

# Совместное применение протравителей клубней картофеля с регулятором роста растений АгроСтимул

Joint use of potato tuber protectants with Agrostimul plant growth regulator

Заикин Б.А., Белов Г.Л., Зейрук В.Н.

## Аннотация

Протравливание семенного материала картофеля защитно-стимулирующими препаратами – одно из важнейших мероприятий в технологии его защиты. На картофеле в качестве протравителей используют препараты с фунгицидным спектром или комбинированные препараты фунгицидного и инсектицидного действия, которые снижают инфекционный потенциал патогенов на клубнях при посадке, подавляют развитие инфекции, препятствуют поражению подземных и наземных частей растения в период всходов. Инсектицидные компоненты комбинированных препаратов эффективно уничтожают почвообитающих, листогрызущих и сосущих насекомых в период вегетации. Протравливание клубней позволяет сократить количество обработок в вегетационный период против вредителей и болезней. При этом используют высококонцентрированные суспензии препаратов. Это увеличивает риск негативного влияния обработок на ростки клубня и вызывает задержку в появлении всходов. Цель исследований: изучение регулятора роста растений АгроСтимул в качестве протектанта депрессивного действия протравителей клубней картофеля. Полевые исследования проводили в 2017–2018 годах. Для обработки клубней перед посадкой использовали: Престиж («Байер»), Престижитатор («АГРОРУСХИМ»), КС (140 г/л имдаклоприда + 150 г/л пенцикурона) – 1 л/т, Селест Топ, КС (262,5 г/л тиметоксама + 25 г/л флудиоксонила + 25 г/л дифеноконазола) – 0,4 л/т и их комбинации с регулятором роста растений АгроСтимул – 20 мл/т, действующее вещество которого дигидрокварцетин. Это природное вещество выделено из смолы пихты и лиственницы и обладает биоцидным действием. Исследования проводили в Люберецком (экспериментальная база «Коренево», ВНИИХ) и Дмитровском (д. Савино) районах Московской области. В вариантах с АгроСтимулом 100%-ная всхожесть наступала на 3–5 дней раньше, чем у эталона и на 1–2 дня раньше, чем в контроле. Товарная урожайность комбинаций с АгроСтимулом была выше на 17,8–24,5% контроля и на 7,8–20,2%, чем у эталонного варианта.

**Ключевые слова:** картофель, протравители, регуляторы роста растений, всхожесть, рост и развитие, урожайность.

**Для цитирования:** Заикин Б.А., Белов Г.Л., Зейрук В.Н. Совместное применение протравителей клубней картофеля с регулятором роста растений АгроСтимул // Картофель и овощи. 2020. №8. С. 32–36. <https://doi.org/10.25630/PAV.2020.88.89.005>

Zaikin B.A., Belov G.L., Zeyruk V.N.

## Abstract

Etching of potato seed material with protective and stimulating preparations is one of the most important measures in the technology of its protection. On potatoes, as protectants, drugs with a fungicidal spectrum or combined preparations of fungicidal and insecticidal action are used, which reduce the infectious potential of pathogens on tubers during planting, suppress the development of infection, and prevent the defeat of underground and ground parts of the plant during germination. Insecticidal components of combined preparations effectively destroy soil-dwelling, leaf-eating and sucking insects during the growing season. Etching of tubers reduces the number of treatments during the growing season against pests and diseases. In this case, highly concentrated suspensions of drugs are used. This increases the risk of negative effects of treatments on tuber sprouts and causes a delay in the emergence of seedlings. The purpose of research: to study the growth regulator of plants of Agrostimul as a protectant of depressive action of potato tuber protectants. Field research was conducted in 2017–2018. For the treatment of tubers before planting used: prestige (Bayer), prestige (AgroRuskhim), CS (140 g/l imidacloprid + 150 g/l penicuron) – 1 l/t, Tselest Top, CS (262.5 g/l thimetoxy + 25 g/l fludioxonil + 25 g/l difenoconazole) – 0.4 l/t and their combinations with the plant growth regulator Agrostimul – 20 ml/t, active substance – dihydroquaracetin. This natural substance is isolated from the resin of fir and larch has a biocidal effect. The research was conducted in Lyubertsy (experimental base «Korenevo», ARRIPIF) and Dmitrov (Savino village) districts of the Moscow region. In variants with 100% Agrostimul, germination occurred 3–5 days earlier than the standard and 1–2 days earlier than the control. The commodity yield of combinations with agro Incentive was higher by 17,8–24,5% of control and by 7,8–20,2% of reference variants.

**Key words:** potatoes, protectants, plant growth regulators, germination, growth and development, yield.

**For citing:** Zaikin B.A., Belov G.L., Zeyruk V.N. Joint use of potato tuber protectants with plant growth regulator Agrostimul. Potato and vegetables. 2020. No8. Pp. 32–36 (In Russ.). <https://doi.org/10.25630/PAV.2020.88.89.005>

**П**рименение протравителей может вызывать нежелательное депрессивное воздействие на рост и развитие с.-х. культур. Пестицидный стресс установлен на зерновых, зернобобовых, сое, льне и других культурах [1]. Известно ретардантное действие некоторых протравителей на озимых зерновых (производных безимидазола) [2].

В опытах по оценке эффективности протравителей клуб-

ней картофеля установлено депрессивное действие препарата Максим [3, 4, 5], триазольных препаратов, производного стробулирина [6]. Замедление динамики всходов картофеля в начальный период (семь дней) вызывал инсектицидный протравитель Круйзер [7]. В связи со сказанным выше, актуальным становится поиск веществ, способных существенно ограничить или снять негативное дей-

ствие пестицидов на культуру картофеля.

Цель наших исследований – изучение регулятора роста растений АгроСтимул в качестве протектанта депрессивного действия протравителей клубней картофеля.

## Условия, материалы и методы исследований

Полевые исследования проводили в 2017–2018 годах по следующей схеме:





Рис. 1. Контрольный вариант



Рис. 2. Предпосадочная обработка клубней препаратом Селест Топ



Рис. 3. Предпосадочная обработка клубней Селест Топ + АгроСтимул

1. Престиж, КС – 1 л/т;
2. Престиж + АгроСтимул – 1 л/т + 20 мл/т;
3. Престижитатор, КС – 1 л/т;
4. Престижитатор + АгроСтимул – 1 л/т + 20 мл/т;
5. Селест Топ, КС – 0,4 л/т;
6. Селест Топ + АгроСтимул – 0,4 л/т + 20 мл/т;
7. Контроль.

АгроСтимул зарегистрирован в РФ как регулятор роста растений [8]. Действующее вещество – дигидрокварцетин. Это природное вещество выделено из смолы пихты и лиственницы, обладает биоцидным действием и рекомендовано на картофеле. Препаративная форма (50 г/л, ВЭ). Нормы расхода – 20 мл/т. Расход воды – 10 л/т.

Исследования проводили на двух опытных участках: в Люберецком районе Московской области на экспериментальной базе (ЭБ) «Коренево», где объектом исследования был среднеранний сорт Санте, и в Дмитровском районе в д. Саввино, где выращивали раннеспелый сорт картофеля Любава. В каждом варианте опыта – 40 клубней (повторность двукратная).

Обработку клубней проводили методом опрыскивания за 1 день до посадки. Обработка почвы механизированная, посадка вручную с внесением в лунку смеси торфа и песка и минеральных удобрений в дозе  $N_{60}P_{90}K_{60}$  кг/га. Посадка – 21 мая.

Почва опытного участка в Коренево дерново-подзолистая супесчаная со следующими агрохимическими характеристиками:  $pH_{KCl} = 4,9$ ;  $Hg = 3,6$  мг-экв/100 г почвы;  $S = 2,5$  мг-экв/100 г почвы;  $V = 41,0\%$ ; с высоким содержанием подвижного фосфора – 342 мг/кг и ниже среднего обменного калия – 64 мг/кг почвы. Гумусированность низкая – 1,7%. В Дмитровском районе опыты проводили на дерново-подзолистой суглинистой почве:  $pH_{KCl} = 5,1$ ; содержание подвижного фосфора – 174 мг/кг почвы и обменного калия – 114 мг/кг. Гумусированность – 2,5%.

Метеорологические условия в годы исследований были различными. Всего осадков за вегетационные периоды выпало: в 2017 году – 378,4 мм (145,3% от нормы), в 2018 году – 205,9 мм или 79,04% от нормы (норма 260,5 мм). Средняя температура воздуха за вегетационные периоды составила: в 2017 году – 16,2 °С, в 2018 году – 18,7 °С при среднегодовой норме 16,5 °С. Сумма эффективных температур (выше 10 °С) в 2017 году составила 1833,4 °С,

в 2018 году – 2318,0 °С. ГТК вегетационного периода в 2017 году составил 2,06 (влажный), в 2018 году – 0,89 (засушливый), при среднемноголетнем показателе 1,4.

Опыты проводили в соответствии со стандартными методиками [9, 10, 11]. Статистическую обработку результатов проводили методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [12].

### Результаты исследований

#### Влияние препаратов на динамику всходов

Результаты влияния препаратов на динамику всходов представлены в табл. 1. В обоих местах выращивания все чистые протравители сдерживали динамику всходов. Наиболее значительная задержка наблюдалась при 1–3 учетах. В 2017 году период с начала мая до 18 мая характеризовался неблагоприятными погодными условиями: низкой температурой воздуха и небольшим количеством осадков. Это создавало негативные условия для развития всходов. Обработка клубней была дополнительным фактором, способствующим замедлению динамики всходов.

В Дмитровском районе наибольшей задержка была у Престижитатора, она сохранилась при последующих учетах. При последнем учете – 97,5%, в контроле – 100%. Престиж по динамике всходов был близок к контролю 72,5–97,5% (контроль 79,5–100%). Полная всхожесть наступила на 4 дня позже, чем в контроле. Показатели Селест Топ были несколько ниже, чем в контроле, задержка полной всхожести составила 4 дня.

Все препараты в комбинации с АгроСтимулом показали более высокую динамику всходов. Комбинация Престиж + АгроСтимул показала 100%-ную всхожесть на 5 дней раньше, чем эталон (Престиж) и на 1 день раньше, чем контроль. Престижитатор + АгроСтимул значительно превосходил эталон и показал 100%-ную всхожесть, в свою очередь, эталон – лишь 97,5%. Селест Топ в комбинации с АгроСтимулом несколько превосходил эталон и контроль. Полная всхожесть наступила на один день раньше, чем в контроле.

Протравливание Престижем на ЭБ «Коренево» не оказало отрицательного влияния на динамику

ку всходов. Обработка Престижа с АгроСтимулом увеличила всхожесть на 11,6–100,0% в сравнении с контролем и обеспечила полную всхожесть на два дня раньше.

Применение Престижитатора на первых учетах снижала динамику всходов на 30,9% в сравнении с контролем (45,3%). При последующих учетах снижение динамики было менее выраженным – 79,1–93,8%, в контроле 79,6–100,0%. Задержка в наступлении полной всхожести в сравнении с контролем составила два дня. Обработка Престижитатором с АгроСтимулом увеличивала всхожесть, особенно при первых учетах на 8,9–44,2% в сравнении с контролем, а с эталоном на 1,8–110,8%.

Показатели всхожести в варианте с препаратом Селест Топ оказались существенно ниже, чем в контроле, задержка полной всхожести составила четыре дня. Селест Топ в комбинации с АгроСтимулом существенно превосходил эталон (на 5,9–11,1%) и контроль (на 4,9–20,0%). Полная всхожесть наступила на один день раньше, чем в контроле (рис. 1, 2, 3).

Таблица 1. Влияние предпосадочной обработки клубней картофеля на динамику всхожести, % (в среднем за 2017–2018 годы)

| Вариант                         | 1-й учет (12.06) |              |             | 2-й учет (14.06) |              |             | 3-й учет (16.06) |              |             | 4-й учет (18.06) |              |             | 5-й учет (20.06) |              |             |
|---------------------------------|------------------|--------------|-------------|------------------|--------------|-------------|------------------|--------------|-------------|------------------|--------------|-------------|------------------|--------------|-------------|
|                                 | %                | % к контролю | % к эталону | %                | % к контролю | % к эталону | %                | % к контролю | % к эталону | %                | % к контролю | % к эталону | %                | % к контролю | % к эталону |
| Люберецкий район, ЭБ «Коренево» |                  |              |             |                  |              |             |                  |              |             |                  |              |             |                  |              |             |
| Престиж*                        | 10,0             | -20,0        | -           | 37,5             | -17,2        | -           | 52,6             | -13,2        | -           | 67,5             | -14,6        | -           | 87,8             | -12,8        | -           |
| Престиж + АгроСтимул            | 25,0             | +100,0       | +150,0      | 62,5             | +37,9        | +66,7       | 67,5             | +11,6        | +28,3       | 82,4             | +4,3         | +22,1       | 100,0            | -            | +14,0       |
| Престижитатор*                  | 0,0              | 0,0          | -           | 31,3             | -30,9        | -           | 56,3             | -6,9         | -           | 78,3             | -1,1         | -           | 93,8             | -6,2         | -           |
| Престижитатор + АгроСтимул      | 18,2             | +45,6        | +18,2       | 65,9             | +44,2        | +110,5      | 65,9             | +8,9         | +17,1       | 79,5             | +0,6         | +1,8        | 95,5             | -4,5         | +1,8        |
| Селест Топ*                     | 10,0             | -20,0        | -           | 30,0             | -33,8        | -           | 53,2             | -12,5        | -           | 68,4             | -13,4        | -           | 85,0             | -15,0        | -           |
| Селест Топ + АгроСтимул         | 15,0             | +20,0        | +50,0       | 47,5             | +4,9         | +58,3       | 72,5             | +19,8        | +36,3       | 72,5             | -8,2         | +5,9        | 96,7             | -3,3         | +20,9       |
| Контроль (вода)                 | 12,5             | -            | -           | 45,3             | -            | -           | 60,5             | -            | -           | 79,0             | -            | -           | 100,0            | -            | -           |
| НСР <sub>05</sub>               | 5,3              | -            | -           | 4,6              | -            | -           | 2,7              | -            | -           | 4,3              | -            | -           | 3,7              | -            | -           |
| Дмитровский район (д. Саввино)  |                  |              |             |                  |              |             |                  |              |             |                  |              |             |                  |              |             |
| Престиж*                        | 0,0              | -            | -           | 72,5             | -7,8         | -           | 87,5             | +0,6         | -           | 92,5             | -7,5         | -           | 95,4             | -2,5         | -           |
| Престиж + АгроСтимул            | 12,5             | +60,3        | -           | 87,5             | +10,1        | +20,7       | 97,5             | +12,1        | +11,4       | 100,0            | +3,1         | +8,1        | 100,0            | -            | +2,6        |
| Престижитатор*                  | 0,0              | -            | -           | 22,5             | -71,7        | -21,7       | 50,0             | -42,5        | -           | 67,5             | -30,4        | -           | 80,0             | -20,0        | -           |
| Престижитатор + АгроСтимул      | 0,0              | -            | -           | 57,5             | -27,7        | +155,6      | 85,0             | -2,3         | +70,0       | 90,0             | -7,2         | +33,3       | 92,5             | -7,5         | +15,6       |
| Селест Топ*                     | 2,5              | -67,9        | -           | 72,5             | -8,8         | -           | 90,0             | +3,4         | -           | 95,0             | -2,1         | -           | 97,5             | -2,5         | -           |
| Селест Топ + АгроСтимул         | 0,0              | -            | -           | 80,0             | +0,6         | +10,3       | 92,5             | +6,3         | +2,8        | 97,5             | +0,5         | +2,6        | 100,0            | -            | +2,6        |
| Контроль (вода)                 | 7,8              | -            | -           | 79,5             | -            | -           | 87,0             | -            | -           | 97,0             | -            | -           | 100,0            | -            | -           |
| НСР <sub>05</sub>               | 2,6              | -            | -           | 5,9              | -            | -           | 1,9              | -            | -           | 4,7              | -            | -           | 2,8              | -            | -           |

\*Эталон



### Влияние препаратов на рост и развитие культуры

Была проведена оценка влияния препаратов на показатели роста: высоту и стеблеобразование. Результаты представлены в табл. 2.

Препараты Престиж и Престижитатор во ВНИИХХ повышали показатель высоты куста на 15,0–30,0% (по отношению к контролю). Добавка АгроСтимула к Престижу и Престижитатору способствовала увеличению высоты куста к контролю (на 28,7–17,7%).

Престиж отрицательно влиял на образование стеблестоя по сравнению с контролем (меньше на 6,9%). Престижитатор способствовал увели-

чению количества стеблей (на 34,5%). Добавка АгроСтимула к Престижу не увеличивала количество стеблей в сравнении с контролем. В то же время Престижитатор с АгроСтимулом увеличивал количество стеблей в сравнении с контролем (на 10,3%), но уступал эталону (на 17,9%).

Престиж, Престижитатор и Селест Топ в д. Савино снижали высоту куста на 3,2–6,6%. Комбинации Престиж и Селест Топ с АгроСтимулом уступали контролю, но несколько повышали показатели высоты куста в сравнении с эталонами на 2,5 и 1,2% соответственно. Высота куста в варианте Престижитатор + АгроСтимул

несколько превосходила контроль (на 1,9%) и эталон (на 5,9%).

Показатели количества стеблей на стадии бутонизации в вариантах Престиж, Престижитатор, Селест Топ уступали контролю (на 6,9–16,7%). Комбинации их с АгроСтимулом показали более высокие результаты в сравнении с соответствующими эталонами (на 2,9–9,6%).

Протравливание клубней картофеля Престижитатором задерживало наступление фаз бутонизации и цветения, а использование препарата Селест Топ, наоборот, ускоряло. Престиж задерживал наступление фазы бутонизации и не оказал негативного действия на наступление фазы цветения. В ва-

**Таблица 2. Влияние предпосадочной обработки клубней на рост и развитие растений картофеля (среднее за 2017–2018 годы)**

| Вариант                         | Высота стеблей, см | % к контролю | % к эталону | Количество стеблей, шт. | % к контролю | % к эталону |
|---------------------------------|--------------------|--------------|-------------|-------------------------|--------------|-------------|
| Люберецкий район, ЭБ «Коренево» |                    |              |             |                         |              |             |
| Контроль                        | 22,7               | -            | -           | 2,9                     | -            | -           |
| Престижитатор*                  | 26,1               | +14,98       | -           | 3,9                     | +34,5        | -           |
| Престижитатор + АгроСтимул      | 26,7               | +17,6        | +2,3        | 3,2                     | +10,3        | -17,9       |
| Престиж*                        | 29,5               | +29,96       | -           | 2,7                     | -6,9         | -           |
| Престиж + АгроСтимул            | 29,2               | +28,6        | -1,02       | 2,7                     | -6,9         | -           |
| Селест Топ*                     | 26,8               | +18,1        | -           | 2,6                     | -10,3        | -           |
| Селест Топ + АгроСтимул         | 29,9               | +31,7        | +11,6       | 2,6                     | -10,3        | -           |
| НСР <sub>05</sub>               | 2,65               | -            | -           | 0,3                     | -            | -           |
| Дмитровский район (д. Савино)   |                    |              |             |                         |              |             |
| Престиж*                        | 35,3               | -6,6         | -           | 2,5                     | -13,6        | -           |
| Престиж + АгроСтимул            | 36,3               | -4,0         | +2,8        | 2,7                     | -8,0         | +6,5        |
| Престижитатор*                  | 36,6               | -3,2         | -           | 2,4                     | -16,7        | -           |
| Престижитатор + АгроСтимул      | 38,5               | +1,9         | +5,9        | 2,6                     | -9,1         | +9,6        |
| Селест Топ*                     | 36,0               | -4,8         | -           | 2,7                     | -6,9         | -           |
| Селест Топ + АгроСтимул         | 36,4               | -3,7         | +1,2        | 2,8                     | -4,2         | +2,9        |
| Контроль                        | 37,8               | -            | -           | 2,9                     | -            | -           |
| НСР <sub>05</sub>               | 1,7                | -            | -           | -                       | -            | -           |

\* Эталон

**Таблица 3. Влияние препаратов на урожайность картофеля, д. Савино (среднее за 2017–2018 годы)**

| Варианты                   | Урожайность |              |             |                          |              |             |
|----------------------------|-------------|--------------|-------------|--------------------------|--------------|-------------|
|                            | всего       |              |             | в т. ч. товарных клубней |              |             |
|                            | т/га        | % к контролю | % к эталону | т/га                     | % к контролю | % к эталону |
| Престиж*                   | 26,0        | -15,6        | -           | 24,8                     | -2,0         | -           |
| Престиж + АгроСтимул       | 31,4        | +1,9         | +20,8       | 29,8                     | +17,8        | +20,2       |
| Престижитатор*             | 31,6        | +2,6         | -           | 28,4                     | +12,3        | -           |
| Престижитатор + АгроСтимул | 31,6        | +2,6         | -           | 31,5                     | +24,5        | +10,9       |
| Селест Топ*                | 28,9        | -6,4         | -           | 27,9                     | +10,3        | -           |
| Селест Топ + АгроСтимул    | 30,2        | -1,9         | +4,5        | 30,1                     | +18,97       | +7,8        |
| Контроль                   | 30,8        | -            | -           | 25,3                     | -            | -           |
| НСР <sub>05</sub>          | 3,8         | -            | -           | 1,3                      | -            | -           |

\*Эталон

риантах совместного применения протравителей с АгроСтимулом фаза бутонизации и цветения наступала быстрее, чем у эталона, и несколько превышала контроль.

## Оценка влияния препаратов на урожай картофеля

Препараты (эталон) Престиж и Селест Топ уступали по валовой урожайности контролю, а Престижитатор был на уровне – 30,8 т/га (табл. 3). Однако, по объему товарной доли урожая Престижитатор и Селест Топ превосходили контроль

(25,3 т/га) и позволили получить урожайность 28,4 и 27,9 т/га соответственно. Урожайность товарных клубней на вариантах с АгроСтимулом была выше контроля на 17,8–24,5%, а эталонных вариантов на 7,8–20,2% в зависимости от препарата.

## Выводы

Таким образом, регулятор роста растений АгроСтимул снижал депрессивное действие на всхожесть, рост и развитие картофеля протравителей клубней Престиж, Престижитатор и Селест Топ. По ре-

зультатам исследований выявлено, что АгроСтимул обладает росторегулирующим действием на культуру картофеля. Регуляторный эффект способствовал более раннему прохождению фаз развития картофеля и тем самым содействовал более раннему началу процесса клубнеобразования. Это сказалось на существенном накоплении валовой урожайности в сравнении с эталонами на 4,5–20,8% и урожайности товарных клубней на 7,8–20,2%.

## Библиографический список

- 1.Торопова Е.Ю., Стецов Г.Я. Предпосевное протравливание семян (методические аспекты) // Защита и карантин растений. 2018. №2. С. 3–7.
- 2.Голышин Н.М. Фунгициды. М., Колос, 1993. 319 с.
- 3.Зейрук В.Н. Разработка и совершенствование технологического процесса защиты и хранения картофеля в Центральной зоне РФ: автореф. дис. ... докт. с.-х. наук. М., 2015. 44 с.
- 4.Эффективность применения регуляторов роста / М.К. Деревягина, С.В. Васильева, В.М. Глез, В.Н. Зейрук // Современная индустрия картофеля: состояние и перспективы развития (материалы VI межрегиональной научно-практической конференции). Чебоксары: ООО «ИД «НН Пресс», 2014. С. 185–191.
- 5.Совместное применение протравителей с регуляторами роста растений на картофеле / Б.А. Заикин, В.Н. Зейрук, Г.Л. Белов, Т.И. Хуснетдинова, И.А. Кутузова, Л.С. Федотова, С.Н. Еланский // Агрохимический вестник. 2019. № 5. С. 72–76. DOI: 10.24411/0235-2516-2019-10079
- 6.Оценка влияния протравителей на рост и развитие семенного картофеля / Б.А. Заикин, В.Н. Зейрук, Т.А. Акимов, И.А. Серегин, Г.Л. Белов // Картофелеводство: сборник научных трудов. Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной Академии наук Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству». Минск, 2016. С. 149–154.
- 7.Попов Ю.В., Рукин В.Ф. Совместное применение биопрепаратов, регуляторов роста и пестицидов для защиты картофеля // Защита и карантин растений. 2016. №5. С. 18–21.
- 8.Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. 2018. №4. 850 с.
- 9.Жевора С.В. и др. Методика проведения агротехнических опытов, учетов, наблюдений и анализов на картофеле. М.: ФГБНУ ВНИИХ, 2019. 120 с.
- 10.Методика исследований по защите картофеля от болезней, вредителей, сорняков и иммунитету. М.: ВНИИХ, 1995. 106 с.
- 11.Руководство по проведению регистрационных испытаний регуляторов роста растений, дефолиантов и десикантов в сельском хозяйстве: производственно-практ. издание. М., ФГБНУ «Росинформагротех», 2016. 216 с.
- 12.Доспехов А.Б. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Колос, 1985. 416 с.

## Об авторах

Заикин Борис Алексеевич, с.н.с., ВНИИ химических средств защиты растений. E-mail: info@vnihszr.ru  
Белов Григорий Леонидович, канд. биол. наук, с.н. с. лаборатории защиты ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха». E-mail: belov.grischa2015@yandex.ru  
Зейрук Владимир Николаевич, доктор с.-х. наук, зав. лабораторией защиты растений ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха». E-mail: vzeyruk@mail.ru

## References

- 1.Toropova E. Ju., Stecov G. Ja. Presowing seed treatment (methodological aspects). Protection and quarantine of plants. 2018. №2. Pp. 3–7 (In Russ.).
- 2.Golyshin N.M. Fungicides. Moscow: Kolos, 1993. 319 p. (In Russ.).
- 3.Zejruk V.N. Development and improvement of technological process of protection and storage of potatoes in the Central region of the Russian Federation: abstract dis. ... doctor of science. Moscow. 2015. 44 p. (In Russ.).
- 4.Efficacy of growth regulators / M.K. Derevjagina, S.V. Vasil'eva, V.M. Glez, V.N. Zejruk. Modern potato industry: state and prospects of development (materials of the VI interregional scientific and practical conference). Cheboksary, 2014. Pp. 185–191 (In Russ.).
- 5.Joint application of protectants with plant growth regulators on potatoes / B.A. Zaikin, V.N. Zejruk, G.L. Belov, T.I. Khusnetdinova, I.A. Kutuzova, L.S. Fedotova, S.N. Elansky. Agrochemical Bulletin. 2019. №5. Pp. 72–76 (In Russ.). DOI: 10.24411/0235-2516-2019-10079
- 6.Evaluation of the influence of protectants on the growth and development of seed potatoes / B. A. Zaikin, V. N. Zejruk, T. A. Akimov, I. A. Seregin, G. L. Belov. Potato Growing: collection of scientific papers. Republican unitary enterprise «Scientific and practical center of the National Academy of Sciences of Belarus for potato and fruit and vegetable growing». Minsk, 2016. Pp. 149–154 (In Russ.).
- 7.Popov Ju. V., Rukin V.F. Joint application of biologics, growth regulators and pesticides for potato protection. Plant protection and quarantine. 2016. №5. Pp. 18–21 (In Russ.).
- 8.List of pesticides and agrochemicals allowed for use on the territory of the Russian Federation. 2018. №4. 850 p. (In Russ.).
- 9.Gevora S. V. et al. Methods of conducting agrotechnical experiments, accounting, observations and analyses on potatoes. Moscow: ARRIPF, 2019. 20 p. (In Russ.).
- 10.Methods of research on protection of potatoes from diseases, pests, weeds and immunity. Moscow: ARRIPF, 1995. 106 p. (In Russ.).
- 11.Guidelines for conducting registration tests of plant growth regulators, defoliant and desiccants in agriculture: production and practice edition. Moscow. Rosinformagroteh. 2016. 216 p. (In Russ.).
- 12.Dosphehov A.B. Methods of field experience (with the basics of statistical processing of research results). Moscow: Kolos, 1985. 416 p. (In Russ.).

## Author details

Zaikin B.A., senior research fellow, Institute of chemical plant protection products. E-mail: info@vnihszr.ru  
Belov G.L., Cand. Sci. (Biol.), senior research fellow of laboratory of plant protection, Lorch Potato Research Institute (LPRI). E-mail: belov.grischa2015@yandex.ru  
Zeyruk V.N., D.Sci. (Agr.), head of laboratory of plant protection, LPRI. E-mail: vzeyruk@mail.ru