

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДА ОРОНДИС УЛЬТРА В БОРЬБЕ С ПЕРОНОСПОРОЗОМ ЛУКА

В. Р. КАЖАРСКИЙ, С. Н. КОЗЛОВ, А. В. ИСАКОВ, Д. Н. ПРОКОПЕНКОВ,  
Н. А. КОЗЛОВ, А. М. КАРПИЦКИЙ

-mail: v.kazharski@gmail.com

03.03.2023)

*Oomycota*

0,6

100

### **Ключевые слова:**

*The list of fungicides allowed in Belarus to protect vegetable crops from diseases caused by representatives of the Peronosporaceae family from the Oomycota division includes about 10–15 drugs. In recent years, the world list of active substances suitable for deterring peronosporous fungi has been replenished with two fungicides from a new chemical class of piperidinyl-thiazole-isoxazolines – oxathiapiprole and fluoxapiprole. The register of plant protection products of Belarus includes three preparations created on their basis. Of these, for the protection of vegetable crops, in particular onions and tomatoes, only one has registration – Orondis Ultra, suspension concentrate. The question of the effectiveness of drugs of this chemical class in the conditions of the north-east of Belarus has not been studied enough.*

*According to the experimental data obtained during field tests in 2021 and 2022, it was found that preparations based on the active substance of oxathiapiprole show their superiority in terms of biological and economic efficiency over traditionally used fungicides. Triple application of Orondis Ultra, SC at the rate of 0.5 and 0.6 l/ha provides reliable control of peronosporosis during the growing season and over the years. The level of biological efficiency during the main part of the crop vegetation was 80–100 %, which is significantly higher than when using Revus, SC and Ridomil Gold MC, water-dispersed granules. The average level of the saved crop from Orondis Ultra, SC in the norms of 0.5 and 0.6 l/ha for two years of research was 4.705 and 4.985 t/ha, which is 1.93–2.465 t/ha higher than when using traditional fungicides Revus, SC and Ridomil Gold MC.*

**Key words:** peronosporosis, onion, Orondis Ultra, oxathiapiprole, biological effectiveness, productivity.

### **Введение**

Особое таксономическое положение грибов семейства Peronosporaceae (пероноспоровые) из отдела Oomycota, возбудителей таких болезней, как ложная мучнистая роса лука, капусты, огурца, свеклы и других культур, фитофтороз картофеля и томатов, милдью винограда, фактически ежегодно наносящих огромный вред урожаю и его качеству, по сути, предполагает наличие особенностей в их метаболизме, а соответственно указывает на «уникальность» фунгицидов, способных эффективно сдерживать эти заболевания. Возбудители этих болезней за сезон формируют серию бесполок спороношений и в условиях влажного климата Беларуси, рос, туманов и дождей, часто приобретают стремительное, эпифитотийное течение. Такое положение вещей требует внимательного мониторинга и продолжительной защиты: иногда до двух месяцев и более в зависимости от продолжительности вегетации культуры, инфекционной нагрузки, восприимчивости сорта и погодных условий [5, 6].

Перечень фунгицидов, включенных в реестр СЗР Беларуси для защиты от болезней, вызванных пероноспорными грибами, насчитывает около 40 препаратов. Многие из них включены в реестр СЗР для контроля фитофтороза только на картофеле. Для защиты от фитофтороза томатов, пероноспорозов лука и огурца список разрешенных фунгицидов составляет около 10–15 препаратов. Против пероноспороза капусты зарегистрирован лишь один препарат, а против милдью винограда препараты отсутствуют [2, 5, 6].

Поскольку защитный период противпероноспорных фунгицидов составляет около 7–14 дней, а гарантированное сдерживание заболеваний достигается лишь при своевременном начале защитных обработок, тактика их контроля предусматривает серии опрыскиваний фунгицидами, чередующимися с позиции антризистентной стратегии [4, 7, 8, 10, 11].

Целый ряд фунгицидов против пероноспороза и фитофтороза создан на основе таких действующих веществ как металаксил/мефеноксам (группа FRAC 4, действующая на метаболизм нуклеиновых кислот грибов), манкоцеб (группа FRAC M 03 многофункциональной контактной активности) и флуазинам (группа FRAC 29, действующая на процесс дыхания путем разобщения окислительного фосфорилирования). Хорошо известен тот факт, что риск развития резистентности к таким веществам, как металаксил (он же мефеноксам), оценивается как высокий и очень высокий. Манкоцеб и флуазинам относятся к химическим группам с низким риском развития резистентности, но они являются контактными препаратами, которые не обладают лечебными свойствами, и не обеспечивают гарантированного эффекта в дождливых условиях.

Появление нового класса пиперидинил-тиазол-изоксазолинов (группа FRAC 49) стало значимым моментом в химии пестицидов для защиты растений против пероноспорных грибов. Действующие вещества из этой группы обладают системными свойствами, влияют на транспорт и запасание стеринных мембран через оксистерол-связывающий белок, вызывают остановку роста мицелия гриба и ростковых трубок спор и в дальнейшем гибель гриба. На сегодняшний день в реестре Беларуси имеются лишь два действующих вещества из данной группы (оксатиапипролин и флуоксапипролин) и три созданных на их основе фунгицида (на основе первого – Зорвек Энкантия, Орондис Ультра, на основе второго – Камбалио Смарт). Для защиты овощных культур, в частности лука и томата, регистрация имеется только у одного – Орондиса Ультра, СК (мандипропамид, 250 г/л + оксатиапипролин, 30 г/л). Комбинация трансламинарного мандипропамида из химического класса манделаминов (группа FRAC 40, действующая на биосинтез клеточной стенки) с заведомо низким риском резистентности к нему грибов и нового малоизученного системного оксатиапипролина из вышеупомянутого класса пиперидинил-тиазол-изоксазолинов, подает надежды на получение высокого эффекта [5, 6, 7, 11].

Цель работы заключалась в оценке биологической и хозяйственной эффективности современных фунгицидов в посадках лука репчатого.

#### **Основная часть**

Для оценки биологической и хозяйственной эффективности в отношении пероноспороза лука в условиях УНЦ «Опытные поля БГСХА» Горецкого района Могилевской области в 2021 и 2022 гг. проводился мелкоделяночный полевой опыт. Почва участка дерново-подзолистая, легкосуглинистая. Показатель pH – 5,8, содержание гумуса – 1,62 %, обеспеченность P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и K<sub>2</sub>O – 180 и 230 мг/кг почвы соответственно. Лук сорта Стурон в опыте возделывался из севка по общепринятой технологии. Предшественники – клевер луговой в 2021 г. и озимая тритикале в 2022 г. Посадка севка была проведена вручную в 2021 г. – 29 апреля, а в 2022 г – 10 мая с нормой высадки соответственно 200 и 250 тыс. шт/га.

Методика закладки и проведения опыта общепринятая в агрономии [3, 9]. Повторность опыта четырехкратная. Расположение делянок рендомизированное. Площадь делянки 16 м<sup>2</sup>. Обработка почвы включала зяблевую вспашку на глубину 22–25 см оборотным плугом, предпосадочную культивацию АКШ-6,01. Общий агрофон для закладки всех вариантов был следующим: N<sub>46</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>. Уход включал применение гербицидов Стомп Професионал, МКС, 3,2 л/га (после посадки – до всходов), Боксер, КЭ, 2,0 л/га (двукратно), Агрон, ВР, 0,2 л/га и Шогун, КЭ, 2,0 л/га.

Опыт проводился по следующей схеме:

1. Контроль (без обработки фунгицидом);
2. Орондис Ультра, СК (мандипропамид, 250 г/л + оксатиапипролин, 30 г/л), 0,5 л/га;
3. Орондис Ультра, СК (мандипропамид, 250 г/л + оксатиапипролин, 30 г/л), 0,6 л/га;
4. Ревус, СК (мандипропамид, 250 г/л), 0,6 л/га;
5. Зорвек Энкантия, СЭ (фамоксадон, 300 г/л + оксатиапипролин, 30 г/л), 0,5 л/га;
6. Ридомил Голд МЦ, ВДГ (мефеноксам, 40 г/кг + манкоцеб, 640 г/кг), 2,5 кг/га.

Зорвек Энкантия, СЭ в Беларуси не зарегистрирован для применения на луке (рекомендован для применения на картофеле против фитофтороза). В схему опыта включен из научных соображений в качестве эталона, поскольку данный фунгицид, как и испытуемый Орондис Ультра, СЭ, содержит тот же действующий компонент, – оксатиапипролин.

Фунгициды в опыте вносились трехкратно ранцевым опрыскивателем. Норма расхода рабочей жидкости – 300 л/га.

В первый год исследований фунгициды были внесены: 05.07.2021 (начало утолщения луковицы), 15.07.2021 (50 % диаметра луковицы) и 25.07.2021 (70 % диаметра луковицы). Учеты пероноспороза были проведены: 05.07.2021, 15.07.2021, 24.05.2021, 01.08.2021, 08.08.2021 и 15.08.2021.

Во второй год исследований фунгициды были внесены: 04.07.2022 (начало утолщения луковицы), 14.07.2022 (40 % диаметра луковицы) и 25.07.2022 (70 % диаметра луковицы). Учеты болезни проведены: 04.07.2022, 14.07.2022, 24.07.2022, 31.07.2022, 07.08.2022, 14.08.2022, 21.08.2022.

Вегетационный период 2021 г. характеризовался прохладной дождливой весной, жаркими засушливыми первыми летними месяцами и дождливым теплым августом. Метеоусловия вегетационного периода 2022 г. характеризовались затяжной, дождливой и холодной весной, обилием осадков в начале лета и их дефицитом в середине и конце на фоне высоких температур.

Согласно программе эксперимента, первая обработка фунгицидами, проведенная 5 июля 2021 г., носила профилактический характер. Спустя 10 дней, в день второго внесения фунгицидов (15.07.2021), развитие ложной мучнистой росы на контрольных делянках составило 5,25 %. На делянках, где вносился Орондис Ультра, СК (0,5–0,6 л/га), развитие пероноспороза составило 0,88–1,0 %, а биологическая эффективность оказалась на уровне 81,0–83,3 %. Биологическая эффективность у препарата Зорвек Энкантia, СЭ (0,5 л/га) составила 76,2 %. При применении Ревуса, СК (0,6 л/га) и Ридомила Голд, ВДГ (2,5 кг/га) развитие болезни на делянках составило 2,0 и 2,25 %, а показатель эффективности был получен в размере 61,9 и 57,1 % соответственно (табл. 1).

Таблица 1. Биологическая эффективность фунгицидов против пероноспороза на луке репчатом (УНЦ «Опытные поля БГСХА», Горький район Могилевской обл., 2021 г.)

Вариант	Дата учета	Развитие, %	Биологическая эффективность, %
Без обработки фунгицидом	05.07.2021 (1-е внесение)	0	–
Орондис Ультра, СК (0,5 л/га)		0	–
Орондис Ультра, СК (0,6 л/га)		0	–
Ревус, СК (0,6 л/га)		0	–
Зорвек Энкантia, СЭ (0,5 л/га)		0	–
Ридомил Голд МЦ, ВДГ (2,5 кг/га)		0	–
Без обработки фунгицидом	15.07.2021 (2-е внесение)	5,25	–
Орондис Ультра, СК (0,5 л/га)		1,0	81,0
Орондис Ультра, СК (0,6 л/га)		0,88	83,3
Ревус, СК (0,6 л/га)		2,0	61,9
Зорвек Энкантia, СЭ (0,5 л/га)		1,25	76,2
Ридомил Голд МЦ, ВДГ (2,5 кг/га)		2,25	57,1
Без обработки фунгицидом	25.07.2021 (3-е внесение)	14,0	–
Орондис Ультра, СК (0,5 л/га)		3,0	78,6
Орондис Ультра, СК (0,6 л/га)		2,75	80,4
Ревус, СК (0,6 л/га)		4,75	66,1
Зорвек Энкантia, СЭ (0,5 л/га)		2,75	80,4
Ридомил Голд МЦ, ВДГ (2,5 кг/га)		6,25	55,4
Без обработки фунгицидом	01.08.2021	21,0	–
Орондис Ультра, СК (0,5 л/га)		4,75	77,4
Орондис Ультра, СК (0,6 л/га)		4,25	79,8
Ревус, СК (0,6 л/га)		8,25	60,7
Зорвек Энкантia, СЭ (0,5 л/га)		4,75	77,4
Ридомил Голд МЦ, ВДГ (2,5 кг/га)		10,0	52,4
Без обработки фунгицидом	08.08.2021	31,25	–
Орондис Ультра, СК (0,5 л/га)		7,25	76,8
Орондис Ультра, СК (0,6 л/га)		7,0	77,6
Ревус, СК (0,6 л/га)		13,75	56,0
Зорвек Энкантia, СЭ (0,5 л/га)		7,25	76,8
Ридомил Голд МЦ, ВДГ (2,5 кг/га)		16,5	47,2
Без обработки фунгицидом	15.08.2021	40,75	–
Орондис Ультра, СК (0,5 л/га)		10,0	75,5
Орондис Ультра, СК (0,6 л/га)		9,0	77,9
Ревус, СК (0,6 л/га)		19,5	52,1
Зорвек Энкантia, СЭ (0,5 л/га)		9,75	76,1
Ридомил Голд МЦ, ВДГ (2,5 кг/га)		21,5	47,2

Перед третьей обработкой (25.07.2021) в контроле развитие заболевания составило 14,0 %. Применение двукратно препарата Орондис Ультра, СК (0,5 л/га) позволило на 78,6 % снизить развитие пероноспороза, а в норме 0,6 л/га – на 80,4 %. Такая же биологическая эффективность оказалась и у

варианта, где вносился Зорвек Энкантия, СЭ (0,5 л/га). Существенно вышеназванным фунгицидам уступали препараты Ревус, СК (0,6 л/га) и Ридомил Голд, ВДГ (2,5 кг/га), снизившие степень поражения листового аппарата лука репчатого на 66,1 и 55,4 % соответственно.

Через неделю после третьей обработки (01.08.2021) пероноспороз поразил 21,0 % ассимиляционной поверхности лука в контрольном варианте. Как и при предыдущих учетах, фунгицид Орондис Ультра, СК в обеих нормах расхода и фунгицид Зорвек Энкантия, СЭ (0,5 л/га) очень эффективно сдерживали развитие пероноспороза – 77,4–79,8 %. Развитие болезни на делянках, где применялся Ревус, СК (0,6 л/га), составило 8,25 %, а где Ридомил Голд, ВДГ (2,5 кг/га) – 10,0 %. При этом показатель биологической эффективности получен в размере 60,7 % у фунгицида Ревус, СК и 52,4 % – у фунгицида Ридомил Голд, ВДГ.

К следующему учету (08.08.2021) отмечался дальнейший рост развития болезни – в контроле до 31,25 %. Под действием трехкратного применения Орондиса Ультра, СК в норме 0,5 л/га развитие болезни снизилось на 76,8 % и на 77,6 % – при норме 0,6 л/га. Сопоставимый эффект получен при использовании фунгицида Зорвек Энкантия, СЭ (0,5 л/га) – 76,8 %. Биологическая эффективность Ревуса, СК (0,6 л/га) составила 56,0 %. Как и при предыдущих учетах, наименьшая биологическая эффективность отмечена в варианте с Ридомилом Голд, ВДГ (2,5 кг/га) – всего 47,2 %.

Через 21 день после последнего применения фунгицидов пораженность листьев пероноспорозом в контроле составила 40,75 %. В варианте с Ридомилом Голд, ВДГ данный показатель составил 21,5 %, а с Ревусом, СК – 19,5 %. В результате биологическая эффективность составила соответственно 47,2 и 52,1 %. При трехкратном применении Орондиса Ультра, СК в норме 0,5 л/га развитие заболевания было снижено на 75,5 %, а в норме 0,6 л/га – на 77,9 %. В результате к уборке развитие пероноспороза на защищаемых делянках составило соответственно 10,0 и 9,0 %. Данные показатели оказались на уровне варианта с Зорвеком Энкантия, СЭ, составившие 9,75 и 76,1 % соответственно.

Во второй год исследований профилактическая обработка проведена 4 июля 2022 г. На момент второго применения фунгицидов, проведенного через 10 дней после первого, на делянках, где применялись фунгициды, пероноспороз отсутствовал, а в контроле были отмечены первые признаки болезни (1,25 %). К третьему внесению фунгицидов пораженность листьев ложной мучнистой росой в контрольном варианте составила 4,75 %. Биологическая эффективность всех применявшихся в опыте фунгицидов составила 100 % (табл. 2).

Через неделю после последнего внесения препаратов развитие изучаемой болезни в контроле составило 10,25 %. На делянках, где использовались фунгициды Орондис Ультра, СК и Зорвек Энкантия, СЭ, признаки болезни отсутствовали, а где применялись фунгициды Ревус, СК и Ридомил Голд МЦ, ВДГ, отмечены первые симптомы пероноспороза.

При следующем учете (07.08.2022) развитие пероноспороза в сравнении с предыдущим учетом возросло в два раза и достигло 20,5 %. В вариантах с Орондисом Ультра, СК (0,5–0,6 л/га) и Зорвеком Энкантия, СЭ (0,5 л/га) выявлены признаки ложной мучнистой росы на уровне 1,5–2,0 %. В варианте, где применялся Ревус, СК (0,6 л/га), развитие пероноспороза составило 3,75 %, а где Ридомил Голд МЦ, ВДГ (2,5 кг/га) – 4,0 %. В результате показатель биологической эффективности у них составил соответственно 81,7 и 80,5 %.

На момент очередного учета (14.08.2022) почти четверть ассимиляционного аппарата лука репчатого в контрольном варианте была поражена пероноспорозом (23,75 %). Биологическая эффективность фунгицидов Орондис Ультра, СК и Зорвек Энкантия, СЭ в нормах расхода 0,5 л/га оказалась на одном уровне – 76,8 и 77,9 % соответственно. Применение Орондиса Ультра, СК в норме 0,6 л/га на 81,1 % снизило степень поражения листьев лука репчатого болезнью. Как и при предыдущих учетах, наименее эффективным было применение Ревуса, СК и Ридомила Голд МЦ, ВДГ.

Аналогичная тенденция отмечена при проведении последнего учета (21.08.2022). Так, биологическая эффективность Ридомила Голд МЦ, ВДГ оказалась на 2,9 % больше, чем у Ревуса, СК. Наивысшая эффективность к концу опыта в отношении пероноспороза получена у препаратов Орондис Ультра, СК в обеих нормах (0,5 и 0,6 л/га) и Зорвек Энкантия, СЭ (0,5 л/га), где она составила 68,3–70,0 %. Данный уровень биологической эффективности фунгицидов получен при уровне развития болезни в контроле 45,0 %.

Возделывание лука репчатого без применения в период вегетации фунгицидов позволило получить 149,5 ц/га товарных луковиц в 2021 г и 188,6 ц/га – в 2022 г. (табл. 3). Сохраненный урожай товарных луковиц в варианте с трехкратным применением фунгицида Орондис Ультра, СК в норме 0,5 л/га получен в размере 52,2 ц/га, а в норме 0,6 л/га – 54,5 ц/га в первый год исследований; 41,3 и 44,7 ц/га – во второй год исследований. Прибавка от препарата Зорвек Энкантия, СЭ (0,5 л/га; трехкратно) составила 54,0 и 41,6 ц/га соответственно в 2021 и 2022 гг. В 2021 г. фунгицид Ревус, СК (0,6 л/га) на 9,3 ц/га превзошел фунгицид Ридомил Голд МЦ, ВДГ (2,5 кг/га), а в 2022 г. превосходство в размере 4,2 ц/га получено у препарата Ридомил Голд МЦ, ВДГ над препаратом Ревус, СК.

Таблица 2. Биологическая эффективность фунгицидов против пероноспороза на луке репчатом (УНЦ «Опытные поля БГСХА», Горецкий район Могилевской обл., 2022 г.)

Вариант	Дата учета	Развитие, %	Биологическая эффективность, %
Без обработки фунгицидом	04.07.2022 (1-е внесение)	0	–
Орондис Ультра, СК (0,5 л/га)		0	–
Орондис Ультра, СК (0,6 л/га)		0	–
Ревус, СК (0,6 л/га)		0	–
Зорвек Энкантия, СЭ (0,5 л/га)		0	–
Ридомил Голд МЦ, ВДГ (2,5 кг/га)		0	–
Без обработки фунгицидом	14.07.2022 (2-е внесение)	1,25	–
Орондис Ультра, СК (0,5 л/га)		0	100
Орондис Ультра, СК (0,6 л/га)		0	100
Ревус, СК (0,6 л/га)		0	100
Зорвек Энкантия, СЭ (0,5 л/га)		0	100
Ридомил Голд МЦ, ВДГ (2,5 кг/га)		0	100
Без обработки фунгицидом	24.07.2022 (3-е внесение)	4,75	–
Орондис Ультра, СК (0,5 л/га)		0	100
Орондис Ультра, СК (0,6 л/га)		0	100
Ревус, СК (0,6 л/га)		0	100
Зорвек Энкантия, СЭ (0,5 л/га)		0	100
Ридомил Голд МЦ, ВДГ (2,5 кг/га)		0	100
Без обработки фунгицидом	31.07.2022	10,25	–
Орондис Ультра, СК (0,5 л/га)		0	100
Орондис Ультра, СК (0,6 л/га)		0	100
Ревус, СК (0,6 л/га)		2,0	80,5
Зорвек Энкантия, СЭ (0,5 л/га)		0	100
Ридомил Голд МЦ, ВДГ (2,5 кг/га)		2,25	78,0
Без обработки фунгицидом	07.08.2022	20,5	–
Орондис Ультра, СК (0,5 л/га)		2,0	90,2
Орондис Ультра, СК (0,6 л/га)		1,5	92,7
Ревус, СК (0,6 л/га)		3,75	81,7
Зорвек Энкантия, СЭ (0,5 л/га)		1,75	91,5
Ридомил Голд МЦ, ВДГ (2,5 кг/га)		4,0	80,5
Без обработки фунгицидом	14.08.2022	23,75	–
Орондис Ультра, СК (0,5 л/га)		5,5	76,8
Орондис Ультра, СК (0,6 л/га)		4,5	81,1
Ревус, СК (0,6 л/га)		9,75	58,9
Зорвек Энкантия, СЭ (0,5 л/га)		5,25	77,9
Ридомил Голд МЦ, ВДГ (2,5 кг/га)		8,5	64,2
Без обработки фунгицидом	21.08.2022	45,0	–
Орондис Ультра, СК (0,5 л/га)		14,25	68,3
Орондис Ультра, СК (0,6 л/га)		13,5	70,0
Ревус, СК (0,6 л/га)		20,0	55,6
Зорвек Энкантия, СЭ (0,5 л/га)		13,75	69,4
Ридомил Голд МЦ, ВДГ (2,5 кг/га)		18,75	58,3

Таблица 3. Хозяйственная эффективность фунгицидов против пероноспороза на луке репчатом (УНЦ «Опытные поля БГСХА», Горецкий район Могилевской обл., 2021–2022 гг.)

Вариант	Урожайность, ц/га			Сохраненный урожай, ц/га		
	2021 г.	2022 г.	Среднее за 2 года	2021 г.	2022 г.	Среднее за 2 года
Без обработки фунгицидом	149,5	188,6	169,05	–	–	–
Орондис Ультра, СК (0,5 л/га)	202,3	229,9	216,1	52,8	41,3	47,05
Орондис Ультра, СК (0,6 л/га)	204,5	233,3	218,9	55,0	44,7	49,85
Ревус, СК (0,6 л/га)	179,8	213,8	196,8	30,3	25,2	27,75
Зорвек Энкантия, СЭ (0,5 л/га)	203,5	230,2	216,85	54,0	41,6	47,8
Ридомил Голд МЦ, ВДГ (2,5 кг/га)	170,5	218,0	194,25	21,0	29,4	25,2
НСР <sub>05</sub>	11,53	12,08	–	–	–	–

В оба года проведения исследования фунгициды Орондис Ультра, СК (0,5 и 0,6 л/га) и Зорвек Энкантия, СЭ (0,5 л/га), содержащие в своем составе оксатиапипролин, достоверно превзошли фунгициды Ревус, СК (0,6 л/га) и Ридомил Голд МЦ, ВДГ (2,5 кг/га). Средний за два года опытов уровень сохраненного урожая от испытываемого фунгицида Орондис Ультра, СК в нормах 0,5 и 0,6 л/га составил 47,05 и 49,85 ц/га соответственно, что на 19,3–24,65 ц/га выше, чем при использовании традиционно применяемых препаратов.

## Заключение

В ходе экспериментов, проведенных в 2021 и 2022 гг., установлено, что защита лука репчатого от такого заболевания, как пероноспороз, представляет собой актуальную задачу. Развитие болезни может носить агрессивный характер, достигать предэпифитотийного уровня 40,75–45 %.

Применяемые фунгициды имеют существенные отличия по эффективности сдерживания заболевания. Препараты, основанные на новом действующем веществе окситиапипролин, показывают свое превосходство по уровню биологической и хозяйственной эффективности. Трехкратное применение фунгицида Орондис Ультра, СК в нормах расхода 0,5 и 0,6 л/га обеспечивает надежный контроль пероноспороза в течение вегетации и по годам. Уровень биологической эффективности основную часть вегетации культуры составлял 80–100 % и к уборке снижался до 68,3–75,5 % в зависимости от года, что значительно выше, чем при применении Ревуса, СК и Ридомила Голд МЦ, ВДГ.

Средний за два года исследований уровень сохраненного урожая от Орондис Ультра, СК в нормах 0,5 и 0,6 л/га составил 47,05 и 49,85 ц/га, что на 19,3–24,65 ц/га выше, чем при использовании традиционных фунгицидов Ревус, СК и Ридомил Голд МЦ.

Учитывая риск развития резистентности к системным действующим веществам, в производстве следует избегать многократного применения однотипных по механизмам действия, и тем более одноименных препаратов как в сезоне, так и по годам.

1. Бардовская, К. Г. Биологическая и хозяйственная эффективность пестицидов и комплексных программ защиты картофеля / К. Г. Бардовская, В. Р. Кажарский // Пути повышения эффективности удобрений, качества растениеводческой продукции и плодородия почвы: сб. ст. по материалам Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию кафедры агрохимии Белорус. гос. с.-х. акад. и 115-летию со дня рожд. заслуж. деятеля науки БССР, д-ра с.-х. наук, проф. Р. Т. Вильдфлуша, Горки, 30 нояб. 2021 г. / Белорус. гос. с.-х. акад.; редкол.: В. Б. Воробьев (гл. ред.) [и др.]. – Горки, 2022. – С. 28–32.

2. Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь / Гл. гос. инспекция по семеноводству, карантину и защите растений; сост. А. В. Пискун [и др.]. – Минск: Промкомплекс, 2020. – 742 с.

3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М. Агропромиздат, 1985. – 351 с.

4. Защита томата открытого грунта от фитофтороза / В. Кажарский [и др.] // Белорус. сел. хоз-во. – 2021. – № 7. – С. 104–107.

5. Интегрированная защита растений: учеб. / Ю. А. Миренков [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2008. – 360 с.

6. Интегрированные системы защиты овощных культур и картофеля от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации / С. В. Сорока [и др.]. – Минск: Колорград, 2017. – 235 с.

7. Кажарский, В. «Орондис Ультра» – новый уровень в борьбе с пероноспорозом лука / В. Кажарский, С. Козлов, А. Исаков // Белорус. сел. хоз-во. – 2021. – № 10. – С. 72–74.

8. Кажарский, В. Р. Фитосанитарная ситуация в посадках картофеля: стратегия контроля / В. Р. Кажарский // Наше сельское хозяйство. – 2017. – № 11. – С. 64–70.

9. Методические указания по проведению регистрационных испытаний фунгицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / под ред. С. Ф. Буга; РУП «Ин-т защиты растений». – Несвиж: МОУП «Несвиж. укрупн. тип. им. С. Будного», 2007. – 512 с.

10. Попков, В. А. Лук в условиях Республики Беларусь (биология, агротехника, экономика) / В. А. Попков. – Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2001. – 400 с.

11. Фунгициды: защита картофеля в условиях северо-востока Беларуси / В. Кажарский [и др.] // Белорус. сел. хоз-во. – 2021. – № 1. – С. 79–82.