

Захист і карантин рослин, 2014. Вип. 60.  
УДК: 622:633.11

**І.Д. БАКАЙ**

Інститут захисту рослин НААН

**О.В. ІВАНЕНКО, науковий співробітник**

Інституту агроєкології та природокористування НААН

**О.В. ТОГАЧИНСЬКА, кандидат сільськогосподарських наук**

Національний університет харчових технологій

## **ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН ТА ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

*Наведено дані про фітосанітарний стан посівів пшениці озимої сорту Лада Одеська, комплексного внесення мінеральних добрив та інтенсивної системи захисту посівів від хвороб, шкідників та бур'янів на урожай пшениці озимої. Визначено розрахункові втрати врожаю від фузаріозної кореневої гнилі — 0,44%. Проведено комплексне екологічне оцінювання технологій вирощування пшениці озимої. Визначено вміст білка 13—14% та клейковини 28—30%. Показано, що альтернативні технології, які передбачають внесення побічної продукції, не забезпечують одержання високоякісного зерна пшениці і потребують вдосконалення.*

**пшениця озима, попередник, сільськогосподарські угіддя, добриво, хімічний захист рослин, хвороби, шкідники, бур'яни, урожай, розрахункові втрати, фузаріозна коренева гниль, екологічне оцінювання, білок, клейковина**

У першій половині травня 2014 р. увага учасників світового ринку пшениці була зосереджена на звіті USDA, опублікованому 9 травня, що описував перші прогнози американських урядових аналітиків щодо валового збору основних культур наступного маркетингового року (МР). При цьому зменшення виробництва очікується у ряді країн, які є світовими лідерами, як за виробництвом, так і за експортом даної культури: у США виробництво пшениці зменшується до 53,4 млн т порівняно з 57,9 млн т у поточному МР, у Канаді — до 28,5 порівняно з 37,5, в Австралії — 25,5 порівняно з 27,0, в Україні — до 20,0 млн т порівняно з 22,2 млн т [1].

Загальна територія України за станом на 01.01.2012 р. склала 60354,9 тис. га, із яких 41557,6 тис. га, або 68,86% — сільськогосподарські угіддя.

Україна характеризується високим рівнем забезпеченості сільсько-господарськими угіддями населення і поступається за цим показником тільки Канаді, Росії, Білорусії, США (за рівнем забезпеченості ріллі — тільки Канаді і Росії). За даними Учбово-наукового інституту економіки природних ресурсів і екології землекористування, українські аграрії 79% доходів отримують за рахунок природної родючості ґрунту і тільки 21% — як результат впровадження технологій [29].

За структурою посівних площ зернові культури мають в Україні основне значення [7]. З приводу технології вирощування пшениці озимої, то залежно від сорту, кліматичної зони, інвестиційних можливостей, підходить до неї може бути кілька. Головне, щоб вони були спрямовані на одержання максимального врожаю. Пшениця озима, будучи потенційно високоврожайною культурою, потребує відповідної системи удобрення та обробітку ґрунту.

Ураження хворобами у весняно-літній період розпочинається у фазі пшениці озимої виходу в трубку (борошнеста роса, іржасті гриби, кореневі гнилі, септоріоз) і продовжується у фазах цвітіння-колосіння. Актуальними хворобами є також фузаріоз колоса і сажки. Від здорового стану прапорцевого листка залежить 30% врожаю. В посівах застосовують наступні фунгіциди: у фазу виходу в трубку — Тілт (0,5 л/га), Альто Супер (0,4 л/га), у фазу колосіння — Фалькон (0,6 л/га), який протидіє фузаріозу колосу [4].

Використання протруйника Віал ТрасТ (в його складі дві діючі речовини — тебуконазол 60 г/л та тіабендазол 80 г/л) виробництва компанії ЗАО «Фірма «Август» дає можливість якісно знезаразити посівний матеріал та захистити від зараження на початкових етапах розвитку молоді рослини зернових культур від наступних збудників: сажкових (пильна та тверда сажка пшениці, ячменю, вівса, стеблової сажки жита), кореневі та прикореневі гнилі (гельмінтоспоріозна, фузаріозна, офіобольозна, церкоспорельозна), пліснявіння насіння та снігової плісені, хвороби листя (піренофороз, альтернаріоз, септоріоз, іржа, борошнеста роса). Препарат (діюча речовина тіабендазол), має досить ефективну нематоцидну дію в сівозмінах з цукровим буряком та ріпаком [16].

Основними шкідниками пшениці озимої є клоп-черепашка, злакова листовійка, злакові попелиці, хлібні жуки, пшеничний трипс. За умов перевищення ЕПШ, проти шкідників у відповідні фази використовують інсектициди: Фастак (0,1—0,15 л/га), Бі-58 (1,0—1,5 л/га), Ф'юрі (0,07—0,1 л/га) або Вантекс (0,06—0,07 л/га) та інші [4].

Захист від бур'янів займає вагоме місце в технології вирощування пшениці озимої, яка є досить конкурентною проти бур'янів в порівнянні з іншими культурами. Періодом внесення основних гербіцидів є час між кушінням до появи прапорцевого листка. Проти дводоль-

них бур'янів вносять Гранстар Профі (0,02—0,25 кг/га), Гроділ Максї (0,09—0,1 л/га), проти однодольних — Прїма (0,4—0,6 л/га), Монїтор (0,013—0,026 кг/га), проти березки польової — Дикамба Форте (0,8 л/га), проти осоту — Лонтрел (0,3 л/га), а для десикації — гербіцид Раундап (3,0—4,0 л/га), що не лише прискорює досягання пшениці, а й зменшує кількість та вологість насіння бур'янів у воросї [4].

На оновї літературних джерел встановлено, що вплив добрив на врожай і якість пшениці озимої в умовах Лісостепу України вивчалися, головним чином, в умовах сївби її по чистих парах. Недостатньо висвітлено ефективність різних способів впливу добрив на врожай і якість пшениці озимої при вирощуванні її після різних попередників в одних і тих же ґрунтово-кліматичних умовах. Зовсім не висвітлено це питання і для умов Лівобережного Лісостепу України [27].

Деякі автори вважають, що ріст врожаю зернових культур за використання мінеральних добрив супроводжується підвищенням шкідливості кореневих гнилей. В інших дослідях внесення азотних добрив в підвищених нормах (N 120—200), як збалансованих по фосфору і калїю, так і незбалансованих, підсилило ураження посївів церкоспорельозом, і не позначилось на рівні розвитку фузаріозної кореневої гнилі, а також церкоспорельозом, і не відобразилось на рівні розвитку фузаріозної кореневої гнилі, а також церкоспорельозно-фузаріозній (змішаній) гнилі. Розвиток церкоспорельозної кореневої гнилі збільшився від 6,2 на неодобрених посївах, до 23,1—23,8% у варіантах  $N_{200}P_{60+120}K_{40-80}$  [5].

За результатами аналізу наукової літератури, вітчизняної, міжнародної нормативної і законодавчої баз визначено основні показники якості, за якими доцільно проводити оцінювання зерна пшениці. Основними показниками якості зерна пшениці, згідно з національними і міжнародними стандартами, є клейковина і білок. Зерно пшениці 1 класу повинно містити клейковини — не менше 28%, білка — не менше 14% [17, 22, 31, 34]. Визначено основні екологічні чинники, які можуть призводити до погіршення якості зерна пшениці [2, 10, 14, 18, 21, 32, 34].

За результатами досліджень А.Н. Дерев'янка, Г.В. Дегтярева, Є.С. Уланової, А.Р. Константинова, А.Р. Зоїдзе, С.І. Смирнова та ін. було встановлено зв'язок між якістю зерна та кліматичними умовами. Визначено, що зерно пшениці 1 класу можна одержати, якщо територія вирощування характеризується такими кліматичними умовами: середньомісячна кількість опадів — 40—60 мм, температура повітря не нижче 9°C у фазу кушення, 15°C — у фазу виходу в трубку — колосіння, 18°C — у фазу колосіння — воскова стиглість [8, 9, 19, 20, 35].

Найпростішим методом моніторингу стану сільгоспугідь вважають ручне збирання зразків ґрунту і рослин, що потребує значних затрат

часу. Застосування сучасних наукових розробок істотно підвищить ефективність моніторингу.

Німецька компанія Amazone розробила польовий робот Boni-Rob. Його дослідна модель має добре функціонально розвинену навігаційну систему, яка дає змогу без участі людини рухатись міжряддями різних культур. Польовий робот Cornivore (Фінляндія) дає змогу точно відрізнити бур'яни від зернових культур за допомогою фотоапарата і цілеспрямовано внести гербіциди. Таке обладнання має перспективу подальшого застосування на полях, проте існують деякі проблеми.

У Національному університеті біоресурсів і природокористування України розробили дослідний зразок польової інформаційної машини для моніторингу стану сільськогосподарських угідь.

За допомогою польових роботів можна одночасно оцінити стан посівів, рівень врожайності, наявність бур'янів і шкідників [33].

**Умови, матеріали й методи досліджень.** Роботу виконано на базі Інституту агроєкології НААН та ННЦ «Інституту землеробства НААН». Польові дослідження проведено в стаціонарному досліді ННЦ «Інституту землеробства», з вивченням технологій вирощування пшениці, який було закладено у типових для Правобережного Лісостепу України ґрунтово-кліматичних умовах.

Дослідження включали: фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин (фази розвитку і етапи органогенезу); морфологічні — за формуванням продуктивного стеблостою, морфофізіологічні — за динамікою розвитку елементів продуктивності, ураженням рослин хворобами та пошкодженням шкідниками, видовим та чисельним складом бур'янів озимого поля.

Метою досліджень було визначення потенційної врожайності та втрат врожаю від кореневої гнилі фузаріозного типу. В стаціонарному досліді вивчали ефективність моделей інтенсивної технології, що передбачали комплексне внесення різних за рівнем норм добрив та інтенсивної системи захисту посівів від хвороб, шкідників та бур'янів.

Предметом дослідження був вплив агроєкологічних чинників на біохімічні, технологічні і санітарно-гігієнічні показники якості зерна пшениці озимої та агрохімічний, фітосанітарний, екотоксикологічний стан агроєкосистем.

Сорт пшениці озимої — Лада одеська, який знаходиться в реєстрі сортів України з 2000 року. Попередник — горох. Ґрунт дослідного поля — темно-сірий опідзолений легкосуглинковий на лесоподібному сулинку з наступною характеристикою основних агрохімічних показників:  $\text{pH}_{\text{сол}}$  — 5,2; гідролітична кислотність — 39 мг-екв./кг ґрунту; вміст гумусу — 2,0% (за Тюріним), рухомого фосфору — 160 мг/кг ґрунту (за Чириковим), обмінного калію — 140 мг/кг ґрунту (за Масловою).

Рослинні зразки відбирали у фазах цвітіння, воскової і повної стиглостей, аналізували надземні вегетативні органи (стебло, листя) і генеративні органи (зерно). Зразки ґрунту відбирали водночас з рослинними зразками з орного шару (0—20) і в шарі 0—100 см через кожні 20 см. Відбір ґрунту і визначення агрохімічних показників проводили відповідно до загальноприйнятих методик [24, 36].

Схема досліду передбачала вивчення варіантів удобрення на фоні мінімальної та інтенсивної систем захисту рослин:  $N_{60}N_{30}$ ,  $P_{135}K_{135}+N_{80}+N_{55}$ ,  $N_{45}P_{45}K_{45}$ , побічна продукція,  $P_{90}K_{90}+N_{60}+N_{30}$ , контроль (без добрив). Фосфорні та калійні добрива (суперфосфат простий і калій хлористий) вносили як основне удобрення — в один строк під оранку, або рано навесні під культивуацію. Азотні (аміачна селітра) — в один-три строки залежно від попередника — до сівби або в одне-два підживлення за етапами органогенезу пшениці (табл. 1).

У досліді вивчали інтенсивний захист рослин з використанням пестицидів: протруювач насіння Максим Стар (1,5 л/т) вносили на I етапі органогенезу перед сівбою за одну добу, у 1—5 варіантах, Альто Супер (0,5 л/га) проти комплексу хвороб, Лінтур (0,15 г/га) проти однорічних, багаторічних та дводольних бур'янів; на VI етапі у фазу виходу в трубку у 1—5 варіантах вносили суміш Амістар Екстра (0,5 л/га) проти комплексу хвороб, Лінтур (0,15 г/га), Карате Зеон (0,2 л/га) проти хлібного жука, трипсів, блішок; на VIII етапі у фазу колосіння на 5 та 6 день, у 1—5 варіантах, а також мінімальний захист, де застосовували лише протруювач насіння — Максим Стар (1,5 л/т).

**1. Система удобрення посівів пшениці озимої сорту Лада одеська, попередник — горох (Інститут землеробства НААН України, Північний Лісостеп України, 2008 р.)**

Варіант	Пшениця озима	Вноситься на 1 га сівозміної площі, кг д.р.			
		N	P	K	НРК
1	$N_{60}N_{30}$	64	—	—	64*
2	$P_{135}K_{135}+N_{80}+N_{55}$	96	108	112,5	316,5
3	$N_{45}P_{45}K_{45}$	32	36	37,5	105,5
4	Побічна продукція попередника	—	—	—	—
5	$P_{90}K_{90}+N_{60}+N_{30}$	64	72	75	211
6	Контроль	—	—	—	—

**Примітка:** Вноситься побічна продукція попередника — у варіантах 1—4.

Під озими зернові колосові азот вноситься роздільно, згідно з результатами ґрунтової і рослинної діагностики.

\* — розрахунок проведено лише для азотних добрив.

Облік хвороб, шкідників та бур'янів провадили за загальноприйнятими методиками [23, 26, 28, 30, 25, 3, 15].

Шкідливість, коефіцієнт шкідливості та розрахункові втрати врожаю потенційного, який можливо було б одержати без впливу фузаріозної кореневої гнилі, визначали за рівнянням регресії (пшениця озима, Північний Лісостеп)

$$y = 0,3061 x \text{ (при } R^2 = 0,9779),$$

де:  $y$  — зменшення маси зерна в колосі, %;

$x$  — розвиток хвороби, % [6].

Аналіз даних з наукової літератури показав, що сучасні технології вирощування пшениці можуть негативно впливати на технологічні, біохімічні та гігієнічні показники якості зерна, а також призводити до забруднення ґрунту та суміжних середовищ шкідливими речовинами, знижувати його біологічну активність, сприяти активізації міграції шкідливих речовин у ґрунті води тощо [10, 13, 14, 18].

Відповідно до сучасних екологічних вимог всі види діяльності, що можуть бути потенційно небезпечними для навколишнього природного середовища і людини, мають підлягати процедурі екологічної експертизи, яку доцільно провадити на стадії розробки та апробації перед широким впровадженням у виробництво, що унеможливить негативні явища.

Першим етапом екологічної експертизи технологій вирощування пшениці було визначення технологічних операцій, які можуть бути причиною погіршення стану довкілля та якості продукції. Серед найнебезпечніших технологічних операцій було визначено системи удобрення та захисту рослин. Враховуючи зазначене, дослідження були зосереджені на таких показниках і нормативах [13]:

**родючість ґрунту** — відхилення від оптимального рівня за вмістом гумусу, рухомих форм азоту, фосфору, калію, кислотністю ґрунту. Оптимальні параметри ґрунту встановлювали відповідно до нормативних документів та державних стандартів;

**фітосанітарний стан посівів** — за рівнем забур'яненості, захворюваності, пошкодження шкідниками з урахуванням порогів шкідливості та чинних нормативів.

Висновки екологічної експертизи формували за результатами оцінки кожного показника стану агроєкосистем [12] за таким принципом:

Екологічний стан	Відхилення від оптимуму в бік погіршення	Оцінка, бали
незадовільний	перевищує 25%	0
задовільний	понад 10%, але не перевищує 25%	1
нормальний	не перевищує 10%	2
оптимальний	не спостерігається	3

Екологічне оцінювання технологій вирощування пшениці за показниками фітосанітарного стану посівів провадили згідно з методичними рекомендаціями [12].

Математичну обробку експериментальних матеріалів здійснювали методом дисперсійного аналізу за Б.О. Доспеховим [12].

В Північному Лісостепу України за вегетаційний період: квітень — серпень у 2008 р. середньомісячна температура становила 16,2 за норми 15,2°C, а кількість опадів — 28,8 мм за норми 21,2 мм, середньомісячний рівень вологості — 66,1% за норми 62,9%.

В липні максимальна температура повітря досягала в останній декаді 21,6°C. Показник ГТК за квітень-серпень становив 1,3, що відповідає лісовій вологій зоні.

**Результати досліджень.** За результатами дослідження доведено, що проявів листових хвороб у фазі цвітіння (06.06) пшениці озимої не зафіксовано, а розвиток фузаріозної кореневої гнилі нижчий — 2,8%. До фази повної стиглості він майже не змінився і становив 2,9%, в цей же період було помічено чорноколосість на рівні 1,1% (табл. 2).

З'ясовано, що в Північному Лісостепу домінує фузаріозна коренева гниль (*Fusarium sp.*), що з'являється на посівах в середині фази виходу в трубку, а максимального розвитку досягає у фазі воскової стиглості. Виявлено, що розвиток хвороби був дещо вищим у варіантах 1 та 3 з внесенням меншої норми добрив ( $N_{60}N_{30}$ ,  $N_{45}P_{45}K_{45}$ ) — 5,7 та 5,1% відповідно, за інтенсивної технології, а за мінімальної — у 4-му варіанті (побічна продукція) — 3,0% та на контролі — 3,6%. Прояви чорноколосості також були вищими — 2,7 та 2,8% у перших варіантах  $N_{60}N_{30}$  за обох систем захисту пшениці озимої.

Фузаріоз колоса (*Fusarium Link.*) виявили у посівах 1-го та 6-го варіантів за інтенсивної системи захисту, який був незначного рівня (0,8—1,4%) та у 4-му варіанті (1,7%) за мінімальної систем захисту (табл. 3).

Тип засміченості (співвідношення бур'янів різних біологічних груп) є важливою характеристикою забур'яненості.

Аналіз забур'яненості показав, що у фазі цвітіння (06.06) рівень багаторічних бур'янів переважав у всіх варіантах досліду окрім 4-го варіанту — за інтенсивною технологією вирощування, де він становив 20,6% проти 79,4% однорічних, та у 2-му варіанті (з внесенням найвищої норми добрив) за мінімальною технологією, де багаторічних бур'янів не було взагалі. А у 5-му варіанті (з внесенням  $P_{90}K_{90}+N_{60}+N_{30}$ ) за мінімальної технології рівень багаторічників досягнув 100%.

У фазі повної стиглості (15.07) багаторічники переважали у варіантах № 3, 4, 5 за інтенсивної системи захисту (з внесенням  $P_{90}K_{90}+N_{60}+N_{30}$  найменшої норми добрив,  $P_{45}K_{45}N_{45}$  побічної продукції та  $P_{90}K_{90}+N_{60}+N_{30}$ ) і складали 53,8; 58,4; 73,9, а за мінімальної сис-

2. Розвиток хвороб та втрати врожаю від фузаріозної кореневої гнилі пшениці озимої сорту Лада одеська, в Північному Лісостепу України (2001, 2008 рр.)

Варіант дослідду	Середня кількість, росл./м <sup>2</sup>	Середня кількість, ст./м <sup>2</sup>	Коефіцієнт кушистості	Розвиток хвороб, %					Фактична врожайність, ц/га	Шкідливість хвороби, %	Втрати врожаю від хвороби, %	Потенційна врожайність, ц/га
				фузаріозна коренева гниль	борошніста роса	бура іржа	септоріоз листя	чорнококолосість				
Контроль (без протруєння)	75,0	15.07. ф.п.ст.	1,9	06.06. ф.цвіт.	0	0	0	15.07. ф.п.ст.	1,1	49,5	0,44	49,9
		15.07. ф.п.ст.		06.06. ф.цвіт.								
НІР <sub>0,05</sub>	—	—	—	1,1	—	—	—	1,3	—	7,5	—	—



3. Комплексний захист посівів пшениці озимої сорту Лада одеська після попередника горох за інтенсивної та мінімальної технології вирощування в Північному Лісостепу України (2008 р.)

Варіанти дослідів	Густота стояння продуктивних стебел перед збиранням урожаю, шт./м <sup>2</sup>	Фузаріозна коренева гниль		Чорноколосість	Фузаріоз колоса		Урожайність фактична, ц/га
		поширення, %	розвиток, %	розвиток, %	розвиток, %		
<i>Інтенсивна технологія</i>							
1	428,9	33,7	5,7	2,7	1,4	69,7	
2	364,4	29,8	2,9	0,6	0	80,9	
3	455,5	17,7	5,1	0	0	71,2	
4	409,1	31,7	3,4	0	0	69,2	
5	351,1	25,2	3,1	0,4	0	71,9	
6	442,2	38,6	3,8	1,5	0,8	54,5	
<i>Мінімальна технологія</i>							
1	393,3	20,0	1,5	2,8	0	63,9	
2	340,0	22,6	1,8	0,7	0	70,3	
3	371,1	8,8	0,8	0	0	65,3	
4	322,2	30,5	3,0	0,8	1,7	52,6	
5	331,1	19,3	1,4	0,8	0	66,3	
6	371,1	35,5	3,6	1,1	0	49,5	
НІР <sub>0,05</sub>		7,5	14,2	1,7	—	2,6	

теми захисту у 2-му та 5-му варіантах (з внесенням  $P_{135}K_{135}+N_{80}+N_{55}$ ,  $P_{90}K_{90}+N_{60}+N_{30}$ ) — 53,1 та 77,9%, відповідно.

У фазі цвітіння (06.06) та повної стиглості (15.07) за обох технологій вирощування пшениці озимої сорту Лада Одеська бал засміченості посівів становив від 1 до 3, тобто від дуже слабкого до середнього ступеня засміченості. Тільки у 5-му варіанті за інтенсивної технології у фазі цвітіння та на контролі (варіант №6) за обох технологій у фазі цвітіння, а у фазі повної стиглості лише за інтенсивної технології, засміченість хвощем польовим досягла 4-х балів — сильного ступеня.

Водночас з обліками хвороб та бур'янів провадили обліки шкідників. У фазі цвітіння — початок молочної стиглості в посівах виявлено 6 видів шкідників: клоп-черепашка (*Eurygaster integriceps* Put.) та елія гостроголова (*Aelia acuminata*) із ряду напівтвердокрилик; звичайна злакова попелиця (*Schizaphis graminum* Rond.) — рівнокрилі підряду попелиці; трипси представлено пшеничним трипсом (*Haplothrips tritici* Kurd.); ряд двокрилі — шведською вівсяною мухою (*Oscinella frit* L.) і гесенською мухою (*Mayetiola destructor* S.).

Нами виявлені шкідники: раннього періоду вегетації — шведська муха і гесенська мухи; другої половини вегетації — пшеничний трипс,

шкідлива черепашка, елія остроголова; протягом всього вегетаційного періоду — звичайна злакова попелиця.

Чисельність шкідливих комах, яку ми визначали за методикою [11, 30] на варіантах контроль за інтенсивної технології вирощування (із застосуванням хімічних засобів захисту та мінімальної), складала: гесенська муха — 4 екз./м<sup>2</sup>, шведська вівсяна муха — 16 екз./м<sup>2</sup>, шкідлива черепашка — 0,04 шт./м<sup>2</sup>, пшеничний трипс — 1,0 особин/колос, шведська вівсяна муха — 20 екз./м<sup>2</sup>, шкідлива черепашка — 0,04 шт./м<sup>2</sup>, пшеничний трипс — 1,0 особина/колос.

Аналіз впливу технологій на фітосанітарний стан засвідчив, що інтенсивна система захисту рослин була ефективною переважно щодо контролю шкідників і хвороб пшениці, та виявилася малоефективною проти бур'янів. Мінеральна система удобрення пшениці, у більшості випадків, підсилювала ефективність пестицидів. Використання побічної продукції, навпаки, спричиняло поширення бур'янів, шкідників і хвороб у посівах пшениці (табл. 4).

Результати оцінювання стану ґрунту за вмістом гумусу показали, що різні системи удобрення і захисту рослин не забезпечили необхід-

**4. Екологічне оцінювання технологій вирощування пшениці озимої сорту Лада одеська за показниками фітосанітарного стану посівів в Північному Ліссестепу України**

Фітосанітарний стан	Варіанти дослідів					
	$N_{60} N_{30}$	$P_{135} K_{135} + N_{80} + N_{55}$	$N_{45} P_{45} K_{45}$	побічна продукція	$P_{90} K_{90} + N_{60} + N_{30}$	контроль
	Бали					
<b>Поширення бур'янів</b>						
Однорічні	2/1	2/1	2/1	1/1	2/1	1*/0**
Багаторічні	1/1	1/1	2/1	1/0	0/0	0/0
<b>Поширення шкідників</b>						
Гесенська, шведська вівсяна мухи	3/2	3/3	2/1	2/0	2/2	2/2
Пшеничний трипс	3/3	3/0	3/1	3/2	3/3	3/3
<b>Поширення хвороб</b>						
Фузаріозна коренева гниль	3/1	3/1	3/2	3/2	3/2	3/2
Фузаріоз колоса	2/2	3/3	3/2	3/2	3/2	2/2

**Примітка:** чисельник — інтенсивна, знаменник — мінімальна системи захисту рослин

ного рівня родючості темно-сірого опідзоленого ґрунту для одержання зерна з вмістом клейковини — 28% і білка — 14%. Вміст гумусу становив 2,0—2,9%, що було значно нижче оптимуму (табл. 5).

Найвищий рівень забезпечення рослин рухомими сполуками азоту, фосфору і калію було досягнуто при застосуванні високих і підвищених норм мінеральних добрив на фоні інтенсивного захисту рослин. Органічна система удобрення (заорювання побічної продукції) у більшості випадків була не спроможна забезпечити нормальні умови мінерального живлення рослин пшениці.

**5. Екологічне оцінювання технологій вирощування пшениці озимої сорту Лада одеська за вмістом клейковини в Північному Лісостепу України**

№ п/п	Варіант	Вміст клейковини, %	Екологічний стан	Оцінка, бали
1	$N_{60} N_{30}$	29,1/28,6	Нормальний/нормальний	2/2
2	$P_{135} K_{135} + N_{80} + N_{55}$	30,3/29,5	Оптимальний/нормальний	3/2
3	$N_{45} P_{45} K_{45}$	25,5/24,7	Нормальний/нормальний	2/2
4	побічна продукція	23,9/21,2	Незадовільний/незадовільний	0/0
5	$P_{90} K_{90} + N_{60} + N_{30}$	27,5/27,7	Нормальний/задовільний	2/1
6	контроль	23,8/21,2	Незадовільний/незадовільний	0/0

**Примітка:** чисельник — інтенсивна, знаменник — мінімальна системи захисту рослин

Екотоксикологічні дослідження надали можливість виявити, що мінеральна система удобрення та інтенсивний захист рослин спричинили нагромадження потенційно небезпечних речовин у верхніх горизонтах ґрунту, а також їх міграцію вниз за ґрунтовим профілем і створювали потенційну загрозу забруднення ґрунтових вод. Органічна система удобрення, навпаки, сприяла зниженню активності цих процесів.

**ВИСНОВКИ**

1. Рівень розвитку хвороб в Північному Лісостепу у 2008 р. був низьким, а розвиток фузаріозної кореневої гнилі не піднімався вище 5,7%, при тому, що поріг шкідливості становить 10,0—15,0%.
2. Розрахункові втрати врожаю від хвороб становили 0,44%, що очевидно пояснюється низьким рівнем розвитку хвороб.
3. У посівах пшениці озимої сорту Лада одеська видовий склад домінантних шкідників становив 6 видів (гессенська та шведська вів'яні мухи, пшеничний трипс, клоп шкідлива черепашка, елія гостроголова, звичайна злакова попелиця). Дослідження по-

казали, що чисельність шкідливих комах в посівах була значно нижчою ЕПШ.

4. На посівах пшениці озимої сорту Лада одеська виявлено 18 видів бур'янів, п'ять з яких зустрічаються дуже часто. Для п'яти видів бур'янів визначено рівень забур'яненості. Встановлено, що рівень забур'яненості фіалкою триколірною та підмаренником чіпким був в основному вищим за економічний поріг шкідливості, для трьох видів (гірчиці польової, метлюга звичайного, ромашки непахучої) — нижчим за ЕПШ.
5. У Північному Лісостепу України аналіз врожайності пшениці озимої сорту Лада одеська за інтенсивної та мінімальної технологій вирощування показав, що найнижчий врожай одержали у контролі — 54,5 та 49,5 ц/га, відповідно, а найвищий — на 2-му варіанті з використанням  $P_{135}K_{135}+N_{80}+N_{55}$  за обох технологій — 80,9 та 70,3 ц/га, відповідно.
6. З'ясовано, що в умовах Північного Лісостепу для одержання зерна пшениці озимої сорту Лада одеська з показниками якості, що відповідають світовим стандартам за вмістом білка і клейковини, слід застосовувати повне мінеральне живлення на рівні  $P_{90}K_{90}+N_{60}+N_{30}$ ,  $P_{135}K_{135}+N_{80}+N_{55}$  на фоні інтенсивного захисту рослин.
7. Визначено системи удобрення і захисту рослин, які було передбачено технологіями вирощування пшениці озимої сорту Лада одеська в умовах Північного Лісостепу України, що потребують вдосконалення. Технології, що передбачали застосування побічної продукції (варіант 4), особливо на фоні мінімального захисту рослин, потребують вдосконалення у напрямі покращення якості зерна за вмістом білка і клейковини.
8. У цілому, результати комплексного екологічного оцінювання систем удобрення і захисту рослин, які було передбачено технологіями вирощування пшениці озимої сорту Лада одеська в умовах Північного Лісостепу України, дали змогу виявити варіанти, що потребують певного вдосконалення, оскільки не забезпечують повного використання біологічного потенціалу сорту за показниками продуктивності і якості зерна, а також не завжди гарантують дотримання вимог щодо охорони довкілля.

## БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. *Агропрофі*. Український тижневик ділової інформації. — 2014. — № 18—19 [262]. — С. 1.
2. *Агроекологія* / Черников В.А., Алексахин Р.М., Голубев А.В. и др.]; под ред. В.А. Черникова, А.Н. Чекереса. — М.: Колос, 2000. — Ч. 1. — 536 с.

3. *Атлас травянистых растений* / Л.Н. Верещагин — К.: Юнивест Маркетинг, 2002. — 384 с.
4. *Бовсуновський О.Н.* Озима пшениця та цивілізований процес / О.Н. Бовсуновський, Н.О. Шепеля, С.О. Чорний // *Посібник українського хлібороба*. — 2008. — С. 104—107.
5. *Гоник А.К.* Церкоспорельозно-фузаріозна гниль озимої пшениці в Краснодарському краї і заходи боротьби з нею / А.К. Гоник // *Ленінград, Пушкін*. — 1989. — 15 с.
6. *Гончаренко М.П.* Шкідливість фузаріозної кореневої гнилі озимої і ярої пшениці в Лісостепу України / М.П. Гончаренко, І.Д. Бакай // *Інтегрований захист рослин. Проблеми та перспективи. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції (Київ, 13—16 листопада 2006)*. — К.: Колобіг, 2006. — С. 117, 118.
7. *Дашенко А.В.* Особливості дослідження ентомокомплексу та селекційна робота з ярою пшеницею в Лісостепу України / А.В. Дашенко // *Збірник наукових праць СГІ*, вип. 11 (51). — 2008. — С. 213—217.
8. *Дегтярев Г.В.* Погода, урожай и качество зерна яровой пшеницы / Г.В. Дегтярев — Л.: 1981. — 216 с.
9. *Дерев'яно А.М.* Погода и качество зерна озимых культур / А.М. Дерев'яно — Л.: Гидрометеиздат, 1989. — 127 с.
10. *Державин Л.М.* Оптимизация научного обеспечения интегрированного применения удобрений в интенсивном земледелии / Державин Л.М. // *Агрохимия*. — 2007. — № 7 — С. 5—17.
11. *Довідник із захисту рослин / за ред. М.П. Лісового*. — К.: Урожай, 1999. — 744 с.
12. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. — М.: Колос, 1979. — 416 с.
13. *Екологічна експертиза технологій вирощування сільськогосподарських культур (методичні рекомендації)* / [Н.А. Макаренко, В.І. Бондарь, В.В. Макаренко та ін.]; за ред. Н.А. Макаренко, В.В. Макаренко. — К.: ТОВ “ДІА”, 2008. — 84 с.
14. *Жигарева Т.Л.* Влияние природных мелиорантов и тяжелых металлов на урожайность зерновых культур и микрофлору дерново-подзолистой почвы / Жигарева Т.Л., Алексахин Р.М., Свириденко Д.Г. // *Агрохимия*. — 2005. — № 11. — С. 60 — 65.
15. *Захист злакових і бобових культур від шкідників, хвороб і бур'янів. Посібник для фахів. вищ. навч. закл.* / Н.О. Білик, Н.Д. Євтушенко, Ф.Н. Марютін, В.К. Пантелеев, В.П. Туренко. — Харків: Еспада, 2005. — 672 с.
16. *Зерно.* Всеукраинский журнал современного агропромышленника. Защитный тандем протравителей — надежный фундамент здорового посева. — 2013. — № 7 (88). — С. 46—48.
17. *Зерно.* Контроль качества и безопасности по международным

стандартам / О.Н. Фомина, А.М. Левин, А.В. Нарсеев и др. — Москва, 2001. — 365 с.

18. *Карпова Е.А.* Накопление тяжелых металлов растениями озимой ржи и овса при применении азотных, калийных и длительном последствии фосфорных удобрений на дерново-подзолистой почве / Карпова Е.А., Потутаева Ю.А. // *Агрохимия*. — 2005. — № 4. — С. 59—66.

19. *Константинов А.Р.* Погода, почва и урожай озимой пшеницы / А.Р. Константинов — Ленинград: Гидрометеиздат, 1978. — 248 с.

20. *Константинов Е.С.* Почвенно-климатические ресурсы у различных зерновых культур / Е.С. Константинов, Е.К. Зойдзе, С.И. Смирнова — Ленинград: Гидрометеиздат, 1981. — 276 с.

21. *Крайникова И.Г.* Происхождение и влияние микотоксинов на качество сельскохозяйственной продукции / Крайникова И.Г. // *Агроэкологічний журнал*. — 2008. — Спец. випуск. — С. 127 — 129.

22. *Левченко В.* Новий національний стандарт ДСТУ “Пшениця. Технічні. Умови” / В. Левченко // *Зерно і хліб*. — 2005. — № 4. — С. 14—15.

23. *Методические* указания по изучению вредоносности корневой гнили яровой пшеницы и ячменя и методы расчета потерь от болезней. — Л. — 1976. — 21 с.

24. *Методическое* пособие по аналитическим работам для агрохимической службы Украинской ССР, часть 1, К. — 1989. — 87 с.

25. *Методи* випробування і застосування пестицидів / С.І. Трибель, Д.Д. Сігарьова, М.П. Секун, О.О. Іващенко та ін. — К.: Світ, 2001. 448 с.

26. *Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур* / В.П. Омелюта, І.В. Григорович, В.С. Чабан, В.М. Підоплічко, Ф.С. Каленич та ін. — К.: Урожай, 1986. — 292 с.

27. *Предко А.Г.* Влияние удобрений на урожай и качество озимой пшеницы выращивания по различным предшественникам на черноземе / Автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-х. наук / А.Г. Предко — Київ, 1985. — 18 с.

28. *Рекомендації* по определению экономических порогов вредоносности вредителей сельскохозяйственных культур и их использование в практике защиты растений. — К.: Урожай, 1987. — 63 с.

29. *Руденко Н.* Правда про землю українську / Н. Руденко // *Агроперспектива*. — 2013. — №4 (155). — С. 12—17.

30. *Сільськогосподарська ентомологія* / М.Б. Рубан, Я.М. Гадзало, І.М. Бобось, О.І. Гончаренко, Я.О. Лікар. — К.: Арістей, 2007. — 519 с.

31. *Соколов В.* Примінити б новий стандарт на пшеницю / В. Соколов, О. Рибалка // *Зерно і хліб*. — 2005. — № 3. — С. 3—5.

32. *Старчак В.Г.* Агроэкологічні проблеми захисту докільля тех-

нологічними методами // В.Г. Старчак, І.Д. Пушкарьова, Г.М. Мачулський // Агроекологічний журнал. — 2009. — № 1. — С. 11—15.

33. *Смолінський С.* Технічні засоби моніторингу стану посівів / Смолінський С., Смолінська А., Марченко В. // *Агроексперт. Практичний посібник аграрія.* — 2012. — № 9 (50). — С. 58—60.

34. *Тогачинська О.В.* Екологічна експертиза технологій вирощування пшениці озимої // *Матеріали II науково-практичної конференції молодих учених «Екологічні проблеми сільськогосподарського виробництва».* — 2008 — С. 4—5.

35. *Уланова Е.С.* Основы метода долгосрочных агрометеорологических прогнозов средней областной урожайности озимой пшеницы сортов Безостая 1 и Мироновская 808 / Е.С. Уланова // *Труды гидрометеоцентра СССР.* — 1970. — Вып. 69. — С. 3—19.

36. *Якість ґрунту.* Відбирання проб: ДСТУ 4287: 2004. — [Чинний від 2005-07-01]. — К.: Держспоживстандарт України, 2005. — 4 с. — (Національний стандарт України).

**Бакай І.Д., Іваненко О.В., Тогачинська О.В. Фитосанитарное состояние и экологическая оценка технологий выращивания пшеницы озимой в условиях Северной Лесостепи**

*Представлены данные о фитосанитарном состоянии посевов пшеницы озимой. Описано влияние комплексного внесения минеральных удобрений и интенсивной системы защиты посевов от болезней, вредителей и сорняков на урожай пшеницы озимой. Определены (расчетные) потери урожая от фузариозной корневой гнили — 0,44.*

*Проведена комплексная экологическая оценка технологий выращивания пшеницы озимой сорта Лада одесская в зоне Северной Лесостепи Украины. Установлено, что максимальную продуктивность пшеницы обеспечили технологии с внесением повышенных и умеренных норм минеральных удобрений на фоне интенсивной защиты растений. Содержание белка было 13—14%, клейковины — 28—30%.*

**Bakay I.D., Ivanenko O.V., Tohachynska O.V. The phytosanitary state of sowing end ecological inspection of wheat winter in a Northern Forest-Steppe zone of Ukraine**

*The data about phytosanitary state of the winter wheat fields is presented. It is described influence of complex application of fertilizers and intensived system protection of the winter wheat fields from diseases, insect pests and weeds on yield of this crop. Calculated yield from the diseases were stated — 0,44.*

*Scientific bases of an ecological estimation of technologies of winter wheat growing, which takes into account its impact on eco-toxicological, agrochemical, phytosanitary land conditions, as well as sanitary, biochemical and technological characteristics of grain quality and crop productivity have been developed.*

*The complex ecological assessment of technologies of winter wheat growing (Lada odessa varieties) in a Northern Forest-Steppe zone of Ukraine was conducted.*