

3. Kononuchenko, V.V., Vermenko, Yu.Ya., Bugaeva, I.P., & Chernichenko, I.I. (2004). Nasinnnytstvo kartopli v Stepu Ukrainy [Seed-growing potato in the Stepp of Ukraine]. *Kartopliarstvo – Potato growing*, 33, 9-20 [in Ukrainian].

4. Konovalova, G.I. (2006). Ispolzovanie biotekhnologicheskikh metodov i priyemov v sovremennom semenovodstve kartofelia [Use of biotechnological methods and techniques in modern seed-growing potato]. *Aktualnyie problemy nauki i tekhniki: Voprosy kartofelevodstva – Actual problems of science and technology: Questions of potato farming*, 332-336 [in Russian].

5. Kozhushko, N.S., Voitenko, O.G., Krishtal, V.I., & Torchitska, L.S. (2006). Ozdorovlennia vykhidnoho materialu nasinnievoi kartopli [Improvement of the initial material of seed potatoes]. *Visnyk Sumskoho NAU – Bulletin of the Sumy NAU*, 11-12, 9-12 [in Ukrainian].

6. Oliynyk, V.P. (1999). Produktivnist nasinnievoho materialu kartopli, reprodukovanoho iz riznykh za pokhodzhenniam ozdorovlenykh minibulb [The productivity of the seed material of potatoes, reproduced from different in the origin of healthier minitubers]. *Kartopliarstvo – Potato growing*, 29, 174-177 [in Ukrainian].

7. Riznik, V.S. (1997). Ozdorovlennia kartopli: problemy i perspektyvy [Improving Potatoes: Problems and Prospects]. *Kartopliarstvo – Potato growing*, 27, 182-190 [in Ukrainian].

8. Ryazantsev, V.B., Vermenko, Yu.Ya., & Lyaschenko, S.A. (2007). Biotekhnologichni sposoby oderzhannia ta rozmnozhenia ozdorovlenoho vykhidnoho materialu kartopli [Biotechnological methods of obtaining and reproduction of the improved potato starting material]. *Kartopliarstvo Ukrainy – Potato growing in Ukraine*, 1, 10-15 [in Ukrainian].

9. Gareev, R.G., Zamalieva, F.F., Zainulina, A.S., Safulina, G.F., & Nazmieva, P.P. (2001). Semenovodstvo – na ozdorovlennuiu meristemnuiu osnovu [Seed-growing – on healthy meristem base]. *Kartofel i ovoshchi – Potatoes and vegetables*, 1, 9-10 [in Russian].

10. Sidorova, L.S., & Svertoka, V.Ye. (1986). Nasinnnytstvo kartopli na bezvirusnii osnovi [Seed-growing potatoes

on virus-free basis]. *Kartopliarstvo – Potato growing*, 16, 31-34 [in Ukrainian].

11. Slobodian, K.A., Oliynyk, T.M., & Slobodyan, S.O. (2008). Ozdorovlennia kartopli vid virusnykh khvorob z vykorystanniam metodu khimioterapii [Improving of potato from viral diseases using the method of chemotherapy]. *Henom roslyn – The genome of plants*, 216-219 [in Ukrainian].

12. Zaman, M.S., Quraishi, A., & Meristem, G.H. (2001). Culture of potato (*Solanum tuberosum* L.) for production of virus-free plantlets. *Journal of Biological Sciences*, Vol. 1, 1, 898-899 [in America].

13. Trofimets, L.N., Ostapenko, D.T., Boiko, V.V., Zeiruk, H.V., & Donets, N.V. (1985). Ozdorovlennia i uskorennoie rozmnozhenie semennogo kartofelia: metodychni rekomendatsii [Improvement and accelerated reproduction of seed potatoes: methodical recommendations]. Moscow: Agroindustrial publishing [in Russian].

14. Andrushko, A.N. (2000). Produktivnist ta yakist nasinnievoi kartopli, otrymanoї na osnovi minibulb, zalezno vid pryomiv formuvannia vykhidnoho materialu [Productivity and quality of seed potatoes obtained on the basis of minitubers, depending on the methods of forming the initial material]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Kyiv: N.p. [in Ukrainian].

15. Kutsenko, V.S., Osypchuk, A.A., Podhaietskyi, A.A., Kononuchenko, V.V., Buhaiieva, I.P., Vermenko, Yu.Ya. et al. (2002). *Metodychni rekomendatsii shchodo provedennia doslidzhen z kartopleiu [Methodical recommendations on potato investigation]*. Nemishaieva [in Ukrainian].

16. Ushkarenko, V.A., Nikishenko, V.L., Goloborodko, S.P., & Kokovikhin, S.V. (2008). *Dyspersiinyi i koreliatsiinyi analiz u zemlerobstvi ta roslynnytstvi [Dispersion and correlation analysis in agriculture and plant growing]*. Kherston: Ailant [in Ukrainian].

17. Dospekhov, B.A. (1985). *Metodika polevogo opyta [Methodology of field experience]*. Moscow: Agroindustrial publishing [in Russian].

УДК 631.5:633.114:632:631.8

## АГРОТЕХНІЧНІ АСПЕКТИ ОПТИМІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВОГО СКЛАДУ, ЗАХИСТУ РОСЛИН ТА МІКРОДОБРІВ

**ВОЖЕГОВ С.Г.** – доктор с.-г. наук, с.н.с.

**КОКОВІХІН С.В.** – доктор с.-г. наук, професор

**НІКІШОВ О.О.**

Інститут зрошуваного землеробства НААН

**КНЯЗЄВ О.В.** – кандидат технічних наук

**ГРІБІНЮК К.С.**

Асканійська державна сільськогосподарська дослідна станція

Інституту зрошуваного землеробства НААН

**Постановка проблеми.** В сучасних системах землеробства ефективність застосування добрив внаслідок багатьох чинників знизилася, що ставить перед аграрною наукою нові задачі щодо покращення систем захисту рослин та удобрення за допомогою нормування ресурсів, забезпечення

максимальної економічної ефективності та екологічної безпеки. В останні роки проявляються епіфітотії грибних патогенів, які пошкоджують різні органи рослин пшениці озимої, призводять до передчасного підсихання листостеблової маси, викликають зниження продуктивності та якості продукції, погір-

ршують економічну ефективність зерновиробництва [1-3]. Отже, в теперішній час недостатньо вивченими є питання ефективності застосування мікродобрив за різних схем захисту рослин при вирощуванні різних сортів насіння пшениці озимої.

**Стан вивчення проблеми.** У формуванні високопродуктивних посівів пшениці озимої велика роль належить сорту. Сорт великою мірою визначає рівень урожайності, якість зерна та ефективність виробництва. Питома вага сорту в рості врожаю за останні 25-30 років становить 45-50%. При цьому важливим є забезпечення цілісної системи від створення сорту селекціонерами, розмноження його в насінницьких посівах та широке розповсюдження на виробництві [4]. Підвищення урожайності пшениці в Україні відбувалось зі змінами одних сортів іншими, більш урожайними, стійкими до вилягання та хвороб. Використання сортів інтенсивного типу і застосування сучасних технологій дає можливість збирати по 5-6 т/га високоякісного зерна на великих площах, проте за умов застосування високоякісного насіння та науково обґрунтованих технологій вирощування є можливість реалізації потенційної врожайності на рівні 8-9 т/га і більше [5].

**Завдання і методика досліджень.** Завданням досліджень було встановити насінневу продуктивність сортів пшениці озимої залежно від різних

схем захисту рослин та внесення мікродобрив в умовах півдня України.

Польові досліді з сортами пшениці озимої проведени протягом 2013-2016 рр. на території дослідного поля Інституту зрошуваного землеробства НААН (м. Херсон, Україна) згідно загальноовизначених методик дослідної справи в рослинництві та захисті рослин [6, 7]. Вивчали ефективність застосування засобів захисту рослин – фунгіциду Унікаль, біофунгіцидів Триходермін і Гаупсин та мікродобрив Ріверм, Нановіт Мікро, Аватар на насінневу продуктивність сортів пшениці озимої Херсонська 99 та Конка.

Агротехніка в досліді була загальноовизначеною для умов півдня України за виключенням досліджуваних факторів.

**Результати досліджень.** Фітосанітарними обстеженнями дослідних ділянок було зафіксовано різний ступінь поширення збудників септоріозу (*Septoria tritici*) та борошнистої роси (*Erysiphe graminis*), а також їх максимальний рівень у контрольних варіантах без обробок хімічними або біологічними препаратами. В різні фази розвитку вплив засобів захисту рослин та мікродобрив на інтенсивність поширення таких хвороб як септоріоз та борошниста роса на насінневих посівах пшениці суттєво різнився (табл. 1).

Таблиця 1. Вплив біологічних фунгіцидів на ступінь ураження пшениці озимої хворобами (середнє за 2014-2016 рр.)

Сорт (фактор А)	Захист рослин (фактор В)	Хвороба та ступінь поширення збудників, %							
		септоріоз ( <i>Septoria tritici</i> )				борошниста роса ( <i>Erysiphe graminis</i> )			
		фаза розвитку рослин				фаза розвитку рослин			
		осіннє кущення	весняне кущення	прапорцевий лист	колосіння	осіннє кущення	весняне кущення	прапорцевий лист	колосіння
Херсонська 99	Фунгіцид	12,3	16,0	20,9	25,2	3,5	5,0	10,2	12,7
	Гаупсин	11,1	16,2	21,2	23,4	3,8	5,8	9,7	9,9
	Триходермін+ Гаупсин	9,1	16,1	17,7	20,1	2,9	5,4	8,2	9,2
	Середнє	10,8	16,1	19,9	22,9	3,4	5,4	9,4	10,6
Конка	Фунгіцид	7,3	14,4	17,5	21,0	2,5	4,9	9,1	11,3
	Гаупсин	7,9	15,1	15,9	24,5	3,1	6,3	10,5	10,0
	Триходермін+ Гаупсин	7,7	12,5	13,6	15,7	2,3	4,8	7,3	9,5
	Середнє	7,6	14,0	15,7	20,4	2,6	5,3	9,0	10,3
		НІР <sub>05</sub> : А – 0,55; В – 0,39							

Ураження септоріозом проявлялося в усі фази розвитку пшениці озимої, особливо у фазу колосіння при вирощуванні сорту Херсонська 99, коли ступінь поширення збудника збільшився до 15,7-25,2%. Серед біологічних препаратів, що використовувались для захисту рослин від збудників хвороб, найкращим виявилось сумісне застосування препаратів Триходермін та Гаупсин.

На ділянках з сортом Конка, порівняно з сортом Херсонська 99, було виявлено зниження ступеня ураження септоріозом на 2,1-4,3%, а борошнистою росою – 0,1-0,8% що можна пояснити кращою генетичною стійкістю сорту Конка.

За фактором захисту рослин найвищу ефективність забезпечило сумісне комплексне застосування Триходерміну та Гаупсину, яке сприяло

зниженню ступеня ураження септоріозом до 5,2%, а борошнистою росою – до 3,5%.

Дослідами встановлено, що досліджувані фактори різною мірою впливали на динаміку формування площі листової поверхні у різні фази розвитку. Максимального рівня досліджуваній показник досягнув у фазу колосіння, коли при найоптимальнішому сполученні варіантів його величина перевищила 40 тис. м<sup>2</sup>/га.

Найбільша площа асиміляційної поверхні на рівні 42,5 тис. м<sup>2</sup>/га сформувалася у варіанті з сортом Конка при сумісному захисті рослин препаратами Триходермін та Гаупсин і внесенні мікродобрива Аватар. Найменші значення досліджуваного показника – 30,7 тис. м<sup>2</sup>/га зафіксовані у варіанті з сортом Херсонська 99 при фунгіцидному обробітку

та без внесення мікродобрив, що менше кращого результату на 38,3%.

Середньодобовий приріст площі листової поверхні досягав свого максимуму в міжфазний період відновлення вегетації – трубкування і коливався в межах 0,45-0,81 тис. м<sup>2</sup>/добу залежно від сортового складу, схем захисту рослин та мікродобрив. В подальшому спостерігається тенденція поступового зниження цього показника. У фазу молочної стиглості відмічено зменшення площі листового індексу на всіх варіантах досліду у зв'язку з відмиранням нижніх листків.

Характерним критерієм характеристики урожаю є чиста продуктивність фотосинтезу, яка впливає на загальний рівень продуктивності посівів. В нашому досліді ми розраховували її значення за окремі міжфазні періоди розвитку рослин пшениці озимої. Дослідження свідчать про те, що величина чистої продуктивності фотосинтезу рослин озимої пшениці значною мірою залежала від мікродобрив, ефективність яких вивчали в досліді.

Свого максимуму показник чистої продуктивності фотосинтезу досягнув у міжфазний період від колосіння до наливу зерна у варіанті з проведенням позакореневого підживлення мікродобривами,

де він коливався в межах від 6,65 до 6,90 г/м<sup>2</sup> за добу. В подальшому цей показник поступово знижувався і становив 3,08 та 3,01 г/м<sup>2</sup> за добу. Це можна пояснити тим, що рослини використали запаси продуктивної вологи в ґрунті протягом перших періодів вегетації, а опади, що випадали за весняно-літній проміжок часу, не компенсували дефіциту вологозабезпеченості рослин, що призвело до різкого зниження показників чистої продуктивності фотосинтезу починаючи від міжфазного періоду «вихід у трубку – колосіння» й до кінця вегетаційного періоду пшениці озимої.

Відзначено зростання фотосинтетичного потенціалу при порівнянні контрольного варіанту та варіантів з внесенням мікродобрив, особливо при застосуванні Аватара. Крім того, доведено, що збільшення листового апарату й покращення продуктивності його роботи при проведенні підживлень мікродобривами та захисті рослин від збудників хвороб забезпечує підвищення приросту сухої речовини.

Встановлено, що фотосинтетична діяльність рослин вплинула на продукційні процеси рослин та забезпечила формування врожаю насіння в середньому по досліді – 3,45 т/га (табл. 2).

**Таблиця 2. Урожайність насіння пшениці озимої залежно від сортового складу, захисту рослин та мікроелементів, т/га (середнє за 2014-2016 рр.)**

Сорт (фактор А)	Захист рослин (фактор В)	Мікроелементи (фактор С)					Середнє по факторах	
		контроль (без обробки)	Ріверм	Нановіт Мікро	Аватар	середнє	А	В
Херсонська 99	Фунгіцид	2,81	3,02	3,24	3,56	3,16	3,32	3,27
	Гаупсин	2,89	3,21	3,38	3,60	3,27		3,42
	Триходермін+ Гаупсин	3,13	3,40	3,67	3,87	3,52		3,65
Конка	Фунгіцид	3,01	3,25	3,48	3,82	3,39	3,59	
	Гаупсин	3,21	3,50	3,68	3,93	3,58		
	Триходермін+ Гаупсин	3,42	3,69	3,90	4,14	3,79		
Середнє по фактору С		3,08	3,35	3,56	3,82	3,45		

НІР<sub>05</sub>: А – 0,09; В – 0,03; С – 0,05

Доведено, що сорт Конка сформував, у середньому, урожайність насіння на рівні 3,59 т/га, а на сорті Херсонська 99 даний показник становив 3,32 т/га або на 8,2% менше.

Використання хімічного та біологічного захисту неоднаковою мірою вплинуло на насінневу продуктивність досліджуваної культури. При традиційному фунгіцидному захисті одержали в середньому по фактору В 3,27 т/га насіння пшениці озимої. Застосування препарату Гаупсин дозволило отримати приріст цього показника на 6,7%, а при сумісному використанні біопрепаратів Триходермін та Гаупсин сформувалася максимальна врожайність насіння – 3,65 т/га, що на 6,7-11,6% більше за інші досліджувані варіанти.

Застосування мікроелементів забезпечило зростання насінневої продуктивності досліджуваної культури з 3,08 т/га на контрольному варіанті до 3,35-3,82 т/га – на ділянках з внесенням препаратів Ріверм, Нановіт Мікро та Аватар. Отже, застосування цих препаратів сприяло суттєвому підвищенню врожайності насіння на 8,7-24,1%. Серед

досліджуваних мікроелементів перевагу мав Аватар, який дозволив отримати на 7,3-14,2% більше насіння, ніж при застосуванні препаратів Ріверм та Нановіт Мікро.

Вихід насіння з зерна досліджуваної культури був мінімальним у варіанті з сортом Херсонська 99, застосуванні препаратів Триходермін і Гаупсин для захисту рослин, а також мікродобрива Ріверм.

Максимальний рівень досліджуваного показника (69,7%) зафіксовано у варіанті з сортом Конка при фунгіцидному захисті та внесенні мікродобрива Аватар. В середньому по фактору перевагу мав сорт Конка, фунгіцидний захист рослин від збудників хвороб і застосування препарату Аватар.

**Висновки.** Фотосинтетична продуктивність насінневих посівів пшениці озимої істотно залежала від фаз розвитку рослин, сортового складу, схем захисту від збудників хвороб та мікродобрив. Найбільша площа листової поверхні 42,5 тис. м<sup>2</sup>/га була у варіанті з сортом Конка при сумісному захисті рослин препаратами Триходермін + Гаупсин та внесенні мікродобрива Аватар, а на сорті Херсон-

ська 99 при хімічному захисті та без внесення мікродобрив даний показник зменшився на 38,3%. Середньодобовий приріст площі листової поверхні досягав свого максимуму в міжфазний період «відновлення вегетації – трубкування». Сорт Конка сформував врожай на рівні 3,59 т/га, що на 8,2% більше за сорт Херсонська 99. Використання хімічного та біологічного захисту неоднаковою мірою вплинуло на насінневу продуктивність досліджуваної культури, причому найефективнішим було сумісне застосування біопрепаратів Триходермін та Гаупсин. Серед досліджуваних мікроелементів перевагу мав Аватар, який дозволив отримати на 7,3-14,2% більше насіння, ніж при застосуванні препаратів Ріверм та Нановіт Мікро. Дисперсійним аналізом доведена найбільша частка впливу мікроелементів (58,0%) на формування врожаю пшениці озимої.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Лисікова В. Виробництву зерна – нові перспективні сорти / В. Лисікова, В. Гаврилянчик, О. Шовгун // Пропозиція. – 2009. – №9. – С. 68-72.
2. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / А.А. Ничипорович, Л.Е. Строгонова, С.Н. Чмара, М.П. Власова. – М., 1961. – 78 с.
3. Ушкаренко В.О. Екологізація землеробства і природокористування в Степу України / В. О. Ушкаренко, І. І. Андрусенко, Ю. В. Пилипенко // Таврійський науковий вісник. – 2005. – Вип. 38. – С. 168-175.
4. Литвтенко М. А. Селекційне вдосконалення зернових культур / М. А. Литвиненко // Вісник аграрної науки. – 2006. – №12. – С. 30-32.
5. Петріченко В. Ф. Озима пшениця: потепління і особливості захисту посівів в осінній період / В. Ф. Петріченко, О. І. Земляний // Агроном. – 2009. – №3. – С. 56-61.
6. Нетіс І. Т. Посухи та їх вплив на посіви озимої пшениці: монографія / І. Т. Нетіс. – Херсон: Айлант, 2008. – 252 с.
7. Ушкаренко В. О. Дисперсійний аналіз урожайних даних польових дослідів із сільськогосподарськими культурами за ряд років / В. О. Ушкаренко, С. П. Голобородько, С. В. Коковіхін // Таврійський науковий вісник. – 2008. – Вип. 61. – С. 195-207.

#### REFERENCES:

1. Lysikova, V., Gavryljanchyk, V., & Shovgun, O. (2009). Vyrobnycstvu zerna – novi perspektyvni sorty [Grain production – new promising varieties]. *Propozycja – Proffer*, 9, 68-72 [in Ukrainian].
2. Nychporovych, A.A., Strogonova, L.E., Chmara, S.N., & Vlasova, M.P. (1961). *Fotosyntetycheskaja dejatel'nost' rastenyj v posevah* [Photosynthetic activity of plants in crops]. Moskva [in Russian].
3. Ushkarenko, V.O., Andrusenko, I.I., & Pylpenko, Y.V. (2005). Ekologizacija zemlerobstva i pryrodokorystuvannja v Stepu Ukrainy [Environmentalization of agriculture and natural resources in the Steppe of Ukraine]. *Tavriys'kyj naukovyy visnyk – Taurian Scientific Bulletin*, 38, 168-175 [in Ukrainian].
4. Lytvtenko, M.A. (2006). Selekcijne vdoskonalennja zernovyh kul'tur [Selective improvement of grain crops]. *Visnyk ahrarnoj nauky – Bulletin of Agrarian Science*, 12, 30-32 [in Ukrainian].
5. Petrichenko, V.F., & Zemljanyj, O.I. (2009). Ozyma pshenycja: poteplinnja i osoblyvosti zahystu posiviv v osinnij period [Winter wheat: warming and peculiarities of crop protection in the autumn period]. *Ahronom – Agronomist*, 3, 56-61 [in Ukrainian].
6. Netis, I.T. (2008). *Posuhy ta jih vplyv na posivy ozymoju pshenyци [Drought and their impact on winter wheat crops]*. Kyiv: Ajlant [in Ukrainian].
7. Ushkarenko, V.O., Goloborod'ko, S.P., & Kokovikhin, S.V. (2008). Dyspersijnyj analiz urozhajnyh danyh pol'ovyh doslidiv iz sil'skogospodars'kymy kul'turamy za rjad rokov [Dispersion analysis of harvest data from field experiments with crops over a number of years]. *Tavriys'kyj naukovyy visnyk – Taurian Scientific Bulletin*, 61, 195-207 [in Ukrainian].

УДК 631.53.01:633.491:631.811.98

## ВПЛИВ ЖИВИЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА ТА РЕГУЛЯТОРУ РОСТУ НА ІНТЕНСИВНІСТЬ БУЛЬБОУТВОРЕННЯ КАРТОПЛІ *IN VITRO* СОРТІВ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ

**БАЛАШОВА Г.С.** – доктор с.-г. наук, ст. н. с.  
**КОТОВА О.І.**  
**КОТОВ Б.С.**

Інститут зрошуваного землеробства НААН

*Galina Balashova* – <http://orcid.org/0000-0001-7023-621X>

*Olena Kotova* – <http://orcid.org/0000-0001-8970-5071>

*Boris Kotov* – <http://orcid.org/0000-0003-2369-7288>

**Постановка проблеми.** Складні погодні умови ведення картоплярства у зоні ризикованого землеробства в південному Степу України сприяють швидкому виродженню картоплі (*Solanum tuberosum*) шляхом враження вірусними, грибними та бактеріальними хворобами [1-3]. Це в свою чергу призвело до переходу вітчизняного насінни-

цтва даної культури на безвірусну основу з другої половини минулого сторіччя [4-6]. Для збільшення виходу високоякісного оздоровленого посадкового матеріалу картоплі методом культури верхівкової меристеми з наступним мікроклональним розмноженням на живильному середовищі в нинішніх