

УДК 632.9:633.1:631.95

© 2016

Т.С. Віннічук,
кандидат біологічних наук

Л.М. Пармінська

Н.М. Гаврилук

Національний науковий
центр «Інститут
землеробства НААН»

ЗАХИСТ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ВІД ХВОРОБ ТА ШКІДНИКІВ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ

Мета. Вивчити фітосанітарний стан посівів пшениці озимої за різних систем удобрення з метою оптимізації системи захисту її від хвороб та шкідників. **Методи.** Польовий, лабораторний, дисперсійного аналізу. **Результати.** Наведено результати багаторічних досліджень фітосанітарного стану посівів пшениці озимої за різних систем удобрення та обґрунтовано доцільність хімічного захисту посівів у період вегетації. **Висновки.** Установлено, що застосування побічної продукції гороху, помірних доз мінеральних добрив, зокрема азотних — 60–120 кг/га за співвідношення азоту та калію 1,3:1 у технологіях вирощування пшениці озимої забезпечує сприятливий фітосанітарний стан посівів і обмежує використання фунгіцидів та інсектицидів у період вегетації культури. Застосування високих доз мінеральних добрив ($N_{300}P_{150}K_{150}$; N_{120} , $N_{240}P_{80}K_{100}$ та $N_{180}P_{135}K_{135}$) сприяє підвищенню кількості патогенних грибів у ґрунті, посилює ураженість рослин кореневими гнилями, борошнистою россою, септоріозом листя, заселеність сисними шкідниками, що зумовлює потребу в інтенсивному хімічному захисті рослин від хвороб та шкідників.

Ключові слова: пшениця озима, фітопатогенний комплекс, фітофаги, патогенна мікрофлора ґрунту, мінеральні добрива, побічна продукція попередника, хімічний захист.

Всебічно обґрунтоване застосування добрив є дуже важливою передумовою оптимізації технологій вирощування пшениці озимої загалом і її складових елементів — систем інтегрованого захисту рослин від шкідливих об'єктів. Добрива впливають на ценоз пшениці озимої і є одним із важливих чинників, від яких залежать умови розвитку рослин і шкідливих організмів. Цей вплив виявляється в зміні мікроклімату в посівах, морфофізіологічних особливостей рослин, зміщенні фенологічних фаз їх розвитку, що створює умови для коливання в досить широкому діапазоні рівнів розвитку хвороб і чисельності шкідників [1, 2].

Під час розроблення технологій вирощування пшениці озимої важливо виявити такий режим живлення рослин, який дав би змогу сформувати задовільний

фітосанітарний стан посівів та отримати високий урожай зерна за обмеженого застосування пестицидів.

Мета досліджень — вивчити фітосанітарний стан посівів пшениці озимої за різних систем удобрення з метою оптимізації системи захисту її від хвороб та шкідників.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводили в стаціонарному досліді відділу адаптивних інтенсивних технологій зернових колосових культур і кукурудзи впродовж 2011–2014 рр. Схема досліду містила варіанти з різними дозами мінеральних добрив ($N_{60-300}P_{45-150}K_{45-150}$) — варіанти № 1–7, зокрема з розрахунковими дозами на заплановану врожайність пшениці озимої — 10 т/га (варіант 3) та 8 т/га (варіант 4); альтернативну систему удобрення — застосування лише побічної продукції

попередника гороху (біологічний контроль, варіант 8); застосування лише мінеральних добрив (варіант 9); без унесення добрив і побічної продукції попередника (контроль — варіант 10) (табл. 1). Попередник — горох, сорти — Бенефіс, Царівна, Славна, Столична. Система захисту передбачала протруювання насіння та застосування гербіциду.

Облік шкідників і хвороб здійснювали за загальноприйнятими методиками ентомологічних та фітопатологічних досліджень. Облік ураження пшениці озимої кореневими гнилями, листовими хворобами та хворобами колосу проводили у фазі осіннього та весняного куціння, колосіння й воскової стиглості за вдосконаленою шкалою ВІЗР. Для встановлення видового складу комах у посівах пшениці озимої здійснено маршрутні обстеження, косіння ентомологічним сачком, аналіз рослин за етапами органогенезу рослин.

Результати досліджень. Найпоширенішими хворобами, які виявлялися в усі роки досліджень, були борошніста роса (*Erysiphe graminis*), септоріоз листя (*Septoria tritici*) та кореневі гнилі (*Cercospora herpotrichoides*, *Ophiobolus graminis*, *Fusarium sp.*, *Rhizoctonia cerealis*).

Установлено, що вирішальний вплив на формування фітосанітарного стану посівів мали азотні добрива, без яких неможливо отримати високі врожаї зернових культур потрібної якості. Водночас за високих доз азотних добрив, які позитивно впливали на ріст рослин, у посівах посилювався розвиток

листових хвороб, особливо борошністої роси. Це пояснюється зміною мікроклімату в добре розвинених посівах (підвищена відносна вологість повітря, наявність роси), подовженням тривалості фаз розвитку рослин, їх фізіологічним станом тощо. Особливо погіршувався фітосанітарний стан посівів за внесення лише азотних добрив або незбалансованого внесення азотних, фосфорних і калійних добрив.

У середньому за 4 роки досліджень розвиток найпоширенішої в досліді хвороби — борошністої роси — становив 3,3–16,5% і був найнижчим за внесення лише побічної продукції попередника (біологічний контроль) — 3,4% та у варіанті без унесення мінеральних добрив та побічної продукції попередника (контроль без добрив) — 3,3% (див. табл. 1).

Розвиток хвороби посилювали високі дози мінеральних добрив — $N_{300}P_{150}K_{150}$; $N_{240}P_{80}K_{100}$ та $N_{180}P_{135}K_{135}$ — до 13,8–16,5% та внесення незбалансованих за NPK мінеральних добрив. Так, за внесення лише азотних добрив (N_{120}) розвиток хвороби посилювався з 6,9 до 13,2% порівняно із застосуванням $N_{120}P_{90}K_{90}$. Нижчим цей показник був за внесення $N_{60}P_{45}K_{45}$ — 5,4% та $N_{120}P_{90}K_{90}$ — 6,7–6,9%.

Особливо помітним був вплив систем удобрення на розвиток борошністої роси за погодних умов, сприятливих для розвитку хвороби. Так, у 2012 р. внесення мінеральних добрив у дозах $N_{180}P_{135}K_{135}$; $N_{240}P_{80}K_{100}$ та $N_{300}P_{150}K_{150}$ посилювало розвиток хвороби

1. Розвиток борошністої роси на пшениці озимій сорту Бенефіс залежно від систем удобрення (ДП ДГ «Чабани», попередник — горох), %

Варіант	Система удобрення	Рік досліджень				
		2011	2012	2013	2014	Середнє
1	$N_{60}P_{45}K_{45}$ + п.п.	3,0	12,0	2,5	4,0	5,4
2	$N_{120}P_{90}K_{90}$ + п.п.	5,0	15,0	4,5	3,0	6,9
3	$N_{300}P_{150}K_{150}$ + п.п.	5,0	35,0	7,0	15,0	15,5
4	$N_{240}P_{80}K_{100}$ + п.п.	4,0	32,0	4,0	15,0	13,8
5	$N_{180}P_{135}K_{135}$ + п.п.	4,0	37,0	5,0	20,0	16,5
6	$N_{120}P_{45}K_{60}$ + п.п.	3,0	27,0	5,0	15,0	12,3
7	N_{120} + п.п.	4,0	36,0	2,8	10,0	13,2
8	Побічна продукція попередника	1,0	10,0	2,0	0,5	3,4
9	$N_{120}P_{90}K_{90}$	2,0	22,0	4,3	0,5	6,7
10	Без добрив	1,0	10,0	3,5	0,5	3,3
	$НІР_{05}$	0,3	6,7	1,5	3,6	

Примітка. П.п. — побічна продукція попередника.

з 10% на контролі без добрив до 27–36%; у 2014 р. — з 0,5 до 15–20%. Слід зазначити, що за доз $N_{60}P_{45}K_{45}$ та $N_{120}P_{90}K_{90}$ (співвідношення N:K=1,33:1,0), особливо на фоні внесення побічної продукції попередника, розвиток борошністої роси був низьким — 2,5–5,0% (2011, 2013 та 2014 рр.) або помірним — 12–15% (2012 р.). Зменшення частки калійних добрив порівняно з азотними за внесення $N_{120}P_{45}K_{60}$ (N:K=2:1) посилювало розвиток борошністої роси, особливо в роки зі сприятливими для розвитку хвороби погодними умовами: у 2012 р. — з 12–15 до 27%; у 2014 р. — з 3–4 до 15%. Це узгоджується з твердженнями Е.А. Саленко та ін. [3], що оптимальним з позиції фітосантарії є співвідношення азоту і калію 1,7:1,0, яке дає змогу стримувати розвиток хвороб у межах ЕПШ (економічного порогу шкодочинності). Збільшення співвідношення азоту щодо калію вдвічі і більше посилює розвиток хвороби.

Отже, рівень ураженості рослин борошністою росю посилювався зі збільшенням доз мінеральних добрив, зокрема азотних, до 180–300 кг/га та за збільшення співвідношення азоту відносно калію вдвічі і більше ($N_{120}P_{45}K_{60}$). Нижчим розвиток хвороби був за альтернативних систем удобрення (заорювання побічної продукції попередника), на неудобреному фоні та за помірних доз мінеральних добрив, зокрема азотних — 60–120 кг/га, де співвідношення азоту та калію становило 1,33:1.

Потреба в хімічному захисті посівів від хвороби виникала у 2012 та 2014 рр.

у варіантах, де дози мінеральних добрив становили $N_{180-300}P_{80-135}K_{100-150}$; за збільшення співвідношення азоту відносно калію вдвічі і більше ($N_{120}P_{45}K_{60}$); за внесення лише азотних добрив (N_{120}). За погодних умов 2011 та 2013 рр. борошніста роса мала слабкий розвиток незалежно від унесених доз мінеральних добрив, і посіви не потребували хімічного захисту.

Посіви пшениці озимої щороку уражалися септоріозом листя. Розвиток хвороби в досліді в роки досліджень був слабким (0,5–8,0%) у 2014 р., сильним (27–35%) — у 2013 р. (табл. 2).

За результатами 3-річних досліджень встановлено, що на всіх сортах пшениці озимої розвиток септоріозу листя був вищим за внесення високих доз мінеральних добрив $N_{300}P_{150}K_{150}$; $N_{240}P_{80}K_{100}$; $N_{180}P_{135}K_{135}$ та за внесення лише азотних добрив (N_{120}) на фоні заорювання побічної продукції попередника. У цих варіантах розвиток хвороби перевищував ЕПШ на сортах Бенефіс та Царівна у 2012 та 2013 рр., а на сорті Славна — у 2013 р., що потребувало хімічного захисту посівів. Найнижчий розвиток хвороби (нижче рівня ЕПШ) визначено за біологічного контролю та контролю без добрив, а також за нижчих доз мінеральних добрив — $N_{60}P_{45}K_{45}$ (варіант 1) та $N_{120}P_{90}K_{90}$ (варіант 2). Оброблення фунгіцидами рослин було недоцільним.

Установлено вплив зростаючих доз мінеральних добрив на ураженість пшениці озимої кореневими гнилями. У середньому за роки досліджень розвиток хвороби

2. Розвиток септоріозу листя на сортах пшениці озимої залежно від систем удобрення (ДП ДГ «Чабани», 2012–2014 рр.)

Варіант	Бенефіс				Царівна				Славна			
	2012	2013	2014	Середнє	2012	2013	2014	Середнє	2012	2013	2014	Середнє
1	12,0	18,0	1,5	10,5	15,0	18,0	1,0	8,0	10,0	20,0	0,5	10,2
2	13,5	20,0	5,0	12,8	15,5	24,0	1,0	13,5	10,0	30,0	1,0	13,7
3	15,0	30,0	10,0	18,3	22,0	30,0	4,0	18,7	12,0	35,0	3,5	16,8
4	15,3	25,0	6,0	15,4	20,5	27,0	4,0	17,2	10,0	33,0	5,0	16,0
5	15,0	28,0	6,0	16,3	19,0	25,0	2,0	15,3	10,0	34,0	3,0	15,7
6	11,2	25,0	7,0	14,4	21,0	20,0	1,0	14,0	13,3	29,0	2,5	14,9
7	10,0	23,0	5,0	12,7	20,0	25,0	1,5	15,5	12,5	27,0	1,5	13,7
8	8,0	15,0	2,0	8,3	15,0	20,0	0,5	11,8	5,0	20,0	0,5	8,5
9	13,3	16,0	1,0	10,1	20,0	20,0	0,5	13,5	15,0	25,0	2,0	14,0
10	7,0	15,0	0,5	7,5	15,0	6,0	0,5	7,2	5,0	10,0	0,5	5,2
НІР ₀₅	2,4	3,8	1,7		2,6	3,5	1,6		2,1	4,2	1,5	

в досліді становив 7,2–16,5%, поширеність — 29,1–51,9% (рис. 1).

У 2011 та 2012 рр. розвиток кореневих гнилей був вищим і досягав 17,1–18,7%, поширеність — 58,1–66,0%. Сильніше уражалися рослини за внесення високих доз мінеральних добрив — $N_{300}P_{150}K_{150}$, N_{120} , $N_{240}P_{80}K_{100}$ та $N_{180}P_{135}K_{135}$. Найнижча ураженість кореневими гнилями спостерігалася на контролі без добрив (7,9%), на біологічному контролі (7,2%) та за нижчих доз мінеральних добрив — $N_{60}P_{45}K_{45}$ (9,9%) та $N_{120}P_{90}K_{90}$ (10,9–12,0%).

Отже, рівень ураженості рослин пшениці озимої борошнистою росю, септоріозом листя та кореневими гнилями посилювався зі збільшенням доз мінеральних добрив, зокрема азотних, до 180–300 кг/га та за збільшення частки азоту щодо калію вдвічі і більше ($N_{120}P_{45}K_{60}$). Розвиток хвороби виявився нижчим за альтернативних систем удобрення (заорювання побічної продукції попередника), на неудареному фоні та за помірних доз мінеральних добрив, зокрема азотних, — 60–120 кг/га, де співвідношення азоту та калію становило 1,33:1.

Досліджено вплив цих добрив на заселеність пшениці озимої шкідниками. Ентомологічний комплекс посівів пшениці озимої містив таких шкідників, як злакові попилиці, злакові трипси, хлібні жуки та злакові мухи. Слід зазначити, що чисельність, близьку до ЕПШ, мав лише пшеничний трипс — 15,1–33,4 екз./колос. Чисельність інших шкідників була низькою і за різних систем удобрення істотно не різнилася. Найнижчу щільність пшеничного трипса відзначено у варіантах за відсутності мінеральних добрив і побічної продукції попередника — 14,5

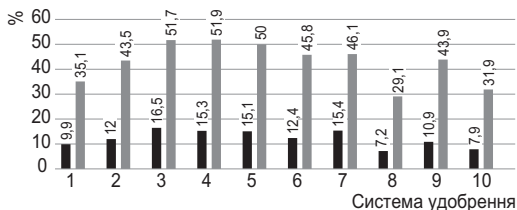


Рис. 1. Ураженість пшениці озимої сорту Столична кореневими гнилями залежно від систем удобрення: 1 — $N_{60}P_{45}K_{45}+п.п.$; 2 — $N_{120}P_{90}K_{90}+п.п.$; 3 — $N_{300}P_{150}K_{150}+п.п.$; 4 — $N_{240}P_{80}K_{100}+п.п.$; 5 — $N_{180}P_{135}K_{135}+п.п.$; 6 — $N_{120}P_{45}K_{60}+п.п.$; 7 — N_{120} ; 8 — п.п.; 9 — $N_{120}P_{90}K_{90}$; 10 — без добрив; ■ — розвиток хвороби, %; ■ — поширеність хвороби, % (для табл. 1, 2)

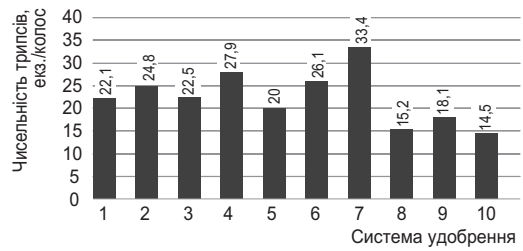


Рис. 2. Заселеність посівів пшениці озимої сорту Бенефіс злаковими трипсами за різних систем удобрення (ДП ДГ «Чабани», попередник — горох, 2013–2014 рр.)

екз./колос (рис. 2). Унесення високих і незбалансованих доз азотних добрив спричинило збільшення щільності злакового трипса. Так, за внесення лише N_{120} їх кількість була найвищою і становила 33,4 екз./колос. За незбалансованого внесення високих доз азотних добрив тосовно фосфорних і калійних ($N:P:K=3:1:2,4$) щільність шкідників збільшувалася до 27,9 екз./колос та до 26,1 екз./колос ($N:P:K=2,66:1:1,3$). Заорювання рослинних решток попередника горох за відсутності мінеральних добрив істотно не впливало на чисельність фітофагів, а їх поєднане застосування з мінеральними збільшило заселеність рослин злаковими трипсами з 15,2 до 18,1–24,8 екз./колос (варіанти 2, 8 і 9).

Отже, унесення високих або незбалансованих доз мінеральних добрив збільшує заселеність посівів пшениці озимої шкідниками, зокрема злаковими трипсами, що зумовлює необхідність їх захисту за досягнення рівня ЕПШ хімічними чи біологічними препаратами.

Упродовж 2004–2009 рр. вивчали видовий і кількісний склад патогенної

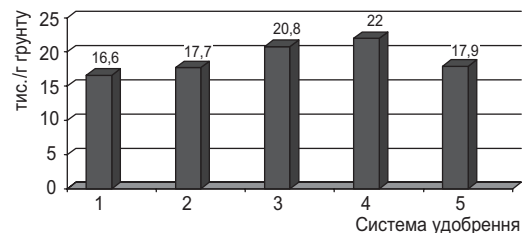


Рис. 3. Кількість патогенних грибів у ґрунті під посівами пшениці озимої в тривалому досліді залежно від систем удобрення за попередника горох (ДП ДГ «Чабани», 2004–2009 рр.): 1 — без добрив; 2 — $N_{90}P_{90}K_{90}+п.п.$; 3 — $N_{135}P_{135}K_{135}+п.п.$; 4 — п.п.; 5 — $N_{90}P_{90}K_{90}$

мікрофлори ґрунту за різних систем удобрення пшениці озимої.

За результатами мікологічного аналізу в досліді визначено 34 види грибів, які належали до 12 родів. До фітопатогенних грибів належало 11 видів: *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl.; *Fusarium culmorum* (Sm.) Sacc., *Fusarium oxysporum* (Schlecht.) Snyd. et Hans, *Fusarium merismoides* Cda, *Fusarium sambucinum* Fuck. var. minus Wr., *Fusarium solani* (Mart) Sacc. var. argillaceum, *Gliocladium rozeum* Bainier; *Myrothecium roridum* Tode: Fries, *Penicillium viridicatum* Westling, *Rhizopus stolonifer* (Ehrenberg: Fries) Vuill, *Aspergillus niger* van Tieghem.

Кількість патогенних грибів у досліді становила 16,6–22,0 тис./г ґрунту (рис. 3).

Найнижчу кількість патогенних грибів відзначено на контролі без унесення мінеральних добрив і рослинних решток гороху — 16,6 тис./г ґрунту. Унесення мінеральних добрив ($N_{90}P_{90}K_{90}$) на фоні заорювання побічної продукції попередника сприяло підвищенню кількості патогенних грибів до 17,7–17,9 тис./г ґрунту. Найвища кількість патогенних грибів у ґрунті спостерігалася за заорювання побічної продукції попередника гороху — 22,0 тис./г ґрунту та за внесення $N_{135}P_{135}K_{135}$ на фоні заорювання побічної продукції гороху — 20,8 тис./г ґрунту.

Висновки

Застосування побічної продукції гороху, помірних доз мінеральних добрив, зокрема азотних, — 60–120 кг/га за співвідношення азоту та калію 1,3:1 у технологіях вирощування пшениці озимої забезпечує сприятливий фітосанітарний стан посівів і обмежує застосування фунгіцидів та інсектицидів у період вегетації культури.

Унесення мінеральних добрив у дозах $N_{300}P_{150}K_{150}$; N_{120} , $N_{240}P_{80}K_{100}$ та $N_{180}P_{135}K_{135}$ дає можливість отримати високу врожайність зерна пшениці озимої

(7–9 т/га і вище), але при цьому посилюється ураженість рослин борошнистою россою, септоріозом листя, корневими гнилями та заселеність посівів сисними шкідниками, що зумовлює потребу в інтенсивному хімічному захисті рослин від хвороб і шкідників.

Зростання кількості патогенних грибів у ґрунті встановлено за підвищення доз мінеральних добрив з $N_{90}P_{90}K_{90}$ до $N_{135}P_{135}K_{135}$ та заорювання побічної продукції гороху.

Бібліографія

1. Прогрессирующие болезни озимой и яровой пшеницы/Л.Н. Назарова, А.А. Мотовилин, Л.Г. Корнева, С.С. Санин//Защита и карантин растений. — 2006. — № 7. — С. 12–14.
2. Віннічук Т.С. Ураженість озимої пшениці хворобами залежно від систем удобрення за сучасних технологій вирощування/Т.С. Віннічук, І.М. Свидинюк//Землеробство. — 2005. — Вип. 77. — С. 60–65.
3. Влияние минеральных удобрений на пораженность озимой пшеницы корневой гнилью в умеренно-влажной зоне Ставропольского края/Е.А. Саленко, А.Н. Есаулко, А.П. Шутко, А.И. Подколзин//Современные проблемы науки и образования. — 2014. — № 6. — С. 5–9.
4. Довгань С.В. Озима потребує уваги/С.В. Довгань, О.М. Орлова, О.Б. Сядриста//Карантин і захист. — 2007. — № 10. — С. 19–20.
5. Characterisation of Colletotrichum sp. Isolates causing lupin antrachose/P. Talhinhas, J. Neves-Martins, H. Oliveira, S. Sreenivasaprasad//Lupin — Ancient Crop for the New Millenium. 9 th. International Lupin Conference, 20–24 June 1999. Abstracts. — P. 325.
6. Санин С.С. Повысить уровень фитосанитарной безопасности страны/С.С. Санин//Защита и карантин растений. — 2000. — № 12. — С. 3–7.
7. Глазунова Н.Н. Роль системы удобрений в повышении почвенного плодородия/Н.Н. Глазунова, Ю.А. Безгина, О.М. Хаджихаметова//Сб. науч. трудов Sworld. — 2014. — Т. 27, № 2. — С. 87–89.
8. Есаулко А.Н. Эффективность программирования урожайности озимой пшеницы на черноземе выщелоченном Ставропольской возвышенности/А.Н. Есаулко, Е.А. Устименко, А.Ю. Гуруева//Сб. науч. трудов Sworld по материалам междунар. науч.-практ. конф. — 2012. — Т. 46, № 4. — С. 95–98.
9. Никитишен В.И. Эколого-агрехимические основы сбалансированного применения удобрений в адаптивном земледелии/В.И. Никитишен. — М.: Наука, 2003. — 183 с.
10. Чулкина В.А. Интегрированная защита растений: фитосанитарные системы и технологии/В.А. Чулкина, Е.Ю. Торопова, Г.Я. Стецов. — М.: Колос, 2009. — 670 с.

Надійшла 26.01. 2016.