

**ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ СУМІСНОГО ЗАСТОСУВАННЯ ПРОТРУЙНИКІВ
НАСІННЯ, МІКРОЕЛЕМЕНТІВ І СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН НА
УРАЖЕНІСТЬ ХВОРОБАМИ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ РІПАКА ЯРОГО В
УМОВАХ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ**

Передпосівна обробка насіння Максим XL 035 FS т.к.с., 5 л/т + Емістим С, 10 мл/т + Біомікс 0,3кг/т зменшує ураженість ріпака ярого альтернаріозом на 10,0 %, фомозом – на 6,1 %, білою гниллю – на 5,2 % та сірою гниллю – на 5,5 %, підвищує урожайність насіння на 35,5 %, збільшує умовно чистий прибуток на 97,6 % щодо контролю, а також характеризується найвищим коефіцієнтом енергетичної ефективності – 3,08 од.

© О.М. Зробок, С.В. Бобрусь

Постановка проблеми

Однією з основних причин недобору врожаю насіння ріпака є уражуваність його посівів шкочинними організмами, життєдіяльність яких може призвести до втрат 40–60 % урожаю [4, 16, 18]. Найбільш поширеними і шкочинними хворобами ріпака в Україні є чорна плямистість (альтернаріоз), рак стебла або некроз кореневої шийки (фомоз), несправжня борошніста роса (пероноспороз), біла гниль або склеротиніоз (білостеблність), сіра гниль (ботрідіоз) та ін. [4, 17, 19, 20, 21]. Розповсюдженість більшості хвороб залежить від погодних умов вегетаційного періоду та технології вирощування озимого і ярого ріпака. Аналіз фітосанітарного стану посівів ріпака в останні роки в основних районах його вирощування свідчить про високу ураженість рослин збудниками хвороб [1, 17, 19]. Поширення несправжньої борошністої роси і альтернаріозу протягом 1985–2006 рр. в Лісостепу і Поліссі становило 50–80 % зі ступенем ураження від 4,0 до 15 %, фомозом – 24–50 % і 3,0–14,0 % відповідно. У роки епіфітотій поширення хвороб за інтенсивності розвитку 16,0–39,0 % становило 90–100 % [19]. У сучасних умовах надійний захист посівів сільськогосподарських культур від хвороб забезпечує інтегрована система, яка включає передпосівну обробку насіння. Для ріпака ярого розробка такої системи в умовах Полісся України є актуальною.

Аналіз останніх досліджень та публікацій свідчить про неоднозначність рекомендацій щодо передпосівної обробки насіння ріпака ярого. З асортименту протруйників насіння пропонується використовувати Вітавакс 200 у дозі 2–3 кг/т [15, 21] та Максим XL 035 FX 5 л/т [7, 18]. Крім того, рекомендується замінити хімічні препарати біопрепаратами, такими як Азотофіт, Фітонцид, Агат-25К [23]. На високу ефективність застосування біологічних препаратів при обробці насіння вказують І.О. Козачко [9], С.В. Лапа [11], Л.Г. Жмурко [6] та ін.

За відсутності або недостатній забезпеченості сільськогосподарських рослин мікроелементами значно підвищується їх ураженість специфічними хворобами, що призводить до різкого зниження врожаю та його якості [3]. Передпосівна обробка насіння мікроелементами збільшує стійкість рослин до грибних та бактеріальних хвороб, різного роду стресових факторів, а також підвищує посухо-, холодо- та зимостійкість культурних рослин [8, 13, 22].

Застосування регуляторів росту сприяє зменшенню ураження рослин хворобами та шкідниками на 20–35 %, а спільне їх використання з протруйниками насіння дозволяє на 20–25 % зменшити норму останніх без зниження захисного ефекту [2, 10]. Результати проведених досліджень вказують на істотну перевагу, при обробці насіння, такого препарату як Емістим С (15мл/т), що сприяє одержанню значної прибавки врожаїв [10].

Завданням наших досліджень було:

1. Встановити вплив сумісного застосування протруйників насіння, мікроелементів та стимуляторів росту рослин на уражуваність рослин ріпака ярого альтернаріозом, фомозом, білою і сірою гнилями.
2. Дослідити закономірності впливу різних варіантів передпосівної обробки насіння, а також ураження рослин ріпака ярого хворобами на формування його врожаю.
3. Оцінити ефективність сумісного застосування протруйників насіння, мікроелементів та стимуляторів росту рослин з енергетичної і економічної точки зору.

Об'єкти та методика досліджень

Дослідження щодо вивчення закономірностей впливу сумісного застосування протруйників насіння, мікроелементів та стимуляторів росту рослин на ураженість хворобами та урожайність ріпака ярого проводили на території навчально-дослідного господарства „Україна” Житомирського національного агроекологічного університету протягом 2006–2008 років у чотирикратній повторності.

Ґрунт дослідних ділянок – ясно-сірий лісовий супіщаний, який характеризується наступними агро- та фізико-хімічними властивостями (0–28см): вміст гумусу – 0,79 %, рН_{KCl} – 4,4, гідролітична кислотність – 3,2 та сума обмінних основ – 3,5 мекв/100 г ґрунту, вміст лужногідролізованого азоту становив 5,7, рухомого фосфору – 12,4 і обмінного калію – 3,4 мг/100г ґрунту.

Обліки ураження рослин хворобами проводили за І.Л. Марковим [12], урожайність визначали згідно з вимогами загальноприйнятих методик [5], еколого-енергетичну ефективність застосування протруйників насіння, мікроелементів та стимуляторів росту рослин оцінювали за О.К. Медведовським та П.І. Іваненком [14]. Статистичну обробку отриманих результатів здійснювали з використанням програми MS Excel.

Результати досліджень

У процесі досліджень встановлено, що ураженість рослин ріпака хворобами, залежно від варіанта передпосівної обробки насіння, варіювала в значних межах (табл. 1). Так, ураженість альтернаріозом коливалася від 1,2 до 11,2 %, фомозом – від 0,8 до 6,9 %, білою гниллю – від 2,8 до 8,0 % та сірою гниллю – від 3,3 до 8,8 %. Як і слід було очікувати, максимальна ураженість ріпака ярого хворобами спостерігалася на контролі. Найменша ураженість спостерігалася при сумісному застосуванні Максим XL 035 FS т.к.с., 5 л/т + Емістим С, 10 мл/т + Біомікс 0,3 кг/т, що спричинило зменшення ураження альтернаріозом на 10,0 %, фомозом – 6,1 %, білою гниллю – 2,8 % та сірою гниллю – 5,5 % у порівнянні з контролем.

Таблиця 1. Вплив застосування протруйників насіння, мікроелементів та стимуляторів росту рослин на ураженість ріпака ярого хворобами (2006–2008 рр.).

Варіант досліджень	Ураженість, %							
	альтернаріоз	± до контролю	фомоз	± до контролю	біла гниль	± до контролю	сіра гниль	± до контролю
Контроль (обробка водою)	11,2	—	6,9	—	8,0	—	8,8	—
Емістим С, 10 мл/т	9,5	- 1,7	5,9	- 1,0	7,1	- 0,9	8,0	- 0,8
Біомікс, 0,3 кг/т	6,5	- 4,7	4,8	- 2,1	6,0	- 2,0	6,4	- 2,4
Вітавакс 200 з.п., 3 кг/т + Емістим С, 10 мл/т + Біомікс, 0,3 кг/т	1,9	- 9,3	1,6	- 5,3	3,5	- 4,5	4,0	- 4,8
Максим XL 035 FS т.к.с., 5 л/т + Емістим С, 10 мл/т + Біомікс 0,3 кг/т	1,2	- 10,0	0,8	- 6,1	2,8	- 5,2	3,3	- 5,5
Вітавакс 200 з.п., 1,5 кг/т + Емістим С, 10 мл/т + Біомікс, 0,3 кг/т	3,0	- 8,2	2,7	- 4,2	4,5	- 3,5	4,8	- 4,0
Максим XL 035 FS т.к.с., 2,5 л/т + Емістим С, 10 мл/т + Біомікс, 0,3 кг/т	2,6	- 8,6	2,1	- 4,8	4,0	- 4,0	4,5	- 4,3

Застосування повної дози Вітавакс 200 з.п. (3 кг/т) разом з Емістим С (10 мл/т) та Біоміксом (0,3 кг/т) сприяло значному зменшенню ураження рослин вищевказаними хворобами (табл.1). При сумісному використанні половинних доз протруйників Вітавакс 200 з.п. (1,5 кг/т) та Максим XL 035 FS т.к.с. (2,5 л/т) з Емістим С (10 мл/т) та Біоміксом (0,3 кг/т) ураженість рослин хворобами в середньому збільшувалась в 1,5–2,0 раза порівняно з сумісним застосуванням повних доз даних протруйників разом з стимуляторами росту та мікроелементами. Моновикористання Емістим С, 10 мл/т та Біомікс, 0,3 кг/т не виправдало себе, оскільки ураженість рослин ріпака ярого при цьому була значно більшою у порівнянні з сумісним їх застосуванням як з повними, так і з половинними дозами протруйників насіння.

Проведення передпосівної обробки насіння значно підвищило біологічну стійкість рослин ріпака ярого до збудників хвороб, що позначилось на формуванні його врожаю. В залежності від варіанта

передпосівної обробки насіння, урожайність ріпака варіювала від 2,17 до 2,94 т/га. Застосування Максим XL 035 FS т.к.с., 5 л/т + Емістим С, 10 мл/т + Біомікс 0,3 кг/т сприяло одержанню найбільшого врожаю насіння, який на 35,5 % перевищував контроль. Використання Вітавакс 200 з.п., 3 кг/т + Емістим С, 10 мл/т + Біомікс, 0,3 кг/т дало змогу підвищити урожайність ріпака ярого на 33,6 % щодо контролю. Виходячи з розрахованих НІР_{0,95} дані варіанти передпосівної обробки насіння щодо урожайності насіння ріпака ярого є рівнозначними.

Таблиця 2. Вплив застосування протруйників, мікроелементів та стимуляторів росту на урожайність ріпака ярого за роками

Варіант досліджень	Урожайність, т/га				
	2006	2007	2008	середня	± до конт-ролю
Контроль (обробка водою)	2,41	1,97	2,14	2,17	—
Емістим С, 10 мл/т	2,64	2,50	2,36	2,42	+ 0,25
Біомікс, 0,3 кг/т	2,72	2,48	2,60	2,60	+ 0,43
Вітавакс 200 з.п., 3 кг/т + Емістим С, 10 мл/т + Біомікс, 0,3 кг/т	2,99	2,86	2,87	2,90	+ 0,73
Максим XL 035 FS т.к.с., 5 л/т + Емістим С, 10 мл/т + Біомікс 0,3 кг/т	3,00	2,80	2,94	2,94	+ 0,77
Вітавакс 200 з.п., 1,5 кг/т + Емістим С, 10 мл/т + Біомікс, 0,3 кг/т	2,83	2,55	2,80	2,78	+ 0,61
Максим XL 035 FS т.к.с., 2,5 л/т + Емістим С, 10 мл/т + Біомікс, 0,3 кг/т	2,86	2,52	2,83	2,82	+ 0,65
НІР _{0,95}	0,16	0,12	0,23		

Обробка насіння половинними дозами протруйників Вітавакс 200 з.п. (1,5 кг/т) та Максим XL 035 FS т.к.с. (2,5 л/т) сумісно з Емістим С (10 мл/т) та Біоміксом (0,3 кг/т) забезпечило одержання значно менших прибавок врожаю, які перевищували контроль лише на 28,1 та 30,0 % відповідно. При використанні Емістим С, 10 мл/т урожайність насіння ріпака збільшилась лише на 11,5 %, а при застосуванні Біомікс, 0,3 кг/т – на 19,8 % щодо контролю.

У процесі досліджень постала необхідність встановити вплив різних варіантів передпосівної обробки насіння на енергетичну ефективність вирощування ріпака ярого. Встановлено (табл. 3), що вміст енергії в основній продукції ріпака ярого в залежності від варіанту передпосівної обробки насіння варіював в значних межах. При застосуванні Максим XL

035 FS т.к.с., 5 л/т + Емістим С, 10 мл/т + Біомікс 0,3 кг/т вміст енергії в основній продукції ріпака ярого був найвищим та перевищував контроль на 35,5 %. Обробка насіння Вітавакс 200 з.п., 3 кг/т + Емістим С, 10 мл/т + Біомікс, 0,3 кг/т підвищила вміст енергії на 33,6 % щодо контролю.

Застосування половинних доз протруйників Максим XL 035 FS т.к.с. та Вітавакс 200 з.п. сумісно з Емістим С та Біоміксом характеризувалося значно меншим вмістом енергії в основній продукції, яка перевищувала контроль лише на 29,8 та 28,1 % відповідно. Використання лише Емістим С, 10 мл/т та Біомікс 0,3 кг/т спричинило одержання найменшого вмісту енергії, який в порівнянні з контролем був вищим на 11,5 та 19,8 % відповідно.

Таблиця 3. Енергетична оцінка сумісного застосування протруйників насіння, мікроелементів та стимуляторів росту (середнє за 2006–2008 рр.).

Варіант досліджень	Енергоємність врожаю, МДж $\times 10^2$		Енергоємність протруйників, МДж/га	Енергетичні затрати на 1 т вирощеного урожаю, МДж	Коефіцієнт енергетичної ефективності (К _{еє})
	всього	\pm до контролю			
Контроль (обробка водою)	386,91	—	—	—	—
Емістим С, 10 мл/т	431,49	+ 44,58	21,0	233,3	0,39
Біомікс, 0,3 кг/т	463,58	+ 76,67	0,09	0,3	1,17
Вітавакс 200 з.п., 3 кг/т + Емістим С, 10 мл/т + Біомікс, 0,3 кг/т	517,07	+ 130,16	25,6	44,9	2,43
Максим XL 035 FS т.к.с., 5 л/т + Емістим С, 10 мл/т + Біомікс 0,3 кг/т	524,20	+ 137,29	28,6	46,9	3,08
Вітавакс 200 з.п., 1,5 кг/т + Емістим С, 10 мл/т + Біомікс, 0,3 кг/т	495,67	+ 108,76	23,4	52,0	1,92
Максим XL 035 FS т.к.с., 2,5 л/т + Емістим С, 10 мл/т + Біомікс, 0,3 кг/т	502,20	+ 115,29	24,8	50,6	2,09

У залежності від варіанта протруювання насіння ріпака ярого коефіцієнт енергетичної ефективності (К_{еє}) варіював від 0,39 до 3,08 од. Найменшим він був при застосуванні Емістим С, 10мл/т (0,39 од.), а найбільшим – при сумісному використанні Максим XL 035 FS т.к.с., 5 л/т + Емістим С, 10 мл/т + Біомікс 0,3 кг/т (3,08 од.). При обробці насіння Вітавакс 200 з.п., 3 кг/т + Емістим С, 10 мл/т + Біомікс, 0,3 кг/т коефіцієнт енергетичної ефективності становив 2,43 од. Сумісне застосування

половинних доз протруйників Максим XL 035 FS т.к.с. та Вітавакс 200 з.п. разом з Емістим С та Біоміксом характеризувалося значно меншими коефіцієнтами енергетичної ефективності.

У сучасних соціально-економічних умовах однієї лише енергетичної оцінки застосування того чи іншого варіанта передпосівної обробки насіння недостатньо. Тому нами були проведені розрахунки щодо економічної оцінки сумісного застосування протруйників насіння, мікроелементів та стимуляторів росту на посівах ріпака ярого (табл. 4).

У залежності від застосування того чи іншого варіанта передпосівної обробки насіння при вирощуванні ріпака ярого собівартість отриманої основної продукції знаходилась у межах від 1,57 до 2,21 грн/т. Найнижча собівартість отриманої продукції спостерігалася на контролі, а найвища – при сумісному використанні Максим XL 035 FS т.к.с., 5 л/т + Емістим С, 10 мл/т + Біомікс 0,3 кг/т.

Таблиця 4. Економічна оцінка сумісного застосування протруйників насіння, мікроелементів та стимуляторів росту на посівах ріпака ярого (у середньому за 2006–2008 рр.)

Варіант досліджень	Собівартість, грн/т	Умовно чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
Контроль (обробка водою)	1,57	2418,73	63,8
Емістим С, 10 мл/т	1,75	3187,49	57,2
Біомікс, 0,3 кг/т	1,89	3741,07	53,2
Вітавакс 200 з.п., 3 кг/т + Емістим С, 10 мл/т + Біомікс, 0,3 кг/т	2,10	4662,69	47,7
Максим XL 035 FS т.к.с., 5 л/т + Емістим С, 10 мл/т + Біомікс 0,3 кг/т	2,21	4780,02	47,1
Вітавакс 200 з.п., 1,5 кг/т + Емістим С, 10 мл/т + Біомікс, 0,3 кг/т	2,00	4294,05	49,8
Максим XL 035 FS т.к.с., 2,5 л/т + Емістим С, 10 мл/т + Біомікс, 0,3 кг/т	2,04	4414,27	49,1

Одним з основних показників економічної ефективності вирощування сільськогосподарських культур є одержаний умовно чистий прибуток, який залежно від варіанта протруювання насіння варіював у межах від 2418,73 до 4780,02 грн/га. Найвищий умовно чистий прибуток був одержаний при застосуванні Максим XL 035 FS т.к.с., 5 л/т + Емістим С, 10 мл/т + Біомікс 0,3 кг/т, який у порівнянні з контролем був вищий на 97,6 %.

Використання Вітавакс 200 з.п., 3 кг/т + Емістим С, 10 мл/т + Біомікс, 0,3 кг/т підвищило умовно чистий прибуток на 92,7 % щодо контролю.

Не менш важливим показником економічної доцільності застосування того чи іншого варіанта передпосівної обробки насіння є рівень рентабельності, який варіював у межах від 47,1 до 63,8 % при цьому найнижчий рівень рентабельності спостерігався за умови застосування Максим XL 035 FS т.к.с., 5 л/т + Емістим С, 10 мл/т + Біомікс 0,3 кг/т, а найвищий – на контролі.

Висновки

1. Сумісне застосування Максим XL 035 FS т.к.с., 5 л/т + Емістим С, 10 мл/т + Біомікс 0,3 кг/т зменшує ураженість ріпака ярого альтернаріозом на 10,0 %, фомозом – на 6,1 %, білою гниллю – 5,2 % та сірою гниллю – 5,5 % порівняно з контролем. При цьому урожайність насіння становить 2,94 т/га, що порівняно з контролем більше на 35,5 %.
2. Передпосівна обробка насіння Максим XL 035 FS т.к.с., 5 л/т + Емістим С, 10 мл/т + Біомікс 0,3 кг/т характеризується найвищим коефіцієнтом енергетичної ефективності – 3,08 од., а також найбільшим умовно чистим прибутком, який на 97,6 % більший щодо контролю.

Подальші дослідження слід зосередити на вивченні впливу різних варіантів поєднання нових біологічних та хімічних протруйників насіння, стимуляторів росту рослин та мікроелементів.

Література

1. *Агейчик В.В.* Крестоцветные культуры / *В.В. Агейчик, Е.Н. Полозняк* // Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации / Институт защиты растений. – Мн.: Бел. наука, 2005. – С. 219–229.
2. *Броцак І.С.* Під впливом регуляторів росту / *І.С. Броцак* // Захист рослин. – 2005. – №4. – С. 21.
3. *Бублик Л.І.* Комплексні мікродобрива / *Л.І. Бублик, Л.М. Червякова, Т.П. Панченко [та ін.]* // Захист рослин. – 2007. – №7. – С. 14–16.
4. *Вишинівський П.С.* Загальні особливості вирощування ріпака ярого / *П.С. Вишинівський, Г.Г. Ремез* // Агроном. – 2005. – №1. – С. 77–79.
5. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / *Б.А. Доспехов.* – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
6. *Жмурко Л.Г.* Спорофіт – проти сірої гнилі / *Л.Г. Жмурко, Р.Є. Грищенко, С.В. Лапа [та ін.]* // Захист рослин. – 2005. – №7. – С. 10–11.
7. *Зозуля О.Л.* Закладаємо основу майбутнього врожаю ріпаку з осені: практ. рек. / *О.Л. Зозуля* // Агроном. – 2007. – №3. – С. 164–165.

8. *Кіщак В.* Мікродобрива Розасоль та Розалік – високоприбутковий елемент технології вирощування сільськогосподарських культур / *В. Кіщак* // Пропозиція. – 2008. – №4. – С. 70–71.
9. *Козачко І.О.* Еедофітний штам *Bacillus subtilis* 26 D – основа мікробіологічного засобу захисту рослин: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук / *І.О. Козачко*. – К., 1997. – 22 с.
10. *Кочубей О.В.* За стимуляторами росту майбутнє [Електронний ресурс]: метод. поради / *О.В. Кочубей, Ю.О. Купка*. – Полтава: ТОВ „Полтава-Насіння” та ДП „МНТУ „Агробіотех НАНУ та МОНУ”, 2008. – Режим доступу: <http://www.porada.biz.ua/book/ctattja/regulator.pdf>.
11. *Лана С.В.* Біологічне обґрунтування використання бактерій роду *Bacillus* для захисту суниці від сірої гнилі та плодів яблуні при зберіганні: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук / *С.В. Лана*. – К., 2004. – 23 с.
12. *Марков И.Л.* Болезни рапса и методы их учета / *И.Л. Марков* // Защита растений. – 1991. – №6. – С. 55–60.
13. *Марчук І.У.* Добрива та їх використання: довідник / *І.У. Марчук, В.М. Макаренко [та ін.]*. – К., 2002. – 245 с.
14. *Медведовський О.К.* Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві / *О.К. Медведовський, П.І. Іваненко*. – К: Урожай, 1988. – 208 с.
15. *Мельник І.І.* Стан та перспективи механізованого виробництва озимого ріпаку в Україні / *І.І. Мельник, В.Д. Гречкосій* // Агроном. – 2006. – №3. – С. 84–86.
16. *Овчаренко Б.* Озимому ріпаку – стабільний та високий урожай / *Б. Овчаренка* // Пропозиція. – 2000. – №7. – С. 42–44.
17. *Пилюк Я.Э.* Рапс в Беларуси (биология, селекция и технология возделывания): монография / *Я.Э. Пилюк*. – Мн.: Бизнесофсет, 2007. – 240 с.
18. *Свидинюк І.М.* Система захисту ярого ріпаку за умов інтенсифікації / *І.М. Свидинюк* // Агроном. – 2005. – №1. – С. 80–81.
19. *Секун М.П.* Технологія вирощування і захисту ріпаку / *М.П. Секун, О.М. Лана, І.Л. Марков [та ін.]*. – К.: ТОВ „Глобус-Принт”, 2008. – 116 с.
20. *Ситник І.Д.* Альтернатива ріпаку та методи його оцінки / *І.Д. Ситник* // Захист рослин. – 2002. – № 12. – С. 8–9.
21. *Струкова С.* Вирощуйте ріпак – дотримуйтеся технологій / *С. Струкова* // Пропозиція. – 2003. – №6. – С. 60–62.
22. *Топчій В.* Мікродобрива – необхідний крок для росту врожаю / *В. Тобчій, В. Жужа* // Агроном. – 2004. - №3. – С. 64–67.
23. *Фокін А.* Актуальні проблеми захисту ріпаку та способи їх подолання / *А. Фокін* // Пропозиція. – 2008. – №2. – С. 68–72.