

СУХОМУД О.Г., ЛЮБИЧ В.В., кандидати с.-г. наук  
Уманський національний університет садівництва

### ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА РІЗНИХ НОРМ ДОБРИВ І ЗАСТОСУВАННЯ ФУНГЦИДУ ФАЛЬКОН 460 ЕС, К.Е. ТА СТІЙКІСТЬ ЇЇ ДО УРАЖЕННЯ БУРОЮ ЛИСТКОВОЮ ІРЖЕЮ

Наведено дані досліджень впливу різних норм добрив на врожайність пшениці озимої, вміст білка і клейковини в зерні та стійкість рослин до ураження бурю листковою іржею.

**Ключові слова:** пшениця озима, білок, клітковина, урожайність, бура листкова іржа.

Зернові культури у сільському господарстві займають одне з провідних місць. Пшениця – найважливіша продовольча культура, не випадково пшениця озима є основним продуктом харчування у 43 країнах світу з населенням понад 1 млрд осіб. У хімічний склад зерна входять усі необхідні для харчування елементи: білки, вуглеводи, жири, вітаміни, ферменти і мінеральні речовини. Найважливішим елементом є білок, вміст якого може коливатися від 8 до 20 %. Значні втрати врожаю зерна завдають хвороби бактеріального, вірусного, грибкового походження, особливо різні види іржі.

Іржа зернових культур негативно впливає на обмін речовин ураженої рослини: зменшується асиміляційна поверхня листової поверхні, знижується вміст хлорофілу, посилюється транспірація і дихання. За ураження молодих рослин затримується ріст кореневої системи і стебел, внаслідок чого рослини менш стійкі до посухи і понижених температур. Сильне ураження пшениці може знижувати хлібопекарські властивості зерна.

Ступінь шкодочинності іржі залежить від фази розвитку рослин, сили і тривалості ураження, факторів природного середовища та стійкості сорту [1].

Обґрунтоване застосування добрив – важлива умова оптимізації систем інтегрованого захисту. Відомо, що фосфорно-калійні добрива сприяють підвищенню стійкості рослин, а надлишок азотних – до посилення розвитку збудників хвороб і шкідників. Тому за розробки екологічно безпечних технологій важливо створити такий режим живлення, який би забезпечив задовільний фітопатологічний стан у посівах культур [2].

В інтенсивній технології вирощування пшениці озимої мають бути наявні всі елементи її захисту. Тільки в такому випадку дійсно реально отримати 5–7 т/га зерна і більше. При цьому особливу увагу слід приділяти якості та своєчасності застосування фунгіцидів [3].

В Україні в окремі роки втрати врожаю від бурої іржі за регіонами становлять від 3,5 до 15–20 % і більше, а в умовах потужної епіфітотії хвороби за раннього ураження до 62 % [4].

З огляду на зазначене вище, **метою досліджень** було вивчення ефективності внесення інсектициду Фалькон 460 ЕС, к.е. за різних норм добрив під пшеницю озиму та стійкість рослин до ураження бурю листковою іржею.

**Методика досліджень.** Експериментальну частину роботи з вивчення ефективності внесення інсектициду Фалькон 460 ЕС, к.е. за різних норм добрив під пшеницю озиму проводили на ділянках навчально-науково-виробничого комплексу Уманського НУС (табл. 1).

Таблиця 1 – Схема дослідів

Варіант дослідів	Строк внесення азотних добрив		
	наповесні	у фазу виходу в трубку	у фазу колосіння
Без добрив (контроль)	–	–	–
N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>50</sub>	50		
N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> K <sub>100</sub>	50	50	–
N <sub>150</sub> P <sub>100</sub> K <sub>100</sub>	50	50	50

Агротехніка вирощування пшениці озимої загальноприйнята для Правобережного Лісостепу України. У досліді пшеницю озиму вирощували після зайнятого пару.

В досліді згідно зі схемою застосовували аміачну селітру (34%, ГОСТ 2–85), суперфосфат гранульований (19,5%, ГОСТ 5956–78) та калій хлористий (ГОСТ 4568–95). Фосфорні та калійні добрива вносили під зяблеву оранку, азотні – роздільно згідно зі схемою дослідів.

Загальна площа ділянки становила 72 м<sup>2</sup>, облікової – 40 м<sup>2</sup>, повторність дослідів – триразова, розміщення ділянок послідовне.

Обприскування інсектицидом Фалькон 460 ЕС, к.е. проводили одноразово на початку колосіння рослин пшениці озимої. Норма витрати робочої рідини 300 л/га. Обприскування проводили ранцевим обприскувачем ЕРА-2.

Закладання польових дослідів, спостереження і дослідження проводили відповідно до рекомендацій, методичних вказівок і довідників останніх років.

Упродовж вегетації пшениці озимої визначали стійкість до ураження бурю листковою іржею, починаючи з фази сходів до фази молочної стиглості зерна за дев'ятибальною шкалою:

- 9 – дуже висока стійкість (відсутність ознак хвороби);
- 8 – висока стійкість (інтенсивність ураження органів рослин до 5%);
- 7–6 – стійкість (5–10% і 10–15% відповідно);
- 5 – слабка сприйнятливості, гетерогенність (15–25%);
- 4–3 – сприйнятливості (25–40% і 40–65% відповідно);
- 2 – висока сприйнятливості (65–90%);
- 1 – дуже висока сприйнятливості (90–100%).

Урожайність зерна визначали з кожної ділянки шляхом подільночного обмолоту прямим комбайнуванням, з перерахунком на 14% вологість і 100 % чистоту зерна.

Поширення хвороби на посівах пшениці озимої визначали за формулою:

$$R = \frac{n \times 100}{N},$$

де R – поширення, %;

n – кількість уражених стебел у пробі, шт.;

N – загальна кількість стебел у пробі, шт. [36].

Для оцінки якості зерна пшениці озимої визначали вміст білка за ДСТУ 4117:2007; вміст клейковини та її якість – за ГОСТ 13586.1–68.

Математичну обробку експериментальних матеріалів здійснювали методом дисперсійного аналізу одно- та двофакторного польового дослідів, використовуючи пакет стандартних програм “Microsoft Exel 2003”.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Стійкість рослин пшениці озимої до ураження бурю іржею змінювалась залежно від фази росту і розвитку культури, особливостей погодних умов вегетаційного періоду, норм мінеральних добрив і застосування фунгіциду Фалькон 460 ЕС, к.е. (табл. 2). У 2009 р. стійкість пшениці озимої без застосування фунгіциду у фазі кушіння не змінювалась залежно від доз азотних добрив і становила 9 балів, у фазі виходу в трубку – 9, фазі колосіння – 9, у фазі молочної стиглості зерна знижувалась до 8 балів залежно від варіанта дослідів.

У 2010 р. стійкість пшениці озимої без застосування фунгіциду у фазах кушіння, вихід у трубку та колосіння не змінювалась залежно від норм добрив і становила 9 балів, а у фазі молочної стиглості у варіанті без добрив становила 8 балів і при збільшенні дози добрив знижувалась до 4–5 балів.

Таблиця 2 – Стійкість рослин пшениці озимої до ураження бурю листковою іржею за різних норм добрив і застосування фунгіциду Фалькон 460 ЕС, к.е., %

Варіант дослідів		Рік дослідження							
		2009				2010			
		кушіння	вихід у трубку	колосіння	молочна стиглість зерна	кушіння	вихід у трубку	колосіння	молочна стиглість зерна
Без захисту	Контроль (без добрив)	9	9	9	8	9	9	9	8
	N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>50</sub>	9	9	9	8	9	9	9	5
	N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> K <sub>100</sub>	9	9	9	8	9	9	9	5
	N <sub>150</sub> P <sub>100</sub> K <sub>100</sub>	9	9	9	8	9	9	9	4

Із захистом	Контроль (без добрив)	–	–	–	–	–	–	9	8,0
	N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>50</sub>	–	–	–	–	–	–	9	8,5
	N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> K <sub>100</sub>	–	–	–	–	–	–	9	8,5
	N <sub>150</sub> P <sub>100</sub> K <sub>100</sub>	–	–	–	–	–	–	9	8,0

Під час застосування фунгіциду Фалькон 460 ЕС, к.е. стійкість рослин пшениці озимої у фазі молочної стиглості зерна зростала порівняно з варіантами, де він не вносився і становила 8–8,5 балів.

У середньому за два роки досліджень поширення бурої листкової іржі на посівах пшениці озимої становило 25 % і збільшувалось до 60 % у варіантах із внесенням добрив на фоні без застосування фунгіциду Фалькон 460 ЕС, к.е. (табл. 3). Але цей показник змінювався за роки проведення досліджень. Так, у 2009 р. він не змінювався залежно від удобрення і становив 20 %, а в 2010 р. у варіанті без добрив становив 30 % і зростав до 100 % у варіантах із внесенням добрив.

Таблиця 3 – Поширення бурої листкової іржі в посівах пшениці озимої за різних норм добрив у фазі молочної стиглості зерна, %

Варіант досліджу		Рік досліджень		
		2009 р.	2010 р.	середнє за два роки
Без захисту	Контроль (без добрив)	20	30	25
	N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>50</sub>	20	100	60
	N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> K <sub>100</sub>	20	100	60
	N <sub>150</sub> P <sub>100</sub> K <sub>100</sub>	20	100	60
Із захистом	Контроль (без добрив)	–	10	–
	N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>50</sub>	–	10	–
	N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> K <sub>100</sub>	–	15	–
	N <sub>150</sub> P <sub>100</sub> K <sub>100</sub>	–	18	–

Внесення фунгіциду за різних норм добрив знижувало поширення хвороби на посівах пшениці озимої. Так, у 2010 р. поширення бурої листкової іржі на посівах становило 10 %, а у варіантах із внесенням 50–150 кг/га д.р. азотних добрив – 10–18%.

Таблиця 4 – Урожайність пшениці озимої за різних норм добрив і застосування фунгіциду Фалькон 460 ЕС, к.е., ц/га

Варіант досліджу		Рік досліджень		
		2009 р.	2010 р.	середнє за два роки
Без захисту	Контроль (без добрив)	73,2	48,2	60,7
	N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>50</sub>	83,3	59,3	71,3
	N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> K <sub>100</sub>	94,8	69,5	82,2
	N <sub>150</sub> P <sub>100</sub> K <sub>100</sub>	97,6	73,6	85,6
Із захистом	Контроль (без добрив)	–	50,4	–
	N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>50</sub>	–	64,9	–
	N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> K <sub>100</sub>	–	75,5	–
	N <sub>150</sub> P <sub>100</sub> K <sub>100</sub>	–	80,5	–
HIP <sub>05</sub>	A	–	1,3	–
	B	4,4	3,2	–

Урожайність пшениці озимої змінювалась залежно від погодних умов, норм добрив і застосування фунгіциду. В середньому за два роки досліджень на фоні без захисту врожайність зростала з 60,7 ц/га у варіанті без добрив до 85,6 ц/га у варіанті з найбільшою нормою добрив (табл. 4). Проте цей показник змінювався за роки досліджень. У 2009 році цей показник у контрольному варіанті без застосування фунгіциду становив 73,2 ц/га і зростав до 93,7 ц/га у варіанті з найбільшою нормою добрив (N<sub>150</sub>P<sub>100</sub>K<sub>100</sub>), що істотно порівняно з HIP<sub>05</sub>=4,4. У 2010 р. урожайність пшениці озимої становила 48,2 ц/га і зростала до 73,6 ц/га, що також було істотним.

Тоді як під час внесення фунгіциду врожайність істотно зростала з 50,4 до 80,5 ц/га.

Дослідження показали, що різні норми добрив позитивно впливали на вміст білка в зерні пшениці озимої. В середньому за два роки досліджень вміст білка у зерні на фоні без захисту зростав з 13% у варіанті без добрив до 15% залежно від варіанта досліджу (табл. 5).

Проте цей показник змінювався за роки досліджень. Так, у 2009 р. цей показник у контрольному варіанті без застосування фунгіциду і добрив становив 13,1% і зростав до 15% у варіанті з найбільшою нормою добрив (N<sub>150</sub>P<sub>100</sub>K<sub>100</sub>). У 2010 р. він зростав з 12,5 до 16% у варіанті з найбільшою нормою добрив (N<sub>150</sub>P<sub>100</sub>K<sub>100</sub>).

Вміст білка на фоні внесення фунгіциду зростав на 0,1–0,5 пункти залежно від норми добрив.

Таблиця 5 – Вміст білка в зерні пшениці озимої за різних норм добрив і застосування фунгіциду Фалькон 460 ЕС, к.е., %

Варіант досліджу		Рік досліджень		
		2009 р.	2010 р.	середнє за два роки
Без захисту	Контроль (без добрив)	13,1	12,5	13,0
	N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>50</sub>	13,9	15,1	14,5
	N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> K <sub>100</sub>	14,6	15,4	15,0
	N <sub>150</sub> P <sub>100</sub> K <sub>100</sub>	15,0	16,0	15,0
Із захистом	Контроль (без добрив)	–	12,6	–
	N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>50</sub>	–	15,4	–
	N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> K <sub>100</sub>	–	15,8	–
	N <sub>150</sub> P <sub>100</sub> K <sub>100</sub>	–	16,5	–

Дослідження показали, що різні норми добрив позитивно впливали на вміст клейковини в зерні пшениці озимої. В середньому за два роки досліджень вміст клейковини у зерні на фоні без захисту зростав з 23,9% у варіанті без добрив до 32,5% залежно від варіанта досліджу (табл. 6).

Проте цей показник змінювався за роки досліджень. Так, у 2009 р. цей показник у контрольному варіанті без застосування фунгіциду і добрив становив 25,3% і зростав до 31,4% у варіанті з найбільшою нормою добрив (N<sub>150</sub>P<sub>100</sub>K<sub>100</sub>). У 2010 р. він зростав з 22,4 до 33,6% у варіанті з найбільшою нормою добрив (N<sub>150</sub>P<sub>100</sub>K<sub>100</sub>).

Вміст клейковини на фоні внесення фунгіциду зростав на 0,1–1,1 пункти залежно від норми добрив.

Таблиця 6 – Вміст клейковини в зерні пшениці озимої за різних норм добрив і застосування фунгіциду Фалькон 460 ЕС, к.е., ц/га

Варіант досліджу		Рік досліджень		
		2009 р.	2010 р.	середнє за два роки
Без захисту	Контроль (без добрив)	25,3	22,4	23,9
	N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>50</sub>	28,0	29,2	28,6
	N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> K <sub>100</sub>	30,2	31,9	31,0
	N <sub>150</sub> P <sub>100</sub> K <sub>100</sub>	31,4	33,6	32,5
Із захистом	Контроль (без добрив)	–	22,5	–
	N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>50</sub>	–	30,2	–
	N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> K <sub>100</sub>	–	32,8	–
	N <sub>150</sub> P <sub>100</sub> K <sub>100</sub>	–	34,5	–

**Висновки.** Отже, в результаті проведених досліджень встановлено, що ураження рослин пшениці озимої залежить від особливостей погодних умов вегетаційного періоду, фази росту і розвитку культури, норм мінеральних добрив і застосування фунгіциду. У фазі кушіння, виходу в трубку і колосіння стійкість найвища і становить 9 балів незалежно від норми добрив. У фазі молочної стиглості – 4–8 балів залежно від варіанта досліджу. Застосування фунгіциду сприяє

підвищенню стійкості до 8,0–8,5 балів.

Урожайність пшениці озимої в середньому за два роки досліджень без захисту становить 60,7–85,6 ц/га, із захистом – 50,4–80,5 залежно від варіанта досліду, приріст врожаю від застосування фунгіциду становить 2,2–6,9 ц/га.

Вміст білка та клейковини в зерні пшениці озимої майже не змінюється від застосування фунгіциду, що свідчить про можливість вирощування пшениці озимої сорту Подолянка без застосування фунгіциду за внесення  $N_{50}$ , а при збільшенні дози до  $N_{100-150}$  його доцільно застосовувати.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Животков Л.О. Озимі зернові культури / Л.О. Животков, С.В. Бірюков, Л.Т. Бабаянц.– К.: Урожай, 1993. – 288 с.
2. Ретьман С.В. Розвиток хвороб пшениці озимої за різних рівнів мінерального живлення / С.В. Ретьман // Карантин і захист рослин. – 2008. – №7. – С.17–18.
3. Риженко А.П. Применение фунгицидов в посевах озимой пшеницы – это значительная прибавка урожая / А.П. Риженко // Защита и карантин растений. – 2005. – №5. – С. 35.
4. Стрижекозин Ю.А. Оценки вредоносности болезней пшеницы на территории Российской Федерации Всероссийский НИИ фитопатологии / Ю.А. Стрижекозин // Зерновое хозяйство. – 2004. – №3. – С. 23–25.

#### **Формирование качества зерна пшеницы озимой при разных нормах удобрений и применение фунгицида Фалькон 460 ЕС к. е. и устойчивость ее к поражению бурой листовой ржавчиной**

**О.Г. Сухомуд, В.В. Любич**

Приведены данные исследований влияния разных норм удобрений на урожайность пшеницы озимой, количество белка и клейковины в зерне и устойчивость растений к поражению бурой листовой ржавчиной.

**Ключевые слова:** пшеница озимая, белок, клейковина, урожайность, бурая листовая ржавчина.

#### **The formation of the grain quality of winter wheat under different rules and fertilizer application of fungicide Falcon 460 EC k. e. and its resistance to leaf rust lesion**

**O. Suhomud, V. Lubich**

Investigations of results of effect of different standards of fertilizers on a yield capacity of winter wheat, the quantity of protein and gluten in a seeds and resistance plants to affection of brown rust are given in the article.

**Key words:** winter wheat, protein, gluten, crop-producing power, brown rust.