
4	Кіровоградська обл., UKR	51	43	47	5
5	Кіровоградська обл., UKR	46	37	42	7
6	Дніпропетровська обл., UKR	57	41	49	6
7	Дніпропетровська обл., UKR	54	41	48	6
8	Запорізька обл., UKR	58	44	51	7
9	Запорізька обл., UKR	67	55	61	7
10	Чернігівська обл., UKR	60	42	51	10
11	Чернігівська обл., UKR	50	43	47	6
12	Житомирська обл., UKR	48	42	45	8
13	Черкаська обл., UKR	41	36	39	6
14	Черкаська обл., UKR	55	38	47	6
НІР ₀₅				2,5	0,4

Найбільш багатозубковими характеризувалися головки часнику озимого місцевих форм 10 і 12, що були завезені з регіонів Чернігівщини та Житомирщини. Впродовж 2022–2023 рр. у них формувалося відповідно по 10 та 8 штук зубків у головці. Найменше (5 штук) закладалося їх на рослинах варіанта 4 із Кіровоградської області.

Висновки. В результаті проведених досліджень 2022–2023 рр. встановлено, що в умовах квітнево-червневих посух на Білоцерківщині, найкоротшим вегетаційним періодом (103 доби) характеризувався зразок 8, що завезений із Запорізької області.

Найтривалішим він був у варіанта 13 (Черкаська обл.) – 114 діб. Найвищу врожайністю головок спостерігали за вирощування зразка 9 (Запорізька обл.) – 12,7 т/га. Найкраще пристосувалися два представники (1 та 3) походженням із Київщини. Коефіцієнт стабільності Левіса у них становив 1,2. Найбільший показник товарності головок був у зразка 9 (Запорізька обл.) та 6 (Дніпропетровська обл.) і становив 75 %. Найважчі головки формувалися на рослинах варіанта 9 із Запорізької області (61 г) з кількістю зубків 7 штук.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Altuntas S., Korukluoglu M. Growth and effect of garlic (*Allium sativum*) on selected beneficial bacteria. Food Science and Technology. 2019. 39(4). P. 897–904. DOI: 10.1590/fst.10618.
- Cao R., Peng W., Wang Z., Xu A. β -Carboline alkaloids: biochemical and pharmacological functions. Current Medicinal Chemistry. 2007. 14(4). P. 479–500. DOI: 10.2174/092986707779940998.
- ДСТУ ISO 6663-2002. Часник. Зберігання в холоді (ISO 6663:1995, ІДТ). [Чинний від 2003-10-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2003. 7 с.
- Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2021 році / Н.В. Грюнвальд та ін. 2021. 531 с. URL: <https://sops.gov.ua/reestr-sortiv-roslin>.
- Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2022 році / Н.В. Грюнвальд та ін. 2022. 532 с. URL: <https://sops.gov.ua/reestr-sortiv-roslin>.
- Jenderek M.M. Generative reproduction of garlic (*Allium sativum* L.) (in Polish). Sesja Naukowa. 1998. 57. P. 141–145.
- Garlic (*Allium sativum* L.) and its wild relatives from Central Asia: evaluation for fertility potential / R. Kamenetsky et al. Proceedings of the XXVIth International Horticultural Congress, Toronto, Canada. Acta Horticulturae. 2003. 637. P. 83–91.
- Environmental control of garlic growth and florogenesis. Journal of the American Society for Horticultural Science / R. Kamenetsky et al. 2004. 129(2). P. 144–151.
- Integrated transcriptome catalogue and organ-specific profiling of gene expression in fertile garlic (*Allium sativum* L.) / R. Kamenetsky et al. BMC Genomics. 2015. 16(12). DOI: 10.1186/s12864-015-1212-2.

10. Black garlic: a critical review of its production, bioactivity, and application / S. Kimura et al. *Journal of Food and Drug Analysis*. 2017. 25(1). P. 62–70.

11. The compound, diallyl disulfide, enriched in garlic, prevents the progressiodoxorubicin-induced nephropathy / S.C. Lin et al. *Food Science and Technology*. 2019. 39(4). P. 1040–1046. DOI: 10.1590/fst.15418.

12. Composition analysis and antioxidant properties of black garlic extract / X. Lu et al. *Journal of Food and Drug Analysis*. 2017. 25(2). P. 340–349.

13. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2020 році / С.І. Мельник та ін. 2020. 516 с. URL: <https://sops.gov.ua/reestr-sortiv-roslin>.

14. Shemesh-Mayer E., Kamenetsky-Goldstein R. Traditional and Novel Approaches in Garlic (*Allium sativum* L.) Breeding. *Advances in Plant Breeding Strategies: Vegetable Crops*. Springer, Cham. 2021. DOI: 10.1007/978-3-030-66965-2_1.

15. Сич З.Д., Кубрак С.М., Шубенко Л.А. Проблеми вирощування овочів в Україні під час війни. Теоретичні і практичні аспекти розвитку галузі овочівництва в сучасних умовах: матеріали VI міжнародної науково-практичної конференції. Вісник: ТОВ «ТВОРИ», 2023. С. 178–181.

16. Сич З.Д. Методичні рекомендації по статистичній оцінці селекційного матеріалу овочевих і баштанних культур. Харків: ІОБ УААН. 1993. 72 с.

17. Сич З.Д., Кубрак С.М. Оцінка сортів і місцевих форм часнику озимого за господарсько цінними ознаками в умовах Правобережного Лісостепу України. *Агробіологія*. Біла Церква, 2020. Вип. 1 (157). С. 169–174. DOI: 10.33245/2310-9270-2020-157-1-169-174.

18. Сич З.Д., Кубрак С.М. Основні аспекти розвитку овочівництва в Україні. Аграрна освіта та наука: досягнення, роль, фактори росту «Інноваційні технології в агрономії, землеустрої, електроенергетиці, лісовому та садово-парковому господарстві»: мат. Міжнар. наук.-практ. конференції. Біла Церква: Білоцерківський НАУ, 2021. С. 24–26.

19. Tarique Aslam, Dudi B.S., Pandav A.K., Rana M.K. Evaluation of garlic (*Allium sativum* L.) genotypes for yield and yield attributing traits under semi arid zone of Haryana (Hisar). *The Asian Journal of Horticulture*. 2016. Vol. 11. Issue 1. P. 96–100.

20. Effect of dietary fermented garlic by *Weissella koreensis* powder on growth performance, blood characteristics, and immune response of growing pigs challenged with *Escherichia coli* lipopolysaccharide / J.P. Wang et al. *Journal of Animal Science*. 2011. 89(7). P. 2123–2131. DOI: 10.2527/jas.2010-3186 PMID:21317348.

21. Yakovenko K.I. Experimentation methods in vegetable and melon growing. Kharkiv: Osnova, 2001. 369 p.

22. Yin M.C., Cheng W.S. Antioxidant and antimicrobial effects of four garlic-derived organosulfur compounds in ground beef. *Meat Science*. 2003. 63(1). P. 23–28. DOI: 10.1016/S0309-1740(02)00047-5.

REFERENCES

1. Altuntas, S., Korukluoglu, M. (2019). Growth and effect of garlic (*Allium sativum*) on selected beneficial bacteria. *Food Science and Technology*. no. 39(4), pp. 897–904. DOI: 10.1590/fst.10618.

2. Cao, R., Peng, W., Wang, Z., Xu, A. (2007). β -Carboline alkaloids: biochemical and pharmacological functions. *Current Medicinal Chemistry*. no. 14(4), pp. 479–500. 10.2174/092986707779940998.

3. DSTU ISO 6663-2002. Chasnik. Zberigannya v holodi (ISO 6663:1995, IDT). Chinnij vid 2003-10-01 [DSTU ISO 6663-2002 Garlic. Cold storage (ISO 6663: 1995, IDT)]. Kyiv, Derzhspozhivstandart of Ukraine, 2003, 7 p.

4. Hriunvald, N.V. (2021). Derzhavnij rejestr sortiv roslin, pridatnij dlja poshirennja v Ukrai'ni u 2021 roci [State register of plant varieties, suitable for distribution in Ukraine in 2021]. 531 p. Available at: <https://sops.gov.ua/reestr-sortiv-roslin>

5. Hriunvald, N.V. (2022). Derzhavnij rejestr sortiv roslin, pridatnij dlja poshirennja v Ukrai'ni u 2022 roci [State register of plant varieties, suitable for distribution in Ukraine in 2022]. 532 p. Available at: <https://sops.gov.ua/reestr-sortiv-roslin>. [in Ukrainian].

6. Jenderek, M.M. (1998). Generative reproduction of garlic (*Allium sativum*) (in Polish). *Sesja Naukowa*. no. 57, pp. 141–145.

7. Kamenetsky, R., London, Shafir I., Baizerman, M., Khassanov, F., Kik, C., Rabinowitch, H.D. (2003). Garlic (*Allium sativum* L.) and its wild relatives from Central Asia: evaluation for fertility potential. *Proceedings of the XXVIth International Horticultural Congress, Toronto, Canada*. *Acta Horticulturae*. no. 637, pp. 83–91.

8. Kamenetsky, R., London Shafir, I., Zemah, H., Barzilay, M., Rabinowitch, H.D. (2004). Environmental control of garlic growth and florogenesis. *Journal of the American Society for Horticultural Science*. no. 129(2), pp. 144–151.

9. Kamenetsky, R., Faigenboim, A., Mayer, E., Ben Michael, T., Gershberg, C., Kimhi, S. (2015). Integrated transcriptome catalogue and organ-specific profiling of gene expression in fertile garlic (*Allium sativum* L.). *BMC Genomics*. no. 16(12). DOI: 10.1186/s12864-015-1212-2.

10. Kimura, S., Tung, Y., Pan, M., Su, N., Lai, Y., Cheng, K. (2017). Black garlic: a critical review of its production, bioactivity, and application. *Journal of Food and Drug Analysis*. no. 25(1), pp. 62–70.

11. Lin, S.C., Chagnaadorj, A., Bayarsengee, U., Leung, T.K., Cheng, C.W. (2019). The compound,

diallyl disulfide, enriched in garlic, prevents the progressiodoxorubicin-induced nephropathy. *Food Science and Technology*. no. 39(4), pp. 1040–1046. DOI: 10.1590/fst.15418

12. Lu, X., Li, N., Qiao, X., Qiu, Z., Liu, P. (2017). Composition analysis and antioxidant properties of black garlic extract. *Journal of Food and Drug Analysis*. no. 25(2), pp. 340–349.

13. Mel'nik, S.I. (2020). Derzhavnij rejestr sortiv roslin, pridatnij dlja poshirennya v Ukraini u 2020 roci [State register of plant varieties, suitable for distribution in Ukraine in 2020]. 516 p. Available at: <https://sops.gov.ua/reestr-sortiv-roslin>. [in Ukrainian].

14. Shemesh-Mayer, E., Kamenetsky-Goldstein, R. (2021). Traditional and Novel Approaches in Garlic (*Allium sativum* L.) Breeding. *Advances in Plant Breeding Strategies: Vegetable Crops*. Springer, Cham. DOI: 10.1007/978-3-030-66965-2_1.

15. Sych, Z.D., Kubrak, S.M., Shubenko, L.A. (2023). Problemy vyroshchuvannya ovochiv v Ukraini pid chas viiny [Problems of growing vegetables in Ukraine during the war]. *Teoretychni i praktychni aspekty rozvytku haluzi ovochivnytstva v suchasnykh umovakh: zb. tez VI mizhnar. nauk.-prakt. konf.* [Theoretical and practical aspects of the development of the field of vegetable growing in modern conditions: materials of the VI international scientific and practical conference]. Vinnytsia, TVORY LLC, pp. 178–181.

16. Sych, Z.D. (1993). *Metodychni rekomendacii' po statystychnij ocinci selekciynogo materialu ovochevyh i bashtannyh kul'tur*. [Guidelines for the statistical assessment of breeding material of vegetable and melons]. Kharkiv, IOB UAAN, 72 p.

17. Sych, Z.D., Kubrak, S.M. (2020). Otsinyuvannya sortiv i mistsevykh form tsinnymy oznakamy v umovakh Pravoberezhnoho Lisostepu Ukrainy [Evaluation of varieties and local forms of winter garlic on economically valuable traits in the conditions of the Right-Bank Forest Steppe of Ukraine]. *Agrobiologija [Agrobiology]*. no. 1, pp. 169–174. DOI: 10.33245/2310-9270-2020-157-1-169-174.

18. Sych, Z.D., Kubrak, S.M. (2021). Osnovni aspekty rozvytku ovochivnytstva v Ukraini [The main aspects of vegetable development in Ukraine]. *Ahrarna osvita ta nauka: dosiahnennia, rol, factory rostu. Innovatsiini tekhnolohii v ahronomii, zemleustroi, elektroenerhetytsi, lisovomu ta sadovo-parkovomu hospodarstvi: zb. tez mizhnar. nauk.-prakt. konfer.* [Agricultural education and science: achievements, role, growth factors. Innovative technologies in agronomy, land management, electricity, forestry and horticulture: materials of the International science and practice conferences]. Bila Tserkva NAU, pp. 24–26.

19. Tarique, Aslam, Dudi, B.S., Pandav, A.K., Rana, M.K. (2016). Evaluation of garlic (*Allium sativum* L.) genotypes for yield and yield attribut-

ing traits under semi arid zone of Haryana (Hisar). *Theasian Journal of Horticulture*. Vol. 11, Issue 1, pp. 96–100.

20. Wang, J.P., Yoo, J.S., Jang, H.D., Lee, J.H., Cho, J.H., Kim, I.H. (2011). Effect of dietary fermented garlic by *Weissella koreensis* powder on growth performance, blood characteristics, and immune response of growing pigs challenged with *Escherichia coli* lipopolysaccharide. *Journal of Animal Science*. no. 89(7), pp. 2123–2131. DOI: 10.2527/jas.2010-3186 PMid:21317348.

21. Yakovenko, K.I. (2001). Experimentation methods in vegetable and melon growing. Kharkiv, Osnova, 369 p.

22. Yin, M.C., Cheng, W.S. (2003). Antioxidant and antimicrobial effects of four garlic-derived organosulfur compounds in ground beef. *Meat Science*. no. 63(1), pp. 23–28. DOI: 10.1016/S0309-1740(02)00047-5.

The characteristics of the economically profitable winter garlic traits under the Ukrainian Right Forest Steppe dry weather conditions

Sych Z., Kubrak S., Velyka K.

The aim of the research is to select the best winter garlic varieties and local cultivars of garlic with the appropriate growing season, weight of garlic bulb, amount of garlic cloves, market value and yield productivity under conditions of the Ukrainian Right Forest Steppe.

Due to the research, it is possible to detect the peculiarities of the environmental factors that influence on the growing season length, the garlic bulb weight, the amount of garlic cloves, the market value and the yield productivity due to the research. Early ripening sample 8 (Zaporizhzhia region) with the growing season length of 103 days has been selected as well.

Local cultivar 9 (Zaporizhzhia region) has turned out to be the heaviest (the garlic bulb weight is 61 g). Also, it has the highest yield productivity – 12.7 t/ha, whereas the productivity of the control cultivar Iren is 11.4 t/ha. Other samples have the lowest productivity: 1 – (7.4 t/ha), 2 (8.4 t/ha), 3 (6.9 t/ha), 5 and 11 (7.9 t/ha), 12 (8.6 t/ha), 13 (6.8 t/ha).

Samples 1 and 3 (Kyiv region) have turned out to be the most adapted to the environmental conditions of the Ukrainian Right Forest Steppe. Their stability factor (L.S.) is equal to 1.2. Samples 10 (Chernihiv region) and 14 (Cherkasy region) are the worst adapted local cultivars with the factor 1.6.

Therefore, as a result of the research, the early ripening variety of winter garlic with short growing season, the highest bulb weight and number of cloves, yield productivity has been selected in the Ukrainian Right Forest Steppe.

The best results have been shown by sample 9 that is from Zaporizhzhia region (the highest bulb weight – 61 g, yield productivity – 12.7 t/ha). However, it has turned out to be a medium ripe cultivar with the aver-

age length of the growing season (106 days) and the garlic bulb has only 7 cloves. The yield productivity is 75 %.

Sample 8 (Zaporizhzhia region) is the earliest ripening local cultivar that has the shortest growing season (103 days). Sample 4 (Kirovohrad region) has the smallest number of cloves in the garlic bulb (4). How-

ever, local sample 10 (Chernihiv region) has the biggest clove number (10). Samples 6 (Dnipro region) and 8 (Zaporizhzhia region) have the highest yield productivity (10.3 and 10.5 t/ha). Though, the great difference in results has not been noticed.

Key words: winter garlic, varieties, productivity, local cultivar, growing season, bulb weight.



Copyright: Сич З.Д., Кубрак С.М., Велика К.А. © This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.



ORCID iD:

Сич З.Д.

Кубрак С.М.

Велика К.А.

<https://orcid.org/0000-0002-2780-2869>

<https://orcid.org/0000-0002-3836-5940>

<https://orcid.org/0000-0001-8419-5092>