

## Формування фотосинтетичних параметрів посівів пшениці озимої за застосування позакореневого підживлення та гербіцидів

М. О. Черняк

ННЦ «Інститут землеробства НААН», вул. Машинобудівників, 2Б, смт Чабани, Києво-Святошинський р-н, Київська обл., 08162, Україна

**Мета.** Вивчення ефективності агротехнічних заходів догляду за пшеницею озимою: застосування позакореневого підживлення та захист від бур'янів за допомогою препаратів на основі сульфонілсечовини. **Методи.** Польові та лабораторні. **Результати.** Досліджено, що застосування підживлення антистресантом Bioforge істотно не вплинуло на зростання показників фотосинтетичного потенціалу посівів, оскільки й площі листової поверхні не були суттєво відмінними. Окрім площі фотосинтетичної листової поверхні існує більш точний показник – чиста продуктивність фотосинтезу, який здатний, на нашу думку, більш точно показати, чи вплив препаратів захисту рослин від бур'янів призводить до зміни фізіологічних процесів в самій рослині, а антистресант нівелює їх негативний вплив, чи механізм дії антистресанту дещо інший. Адже організація роботи фотосинтетичного апарату рослин може бути така, що за відносно невеликої площі листя можна отримати більш кращі показники накопичення сухої речовини. Кращі показники фотосинтетичного потенціалу за застосування засобів захисту рослин восени були ідентифіковані за використання таких препаратів як: Гранстар Про 75 в.г., Логран 75 в.г., Хармоні 75 в.г, за внесення у фенофазу ВВСН 10–13, та навесні за застосування у ВВСН 27–29 як в поєднанні з Bioforge, так і окремо. А от внесення ППК 75 в.г., для формування кращого фотосинтетичного потенціалу посівів пшениці озимої необхідно проводити у фазу ВВСН 7–9 восени або навесні у ВВСН 25–26. Також нами досліджено, що застосування підживлення антистресантом Bioforge істотно не вплинуло на зростання показників фотосинтетичного потенціалу посівів. **Висновки.** Визначено, що застосування антистресанту Bioforge позитивно вплинуло на стан рослин та накопичення ними сухої речовини. Відповідно кращі показники чистої продуктивності фотосинтезу пшениці були отримані за застосування восени таких препаратів як: Гранстар Про 75 в.г., Логран 75 в.г., Хармоні 75 в.г. за внесення у фенофазу ВВСН 10–13, та навесні за застосування у ВВСН 27–29 у поєднанні з Bioforge. А от внесення ППК 75 в.г. для формування кращого фотосинтетичного потенціалу посівів пшениці озимої необхідно проводити у фазу ВВСН 7–9 восени або навесні у ВВСН 25–26 в поєднанні з Bioforge.

**Ключові слова:** пшениця озима; позакореневе підживлення; чиста сульфонілсечовина; система захисту від бур'янів.

### Вступ

Пшениця озима є основною зерновою культурою України. З метою подальшого підвищення врожайності та якості зерна пшениці необхідно поліпшити елементи традиційної технології вирощування. А тому, коли мова йде про забезпечення високого рівня формування врожайності пшениці озимої, то ми говоримо про багато факторів, які її складають, в тому числі і якісний захист від бур'янів [1].

У сучасному землеробстві основним методом контролю присутності бур'янів у посівах сільськогосподарських культур є хімічний – за допомогою гербіцидів. В умовах переходу агропромислових на високоврожайні сорти та інтенсивні технології вирощування зернових все більшої актуальності набирають інтенсивні системи захисту рослин. І саме тут криється один з головних нюансів: система захисту від бур'янів пшениці озимої за технології вирощування, орієнтованої на 3–4 т/га зерна, відрізняється від тієї, яка застосовується за технології 5–6 т/га.

Причому зовсім іншою буде система захисту пшениці м'якої озимої за технології вирощування її, орієнтованої на отримання врожайності зерна 8–10 т/га [2, 3].

При відсутності необхідного контролю поширення та захисту від бур'янів, сільськогосподарські культури зазнають шкоди, із-за цього їх ріст, розвиток і формування урожайності знижується, що в подальшому спричиняє значну частину збитку врожаю [4–6].

Дослідження з вивчення ефективності гербіцидів на посівах пшениці м'якої озимої ведуться довгий час. Однак лише порівняно недавно вчені повернулись до проблематики вивчення ефективності захисту посівів від бур'янів в осінні строки застосування гербіцидів. Адже на озимих колосових перенесення загальноприйнятого внесення на осінній період допомагає отримати деякі безумовні переваги осіннього строку (ширший діапазон строків, менше проективне покриття ґрунту культурою) [7–9].

**Мета досліджень** – вивчення ефективності агротехнічних заходів догляду за пшеницею озимою: застосування позакореневого підживлення та захист від бур'янів за допомогою препаратів на основі сульфонілсечовини.

### Матеріали та методика досліджень

Дослідження виконувались впродовж 2016–2019 рр. на Білоцерківській дослідно-селекційній станції, яка розташована в с. Мала Вільшанка Білоцерківського району Київської області.

Погодні умови років досліджень були доволі контрастними. Так, якщо загалом аналізувати погодні умови років досліджень, то найбільш несприятливими в плані формування врожаю пшениці озимої вони були в 2017 р., а от в 2018 р. запаси вологи в ґрунті повільно відновлювались, та ще спостерігався вплив високих температур на рослини пшениці озимої, тому погодні умови були кращими порівняно з попереднім періодом. Найкращі погодні умови для формування врожаю пшениці озимої склались в 2019 р.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий, глибокий, малогумусний, крупнопилувато-, середньо- та легкосуглинковий. Потужність гумусового шару 70–80 см з вмістом гумусу у шарі 0–30 см 3,4–3,8%, лужногідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 118–134, рухомого фосфору і обмінного калію (за Чиріковим) відповідно 180–208 та 73–91 мг/100 г повітряно-сухого ґрунту. Реакція ґрунтового розчину слабокисла та близька до нейтральної.

Дослідження виконувались за наступною схемою, наведеною в таблиці 1, згідно строків застосування агротехнічних заходів (табл. 2).

Таблиця 1

### Схема досліді з вивчення агротехнічних заходів мінімізації дистресів та ефективності застосування препаратів на основі сульфонілсечовини

Препарат	Норма застосування
Комплексне добриво антистресант	
1. Bioforge	0,5 л/га; 1,0 л/га
Гербіцид на основі сульфонілсечовини	
1. Гранстар Про 75, в.г. (стандарт)	20 г
2. Логран 75, в.г.	10 г
3. ПСК 75, в.г.	20 г
4. Хармоні 75, в.г.	20 г

Площа посівної ділянки у досліді становила 32 м<sup>2</sup>, облікової – 25 м<sup>2</sup>, повторність – чотириразова. Розміщення ділянок – рендомізоване.

Досліди проводили відповідно до загально визначених та спеціальних методик дослідної справи в агрономії, землеробстві та рослинництві [10].

Фотосинтетичний потенціал визначався періодичним вимірюванням листової поверхні рослин і додаванням часу її роботи. А інтенсивність накопичення рослинами сухої речовини визначали за допомогою розрахунку чистої продуктивності фотосинтезу (ЧПФ) [10].

## Строки застосування досліджуваних агротехнічних заходів

Осіннє внесення	Весняне внесення
1. Контроль без внесення гербіциду	1. Контроль без внесення гербіциду
2. Контроль з видаленням бур'янів вручну та застосуванням антистресанта Bioforge 0,5 л/га	2. Контроль з видаленням бур'янів вручну та застосуванням антистресанта Bioforge 1,0 л/га
3. Внесення гербіциду та антистресанта Bioforge 0,5 л/га у фазу рослин ВВСН 7–9	3. Внесення за відновлення вегетації навесні гербіциду та антистресанта Bioforge 1,0 л/га у фазу рослин ВВСН 25–26
4. Внесення гербіциду у фазу рослин ВВСН 7–9	4. Внесення гербіциду за відновлення вегетації навесні у фазу рослин ВВСН 25–26
5. Внесення гербіциду та антистресанта Bioforge 0,5 л/га у фазу рослин ВВСН 10–13	5. Внесення наприкінці фази куцання гербіциду та антистресанта Bioforge 1,0 л/га у фазу рослин ВВСН 27–29
6. Внесення гербіциду у фазу рослин ВВСН 10–13	6. Внесення гербіциду наприкінці фази куцання у фазу рослин ВВСН 27–29
7. Внесення гербіциду та антистресанта Bioforge 0,5 л/га у фазу рослин ВВСН 22–25	7. Внесення на початку виходу у трубку гербіциду та антистресанта Bioforge 1,0 л/га у фазу рослин ВВСН 30–35
8. Внесення гербіциду у фазу рослин ВВСН 22–25	8. Внесення гербіциду на початку виходу у трубку у фазу рослин ВВСН 30–35

Статистичну обробку результатів досліджень проводили за методом дисперсійного аналізу з використанням комп'ютерного програмного забезпечення Excel, Statistica 6.0 [11].

## Результати досліджень

Встановлення закономірностей формування площі листової поверхні посівів пшениці важливе саме з точки вивчення закономірностей впливу досліджуваних елементів технології та механізмів формування рослинами продуктивності. Адже листові поверхні традиційно більша за площею, ніж проективне покриття. Хоча вважається, що ефективно працюють лише добре освітлені частини листя (як-от прапорцевий лист), однак і затінені листки також вносять свій вклад у формування врожаю за рахунок активного використання тінювих хлорофілів, а також і луски колосу.

За результатами аналізу стану посівів пшениці озимої визначено площу листя посівів у фазу колосіння (табл. 3).

Встановлено, що на контролі, де рослини пшениці озимої вегетували одночасно з іншими культурами агрофітоценозу, площа листової поверхні була найменшою в досліді – 32,7–32,9 тис. м<sup>2</sup>/га. Причому варіанти обох контролів, осіннього та весняного, не відрізнялись суттєво один від одного. Адже осінні взаємодії бур'янів в агрофітоценозі переважно спрямовані на нетривалий розвиток рослин, без істотного взаємозатінення. Однак весняний розвиток зимуючих та ранніх ярих видів бур'янів призводить до швидкого затінення рослин пшениці озимої.

Навпаки, параметри площі листової поверхні отримані нами на чистому контролі, без присутності в агрофітоценозі інших рослин. Навіть з огляду на те, що на даних варіантах досліді густина посівів була нижчою, за рахунок механічного обробітку отримано площу листя на рівні 36,2 за весняного та 39,1 тис. м<sup>2</sup>/га за осіннього механічного знищення бур'янів.

Окремо слід зауважити, що застосування підживлення антистресантом Bioforge істотно не вплинуло на зростання площі листової поверхні. Перш за все вимірювання, проведені у фазу колосіння, не здатні в повній мірі відобразити ситуацію до та за декілька тижнів після

застосування агротехнічних операцій. Однак, на нашу думку, відсутність ідентифікованих суттєвих змін площі листя пов'язана більш з тим, що гербіциди впливають на багато фізіологічних процесів в самій рослині, причому в комплексі. І оскільки візуального пригнічення рослин не спостерігалось, то цілком закономірно, що це не знайшло відображення в кардинальних змінах площі листової поверхні.

Таблиця 3

**Площа листя пшениці озимої у фазу колосіння  
(БЦДСС, 2016–2019 рр.), тис. м<sup>2</sup>/га**

Гербіцид	Антистресант	Застосування елементів агротехніки	
		восени	навесні
Контроль без гербіциду		32,7	32,9
Видалення бур'янів вручну		39,1	36,2
Гранстар Про 75 в.г. (стандарт)	Bioforge	37,5	35,1
	–	37,7	35,1
	Bioforge	38,6	36,0
	–	38,6	35,9
	Bioforge	38,3	35,5
	–	38,0	35,3
Логран 75 в.г.	Bioforge	37,7	35,2
	–	37,7	35,1
	Bioforge	38,6	35,9
	–	38,3	36,1
	Bioforge	38,1	35,5
	–	37,9	35,2
ПІК 75 в.г.	Bioforge	38,7	36,2
	–	38,1	35,5
	Bioforge	37,9	35,2
	–	38,0	35,4
	Bioforge	37,8	35,1
	–	37,8	35,1
Хармоні 75 в.г.	Bioforge	37,6	35,0
	–	37,7	35,0
	Bioforge	38,8	36,1
	–	38,5	35,9
	Bioforge	38,1	35,6
	–	37,8	35,2
НІР <sub>0,05</sub>		7,4	5,6

Кращі варіанти застосування засобів захисту рослин восени були за використання таких препаратів як: Гранстар Про 75 в.г., Логран 75 в.г., Хармоні 75 в.г. за внесення у фенофазу ВВСН 10–13, та навесні за застосування у ВВСН 27–29 як в поєднанні з Bioforge, так і окремо.

А от внесення ПІК 75 в.г. для формування кращої площі листя пшениці слід проводити у фазу ВВСН 7–9 восени або навесні у ВВСН 25–26.

За результатами проведених дослідів з пшеницею озимою встановлено фотосинтетичний потенціал весняної вегетації посівів (табл. 4).

Відповідно закономірності, описані нами при порівнянні даних чистих та забур'янених контрольних варіантів, знайшли своє відображення у формуванні фотосинтетичного

потенціалу посівів за другу половину вегетації (з часу відновлення весняної вегетації до досягання зерна). Так, аналогічно площі листя посівів фотосинтетичний потенціал посівів був мінімальний за відсутності заходів агротехнічного впливу, а от у варіантах, де в агроценозі були лише рослини пшениці озимої – отримано максимальні параметри в досліді.

Таблиця 4

**Фотосинтетичний потенціал весняної вегетації посівів пшениці озимої за роки досліджень (БЦДСС, 2016–2019 рр.), млн м<sup>2</sup>·діб/га**

Гербицид	Антистресант	Застосування елементів агротехніки	
		восени	навесні
Контроль без гербициду		1,97	1,98
Видалення бур'янів вручну		2,34	2,18
Гранстар Про 75 в.г. (стандарт)	Bioforge	2,25	2,12
	–	2,24	2,10
	Bioforge	2,31	2,16
	–	2,30	2,14
	Bioforge	2,30	2,13
	–	2,26	2,11
Логран 75 в.г.	Bioforge	2,24	2,11
	–	2,28	2,12
	Bioforge	2,31	2,16
	–	2,31	2,17
	Bioforge	2,30	2,13
	–	2,28	2,12
ПШК 75 в.г.	Bioforge	2,32	2,18
	–	2,30	2,13
	Bioforge	2,26	2,10
	–	2,29	2,11
	Bioforge	2,28	2,12
	–	2,27	2,10
Хармоні 75 в.г.	Bioforge	2,24	2,11
	–	2,26	2,10
	Bioforge	2,32	2,17
	–	2,32	2,16
	Bioforge	2,30	2,13
	–	2,26	2,11

Також нами досліджено, що застосування підживлення антистресантом Bioforge істотно не вплинуло на зростання показників фотосинтетичного потенціалу посівів, оскільки й площі листкової поверхні не були суттєво відмінними. Окрім площі фотосинтетичної листкової поверхні існує більш точний показник – чиста продуктивність фотосинтезу, який здатний, на нашу думку, більш точно показати, чи призводить вплив препаратів захисту рослин від бур'янів до зміни фізіологічних процесів в самій рослині, а антистресант нівелює їх негативний вплив, чи механізм дії антистресанту дещо інший. Адже організація роботи фотосинтетичного апарату рослин може бути така, що за відносно невеликої площі листя можна отримати більш кращі показники накопичення сухої речовини.

В той же час кращі показники фотосинтетичного потенціалу за застосування засобів захисту рослин восени були ідентифіковані за використання таких препаратів як: Гранстар Про 75 в.г., Логран 75 в.г., Хармоні 75 в.г. за внесення у фенофазу ВВСН 10–13, та навесні за застосування в ВВСН 27–29 як в поєднанні з Bioforge, так і окремо. А от внесення ПШК 75 в.г.

для формування кращого фотосинтетичного потенціалу посівів пшениці озимої необхідно проводити у фазу ВВСН 7–9 восени або навесні у ВВСН 25–26.

Отже, за результатами проведених дослідів з пшеницею озимою визначено наступний важливий показник – чисту продуктивність фотосинтезу посівів за вегетаційний період (табл. 5).

Таблиця 5

**Чиста продуктивність фотосинтезу посівів пшениці озимої за роки досліджень (БЦДСС, 2016–2019 рр.), г/м<sup>2</sup>·за добу**

Гербицид	Антистресант	Застосування елементів агротехніки	
		восени	навесні
Контроль без гербициду		4,05	3,57
Видалення бур'янів вручну		4,47	4,31
Гранстар Про 75 в.г. (стандарт)	Bioforge	3,81	3,64
	–	3,89	3,72
	Bioforge	4,34	4,20
	–	4,33	4,10
	Bioforge	4,09	3,96
	–	3,98	3,82
Логран 75 в.г.	Bioforge	3,88	3,64
	–	3,86	3,70
	Bioforge	4,40	4,19
	–	4,31	4,10
	Bioforge	4,07	3,95
	–	3,97	3,78
ПШК 75 в.г.	Bioforge	4,43	4,27
	–	4,00	3,86
	Bioforge	3,92	3,78
	–	3,93	3,81
	Bioforge	3,85	3,65
	–	3,86	3,76
Хармоні 75 в.г.	Bioforge	3,84	3,65
	–	3,84	3,72
	Bioforge	4,35	4,18
	–	4,30	4,11
	Bioforge	4,08	3,92
	–	3,99	3,78

Показники чистої продуктивності фотосинтезу є універсальним ідентифікатором процесів, що відбуваються в рослині і пов'язані не тільки з формуванням площі листкової поверхні. Відповідно коректність їх визначення засвідчується відповідністю накопичення сухої речовини на контрольних варіантах дослідів.

Аналіз показника ЧПФ засвідчив, що застосування антистресанту Bioforge позитивно вплинуло на стан рослин та накопичення ними сухої речовини. Відповідно кращі показники чистої продуктивності фотосинтезу пшениці були отримані за застосування восени таких препаратів як: Гранстар Про 75 в.г., Логран 75 в.г., Хармоні 75 в.г за внесення у фенофазу ВВСН 10–13, та навесні за застосування у ВВСН 27–29 в поєднанні з Bioforge. А от внесення ПШК 75 в.г. для формування кращого фотосинтетичного потенціалу посівів пшениці озимої необхідно проводити у фазу ВВСН 7–9 восени або навесні у ВВСН 25–26 в поєднанні з Bioforge.



## Висновки

Підживлення посівів антистресантом Bioforge істотно не позначилось на зростанні площі листової поверхні, що пов'язано з тим, що гербіциди негативно впливають на багато фізіологічних процесів в самій рослині, і не обов'язково це стосується змін площі листової поверхні. При цьому кращі варіанти застосування засобів захисту рослин восени були за використання таких препаратів як: Гранстар Про 75 в.г., Логран 75 в.г., Хармоні 75 в.г. за внесення у фенофазу ВВСН 10–13, та навесні за застосування у ВВСН 27–29 як в поєднанні з Bioforge, так і окремо. А от внесення ПІК 75 в.г. для формування кращої площі листя пшениці слід проводити у фазу ВВСН 7–9 восени або навесні у ВВСН 25–26.

Кращі показники фотосинтетичного потенціалу за застосування засобів захисту рослин восени були ідентифіковані за використання таких препаратів як: Гранстар Про 75 в.г., Логран 75 в.г., Хармоні 75 в.г. за внесення у фенофазу ВВСН 10–13, та навесні за застосування у ВВСН 27–29 як в поєднанні з Bioforge, так і окремо. А от внесення ПІК 75 в.г. для формування кращого фотосинтетичного потенціалу посівів пшениці озимої необхідно проводити у фазу ВВСН 7–9 восени або навесні у ВВСН 25–26. Також нами досліджено, що застосування підживлення антистресантом Bioforge істотно не вплинуло на зростання показників фотосинтетичного потенціалу посівів.

Визначено, що застосування антистресанту Bioforge позитивно вплинуло на стан рослин та накопичення ними сухої речовини. Відповідно кращі показники чистої продуктивності фотосинтезу пшениці були отримані за застосування восени таких препаратів як: Гранстар Про 75 в.г., Логран 75 в.г., Хармоні 75 в.г. за внесення у фенофазу ВВСН 10–13, та навесні за застосування у ВВСН 27–29 в поєднанні з Bioforge. А от внесення ПІК 75 в.г. для формування кращого фотосинтетичного потенціалу посівів пшениці озимої необхідно проводити у фазу ВВСН 7–9 восени або навесні у ВВСН 25–26 в поєднанні з Bioforge.

## Використана література

1. Моргун В. В. Хлібний достаток країни – мета наукового пошуку. *Фізіологія рослин і генетика*. 2018. Т. 50, № 5. С. 454–458.
2. Protecting plants, protecting life. International year of plant health. URL: <http://www.fao.org/plant-health-2020>
3. Han H., Ning T., Li Z. Effects of tillage and weed management on the vertical distribution of microclimate and grain yield in a winter wheat field. *Plant Soil Environ.* 2013. Vol. 59, Iss. 5. P. 201–207.
4. Mikha M. M., Vigil M. F., Benjamin J. G. Long-Term tillage impacts on soil aggregation and carbon dynamics under wheat-fallow in the central great plains. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 2013. Vol. 77, Iss. 2. P. 594–605.
5. Борона В. П., Задорожний В. С. Гербологія: проблеми розвитку. *Захист рослин*. 2003. № 11. С. 21–22.
6. Манько Ю. П., Литвиненко І. В. Багаторічний моніторинг впливу систем основного обробітку ґрунту в зерно-просапній сівозміні на забур'яненість ріллі. *Бур'яни, особливості їх біології та систем контролювання у посівах с.-г. культур*: зб. наук. праць 8-ї науково-теорет. конф. Укр. наук. тов-ва гербологів. Київ : Колобіг, 2012. С. 143–149.
7. Anderson R. L. A cultural system approach can eliminate herbicide need in semiarid proso millet (*Panicum miliaceum* L.). *Weed Technol.* 2000. Vol. 14. P. 602–607.
8. Munier-Jolain N.M., Chauvel B., Gasquez J. Long-term modelling of weed control strategies: analysis of threshold-based options for weed species with contrasted competitive abilities. *Weed Res.* 2002. Vol. 42. P. 107–122.
9. Марковська О. Є. Продуктивність сівозміни залежно від систем основного обробітку ґрунту та добрив в умовах зрошення Півдня України. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2018. № 4. URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/%20dopovidi2018.04.Q10/10031>

10. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П., Костогриз П. В. Основи наукових досліджень в агрономії. Київ : Дія, 2005. 288 с.
11. Ермантраут Е. Р., Присяжнюк О. І., Шевченко І. Л. Статистичний аналіз агрономічних дослідних даних в пакеті Statistica 6.0. Київ : ПоліграфКонсалтинг, 2007. 56 с.

### References

1. Morgun, V. V. (2018). The country's bread wealth is the goal of scientific research. *Fiziologiya rasteniy i genetika* [Plant Physiology and Genetics], 50(5), 454–458. [in Ukrainian]
2. Protecting plants, protecting life. international year of plant health. Retrieved from <http://www.fao.org/plant-health-2020>
3. Han, H., Ning, T., & Li, Z. (2013). Effects of tillage and weed management on the vertical distribution of microclimate and grain yield in a winter wheat field. *Plant Soil Environ.*, 59(5), 201–207.
4. Mikha, M. M., Vigil, M. F., & Benjamin, J. G. (2013). Long-Term tillage impacts on soil aggregation and carbon dynamics under wheat-fallow in the central great plains. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 77(2), 594–605.
5. Borona, V. P., & Zadorozhnyi, V. S. (2003). Herbology: Developmental Issues. *Zakhyst roslyn* [Plant protection], 11, 21–22. [in Ukrainian]
6. Manko, Yu. P., & Lytvynenko, I. V. (2012). *Bahatorichnyi monitoring vplyvu system osnovnoho obrobtku gruntu v zernoprosapnii sivozmini na zaburianenist rilli* [Long-term monitoring of the influence of ground tillage systems in grain-growing crop rotation on the agglomeration of arable land]. Kyiv: Kolobih. [in Ukrainian]
7. Anderson, R. L. (2000). A cultural system approach can eliminate herbicide need in semiarid proso millet (*Panicum miliaceum* L.). *Weed Technol.*, 14, 602–607.
8. Munier-Jolain, N. M., Chauvel, B., & Gasquez, J. (2002). Long-term modelling of weed control strategies: analysis of threshold-based options for weed species with contrasted competitive abilities. *Weed Res.*, 42, 107–122.
9. Markovska, O. Ye. (2018). Crop rotation productivity depending on the systems of the basic to cultivation of the soil and fertilizers in the conditions of irrigation of the South of Ukraine. *Naukovi dopovidi NUBiP Ukraini* [Scientific reports of NULES of Ukraine], 4. Retrieved from <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/20dopovidi2018.04.010/10031>. [in Ukrainian]
10. Yeshchenko, V. O., Kopytko, P. H., Opryshko, V. P., & Kostohryz, P. V. (2005). *Fundamentals of scientific research in agronomy*. Kyiv: Action. [in Ukrainian]
11. Ermantraut, E. R., Prysiazhniuk, O. I., & Shevchenko, I. L. (2007). *Statistical analysis of agronomic research data in package Statistica 6.0*. Kyiv: PolygraphConsaltyng. [in Ukrainian]

UDC 631.54:633.11

**Cherniak, M. O.** (2021). Formation of photosynthetic parameters of winter wheat crops under foliar fertilization and herbicide application. *Naukovi pracì Institutu bioenergetičnih kul'tur ta cukrovih burâkiv* [Scientific Papers of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet], 29, 194–202. [in Ukrainian]

NSC "Institute of Agriculture NAAS", 2B Mashynobudivnykiv St., Chabany township, Kyiv-Sviatoshynskiy district, Kyiv region, 08162, Ukraine

**Purpose.** To study agronomic measures for the care of winter wheat: the use of foliar fertilization and protection against weeds with sulfonylureas. **Methods.** Field and laboratory. **Results.** It was investigated that the application of Bioforge anti-stress fertilizer did not significantly affect the growth of photosynthetic potential of crops, as the leaf surface area was not significantly different. In addition to the area of the photosynthetic leaf surface, there is a more accurate indicator, that is net productivity of photosynthesis, which can, in our opinion, more accurately show whether the effects of plant protection products against weeds lead to changes in physiological processes in the plant. the mechanism of action of the anti-stress agent is somewhat



different. After all, the organization of the photosynthetic apparatus of plants can be such that for a relatively small area of leaves you can get better rates of dry matter accumulation. The best indicators of photosynthetic potential for the use of plant protection products in autumn were identified with the use of such products as Granstar Pro 75, WG, Logran 75, WG, Harmony 75, WG, for introduction into the phenophase BBCH 10–13, and in spring for use in BBCH 27–29 in combination with Bioforge and separately. However, the introduction of PIC 75, WG, to form the best photosynthetic potential of winter wheat crops should be carried out in the phase of BBCH 7–9 in autumn or spring in BBCH 25–26. We also investigated that the use of Bioforge anti-stress fertilizer did not significantly affect the growth of photosynthetic potential of crops. **Conclusions.** It was determined that the use of the anti-stress agent Bioforge had a positive effect on the condition of plants and their accumulation of dry matter. Accordingly, the best indicators of net productivity of wheat photosynthesis were obtained with the use in autumn of such products as Granstar Pro 75, WG, Logran 75, WG, Harmony 75, WG, for introduction into the phenophase BBCH 10–13, and spring for use in BBCH 27–29 in combination with Bioforge. However, the introduction of PIC 75, WG, to form the best photosynthetic potential of winter wheat crops should be carried out in the phase of BBCH 7–9 in autumn or spring in BBCH 25–26 in combination with Bioforge.

**Keywords:** winter wheat; foliar fertilization; pure sulfonylurea; weed protection system.

Надійшла / Received 25.10.2021

Погоджено до друку / Accepted 08.11.2021

УДК 635.1/8:262:635- 1/-2

DOI: <https://doi.org/10.47414/np.29.2021.244481>

## Агробіологічна оцінка колекційних зразків

### *Allium sativum* L. subsp. *vulgare* (Kuzn.)

В. В. Яценко<sup>1\*</sup>, К. М. Шевчук<sup>1</sup>, А. І. Бойко<sup>2</sup>, О. Ю. Половинчук<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Уманський національний університет садівництва, вул. Інститутська, 1, м. Умань, Черкаська обл., 20301, Україна, \*e-mail: slaviksklavin16@gmail.com

<sup>2</sup>Український інститут експертизи сортів рослин, вул. Генерала Родимцева, 15, м. Київ, 03041, Україна

<sup>3</sup>Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, вул. Клінічна, 25, м. Київ, 03110, Україна

**Мета.** Вивчити біологічні особливості й процес формування продуктивності та реалізації біологічного потенціалу нестрількуючих сортозразків часнику озимого за краплинного зрошення в умовах Лісостепу України. **Методи.** Польові, лабораторні, статистичні та розрахунково-аналітичні. **Результати.** Місцеві та інтродуковані форми часнику озимого нестрількуючого підвиду (№ 1, 14, 16, 19, 24, 27) порівняно із селекційними сортами [‘Прометей’ (St) і ‘Любаша’] за ознаками продуктивності. Виявлено, що всі без винятку нестрількуючі форми культури мають еректоїдний тип розміщення листків. Інтродуковані форми характеризуються послабленим стрілкуванням, що є проявом адаптації до умов вирощування. За кількістю повітряних бульбочок у суцвітті всі сорти й колекційні зразки характеризувалися меншими показниками порівняно із сортом-стандартом Прометей. Зокрема, сорт ‘Любаша’ утворював на 16,1 % менше бульбочок, але вони мали більшу на 37,2 % масу 1000 шт. Нестрількуючі зразки, які утворювали повітряні бульбочки на редукованій квітконосній стрілці, характеризувалися дуже малою їх кількістю (менше за стандарт на 89,7–90,8%), однак утворені бульбочки мали надзвичайно велику масу 1000 шт. Зокрема, зразок № 1 формував повітряні цибулинки більше по масі 1000 шт. від стандарту на 542,0 %; зразки № 16 і 27 – на 554,3 і 752,9 % відповідно. Зразки № 14, 19 і 24 взагалі не