

Н.В. Лешкевич

РУП «Институт защиты растений», аг. Прилуки, Минский р-н

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДОВ В ЗАЩИТЕ ОЗИМОГО РАПСА ОТ АЛЬТЕРНАРИОЗА

Рецензент: канд. с.-х. наук Крупенько Н.А.

Аннотация. В статье приведены результаты многолетних исследований по эффективности фунгицидов в защите озимого рапса от болезней. Показано действие препаратов Миродор форте, КЭ и Кустодия, КС на ограничение развития альтернариоза. Применение указанных фунгицидов способствовало увеличению массы 1000 семян и сохранению статистически достоверного урожая семян.

Ключевые слова: озимый рапс, альтернариоз, биологическая и хозяйственная эффективность, фунгициды, Кустодия, КС, Миродор форте, КЭ, тебуконазол, азоксистробин.

Введение. Озимый рапс – экономически значимая масличная культура в Беларуси. В 2001 г. в структуре посевных площадей республики озимый рапс составлял 2%, к настоящему времени – 7%. Это обусловлено в первую очередь востребованностью масла и продуктов его переработки в различных отраслях промышленности.

Средняя урожайность рапса в Республике Беларусь составляет 22,0 ц/га, что не соответствует потенциальным возможностям культуры. Важным фактором, влияющим на формирование высокопродуктивных посевов и одной из причин недобора урожая и низкого качества семян озимого рапса, являются болезни грибной этиологии.

В годы исследований 2014–2016 гг. на озимом рапсе нами отмечены следующие болезни: альтернариоз (возбудители *Alternaria brassicae* (Berk.) Sacc., *A. brassicicola* Wilts. (Schw.)), склеротиниоз (белая гниль) (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary), серая гниль (*Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel), фомоз (*Phoma lingam* (Tode) Desm.), корневая гниль (*Fusarium* spp.), вертициллезное увядание (*Verticillium longisporum* Karapaka Stark), фузариозное увядание (*Fusarium oxysporum* (Schlecht.) Snyd. et Hans) [2,7].

Наиболее распространенным и вредоносным заболеванием озимого рапса является альтернариоз, развитие которого в значительной степени определяется погодными условиями периода вегетации. Как отмечает В. В. Агейчик, в условиях эпифитотийного

развитии болезни потери урожая семян могут достигать 30 %, длина стручка уменьшается на 8–26 %, количество семян в стручке снижается на 12–59 %, масса 1000 семян – на 15–70 %, содержание масла в семенах – на 11–27 % [1, 5].

Цель исследований состояла в оценке эффективности фунгицидов в защите озимого рапса от альтернариоза.

Методы исследований. Опыты проводились на опытном поле РУП «Институт защиты растений» в 2015–2016 гг. В качестве материала для исследований были использованы препараты Миродор форте, КЭ (тебуканазол, 100 г/л + азоксистробин, 60 г/л) с нормой расхода 2,0 л/га и Кустодия, КС (тебуканазол, 200 г/л + азоксистробин, 120 г/л) с нормой расхода 1,2 л/га.

Полевые опыты были заложены в 4-кратной повторности. Обработку озимого рапса фунгицидами проводили в фазе середина цветения. Учетная площадь делянки каждого варианта составляла 15 м². Первый учет поражения растений альтернариозом проводили перед обработкой фунгицидами, последующие – через каждые 10–15 дней между учетами.

Биологическую эффективность (БЭ), выраженную в процентах, рассчитывали по формуле [6]:

$$\text{БЭ} = (\text{Мк} - \text{Мо}) / \text{Мк} \times 100,$$

где Мк – показатель развития болезни в контроле (защитные мероприятия не проводились); Мо – показатель развития болезни в опыте (с защитными мероприятиями).

Уборка урожая семян в полевых опытах осуществлялась путем прямого комбайнирования по делянкам комбайном «Неге MDW», после чего определяли бункерный, а затем и амбарный вес зерен в пересчете на стандартную 8 % влажность. Хозяйственную эффективность рассчитывали на основе величины сохраненного урожая, полученной за счет проведения защитных мероприятий в сравнении с контролем.

Результаты и их обсуждение. Метеорологические условия весенне-летнего сезона 2015 г. сложились следующим образом. В период апреля наблюдался дефицит осадков, что обусловило медленное нарастание болезни. Недостаточное количество атмосферных осадков отмечалось также и во 2-й декаде мая – июля, при этом температуры колебались в пределах средних многолетних данных (рис. 1). Повышение температуры в 1-й декаде июля в стадии развития рапса 83 (30 % стручков созрело: семена твердые и черные) повлияло на дальнейшую динамику развития альтернариоза.

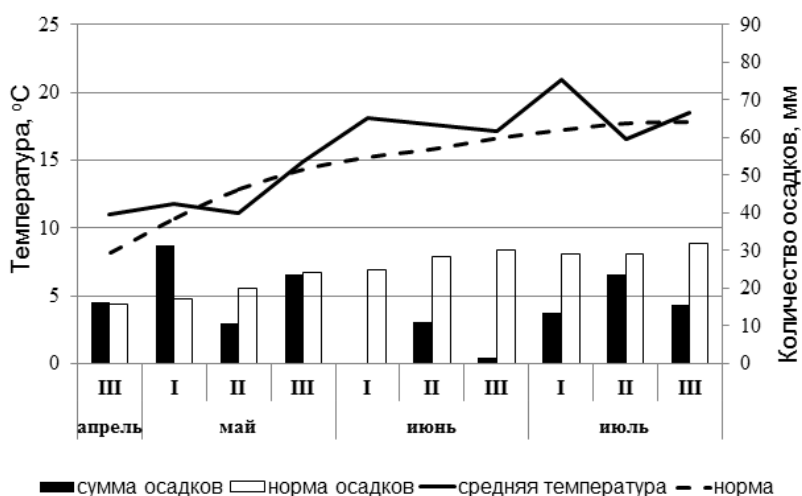


Рисунок 1. Метеорологические данные периода апреля–июля 2015 г. (метеостанция г. Минск)

В 2016 г. после возобновления вегетации среднесуточные температуры, а также количество осадков были выше климатической нормы, что способствовало росту озимого рапса (рис. 2). Из литературных данных известно, что споры грибов рода *Alternaria* прорастают при 5–35 °C при относительной влажности воздуха более 90 % [4]. В мае температурный фон был благоприятным для поражения растений альтернариозом, однако дефицит осадков не способствовал нарастанию болезни. Обильное выпадение осадков во 2-й декаде июня (в 2 раза выше нормы) и повышенный температурный фон поспособствовали развитию альтернариоза на стручках в посевах озимого рапса. Большое количество осадков в первых двух декадах июля наряду с повышенными температурами обусловили нарастание степени поражения болезнью к периоду полной спелости семян культуры.

Погодные условия 2015 г. не способствовали накоплению инокулюма *Alternaria* sp., и развитие болезни к стадии полной спелости не превышало 16,2% в варианте без обработки, тогда как в опытных этот показатель незначительно колебался в пределах 7,8%, что обусловило биологическую эффективность исследуемых препаратов Миродор форте, КЭ на листьях – 51,8%, на стручках 65,2%, Кустодия, КС – 70,9%, и 34,8% соответственно (табл. 1).

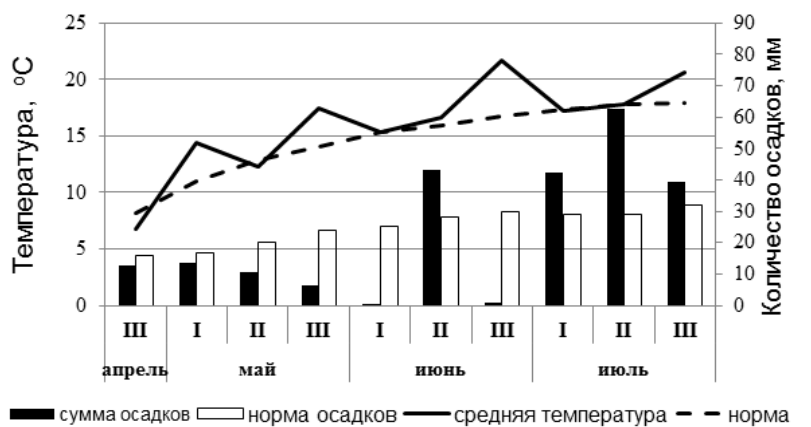


Рисунок 2. Метеорологические данные периода апреля–июля 2016 г. (метеостанция РУП «Институт защиты растений», аг. Прилуки)

Действующие вещества фунгицидов, включенные в исследование в полевых опытах, относятся к группе триазолов и стробилуринов. Фунгицидное действие стробилуринов (азоксистробин) обусловлено способностью подавлять митохондrialное дыхание клеток патогенов. Стробилурины наиболее эффективны при применении в ранние стадии развития инфекции, поскольку они подавляют прорастание конидий, первоначальный рост мицелия и предупреждают спорообразование [3, 8, 10]. Соединения из класса триазолов (тебуконазол), проникая в грибную клетку, подавляют синтез необходимого для существования гриба соединения – эргостерина [9]. Эргостерин, основной стерин многих грибов, необходим для образования и функционирования биомембран, клеточного деления, роста и размножения [11].

В 2016 г. первые симптомы поражения альтернариозом наблюдались в стадии начало цветения (ст. 60). Степень поражения альтернариозом на момент обработки составила 1,2 %. Обработка растений препаратами позволила снизить степень поражения на стручках до 3,9 %, при этом биологическая эффективность Миродор форте, КЭ составила 86,9 %, Кустодия, КС – 81,5 % (табл. 2).

Таблица 1. Влияние фунгицидов на динамику развития альтернариоза в посевах озимого рапса (РУП «Институт защиты растений», сорт Зорный, 2015 г.)

Вариант	Норма расхода л/т	Развитие альтернариоза, %				
		листьев			стручков	
		ст.69	ст.80	ст. 89	ст.80	ст. 89
Без обработки	–	4,9	9,5	16,2	0,1	6,9
Миродор форте, КЭ	2,0	4,1	4,8	7,8	0,0	2,4
Кустодия, КС	1,2	4,0	4,5	4,7	0,0	1,5
<i>Биологическая эффективность, %</i>						
Миродор форте, КЭ	2,0	16,3	49,5	51,8	100	65,2
Кустодия, КС	1,2	18,4	52,6	70,9	100	78,3

Примечание. Ст. 69 – завершение цветения; ст. 80 – начало созревания; ст. 89 – полное созревание. Обработка проведена при развитии альтернариоза 4,1% в ст. 65 (середина цветения озимого рапса) (25.05.15 г.).

Таблица 2. Влияние фунгицидов на динамику развития альтернариоза в посевах озимого рапса (РУП «Институт защиты растений», сорт Зорный, 2016 г.)

Вариант	Норма расхода, л/т	Развитие альтернариоза, %				
		листьев			стручков	
		ст.69	ст.80	ст. 89	ст.80	ст.89
Без обработки	–	1,2	1,5	13,1	13,4	29,8
Миродор форте, КЭ	2,0	0,0	0,6	10,1	2,2	3,9
Кустодия, КС	1,2	0,0	0,6	6,7	3,9	5,5
<i>Биологическая эффективность, %</i>						
Миродор форте, КЭ	2,0	100	60,0	22,9	83,5	86,9
Кустодия, КС	1,2	100	60,0	48,8	70,9	81,5

Примечание. Ст. 69 – завершение цветения; ст. 80 – начало созревания; ст. 89 – полное созревание. Обработка проведена при развитии альтернариоза 1,2% в ст. 65 (середина цветения озимого рапса) (18.05.16 г.).

Следует отметить, что в защите от альтернариоза листьев исследуемых препаратов наблюдалась тенденция снижения биологической эффективности к стадии полной спелости в условиях 2016 г. Это обусловлено в первую очередь погодными условиями, повышенными температурами в период июня – июля.

Количество осадков в июне было также ниже нормы, тогда как в июле наблюдалось избыточное увлажнение. Таким образом, дефицит капельно-жидкой влаги в период начало созревания стручков вызвав торможение развития болезни на листьях, сместив инфицирование на более поздние сроки. Динамика развития альтернариоза на стручках была более интенсивна, что и обусловило более высокую биологическую эффективность.

Применение фунгицидов в посевах озимого рапса в годы исследований позволило получить статистически достоверный сохраненный урожай (табл. 3). Так, при урожайности в варианте без обработки в 2015 г. 24,3 ц/га и массе 1000 семян 2,7 г, данные показатели в опытных вариантах составили 31,1 ц/га, сохранено 6,8 центнеров семян с каждого гектара. В 2016 г. величина сохраненного урожая в зависимости от препарата составляла от 1,8 до 5,1 ц/га по отношению к варианту без обработки.

Таблица 3. Влияние фунгицидов на урожайность озимого рапса (РУП «Институт защиты растений», сорт Зорный)

Вариант	Норма расхода, л/га	Масса 1000 семян, г	Урожайность,	
			ц/га	± к варианту без обработки, ц/га
2015 г.				
Без обработки	—	2,7	24,3	—
Миродор фортэ, КЭ	2,0	3,5	31,1	6,8
Кустодия, КС	1,2	3,8	31,1	6,8
НСП ₀₅			2,0	—
2016 г.				
Без обработки	—	5,6	29,5	—
Миродор фортэ, КЭ	2,0	5,7	31,3	1,8
Кустодия, КС	1,2	5,6	34,6	5,1
НСП ₀₅			1,1	—

Выводы. Двухлетние исследования биологической эффективности фунгицидов показали, что в подавлении развития альтернариоза на листьях эффективность Кустодии, КС (1,2 л/га) была выше, чем Мирадор форте, КЭ.

Применение фунгицида в стадии середина цветения при развитии болезни 4,1–1,2 % позволяет сохранить от 1,8 до 6,8 ц/га.

Список литературы

1. Агейчик, В.В. Система защиты рапса от вредителей, болезней и сорняков / В.В. Агейчик, Е.Н. Полозняк // Ахова раслін. – 1999. – №2–3. – С.39 – 40.
2. Гасич, Е. Л. Грибные болезни рапса: метод. пособие / Е.Л. Гасич. – СПб., 2004. – 53с.
3. Действующие вещества фунгицидов // Пестициды [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.pesticidy.ru/group_substances/strobilurin. – Дата доступа: 07.02.2017.
4. Защита посевов рапса от болезней, вредителей и сорняков / В.М. Лукомец [и др.]. – ГНУ Всерос. науч.-исслед. ин-т масличных культур им. В. С. Пустовойтова. – Краснодар, 2012. – 204 с.
5. Интегрированные системы защиты озимого и ярового рапса от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации / С.В. Сорока [и др.]. – Минск: Колорград, 2016. – 124 с.
6. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию, Ин-т защиты растений; ред. С. Ф. Буга. – Несвиж, 2007. – С. 61–101.
7. Пивень, В.Т. Снижение вредоносности болезней озимого рапса / В.Т.Пивень, О. А. Сердюк // Науч.-техн. бюл. ВНИИМК. – Краснодар, 2010. – Вып. 2: Масличные культуры. – С. 97 – 98.
8. Стробилурины // Агропромышленный портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.agroxxi.ru/stati/strobiluriny.htm>. – Дата доступа: 07.02.2017.
9. Тебуконазол // Средства защиты растений и семена [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://s-ah.ru/protection-of-plants/fungicides/tebukonazol-60/>. – Дата доступа: 07.02.2017.
10. Тютерева, С.Л. Механизмы взаимодействия фунгицидов на фитопатогенные грибы / С.Л. Тютерева. – СПб.: ИПК«Нива», 2010. – 172 с.
11. PPDB: PesticidePropertiesDataBase [Electronicresource]. – Modeofaccess: <http://sitem.herts.ac/uk/aeru/ppdb/en/index.htm>. – Date of access: 07.02.2017.

N.V. Liashkevich

RUE «Institute of Plant Protection», a/c Priluki, Minsk district

EFFICIENCY OF FUNGICIDES FOR THE PROTECTION OF WINTER RAPE AGAINST ALTERNARIA

Annotation. The article presents the results of research years on the effectiveness of fungicides for protecting winter oilseed rape against the diseases. The effect of preparation Mirador Forte, EC and Custodia, SC to limit *Alternaria* severity is shown. The use of these fungicides promoted 1000 seeds weight increase and the preservation of statistically significant seed crop.

Key words: winter rape, *Alternaria*, biological and economic efficiency, fungicides, Custodiya, SC, Mirodor forte, EC, tebuconazole, azoxystrobin.