

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНГИЦИДОВ НА РАПСЕ ОЗИМОМ ПРОТИВ ОСНОВНЫХ ГРИБНЫХ БОЛЕЗНЕЙ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЗОНЫ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Г.В. Волкова, А.Д. Кустадинчев, В.В. Тараненко

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр биологической защиты растений» (ФГБНУ ФНЦБЗР), Краснодар, Россия

E-mail: skustadinchev@mail.ru

**Для цитирования:** Волкова Г.В., Кустадинчев А.Д., Тараненко В.В. Оценка эффективности фунгицидов на рапсе озимом против основных грибных болезней в условиях центральной зоны Краснодарского края // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2025. – № 1(74). – С. 13–20. – DOI 10.31677/2072-6724-2025-74-1-13-20.

**Ключевые слова:** рапс озимый, фомоз, альтернариоз, склеротиниоз, фунгицид, биологическая эффективность, урожайность.

**Реферат.** Цель исследования – оценить эффективность фунгицидов Прозаро, КЭ; Аканто плюс, КС; Пиктор Актив, КС против комплекса патогенов на рапсе озимом. Исследования проведены на базе полевого стационара Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр биологической защиты растений» (ФГБНУ ФНЦБЗР) в условиях центральной агроклиматической зоны Краснодарского края. Испытания проведены на сорте рапса озимого Оникс селекции Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта» (ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК). Известно, что значительный вред изучаемой культуре на протяжении большей части вегетационного периода наносят биотрофные патогены *Phoma lingam*, (*Tode*) *Desm*, *Sclerotinia sclerotiorum* (*Lib.*) и грибы рода *Alternaria*. Оценка биологической эффективности фунгицидов Прозаро, КЭ; Аканто плюс, КС; Пиктор Актив, КС выявила, что значительный эффект в отношении данных заболеваний был от применения препаратов, содержащих протиоконазол 125 г/л + тебуконазол 125 г/л в норме применения 0,8 л/га, пикоксистробин 200 г/л + ципроконазол 80 г/л в норме 0,6 л/га и пираклостробин 250 г/л + боскалид 150 г/л в норме 0,8 л/га на фоне однократной обработки посевов рапса в фазу стеблевания – начало бутонизации культуры (ВВСН 50). Их биологическая эффективность против фомоза составила от 74,1 до 81,5 %, альтернариоза от 82,7 до 85,2 %, склеротиниоза от 81,5 до 87,7 %. Применение фунгицидов, содержащих данные действующие вещества, способствовало получению урожайности рапса озимого от 22,5 до 22,8 ц/га, что было выше по сравнению с контролем (без обработки) на 0,8–1,3 ц/га, при этом сохраненный урожай составил 3,7–6,0 %.

Исследование выполнено в соответствии с государственным заданием Министерства науки и высшего образования РФ в рамках НИР по теме FGRN-2022-0006.

## ASSESSMENT OF THE FUNGICIDES EFFICIENCY ON WINTER RAPESEED AGAINST THE MAIN FUNGAL DISEASES IN THE CENTRAL ZONE OF KRASNODAR KRAI

G.V. Volkova, A.D. Kustadinchev, V.V. Taranenko

Federal State Budgetary Scientific Institution «Federal Research Center of Biological Plant Protection» (FSBSI FRCBPP), Krasnodar, Russia

E-mail: skustadinchev@mail.ru

**Keywords:** winter rapeseed, phomosis, alternaria, sclerotinia, fungicide, biological efficacy, yield.

**Abstract.** The aim of the study was to assess the efficiency of fungicides Prozaro, EC; Acanto plus, SC; Pictor Active, SC against a complex of pathogens on winter rapeseed. The studies were carried out at the field stationary of the Federal State Budgetary Scientific Institution “Federal Research Center of Biological Plant Protection” (FSBSI FRCBPP) in the central agroclimatic zone of Krasnodar Krai. The experiments were carried out on the winter rapeseed

variety *Onyx* bred by the Federal State Budgetary Scientific Institution “Federal Research Center “V.S. Pustovoit All-Russian Research Institute of Oil Crops” (FSBSI FRC ARRIOC). Significant damage to the studied crop is known to be caused by biotrophic pathogens *Phoma lingam*, (Tode) Desm, *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) and *Alternaria fungi* throughout most of the growing season. Assessment of the biological efficacy of fungicides Prozaro, EC; Acanto plus, SC; Pictor Active, SC revealed that significant effect on these diseases was achieved by using preparations containing prothioconazole 125 g/l + tebuconazole 125 g/l at an application rate of 0.8 l/ha, picoxystrobin 200 g/l + cyproconazole 80 g/l at an application rate of 0.6 l/ha and pyraclostrobin 250 g/l + boscalid 150 g/l at an application rate of 0.8 l/ha with a single treatment of rapeseed crops in the stem formation - beginning of crop budding phase (BBCH 50). Their biological efficacy against phomosis ranged from 74.1 to 81.5%, alternaria from 82.7 to 85.2%, sclerotinia from 81.5 to 87.7%. The use of fungicides containing these active ingredients contributed to the winter rapeseed yield of 22.5 to 22.8 c/ha, which was higher than the control (without treatment) by 0.8–1.3 c/ha, while the preserved yield was 3.7–6.0%.

The research was carried out in accordance with the State Assignment of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation within the framework of the research on the topic FGRN-2022-0006.

Рапс озимый (*Brassica napus* L. ssp. *olifera* Metzg. *biennis*) – одна из основных и наиболее перспективных масличных культур в России и в мире. По данным Росстата, посевная площадь рапса в 2023 г. составила 2 111,11 тыс. га, валовой сбор – 4 204 тыс. т при урожайности 20,3 ц/га. Площадь посева рапса в Краснодарском крае составляет 30 135 га, при средней урожайности 27,8 ц/га. С расширением посевных площадей рапса одной из главных причин недобора урожая и низкого качества семян рапса озимого являются болезни, поражению которыми подвержены растения данной культуры в течение вегетации [1]. В основном это болезни грибной этиологии. Поражение растений рапса болезнями может приводить к снижению масличности и всхожести семян на 2,0–4,0 и 15,0–39,0 % соответственно по сравнению со здоровыми семенами. Первые признаки могут проявляться уже на ранних стадиях развития растений и вплоть до момента созревания культуры [2]. Массовому распространению болезней способствует посев непротравленными семенами, нарушение элементов технологии возделывания рапса, возделывание неустойчивых к болезням сортов, почвенно-климатические условия [3, 4].

Наиболее вредоносными заболеваниями в условиях центральной зоны Краснодарского края для рапса озимого являются склеротиниоз (белая гниль), фомоз, альтернариоз, приводящие к поражению вегетативных и генеративных органов, в результате чего снижается всхожесть семян на 20 % и более, масса 1000 семян в среднем в 2 раза [5, 6].

**Фомоз рапса** – возбудитель развивается в двух стадиях: телеоморфа – *Leptosphaeria maculans* (Desm.) Ces & de Not, анаморфа – *Phoma lingam* (Tode) Desm. Инфекция поражает культурные и дикорастущие растения семейства крестоцветных от появления всходов и до созревания

семян. Распространен фитопатоген повсеместно. На рапсе особенно вредоносен в районах с влажным и теплым климатом. Вредоносность: гибель всходов, в период вегетации отставание в росте, хлоротичный вид, полегание [7].

Альтернариоз рапса – заболевание, возбудителем которого является несовершенный гриб *Alternaria brassicae* (Berk.) Sacc., вызывающий серую пятнистость, или гриб *Alternaria brassicicola* (Schwein.) Wiltsh., вызывающий темную пятнистость. Грибница этих грибов развивается сначала субкутикулярно, а позже заселяет клетки мезофилла и эпидермиса, располагаясь по межклетникам тканей растения. Вредоносность: поражает все органы растения рапса, в период всходов вызывает загнивание проростков. Заболевание наиболее вредоносно в период формирования стручков. Стручки преждевременно созревают и растрескиваются. В годы эпифитотийного развития заболевания 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 % [8].

Склеротиниоз рапса — *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Vary. Основным источником этого заболевания являются склероции, сохраняющиеся в почве более пяти лет. Патоген имеет очень широкую специализацию, поражая кроме рапса различные виды растений, относящиеся к 64 семействам. Устойчивых или слабопоражаемых сортов озимого и ярового рапса нет. Вредоносность: поражает стебли, листья, стручки. Заболевание очень вредоносно при поражении главного стебля в период цветения. При поражении в этот период семян не образуется. При более поздних сроках поражения формируются щуплые семена с низкими посевными и техническими качествами: масса 1000 семян снижается на 20–60 %, масличность — более чем на 20 % [9].

## ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследование фунгицидов из различных химических классов против основных грибных болезней рапса озимого осуществляется как в нашей стране, так и за рубежом [10].

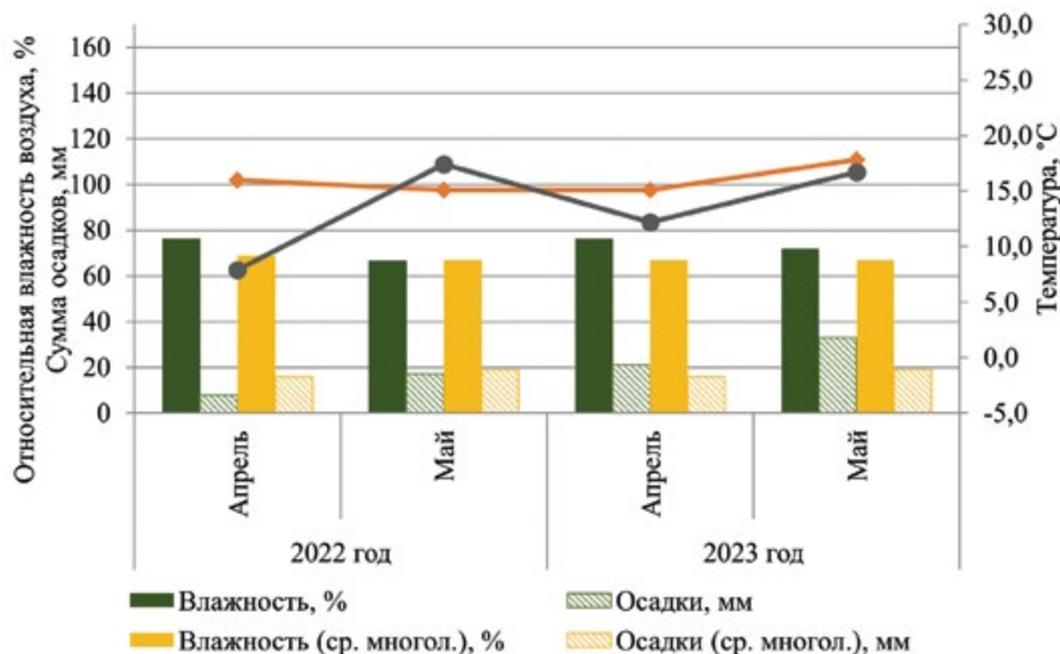
Сегодня на рынке представлено большое разнообразие фунгицидов для обработок культурных растений, в связи с чем аграрному производителю сложно сделать выбор в пользу того или иного препарата. Поэтому актуальным является вопрос оценки эффективности современных препаратов с различными действующими веществами против основных грибных заболеваний на рапсе озимом.

Во всех зонах Краснодарского края, где возделывают рапс озимый, защита от патогенов в настоящее время осуществляется химическими средствами, поэтому подбор наиболее эффективных препаратов против грибных болезней является актуальным. Целью наших исследований было оценить эффективность современных фунгицидов Прозаро, КЭ; Аканто плюс, КС; Пиктор Актив, КС против основных грибных болезней *Phoma lingam*, (Tode) Desm, *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) и грибов рода *Alternaria* на рапсе озимом. Подобные исследования были проведены нами ранее, на других культурах [11, 12].

Экспериментальная база ФГБНУ ФНЦБЗР находится на северо-западной окраине г. Краснодара и входит в центральную агроклиматическую зону края. Эта зона расположена по правому берегу реки Кубань. Почвенный покров степного типа представлен разными типами черноземов. Зона благоприятна для возделывания основных сельскохозяйственных культур. Получение высоких урожаев здесь зачастую лимитируется недостатком осадков и высокими среднесуточными температурами воздуха (апрель–август). В засушливые периоды продуктивность сельскохозяйственных культур может быть снижена на 30 % и более.

Полевые опыты располагались на участке стационарного севооборота. Почвенный покров участка – чернозем выщелоченный мощный тяжелосуглинистый. Содержание гумуса в пахотном слое 3,2 %, рН водной вытяжки нейтральный (6,9). Содержание подвижных форм фосфора 18,2 мг/100 г почвы, калия – 33,3 мг/100 г почвы. Участок выровнен, эрозии не подвержен. Наименьшая влагоемкость почвы 35,9 %, гигроскопичность – 11,6 %. Коэффициент фильтрации 0,60 мм/мин.

Погодные условия для проведения испытаний были благоприятны как для роста и развития растений рапса озимого, так и патогенов (рисунок).



Климатограмма вегетационного периода рапса озимого за апрель–май 2022–2023 гг., по данным метеостанции «Круглик»  
 Climatogram of the growing season of winter rapeseed for April–May 2022–2023, according to the Kruglik weather station

Температура воздуха апреля и мая 2022 г. была на одном уровне. Количество среднедекадных осадков, выпавших в мае, в два раза больше, чем за апрель. Наблюдалось увеличение температуры воздуха и осадков в мае 2023 г. по сравнению с апрелем. Влажность воздуха в апреле и мае 2022–2023 гг. изменялась в зависимости от температуры воздуха и количества выпавших осадков, что влияло на развитие и распространённость болезней рапса озимого.

Гидротермический коэффициент Селянинова в 2022–2023 гг. составил 1,0–1,11

Испытание фунгицидов проводили на сорте Оникс, включенном в Госреестр по Северо-Кавказскому (6) региону. Растение высотой 165–175 см. Высокопродуктивный среднеспелый сорт. Вегетационный период 292 дня. Устойчив к полеганию. Зимостойкий. Пригоден к механизированной уборке. Период от всходов до созревания рапса 267–275 дней [13].

Предшественник – пшеница озимая. Обработка почвы включала: лущение стерни (два следа)

на глубину 14–16 см, предпосевная культивация на глубину 4–6 см, припосевная культивация на глубину 2–3 см, посев – рядовой с междурядьями 15 см, норма высева семян 8,0 кг/га, прикатывание. Удобрения на опытные участки не вносились, инсектицидные обработки не проводились.

Весной вегетирующие растения обрабатывали рабочим раствором фунгицидов *однократно в фазу стеблевание – начало бутонизации культуры (ВВСН 50)*. Опрыскивание проводили с помощью *ручного опрыскивателя ОЭМП-16*. Первый учет поражения растений болезнями осуществляли непосредственно перед обработкой растений, последующие через 10, 20, 30 сут после обработки.

*Были выбраны современные фунгициды с разными действующими веществами. В опыте были использованы фунгициды Прозаро, КЭ (протиоконазол 125 г/л + тебуконазол 125 г/л), Аканто плюс, КС (пикохистробин 200 г/л + ципроконазол 80 г/л) и Пиктор Актив, КС (пираклостробин 250 г/л + боскалид 150 г/л) (табл. 1).*

Таблица 1

Схема опыта  
Experimental scheme

Вариант опыта	Нормы применения препарата, л/га	Кратность обработок
Прозаро, КЭ	0,8	Однократная
Аканто плюс, КС	0,6	Однократная
Пиктор Актив, КС	0,8	Однократная
Контроль (без обработки)	–	–

Уборку урожая рапса озимого проводили с помощью малогабаритного комбайна Хеge-125. Размещение делянок систематическое, повторность четырехкратная, учетная площадь делянки 12 м<sup>2</sup> (2×6 м), для удобства работы ручным опрыскивателем. Полученный урожай привели к стандарту по влажности и засоренности согласно ГОСТ 9353–2016.

Фенологические наблюдения, полевые учеты проводили согласно методике полевого опыта [14] и Методическим указаниям по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве [15].

Статистическую обработку полученных результатов выполняли с использованием компьютерных программ Excel и Statistika 6.0.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При обработке вегетирующих растений биологическая эффективность фунгицидов против возбудителя фомоза по вариантам опыта составила на конец мая: Прозаро, КЭ при норме применения 0,8 л/га – 68,3 %; Аканто плюс, КС при норме 0,6 л/га – 66,7 % и максимальный показатель отмечен в варианте с Пиктор Актив, КС при норме 0,8 л/га – 74,6 % при развитии патогена на контроле (без обработки) 6,3 % (табл. 2).

Таблица 2

**Биологическая эффективность фунгицидов против *Phoma lingam*, опытное поле ФГБНУ ФНЦБЗР, Краснодарский край (среднее за 2022–2023 гг.)**  
**Biological efficiency of fungicides against *Phoma lingam*, experimental field of the Federal Scientific Center for Biological Protection of Plants, Krasnodar Krai (average for 2022–2023)**

Вариант опыта	Норма применения, л/га	Даты обработки 25.04							
		25.04		05.05		15.05		25.05	
		R, %	БЭ, %	R, %	БЭ, %	R, %	БЭ, %	R, %	БЭ, %
Прозаро, КЭ	0,8	0,2	–	0,4	73,3	1,0	69,7	2,0	68,3
Аканто плюс, КС	0,6	0,3	–	0,5	66,7	1,1	66,7	2,1	66,7
Пиктор Актив, КС	0,8	0,1	–	0,3	80,0	0,8	75,8	1,6	74,6
Контроль (без обработки)	–	0,2	–	1,5	–	3,3	–	6,3	–
НСР <sub>05</sub>	–	0,1	–	0,1	–	0,2	–	0,2	–

Примечание. Здесь и далее: R – развитие патогена, БЭ – биологическая эффективность.

Против альтернариоза биологическая эффективность препарата Аканто плюс, КС при норме применения 0,6 л/га составила 82,7 %, несколько уступив препаратам Прозаро, КЭ и Пиктор Актив, КС по 85,2 %, при развитии патогена на контроле (без обработки) 8,1 % (табл. 3).

Таблица 3

**Биологическая эффективность фунгицидов против *Alternaria spp.*, опытное поле ФГБНУ ФНЦБЗР, Краснодарский край (среднее за 2022–2023 гг.)**  
**Biological efficiency of fungicides against *Alternaria spp.*, experimental field of the Federal Scientific Center for Biological Protection of Plants, Krasnodar Krai (average for 2022–2023)**

Вариант опыта	Норма применения, л/га	Даты обработки 25.04							
		25.04		05.05		15.05		25.05	
		R, %	БЭ, %	R, %	БЭ, %	R, %	БЭ, %	R, %	БЭ, %
Прозаро, КЭ	0,8	0,1	–	0,3	88,0	0,8	87,7	1,2	85,2
Аканто плюс, КС	0,6	0,1	–	0,1	96,0	0,7	89,2	1,4	82,7
Пиктор Актив, КС	0,8	0,2	–	0,3	88,0	0,8	87,7	1,2	85,2
Контроль (без обработки)	–	0,4	–	2,5	–	6,5	–	8,1	–
НСР <sub>05</sub>	–	0,1	–	0,2	–	0,1	–	0,2	–

Биологическая эффективность испытуемых фунгицидов против склеротиниоза варьировала от 55,7 до 64,3 % при развитии болезни на контроле (без обработки) от 0,1 до 7,0 % (табл. 4).

Таблица 4

**Биологическая эффективность фунгицидов против *Sclerotinia sclerotiorum*, опытное поле ФГБНУ ФНЦБЗР, Краснодарский край (среднее за 2022–2023 гг.)**  
**Biological efficiency of fungicides against *Sclerotinia sclerotiorum*, experimental field of the Federal Scientific Center for Plant Protection, Krasnodar Krai (average for 2022–2023)**

Вариант опыта	Норма применения, л/га	Даты обработки 25.04							
		25.04		05.05		15.05		25.05	
		R, %	БЭ, %	R, %	БЭ, %	R, %	БЭ, %	R, %	БЭ, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Прозаро, КЭ	0,8	0,2	–	0,3	70,0	0,9	55,0	3,1	55,7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Аканто плюс, КС	0,6	0,2	–	0,3	70,0	0,8	60,0	2,9	58,6
Пиктор Актив, КС	0,8	0,1	–	0,2	80,0	0,7	65,0	2,5	64,3
Контроль (без обработки)	–	0,1	–	1,0	–	2,0	–	7,0	–
НСР <sub>05</sub>	–	0,09	–	0,1	–	0,1	–	0,2	–

Обработанные фунгицидами растения имели более высокую массу 1000 зерен, чем на контроле (без обработки) (табл. 5). Урожайность в варианте с применением Прозаро, КЭ составила 22,8 ц/га, Аканто плюс, КС – 22,5 ц/га. Макси-

мальный урожай получен от применения препарата Пиктор Актив, КС и составил 23,0 ц/га, что больше контрольного варианта на 1,3 ц/га, при этом сохраненный урожай составил 6,0 %.

Таблица 5

**Хозяйственная эффективность фунгицидов против комплекса патогенов на рапсе озимом (сорт Оникс), опытное поле ФГБНУ ФНЦБЗР, Краснодарский край (среднее за 2022–2023 гг.)**  
**Economic efficiency of fungicides against a complex of pathogens on winter rape (variety Onyx), experimental field of the Federal Scientific Center for Plant Protection, Krasnodar Krai (average for 2022–2023)**

Вариант опыта	Норма применения, л/га	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, ц/га	Сохраненный урожай	
				ц/га	% к контролю
Прозаро, КЭ	0,8	4,50	22,8	1,1	5,1
Аканто плюс, КС	0,6	4,42	22,5	0,8	3,7
Пиктор Актив, КС	0,8	4,54	23,0	1,3	6,0
Контроль (без обработки)	–	4,20	21,7	–	–
НСР <sub>05</sub>	–	0,7	0,2	–	–

В условиях центральной зоны Краснодарского края при возделывании рапса озимого однократная обработка растений в фазу «стеблевание – начало бутонизации» культуры по-разному влияла на процессы формирования урожая в зависимости от применяемого препарата и погодных условий. Достоверно установлено эффективное влияние примененных фунгицидов на снижение развития биотрофных патогенов *Phoma lingam*, (Tode) Desm, *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) и грибы рода *Alternaria* и увеличение урожайности рапса озимого на 3,7–6,0 %.

## ВЫВОДЫ

1. Биологическая эффективность против *Phoma lingam*, (Tode) Desm фунгицида Пиктор Актив, КС при норме применения 0,8 л/га составила 74,6 %, что выше, чем в вариантах с Прозаро, КЭ (0,8 л/га) и Аканто плюс, КС (0,6 л/га) – 68,3 и 66,7 % – соответственно.

2. Биологическая эффективность против грибов рода *Alternaria* фунгицидов Прозаро, КЭ и

Пиктор Актив, КС при норме применения 0,8 л/га составила по 85,2 %, фунгицида Аканто плюс, КС (0,6 л/га) – 82,7 %.

3. Биологическая эффективность против *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) фунгицидов Прозаро, КЭ, при норме применения 0,8 л/га и Аканто плюс, КС при норме 0,6 л/га составила 55,7 и 58,6 % соответственно. Эффективность фунгицида Пиктор Актив, КС составила 64,3 %.

4. Полученные результаты свидетельствуют о значительной эффективности фунгицидов Прозаро, КЭ, Пиктор Актив, КС с нормой применения 0,8 л/га для защиты рапса озимого от опасных грибных болезней в производственных условиях. Фунгицид Аканто плюс, КС при норме 0,6 л/га незначительно им уступил по биологической эффективности.

5. Применение фунгицидов позволило увеличить урожай семян озимого рапса сорта Оникс по сравнению с контролем (без обработки) на 0,8–1,3 ц/га и сохранить урожай от 3,7 до 6,0 %.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сазонкин К.Д., Виноградов Д.В. Продуктивность озимого рапса в условиях Рязанской области // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2021. – № 5 (199). – С. 16–22.
2. Лешкевич Н.В. Фитопатологическое состояние посевов озимого рапса в Беларуси // Защита и карантин растений. – 2023. – № 8. – С. 9–11.
3. Агафонов О.М., Ревенко В.Ю., Рахуба И.А. Экологическая пластичность рапса озимого как основа эффективности его возделывания в зоне неустойчивого увлажнения // Вестник аграрной науки. – 2020. – № 3 (84). – С. 3–9.
4. Перспективная ресурсосберегающая технология производства озимого рапса и сурепицы / Н.И. Бочкарев, Э.Б. Бочкарёва, А.С. Бушнев [и др.]: метод. рекоменд. – М., 2010. – 46 с.
5. Бедловская И.В., Горло В.Е. Биоэкологическое обоснование защиты озимого рапса от комплекса грибных болезней в условиях центральной зоны Краснодарского края // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2019. – № 79. – С. 75–79.
6. Сердюк О.А., Горлова Л.А. Частота встречаемости болезней на рапсе в условиях центральной зоны Краснодарского края // Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции: сб. мат-в III Междунар. науч.-практ. конф. – 2019. – С. 468–473.
7. Бык Е.С., Шашко М.Н., Пилук Я.Э. Влияние условий культивирования на скорость роста и Интенсивность спорообразования возбудителя фомоза рапса (*Phoma lingam* (Tode) Desm.) // Земледелие и селекция в Беларуси. – 2022. – № 58. – С. 152–159. – EDN ZHHCSX.
8. Оценка эффективности фунгицидов в сдерживании альтернариоза и фомоза на яровом рапсе / Т.Ф. Девяткина, С.С. Чигорин, А.И. Силаев [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2024. – № 5. – С. 19–27. – DOI: 10.28983/asj.y2024i5pp19–27. – EDN NAJYRQ.
9. Запрудский А.А. Защита озимого и ярового рапса от вредителей, болезней и сорняков // Земледелие и защита растений. – 2020. – № 2. – С. 23.
10. Костоева Л.Ю. Технология возделывания различных сортов озимого рапса в условиях предгорной зоны Республики Ингушетии // Ингушский научно-исследовательский институт сельского хозяйства. – Назрань, 2021. – 184 с. – EDN YVODDU.
11. Тараненко В.В., Дмитриева И.Г., Муравьев В.С. Экстракт бадьяна в качестве регулятора роста растений // Агрехимия. – 2023. – № 11. – С. 47–52.
12. Тараненко В.В., Дмитриева И.Г., Муравьев В.С. Эффективность влияния производных пиразолопиридинов на продуктивность озимой пшеницы // Агрехимия. – 2022. – № 8. – С. 28–32.
13. Селекция рапса озимого во ВНИИМК: история и новые результаты (обзор) / Э.Б. Бочкарева, Л.А. Горлова, Е.А. Стрельников, В.В. Сердюк // Масличные культуры. – 2021. – № 4 (188). – С. 87–95.
14. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учеб. для студ. высш. с.-х. учеб. завед. по агроном. специальностям. – М.: Альянс, 2011. – 352 с.
15. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве. – СПб., 2009. – 378 с.

## REFERENCES

1. Sazonkin K.D., Vinogradov D.V., *Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2021, No. 5 (199), pp. 16–22. (In Russ.)
2. Leshkevich N.V., *Zashchita i karantin rasteniy*, 2023, No. 8, pp. 9–11. (In Russ.)
3. Agafonov O.M., Revenko V.Yu., Rakhuba I.A., *Vestnik agrarnoy nauki*, 2020, No. 3 (84), pp. 3–9. (In Russ.)
4. Bochkarev N.I., Bochkareva E.B., Bushnev A.S. and others, *Perspektivnaya resursosberegayushchaya tekhnologiya proizvodstva ozimogo rapsa i surepitsy* (Promising resource-saving technology for the production of winter rapeseed and surepitsa), Moscow, 2010, 46 p.
5. Bedlovskaya I.V., Gorlo V.E., *Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2019, No. 79, pp. 75–79. (In Russ.)
6. Serdyuk O.A., Gorlova L.A., *Innovatsionnye issledovaniya i razrabotki dlya nauchnogo obespecheniya proizvodstva i khraneniya ekologicheski bezopasnoy sel'skokhozyaystvennoy i pishchevoy produktsii* (Innovative research and development for scientific support of production and storage of environmentally safe agricultural and food products), Collection of materials of the III International Scientific and Practical Conference, 2019, pp. 468–473. (In Russ.)
7. Byk, E.S., Shashko M.N., Pilyuk Ya.E., *Zemledelie i selektsiya v Belarusi*, 2022, No. 58, pp. 152–159, EDN ZHHCSX. (In Russ.)
8. Devyatkina T.F., Chigorin S.S., Silaev A.I. and others, *Agrarnyy nauchnyy zhurnal*, 2024, No. 5, pp. 19–27, DOI: 10.28983/asj.y2024i5pp19–27, EDN NAJYRQ. (In Russ.)

9. Zaprudsky A.A., *Zemledelie i zashchita rasteniy*, No. 2, 2020, p. 23. (In Russ.)
10. Kostoeva L.Yu., *Tekhnologiya vozdeleyvaniya razlichnykh sortov ozimogo rapsa v usloviyakh predgornoy zony Respubliki Ingushetii* (Technology of cultivation of various varieties of winter rapeseed in the conditions of the foothill zone of the Republic of Ingushetia), Ingush Scientific Research Institute of Agriculture, Nazran: KEP LLC, 2021, 184 p., EDN YVODDU.
11. Taranenko V.V., Dmitrieva I.G., Muravyev V.S., *Agrokimiya*, 2023, No. 11, pp. 47–52. (In Russ.)
12. Taranenko V.V., Dmitrieva I.G., Muravyev V.S., *Agrokimiya*, 2022, No. 8, pp. 28–32. (In Russ.)
13. Bochkareva E.B., Gorlova L.A., Strelnikov E.A., Serdyuk V.V., *Maslichnye kul'tury*, 2021, No. 4 (188), pp. 87–95. (In Russ.)
14. Dospekhov B.A., *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy)* (Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results)), Moscow: Alliance, 2011, 352 p.
15. *Metodicheskie ukazaniya po registratsionnym ispytaniyam fungitsidov v sel'skom khozyaystve* (Methodological guidelines for registration tests of fungicides in agriculture), Sankt-Petersburg, 2009. 378 p.

**Информация об авторах:**

Г.В. Волкова, доктор биологических наук, член-корр. РАН, главный научный сотрудник Федерального научного центра биологической защиты растений (лаборатория иммунитета растений к болезням).

А.Д. Кустадинчев, младший научный сотрудник Федерального научного центра биологической защиты растений (лаборатория иммунитета растений к болезням), аспирант

В.В. Тараненко, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник Федерального научного центра биологической защиты растений (лаборатория иммунитета растений к болезням)

**Contribution of the authors:**

G.V. Volkova, Doctor of Biology, Corr. Member of the RAS, chief researcher at the Federal State Budgetary Scientific Institution «Federal Research Center of Biological Plant Protection» (FSBSI FRCBPP)

A.D. Kustadinchev, junior researcher at the Federal State Budgetary Scientific Institution «Federal Research Center of Biological Plant Protection» (FSBSI FRCBPP), postgraduate student

V.V. Taranenko, PhD in Agriculture, senior researcher at the Federal State Budgetary Scientific Institution «Federal Research Center of Biological Plant Protection» (FSBSI FRCBPP)

**Вклад авторов:**

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.