

УДК 632.952:[632.482.112:633.11,324”]

© 2018 В. І. Мартиненко, О. І. Логвенко

Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва

## ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ КОМБІНОВАНИХ ФУНГІЦИДІВ У ЗАХИСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ВІД БОРОШНИСТОЇ РОСИ

*Мартиненко В. І., Логвенко О. І. Оцінка ефективності комбінованих фунгіцидів у захисті пшениці озимої від борошнистої роси. Викладені результати досліджень за 2015–2017 рр. з вивчення поширеності та розвитку борошнистої роси пшениці озимої, впливу хвороби на елементи структури та формування урожаю культури. Результатоцінювання ефективності комбінованих препаратів свідчить, що використані фунгіциди забезпечували зменшення ураження пшениці озимої борошнистою росю: при застосуванні фунгіциду Солігор 425 ЕС, 42,5 % к. е. — на 8,7–9,1 %; фунгіциду Фалькон, 46 % к. е. — на 8,5–8,6 %; фунгіцидів Вареон, 72 % к. е. і Рекс Дуо, 49,7 % к. е. — на 8,6 % і 8,4 % відповідно, фунгіциду Тілт, 25 % к. е. — на 9,0–9,3 %. Встановлено, що технічна ефективність фунгіцидів Солігор 425 ЕС, 42,5 % к. е. і Фалькон, 46 % к. е. становила в середньому 49,7 і 48,1 %, фунгіцидів Вареон 52 % к. е. і Рекс Дуо 49,7 % к. е. — 47,8 % і 46,7 % відповідно. Найвищий показник технічної ефективності був при застосуванні фунгіциду Тілт, 25 % к. е. 51,4 %.....12 назв*

**Ключові слова:** пшениця озима, борошниста роса, фунгіциди, захист рослин, технічна ефективність

*Мартыненко В. И., Логвенко А. И. Эффективность комбинированных фунгицидов в защите пшеницы озимой от мучнистой росы. Изложены результаты исследований за 2015–2017 гг. по изучению распространенности и развития мучнистой росы, влиянию болезни на элементы структуры и формирование урожая. Результат оценки эффективности комбинированных препаратов свидетельствует о том, что исследуемые фунгициды способствуют уменьшению пораженности пшеницы озимой мучнистой росой: при применении фунгицида Солигор 425 ЭС, 42,5 % к. э. — на 8,7–9,1 %; фунгицида Фалькон, 46 % к. э. — на 8,5–8,6 %; фунгицидов Вареон, 72 % к. э. и Рекс Дуо, 49,7 % к. э. — на 8,6 % и 8,4 % соответственно, фунгицида Тилт, 25 % к. э. — на 9,0–9,3 %. Установлено, что техническая эффективность Солигора 425 ЭС, 42,5 % к. э. и Фалькона, 46 % к. э. составляла в среднем 49,7 и 48,1 %, фунгицидов Вареон, 52 % к. э. и Рекс Дуо 49,7 % к. э. — 47,8 % и 46,7 % соответственно. Наиболее высокий показатель технической эффективности был при применении фунгицида Тилт, 25% к. э. — 51,4 %....12 назв.*

**Ключевые слова:** пшеница озимая, мучнистая роса, фунгициды, защита растений, техническая эффективность.

*Martynenko V. I., Logvenok A. I. The effectiveness of the combined fungicides in winter wheat protection from powdery mildew. The research results for 2015–2017 year are presented to study the prevalence and development of powdery mildew, the effect of the disease on the elements of the structure and the crop formation. The results of evaluation of the effectiveness of combined preparations suggest that the fungicides under study reduce the wheat infection by powdery mildew: when using the fungicide Soligor 425 ES, 42.5 % c. e. — by 8.7–9.1 %; Falcon fungicide, 46 % c. e. — by 8.5–8.6 %; fungicides Vareon, 72 % c. e. and Rex Duo, 49.7 % c. e. — by 8.6 % and 8.4 %, respectively, of the fungicide Tilt, 25 % c. e. — by 9.0–9.3 %. It was shown that the technical efficiency of Soligor 425 ES, 42.5 % c. e., and Falcon, 46 % c. e., averaged 49.7 and 48.1 %, fungicides Vareon, 52 % c. e. and Rex Duo, 49.7 % c. e. 47.8 % and 46.7 %, respectively. The highest rate of technical efficiency was when using the fungicide Tilt, 25% c. e. — 51.4 %.....12 Ref.*

**Keywords:** winter wheat, powdery mildew, fungicides, plant protection, technical efficiency.

Озима пшениця є найважливішою серед зернових колосових культур. Основне її призначення — забезпечення людей хлібом і хлібобулочними виробами. В Україні озиму пшеницю висівають на площі 7,6 млн га [5], середня урожайність її — близько 4,0 т/га [7].

Отриманню високих урожаїв пшениці заважають хвороби, втрати від яких сягають понад 30 % потенційного врожаю [1, 10]. Найбільш поширена і шкідлива — борошниста роса, яка уражує цю культуру в усіх районах її вирощування впродовж усієї вегетації рослин. Виявляється на листках, стеблах, листових піхвах і навіть на колосі у вигляді білого павутинного нальоту. Наприкінці вегетації рослин наліт ущільнюється, набуває жовто-сірого забарвлення і на ньому утворюються плодові тіла — клейстотеції у вигляді чорних крапок. Шкідливість хвороби проявляється у зменшенні асиміляційної поверхні рослин, порушенні транспірації та фотосинтезу, зменшенні кількості і маси зернівок [6], внаслідок чого знижується урожай. Проблема збереження потенційної врожайності пшениці на сьогодні є надзвичайно актуальною. Ефективний захист рослин від борошнистої роси забезпечує застосування фунгіцидів.

Проти борошнистої роси пшениці застосовують широкий асортимент хімічних препаратів [4, 9]. Доцільність їх застосування визначають за результатами обстежень фітосанітарного стану посівів і очікуваними втратами врожаю. Рекомендується застосовувати фунгіциди контактної-системної захисної та лікувальної дії, які надійно захищають рослини пшениці озимої від борошнистої роси та інших хвороб, збудники яких поширюються за допомогою повітряних потоків і уражують рослини протягом усього періоду вегетації. При цьому важлива роль відводиться раціональному і обґрунтованому вибору з сучасного асортименту саме ефективних хімічних препаратів та вчасному їх застосуванні оптимальні строки.

Тому проведення наукових досліджень щодо вивчення розвитку борошнистої роси пшениці озимої і ефективності фунгіцидів від неї є актуальними.

*Метою досліджень* було вивчення впливу сучасних комбінованих фунгіцидів на обмеження розвитку борошнистої роси пшениці озимої, її шкідливості та визначення їх ефективності в захисті пшениці від хвороби.

**Матеріали і методика дослідження.** Дослідження проводили на полях зернової сівозміни у ПП «Новгород-Сіверські аграрні інвестиції» Новгород-Сіверського району Чернігівської області на сорті пшениці озимої Відрада у 2015–2017 рр. за загальноприйнятими методиками та шкалами обліку [2, 8]. Найбільш поширеною хворобою пшениці озимої була борошниста роса. Обстеження на виявлення борошнистої роси проводили восени, ранньою весною і до кінця вегетації культури. Оглядали листя, стебло, колос.

Окомірну балоу оцінку інтенсивності розвитку хвороби визначали за шестибаловою шкалою [8].

У разі виявленні борошнистої роси розраховували два показники: поширеність, або частку уражених рослин на посівах і розвиток, або міру ураження органів. Поширеність (Рп) розраховували за формулою 1:

$$\text{— (1)}$$

де Р — поширеність хвороби, %

N — загальна кількість рослин у пробах, шт.;

n — кількість хворих рослин в пробах, шт.

Ступінь розвитку (R) хвороби у відсотках розраховували за формулою 2:

$$\text{— (2)}$$

де  $\Sigma ab$  — сума добутків кількості хворих рослин на відповідний їм бал, або відсоток ураження листя, стебла або колосу;

N — загальна кількість рослин у пробах, шт.;

K — найвищий бал шкали обліку.

Обліки ураження пшениці озимої борошнистою россою проводили восени, у фазі виходу в трубку, колосіння, наливу зерна.

Шкідливість борошнистої роси пшениці озимої вивчали у вегетаційно-польових дослідах шляхом визначення її впливу на головні елементи структури урожаю: довжину колоса, кількість зерна та масу зерна з одного колоса.

Вивчали ефективність сучасних фунгіцидів, дозволених до використання в Україні, за загально прийнятою методикою [11]: Солігор 425 ЕС, 42,5 % к. е. з нормою витрати — 0,8 л/га, Фалькон, 46 % к. е. — 0,6 л/га, Варен, 52 % к. е. — 1,0 л/га, Рекс Дуо, 49,7 % к. е. — 1,0 л/га, Тілт, 25 % к. е. — 0,5 л/га (еталон). Контролем були ділянки, на яких рослини пшениці озимої обробляли водою. Норма витрати води для приготування робочого розчину фунгіцидів становила 300 л/га.

Технічну ефективність застосування фунгіцидів визначали за формулою 3 [12]:

$$T = \frac{R_k - R_d}{R_k} \cdot 100 \quad (3)$$

де T — технічна ефективність, %;

R<sub>k</sub> — поширеність або розвиток хвороби на контрольному варіанті, %;

R<sub>d</sub> — поширеність або розвиток хвороби на дослідному варіанті, %.

Для аналізу експериментальних даних використовували методи математичної статистики [3].

**Результати досліджень.** В умовах ПП «Новгород-Сіверські аграрні інвестиції» щорічно на посівах озимої пшениці із хвороб найбільш поширеною була борошнеста роса, симптоми якої відмічали впродовж вегетації культури.

За три роки досліджень максимальний показник поширеності цієї хвороби на варіанті Контроль сягав 93,0 % (2016 р.), а мінімальний — 75,0 % у 2015 р. Розвиток хвороби у цей період становив 17,9 % у 2016 р. і 17,6 % у 2015 р. (табл. 1).

### 1. Ураженість пшениці озимої борошнистою россою залежно від обприскування рослин фунгіцидами

Варіант	Максимальна ураженість, %	
	Поширеність	Розвиток
<b>2015 р.</b>		
Контроль	75,0	17,6
Тілт, 25 % к. е., (еталон)	64,0	8,6
Солігор 425 ЕС, 42,5 % к. е.	66,0	8,9
Фалькон, 46 % к. е.	68,0	9,1
<b>2016 р.</b>		
Контроль	93,0	17,9
Тілт, 25 % к. е., (еталон)	80,0	8,6
Солігор 425 ЕС, 42,5 % к. е.	83,0	8,8
Фалькон, 46 % к. е.	86,0	9,3
<b>2017 р.</b>		
Контроль	76,0	18,0
Тілт, 25 % к. е., (еталон)	66,0	8,8
Солігор 425 ЕС, 42,5 % к. е.	69,0	9,2
Варен, 52 % к. е.	71,0	9,4
РексДуо, 49,7 % к. е.	73,0	9,6

Для захисту пшениці озимої від борошнистої роси застосовували сучасні комбіновані фунгіциди, у яких виявляється синергізм двох – трьох діючих речовин, що дає можливість контролювати основні хвороби на всіх етапах росту й розвитку культури. Обприскування слід проводити за появи перших ознак хвороби.

Солігор — універсальний системний фунгіцид фірми Bayer профілактичної та лікувальної дії для захисту зернових культур від комплексу захворювань. Містить три діючі речовини (протіконазол, 53 г/л + тебуконазол, 148 г/л + спіроксамін, 224 г/л). Фалькон — фунгіцид фірми Bayer, профілактичної і лікувальної дії, з добре вираженим стоп-ефектом. У складі містить тебуконазол, 167 г/л + тріадіменол, 43 г/л + спіроксамін, 250 г/л. Варенон — фунгіцид фірми Du Pont, у своєму складі містить також три діючі речовини (прохлораз, 320 г/л + тебуконазол, 160 г/л + проквіназид, 40 г/л), рекомендується для захисту пшениці від борошнистої роси. Рекс Дуо — контактний-системний фунгіцид фірми BASF, містить дві діючі речовини (епоксиконазол, 187 г/л + тіофанатметил, 310 г/л). Тілт — контактний-системний фунгіцид захисної та терапевтичної дії компанії Syngenta, містить одну діючу речовину — пропіконазол, 250 г/л.

Оцінювання ефективності препаратів, проведене нами, свідчить, що досліджені фунгіциди забезпечували зменшення ураження пшениці озимої борошнистою росю: при застосуванні фунгіциду Солігор 425 ЕС, 42,5 % к. е. — на 8,7–9,1 %; фунгіциду Фалькон, 46 % к. е. — на 8,5–8,6 %; фунгіцидів Варенон, 72 % к. е. і Рекс Дуо, 49,7 % к. е. які ми застосовували лише у 2017 р. — на 8,6 % і 8,4 % відповідно (табл. 1).

Застосування фунгіциду Тілт, 25 % к. е. забезпечувало зменшення ураженості пшениці хворобою на 9,0–9,3 %.

Шкідливість борошнистої роси значною мірою залежить від фази розвитку рослин на момент виявлення хвороби, погодних умов вегетаційного періоду тощо. Чим раніше рослини уражуються хворобою, тим вищий збиток від неї.

Проведені дослідження свідчать, що хворі рослини повністю закінчували цикл розвитку, але в результаті шкідливого впливу інфекційного процесу на їхню життєдіяльність відбувалося зниження показників, що характеризують продуктивність рослини: середні довжина колоса, кількість колосків, зерна і маса зерна з одного колоса (табл. 2).

## 2. Вплив фунгіцидів на елементи структури урожаю пшениці озимої (ПП «Новгород-Сіверські аграрні інвестиції» Новгород-Сіверського району Чернігівської області, сорт Вірада, середні дані за 2015-2017 рр. )

Варіант	Довжина колоса, см	Кількість колосків, шт.	Кількість зерен з одного колоса, шт.	Маса зерна з одного колоса, г	Урожайність, т/га
Контроль (обприскування водою)	9,1	17,0	31,0	1,19	3,6
Тілт, 25 % к. е., 0,5 л/га(еталон)	9,9	21,0	37,0	1,23	5,8
Солігор 425ЕС, 42,5 % к. е., 0,8 л/га	9,4	20,0	34,0	1,21	5,2

Встановлено, що застосування фунгіцидів не лише обмежує розвиток хвороби, але й позитивно впливає на деякі елементи структури врожаю. Так, при застосуванні фунгіцидів Солігор 425 ЕС, 42,5 % к. е. і Тілт, 25 % к. е. середня довжина колоса у порівнянні з

контролем збільшувалася на 0,3 і 0,8 см, кількість колосків — на 3 і 4 шт., середня кількість зерна з одного колоса — на 3 і 6 шт., а маса зерна з одного колоса — на 0,02 і 0,04 г відповідно. При застосуванні фунгіциду Солігор кількість збереженого врожаю складала 1,6 т/га а фунгіциду Тілт — 2,2 т/га.

Технічна ефективність вивчених нами комбінованих фунгіцидів Солігор 425 ЕС, 42,5 % к. е., і Фалькон, 46 % к. е., становила в середньому 49,7 і 48,1 %, а фунгіцидів Вареон, 52 % к. е. і Рекс Дуо, 49,7 % к. е. 47,8 % і 46, 7 % відповідно а фунгіциду Тілт, 25 % к. е. який ми застосовували як еталон — 51,4 % (табл. 3).

### 3. Технічна ефективність застосування фунгіцидів проти борошнистої роси

Варіанти досліджу	Технічна ефективність, %			
	2015 р.	2016 р.	2017 р.	Середнє
Тілт, 25 % к. е., (еталон)	51,1	51,9	51,1	51,4
Солігор 425 ЕС, 42,5 % к.е.	49,4	50,8	48,9	49,7
Фалькон, 46 % к. е.	48,2	48,0	–	48,1
Вареон, 52 % к. е.	–	–	47,8	47,8
РексДуо, 49,7 % к. е.	–	–	46,7	46,7

**Висновки.** Борошниста роса — найбільш поширена хвороба пшениці озимої, яка виявляється щорічно. Максимальні значення показників поширеності і розвитку цієї хвороби у роки досліджень становили 93 і 17,9 %. Встановлено, що шкідливість борошнистої роси виявляється у зменшенні кількості зернівок, маси зерна з одного колоса, що призводить до зменшення урожайності пшениці .

Технічна ефективність вивчених нами комбінованих фунгіцидів Солігор 425 ЕС, 42,5 % к. е., і Фалькон, 46 % к. е., становила в середньому 49,7 і 48,1 %, а фунгіцидів Вареон, 52 % к. е. і Рекс Дуо, 49,7 % к. е. 47,8 % і 46,7 % відповідно.

Ефективність дії фунгіциду Тілт, 25 % к. е., який ми застосовували як еталон, незважаючи на тривалий термін його використання, не втрачає токсичності стосовно збудника борошнистої роси пшениці озимої. Його технічна ефективність сягала 51,4 %.

**Бібліографічний список:** 1. Власик О. С. Ефективність фунгіцидів. *Карантин і захист рослин*. 2004. № 10. С. 12–13. 2. Гешеле Э. Э. Основы фитопатологической оценки в селекции растений. Москва: Колос, 1978. 206 с. 3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с. 4. Євтушенко М. Д., Марютін Ф. М. Пестициди і технічні засоби їх застосування. Харків: Майдан, 2015. С. 189–276. 5. Лихочвар В. В. Рослинництво. Технологія вирощування сільськогосподарських культур: 2-е вид. Київ: Центр навч. літератури, 2004. 88 с. 6. Марютін Ф. М. Фітопатологія. Харків: Еспада, 2008. С. 226–227. 7. Оверченко Б. П. Догляд за посівами озимої пшениці в осінньо-зимовий період. *Агроном*. 2003. № 11. С. 61–62. 8. Омелюта В. П. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур. Київ: Урожай, 1986. С. 101–106. 9. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. Київ: Юнівест Медіа, 2010. С. 139–182. 10. Ретьман С. В. Фунгіциди нового покоління для захисту посівів озимої пшениці від фітоінфекції. *Карантин і захист рослин*. 2007. № 10. С. 19–20. 11. Трибель С. О. Методики випробовування і застосування пестицидів. Київ: Світ, 2001. 448 с. 12. Фадеев Ю. Н. Справочник по защите растений. Москва: Агропромиздат, 1985, С. 352–353.

Одержано редколегією 5.12.2018 р.

E-mail: fitop.kaf@gmail.com