



НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ

19

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Харчова
ПРОМИСЛОВІСТЬ

Заснований у 1965 р.

Київ НУХТ 2016

Зміст

ТЕХНОЛОГІЯ

Сировина та матеріали

Лич І.В., Бородіна О.О. Біологічна роль абзимів в організмі людини	5
Кравченко М.Ф., Ярошенко Н.Ю. Підвищення харчової цінності пряників за рахунок внесення фіто порошоків	10
Пенкіна Н.М., Татар Л.В., Нєміріч О.В. Визначення антиоксидантної активності екстрактів із використанням хмелю, хвої сосни та ялівцю	15
Башта А.О., Мандзіроха Г.Я. Отримання халви оздоровчого призначення	19
Сімахіна Г.О., Халапсіна С.В. Біокомплекс дикорослої сировини як компонент функціональних продуктів для спецконтингентів	25
Сімахіна Г.О., Федоренко Т.І. Нові композиції на основі харчової клітковини дезінтоксикаційної та адаптогенної дії	31
Пасічний В.М., Полумбрик М.О., Полумбрик М.М. «Білкозин» — альтернативний інгредієнт в композиційних сумішах	36
Д'яконова А.К., Степанова В.С. Порівняльний аналіз біологічної цінності та здатності насіння чіа і льону до волого утримання	40
Технології: дослідження, застосування та впровадження	
Тогачинська О.В., Салавор О.М., Ященко О.В. Влив фузаріозних хвороб на розвиток зернових та дослідження їх біохімічних показників	46
Кунік О.М., Семешко О.Я., Сарібекова Ю.Г. Іч-спектроскопічне дослідження якісного складу вовняного жиру	51
Радзієвська І.Г., Леник С.О., Максимкін П.В. Визначення ступеня окиснення пальмової олії спектроскопічним методом	57
Кирпіченкова О.М., Оболкіна В.І. Розроблення технології здобного печива з поліпшеними споживчими властивостями	62
Гуменюк О.Л., Ксенюк М.П., Зінченко Ю.С., Деркач Т.Л. Доцільність використання плодів горобини для попередження пліснявіння хліба	66

EFFECT OF FUSARIUM DISEASES IN GRAIN DEVELOPMENT AND RESEARCH OF BIOCHEMICAL PARAMETERS

O.V. Togochinsky, O.M. Salavor, O.V. Yaschenko

National University of Food Technologies

Key words:

wheat winter,
chemical plant protection,
disease, pests,
Fusarium root rot,
environmental assessment,
the protein gluten

Article history:

Received 25.04.2016
Received in revised form
19.05.2016
Accepted 3.06.2016

Corresponding author:

tytyn29@ukr.net

ABSTRACT

The data on the phytosanitary condition of crops winter wheat varieties Lada Odessa complex mineral fertilizers and intensive system to protect crops from diseases, pests and weeds on the yield and quality of winter wheat. Determined the estimated costs harvest of Fusarium rot - 0.44%. The main technological operations in growing grain worsen biochemical indicators of quality. A comprehensive environmental assessment technologies of winter wheat. Determined the protein content of 13-14% and gluten 28 -30%. It was shown that alternative technologies that involve making by-products do not provide a highly wheat and in need of improvement. Established correlation between the quality of grain and Fusarium disease development.

ВЛИВ ФУЗАРІОЗНИХ ХВОРОБ НА РОЗВИТОК ЗЕРНОВИХ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЇХ БІОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ

О.В. Тогачинська, канд. сіль.-госп. наук, доцент

О.М. Салавор канд. техн. наук, доцент

О.В. Ященко, магістр

Національний університет харчових технологій

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 і якість пшениці озимої. Визначено розрахункові витрати врожаю від фузаріозної гнилі – 0,44 %. Визначено основні технологічні операції, які при вирощуванні зернових погіршують біохімічні показники якості. Показано, що альтернативні технології, які передбачають внесення побічної продукції не забезпечують отримання високоякісного зерна пшениці і потребують вдосконалення. Встановлено кореляційний зв'язок між якістю зернових і розвитком фузваріохвороб.

Ключові слова: озима пшениця, хімічний захист рослин, хвороби, шкідники, фузаріозна коренева гниль, екологічне оцінювання, білок, клейковина.

Вступ. Україна характеризується високим рівнем забезпеченості сільськогосподарськими 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 отримують 79 % доходів за рахунок природної родючості ґрунту і тільки 21 % — як результат впровадження еколого-безпечних технологій [1, 2].

В останні роки через порушення системи сівозміни й перенасичення її злаковими культурами, впровадження різноманітних технологій мінімальної обробки ґрунтів та агрокліматичні умови спостерігаються значні зміни щодо розвитку, розповсюдження й шкідливості патогенних мікроорганізмів в агроценозах країни. У посівах різних злакових культур поширюється хвороба, яка у посівах озимої пшениці, поряд з багатьма іншими, уражує корені, стебло рослин, колос і зерно. Ця хвороба має назву «фузаріоз».

Фітопатологічний опис хвороби. Фузаріоз зерна — широко поширене в світі захворювання, яке знижує врожай і якість сільськогосподарської продукції.

Використання зараженого зерна в їжу і на корм викликає отруєння, перші симптоми якого нагадують сп'яніння. З цієї причини проблема отримала назву «П'яний хліб» [3].

Фузаріоз зерна з багатьох аспектів є унікальним захворюванням рослин, надзвичайно важким для вивчення. Одна з його відмінних рис — специфічна етіологія — участь у патогенному процесі комплексу різних видів грибів роду *Fusarium*. Враження ними рослин не тільки знижує врожай, а й значно погіршує його якість. Гриби роду *Fusarium* в процесі життєдіяльності продукують токсичні вторинні метаболіти — мікотоксини (фузаріотоксини), в результаті чого зерно стає непридатним для використання в їжу і на корм [2, 3].

Метою роботи 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 доз добрив та інтенсивної системи захисту посівів від хвороб, шкідників та бур'янів.

Матеріали та методи дослідження. Дослідження було проведено на базі Інституту агроєкології НААН та ННЦ «Інституту землеробства НААН» Польові дослідження було 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, морфо-фізіологічні — за динамікою розвитку елементів продуктивності, ураження рослин хворобами та пошкодження шкідниками, видовим та чисельним складом бур'янів озимого поля.

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

Сівозмінна у досліді — восьмипільна з наступним чергуванням сільськогосподарських культур: горох, пшениця озима, кукурудза на зерно, ячмінь ярий, соя, ріпак ярий, пшениця озима.

Сорт пшениці озимої — Лада Одеська, який знаходиться в реєстрі сортів України з 2000 року. Попередник — горох. Ґрунт дослідного поля — темно-сірий опідзолений легкосуглинковий на лесовидному суглинку з наступною характеристикою основних агрохімічних показників: $pH_{\text{сол}} = 5,2$, 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.

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 нами дослідження були зосереджені на таких показниках і нормативах [4]: *родючість ґрунту, фітосанітарний стан посівів*.

Висновки екологічної експертизи формували за результатами оцінки кожного показника стану агроєкосистем [4] 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 за фітосанітарним станом посівів проводили згідно з методичними рекомендаціями [4].

Математичну обробку експериментальних матеріалів здійснювали методом дисперсійного аналізу за Б.О. Доспеховим [3].

Результати наукових досліджень. В результаті досліджень було з'ясовано, що в Північному Лісостепу домінувала фузаріозна коренева гниль, яка 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 з внесенням меншої дози добрив ($N_{60}N_{30}$, $N_{45}P_{45}K_{45}$). Фузаріоз колоса в найбільшій кількості був виявлений на посівах з інтенсивною системою захисту.

Дані про розвиток хвороби та втрати врожаю від фузаріозної кореневої гнилі пшениці озимої сорту Лада Одеська в Північному Лісостепу України наведено в таблиці 1.

Таблиця 1. Розвиток хвороб та втрати врожаю від фузаріозної кореневої гнилі пшениці озимої сорту Лада Одеська в Північному Лісостепу України

Варіант досліджу	Середня кількість, росл./м ²	Середня кількість, ст./м ²	Коефіцієнт куцистості	Фузаріозна коренева гниль, розв. хв., %	
ІЗ НААН Контроль без протруювання	15.07., фаза повної стиглості			06.06., фаза цвітіння	15.04., фаза повної стиглості
	75,0	140,0	1,9	2,8	2,9

Дані про комплексний захист посівів пшениці озимої сорту Лада Одеська за інтенсивної та мінімальної технології вирощування наведені в таблиці 2.

Таблиця 2. Комплексний захист посівів пшениці озимої сорту Лада Одеська за інтенсивної та мінімальної технології вирощування

Варіанти досліджу	Густота стояння продуктивних стебел перед збиранням урожаю, шт./м ²	Фузаріозна коренева гниль	
		пошир., хв.	розв., хв.
		Фаза повної стиглості (15.07.)	
	Інтенсивна технологія	%	%
1	442,2	38,6	3,8
2	428,9	33,7	5,7
3	364,4	29,8	2,9
4	409,1	31,7	3,4
5	351,1	25,2	3,1
6	455,5	17,7	5,1
	Мінімальна технологія	%	%
1	371,1	35,5	3,6
2	393,3	20,0	1,5
3	340,0	22,6	1,8
4	322,2	30,5	3,0
5	331,1	19,3	1,4
6	371,1	8,8	0,8
	НІР 0,05	7,5	14,2

Як відомо, більшість злакових рослин мають суцвіття колос, однак також зустрічаються суцвіття типу волоть (овес, рис, сорго, просо) і качан (кукурудза). Фузаріоз відображає, як правило, прояв симптомів, пов'язаних з формуванням масового спороношення на поверхні рослинної тканини. Але зараження зерна, навіть значне, може супроводжуватися повною відсутністю симптомів захворювання або слабким проявом на колоскових лусочках/качанах [5].

Типові симптоми захворювання на суцвіттях зернових колоскових культур виявляються у вигляді знебарвленні колоскових лусочок, добре помітного в початковий період дозрівання рослин на фоні ще зеленого забарвлення здорової тканини (рис. 1)

За сприятливих для розвитку захворювання умов на колоскових лусочках з'являється наліт міцелію і спороношення гриба, що має, залежно від вигляду збудника, рожево-оранжеве або червонувато-цегляне забарвлення (рис. 2) [1].



Рис. 1. Знебарвлення колоскових лусочок



Рис. 2. Наліт фузаріозу на хворих колосках

У процесі дозрівання генеративні органи зернових злакових культур в більшості випадків набувають світло-солом'яного кольору і ознаки ураження фузарієвими грибами, навіть за наявності спороношення на лусочках, стають невираженими. Тому найкращим періодом виявлення хворих рослин в полі є 18а — 24а доба після цвітіння, коли на тлі ще зеленої тканини добре помітно спороношення грибів [1].

Крім того, на симптоматику впливають вид рослини і його стійкість до захворювання.

Для зниження зараженості зерна та забруднення його мікотоксинами необхідно застосовувати систему заходів, які проводяться як в передпосівний, так і в вегетаційний і післязбиральний періоди [5].

Відповідно було проведено екологічне оцінювання технологій вирощування пшениці озимої за фіто санітарним станом (табл. 3)

Таблиця 3. Екологічне оцінювання технологій вирощування пшениці озимої сорту Лада одеська за показниками фітосанітарного стану посівів в Північному Лісостепу 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	бали	бали	бали	бали	бали
Поширення хвороб						
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

Відомо, що показники якості зерна формуються під впливом багатьох чинників, до яких також належать агротехнічні заходи (табл. 4). Дослідження свідчать, що вміст білка та клейковини були найбільшими у варіантах $P_{90}K_{90}N_{60}+N_{30}$, $P_{135}K_{135}+N_{80}+N_{55}$ при інтенсивній системі захисту (табл. 4). Вміст сирової клейковини і білка змінювався щодо контролю не істотно у варіантах з внесенням побічної продукції.

Отже, застосування таких агротехнологій ($P_{135}K_{135}+N_{80}+N_{55}$, $P_{90}K_{90}+N_{60}+N_{30}$, $N_{60}N_{30}$) забезпечує одержання зерна високої якості.

Таблиця 4. Екологічне оцінювання технологій вирощування пшениці озимої на фоні інтенсивного захисту за вмістом білку і клейковини

Варіант	Вміст білка і клейковини, %	Екологічний стан	Оцінка, бали
$N_{60}N_{30}$	13,5/29,1	нормальний/нормальний	2/2
$P_{135}K_{135}+N_{80}+N_{55}$	13,7/30,0	нормальний/оптимальний	2/3
$N_{45}P_{45}K_{45}$ +препарати бістимулюючої дії	12,8/24,6	нормальний/задовільний	2/1
Побічна продукція	11,4/23,9	задовільний/незадовільний	1/0
$P_{90}K_{90}N_{60}+N_{30}$	13,0/27,5	нормальний/нормальний	2/2
Контроль	11,5/23,8	задовільний/задовільний	1/0

За проведенням екологічного оцінювання було встановлено, що розвиток фузаріозної кореневої гнилі добре проявився на варіантах досліді $P_{135}K_{135}+N_{80}+N_{55}$ і $N_{60}N_{30}$, який характеризувався незадовільним екологічним станом. Це пов'язано з тим, що внесення високих норм добрив призводить до вегетації зернових культур, але разом з тим може стати екологічним ризиком виникнення фузаріозних захворювань.

Висновки. У цілому результати комплексного екологічного оцінювання систем удобрення і захисту рослин, які було передбачені технологіями вирощування пшениці озимої сорту Лада Одеська в умовах Північного Лісостепу України дали змогу виявити варіанти, які потребують повного вдосконалення, оскільки не забезпечують повного використання біологічного потенціалу сорту за показниками якості зерна, але завжди гарантують дотримання вимог щодо охорони довкілля.

В Україні, зазвичай, це захворювання поширене переважно в західних областях Лісостепу й Полісся, дещо менше — на зрошенні в Степу. За результатами досліджень рівень розвитку фузаріозної кореневої гнилі був вище 5,7 %, при тому, що поріг шкідливості становив 10,0 — 15,0 %.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Атлас травянистых растений* / Л.Н. Верещагин — К.: Юнивест Маркетинг, 2002. — 384 с.
2. *Дерев'яно, А.М.* Погода и качество зерна озимых культур / Дерев'яно А.М. — Л.: Гидрометиздат, 1989. — 127 с.
3. *Доспехов, Б.А.* Методика полевого опыта / Доспехов Б.А. — М.: Колос, 1979. — 416 с.
4. *Екологічна експертиза технологій вирощування сільськогосподарських культур (методичні рекомендації)* / [Макаренко Н.А. Бондарь В.І., Макаренко В.В. та ін.]; за ред. Н.А. Макаренко, В.В. Макаренко. — К.: ТОВ «ДІА», 2008. — 84 с.
5. *Зерно. Контроль качества и безопасности по международным стандартам* / Фомина О.Н., Левин А.М., Нарсеев А.В. и др. — Москва, 2001. — 365 с.

ВЛИЯНИЕ ФУЗАРИОЗНЫХ БОЛЕЗНЕЙ НА РАЗВИТИЕ ЗЕРНОВЫХ И ИССЛЕДОВАНИЯ ИХ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

О.В. Тогачинская, О.М. Салавор, О.В. Яценко

Национальный университет пищевых технологий

Приведены данные о фитосанитарном состоянии посевов озимой пшеницы сорта Лада Одесская комплексного внесения минеральных удобрений и интенсивной системы защиты посевов от болезней, вредителей и сорняков на урожай и качество озимой пшеницы. Определены расчетные расходы урожая от фузариозной гнили — 0,44%. Определены основные технологические операции, которые при выращивании зерновых ухудшают биохимические показатели качества. Показано, что альтернативные технологии, предусматривающие внесение побочной продукции не обеспечивают получения высококачественного зерна пшеницы и нуждаются в совершенствовании. Установлена корреляционная связь между качеством зерновых и развитием фузариозных болезней.

Ключевые слова: озимая пшеница, химическая защита растений, болезни, вредители, фузариозная корневая гниль, экологическое оценивание, белок, клейковина.