

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ ЗАЩИТЫ КАРТОФЕЛЯ ОТ БОЛЕЗНЕЙ И ВРЕДИТЕЛЕЙ

PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF ECOLOGICAL METHODS OF POTATO PROTECTION FROM DISEASES AND PESTS

Зейрук В.Н.¹, Васильева С.В.¹, Новикова И.И.²,
Белякова Н.А.², Деревягина М.К.¹, Белов Г.Л.¹

1 ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт картофельного хозяйства имени А.Г. Лорха»
140051, Россия, Московская область, Люберецкий р-н, пос. Красково, ул. Лорха, д. 23, литер В
E-mail: vzeyruk@mail.ru, koordinazia@mail.ru, <http://vniikh.com>
2 Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений
Россия, Санкт-Петербург

В статье представлены данные о перспективах развития основных направлений экологически безопасной защиты картофеля от болезней и вредителей. Приведены результаты исследований приемов экологической защиты картофеля, включающей в себя севообороты, устойчивые сорта, оптимальные предшественники, предпосадочную подготовку семенного материала, применение регуляторов роста, агрохимикатов и биопрепаратов. Применение короткороотационных севооборотов с 25%-ным насыщением картофелем при следующем чередовании культур: 1) ячмень — (овес+горох) — озимая пшеница — картофель; 2) (ячмень + клевер) — клевер 1-го года пользования — клевер 2-го года пользования — картофель; снижает количество клубней, пораженных ризоктониозом до 2-х раз, а паршой обыкновенной — в 3,6 раз. Варианты этих севооборотов увеличивают число видов полезной энтомофауны в 1,6 раз по сравнению с бессменной культурой картофеля. Ширина междурядий 90 см обеспечивала прибавку валового урожая 6,3 т/га по сравнению с эталоном (70 см). Отмечено положительное влияние препаратов Атоник Плюс, Мивал Агро, Альбит, Картофин на снижение распространения и вредоносности ризоктониоза, альтернариоза, фитофтороза, сухих и мокрых гнилей картофеля в период вегетации и после закладки на хранение. Определена биологическая эффективность препарата Вертициллин в борьбе с тлями в условиях марлево-пленочных изоляторов (тоннелей). По полученным данным этот показатель в среднем составил 98,0–98,9% и практически не уступал эффективности химического препарата БИ-58 Новый (98,4–99,1%). По результатам проведенной оценки выявлена комплексная полевая устойчивость к основным патогенам у следующих отечественных и зарубежных сортов всех групп спелости: Ароза, Атлет, Брянский деликатес, Брянский надёжный, Великан, Витессе, Голубизна, Елизавета, Журавушка, Инноватор, Колобок, Кузнечанка, Луговской, Любава, Леди Розетта, Надежда, Никулинский, Победа, Погарский, Ресурс, Розара, Русский сувенир, Сантана, Сокольский, Спирidon, Тулеевский, Удача, Утёнок, Фрителла, Чародей, Юбилей Жукова, Эффект. Изученные экологически безопасные приемы защиты картофеля от болезней и вредителей являются подготовительным этапом к органическому возделыванию этой сельскохозяйственной культуры в Российской Федерации.

Ключевые слова: картофель, севообороты, сорта, предшественники, схемы посадки, агрохимикаты, регуляторы роста, агрохимикаты.

Для цитирования: Зейрук В.Н., Васильева С.В., Новикова И.И., Белякова Н.А., Деревягина М.К., Белов Г.Л. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ ЗАЩИТЫ КАРТОФЕЛЯ ОТ БОЛЕЗНЕЙ И ВРЕДИТЕЛЕЙ. *Аграрная наука*. 2019; (3): 54–59.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2019-326-3-54-59>

Zeyruk V.N.¹, Vasilyeva S.V.¹, Novikova I.I.², Belyakova N.A.²,
Derevyagina M.K.¹, Belov G.L.¹

1 Federal State Budgetary Scientific Institution «All-Russian research institute of potato farming by A.G. Lorkh»
Russia
E-mail: vzeyruk@mail.ru
2 Federal State Budgetary Scientific Institution «All-Russian research Institute of plant protection»
Russia, Saint-Petersburg

The article presents data on the prospects of development of the main directions of environmentally safe protection of potatoes from diseases and pests. The results of studies of methods of environmental protection of potatoes, including crop rotations, sustainable varieties, optimal predecessors, pre-seed preparation, the use of growth regulators, agrochemicals and biological products. Application of short-rotation crop rotations with 25% potato saturation in the following crop rotation: 1) barley — (oats+peas) — winter wheat-potatoes; 2) (barley+clover) — clover of the 1st year of use-clover of the 2nd year of use — potatoes. reduces the number of tubers for Rhizoctonia to 2 times, and scab — 3.6 times. Variants of these rotations increase the number of species of beneficial entomofauna in 1.6 times in comparison with the permanent culture of potatoes. The row spacing of 90 cm provided an increase in the gross yield of 6.3 t / ha compared to the standard (70 cm). The positive influence of Atonik Plus drugs, Mival agro, Albite, Carefin at reducing the incidence and severity of black scurf, early blight, late blight, dry and wet rots of potato in the growing period and after the silo. The biological effectiveness of the drug Verticillin in the fight against aphids in the conditions of gauze-film insulators (tunnels). According to the data this figure is an average of 98.0–98.9% of and almost not inferior to the efficiency of a chemical preparation of BI-58 New (of 98.4–99.1% of). According to the results of the evaluation revealed a complex field resistance to major pathogens from the following domestic and foreign varieties of all maturity groups: Arosa, an Athlete, a delicacy in Bryansk, Bryansk reliable, Giant, Vitesse, Blue, Elizabeth, crane, Innovator, Bun, Kuznechanka, Lugovskoy, Lyubava, Lady Rosetta, Hope, nikulinskaya, Victory, Pogarsky, Resource, Rosary, Russian souvenir, Santana, Sokol, Spiridon, Tulevski, Luck, Duck, Fritella, Magician, Anniversary Zhukov, Effect. The studied environmentally safe methods of protection of potatoes from diseases and pests are the preparatory stage for the organic cultivation of this crop in the Russian Federation.

Key words: potatoes, crop rotations, varieties, predecessors, planting schemes, agrochemicals, growth regulators, agrochemicals.

For citation: Zeyruk V.N., Vasilyeva S.V., Novikova I.I., Belyakova N.A., Derevyagina M.K., Belov G.L. PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF ECOLOGICAL METHODS OF POTATO PROTECTION FROM DISEASES AND PESTS. *Agrarian science*. 2019; (3): 54–59. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2019-326-3-54-59>

Спрос на экологически безопасную сельскохозяйственную продукцию, безусловно, постоянно растет, однако достичь современного мирового уровня картофелеводства в России невозможно без освоения технологий адаптивного растениеводства [7,8].

Одним из главных подходов к решению этого вопроса является изучение и применение экологических приемов защиты от патогенов семенного и продовольственного картофеля.

В настоящее время идет эпоха глобальных климатических перемен. В России рост среднегодовой температуры с 1990 по 2000 годы увеличился примерно на 0,4 °С. Кроме температурного фактора происходит изменение содержания газов в атмосфере, особенно CO₂ [10], что, естественно, влияет на ареалы распространения возбудителей болезней картофеля, вредителей и сорняков.

На посадках картофеля в Центральном регионе в последние годы стали появляться клубни картофеля, поврежденные стеблевой (корневой) нематодой, личинками майского жука, озимой совки и кивсяками (рис. 1, 2, 3 и 4). Усиливается распространенность и степень развития альтернариоза, ризоктониоза, фитофтороза, бактериозов, Y- и M-вирусов и других заболеваний.

В условиях ухудшения экологической ситуации важное значение приобретает биологизация сельскохозяйственного производства. Поэтому в современных технологиях производства картофеля, наряду с традиционными агротехническими приемами, удобрениями и средствами защиты необходимо применять новые регуляторы роста растений, биопрепараты и агрохимикаты. Это оптимизирует питание, стимулирует рост и развитие растений, повышает устойчивость к неблагоприятным факторам среды и ряду патогенов, что способствует повышению продуктивности картофеля и экологической безопасности агроценозов, а также является одним из основных факторов в обеспечении высоких урожаев [8, 1].

Экологическое направление ведения сельского хозяйства в Западной Европе включает в себя органическое и органиобиологическое направления, которые основаны на применении органических удобрений, азотфиксации бобовых растений, использовании севооборотов, биометода, устойчивых или толерантных сортов, оптимального баланса питательных веществ, экономии энергии на единицу продукции, контроль за ее качеством [2].

Целью наших исследований являлось изучение комплекса защитных, экологически безопасных приемов, их биологической и хозяйственной эффективности. Методика проведения опытов общепринятая [11]. Математическую обработку полученных результатов проводили по Б.А. Доспехову [6].

Во ВНИИХХ были проведены многолетние исследования по отработке технологического процесса защиты картофеля от болезней и вредителей в условиях четырехлетних севооборотов с различным насыщением картофелем (100%; 75%; 50%; 25%). Доказана целесообразность введения и освоения короткоротационных севооборотов с 25%-ным насыщением картофелем при следующем чередовании культур: 1) ячмень — (овес+горох) — озимая пшеница — картофель; 2) (ячмень+клевер) — клевер 1-го года пользования — клевер 2-го года пользования — картофель. При таком наборе культур происходит снижение количества клубней, пораженных ризоктониозом до 2-х раз, а паршой обыкновенной — в 3,6 раз. Идет увеличение активности полезной микро-

Рис. 1. Стебли сорта Жуковский ранний, поврежденные гусеницей озимой совки



Рис. 2. Клубни, поврежденные гусеницами подгрызающих совков



Рис. 3. Клубень сорта Удача, поврежденный личинкой майского жука



биоты и уменьшение количества патогенных грибов. Снижение насыщенности севооборотов картофелем способствовало увеличению активности полезной энтомофауны [9]. Наиболее эффективным при этом было использование клевера в качестве предшественника картофеля.

Плотность энтомофагов в агроценозе картофельного поля на поверхности почвы после клевера составила в среднем за вегетационный период 8,8 особей в пересчете на почвенную ловушку или 166 % к бессменной культуре, а на ботве — 86,0 %. При использовании других предшественников картофеля интенсивность действия энтомофагов была ниже. Среди основных групп энтомофагов доминировали жуки-щелкуны (87,1 %), пауки-сенокосцы (7,9 %), божьи коровки (2,2 %) и перепончатокрылые (1,1 %). Самая высокая плотность энтомофагов на ботве была после овса и овса с горохом (табл. 1).

Наблюдалась заметная задержка массового появления всех стадий развития первого поколения колорадского жука на полях по предшественникам: овес, овес + горох, озимая пшеница и клевер по сравнению с бессменной посадкой.

Одним из важнейших и простейших экологически безопасных приемов борьбы с клубневыми источниками инфекции патогенов является двойная переборка с прогреванием семенного материала (табл. 2).

Анализируя влияния различных предшественников в специализированном севообороте в борьбе с грибными и бактериальными болезнями, можно сделать вывод, что наиболее эффективны звенья, в которых предшественниками картофеля были овес или овес + горох по сравнению с бессменной культурой картофеля (табл. 3).

В фазу всходов количество растений больных ризоктониозом снизилось от 12,2% до 4,1%, а в период бутонизации-цветения — от 39,5% до 18,8%.

Степень поражения клубней картофеля паршой обыкновенной также зависела как от предшественника, так и от качества посадочного материала. Особенно высокий процент поражения семенной фракции был при бессменной культуре с использованием при посадке больных клубней — 11,5%, а развитие болезни достигало 2,9%. Достаточно сильно оказались пораженными клубни, где предшественниками были ячмень, клевер или клевер + ячмень. Степень развития болезни была на уровне бессменной культуры и составила 8,1 % и 11,2 % соответственно. В вариантах, где предшественниками были горох + овес и овес, количество больных клубней было в 3–4 раза меньше даже при посадке пораженного патогеном семенного материала.

Рис. 4. Кивсяки (<https://www.supersadovnik.ru/text/kivsyaki-1004217>)



Таблица 1.

Влияние предшественников картофеля на численность энтомофагов в агроценозе картофельного поля

№№ варианты	Предшественник	Плотность энтомофагов, средние данные по всему вегетационному периоду			
		на поверхности почвы		на ботве картофеля	
		число особей энтомофагов, в пересчете на 1 почвенную ловушку	% к бессменной культуре картофеля	число особей энтомофагов, в пересчете на 1 почвенную ловушку	% к бессменной культуре картофеля
1.	Клевер	8,8	166,0	10,5	86,0
2.	Овес + горох	6,2	117,0	16,3	134,0
3.	Овес	5,6	106,0	16,9	139,0
4.	Озимая пшеница	6,1	115,0	15,7	128,0
5.	Контроль — бессменная культура картофеля	5,3	100,0	12,2	100,0

Таблица 2.

Влияние весенней подготовки семенного материала на проявление заболеваний картофеля, сорт Невский

№№ варианты	Варианты	Всего больных клубней %	В том числе					
			гниль фузариозная	парша обыкновенная	парша серебристая	ризоктониоз	удушение	механ. повреждения
1.	До первой переборки	31,4	8,1	0,8	1,8	14,3	0,4	6,0
2.	После первой переборки	10,5	0,9	0,5	0,7	7,2	0,0	1,2
3.	После прогрева (2 недели) перед второй переборкой (to = 16–18 °C)	13,4	3,7	0,5	0,4	7,0	0,0	1,8
4.	После прогрева и второй переборки	4,9	0,9	0,4	0,2	2,6	0,0	0,8

Также было отмечено снижение поражения антракнозом и альтернариозом растений перед уборкой урожая, которое составило соответственно 8,9% и 2,6%. Бактериальные болезни (кольцевая гниль и черная ножка) уменьшились соответственно до 0,5% и 1,3%.

Выявлена постоянная закономерность, что наличие в звене севооборота овса или овса с горохом способ-

Таблица 3.

Развитие болезней на растениях картофеля в период вегетации

№ п/п	Звено севооборота	Стадии развития картофеля. Болезни							
		Всходы		Бутонизация/цветение				Перед уборкой клубней	
		Ризоктониоз	Чёрная ножка	Ризоктониоз	Чёрная ножка	Альтернариоз	Кольцевая гниль	Альтернариоз	Антракноз
1.	Картофель — Картофель — Картофель	12,2	5,1	39,5	3,2	5,2	2,2	20,8	4,8
2.	Картофель — Овёс + горох — Картофель	10,7	4,0	23,7	1,5	3,2	0,9	11,6	2,4
3.	Картофель — Овёс — Картофель	4,1	1,3	18,8	1,6	2,8	0,5	8,9	2,6

Таблица 4.

Урожайность и поражаемость болезнями картофеля при различных схемах посадки, сорт Невский

№ п/п	Схема посадки, см	Накопление надземной массы, июль, г/куст	Количество поражённых растений, %				Средняя урожайность, т/га
			всего	ризоктониоз	фитофтороз	чёрная ножка	
1	70 x 30	331	21,5	6,7	12,4	2,4	29,3
2	(110 + 70) x 23	405	12,5	6,0	5,4	1,1	29,5
3	90 x 23	473	16,5	5,0	9,9	1,6	31,5
4	140 x 15	507	10,7	2,5	7,0	1,2	30,7
	НСР ₀₅						2,0

Таблица 5.

Эффективность различных схем посадки, сорт Невский

№ п/п	Схема посадки, см	Количество больных клубней, %	В том числе поражено			
			гниль фузариозная	парша обыкновенная	ризоктониоз	фитофтороз
1	70	15,8	0,0	1,9	0,2	13,7
2	90	4,7	2,5	1,1	0,0	1,1
3	110 + 70	7,2	0,0	0,0	0,0	7,2
4	140	10,6	0,3	1,0	0,0	9,3

фитофтороза. Названное заболевание проявилось в большей степени на контрольном варианте, чем в варианте с более широкими междурядьями. Особенно чётко это прослеживается при ширине 90 см (табл. 5). Междурядья с шириной 140 см эффективно используются в оригинальном семеноводстве, обеспечивая удобство проведения необходимых учётов и фитосортопрочинок.

существует снижению количества растений, поражённых грибными и бактериальными болезнями. Процент больных растений был значительно ниже при насыщении севооборотов картофелем лишь до 25 %. С увеличением степени насыщения происходил рост количества поражённых растений.

Результаты наших опытов позволили установить, что на распространённость фитофтороза и урожайность картофеля оказывала влияние схема посадки и величина междурядий (табл.4).

Анализ полученных данных свидетельствует, что наиболее продуктивными оказались междурядья шириной 90 см. Масса и урожайность картофеля при такой посадке была выше, чем при посадке на 70 см, и одинаковой по количеству высаженных клубней 50 тыс. шт./га за счет снижения количества мелких нетоварных клубней. Прибавка валового урожая при ширине 90 см достигала 2,2 т/га по сравнению с эталоном (70 см). Число больных клубней в первом случае было 16,6%, а во втором — 21,5%.

При определении визуальным путём распространения болезней в динамике было отмечено снижение заболеваемости растений ризоктониозом и фитофторозом с увеличением ширины междурядий. Результаты клубневого анализа подтвердили выявленную тенденцию к распространению болезней на клубнях, в частности,

В процессе многолетних исследований выявлен ассортимент современных биологически активных препаратов, агрохимикатов и регуляторов роста растений, обеспечивающих защиту семенного картофеля от возбудителей грибных и бактериальных болезней. Высокая биологическая и хозяйственная эффективность получена при применении препаратов Энергия — М, Вигор Форте, Фитоспорин М, Альбит, Борогум, Силиплант, Мивал Агро, Атоник и др. [4, 5].

Позитивное действие на ассимиляционную поверхность также оказали рострегуляторы Альбит, Крезацин, Мивал-Агро, Силк, Циркон, Эль, Эпин-экстра. Площадь листовой поверхности во всех вариантах превышала контроль на 3,0–15,8 дм² [13].

Препараты Атоник Плюс, Мивал Агро, Альбит снижали распространение ризоктониоза в период вегетации на 1,3–5,5% по сравнению с контрольным вариантом. Проведённый через месяц после уборки клубневой анализ показал эффективность регуляторов в борьбе с почвенными патогенами (возбудителями парши обыкновенной и сухой фузариозной гнили). Урожайность здорового картофеля товарной фракции была самой высокой в вариантах с Альбитом и Атоник плюс и превышала контроль на 15,6–20,5% [9].

Обработки картофеля в период вегетации баковыми смесями пестицидов с Силиплантом позволили сни-

зитель норму расхода применяемого фунгицида на 30%. При проведении двух обработок степень поражения растений болезнями снижалась практически в 2 раза, в результате чего получали более значительные прибавки урожая. Максимальное увеличение урожайности на 42% и 45% отмечено при повторной обработке сортов Жуковский ранний и Ильинский баковой смесью Силипланта с Актарой и Орданом, норма расхода которых была снижена в 2 раза. Хорошие результаты получены при повторной обработке посадок картофеля только Силиплантом, прибавка урожая составила 27 % и 28 % соответственно по обоим сортам [4, 9].

В последние годы в совместных с ВИЗР исследованиях положительные результаты показали препараты Картофин на основе спорообразующей бактерии *Bacillus subtilis* в борьбе с болезнями картофеля в период вегетации и хранения [13, 14] и Вертициллин М в биологической защите меристемного семенного картофеля от переносчиков вирусов в закрытом грунте.

Отмечено положительное влияние биопрепарата Картофин на снижение распространенности ризоктониоза и альтернариоза на растениях картофеля. Обработки посадочных клубней обеими формами (сухая и жидкая) препарата Картофин снижали распространенность ризоктониоза по сравнению с контролем на 11,5–15,4%.

Обработки сухой и жидкой препаративными формами Картофина способствовали снижению распространенности и степени развития альтернариоза соответственно на 29–30,6% и 6,1–6,3% по сравнению с контролем, и находились на уровне эталонного варианта при высокой нагрузке инфекции до середины вегетационного периода, при низкой нагрузке до конца вегетации.

Распространенность фитофтороза в период вегетации на вариантах с применением сухой и жидкой препаративных форм Картофина снижалась в 1,6–1,7 раза, степень развития болезни уменьшалась практически вдвое. Обработки препаратом Картофин уступали химическому эталону, но их биологическая эффективность была достаточно высокой.

По результатам клубневого анализа применение препарата Картофин в сухой и жидкой препаративных формах понижало пораженность клубней сухой гнилью до 0,4% по сравнению с контрольным вариантом.

Осенняя обработка клубней картофеля сорта Никулинский препаратом Картофин позволила снизить общие потери при длительном хранении на 4,5%, главным образом, за счёт снижения естественной убыли массы и потерь на ростки (табл. 6).

В условиях марлево-пленочных изоляторов (тоннелей) в борьбе с тлями — переносчиками вирусов определяли эффективность биологического препарата Вертициллин. По полученным данным этот показатель в среднем составил 98,0–98,9% и практически не уступал по эффективности химическому препарату БИ-58 Новый (98,4–99,1%). Результаты проведенного дисперсионного анализа показали, что между вариантами с

Таблица 6.

Потери картофеля после осенней обработки клубней картофеля препаратом Картофин, сорт Никулинский

Вариант	Потери, %					Биологическая эффективность, %
	всего	естественная убыль	технический отход	ростки	абсолютная гниль	
Контроль (вода)	30,6	12,8	5,8	11,2	0,8	0,0
Максим (эталон)	23,0	8,4	3,1	11,1	0,4	24,9
Картофин	26,1	9,6	4,7	11,6	0,2	14,7
НСП ₀₅	3,7					

Таблица 7.

Биологическая эффективность Вертициллина против тлей — переносчиков вирусов

Вариант	Среднее число тлей на 100 листьев по срокам учётов				Снижение численности относительно контроля, % по срокам учётов			
	1-й	2-й	3-й	4-й	1-й	2-й	3-й	4-й
Вертициллин	0,12	0,24	0,53	0,82	-	98,9	98,3	98,0
Химический эталон Би-58 Новый	0,05	0,20	0,44	0,67	-	99,1	98,6	98,4
Вода — контроль	1,25	21,60	30,84	41,03	-	-	-	-
НСП ₀₅	*)	4,07	4,78	4,82	-	*)	*)	*)

применением БИ-58 Новый и Вертициллина нет существенной разницы (табл. 7).

Вертициллин достаточно эффективно снижал численность тлей на растениях картофеля уже после первой обработки, а после 2-й обработки сдерживали численность вредителей еще в течение трех недель. По нашим данным, в дальнейших исследованиях по изучению эффективности препарата Вертициллин есть необходимость разработки мероприятий по борьбе с переносчиками вирусной инфекции на весь период вегетации картофеля. Это имеет практический интерес при двуурожайной культуре картофеля в стационарных теплицах.

Помимо этого, актуальной задачей современного картофелеводства является оценка сортов картофеля в полевых условиях на поражаемость патогенами в различных регионах России. По данным ряда авторов [12] в силу своих сортовых особенностей они также по-разному реагируют в конкретных условиях возделывания на применение различных регуляторов роста растений. Изучение эффективности их применения имеет большое практическое значение.

В наших многолетних исследованиях комплексную полевую устойчивость к основным патогенам показали отечественные и зарубежные сорта всех групп спелости: Ароза, Атлет, Брянский деликатес, Брянский надёжный, Великан, Витессе, Голубизна, Елизавета, Журавушка, Инноватор, Колобок, Кузнечанка, Луговской, Любава, Леди Розетта, Надежда, Никулинский, Победа, Погарский, Ресурс, Розара, Русский сувенир, Санта-на, Сокольский, Спиридон, Тулеевский, Удача, Утёнок, Фрителла, Чародей, Юбилей Жукова, Эффект [3, 15].

Таким образом, изученные нами экологические приемы защиты (севообороты, устойчивые сорта, оптимальные предшественники, предпосадочная подготовка семенного материала, применение регуляторов роста, агрохимикатов и биопрепаратов) являются отдельными элементами технологии возделывания картофеля на переходном этапе сельскохозяйственного производства к органическому земледелию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анисимов Б.В., Белов Г.Л., Варицев Ю.А. и др. Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков. М.: Картофелевод, 2009. — 272 с.
2. Ван Мансвелт Я.Д., Темирбекова С.К. Особенности адаптивного развития экологического сельского хозяйства Западной Европы и России. Материалы международной научно-практической конференции «Фундаментальные и прикладные исследования в биоорганическом сельском хозяйстве России, СНГ и ЕС». М., 2016. — Т.1. — С.250–263.
3. Васильева С.В., Деревягина М.К., Зейрук В.Н., Белов Г.Л., Глез В.М. Роль сорта в формировании фитосанитарной ситуации на посадках картофеля / Современные проблемы иммунитета растений к вредным организмам. Тезисы докладов 1У-й международной конференции. С.-П.- Пушкино, 11–13 октября 2016. — СПб.: ФГБНУ ВИЗР, 2016. — С.50.
4. Дорожжина Л.А., Габдрахманов И.Х., Хадеев Т.Г., Смирнов А.Н., Пенкин Р.В., Пузырьков П.Е., Чувелев Е.В., Владимиров В.П., Владимиров К.В. Рекомендации по применению регуляторов роста в технологии выращивания картофеля (для специалистов и руководителей сельхозформирований и ЛПХ. Казань: 2012. — 50 с.
5. Дорожжина Л.А., Князева Е.А., Зейрук В.Н., Васильева С.В., Белов Г.Л., Деревягина М.К. Рекомендации по применению регуляторов роста и удобрений при выращивании картофеля: Методическое пособие. — М.: АНО «НЭСТ М»; Коломна: «Инлайт», 2018. — 40 с.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). — М., 1985. — 352 с.
7. Жученко А.А. Обеспечение продовольственной безопасности России в XXI веке на основе адаптивной стратегии устойчивого развития АПК (теория и практика). Киров: 2009. — 273 с.
8. Захаренко В.А. Мировые тенденции и развитие научного обеспечения биологической защиты растений в России. Материалы докладов Международной научно-практической конференции «Биологическая защита растений, перспективы и роль в фитосанитарном оздоровлении агроценозов и получении экологически безопасной сельскохозяйственной продукции». Краснодар, 2008. — С.32–52.
9. Зейрук В.Н. Специализированный севооборот — главное звено биоорганического земледелия в защите картофеля от патогенов. Фундаментальные и прикладные исследования в биоорганическом сельском хозяйстве России, СНГ и ЕС. Международная научно-практическая конференция. Материалы докладов, сообщений. М.: 2016. — Т.1. — 592 с.
10. Левитин М.М. Климатические аномалии, способствующие возникновению эпидемий. Эпидемии болезней растений: мониторинг, прогноз, контроль. Материалы Международной конференции Б. Вяземы: 2017. — С.18–30.
11. Методика исследований по защите картофеля от болезней, вредителей, сорняков и иммунитету. М., 1995. — 105 с.
12. Николаев А.В., Черемин Г.Е., Любимская И.Г., Кузнецов С.С., Прокофьева О.П. Влияние обработки клубней регуляторами роста на пораженность вирусными болезнями и урожайность семенного картофеля. Защита картофеля, 2016. — №2. — С.10–15.
13. Новикова И.И. Перспективы использования биопрепаратов на основе микробов — антагонистов для защиты картофеля от болезней при хранении / Бойкова И.В., Павлюшин В.А., Зейрук В.Н., Васильева С.В., Азизбекян Р.Р., Кузнецова Н.И. // Вестник защиты растений. — 2013. — №4. — С.12–21.
14. Новикова И.И., Титова Ю.А., Бойкова И.В., Зейрук В.Н., Краснобаева И.Л. Биологическая эффективность новых биопрепаратов на основе микробов-антагонистов для контроля возбудителей болезней картофеля при вегетации и хранения клубней. Биотехнология. — М., 2017. — Т.33. — №6. — С.68–76.
15. Шабанов А.Э., Киселев А.И., Васильева С.В., Деревягина М.К., Зейрук В.Н., Белов Г.Л. Эколого-географическое испытание новых сортов и гибридов картофеля / В сборнике: Картофелеводство материалы международной научно-практической конференции. 2017. — С.211–218.

ОБ АВТОРАХ:

Зейрук В.Н., доктор с.-х. наук, заведующий лабораторией защиты растений
Васильева С.В., кандидат с.-х. наук, ведущий научный сотрудник
Новикова И.И., зам. зав. лаборатории микробиологической защиты растений, доктор биол. наук
Белякова Н.А., кандидат биол. наук, ученый секретарь
Деревягина М.К., кандидат биол. наук, ведущий научный сотрудник
Белов Г.Л., кандидат биол. наук, старший научный сотрудник

REFERENCES

1. Anisimov B.V., Belov G.L., Varitsev Yu.A. and others. Protection of potatoes against diseases, pests and weeds. M., 2009. — 272 p.
2. Van Mansvelt Ya.D., Temirbekova S.K. Features of the adaptive development of ecological agriculture in Western Europe and Russia. Proceedings of the international scientific-practical conference "Fundamental and applied research in bioorganic agriculture in Russia, the CIS and the EU." M., 2016. — Т.1. — P.250–263.
3. Vasilyeva S.V., Derevyagina M.K., Zeyruk V.N., Belov G.L., Glez V.M. The role of the variety in the formation of the phytosanitary situation on potato plantations / Current problems of plant immunity to pests. Abstracts of the 1st International Conference. S.P. — Pushkino, October 11–13, 2016. — SPb., 2016. — P. 50.
4. Dorozhkina L.A., Gabdrakhmanov I.Kh., Khadeev T.G., Smirnov A.N., Penkin R.V., Puzyrkov P.E., Chuvalev E.V., Vladimirov V.P., Vladimirov K.V. Recommendations for the use of growth regulators in the technology of growing potatoes (for specialists and managers of agricultural and petroleum farms. Kazan: 2012. — 50 p.
5. Dorozhkina L.A., Knyazeva E.A., Zeyruk V.N., Vasilyeva S.V., Belov G.L., Derevyagina M.K. Recommendations for the use of growth regulators and fertilizers for growing potatoes: A manual. — M., Kolomna, 2018. — 40 p.
6. Dospekhov B.A. Methods of field experience (with the basics of statistical processing of research results) ". — M., 1985. — 352 p.
7. Zhuchenko A.A. Ensuring food security of Russia in the XXI century on the basis of an adaptive strategy for the sustainable development of the agro-industrial complex (theory and practice). Kirov: 2009. — 273 p.
8. Zakharenko V.A. Global trends and the development of scientific support of biological plant protection in Russia. Materials reports of the International Scientific and Practical Conference "Biological protection of plants, prospects and role in phytosanitary rehabilitation of agrocenoses and obtaining environmentally safe agricultural products." Krasnodar, 2008. — P.32–52.
9. Zeyruk V.N. Specialized crop rotation is the main component of bio-organic farming in protecting potatoes against pathogens. Basic and applied research in bioorganic agriculture in Russia, the CIS and the EU. International Scientific and Practical Conference. Materials reports, messages. M.: 2016. — Т.1. — 592 p.
10. Levitin M.M. Climatic anomalies that contribute to the emergence of epidemics. Epidemics of plant diseases: monitoring, prognosis, control. Materials of the International Conference B. Vyazemy: 2017. — P.18–30.
11. Methods of research on the protection of potatoes from diseases, pests, weeds and immunity. M., 1995. — 105 p.
12. Nikolaev A.V., Cheremin G.E., Lyubimskaya I.G., Kuznetsov S.S., Prokofyeva O.P. The effect of tuber treatment with growth regulators on viral diseases and seed potato yield. Protection of potatoes, 2016. — №2. — P.10–15.
13. Novikova I.I. Prospects for the use of microbial-based micro-preparations — antagonists to protect potatoes from disease during storage / Boikova I.V., Pavlyushin V.A., Zeyruk V.N., Vasilyeva S.V., Azizbekyan R.R., Kuznetsova N.I. // Bulletin of Plant Protection. — 2013. — №4. — P.12–21.
14. Novikova I.I., Titova Yu.A., Boykova I.V., Zeyruk V.N., Krasnobaeva I.L. Biological efficacy of new biopreparations based on microbial antagonists for controlling pathogens of potatoes during the growing season and storage of tubers. Biotechnology. — M., 2017. — Т.33. — №6. — P.68–76.
15. Shabanov A.E., Kiselev A.I., Vasilyeva S.V., Derevyagina M.K., Zeyruk V.N., Belov G.L. Ecological-geographical test of new varieties and hybrids of potatoes / In the collection: Potato-growing materials of the international scientific-practical conference. 2017. — P.211–218.

ABOUT THE AUTHORS:

Zeyruk V.N., doctor of agricultural Sciences, Head of the Plant Protection Laboratory
Vasilyeva S.V., candidate of agricultural Sciences, Leading Researcher
Novikova I.I., Deputy Head Laboratory of Microbiological Plant Protection, Dr. of Biol. sciences
Belyakova N.A., Candidate of Biological Science, Scientific Secretary
Derevyagina M.K., candidate of Biological Sciences, Leading Researcher
Belov G.L., Candidate of Biological Science, Senior Researcher