

# ЗАХИСТ ПОСІВІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ВІД БОРОШНИСТОЇ РОСИ ВОСЕНИ

Досліджено вплив осіннього застосування фунгіцидів на основі проквіназиду, пропіконазолу та ципроконазолу з водорозчинним гідроксидом міді на врожайність пшениці озимої високоінтенсивного типу сорту Смуглянка. Показано, що обробка фунгіцидами восени є ефективною як за значного ураження посівів борошністою россою, так і за помірного рівня розвитку хвороби, та сприяє статистично достовірному підвищенню врожаю культури. За умов дефіциту міді у ґрунті та забезпечення посівів пшениці азотом спостерігається високий рівень реакції сорту пшениці озимої Смуглянка на позакореневе внесення гідроксиду міді восени.

**пшениця озима, борошніста роса, фунгіциди, врожайність, якість зерна**

За даними ФАО до 2050 р. для забезпечення населення продуктами харчування виробництво сільськогосподарської продукції потрібно збільшити на 70% (на 100% у країнах, що розвиваються) [1–3]. Це має бути результатом досягнення високих врожаїв і підвищення інтенсивності землеробства. Тому, розробка нових технологій вирощування культур залишається актуальним питанням.

Протягом вегетаційного періоду посіви пшениці озимої можуть уражатися численними грибними захворюваннями, які призводять до втрати врожаю. В останнє десятиріччя зміни клімату та технології вирощування призвели до суттєвих трансформацій ценозів сільськогосподарських культур і супроводжувалися змінами у складі патогенів регіонів вирощування зернових колосових культур [4]. Серед найбільш шкідливих хвороб пшениці залишається борошніста роса, збудником якої є *Blumeria graminis f. sp. tritici* (DC.) Speer. Збудника цього захворювання відрізняє широка екологічна пластичність та висока репродуктивна здатність. Захворювання пшениці борошністою россою спостерігаються в усіх областях України. Уражуються надземні органи рослин. Перші симптоми захворювання з'являються вже

**В.В. ШВАРТАУ,**  
доктор біологічних наук, член-кореспондент НАН України,  
E-mail: VictorSchwartau@gmail.com

**Л.М. МИХАЛЬСЬКА,**  
кандидат біологічних наук  
E-mail: Mykhalskaya\_L@ukr.net

**М.Є. РЯЗАНОВА,**  
аспірант  
E-mail: marina.rz@mail.ru  
Інститут фізіології рослин і генетики  
НАН України,  
вул. Васильківська, 31/17, Київ-22, 03022

в осінній період. На сходках рослин борошніста роса помітна на півхах листків у вигляді матових плям, а пізніше — білого павутинного нальоту, або плям з підвищеною щільністю [2, 4]. Аскоспори збудника проростають на поверхні листків і дають поверхневу грибницю, яка й зимує на живих рослинах. Посіви пшениці озимої ранніх термінів посіву уражуються сильніше, ніж оптимальних.

Відомо, що забезпечення посівів озимих злакових фосфором, калієм та сіркою сприяє зменшенню ураженості борошністою россою, а великі норми азоту — навпаки, підвищують рівень ураження посівів хворобою. Проте, за нинішніх економічних умов, забезпечення посівів пшениці озимої PKS є не вирішеним завданням. Зважаючи ще й на те, що чотири з останніх п'яти років характеризувалися подовженням осіннім вегетаційним періодом, шкідливість збудника борошністої роси на посівах озимини зростає.

В Україні зареєстровано значну кількість фунгіцидів. Однак, у зв'язку з недостатньою ефективністю більшості діючих речовин щодо контролювання борошністої роси, ефективний захист посівів зернових колосових залишається складною проблемою.

Зазначимо, що традиційним елементом технології вирощування пшениці є застосування мікроелементів разом з пестицидами. Важ-

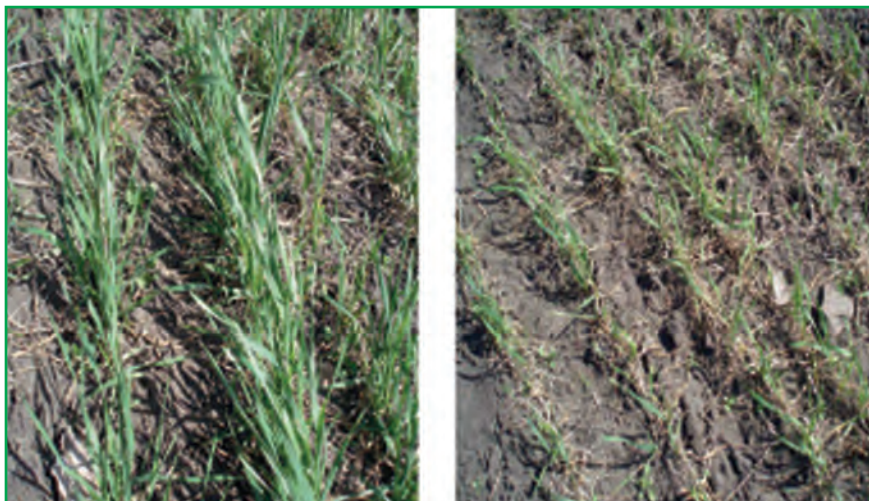
ливим мікроелементом, складовим редокс-систем рослин і необхідним для повноцінного розвитку рослин пшениці у вегетативний та генеративний періоди, є мідь. Навіть невеликий дефіцит елемента, який супроводжується відсутністю візуальних ознак прояву, призводить до втрат урожайності [5, 6]. Одним з ефективних рішень корекції дефіциту міді у зернових протягом вегетації є позакореневе підживлення, що досить швидко усуває симптоми нестачі без значного підвищення вмісту цього елемента в зерні та навколишньому середовищі. Фунгіцидна активність міді робить її важливим компонентом багатьох пестицидів.

Зважаючи на високий рівень шкідливості борошністої роси на посівах пшениці озимої в останні роки, *метою роботи* було дослідити ефективність водорозчинного гідроксиду міді з фунгіцидною дією (Косайд 2000) та його композицій з фунгіцидами на основі проквіназиду (Таліус), ципроконазолу з пропіконазолом (Альто Супер) проти хвороби, а також вплив зазначених композицій на врожайність та якісні показники зерна пшениці озимої.

**Матеріали і методи досліджень.** Польові досліди проводили у 2012–2014 роках на виробничих посівах Дослідного сільськогосподарського виробництва (ДСВ) Інституту фізіології рослин і генетики НАН України (ІФРГ НАН України) у смт Глеваха Васильківського району Київської області на виробничих посівах пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.) короткостеблового сорту Смуглянка високоінтенсивного типу. Площа ділянок становила 50 м<sup>2</sup>, повторність — 6-разова.

Рослини обробляли у фазу осіннього кушіння GS 21 за Zadoks [7]. Схема досліду включала наступні варіанти:

- контроль — без обробки;
- Таліус 20, к.е. (проквіназид, 200 мг/л) — 0,25 л/га;
- Альто Супер 330 ЕС, к.е., (ципроконазол, 80 г/л; пропіконазол 250 г/л) — 0,5 л/га;



*Стан посівів навесні після осіннього внесення композиції гідроксиду міді з Таліусом та Альто Супер (зліва); справа – необроблена ділянка. Київська область, 2013 р.*

- Таліус 20, к.е. — 0,15 л/га + Альто Супер 330 ЕС, к.е. — 0,4 л/га;
- Таліус 20, к.е. — 0,20 л/га + Косайд 2000, в.г. (гідроксид міді — 350 г/кг) — 150 г/га;
- Таліус 20, к.е. — 0,20 л/га + Косайд 2000, в.г. — 300 г/га;
- Косайд 2000, в.г. — 150 г/га;
- Косайд 2000, в.г. — 300 г/га;
- Косайд 2000, в.г. — 150 г/га + Таліус 20, к.е. — 0,15 л/га + Альто Супер 330 ЕС, к.е. — 0,4 л/га.

Обстеження посівів та облік ураження рослин проводили восени у фазі кушіння пшениці озимої, а навесні у період закінчення фази кушіння — початок виходу в трубку. Інтенсивність ураження рослин визначали за фактично зайнятою

міцелієм площею листка й стебла [2]: 0 балів — листки не уражені, 9 балів — листки повністю покриті борошнистою росю, 10 балів — рослини загинули.

Зерно аналізували на вміст білка і клейковини в лабораторії якості зерна ІФРГ НАН України на ІЧ-аналізаторі Inframatik 8600 фірми Pertten Instruments AB (Швеція). Статистично одержані дані обробляли за стандартними методиками, за допомогою професійного пакету програм для статистичного аналізу Statistica 6,0 та з використанням програми Excel з Agrostat.

**Результати досліджень.** Відзначимо, що умови зимового періоду 2012—2013 років були виключно важкими для посівів пшениці озимої у Київській та інших областях

України. Велика кількість опадів та тривала відсутність низьких температур призвели до створення умов для випрівання посівів й значних втрат врожаю. За цих умов обробка фунгіцидом Альто Супер та композиціями Альто Супер з Таліусом та Косайдом у фазу GS 21 статистично достовірно підвищувала врожайність пшениці озимої (табл. 1).

Позитивний ефект спостерігався й за використання композицій фунгіцидів Альто Супер і Таліус з гідроксидом міді у нормі 100 г/га. Підвищення норми внесення міді до 300 г/га позакоренево не зумовлювало відповідного зростання врожайності культури. Високий рівень реакції на позакореневе застосування міді може бути пов'язаний з належним забезпеченням посівів азотом і дефіцитом міді на легких ґрунтах в умовах ДСВ. За нашими даними загальний вміст міді у ґрунтах дослідних ділянок не перевищував 4—6 мг/кг, а доступних форм становив менше 0,5 мг/кг.

Більш сприятливі погодні умови вегетаційного сезону 2013—2014 рр. призвели до підвищення біологічної врожайності в усіх варіантах досліду в порівнянні з попереднім сезоном. Обробка фунгіцидами Альто Супер і Таліус та їх композицій з Косайдом також статистично достовірно підвищували врожайність. При цьому осіннє застосування фунгіцидів було ефективним як щодо підвищення врожайності, так і для збереження якості зерна. Зазначимо, що в умовах осені 2012 р. був високим рівень розвитку збудника на дослідних ділянках. Ураження посівів пшениці озимої у наступному вегетаційному сезоні були суттєво нижчими (табл. 2). При цьому ефективність саме композицій гідроксиду міді з Проквіназидом, Ципроконазолом та Пропіконазолом щодо підвищення врожайності культури була високою як у рік значного ураження посіву борошнистою росю восени, так і у рік суттєво нижчої шкідливості хвороби на посівах пшениці озимої.

За умов осіннього застосування фунгіциду Таліус встановлено високий рівень інігування розвитку борошнистої роси на рослинах пшениці озимої, що зумовило створення оптимальних умов для розвитку рослин та їх перезимівлі. Встановлено високу активність Таліусу проти борошнистої роси й за помірного рівня ураження посівів борошнистою росю. Композиції проквіназиду з ефектив-

### 1. Вплив осіннього застосування фунгіцидів Косайд 2000, в.г., Таліус 20, к.е. та Альто Супер 330 ЕС, к.е. на урожай пшениці озимої сорту Смуглянка

Варіанти	Вегетаційний сезон 2012—2013 рр.		Вегетаційний сезон 2013—2014 рр.	
	Урожай, ц/га	Вміст білка, % / клейковини, %	Урожай, ц/га	Вміст білка, % / клейковини, %
Контроль	60,0	13,9 / 31,7	85,0	13,9 / 32,4
Таліус, 0,25 л/га	64,0	13,9 / 31,9	87,4	13,9 / 32,6
Альто Супер, 0,5 л/га	68,0	14,0 / 31,8	87,0	14,1 / 32,7
Таліус, 0,15 л/га + Альто Супер, 0,4 л/га	70,0	14,2 / 31,9	92,0	14,2 / 32,9
Таліус, 0,20 л/га + Косайд, 150 г/га	66,0	13,9 / 31,9	89,0	14,0 / 32,8
Таліус, 0,20 л/га + Косайд, 300 г/га	66,9	14,1 / 31,9	88,2	14,1 / 32,9
Косайд, 150 г/га	64,0	13,9 / 31,7	88,0	14,2 / 32,3
Косайд, 300 г/га	65,0	13,9 / 31,9	86,0	13,9 / 32,2
Косайд, 150 г/га + Таліус, 0,15 л/га + Альто Супер, 0,4 л/га	71,2	14,2 / 31,9	93,9	14,2 / 32,9
НІР <sub>0,5</sub>	4,0	0,4 / 0,7	4,8	0,4 / 0,7

ними проти плямистостей фунгіцидами (ципроконазол + пропіконазол) та з мікроелементами (гідроксид міді) є ефективними щодо статистично достовірного підвищення рівня врожайності пшениці озимої.

Слід зазначити, що за подовженого періоду вегетації культури восени саме осіннє застосування композицій фунгіцидів у фазу GS 21 є важливою складовою забезпечення високого рівня врожайності пшениці озимої.

#### ВИСНОВКИ

За результатами польових досліджень у роки з різною величиною розвитку та шкідливості борошністої роси на посівах пшениці озимої встановлено ефективність застосування гідроксиду міді у композиціях з фунгіцидами на основі діючої речовини проквіназид (Таліус) та діючих речовин ципроконазол з пропіконазолом (Альто Супер) для захисту пшениці озимої високоінтенсивного типу сорту Смуглянка. Показано, що застосування вище-

згаданих фунгіцидів сприяє підвищенню врожайності культури без зниження якісних показників.

Застосування фунгіцидів Таліус 20, к.е. та Альто Супер 330 ЕС, к.е. виявилось високоефективним як за умов значного ураження посівів борошністою росю (вегетаційний період 2012—2013 рр.), так і за умов відносно низького рівня захворювання (вегетаційний період 2013—2014 рр.).

Перспективним є впровадження композицій фунгіцидів з гідроксидом міді. За умов дефіциту міді у ґрунті та оптимального забезпечення посівів пшениці азотом спостерігається високий рівень реакції сорту Смуглянка пшениці озимої високоінтенсивного типу на позакореневе внесення водорозчинного гідроксиду міді восени.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Моргун В.В. 100 центнерів. Сучані сорти та оптимальні системи живлення й захисту

озимої пшениці [9 вид.] / В.В. Моргун, Є.В. Санин, В.В. Швартау. — К.: Логос, 2015. — 145 с.

2. *Future challenges in crop protection against fungal pathogens* / A. Goyal, C. Manoharachary (eds.). // Springer, 2014. — 372 p.

3. *The resource outlook to 2050: By how much do land, water and crop yields need to increase by 2050?* / J. Bruinsma // FAO Expert Meeting, 2009. — 33 p.

4. Ретьман С.В. Плямистості озимої пшениці в Лісостепу України й концептуальні основи захисту: автореф. дис. докт. с.-г. наук: 06.01.11 / С.В. Ретьман. — К., 2009. — 53 с.

5. *Alloway B.J. Heavy metals and metalloids as micronutrients for plants and animals* / ed. by B.J. Alloway // Heavy metals in soils: trace metals and metalloids in soils and their bioavailability. — Springer, 2013. — Chapter 7. — P. 195—209.

6. *Alloway B.J. Micronutrients and crop production. An introduction* / ed. by B.J. Alloway // Micronutrient deficiencies in global crop production. — Springer, 2008. — Chapter 1. — P. 1—39.

7. Zadoks J.C., Chang T.T., Konzak C.F. A decimal code for growth stages of cereals // Weed research. — 1974. — № 14 (6). — P. 415—421.

Швартау В.В., Михальская Л.Н., Рязанова М.Е.

#### Защита посевов пшеницы озимой от мучнистой росы в осенний период

*Исследовано влияние осеннего применения фунгицидов на основании проквиназида, пропиконазола и ципроконазола с водорастворимым гидроксидом меди на урожайность пшеницы озимой высокоинтенсивного типа сорта Смуглянка. Показано, что обработка фунгицидами осенью является эффективной как при значительном поражении посевов мучнистой росой, так и при умеренном уровне развития болезни, и способствует статистически достоверному повышению урожая культуры. В условиях дефицита меди в почве и обеспечения посевов пшеницы азотом наблюдается высокий уровень реакции сорта пшеницы озимой Смуглянка на внекорневое внесение гидроксида меди осенью.*

**пшеница озимая, мучнистая роса, фунгициды, урожайность, качество зерна**

Schwartau V.V., Mykhalska L.M., Ryzanova M.E.

#### Protection of winter wheat sowings from powdery mildew in autumn

*The effect of the autumn application of fungicides Proquinazid, Propiconazole and Cyproconazole with a water-soluble copper hydroxide on the yield of winter wheat of high-yield type variety Smuglyanka was investigated. It is shown that fungicide treatment in the autumn is highly effective in the protection of the crop against powdery mildew, and under high and moderate level of disease activity, and it promotes a statistically significant increasing in crop yield. At the deficit of copper in the soil and under using nitrogen in wheat the high level of response of winter wheat variety Smuglyanka at foliar application of copper hydroxide in the autumn was detected.*

**winter wheat, powdery mildew, fungicides, yield, quality of grain**

Рецензент:

Ретьман С.В.,  
доктор сільськогосподарських наук  
Інститут захисту рослин НААН

### 2. Ураженість листків пшениці озимої сорту Смуглянка борошністою росю у фазі осіннього куціння за обробки посівів фунгіцидами восени

Варіанти	Ураженість борошністою росю, балів	
	2013 р.	2014 р.
Контроль	8,0	2,0
Таліус, 0,25 л/га	2,0	0
Альто Супер, 0,5 л/га	3,8	1,0
Таліус, 0,15 л/га + Альто Супер, 0,4 л/га	1,0	0
Таліус, 0,20 л/га + Косайд, 150 г/га	2,0	0
Таліус, 0,20 + Косайд, 300 г/га	1,5	0
Косайд, 150 г/га	5,5	0
Косайд, 300 г/га	4,5	0
Косайд, 150 г/га + Таліус, 0,15 л/га + Альто Супер, 0,4 л/га	1,0	0
НІР <sub>0,5</sub>	2,0	1,0