



В. В. Яценко,
Доктор філософії, викладач кафедри рослинництва,
Уманський національний університет садівництва
(м. Умань), Україна
E-mail: slaviksklavin16@gmail.com



С. П. Полторецький,
Доктор с.-г. наук, професор, декан факультету агрономії,
Уманський національний університет садівництва
(м. Умань), Україна
E-mail: poltorec@gmail.com



С. В. Рогальський,
Канд. с.-г. н., доцент кафедри рослинництва,
Уманський національний університет садівництва
(м. Умань), Україна
E-mail: rogalskiysergey62@gmail.com



А. О. Січкарь,
Канд. с.-г. н., доцент кафедри рослинництва,
Уманський національний університет садівництва
(м. Умань), Україна
E-mail: andriysichkar@meta.ua

АГРОБІОЛОГІЧНА ОЦІНКА *ALLIUM AMPELOPRASUM VAR. AMPELOPRASUM L.*

У статті наведено результати досліджень біологічних особливостей та морфологічних ознак інтродукованих форм часнику слонового (*Allium ampeloprasum var. ampeloprasum L.*) у порівнянні з сортами часнику озимого (*Allium sativum L.*) Софівський та Прометей.

У дослідженні використані польові, лабораторні, статистичні, розрахунково-аналітичні методи. Дослідження проводили в умовах навчально-виробничого відділу Уманського національного університету садівництва впродовж 2020–2021 рр., використовували колекційні сорти різного еколого-географічного походження (Україна та Греція). Оцінювання сортів проводили за наступними параметрами: висота рослин, листкова площа, та показники індивідуальної продуктивності (маса цибулини, кількість зубків і бульбочок та ін.), врожайність і поживну цінність.

Встановлено, що сортозразки *Allium ampeloprasum var. ampeloprasum L.* більш різко реагують на зміну умов вирощування, ніж сорти *Allium sativum L.* Зимостійкість сотрозразків часнику слонового була у межах 98,0–100 %, але вони мали низьку адаптаційну здатність, де коефіцієнт адаптивності (КА) становив 0,45–0,49, а в часнику озимого КА=0,95–0,97. Рослини *Allium ampeloprasum var. ampeloprasum L.* не утворюють повітряних бульбочок, але на денці і під покривними лусками цибулини утворюється від 3–5 до 10 шт. бульбоцибулин.

У результаті проведених досліджень встановлено, що інтродуковані форми *Allium ampeloprasum var. ampeloprasum L.* мають високі показники господарсько-цінних ознак, однак вони лімітуються у перші роки вирощування, проходженням періоду адаптації до нових ґрунтово-кліматичних умов, що створює певні труднощі їх вирощування і розмноження.

Ключові слова: *Allium ampeloprasum*, *Allium sativum*, часник, вид, сорт, листок, сортозразок, цибулина, повітряна цибулина, дитка, урожайність.

V. V. Yatsenko

PhD, lecturer of the Department of Crop Production, Uman National University of Horticulture (Uman), Ukraine

S. P. Poltoretsky

Phd of Agriculture Sciences, Professor, Dean of the Faculty of Agronomy, Uman National University of Horticulture (Uman), Ukraine

S. V. Rogalsky

Phd of Agriculture Sciences, Associate Professor of the Department of Crop Production, Uman National University of Horticulture (Uman), Ukraine

A. O. Sichkar

Phd of Agriculture Sciences, Associate Professor of the Department of Crop Production, Uman National University of Horticulture (Uman), Ukraine

AGROBIOLOGICAL EVALUATION ALLIUM AMPELOPRASUM VAR. AMPELOPRASUM L.

The article presents the results of studies of biological and morphological features of introduced forms of Elephant garlic (*Allium ampeloprasum var. ampeloprasum L.*) in comparison with garlic cultivars (*Allium sativum L.*) Sofivskiyi and Prometei. Research on collection samples began in 2016. Samples of Elephant garlic were obtained by expeditionary method (from Greece and Khmelnytsky region). Several plants with long dark green, broad and leathery leaves, pink inflorescences with microcloves (bulbils), large bulbs were selected and vegetatively (clonally) propagated to create a population of homogeneous plants.

The study used field, laboratory, statistical, computational and analytical methods. The research was conducted in the training and production department of Uman National University of Horticulture during 2020-2021, using collection varieties of different ecological and geographical origin (Ukraine and Greece). Cultivars/varieties were evaluated according to the following parameters: plant height, leaf area, and indicators of individual productivity (bulb weight, number of teeth and bulbils, etc.), yield and nutritional value.

It was found that varieties of *Allium ampeloprasum* var. *ampeloprasum* L. react more sharply to changes in growing conditions than cultivars of *Allium sativum* L. Winter hardness of cultivars of Elephant garlic was in the range of 98,0–100%, but they had low adaptability, where the coefficient of adaptability (CA) was 0,45–0,49, and in winter garlic CA = 0,95–0,97. Plants of *Allium ampeloprasum* var. *ampeloprasum* L. do not form air bubbles, but on the bottom and under the covering scales of the bulb is formed from 3-5 to 10 pcs. bulbils.

Varieties № 2 and № 3 have 7.1 and 5.1 large teeth in their structure, respectively. The weight of the bulb without removal of the flowering scape in the cultivar Sofiivskiy was less than the samples № 2 and № 3, respectively, by 28.4-53.3 g. With the removal of the flowering scape, the difference increased to 60.5-68.6 g. Yield of *Allium ampeloprasum* var. *ampeloprasum* L. without removal of the flowering scape № 2 was lower than the standard by 1.7 t/ha, at the same time the variety № 3 exceeded the standard by 1.1 t/ha. With the removal of the flowering scape, the yield of cultivars № 2 and № 3 exceeded the cultivar Sofiivskiy by 1.6 and 2.2 t/ha. As a result of research it was found that the introduced forms of *Allium ampeloprasum* var. *ampeloprasum* L. have high indicators of economic value, but they are limited in the first years of cultivation, the period of adaptation to new soil and climatic conditions, which creates some difficulties in their cultivation and reproduction.

Key words: *Allium ampeloprasum*, *Allium sativum*, garlic, species, variety, leaf, bulbils, yield.

Постановка проблеми. В умовах глобальних змін клімату та погіршення ґрунтово-кліматичних умов, відсутність стабільних і високоврожайних сортів часнику озимого, актуальним стає питання добору місцевих форм (сортів), які характеризуються високою адаптивною здатністю та стабільною урожайністю.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Сортимент часнику в Україні не досить різноманітний, вирощуються два види: стрілкоючий і нестрілкоючий, також малопоширеним видом, як в Україні так і у світі є *Allium ampeloprasum* var. *ampeloprasum* L. Вважаємо, що дослідження з вивчення біології і технології вирощування за інтродукції *Allium ampeloprasum* var. *ampeloprasum* L. в умови України сприятиме розширенню сортименту овочевих рослин.

Allium ampeloprasum var. *ampeloprasum* L. – цибуля причаснична, єгипетський часник або цибуля, іспанський часник або просто цибуля-часник, часник слоновий, як тільки не називають цю рослину, але найчастіше – рокамболь [1, 2, 3]. Сьогодні вирощують дві різні за видовим походженням форми рокамболь: власне рокамболь – сорти, отримані на основі *Allium scorodoprasum* var. *Babingtonii* [4, 5, 6, 7] та сорти часнику слонового, отримані на основі *Allium ampeloprasum* var. *ampeloprasum* [8, 9, 10, 11].

З давніх часів і до сьогодні народи Африки та Азії використовують *Allium ampeloprasum* var. *ampeloprasum* L., як протигельмінтний, сечогінний, гіпотензивний засіб [12, 13] і для покращення травлення [14]. Подрібнені цибулини використовуються для лікування початкових стадій кашлю, болю у горлі та слизових виділень. Свіжий сік приймають, як спазмолітин [15, 16, 17]. Незважаючи на значний лікарський і господарський потенціал цього роду, дослідники, як правило, зосереджені на культивованих видах *A. cepa* L., *A. fistulosum* L., *A. sativum* L.

Allium ampeloprasum var. *ampeloprasum* L. включає не тільки часник з крупними цибулинами, але й культивовані форми порею [18]. Утворює квітконосні стрілки з невеликою кількістю несхожого насіння або без нього. Центром походження є Північна Африка і Південно-Західна Азія [19]. У межах цієї видової групи дивергенція була посилена різним кліматом і технологіями ведення культури у різних регіонах [20]. Згідно аналізу хлоропластичної ДНК [21, 22], підтверджена близька генетична подібність між *Allium ampeloprasum* var. *ampeloprasum* L. і *Allium sativum* L.

Метою дослідження передбачалося вивчити біологічні і морфологічні особливості, встановити господарсько-цінні ознаки інтродукованої та місцевої форм *Allium ampeloprasum* var. *ampeloprasum* L. у порівнянні з *Allium sativum* L. та вивчити вплив видалення квітконосної стрілки на зміну урожайності.

Методика дослідження. Дослідження колекції проводили у 2020–2021 рр. на дослідному полі кафедри овочівництва Уманського НУС відповідно до загальноприйнятих методик [23], за виключенням схеми висаджування *Allium ampeloprasum* var. *ampeloprasum* L. [24]. Ґрунт дослідного поля – чорнозем опідзолений важкосуглинковий з добре розвиненим гумусовим горизонтом (гумусу біля 2,9%) товщиною 40–45 см. Реакція ґрунтового розчину слабокисла: рН (сольове) – 6,4; гідролітична кислотність – 2,6 мг екв на 100 г ґрунту, ступінь насиченості основами 90–95 %, сума ввібраних основ – 24,6 мг екв на 100 г ґрунту. Об'ємна маса ґрунту складає 1,26–1,34 г/см³, найменша польова вологоємність 16,2 % в орному і 14,6 % в підорному шарах.

Загальна площа: досліду 400 м²; ділянки 100 м²; облікова 10 м². Ділянки розташовували у систематизованому порядку з чотириразовою повторністю. Попередник – ранні овочі. Висаджування часнику виконували за схе-

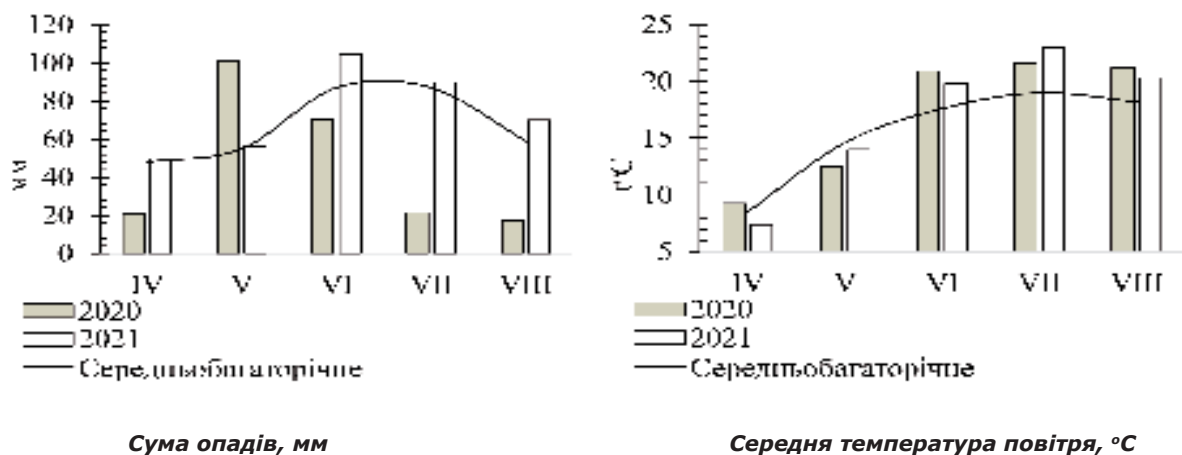


Рис.1 Метеорологічна карта за період дослідження (2020–2021)

Таблиця 1
Перезимівля та коефіцієнт адаптивності сортів часнику озимого (*Allium sativum* L.) та сортозразків *Allium ampeloprasum* var. *ampeloprasum* L. в умовах Правобережного Лісостепу України (2020-2021)

Cultivar/sample	Походження	Перезимівля, %	Коефіцієнт адаптивності (КА)
Софіївський St. (<i>A. sativum</i>)	Україна, Черкаська обл.	100	0,95
Прометей (<i>A. sativum</i>)		100	0,97
№ 1 (<i>A. ampeloprasum</i>)	Греція	98,0	0,45
№ 2 (<i>A. ampeloprasum</i>)	Україна, Хмельницька обл.	100	0,49

Таблиця 2
Ріст листків сортів часнику озимого (*Allium sativum* L.) та сортозразків *Allium ampeloprasum* var. *ampeloprasum* L. після відновлення весняної вегетації на 30-ту, 60-ту і 90-ту добу в умовах Правобережного Лісостепу України (2020-2021)

Сорт/зразок	Ширина листка, см			Довжина листка, см			Кількість листків, шт/роsl.		
	Діб після відновлення весняної вегетації								
	30	60	90	30	60	90	30	60	90
Софіївський St. (<i>A. sativum</i>)	1,5	2,3	2,5	24,3	41,9	42,8	4,5	7,4	6,5
Прометей (<i>A. sativum</i>)	1,8	2,5	2,7	26,2	43,8	44,3	5,7	8,7	7,1
№ 1 (<i>A. ampeloprasum</i>)	2,5	4,5	3,5	14,4	33,4	37,2	5,7	8,7	7,1
№ 2 (<i>A. ampeloprasum</i>)	3,0	4,9	4,2	16,7	36,7	40,2	4,2	7,7	8,2
X_{med}	2,2	3,6	3,2	20,4	39,0	41,1	5,0	8,1	7,2
SD	0,59	1,16	0,68	4,96	4,13	2,70	0,68	0,58	0,61
CV, %	27	33	21	24	11	7	14	7	8

мою 45×6 см (*Allium sativum* L.) та 45×10 см (*Allium ampeloprasum* var. *ampeloprasum* L.) у кінці першої декади жовтня. Розташування ділянок системне. У дослідженні визначали дожину і ширину листка, площу листової пластинки та загальну площу листків на рослині на 30, 60, 90 добу після появи сходів. Висоту і діаметр квітконосної стрілки та несправжнього стебла – перед збором врожаю за допомогою штанген циркуля. Кількість листків визначали методом підрахунку, площу листової пластинки розрахунковим (лінійним) методом, використовуючи параметри довжини і ширини листка за формулою: $S_n = 0,67 \times ab$

де: S_n – площа одного листка, см²; a – найбільша ширина листка, см; b – довжина листка, см; 0,67 – коефіцієнт, який відображає конфігурацію листка.

Зимостійкість – підрахунком після весняного відростання. Коефіцієнт адаптивності часнику озимого визначали за методом А. Н. Подольських [25], як відношення кількості рослин, які утворили товарну цибулину до загального числа висаджених, і чим ближче значення до 1, тим більш адаптивним є сорт. Матеріалом досліджень слугували два селекційні сорти виду *Allium sativum* L.: Софіївський (St.), Прометей, та дві інтродуковані форми *Allium ampeloprasum* var. *ampeloprasum* L. Також вивчали вплив видалення квітконосної стрілки на урожайність.

За даними метеостанції Умань, гідрометеорологічні умови були досить сприятливими у період проведення досліджень для вирощування часнику (рис. 1). Середні багаторічні дані суми опадів становлять 633 мм. Найбільше їх випадає у період червень-липень 25–30 %. Середньорічна кількість опадів за період вегетації рослин помідора під час проведення досліджень в 2020–2021 рр. складала 230,9 і 370,7 мм, що менше від багаторічних на

105,1 мм і більше на 34,7 мм відповідно до року. Температура повітря за період досліджень істотно переважала середньобагаторічні дані, що звісно впливало на проходження фенологічних фаз росту і розвитку рослин, але не істотно.

Погодні умови впродовж 2020–2021 рр. за основними показниками відрізнялися, тому ефективність дослідження оцінено об'єктивно, а отримані дані – достовірні.

Для вивчення вмісту білка, жиру, вуглеводів і зольних елементів використали стандартні методи, описані в процедурах Американської організації аналітичних хіміків [26] (Horwitz & Latimer, 2019). Вміст сирого жиру визначали за використанням екстрактора Сокслета (Behr R 106 S, Germany) з петролейним ефіром, згідно з методикою АОАС 920.85 [27]. Вміст золи визначали шляхом спалювання за температури 600°C до постійної маси у відповідності з рекомендаціями АОАС 923.03 [28]. Енергію обчислювали за формулою та перераховували кКал. у кДж.

Енергія (кКал) = (4 × білок) + (4 × вуглеводи) + (9 × жири) (1)

Вільні цукри визначали за допомогою HPLC, залежно від детектора показника заломлення з використанням методики (mesostiosis) [28]. Для харчового та хімічного складу кожного варіанту аналізували три зразки. Всі аналізи проводили у трьох повторностях.

Статистичну обробку отриманих результатів проводили з розрахунком середнього арифметичного (\bar{x}) стандартного відхилення (SD), розрахованого за допомогою Microsoft Excel 2020 та Statistica 10. Отримані дані порівнювали, використовуючи дисперсійний аналіз.

Основні результати дослідження. Часник, як вегетативно розмножувана рослина, пластичний і різко реагує на зміну умов вирощування у результаті чого може

Таблиця 3

Динаміка листової площі сортів часнику озимого (*Allium sativum* L) та сортозразків *Allium ampeloprasum* var. *ampeloprasum* L. після відновлення весняної вегетації на 30-ту, 60-ту і 90-ту добу в умовах Правобережного Лісостепу України (2020-2021)

Сорт/зразок	Ширина листка, см			Довжина листка, см			Кількість листків, шт/роsl.		
	Діб після відновлення весняної вегетації								
	30	60	90	30	60	90	30	60	90
Софіївський St. (<i>A. sativum</i>)	1,5	2,3	2,5	24,3	41,9	42,8	4,5	7,4	6,5
Прометей (<i>A. sativum</i>)	1,8	2,5	2,7	26,2	43,8	44,3	5,7	8,7	7,1
№ 1 (<i>A. ampeloprasum</i>)	2,5	4,5	3,5	14,4	33,4	37,2	5,7	8,7	7,1
№ 2 (<i>A. ampeloprasum</i>)	3,0	4,9	4,2	16,7	36,7	40,2	4,2	7,7	8,2
HIP_{05}	0,99	5,51	5,23	0,06	0,29	0,22	-	-	-
X_{med}	2,2	3,6	3,2	20,4	39,0	41,1	5,0	8,1	7,2
SD	0,59	1,16	0,68	4,96	4,13	2,70	0,68	0,58	0,61
$CV, \%$	27	33	21	24	11	7	14	7	8

Таблиця 4

Мофрометричні показники сортів часнику озимого (*Allium sativum* L) та сортозразків *Allium ampeloprasum* var. *ampeloprasum* L. в умовах Правобережного Лісостепу України (2020-2021)

Сорт/зразок	Висота рослин, см	Висота квітконосної стрілки	Діаметр псев-достебла, мм	Діаметр квітконосної стрілки, мм	Кількість бульбочок у суцвітті/діток на денці, шт	Маса суцвіття/діток з однієї рослини, г	Маса 1000 шт бульбочок/діток	Кількість зубків у цибуліні, шт	Кількість сухих покривних лу-сок цибуліни, шт
Софіївський St. (<i>A. sativum</i>)	67,1	105,9	8,6	4,9	166,8	6,8	40,7	9,6	4,1
Прометей (<i>A. sativum</i>)	69,4	99,5	10,1	6,4	78,3	9,2	120,2	5,8	6,0
№ 1 (<i>A. ampeloprasum</i>)	58,7	117,5	13,0	8,9	5,1	4,2	711,5	7,1	5,1
№ 2 (<i>A. ampeloprasum</i>)	68,3	123,2	15,1	8,8	5,2	4,5	871,8	5,1	4,7
HIP_{05}	3,49	5,91	0,62	0,38	3,38	0,33	23,11	0,37	0,26
X_{med}	65,9	111,5	11,7	7,3	63,9	6,2	436,05	6,90	4,98
SD	4,22	9,33	2,52	1,69	66,52	2,02	361,18	1,72	0,69
$CV, \%$	6	8	22	23	104	33	83	25	14

спостерігатися явище часткового або повного вимерзання посівів. В умовах Лісостепу України за висаджування в оптимальний строк, зубки часнику добре укорінюються і вимерзання не спостерігається. За отриманими даними, відсоток перезимівлі рослин *Allium ampeloprasum* L. у досліді знаходиться в межах 98,0–100 % (табл. 1), що вказує на їх високу зимостійкість, а рослин *Allium sativum* L. – 100 %. Нижчий рівень зимостійкості сортозразка № 2 пояснюється його походженням з Греції, де клімат більш м'який, але для такої суттєвої зміни кліматичних умов показник перезимівлі є відмінним.

Сортозразки № 2 та № 3 показали низьку адаптивність (K_A) тому, що у перший рік вирощування (2017 р.) не утворювали товарних цибулін, всі рослини обох сор-

тозразків утворили масивні однозубкові цибуліни тоді, як на другому році вирощування (2018 р.) усі рослини утворювали товарну цибуліну, що вказує на різку негативну реакцію на зміну умов вирощування. Сорти часнику озимого Софіївський і Прометей мають високу адаптивність – 0,95–0,97 відповідно до сорту, це пояснюється тим, що ці сорти не змінювали місця і умов вирощування.

Важливою сортовою ознакою є ширина листка, оскільки показник є менш мінливим серед інших. За даною ознакою часник поділяється на три групи: I (до 2,5 см) – з вузькими листками; II (2,6–2,9 см) – з листками середньої ширини; III (≥ 3 см) – з широкими листками. Біометричні вимірювання на 60 добу після появи сходів показали, що до I групи відносяться: сорт-стандарт Софі-



Рис.2 Сортозразки *Allium ampeloprasum* var. *ampeloprasum* L.

Таблиця 5

Маса цибулини (г), сортів часнику озимого (*Allium sativum* L) та сортозразків *Allium ampeloprasum* var. *ampeloprasum* L. в умовах Правобережного Лісостепу України (2020-2021)

Сорт/зразок	2020		2021		Середнє	
	RIS*	WR**	RIS*	WR**	RIS*	WR**
Софіївський St. (<i>A. sativum</i>)	43,0	48,2	28,5	36,5	35,8	42,4
Прометей (<i>A. sativum</i>)	44,8	54,9	32,7	40,2	38,8	47,6
№ 1 (<i>A. ampeloprasum</i>)	49,1	-	79,2	103,0	64,2	103,0
№ 2 (<i>A. ampeloprasum</i>)	92,6	-	85,5	111,1	89,1	111,1
HIP ₀₅	3,94	2,41	2,96	3,86	-	-
X _{med}	57,4	51,6	56,5	72,7	57,0	76,0
SD	20,46	3,35	26,01	34,49	21,58	31,21
CV, %	36	6	46	47	38	41

Таблиця 6

Урожайність (т/га) сортів часнику озимого (*Allium sativum* L) та сортозразків *Allium ampeloprasum* var. *ampeloprasum* L. в умовах Правобережного Лісостепу України (2020-2021)

Сорт/зразок	2020		2021		Середнє	
	RIS*	WR**	RIS*	WR**	RIS*	WR**
Софіївський St. (<i>A. sativum</i>)	12,2	15,6	10,2	12,7	11,2	14,2
Прометей (<i>A. sativum</i>)	13,3	16,7	11,7	14,9	12,5	15,8
№ 1 (<i>A. ampeloprasum</i>)	7,3	-	11,7	15,8	9,5	15,8
№ 2 (<i>A. ampeloprasum</i>)	12,4	-	12,1	16,4	12,3	16,4
HIP ₀₅	0,53	0,76	1,03	1,11	-	-
X _{med}	11,3	16,2	11,4	15,0	11,4	15,6
SD	2,35	0,55	0,73	1,40	1,19	0,82
CV, %	21	3	6	9	10	5

*-RIS – видалення квітконосної стрілки; **-WR – без видалення квітконосної стрілки

Таблиця 7

Поживна цінність сортів часнику озимого (*Allium sativum* L) та сортозразків *Allium ampeloprasum* var. *ampeloprasum* L. в умовах Правобережного Лісостепу України (2020-2021)

Сорт/зразок	Зола	Протеїн	Жири	Вуглеводи	Калорійність (ккал/100 г сирої маси)
	г/100 г сирої маси				
Софіївський St. (<i>A. sativum</i>)	1,19	6,3	0,20	20,9	110,60
Прометей (<i>A. sativum</i>)	1,62	6,2	0,31	26,7	134,39
№ 1 (<i>A. ampeloprasum</i>)	1,82	6,1	0,12	31,7	152,28
№ 2 (<i>A. ampeloprasum</i>)	1,75	4,5	0,15	35,1	159,75
HIP_{05}	0,07	0,34	0,01	1,55	8,84
X_{med}	1,60	5,8	0,2	28,6	139,3
SD	0,24	0,74	0,07	5,36	18,94
$CV, \%$	15	13	37	19	14

Таблиця 8

Вміст цукрів у цибулинах досліджуваних сортів часнику озимого (*Allium sativum* L) та сортозразків *Allium ampeloprasum* var. *ampeloprasum* L. в умовах Правобережного Лісостепу України (2020-2021)

Сорт/зразок	Цукри (г/100 г сирої маси)			
	Фруктоза	Глюкоза	Сахароза	Загальний цукор
Софіївський St. (<i>A. sativum</i>)	0,15	0,11	2,11	2,37
Прометей (<i>A. sativum</i>)	0,10	*	2,30	2,40
№ 1 (<i>A. ampeloprasum</i>)	0,27	*	2,84	3,11
№ 2 (<i>A. ampeloprasum</i>)	0,15	*	3,25	3,40
HIP_{05}	0,01	–	0,12	0,18
X_{med}	0,17	0,11	2,63	2,82
SD	0,06	0,00	0,45	0,45
$CV, \%$	37	0	17	16

* – сліди

ївський з шириною листка 2,3 см, до II – сорт Прометей – 2,5 см, сортозразки № 2 і № 3 відносяться до групи з широкими листками – 4,5 і 4,9 см відповідно до зразка та перевищують стандарт на 95,7 та 113,0 % (2,2 і 2,6 см) (табл. 2). За довжиною листка, дослідні сортозразки *Allium ampeloprasum* var. *ampeloprasum* L. були дещо меншими за сорти часнику озимого. Так, упродовж вегетації на 30, 60, 90 добу після появи сходів різниця між № 2 і стандартом зменшувалася з 9,9 см (68,8 %) на 30 добу до 5,6 см (15,0 %) на 90 добу. Сортозразок № 3 утворював на 30 добу листок коротший від стандарту на 7,6 см (45,5 %), на 90 добу різниця зменшилася до 2,6 см (6,5 %).

Кількість листків у сортозразків № 2 і № 3 на 30 добу була несуттєво меншою від стандарту на 0,3 шт/роsl, на 60 добу кількість листків № 2 і № 3 зросла до 7,7 і 8,9 шт/роsl., де даний показник був більшим від стандарту на 0,3 та 1,5 см. На 90 добу сортозразок № 2 мав 8,9 листків/роsl., що більше стандарту на 1,1 шт/роsl., № 3 перевищував за даним показником сорт-стандарт Софіївський на 2,2 шт/роsl.

Площа листової пластинки сортозразків № 2 і № 3 на початкових етапах росту (30 доба) (табл. 3) була меншою від стандарту на 7,8 та 3,3 см², на 60 добу рослини сортозразків *Allium ampeloprasum* var. *ampeloprasum* L. перевищували стандарт на 31,4 та 65,0 % відповідно, на 90 добу перевищення стандарту становило 12,5 та 39,5 см², таким чином можна припустити, що дані сортозразки є більш скоростиглими від звичайного часнику.

З проведених біометричних вимірювань видно, що інтродуковані форми *Allium ampeloprasum* var. *ampeloprasum* L. досить суттєво різнилися між собою. Сортозразок № 2 мав показник висоти рослини 58,7 см, що на

8,4 см (14,3 %) нижчий від стандарту тоді, як сортозразок № 3 переважав сорт Софіївський на 1,2 см, але був меншим на 1,1 см від сорту Прометей. Сортозразки № 2 і № 3 мали квітконосну стрілку вищу від стандарту на 11,6–17,3 см та на 18,0–23,7 см від сорту Прометей. За діаметром несправжнього стебла обидва сортозразки виду *Allium ampeloprasum* var. *ampeloprasum* L. суттєво переважали сорти часнику озимого Софіївський і Прометей. Так, сортозразки № 2 і № 3 мали діаметр несправжнього стебла 13,0–15,1 мм, що більше від стандарту на 4,4–6,5 мм або 51,2–75,6 %. За діаметром квітконосної стрілки спостерігається подібна динаміка, але сортозразок № 2 мав даний показник дещо більший, ніж № 3. На 4,0–3,9 мм був більшим діаметр квітконосної стрілки сортозразків № 2 і № 3 від стандарту, та на 2,5–2,4 мм від сорту Прометей.

Allium ampeloprasum var. *ampeloprasum* L. не утворюють повітряних цибулин (бульбочок), але на денці і під покривними лусками цибулини утворюють від 3–5 до 10 шт. бульбоцибулин великого розміру, котрі мають дуже щільну зовнішню покривну і внутрішню прозору пергаментну луску.

За кількістю бульбочок сорти часнику озимого дуже суттєво переважають сортозразки *Allium ampeloprasum* var. *ampeloprasum* L. тоді, як маса діток з однієї рослини сортозразків № 2 і № 3 менша від стандарту на 61,9 % і 51,1 % та на 119,0 % і 104,0 % від сорту Прометей відповідно до зразка. Сортозразки № 2 і № 3 мають масу 1000 шт. бульбоцибулинок більшу від стандарту на 670,8 г та 831,1 г тоді, як різниця між даними сортозразками і сортом часнику Прометей зменшується більш ніж у два рази.

З отриманих даних видно, що кількість зубків у сортозразків № 2 і № 3 суттєво менша від сорту часнику

Таблиця 9

Коефіцієнти кореляційних зв'язків досліджуваних сортів *Allium sativum* L.

Показник	1	2	3	4	5	6	7
1	1						
2	0,18	1					
3	0,29	-0,21	1				
4	0,43	0,05	0,40	1			
5	-0,15	-0,14	0,37	0,58	1		
6	0,42	-0,35	0,30	0,38	0,08	1	
7	-0,09	0,21	-0,39	-0,52	-0,43	-0,03	1
8	0,41	-0,39	0,41	0,03	-0,19	0,77	0,14

Таблиця 10

Коефіцієнти кореляційних зв'язків досліджуваних форм *Allium ampeloprasum* var. *ampeloprasum* L.

Показник	1	2	3	4	5	6	7
1	1						
2	-0,42	1					
3	0,64	0,06	1				
4	0,45	0,27	0,53	1			
5	-0,07	0,48	0,26	0,52	1		
6	0,71	-0,12	0,68	0,52	0,11	1	
7	-0,33	-0,31	-0,49	-0,52	-0,32	-0,24	1
8	0,68	-0,40	0,56	0,23	-0,23	0,90	-0,08

1 – ширина листка; 2 – довжина листка; 3 – кількість листків; 4 – висота рослини; 5 – висота квітконосної стрілки; 6 – маса цибулини; 7 – кількість зубків у цибулині; 8 – врожайність

озимого Софіївський і більш близька до сорту Прометей. Так, сортозразки № 2 і № 3 мають у своїй структурі 7,1 та 5,1 великих зубків відповідно до сортозразка, що менше від стандарту на 2,5 та 4,5 шт. (рис. 2).

Наявність великої кількості покривних лусок впливає на тривалість періоду зберігання товарного часнику та зменшує ураженість шкідниками і хворобами. Сортозразки *Allium ampeloprasum* var. *ampeloprasum* L. мають майже однакову кількість загальних покривних лусок і несуттєво переважають сорт-стандарт часнику озимого Софіївський, проте їх покривні луски дуже тонкі, білого кольору або майже прозорі і мають порушення своєї цілісності навіть до збору врожаю та під час проведення логістичних операцій, але дане явище суттєво впливу не становить, оскільки *Allium ampeloprasum* var. *ampeloprasum* L. мають дуже товсту і щільну покривну луску зубка з від кремового до світло коричневого забарвлення. Сорти часнику озимого не володіють такими характеристиками покривних лусок, тому для них важливим є збереження їх цілісності.

Обидва сортозразки *Allium ampeloprasum* var. *ampeloprasum* L. дуже подібні між собою, так бульбоцибулини сортозразків № 2 і № 3 зовні схожі на горішок, але у сортозразка № 2 бульбоцибулини вирівняні за розміром тоді, як бульбоцибулини сортозразка № 3 суттєво різняться, діаметр яких може бути від 4,0 до 20,0 мм (рис. 4). Покривна луска дітки має кремове забарвлення і дуже щільна, що для їх висаджування потрібно проводити попередньо скарифікацію. Під покривною лускою знаходиться тоненька пергаментна луска схожа на плівку білого або майже прозорого забарвлення.

Маса цибулини у середньому за два роки без видалення квітконосної стрілки у сорту Софіївський становила 35,8 г, що було меншим від дослідних сортозразків № 2 і № 3 відповідно на 28,4–53,3 г (табл 5). З видаленням квітконосної стрілки різниця зростала до 60,5–68,6 г.

Урожайність по роках суттєво різнилася за рахунок

того, що у перший рік вирощування сортозразки *Allium ampeloprasum* var. *ampeloprasum* L. утворювали лише однозубкові цибулини, це явище можна пояснити «депресією рослин», яке проявляється за зміни кліматичних умов вирощування. Так, у середньому за два роки без видалення квітконосної стрілки урожайність сортозразка № 2 була нижчою від стандарту на 1,7 т/га, в той же час сортозразок № 3 перевищив стандарт на 1,1 т/га, але обидва сортозразки мали нижчий показник урожайності проти сорту часнику озимого Прометей на 3,0 та 0,2 т/га (табл. 6). З видаленням квітконосної стрілки урожайність усіх варіантів зростала. Так, сортозразки № 2 і № 3 перевищували сорт Софіївський на 1,6 та 2,2 т/га, але сортозразок № 2 був рівним за урожайністю сорту часнику Прометей в той час, як № 3 перевищував його на 0,6 т/га.

За результатами досліджень харчової цінності (табл. 7), зразки часнику слонового мали кращі показники, ніж сорти часнику, за вмістом золи та вуглеводів, що впливає на калорійність. Вміст золи у зразку № 2 більше, ніж у сортів часнику Софіївський та Прометей на 0,63 та 0,20 г/100 г сирової маси., зразку №3 на 0,56 та 0,13 г/100 г сирової маси.

Вміст білка у зразку № 2 нижчий від сортів Софіївський та Прометей на 0,2 та 0,1 г/100 г сирової маси., у зразку №3 – менший вміст білка на 1,8 та 1,7 г/100 г сирової маси. Вміст жиру у сортів часнику Софіївський та Прометей був більшим, ніж у зразку № 2 на 0,08 і 0,19 г/100 г сирової маси, у зразку № 3 на 0,05 та 0,16 г/100 г сирової маси. Вміст вуглеводів у зразків № 2 і № 3 був більший ніж у сорту Софіївський на 51,7–67,9%, а за калорійністю - на 27,6–37,3%. Калорійність 100 грам зразків часнику слонового була вищою за сорт Софіївський на 37,7 та 44,4 %, а у сорту Прометей – на 13,3 та 18,9 %.

Загальний вміст цукрів у *Allium ampeloprasum* var. *ampeloprasum* L. був між сортом Софіївський – 31,2 та 43,5 %, сортом Прометей – 29,6 та 41,7, що пояснює його низьку гостроту (табл. 8).

Кореляційний аналіз показав, що *A. sativum* і *A. ampeloprasum* мали різні рівні кореляції між врожайністю та морфометричними характеристиками. Так, *A. sativum* більшою мірою залежить від маси цибулини ($r = 0,77$), а в свою чергу – від ширини листя, висоти рослини та кількості листків (табл. 9). *A. ampeloprasum* мав більший зв'язок між врожайністю та масою цибулини ($r = 0,90$), а маса цибулини значною мірою залежала від ширини листків та їх кількості та висоти рослини (табл. 10).

Отримані дані в перспективі можуть бути використані селекціонерами для класичної селекції часнику – відбору вихідних форм методом масового й індивідуального добору.

Висновки. За результатами досліджень встановлено, що інтродуковані форми *Allium ampeloprasum* var. *ampeloprasum* L. мають високі показники господарсько-цінних характеристик, які обмежені в перші роки вирощування, періодом адаптації до нових ґрунтово-кліматичних умов, що створює певні труднощі в їх вирощуванні та розмноженні, тому, в перший рік вирощування, коефіцієнт розмноження зубчиками може бути нульовим, але в цілому ці сортозразки є більш урожайними, ніж сорти озимого часнику.

Встановлено позитивний вплив видалення квітконосної стрілки на підвищення врожайності обох видів, де підвищення врожайності сортів часнику варіювалося в межах 24,5–27,9% залежно від сортів, при цьому приріст урожайності у сорту проби часнику слонового сягали 35,0–35,5%.

Кореляційний аналіз показав, що представники обох близькоспоріднених видів мають значну взаємозалежність між врожайністю, масою цибулини, шириною та кількістю листків, але вони змінюються залежно від міцності цих зв'язків.

Аналіз харчової цінності показав, що зразки сорту *Allium ampeloprasum* var. *ampeloprasum* L. мали більший вміст золи та вуглеводів, що більше залежало від калорійності, тоді як сорти часнику мали значно вищий вміст білка відносно № 2 та більший вміст жиру відносно обох сортозразків *Allium ampeloprasum* var. *Ampeloprasum* L.

Отже, за результатами проведених аналізів можна зробити висновок, що зразки *Allium ampeloprasum* var. *ampeloprasum* L. мають кращий хімічний склад та вищу харчову цінність.

Література

- Danin, A. Distribution Atlas of Plants in the Flora Palaestina area. The Israel Academy of Sciences and Humanities, Jerusalem. 2004, 1–517.
- Lim, T. *Allium ampeloprasum*. *Edible Medicinal and Non Medicinal Plants*. 2015. (pp.103-123) doi:10.1007/978-94-017-9511-1_3.
- Emir, C., Coban, G. & Emir, A. Metabolomics Profiling, Biological Activities, and Molecular Docking Studies of Elephant Garlic (*Allium ampeloprasum* L.). *Process Biochemistry*. 2022, 116. 49-59. Doi:10.1016/j.procbio.2022.03.002
- Ron L. *Growing Great Garlic*, 2nd Edition, Filaree Productions, 1992, p. 7.
- Stace C. A. *New Flora of the British Isles (Third ed.)*. Cambridge, UK.: Cambridge University Press. 2010, 903 p.
- Dimpoulos P., Raus, T., Bergmeier, E., Constantinidis, T., Iatrou, G., Kokkini, S., Strid A., & Tzanoudakis, D. *Vascular plants of Greece. An annotated checklist*: Botanic gardens and botanical museum Berlin-Dahlem, Berlin and Hellenic botanical society, Athens. 2013, 1–372.
- Mishra, A. C. IC0598236: A Potential Genotype of Great Headed Garlic (*Allium ampeloprasum* var. *ampeloprasum* L.). *Indian Journal of Plant Genetic Resources*. 2016, 29. 75. Doi: 10.5958/0976-1926.2016.00013.9.
- Sulistiorini D., Van der Meer, Q. P. *Allium ampeloprasum* L. cv. group Leek. In: Siemonsma, J. S. & KasemPileuk (Editors). *Plant Resources of South-East Asia Vegetables*. Pudoc Scientific Publishers, Wageningen, Netherlands 1993, 8,62–64.
- Brewster J. L. *Onions and other vegetable Alliums*. CAB International, Wallingford, United Kingdom, 1994, 236.
- Christopher D. Preston, David A. Pearman, Allan R. Hall. *Archaeophytes in Britain Botanical Journal of the Linnean Society* 2013, 145 (3), 257–294.
- Flora of North America. Electronic resource, access mode: http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=1&taxon_id=242101330
- Guarrera P. M., Savo V. Perceived health properties of wild and cultivated food plants in local and popular traditions of Italy, A review. *J Ethnopharmacol* 2013, 146, 659–680.
- Polito, F., Amato, G., Caputo, L., De Feo, V., Fratiani, F., Candido, V., Nazzaro, F. Chemical Composition and Agronomic Traits of *Allium sativum* and *Allium ampeloprasum* Leaves and Bulbs and Their Action against *Listeria monocytogenes* and Other Food Pathogens. *Foods*. 2022, 11. 995. Doi: 10.3390/foods11070995.
- Triano E. C., Ruiz Cabello E., Fernández Luque A., Gómez Miranda A., Jiménez Conejo A., Gutiérrez Campaña J. A., Postigo J. A., Castro Montes J., Sánchez Najarro J. F., Marín Osuna J. R., Martos M., Mérida Moral M. D., Mérida Ramírez M. J., Moral R., Hinijosa R. *Recuperatus tradiciones. Etnobotánica del Subbético Cordobés*. Ayuntamiento de Carcabuey. Córdoba: Carcabuey, 1998.
- Malafaia C. R. A., Silva B. P., Tinoco L. W., Parente J. P. Structural characterization and gastroprotective property of a novel glucofructan from *Allium ampeloprasum* var. *porrum*. *Carbohydr Res* 2015, 402, 44–49.
- Najda, A., Błaszczuk, L., Winiarczyk, K., Dyduch, J., Tchórzewska, D. Comparative studies of nutritional and health-enhancing properties in the “garlic-like” plant *Allium ampeloprasum* var. *ampeloprasum* (GHG-L) and *A. sativum*. *Scientia Horticulturae*. 2016, 201. 247-255. Doi: 10.1016/j.scienta.2016.01.044.
- Khorasani, M., Saeidi M. S., Zarre, S. The genus *Allium* (*Amaryllidaceae*) in Iran: on the status of *Allium ampeloprasum* L. and its relatives. *Nova Biologica Reperta*. 2018, 5. 299-306. 10.29252/nbr.5.3.299.
- Hanelt P., Schulze-Motel J., Fritsch R. M., Kruse J., Maass H., Ohle H., Pistrick K. Infrageneric approach. In: P. Hanelt, K. Hammer & H. Knupfer (Eds.), *The Genus Allium. Taxonomic Problems and Genetic Resources*, 1992, 107–123, Gatersleben, Germany.
- Mc Collum G. D. Onion and allies. In: N.W. Simmonds (Ed.), *Evolution of Crop Plants*, 1987, 186–190.
- Astely D., Innes N. L., Van der Meer Q. P. Genetic Resources of *Allium* Species. *International Board for Plant Genetic Resources*. 1982. Rome Italy.
- Havey M. J.. Phylogenetic relationships among cultivated *Allium* species from restriction enzyme analysis of the chloroplast genome. *Theor Appl Genet* 1991, 81, 752–757.
- Mes T. H. M., Friesen N., Fritsch R. M., Klaas M., Bachmann K. Criteria for sampling in *Allium* based on chloroplast DNAPCR-RFLP's. *Syst Bot* 1997, 22 (4), 701–712.
- Бондаренко Г. Л., Яковенко К. І. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві; За ред. Г. Л. Бондаренка і Яковенка К. І. Харків: Основа, 2001. 369 с.
- Figliuolo G., Candido V., Logozzo G., Miccolis V., Spagnoletti Zeuli P. L. Genetic evaluation of cultivated garlic germplasm (*Allium sativum* L. and *A. ampeloprasum* L.). *Euphytica*. 2001, 121, 325–334.
- Подольских А. Н. Научные основы селекции риса. Дис. д-ра с.-х. наук. Кзылорда, 2004. 274
- Horwitz W., Latimer G. Association of Official Agricultural Chemists (AOAC). Official Methods of Analysis of AOAC International, 21st ed. MD: AOAC International: Gaithersburg, MD, 2019. USA.
- Horwitz W., Latimer G. Association of Official Agricultural Chemists (AOAC). Official Methods of Analysis of AOAC International, 20th ed.; MD: AOAC International:

Gaithersburg, MD, 2016. USA.

28. Guimarães R., Barros L., Dueñas, M., Calheta, R. C., Carvalho A. M., Santos-Buelga C., Queiroz, M. J. R. P., Ferreira, I. C. F. R. Nutrients, phytochemicals and bioactivity of wild Roman chamomile: A comparison between the herb and its preparations. *Food Chem.* 2013; 136, 718–725.

References

1. Danin, A., 2004. Distribution Atlas of Plants in the Flor a Palaestina area, 1–517. The Israel Academy of Sciences and Humanities, Jerusalem.

2. Lim, T. (2015). *Allium ampeloprasum*. Edible Medicinal and Non Medicinal Plants (pp.103-123) doi:10.1007/978-94-017-9511-1_3.

3. Emir, C., Coban, G. & Emir, A. (2022). Metabolomics Profiling, Biological Activities, and Molecular Docking Studies of Elephant Garlic (*Allium ampeloprasum* L.). *Process Biochemistry.* 116. 49-59. Doi:10.1016/j.procbio.2022.03.002

4. Ron, L. (1992). *Growing Great Garlic*, 2nd Edition, Filaree Productions, p. 7.

5. Stace, C. A., (2010). *New Flora of the British Isles* (Third ed.). Cambridge, UK.: Cambridge University Press. 903 p.

6. Dimpoulos, P., Raus, T., Bergmeier, E., Constantinidis, T., Iatrou, G., Kokkini, S., Strid, A., & Tzanoudakis, D., (2013). Vascular plants of Greece. An annotated checklist: 1–372. Botanic gardens and botanical museum Berlin-Dahlem, Berlin and Hellenic botanical society, Athens.

7. Mishra, A. C. (2016). IC0598236: A Potential Genotype of Great Headed Garlic (*Allium ampeloprasum* var. *ampeloprasum* L.). *Indian Journal of Plant Genetic Resources.* 29. 75. Doi: 10.5958/0976-1926.2016.00013.9.

8. Sulistiorini, D., Van der Meer, Q. P., (1993). *Allium ampeloprasum* L. cv. group Leek. In: Siemonsma, J. S. & Kasem Piluek (Editors). *Plant Resources of South-East Asia Vegetables*. Pudoc Scientific Publishers, Wageningen, Netherlands No 8, 62–64.

9. Brewster, J. L. (1994). *Onions and other vegetable Alliums*. CAB International, Wallingford, United Kingdom, 236.

10. Christopher, D. Preston, David A. Pearman, Allan R. Hall, (2013). Archaeophytes in Britain *Botanical Journal of the Linnean Society* 145 (3), 257–294.

11. *Flora of North America*. Electronic resource, access mode: http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=1&taxon_id=242101330.

12. Guarrera, P. M., Savo, V., (2013). Perceived health properties of wild and cultivated food plants in local and popular traditions of Italy, A review. *J Ethnopharmacol* 146, 659–680.

13. Polito, F., Amato, G., Caputo, L., De Feo, V., Fratianni, F., Candido, V., Nazzaro, F. (2022). Chemical Composition and Agronomic Traits of *Allium sativum* and *Allium ampeloprasum* Leaves and Bulbs and Their Action against *Listeria monocytogenes* and Other Food Pathogens. *Foods* 11. 995. Doi: 10.3390/foods11070995.

14. Triano, E. C., Ruiz Cabello E., Fernández Luque A., Gómez Miranda A., Jiménez Conejo A., Gutiérrez Campaña J. A., Postigo J. A., CastroMontes J., Sánchez Najarro J. F., Marín

Osuna J. R., Martos M., Mérida Moral M. D., Mérida Ramírez M. J., Moral R., Hinijosa R., 1998. *Recuperatus tradiciones. Etnobotánica del Subbético Cordobés*. Ayuntamiento de Carcabuey. Córdoba: Carcabuey.

15. Malafaia, C. R. A., Silva, B. P., Tinoco, L. W., Parente, J. P., (2015). Structural characterization and gastroprotective property of a novel glucofructan from *Allium ampeloprasum* var. *porrum*. *Carbohydr Res* 402, 44–49.

16. Najda, A., Błaszczak, L., Winiarczyk, K., Dyduch, J., Tchorzewska, D. (2016). Comparative studies of nutritional and health-enhancing properties in the "garlic-like" plant *Allium ampeloprasum* var. *ampeloprasum* (GHG-L) and *A. sativum*. *Scientia Horticulturae.* 201. 247-255. Doi: 10.1016/j.scienta.2016.01.044.

17. Khorasani, M., Saeidi M. S., Zarre, S. (2018). The genus *Allium* (Amaryllidaceae) in Iran: on the status of *Allium ampeloprasum* L. and its relatives. *Nova Biologica Reperta.* 5. 299-306. 10.29252/nbr.5.3.299.

18. Hanelt, P., Schulze-Motel J., Fritsch, R. M., Kruse, J., Maass, H., Ohle, H., Pistrick, K., (1992). Infrageneric approach. In: P. Hanelt, K. Hammer & H. Knupfer (Eds.), *The Genus Allium. Taxonomic Problems and Genetic Resources*, 107–123, Gatersleben, Germany.

19. Mc Collum, G. D., (1987). Onion and allies. In: N.W. Simmonds (Ed.), *Evolution of Crop Plants*, 186–190. Longman S. & T., England.

20. Astely, D., Innes, N. L., Van der Meer, Q. P., (1982). Genetic Resources of *Allium* Species. *International Board for Plant Genetic Resources*. Rome Italy.

21. Havey, M. J., (1991). Phylogenetic relationships among cultivated *Allium* species from restriction enzyme analysis of the chloroplast genome. *Theor Appl Genet* 81, 752–757.

22. Mes, T. H. M., Friesen, N., Fritsch, R. M., Klaas, M., Bachmann, K., (1997). Criteria for sampling in *Allium* based on chloroplast DNAPCR-RFLP's. *Syst Bot* 22 (4), 701–712.

23. Bondarenko, H. L., Yakovenko, K. I. (2001). Methodology of experimental work in vegetable and melon. *Kharkiv. Osnova.* 369 p. (in Ukrainian).

24. Figliuolo, G., Candido, V., Logozzo, G., Miccolis, V., Spagnoletti Zeuli P. L., (2001). Genetic evaluation of cultivated garlic germplasm (*Allium sativum* L. and *A. ampeloprasum* L.). *Euphytica* 121, 325–334.

25. Podolskykh A. N., (2004). Scientific basis of rice breeding [Dr. Sci. Agr., Thesis]. Kyzlorda, 2004. 274 p. (In Russian).

26. Horwitz W., Latimer G. Association of Official Agricultural Chemists (AOAC). *Official Methods of Analysis of AOAC International*, 21th ed. MD: AOAC International: Gaithersburg, MD, 2019. USA.

27. Horwitz W., Latimer. G. Association of Official Agricultural Chemists (AOAC). *Official Methods of Analysis of AOAC International*, 20th ed.; MD: AOAC International: Gaithersburg, MD, 2016. USA.

28. Guimarães R., Barros L., Dueñas, M., Calheta, R. C., Carvalho A. M., Santos-Buelga C., Queiroz, M. J. R. P., Ferreira, I. C. F. R. Nutrients, phytochemicals and bioactivity of wild Roman chamomile: A comparison between the herb and its preparations. *Food Chem.* 2013; 136, 718–725.