

Эффективность гербицидов АО Фирма «Август» на картофеле

Effectiveness of herbicides of JSC August company on potatoes

Зейрук В.Н., Васильева С.В., Белов Г.Л., Деревягина М.К.

Zeiruk V.N., Vasil'eva S.V., Belov G.L., Derevyagina M.K.

Аннотация

Abstract

Проведена полевая оценка биологической и хозяйственной эффективности гербицида сплошного действия Торнадо 500, ВР и двух схем применения гербицидов из разных химических классов АО Фирма «Август» против наиболее распространенных видов сорной растительности. Исследования проводили в 2017–2019 годах на экспериментальной базе «Коренево» (Люберецкий район Московской области) на участке, предназначенном под посадку картофеля, и непосредственно на посадках сорта Колобок. Густота посадки – 44 тыс. клубней/га (75×30 см). Срок посадки – первая декада мая. Все учеты, определение эффективности, статистическую обработку проводили по общепринятым методикам. Учеты засоренности выполняли подсчетом сорняков на пробных площадках по 0,25 м² в шахматном порядке в десяти местах. Учеты проводили через месяц, полтора месяца и перед уборкой урожая картофеля. Первая схема состояла из дождевой обработки Гамбитом, СК, 3,5 л/га и послеуборочной – баковой смесью препаратов Эскудо, ВДГ, 0,025 кг/га, и Лазурит Супер, КНЭ, 0,4 л/га. Вторая схема: дождевое внесение Лазурита, СП – в дождевой период, 0,8 кг/га, и при достижении растениями картофеля высоты 5–10 см – 0,3 кг/га с добавлением Эскудо, ВДГ, 0,025 кг/га. Обе схемы применяли с добавлением адьюванта Аллюр, Ж, 0,2 л/га. При изучении видового состава сорняков выявлено, что наибольшую долю в общем их количестве занимают из малолетних: марь белая, аистник, трехреберник непахучий и из многолетних – осот полевой и пырей ползучий. Биологическая эффективность осенней обработки гербицидом Торнадо 500, ВР составила 92,1–97,3%. Биологическая эффективность первой схемы в среднем за два года достигала 75,6–98,3%, второй – 68,9–93,4%. Применение гербицидов АО Фирма «Август» на среднеспелом сорте Колобок в условиях различного обеспечения влагой вегетационных периодов 2017–2019 годов обеспечило прибавку валовой урожайности на 25,8 и 24,2% соответственно по сравнению с контролем (24,8 т/га).

A field assessment of the biological and economic effectiveness of the continuous-action herbicide Tornado 500, BP and two schemes for the use of herbicides from different chemical classes of JSC August company against the most common types of weed vegetation was carried out. The research was carried out in 2017–2019 at the experimental base Korenevo (Lyuberetsky district of the Moscow region) on a plot intended for planting potatoes and directly on the plantings of the Kolobok variety. Planting density – 44 thousand tubers/ha (75×30 cm). The planting period is the first decade of May. All accounting, efficiency determination, and statistical processing were carried out according to generally accepted methods. The infestation counts were carried out by counting weeds on test sites of 0.25 m² in a staggered order in ten places. The surveys were carried out after a month, a month and a half, and before the potato harvest. The first scheme consisted of pre-emergence treatment with Gambit, SC, 3.5 l/ha and post-emergence-tank mixture of Escudo, EDG, 0.025 kg/ha and Lazurit Super, KNE, 0.4 l/ha. The second scheme: fractional application of Lazurit, SP – in the pre-emergence period of 0.8 kg/ha and when the potato plants reach a height of 5–10 cm 0.3 kg/ha with the addition of Escudo, EDG, 0.025 kg/ha. Both schemes were used with the addition of the adjuvant Allure, W, 0.2 l/ha. When studying the species composition of weeds, it was revealed that the largest share in their total number is occupied by young ones: white marsh, erodium, scentless false mayweed and from perennial ones-field sedge and creeping wheatgrass. The biological efficiency of the autumn treatment with the herbicide Tornado 500, BP was 92.1–97.3%. The biological efficiency in the average two years of the first scheme was 75.6–98.3%, the second – 68.9–93.4%. The use of herbicides of JSC August company on the medium-ripe variety Kolobok in conditions of various moisture supply of the growing seasons of 2017–2019 provided an increase in the gross yield of 25.8 and 24.2%, respectively, compared to the control (24.8 t/ha).

Ключевые слова: картофель, сорные растения, Торнадо 500, Лазурит, Лазурит Супер, Гамбит, Эскудо, Аллюр.

Key words: potato, weed plants, Tornado 500, Lazurit, Lazurit Super, Gambit, Escudo, Allure.

Для цитирования: Эффективность гербицидов АО Фирма «Август» на картофеле / В.Н. Зейрук, С.В. Васильева, Г.Л. Белов, М.К. Деревягина // Картофель и овощи. 2021. №6. С. 29–32. <https://doi.org/10.25630/PAV.2021.94.54.004>

For citing: Effectiveness of herbicides of JSC August company on potatoes. V.N. Zeiruk, S.V. Vasil'eva, G.L. Belov, M.K. Derevyagina. Potato and vegetables. 2021. No6. Pp. 29–32. <https://doi.org/10.25630/PAV.2021.94.54.004> (In Russ.).

Снижение урожайности картофеля от сорняков достигает 75% [1]. Для защиты картофеля от сорняков разработаны интегрированные мероприятия [2]. Против однолетних двудольных сорняков хорошо зарекомендовали себя гербициды на основе метрибузина и прометрина, а по отношению к многолетним – глифосатсодержащие гербициды осенью [3, 4]. В то же время в научном мире продолжается поиск и изучение соединений с гербицидной активностью в новых классах

химических веществ как для общего контроля [5, 6], так и отдельно однолетних [7] и двудольных [8] сорняков.

АО Фирма «Август» постоянно работает над изобретением новых действующих веществ и перспективных форм препаратов с учетом потребности с. – х. производства, в том числе и картофелеводов России.

В настоящее время АО Фирма «Август» предлагает комплекс современных химических препаратов для борьбы с сорняками картофеля. Предложение фирмы представляет

большой практический интерес для картофелеводческих с. – х. предприятий, фермерских и ЛПХ.

Перспективный научно обоснованный прием в технологии защиты картофеля от сорной растительности – совместное применение гербицидов из различных классов.

Цель исследований: изучение биологической и хозяйственной эффективности совместного применения новых гербицидов АО Фирма «Август» из различных классов на картофеле.

Условия, материалы и методы исследований

Исследования проводили на экспериментальной базе «Коренево» Московской области в 2017–2018 годах на посадках картофеля средне-спелого сорта Колобок. Почва опытного участка – дерново-подзолистая супесчаная с содержанием гумуса (по Тюрину) – 1,2–1,9%, подвижного фосфора (по Кирсанову) – 342–346 мг/кг, обменного калия (по Масловой) – 64–68 мг/кг, рНКСI = 4,9–5,0; Нг = 3,6–3,7 мг-экв/100 г почвы; S = 2,5–2,6 мг-экв/100 г почвы; V = 41,0–42,0.

Во ВНИИКСХ проведены демонстрационные испытания гербицидов АО Фирма «Август», разрешенных на территории РФ: Лазурит, СП (700 г/кг метрибузина), Гамбит, СК (500 г/л прометрина), Лазурит Супер, КНЭ (270 г/кг метрибузина) и Эскудо, ВДГ (500 г/кг римсульфурана).

При подготовке полей для выращивания картофеля в осенний период 2017–2018 годов применяли гербицид сплошного действия Торнадо 500, ВР (500 г/л глифосата (изопропиламинная соль)), ВР, в дозе 3,0 л/га. Опрыскивание гербицидом проводили по отрастающим сорнякам. Площадь обработки – 1 га.

Испытания по совместному применению гербицидов из разных классов были проведены в 2018–2019 годах по нижеприведенным схемам (табл. 1). Расход рабочей жидкости – 300 л/га. Площадь обработки каждого варианта – 0,5 га.

Первое опрыскивание проводили через 10 суток после окуливания, по хорошо разделанной мелкоком-

ватой почве, когда гребни уже осели. При достижении растениями картофеля высоты 5–10 см проводили вторую гербицидную прополку.

Метеоусловия сентября 2017 и 2018 годов при внесении Торнадо 500, ВР в паровом поле были следующие: среднесуточная температура воздуха достигала 11,2 °С и 14,4 °С (норма 11,0 °С), осадков за месяц выпало 47,5 и 64,4 мм (норма 57,8 мм).

Средняя температура воздуха за вегетационный период 2018 года составила 18,7 °С, 2019 года – 17,4 °С при норме 16,5 °С. Всего осадков за вегетационный период 2018 года выпало 205,9 мм, или 79,04% от нормы, в 2019 году – 292,3 мм, или 112,2% от нормы. Сумма эффективных температур (выше 10 °С) в 2018 году составила 2318,03, в 2019 году – 2126,18. Значения ГТК 2018 года – 0,89 (засушливая погода), 2019 года – 1,39 (влажная погода).

Все учеты, определение эффективности, статистическую обработку проводили по общепринятым методикам [9, 10]. Полевой опыт закладывали с защитными делянками (4 рядка) между контрольными и опытными вариантами. Густота посадки – 44 тыс. клубней/га (75×30 см). Срок посадки – первая декада мая. Учеты засоренности выполняли подсчетом сорняков на пробных площадках по 0,25 м² в шахматном порядке в десяти местах. Учеты проводили через месяц, полтора месяца и перед уборкой урожая картофеля. Биологическую эффективность гербицидов рассчитывали в процентах, относя разницу между количеством сорняков в контроле и в обработан-

ных гербицидами вариантах к количеству сорняков в контроле (без обработки гербицидами).

Результаты исследований

Погодные условия начала осени 2017–2018 годов способствовали интенсивному отрастанию сорняков и были оптимальными для обработки гербицидом.

Анализ фитосанитарного состояния участков, предназначенных под посадку картофеля, показал, что они засорены следующими сорняками: марь белая (*Chenopodium album* L.) – 81 шт/м² (здесь и далее – в среднем за два года), пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Desv. ex Nevski) – 47 шт/м², осот полевой (*Sonchus arvensis* L.) – 38 шт/м², пикульник обыкновенный (*Galeopsis tetrahit* L.) – 32 шт/м², паслен черный (*Solanum nigrum* L.) – 27 шт/м², ежовник обыкновенный (*Echinocloa crus-galli* L. Beauv.) – 9 шт/м², аистник (*Erodium cicutarium* (L.) L'Her. ex Aiton) – 9 шт/м² и др. Общее количество – 274 шт/м².

Применение системного гербицида Торнадо 500, ВР показало его высокую эффективность против однолетних и многолетних сорняков. В среднем за два года снижение многолетних сорняков составило 92,1% и однолетних 97,3% по отношению к контролю (89 и 185 экз/м²).

Рекомендуемая оптимальная температура для применения почвенных гербицидов должна составлять 10–20 °С. При проведении наших исследований осадков за май 2018 года выпало 54,8 мм и в 2019 году – 64,4 мм (норма 52,3 мм), в первой декаде июня – 13,6 мм и 0,2 мм соответственно при норме 19,4 мм.

Таблица 1. Схема опыта, 2018–2019 годы

Препарат	Норма расхода, кг (л) /га	Группа сорняков	Способ обработки и срок обработки
Вариант 1			
Гамбит, СК	3,5	Однолетние двудольные и злаковые	Опрыскивание почвы до всходов культуры
Эскудо, ВДГ + Лазурит Супер, МКЭ + ПАВ* 0,1%	0,025 + 0,4 + 0,1%	Однолетние и многолетние злаковые и двудольные	Опрыскивание посадок после окуливания, в ранние фазы роста однолетних сорняков (1–4 листа) и при высоте пырея 10–15 см в смеси с ПАВ
Вариант 2			
Лазурит, СП	0,8	Однолетние двудольные и злаковые	Опрыскивание почвы до всходов культуры
Эскудо, ВДГ + Лазурит, СП + ПАВ* 0,1%	0,025 + 0,3 + 0,1%	Однолетние и многолетние злаковые и двудольные	Опрыскивание посадок после окуливания, в ранние фазы роста однолетних сорняков (1–4 листа) и при высоте пырея 10–15 см в смеси с ПАВ

Примечание: * в качестве поверхностно активных веществ (адъювантов) использовали Аллюр – комплексный трехкомпонентный адъювант на основе этоксилатов жирных аминов, хьюмектанта и корректора кислотности

Среднесуточная температура воздуха мая 2018 года составила 16,4 °С и 2019 года – 16,3 °С при климатической норме 13,03 °С, в первой декаде июня – 13,8 °С и 21,8 °С соответственно при норме 15,95 °С.

На посадках картофеля были распространены в основном однолетние сорняки: марь белая, звездчатка средняя (*Stellaria media* (L.) Vill.), аистник, пикульник обыкновенный (*Galeopsis tetrahit* L.), ежовник обыкновенный, паслен черный, пастушья сумка обыкновенная (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.), трехреберник непахучий (*Tripleurospermum inodorum*), амарант запрокинутый (*Amaranthus retroflexus*) и др. Среди многолетних наиболее распространен был пырей ползучий, также встречались осот полевой, бодяк полевой (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), выюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.).

Гербициды почвенного действия (Гамбит, СК и Лазурит, СП) создали почвенный «экран», защищающий культуру от последующих «волн» нежелательной растительности до двух месяцев. Наблюдения, проведенные в течение 15 суток после обработки этими гербицидами, показали, что в вариантах опыта появились единичные растения многолетних растений, а также всходы подмаренника цепкого и амаранта запрокинутого. В целом же междурядья картофеля оставались чистыми. В контроле (без гербицидной обработки) посадки были уже сильно засорены, что сильно угнетало культуру. Проведенные перед второй обработкой учеты показали, что на контрольном участке количество сорняков составило в среднем за два года 47,0 шт/м², из них 38,0 шт/м² – двудольные и 9 шт/м² – злаковые. На первом опытном участке всего насчитывалось 7 шт/м² сорных растений, в том числе 3 шт/м² двудольных и 4 шт/м² – злаковых, во вто-

ром – соответственно 9, 4 и 5 шт/м². Гербициды Гамбит, СК и Лазурит, СП практически полностью подавляли следующие виды сорняков: ежовник обыкновенный, марь белая, пастушья сумка обыкновенная, звездчатка средняя, паслен черный, пикульник обыкновенный, трехреберник непахучий, амарант запрокинутый.

Баковые смеси для второй обработки по вегетации культуры состояли из двух гербицидов с разным механизмом действия и адьюванта: Лазурит, СП или Лазурит Супер, КНЭ и Эскудо, ВДГ. Лазурит Супер, КНЭ и Эскудо, ВДГ обладают очень высокой проникающей способностью. Именно поэтому их эффективно применять по уже взошедшим сорнякам. Эскудо способствует расширению спектра действия Лазурита, СП и Лазурита Супер, КНЭ эффективен против пырея ползучего, бодяка полевого, осота полевого.

Через 15 суток после второй обработки биологическая эффективность баковых смесей относительно контроля составила в среднем за два года 98,3% против двудольных и 94,1% – против злаковых в первой схеме и во второй – 93,4 и 88,2% соответственно (табл. 2). Количество сорняков в контрольном варианте увеличилось до 78,0 шт/м², тогда как в первом варианте оно составило 2,0 шт/м² и во втором – 6 шт/м².

Следующий учет провели через 30 суток после обработки, рядки картофеля в этот период полностью сомкнулись. Эффективность гербицидной обработки осталась на высоком уровне – в среднем за два года 94,2% против двудольных и 86,7% против злаковых в первой схеме, во второй – 87,1 и 73,2% соответственно. Количество сорняков в контрольном варианте было равным 102,0 шт/м².

Последующие «волны» сорняков для картофеля были уже не опасны, так как засорители находились в затенении, в нижнем ярусе. В таких условиях сорные растения теряют конкурентную способность.

Результаты исследований свидетельствуют о высокой хозяйственной эффективности гербицидов в сравнении с контролем. В первом варианте прибавка валового урожая в среднем за два года составила 25,8%, во втором – 24,2% по сравнению с контролем (24,8 т/га). Количество товарного картофеля в этих вариантах превышало аналогичный показатель в контроле (24,1 т/га) на 23,5 и 22,9% соответственно.

За последние десятилетия нанотехнологии развиваются чрезвычайно быстро, расширяется их применение в сельском хозяйстве, в том числе и в защите растений [12, 13].

В наших исследованиях проведено изучение биологической эффективности нового гербицида Лазурит Супер с уникальной препаративной формой, разработанной учеными компании «Август» – концентрат наноэмульсии (КНЭ). В этой форме размеры частиц действующего вещества в формуляции менее 200 нм, действующее вещество быстрее и в большем количестве проникает в сорные растения, значительно повышается биологическая эффективность препарата. По сравнению со смачивающимися порошками использование концентрата наноэмульсии позволяет существенно снизить норму внесения действующего вещества на единицу площади при применении по вегетирующим сорным растениям [14].

Выводы

Таким образом, применение гербицидов АО Фирма «Август» на среднеспелом сорте Колобок в условиях

Таблица 2. Биологическая эффективность схем применения гербицидов, 2018–2019 годы

Вариант	Учеты(дней после обработки)	Количество сорных растений после обработки			
		двудольные, шт/м ²	снижение, % к контролю	злаковые, шт/м ²	снижение, % к контролю
Контроль	15	61	–	17	–
	30	71	–	31	–
	перед уборкой	93	–	45	–
Вариант 1	15	1	98,3	1	94,1
	30	4	94,3	4	87,1
	перед уборкой	13	86,0	11	75,6
Вариант 2	15	4	93,4	2	88,2
	30	9	87,3	8	74,1
	перед уборкой	16	82,8	14	68,9
НСР ₀₅		12,5	–	5,8	–

различного обеспечения влагой вегетационных периодов 2017–2019 годов доказало их высокую биологическую и хозяйственную эффективность в борьбе с однолетними и многолетними сорняками. Биологическая эффективность в среднем за два года

первой схемы достигала 75,6–98,3%, второй – 68,9–93,4%. Применение гербицидов АО Фирма «Август» на среднеспелом сорте Колобок в условиях различного обеспечения влагой вегетационных периодов 2017–2019 годов обеспечило прибавку ва-

ловой урожайности на 25,8 и 24,2% соответственно по сравнению с контролем (24,8 т/га). Количество товарного картофеля в этих вариантах превышало аналогичный показатель в контроле (24,1 т/га) на 23,5 и 22,9% соответственно.

Библиографический список

References

1. Шпаар Д. Картофель. М.: ООО «ЛВД Агродело», 2010. 474 с.
2. Атлас болезней, вредителей, сорняков картофеля и мероприятий по борьбе с ними / В.Н. Зейрук, С.В. Жевора, С.В. Васильева, Г.Л. Белов, В.И. Долженко, М.А. Кузнецова, Б.В. Анисимов, С.Н. Еланский. М.: Наука, 2020. 322 с.
3. Development of a rice herbicide, ipfencarbazone / T. Kido, H. Okita, M. Okamura, T. Tareuchi // Journal of Pesticide Science. 2016. 41(3). Pp. 43–119.
4. Редюк С.И. Защита картофеля от сорных растений // Вестник защиты растений. 2017. №2 (92). С. 54–58.
5. Synthesis and herbicidal activity of substituted 2-(1-(3-chloropyridin-2-yl)-3,5-dimethyl-1H-pyrazol-4-yl) acetic acid derivatives containing 1,3,4-thia-diazole / Y. Hu, H. He, X. Lin, J. Weng // Chin. J. Pest. Sci. 2017. 19(1). Pp. 114–118.
6. Development of the novel herbicide metazosulfuron / M. Sacki, T. Yano, Y. Nakaya, Y. Tamada // J. Pest. Sci. 2016. 41(3). Pp. 102–106.
7. Synthesis and herbicidal activity of N-(2,2-dimethyl-7alkoxy-2,3-dihydrobenzofuran-5-yl)-2-(4-aryloxyphenoxy) propion amides / G. Lin, M. Xino, Z. Yang, B. Li // Chem. Res. Chin. Univ. 2017. 33(1). Pp. 74–79.
8. Microwave – assisted synthesis of novel fluorinated 1,2,4-triazole derivatives, and study of their biological activity / X. Liu, J. Weng, B. Wang, Y. Li // Res. Chem. Internmed. 2014. 40(8). Pp. 2605–2612.
9. Жевора С.В. и др. Методика проведения агротехнических опытов, учетов, наблюдений и анализов на картофеле. М.: ФГБНУ ВНИИКС, 2019. 120 с.
10. Методика исследований по защите картофеля от болезней, вредителей, сорняков и иммунитету / А.С. Воловик, Л.Н. Трофимец, А.Б. Долягин, В.М. Глез. М.: ВНИИКС, Россельхозакадемия, 1995. 106 с.
11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 336 с.
12. Нанотехнологии и пестициды (дайджест публикаций за 2011–2017 гг.) // С.Г. Жемчужин, Ю.Я. Спиридонов, И.Ю. Клейменова, Г.С. Босак // Агрохимия. 2019. №5. С. 89–96.
13. Effect of the presowing treatment of potato tubers with film coating containing metal nanoparticles on pathologies and yield production / V.N. Zeyruk, S.V. Vasilieva, M.K. Derevyagina, O.A. Bogoslovskaya, I.P. Olkhovskaya, E.S. Afanasenkova, N.N. Glushchenko // Nanotechnologies in Russia. 2019. 14 (5–6). Pp. 248–254.
14. Нестерова Л.М., Елиневская Л.С., Березина Л.А. Новые технологии препаративной формы пестицидов // Агрохимия. 2009. №1. С. 33–37.

1. Shpaar D. Potato. Moscow. LLC LVD Agrodello. 2010. 474 p. (In Russ.).
2. Atlas of diseases, pests, potato weeds and measures to combat them. V.N. Zeiruk, S.V. Zhevara, S.V. Vasil'eva, G.L. Belov, V.I. Dolzhenko, M.A. Kuznetsova, B.V. Anisimov, S.N. Elanskii. Moscow. 2020. 322 p. (In Russ.).
3. Development of a rice herbicide, ipfencarbazone. T. Kido, H. Okita, M. Okamura, T. Tareuchi. Journal of Pesticide Science. 2016. 41(3). Pp. 43–119.
4. Redyuk S.I. Protection of potatoes from weeds. Bulletin of Plant Protection. 2017. No2(92). Pp. 54–58 (In Russ.).
5. Synthesis and herbicidal activity of substituted 2-(1-(3-chloropyridin-2-yl)-3,5-dimethyl-1H-pyrazol-4-yl) acetic acid derivatives containing 1,3,4-thia-diazole. Y. Hu, H. He, X. Lin, J. Weng. Chin. J. Pest. Sci. 2017. 19(1). Pp. 114–118.
6. Development of the novel herbicide metazosulfuron. M. Sacki, T. Yano, Y. Nakaya, Y. Tamada. J. Pest. Sci. 2016. 41(3). Pp. 102–106.
7. Synthesis and herbicidal activity of N-(2,2-dimethyl-7alkoxy-2,3-dihydrobenzofuran-5-yl)-2-(4-aryloxyphenoxy) propion amides. G. Lin, M. Xino, Z. Yang, B. Li. Chem. Res. Chin. Univ. 2017. 33(1). Pp. 74–79.
8. Microwave – assisted synthesis of novel fluorinated 1,2,4-triazole derivatives, and study of their biological activity. X. Liu, J. Weng, B. Wang, Y. Li. Res. Chem. Internmed. 2014. 40(8). Pp. 2605–2612.
9. Zhevara S.V. et al. Methodology of conducting agricultural experiments, surveys, observations, and analyses potatoes. Moscow. GNU VNIKH. 2019. 120 p. (In Russ.).
10. Methods of research on the protection of potatoes from diseases, pests, weeds and immunity. A.S. Volovik, L.N. Trofimets, A.B. Dolyagin, V.M. Glez. Russian Agricultural Academy. 1995. 106 p. (In Russ.).
11. Dospekhov B.A. Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results). Moscow. Agropromizdat. 1985. 336 p. (In Russ.).
12. Nanotechnologies and pesticides (digest of publications for 2011–2017). S.G. Zhemchuzhin, Yu.Ya. Spiridonov, I.Yu. Kleimenova, G.S. Bosak. Agrochemistry. 2019. No5. Pp. 89–96. (In Russ.).
13. Effect of the presowing treatment of potato tubers with film coating containing metal nanoparticles on pathologies and yield production. V.N. Zeyruk, S.V. Vasilieva, M.K. Derevyagina, O.A. Bogoslovskaya, I.P. Olkhovskaya, E.S. Afanasenkova, N.N. Glushchenko. Nanotechnologies in Russia. 2019. 14 (5–6). Pp. 248–254.
14. Nesterova L.M., Elinevskaya L.S., Berezina L.A. New technologies of the preparative form of pesticides. Agrochemistry. 2009. No1. Pp. 33–37 (In Russ.).

Об авторах

Author details

Зейрук Владимир Николаевич, доктор с.-х. наук, зав. лабораторией защиты растений
Васильева Светлана Викторовна, канд. с.-х. наук, в.н.с. лаборатории защиты растений
Белов Григорий Леонидович (ответственный за переписку), канд. биол. наук, с.н.с. лаборатории защиты растений. E-mail: belov.grischa2015@yandex.ru
Деревягина Марина Константиновна, канд. биол. наук, в.н.с. лаборатории защиты растений
Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха

Zeiruk V.N., D.Sci. (Biol.), head of laboratory of plant protection
Vasil'eva S.V., Cand. Sci. (Agr.), leading research fellow of laboratory of plant protection
Belov G.L. (author for correspondence), Cand. Sci. (Biol.), senior research fellow of laboratory of plant protection. E-mail: belov.grischa2015@yandex.ru
Derevyagina M.K., Cand. Sci. (Biol.), leading research fellow of laboratory of plant protection
Russian Potato Research Centre