



**Яценко В. В.**,  
аспірант кафедри овочівництва,  
Уманський національний університет садівництва  
E-mail: slaviksklavin16@gmail.com

## АДАПТИВНІСТЬ І СТАБІЛЬНІСТЬ СОРТІВ ЧАСНИКУ ОЗИМОГО ЗА ІНТРОДУКЦІЇ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

**Анотація.** Стаття присвячена вивченню адаптивності та стабільності, рівню врожайності зразків часнику озимого з різних еколого-географічних регіонів за різних способів вирощування та їх оцінюванню у різні за кліматичними умовами роки в умовах Правобережного Лісостепу України.

Встановлено, що інтродуковані сорти і форми по-різному реагують на зміну умов середовища, що в свою чергу залежить від умов, де формувався генотип та агрофону на якому його вирощували. Так, під час перевезення з одного регіону вирощування (особливо східного та південного) в умови Правобережного Лісостепу України (Черкаська область) спостерігається різкий стрибок продуктивності у I рік вирощування та її суттєве зниження на II рік, але зберігається висока адаптивність, проте низька стабільність.

**Ключові слова:** часник озимий, генотип, сорт, сортозразок, форма, зимостійкість, адаптивність, стабільність, цибулина, урожайність.

### В. В. Яценко

Аспірант кафедри овочеводства, Уманський національний університет садівництва

### АДАПТИВНОСТЬ И СТАБИЛЬНОСТЬ СОРТОВ ЧЕСНОКА ОЗИМОГО ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

**Аннотация.** Статья посвящена изучению адаптивности и стабильности, уровню урожайности образцов чеснока озимого за разных способов выращивания и их оценке в разные по климатическим условиям годы в условиях Правобережной Лесостепи Украины.

Изложены результаты исследований по вопросам особенности адаптации сортов чеснока озимого из разных эколого-географических регионов в условиях Правобережной Лесостепи Украины, а именно зимостойкость, адаптивность, стабильность и продуктивность.

Установлено, что интродуцированные сорта и формы по-разному реагируют на изменение условий среды, что в свою очередь зависит от условий, где формировался генотип и агрофона на котором его выращивали. Так, при перенесении из одного региона выращивания (особенно восточного и южного) в условия Правобережной Лесостепи Украины (Черкасская область) наблюдается резкий скачок продуктивности в I год выращивания и ее существенное снижение на II год, но при этом сохраняется высокая адаптивность, однако низкая стабильность.

**Ключевые слова:** чеснок озимый, генотип, сорт, сортообразец, форма, зимостойкость, адаптивность, стабильность, луковица, урожайность.

### V. V. Yatsenko

Post-graduate Student, Uman National University of Horticulture

### ADAPTIVITY AND STABILITY OF GARLIC VARIETIES FOR INTRODUCTIONS IN THE CONDITIONS OF THE RIGHT-BANK FOREST-STEPPE OF UKRAINE

**Abstract.** The article presents the results of research on the peculiarities of the adaptation of winter garlic varieties from different ecological and geographical regions in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine, namely winter resistance, adaptability, stability and productivity.

In the context of global climate changes and the deterioration of soil and climatic conditions, the rising cost of energy sources, the absence of stable and high-yielding varieties of winter garlic on domestic production, the issue of selection of local forms (varieties) from different regions of Ukraine becomes relevant, which characterized by high adaptability and stable yields and allocation among them the best for further breeding work.

It has been established that introduced varieties and forms react differently to changing environmental conditions, which, in turn, depends on the conditions where the genotype and agrofone were formed and on which it was grown. Thus, during transportation from one region of cultivation (especially eastern and southern) in the conditions of the Right Bank Forest-Steppe of Ukraine (Cherkasy region), there is a sharp jump in productivity in the 1<sup>st</sup> year of cultivation and its significant decline in the 2<sup>nd</sup> year, but high adaptability and low stability remains.

High adaptive ability is based only on the ratio of the number of planted plants to the number of plants that have formed a commercial bulb, but this indicator does not take into account the qualitative indices of the bulb, that is its mass. According to the researches it is clear that the most adaptable among the introduced species from other regions of the varieties and forms of winter garlic is the variety of Liubash (Zaporizhzhia region), varietal specimen No. 4 (Vinnytsia region) and No. 6 (Kharkiv region), where the coefficient of adaptability (KA) is within the range of 0.90-0.97, however, by the coefficient of phenotypic stability (SF) the most stable and close to the standard of which SF is 1.21 is the variety of Liubash, where SF is 1.24 and the yield varies from 12.9 t/ha in 2017 to 19.5 t/ha in 2018. The yield of varietal specimen No. 4 was 12.8-22.2 t/ha according

to 2017-2018 years (SF 1.36). The yield of varietal specimen No. 6 was the highest in terms of years and ranged from 12.8 t/ha in 2018 to 41.3 in 2017, and this varietal specimen is characterized by the lowest phenotypic stability (SF 2.59). At the satisfactory level, the coefficient of adaptability was in variety samples No. 1; 9 and No. 10 ( $K_A = 0.84-0.86$ ). However, these samples are characterized by high SF, which is higher than the variety-standard of *Sophiivskyi* and it is 1.10-1.13. The highest productivity can be achieved by the transfer of varieties and forms from the east and south of Ukraine, which will yield a yield greater than the variety of *Sophiivskyi* at 3.1-12.3 t/ha without removing the flowered stem and 4.4-14.5 t/ha by using technology with the removal of the flower arrow of winter garlic.

**Key words:** winter garlic, genotype, variety, varietal, form, winter resistance, adaptability, stability, bulb, yield.

**Актуальність.** В умовах глобальних змін клімату та погіршення ґрунтово-кліматичних умов, подорожчання енергоносіїв, відсутність на виробництві вітчизняного сортименту стабільно і високоврожайних сортів часнику озимого, актуальним стає питання добору місцевих форм (сортів) з різних регіонів України, які характеризуються високою адаптивністю та стабільною урожайністю [1, 2].

**Аналіз останніх досліджень.** Часник посівний (*Allium sativum* L.) - типова цибулева рослина, який властивий різкий специфічний запах і смак. У процесі тривалої еволюції часник, як культурна рослина, втратив здатність до відтворення насінням і розмножується тільки вегетативним шляхом – зубками справжньої цибулини або повітряними бульбочками, що утворюються у суцвіттях [2].

Більшість сортів характеризується обмеженістю ареалу вирощування і тому за перенесення їх у інші ґрунтово-кліматичні умови, що відрізняються від тих, в яких сформувалася даний генотип, можуть спостерігатися значні зміни морфологічних і біологічних ознак, що часто призводить до зменшення кількості та якості врожаю. Особливо цінним матеріалом є місцеві форми, добре пристосовані до місцевих умов вирощування. Під впливом природного і господарського добору вони характеризуються великою потенційною врожайністю, стійкістю до хвороб і шкідників, лежкістю (у неконтрольованих умовах), скоростиглістю, зимостійкістю. Саме від таких форм часнику окремої еколого-географічної зони слід використовувати посадковий матеріал [3, 4, 5].

Пріоритетним напрямом селекції часнику є селекція на адаптивність. Добір клонів за адаптивністю, до основи якого покладено штучну міграцію і добір з місцевих форм у інші зони. Як правило, місцеві форми часнику відрізняються за походженням. Найбільш ефективним вихідним матеріалом є форми з півдня України та Карпат, їм притаманна стійкість до хвороб і високих температур та вищі якісні показники. У дикому вигляді часник розповсюджено в Узбекистані. Тому використання у селекції таких форм є одним з актуальних питань для створення озимих та ярих форм часнику. Однією з особливостей методичного характеру селекції на адаптивність є інтродукція зразків або популяцій часнику з урахуванням центрів походження. Як правило, перенесення зразків часнику у напрямку до географічного центру походження підсилює адаптаційні процеси. Найбільш ефективними вони є, коли міграція відбувається з однієї кліматичної зони до іншої, або навіть через одну, наприклад з Полісся до Лісостепу [6, 7].

Обов'язковим агротехнічним заходом, що сприяє підвищенню врожайності часнику на 20–25%, є видалення квітконосних стрілок у міру їх утворення. [8]. Видалення квітконосної стрілки позитивно впливає на урожайність і якість отриманого врожаю. Так за видалення квітконосної стрілки маса цибулини часнику озимого зростає на 12,6 г (24,8%), а урожайність на 3,7 т/га (29,8%) [9]. За видалення квітконосної стрілки урожайність часнику озимого сорту Любаша зростає до 16,0% [10].

**Мета дослідження.** Виділити вихідний матеріал для селекції на адаптивність з колекції зразків місцевих і селекційних форм часнику озимого, виходячи з фізіологічних особливостей культури для поповнення сортименту, а також вивчити вплив видалення квітконосної стрілки на урожайність різних сортів і сортозразків.

**Методика дослідження.** Упродовж 2017-2018 рр. у ґрунтово-кліматичних умовах Правобережного Лісостепу

України на дослідному полі НВВ Уманського НУС проведено дослідження з вивчення біологічних особливостей і господарсько-цінних ознак місцевих і селекційних форм часнику озимого за способу вирощування з видаленням квітконосної стрілки і без видалення.

Для дослідження використовували сорти часнику озимого Софіївський (Standart), Прометей, Любаша та місцеві форми з Вінницької, Кіровоградської, Харківської, Тернопільської областей. 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/см<sup>3</sup>, найменша польова вологемкість 16,2% в орному і 14,6% в підорному шарах.

У дослідженнях застосовували загальноприйняті методики [11, 12, 13], Коефіцієнт адаптивності сортів часнику озимого визначали за методом А. Н. Подольських [14], коефіцієнт стабільності за О. О. Жученко [15]. Загальна площа ділянки 12 м<sup>2</sup>, облікова 10 м<sup>2</sup>. Ділянки розташовували у систематизованому порядку з чотириразовою повторністю.

Попередник – ранні овочі. Часник озимий висаджували на початку другої декади жовтня за рядковою схемою 45×6 см.

Гідрометеорологічні умови 2017 року характеризувалися дещо меншою сумою опадів відносно середньобагаторічних показників, але спостерігається рівномірність їх випадання упродовж періоду вегетації часнику. Сума опадів за цей період 2018 року була більшою відносно 2017 р., близькою до середньобагаторічних даних, але основна їх кількість випала на початку і у кінці вегетації, що свідчить про їх нестачу у фазу інтенсивного росту і розвитку рослини. Температура повітря 2016-2017 рр. з дати висаджування до появи сходів була дещо нижчою, але близькою до багаторічної, що позитивно вплинуло на рослини і проростання часнику у осінньо-зимовий період. Температурні показники 2017-2018 рр. від дати висаджування до відновлення весняної вегетації були нетипово теплими та зумовили появу сходів часнику упродовж осінньо-зимового періоду, що у свою чергу негативно вплинуло на перезимівлю посівів.

**Основні результати дослідження.** Часник, як вегетативно розмножувана культура, дуже пластичний і різко реагує на зміну умов вирощування. У той же час в практиці овочівництва відомі випадки часткового або повного вимерзання посівів часнику озимого. В умовах Лісостепу України за висаджування в оптимальний строк, посадковий матеріал встигає добре укорінитися, вимерзання сортів не спостерігається. За отриманими дворічними даними, відсоток перезимівлі рослин у становить 88,6%, що вказує на досить високу адаптивність, але коливання у окремих сортів і форм знаходиться в межах 68,7-100%, де абсолютну перезимівлю мають сорт-стандарт Софіївський та Прометей (табл. 1). У свою чергу, форми часнику озимого, а саме сортозразки №7; 8; 9; 10; 11 і №12, котрі походять з Черкаської області мають відсоток перезимівлі від 68,7% до 90,3%, що вкотре вказує на те, що навіть перенесення з одного місця вирощування на інше в умовах одного району буде спостерігатися пригнічення рослин часнику (табл. 1). Дане явище можна було б нівелювати поліпшеним агрофоном, а саме: гли-

Таблиця 1

## Зимостійкість інтродукованих сортів і форм часнику озимого (середнє за 2017-2018 рр.)

Сорт	Регіон походження	Висаджено, шт.	Кількість перезимованих рослин, шт			Перезимівля, %
			2017	2018	середнє	
Софіївський St.	Черкаська	370	370	370	370	100
Прометей	Черкаська обл.	370	370	370	370	100
Любаша	Запорізька обл.	370	338	370	354	95,7
1	Іспанія	370	311	346	328,5	88,8
4	Вінницька обл.	370	345	343	344	93
5	Кіровоградська обл.	370	330	340	335	90,5
6	Харківська обл.	370	370	355	362,5	98
7	Черкаська обл.	370	314	354	334	90,3
8	Черкаська обл.	370	296	259	277	74,9
9	Черкаська обл.	370	296	340	318	86
10	Черкаська обл.	370	323	317	320	86,5
11	Черкаська обл.	370	308	305	306,5	82,8
12	Черкаська обл.	370	277	231	254	68,7
13	Кіровоградська обл.	370	277	343	310	83,8
14	Тернопільська обл.	370	333	330	331,5	89,6

Таблиця 2

## Адаптивна здатність та стабільність інтродукованих сортів і форм часнику озимого

Сорт	Кількість рослин з товарними цибулинами, шт			Коефіцієнт адаптивності (K <sub>A</sub> )			Фенотипова стабільність (SF)
	2017	2018	середнє	2017	2018	середнє	
Софіївський St.	353	355	354	0,95	0,95	0,95	1,21
Прометей	362	361	361,5	0,97	0,97	0,97	1,13
Любаша	334	367	350,5	0,90	0,99	0,94	1,24
1	307	335	321	0,82	0,90	0,86	1,11
4	334	336	335	0,90	0,90	0,90	1,36
5	323	335	329	0,87	0,90	0,88	1,46
6	367	353	360	0,99	0,95	0,97	2,59
7	309	348	328,5	0,83	0,94	0,88	1,20
8	294	245	269,5	0,79	0,66	0,72	2,63
9	294	336	315	0,79	0,90	0,84	1,13
10	318	315	316,5	0,85	0,85	0,85	1,10
11	305	302	303,5	0,82	0,81	0,81	1,68
12	273	228	250,5	0,73	0,61	0,67	1,46
13	273	339	306	0,73	0,91	0,82	1,98
14	0	329	164,5	0	0,88	0,44	1,28

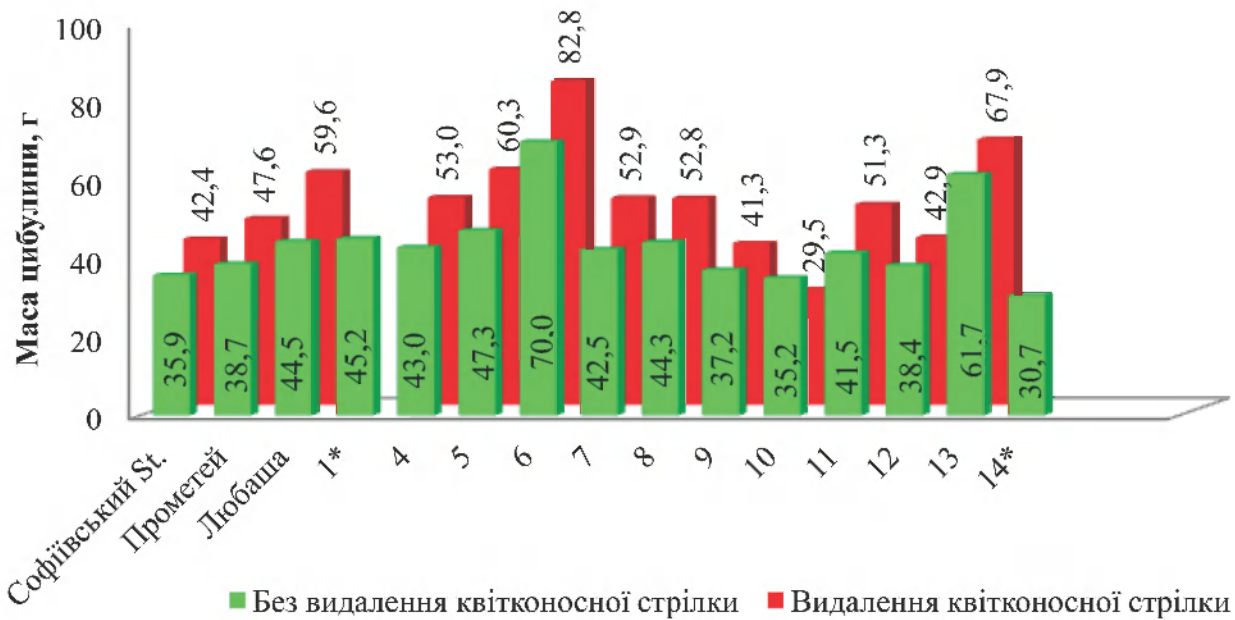
бина висаджування, мульчування, але це відхилення від загальноприйнятої технології вирощування до сортової, яка враховує особливості біології і технології окремого генотипу.

Форми часнику, інтродуковані з південних регіонів, високоінтенсивний сорт Любаша та сортозразок № 5 мають високий рівень перезимівлі – 90,5-95,7 % (табл. 2). Сортозразок № 13 характеризується дещо нижчим показником перезимівлі – 83,8 %. Відсоток перезимівлі

нестрілюючого сортозразка № 14 (Тернопільська обл.) становив 89,6 %. Інтродукція нестрілюючого сортозразка № 1 (Іспанія), показала, що він проявив послаблене стрілкування в умовах Правобережного Лісостепу і дало змогу перезимувати 88,8 % рослин. Найменш відчутно на зміну умов вирощування відреагував сортозразок № 6 з Харківської області, де перезимівля посівів становила 98,0 %.

За зимостійкістю часник поділяють на три групи: I –





НІР<sub>05</sub>

2,12

2,05

Рис. 1. Маса цибулини інтродукованих сортів і форм часнику озимого залежно від способу вирощування, (середнє за 2017-2018 рр), г

Таблиця 3

Урожайність інтродукованих сортів і форм часнику озимого без видалення квітконосної стрілки, т/га

Сорт	Роки досліджень		Середнє за два роки	± до St.	% до St.
	2017	2018			
Софіївський St.	12,2	10,2	11,2	0	100
Прометей	13,3	11,7	12,5	+1,3	111,6
Любаша	16,2	12,9	14,6	+3,4	129,9
1*	15,5	14,4	14,8	+3,6	131,7
4	15,8	12,8	14,3	+3,1	127,7
5	18,4	12,6	15,5	+4,3	138,4
6	33,3	12,8	23,1	+11,9	205,8
7	14,4	13,2	13,8	+2,6	123,2
8	17,3	6,7	12,0	+0,8	107,1
9	10,7	12,0	11,4	+0,2	101,34
10	11,5	11,1	11,3	+0,1	100,9
11	15,5	9,8	12,7	+1,5	112,7
12	11,0	7,3	9,2	-2,0	81,7
13	21,8	10,9	16,4	+5,2	146,0
14*	8,8	11,3	10,1	-1,1	89,7
<b>НІР<sub>05</sub></b>	<b>0,43</b>	<b>0,76</b>	-	-	-

Примітка: St. – стандарт (контроль) \* – нестрількучий сорт

зимостійкі (відростання > 90 %), II – відносно зимостійкі (80-90 %), III – незимостійкі (< 80 %). Встановлено, що до I групи відносяться сорти Софіївський, Прометей, Любаша та сортозразки № 4; 5; 6 і № 7, до II групи сортозразки № 9; 10; 11; 13 і № 14, до III групи сортозразки № 8 та 12.

За роки досліджень число рослин з товарними цибулинами у інтродукованих сортозразках суттєво різнилося, тоді, як у сортів воно знаходилося на одному рівні. Так, сорти Прометей та Софіївський мали різницю по роках 1-2

товарні цибулини відповідно до сорту, та були адаптивними ( $K_A$  - 0,97-0,95) і достатньо стабільними (SF - 1,21-1,13) (табл. 2). Сорт Любаша мав істотну різницю показника адаптивності по роках, який становив 0,90 та 0,99 відповідно до 2017 та 2018 рр. та мав меншу фенотипову стабільність - 1,24. Серед інтродукованих сортозразків найбільш адаптивним (коефіцієнт адаптивності ( $K_A$ ) - 0,97), але в той же час одним з найменш стабільних (коефіцієнт фенотипової стабільності (SF) - 2,59) був сортозразок з № 6 (Харківська обл.). Середнім рівнем

адаптивності характеризується зразок № 8, де КА по роках становив 0,79–0,66 та володів найменшою стабільністю (SF – 2,63).

Доброю адаптивністю (КА– 0,84–0,86) та відмінною стабільністю вирізняються зразки № 1; 9 і № 10, які за останнім показником перевищують сорт-стандарт Софіївський та інші сорти у досліді, що внесені до Державного Реєстру сортів України.

Маса цибулини є одним із основних показників урожайності та структури врожаю. Видалення квітконосної стрілки сприяє збільшенню маси цибулини на 20,4 %, за виключенням сортозразка № 10, у якого даний показник зменшується на 19,3 % за видалення квітконосної стрілки (рис. 1).

Більшу масу справжньої цибулини мали сортозразки № 6 та № 13. Маса цибулини зразка № 6 становила 70,0 г та 82,8 г відповідно до способу вирощування, що більше від сорту Софіївський (St.) на 95 та 95,3 % відповідно. Маса цибулини зразка № 13 була дещо вищою, ніж інші зразки і становила 61,7 г та 67,9 г відповідно до способу вирощування і переважала стандарт на 71,9 та 60,1 %.

Урожайність – основний показник, який характеризує придатність сорту до вирощування. Без видалення квітконосної стрілки урожайність сорту-стандарту Софіївський (St.) становила 11,2 т/га, що було менше від усіх інших варіантів на 0,9–105,8 % за виключенням сортозразків № 12 і № 14, де даний показник був нижче контролю на 18,3–10,3 % відповідно до варіанту (табл. 3). За роки досліджень найбільш врожайними виявилися сортозразки № 1; 5; 6 і № 13 у яких врожайність досягла рівня 14,8–23,1 т/га.

Вирощування часнику озимого з проведенням технологічної операції видалення квітконосної стрілки урожайність зросла на 22,9 %, за виключенням сортозразка № 10, де врожайність становила 9,7 т/га та була нижчою на 17,1 % від сорту Софіївський, який мав урожайність 11,2 т/га (табл. 4).

За даного способу ведення культури часнику озимого стрілкуючого найбільш високоврожайними були сортозразки № 4 (Вінницька обл.); 5 (Кіровоградська

обл.); 6 (Харківська обл.) і № 13 (Кіровоградська обл.), урожайність котрих коливалася в межах 18,6–28,7 т/га та перевищували стандарт на 27,9–97,6 %.

**Висновки.** Встановлено, що інтродуковані сорти і форми часнику озимого по-різному реагують на зміну умов середовища, що в свою чергу залежить від умов формування генотипу та агрофону, на якому його вирощували. Так, під час перевезення з одного регіону вирощування (особливо східного та південного) в умови Черкаської області спостерігається різкий стрибок урожайності у I рік вирощування та її суттєве зниження на II рік, але зберігається висока адаптивність сортів і форм, проте негативним залишається їх низька стабільність.

Найбільшої урожайності можна досягти за умов перенесення сортів і форм часнику з сходу і півдня України, що дозволить отримати урожайність більшу за St. (сорт Софіївський) на 3,1–12,3 т/га без видалення квітконосної стрілки та на 4,4–14,5 т/га з видаленням квітконосної стрілки часнику озимого в умовах Правобережного Лісостепу України.

### Література

1. Добруцкая Е.Г., Пивоваров В.Ф. Экологическая роль сорта в XXI веке. Межд. научно-практическая конференция: Селекция и семеноводства овощных культур в XXI веке, М. 2000. Т. 1. С. 28–30.
2. Tarique Aslam, B.S. Dudi, A.K. Pandav and M.K. Rana Evaluation of garlic (*Allium sativum* L.) genotypes for yield and yield attributing traits under semi arid zone of Haryana (Hisar). Theasian Journal Of Horticulture. Volume 11. Issue 1. AJH June, 2016. Pp. 96–100.
3. Лихацький В. І. Підвищення врожаю часнику шляхом клонового добору. Теоретичні основи формування високих урожаїв сільськогосподарських культур в умовах Центрального Лісостепу України. Збірник наукових праць Уманського сільськогосподарського інституту. Умань, 1993. С. 162–167.
4. Лихацький В. І. Біологічна і господарська оцінка місцевих форм часнику зони Лісостепу України. Підсумки наукової роботи за 1991–1995 роки (Тези доповідей наукової конференції). Умань, 1996. С. 118–119.
5. Берговина І. Г. Оценка исходного материала озимого чеснока для создания сортов, обладающих комплексом хозяйственно ценных признаков: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. Горьки, 2012. 21 с.
6. Pooler, M. R. and P. W. Simon. Characterization and classification of isozyme and morphological variation in a diverse collection of garlic clones (англ.). Euphytica 1993. No. 68. P. 121–130.
7. Берговина І. Г. Оценка сортообразцов озимого чеснока по продуктивности и зимостойкости "Современные технологии сельскохозяйственного производства" Материалы XIII Международной научно-практической конференции : в 2-х т. Министерство сельского хозяйства и продовольствия Ре-

Таблиця 4

Урожайність інтродукованих сортів і форм часнику озимого з видаленням квітконосної стрілки, т/га

Сорт	Роки досліджень		Середнє за два роки	± до St.	% до St.
	2017	2018			
Софіївський St.	15,6	12,7	14,2	0	100
Прометей	16,7	14,9	15,8	+1,6	109,0
Любаша	19,5	16,0	17,8	+3,6	122,4
1*	-	-	-	-	-
4	22,2	14,9	18,6	+4,4	127,9
5	22,6	15,5	19,1	+4,9	131,4
6	41,3	16,0	28,7	+14,5	197,6
7	20,2	15,4	17,8	+3,6	122,8
8	21,5	8,0	14,8	+0,6	101,7
9	12,2	13,9	13,1	-1,1	90,0
10	10,4	8,9	9,7	-4,5	66,6
11	20,0	11,2	15,6	+1,4	107,6
12	12,5	8,8	10,7	-3,5	73,5
13	25,6	13,0	19,3	+5,1	133,1
14*	-	-	-	-	-
<b>НІР<sub>05</sub></b>	<b>0,42</b>	<b>0,72</b>	-	-	-

Примітка: St. – стандарт (контроль) \* – нестрілкуючий сорт

