

Эффективность применения листовых подкормок водорастворимыми удобрениями линейки Aqualis на картофеле

Efficiency of foliar application with water-soluble fertilizers of the Aqualis line on potatoes

Гребенникова Т.В., Визирская М.М., Жевора С.В., Федотова Л.С., Тимошина Н.А., Князева Е.В.

Grebennikova T.V., Vizirskaya M.M., Zhevora S.V., Fedotova L.S., Timoshina N.A., Knyazeva E.V.

Аннотация

Представлены данные полевых опытов с картофелем за 2020–2022 года. Опыты располагались на дерново-подзолистой супесчаной почве, на территории экспериментальной базы «Коренево» ФГБНУ «ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха» Московской области. Цель исследований: изучить реакцию сортов картофеля: Жуковский ранний, Метеор (суперранний), Гранд (среднеспелый), на некорневые подкормки водорастворимыми NPK удобрениями линейки Aqualis марок 13:40:13, 3:11:38 и 18:18:18. За счет четырехкратной некорневой подкормки водорастворимыми удобрениями линейки Aqualis по критическим фазам роста растений картофеля получены наибольшие прибавки урожайности: на сорте Жуковский ранний (2020 год) 5,8 т/га (или 11,5%), Метеор – 3,2 т/га (или 9,7%), Гранд 2,5 – т/га (или 8,1%) к значениям фона $[N_{56}P_{56}K_{92} + N_{100}$ (аммиачная селитра)]. Высокая эффективность некорневых подкормок (3,2 т/га или 9,4% в среднем за три года) объясняется присутствием в водорастворимых удобрениях линейки Aqualis марок 13:40:13, 3:11:38 и 18:18:18 помимо сбалансированного содержания основных элементов питания, также микроэлементов в хелатной форме. Некорневое четырехкратное опрыскивание водорастворимыми NPK-удобрениями линейки Aqualis способствовало получению сбалансированной структуры урожая (соотношение размера и массы клубней) как у сорта Жуковский ранний в 2020–2021 годах, так и у двух испытываемых сортов картофеля в 2022 году. Во все годы и на всех сортах картофеля получены максимальные значения сбора сухого вещества (3,5–10,1 т/га), крахмала (2,3–7,0 т/га) и витамина С (3,8–11,9 кг/га) в варианте с некорневой подкормкой водорастворимыми удобрениями линейки Aqualis.

Ключевые слова: картофель, урожай, качество, водорастворимые удобрения, Aqualis.

Для цитирования: Эффективность применения листовых подкормок водорастворимыми удобрениями линейки Aqualis на картофеле / Т.В. Гребенникова, М.М. Визирская, С.В. Жевора, Л.С. Федотова, Н.А. Тимошина, Е.В. Князева // Картофель и овощи. 2023. №3. С. 36–40. <https://doi.org/10.25630/PAV.2023.78.61.006>

Некорневые подкормки хелатированными микроудобрениями широко применяют в современных технологиях выращивания с.-х. культур во всем мире, в том числе для повышения урожайности картофеля, качества продукции и устойчивости к неблагоприятным факторам среды [1]. В связи с этим изучение реакции картофеля на применение водорастворимых удобрений (ВРУ) линейки Aqualis марок 13:40:13+МЭ, 3:11:38+МЭ и 18:18:18+МЭ, гранулирован-

ных комплексных удобрений марок 10–26–26 и 14–14–23 в сочетании с подкормками аммиачной селитрой актуально и своевременно.

Цель работы: оценить эффективность применения на картофеле водорастворимых NPK-удобрений линейки Aqualis марок 13:40:13 + МЭ, 3:11:38 + МЭ, 18:18:18 + МЭ.

Условия, материалы и методы исследований

Объектом исследований в 2020–2021 годах был сорт картофеля

Abstract

The article presents data from field experiments with potatoes for 2020–2022. The experiments were located on soddy-podzolic sandy loamy soil, on the territory of the Korenevo experimental base of Russian Potato Research Centre, Moscow Region. The purpose of the research is to study the reaction of potato varieties: Zhukovsky ranniy, Meteor (super early), Grand (mid-ripening), to foliar top dressing with water-soluble NPK fertilizers of the Aqualis line 13:40:13, 3:11:38 and 18:18:18. Due to 4-fold foliar fertilizing with water-soluble fertilizers of the Aqualis line, the maximum yield increases were obtained for the critical growth phases of potato plants: at Zhukovsky ranniy (2020) 5.8 t/ha (or 11.5%), Meteor – 3.2 t/ha (or 9.7%), Grand – 2.5 t/ha (or 8.1%) to background $[N_{56}P_{56}K_{92} + N_{100}$ (nitrate)]. The high efficiency of foliar top dressing (3.2 t/ha or 9.4% on average over 3 years) is explained by the presence of the Aqualis line, in addition to a balanced content basic nutrients, as well as trace elements in chelate form. Foliar 4-fold spraying with water-soluble NPK fertilizers of the Aqualis line led to a balanced crop structure (ratio of size and weight of tubers) both in the Zhukovsky ranniy variety in 2020–2021 and in the two tested potato varieties in 2022. In all years and on all varieties of potatoes, the maximum values of the collection of dry basis (3.5–10.1 t/ha), starch (2.3–7.0 t/ha) and vitamin C (3.8–11.9 kg/ha) in the variant with foliar top dressing with water-soluble fertilizers of the Aqualis line.

Key words: potatoes, yield, quality, water-soluble fertilizers, Aqualis.

For citing: Efficiency of foliar application with water-soluble fertilizers of the Aqualis line on potatoes. T.V. Grebennikova, M.M. Vizirskaya, S.V. Zhevora, L.S. Fedotova, N.A. Timoshina, E.V. Knyazeva. Potato and vegetables. 2023. No3. Pp. 36–40. <https://doi.org/10.25630/PAV.2023.78.61.006> (In Russ.).

Жуковский ранний, в 2022 году – сорта Метеор (суперранний) и Гранд (среднеспелый).

Посадку картофеля проводили клоновой сажалкой КСКН-45–7 мая 2020–2022 годов в предварительно нарезанные гребни, схема посадки 75 × 30 см, густота стояния – 44000 раст/га. Общая площадь делянки 48 м², учетной – 36 м², повторность трехкратная. Учет урожая вручную с каждой делянки – 16–18 августа 2020–2022 годов.

Формы агрохимикатов и содержание питательных элемен-

тов: аммиачная селитра: 34% азота; гранулированное NPK-удобрение марка N-P-K=10–26–26; гранулированное NPK-удобрение марка N-P-K=14–14–23; водорастворимые удобрения линейки Aqualis трех марок:

N: P: K – 13:40:13 + микроэлементы в хелатной форме – B-0,02%, Cu-0,005%, Mn-0,005%, Zn-0,01%, Fe-0,07%, Mo-0,004%;

N: P: K – 3:11:38 + микроэлементы в хелатной форме – B-0,025%, Cu-0,01%, Mn-0,005%, Zn-0,025%, Fe-0,07%, Mo-0,004%;

N: P: K – 18:18:18 + микроэлементы в хелатной форме – B-0,02%, Cu-0,005%, Mn-0,005%, Zn-0,01%, Fe-0,07%, Mo-0,004%.

Метеорологические условия вегетационного периода 2020 года характеризовались пониженной температурой воздуха в мае-июле и одновременно избытком дождей. Средняя температура воздуха за вегетацию 2020 года составила 17,1 °С, при норме 16,7 °С. Всего осадков за вегетационный период выпало 395,7 мм, или 149,7% от нормы. ГТК₂₀₂₀ составил 2,35 (влажный год). Погода в мае 2021 года была в основном теплая и влажная, среднесуточная температура воздуха была на 1,37 °С выше нормы, осадков за месяц выпало более чем в 1,5 раза больше нормы. Погода в июне и июле 2021 года была в основном жаркая и сухая (ГТК_{июнь} = 0,91; ГТК_{июль} = 0,40), в августе – жаркая и влажная (ГТК_{август} = 1,49). ГТК₂₀₂₁ составил 1,096 (слабозасушливый год). Погода в мае 2022 года была холодная с неравномерным выпадением осадков, среднесуточная температура воздуха была на 2,23 °С ниже нормы. В июне установилась жаркая и сухая погода (ГТК_{июнь} = 0,65), в начале и середине июля – жаркая и влажная (ГТК_{июль} = 2,52–1,41), а с третьей декады июля до конца августа стояла жара без осадков (ГТК_{август} = 0,24). ГТК всей вегетации 2022 года составил 0,93 (засушливый).

Почва опытного поля: дерново-подзолистая с реакцией среды от кислой до слабокислой (рН_{КС} = 4,4–5,0); низкой суммой поглощенных оснований и степенью насыщенности ими (S = 2,4–3,1 мг-экв/100г почвы; V = 40–49%); высоким содержанием подвижного фосфора (324–397 мг/кг почвы), и ниже среднего и средним содержанием обменного калия (115–155 мг/кг почвы); низкой гумусированностью (1,7–1,9%).

Полевые исследования по влиянию агрохимикатов на продуктивность картофеля вели в полном соответствии со стандартными методами [2, 3]. Учет и структуру урожая клубней картофеля проводили в соответствии с ГОСТ 51808–2013 [4] и ГОСТ 33996–2016 [6] с каждой деланки, взвешивая фракции отдельно: мелкая (нестандартная) фракция – клубни по поперечному диаметру меньше 30 мм; средняя (семенная) – от 30 до 60 мм по поперечному диаметру; крупная (продовольственная) – клубни по поперечному диаметру более 60 мм.

В уборном картофеле определяли: содержание сухого вещества/крахмала весовым методом (ГОСТ 31640–2012/ГОСТ 7194–81); содержание витамина С по И.К. Мурри, содержание нитратов – ионоселективным методом (ГОСТ 26951–86). Дисперсионный анализ экспериментальных данных проводили по Б.А. Доспехову [2].

Уход за посадками картофеля общепринятый для зоны возделывания: два довсходовых боронования, два послевсходовых и одно окучивание перед смыканием ботвы. Во время вегетации растений картофеля проводили обработки ботвы инсектицидами и фунгицидами. Против личинок колорадского жука (препарат Бискай в дозе 200 мл/га) и фитофтороза (препараты: Метаксил 2,5 кг/га и Манкоцеб 1,2 л/га). Посадки картофеля на опыте также обрабатывали гербицидами: до всходов картофеля – гербицидом Лазурит (1,5 л/га) + Рифус (50 г/га); по всходам – гербицидом Титус (50 г/га) + Тренд 90 (200 г/га). Опрыскивание растений картофеля фунгицидами и инсектицидами общим фоном начинали с профилактической обработки (со второй декады июня), а также водорастворимыми удобрениями (ВРУ) линейки Aqualis на четвертом варианте.

Схема опыта

1. Технология хоз-ва: N₄₀P₁₀₄K₁₀₄ (0–26–26), 400 кг, перед посадкой в гребни;
2. Технология хоз-ва: N₄₀P₁₀₄K₁₀₄ (10–26–26), 400 кг, перед посадкой в гребни + подкормка аммиачной селитрой (N₁₀₀): 300 кг, перед окучиванием;
3. Фон N₅₆P₅₆K₉₂ (14–14–23), 400 кг, перед посадкой в гребни + подкормка аммиачной селитрой (N₁₀₀): 300 кг, перед окучиванием;
4. Фон N₅₆P₅₆K₉₂: 14–14–23–400 кг перед посадкой в гребни + подкормка аммиачной селитрой (N₁₀₀): 300 кг, перед окучиванием + листовые подкормки Aqualis совместно с СЗР:
 1. Всходы 5–15 см – ВРУ 18–18–18–3 кг/га;
 2. Ботва 15–30 см – ВРУ 18–18–18–3 кг/га;
 3. Бутонизация – ВРУ 13–40–13–3 кг/га;
 4. За 3–4 недели до уборки – 3–11–38–3 кг/га.

Результаты исследований

Урожайность картофеля – интегральный показатель, отражающий эффективность изучаемых агрохимикатов (табл. 1).

Замена в третьем варианте нитроаммофоски с соотношением элементов 10–26–26 на нитроаммофоску с соотношением 14–14–23 позволила получить прибавку урожайности: на сорте Жуковский ранний (2020–2021 годы) 3,4 т/га (10,5%), на сорте Метеор 3,6 т/га (12,2%), на сорте Гранд 3,2 т/га (11,5%), что объясняется оптимизацией минерального питания на почве с повышенным содержанием фосфатов.

Подкормка аммиачной селитрой в дозе N₁₀₀ (вариант 2) при окучивании рядков также была эффективна – в среднем за три года от этого агроприема получена прибавка урожайности 3,9 т/га или 14,6%.

Таблица 1. Урожайность и товарность картофеля в зависимости от режима питания, т/га, 2020–2022 годы

Вариант	2020	2021	2022		Товарность, %		
	Жуковский ранний	Метеор	Гранд	Жуковский ранний (2020–2021)	Метеор	Гранд	
1	39,4	17,3	25,6	24,3	93,4	94,9	92,2
2	45,7	19,4	29,5	27,7	93,5	98,2	91,1
3	50,5	21,4	33,1	30,9	93,1	98,5	94,8
4	56,3	22,7	36,3	33,4	95,5	98,0	93,3
НСР ₀₅	1,7	1,2	1,6	1,5	1,9	2,2	1,1

Таблица 2. Структура урожая сортов картофеля в зависимости от режима питания, 2020–2022 годы

Вариант	Фракционный состав по массе, %			Количество клубней, шт/растение			
	> 60 мм	30–60 мм	<30 мм	всего	> 60 мм	30–60 мм	<30 мм
Сорт Жуковский ранний, 2020–2021							
1	22,6	70,9	6,5	12,8	1,3	8,5	3,0
2	20,3	73,3	6,4	12,9	1,0	8,9	3,0
3	19,3	73,9	6,8	14,4	1,3	9,7	3,4
4	27,0	67,7	5,3	13,0	1,5	8,4	3,1
HCP ₀₅	-	-	-	1,5	0,6	0,8	-
Сорт Метеор, 2022							
1	42,0	53,0	5,0	8,6	1,6	5,7	1,3
2	40,3	57,9	1,8	8,5	1,5	5,7	1,3
3	36,1	62,4	1,5	9,0	1,5	6,3	1,2
4	19,5	78,8	1,7	11,9	0,9	9,5	1,5
HCP ₀₅	-	-	-	2,3	0,8	1,3	-
Сорт Гранд, 2022							
1	11,2	81,0	7,8	13,7	0,5	9,3	3,9
2	6,4	84,7	8,9	15,0	0,3	9,4	5,3
3	9,1	85,7	5,2	15,5	0,3	10,1	5,1
4	3,4	89,9	6,7	15,5	0,2	10,0	5,3
HCP ₀₅	-	-	-	1,3	0,4	0,7	0,2

За счет четырехкратной некорневой подкормки водорастворимыми удобрениями линейки Aqualis по критическим фазам роста растений картофеля получены наибольшие прибавки урожайности: на Жуковском раннем (2020 год) 5,8 т/га (или 11,5%), Метеоре 3,2 т/га (или 9,7%), Гранд 2,5 т/га (или 8,1%) к фону [N₅₆P₅₆K₉₂ + N₁₀₀ (аммиачная селитра)].

Такая высокая эффективность некорневых подкормок (3,2 т/га, или 9,4% в среднем за 3 года) объясняется присутствием в водорастворимых удобрениях линейки Aqualis марок 13:40:13, 3:11:38 и 18:18:18 помимо сбалансированного содержания основных элементов питания: азота, фосфора и калия, также микроэлементов в хелатной форме. Хелатированные микроэлементы

обладают неоценимыми качеством пролонгированного поступления в ткани растений в виде ионов, улучшают процессы обмена веществ, повышают устойчивость к стрессовым факторам, а хелаты выступают в качестве регуляторов роста [1, 6, 7].

Под действием различных форм, доз и способов внесения удобрений увеличивалось общее количество клубней в расчете на 1 растение, в том числе и по фракциям (табл. 2).

Подкормки аммиачной селитрой в дозе N₁₀₀ в вариантах 2 и 3 приводили к снижению содержания фракции крупных клубней (по массе) при одновременном повышении фракции клубней 30–60 мм в диаметре на всех испытываемых сортах картофеля, что свидетельствует об удлинении периода формирования товарного урожая.

Четырехкратное опрыскивание водорастворимыми NPK-удобрениями линейки Aqualis привело к получению сбалансированного соотношения крупных (27,0%) и средних клубней (67,7%) у сорта Жуковский ранний в 2020–2021 годах и максимального содержания средней фракции клубней (30–60 мм) у двух испытываемых сортов картофеля в 2022 году: Метеор 78,8% и Гранд 89,9%. Эти данные свидетельствуют о полном вызревании и формировании структуры урожая у ранних сортов и задержке этих процессов у поздних. Для повышения эффективности азотных подкормок среднеспелых сортов картофеля (таких как Гранд) необходимо уборку урожая проводить в более поздние сроки.

По сорту Метеор и Гранд доля клубней крупной фракции (> 60 мм) со второго по четвертый вариант была ниже таковой в первом варианте (42,0% и 11,2%, соответственно), принятого за контроль, что связано с повышением количества азота (N₄₀→N₁₅₆) в этих вариантах и замедлением процесса формирования товарного урожая, на этот процесс накладываются также биологические особенности сортов, связанные с их группой спелости.

Важная характеристика продуктивности культуры – качество выращенной продукции (табл. 3).

Замена традиционной нитроаммофоски (10–26–26) на нитроаммофоску с соотношением 14–14–23 в сочетании с подкормкой аммиачной селитрой сопровождалось существенным увеличением урожайности и товарности картофеля, при этом «ростового разбавления» фи-

Таблица 3. Биохимические показатели качества клубней картофеля в зависимости от режима питания, 2020–2022 годы

Вариант	Сухое вещество, %	Крахмал, %	Витамин С, мг%	Нитраты, мг на 1 кг клубней
Сорт Жуковский ранний, 2020–2022				
1	16,3	11,2	18,3	156
2	16,1	10,9	18,1	210
3	16,3	11,2	18,5	187
4	16,9	11,8	19,9	185
Сорт Метеор, 2022				
1	21,0	15,3	18,0	125
2	20,5	14,7	18,0	146
3	20,9	15,1	18,0	130
4	20,5	14,6	17,7	143
Сорт Гранд, 2022				
1	22,5	16,8	15,9	118
2	21,7	15,9	15,3	156
3	22,3	16,5	13,8	150
4	22,5	16,6	15,9	167

Таблица 4. Питательная ценность картофеля: выход с1 га, 2020–2022 годы

Вариант	Урожай клубней > 30 мм, т/га		Сухого вещества, т/га		Крахмала, т/га		Витамина С, кг/га	
	Жуковский ранний							
	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021
1	37,4	15,9	6,3	2,5	4,3	1,7	6,8	2,9
2	44,5	17,4	7,4	2,7	4,9	1,9	8,0	3,1
3	48,8	19,2	8,4	3,0	5,6	2,1	9,0	3,5
4	54,8	21,2	10,1	3,5	7,0	2,3	11,9	3,8
НСР ₀₅	1,5	0,9	-	-	-	-	-	-
Показатели 2022 года								
	Метеор	Гранд	Метеор	Гранд	Метеор	Гранд	Метеор	Гранд
1	24,3	22,4	5,1	5,0	3,7	3,8	4,4	3,6
2	29,0	25,2	5,9	5,5	4,3	4,0	5,2	3,9
3	32,6	29,3	6,8	6,5	4,9	4,8	5,9	4,0
4	35,6	31,2	7,3	7,0	5,2	5,2	6,3	5,0
НСР ₀₅	1,3	1,2	-	-	-	-	-	-

тонутриентов не отмечено, а в четвертом варианте с применением четырехкратного опрыскивания водорастворимыми НРК-удобрениями линейки Aqualis на сорте Жуковский ранний отмечено увеличение содержания сухого вещества, крахмала и витамина С. Концентрация нитратов в продукции в результате азотных подкормок повышалась, оставаясь в пределах ПДК (250 мг/кг сырых клубней). В вариантах с применением различных форм, доз и способов внесения изучаемых удобрений повышалась питательная ценность продукции (табл. 4).

Во все годы и на всех сортах картофеля наибольший выход сухого вещества (3,5–10,1 т/га), крахмала (2,3–7,0 т/га) и витамина С (3,8–11,9 кг/га) получены в варианте 4 с некорневой подкормкой водорастворимыми удобрениями линейки Aqualis. Результаты по сбору питательных веществ с комплексным ми-

неральным питанием [$N_{56}P_{56}K_{92} + N_{100}$ (аммиачная селитра) + четырехкратно ВРУ Aqualis] позволяют рекомендовать использование данной системы удобрения для широкого использования в практике картофелеперерабатывающих предприятий.

Экономическую эффективность рассчитывали согласно методическим рекомендациям [8]. Стоимость удобрений с 2020 по 2022 годы выросла в 1,30–1,59 раз, что отразилось на увеличении дополнительных затрат на 17–18% в вариантах 2 и 3. Дополнительные затраты в варианте 4 с применением ВРУ Aqualis повышались в зависимости от величины дополнительных прибавок урожая и практически не зависели от затрат на некорневые подкормки.

Экономические показатели производства картофеля в вариантах применения нитроаммофоски с соотношением 14–14–23 в сочетании с подкормками аммиачной селит-

рой (Nff), а также в варианте 4 с некорневыми опрыскиваниями, были существенно выше, чем в вариантах с наиболее распространенными удобрениями в хозяйствах: вариант 1 ($N_{40}P_{104}K_{104}$) и вариант 2 [$N_{40}P_{104}K_{104} + N_{100}$ (аммиачная селитра)] (табл. 5).

Наиболее высокая окупаемость затрат была в 2020 году в четвертом варианте с некорневой подкормкой водорастворимыми НРК-удобрениями линейки Aqualis 7,33, в 2022 году составила 4,78–5,97, и наименьшая в 2021 году – 2,92 р. на 1 р. затрат.

Себестоимость продукции в 2020 года была наибольшей в контроле ($N_{40}P_{104}K_{104}$), снижаясь до 3,01 р/кг в четвертом варианте; в 2021 году повысилась до 9,36 р/кг в контроле ($N_{40}P_{104}K_{104}$), снижаясь до 7,45 р/кг в варианте 4; в 2022 году на двух сортах отмечена та же тенденция снижения себестоимости продукции в вариантах с нитроаммофоской 14–14–23

Таблица 5. Экономические показатели производства картофеля, 2020–2021 годы

Вариант	Условный доход от доп. продукции, р/га		Окупаемость затрат дополнительной продукцией		Себестоимость, р/кг		Рентабельность, %	
	Жуковский ранний							
	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021
1	-	-	-	-	4,05	9,36	270	167
2	83020	14552	3,53	0,63	3,53	9,00	324	177
3	145780	59960	5,78	2,66	3,26	8,14	360	207
4	229686	70766	7,33	2,92	3,01	7,45	398	235
Экономические показатели 2022 года								
	Метеор	Гранд	Метеор	Гранд	Метеор	Гранд	Метеор	Гранд
1	-	-	-	-	6,18	6,70	224	198
2	65574	29094	2,31	1,08	5,59	6,38	257	214
3	135962	109082	4,53	3,77	5,03	5,55	298	260
4	193562	145562	5,97	4,78	4,67	5,26	328	280

в сочетании с подкормкой селитрой и некорневыми подкормками водорастворимыми удобрениями линейки Aqualis: 6,18–6,70 р/кг→ 4,67–5,26 р/кг. При одновременном росте рентабельности производства со 167–270% (вариант 1 – технология хозяйства) до 328–398% в варианте 4 с комплексным минеральным питанием $[N_{56}P_{56}K_{92} + N_{100}]$ (аммиачная селитра) + четырехкратно ВРУ Aqualis].

Выводы

Корректировка основной дозы удобрений $N_{56}P_{56}K_{92}$ (400 кг/га по физ. массе нитроаммофоски 14–14–23), которую картофель получил при посадке, подкормками корневыми N_{100} (до начала бутонизации, 300 кг/га аммиачной селитры по физ. массе) и четырехкратными некорневыми опрыскиваниями водорастворимыми удобрениями линейки Aqualis – эффективный инструмент быстрого ре-

агирования агрономической службы на изменение погоды, причем в условиях как интенсивных проливных дождей (2020 год), так и засухи (2021 и 2022 годы). Предлагаемая система минерального питания картофеля за 2020–2022 годы повысила урожайность культуры на 11–22%, а также качество продукции, улучшила структуру урожая и экономические показатели.

Библиографический список

1. Тимошина Н.А., Федотова Л.С., Князева Е.В. Влияние агрохимиката Мультимолиг на показатели роста и продуктивности картофеля // Материалы докладов 11-й научно-практической конференции «Перспективы использования инновационных удобрений, средств защиты и регуляторов роста растений в агротехнологиях сельскохозяйственных культур» «Анапа-2021». М.: ВНИИА, 2021. С. 124–129.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. 5-ое изд. доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
3. Методика проведения агротехнических опытов, учетов, наблюдений и анализов на картофеле. ФГБНУ ВНИИКС. М., 2019. С. 12–21.
4. ГОСТ 51808–2013. Картофель продовольственный. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2014. 13 с.
5. ГОСТ 33996–2016. Картофель семенной. Технические условия и методы определения качества. М., Стандартинформ. 2017. 31 с.
6. Визирская М.М., Аканова Н.И., Федотова Л.С. Эффективность приемов повышения продуктивности картофеля // Международный с.-х. журнал. 2021. №5(383). С. 111–116.
7. Эффективность агрохимиката Агровин на картофеле / С.В. Жевора, Л.С. Федотова, Н.А. Тимошина, Е.В. Князева, С.Б. Ерлыков, А.Н. Нехорошев // Картофель и овощи. 2018. №4. С. 23–26.
8. Полунин Г.А. [и др.] Методические рекомендации по определению годового экономического эффекта от использования НИР и ОКР в АПК. М.: АНО «НИЦПО», 2007. 32 с.

References

1. Timoshina N.A., Fedotova L.S., Knyazeva E.V. Influence of Multimolig agrochemical on potato growth and productivity indicators. Materials of the reports of the 11th Scientific and practical conference «Prospects for the use of innovative fertilizers, plant growth protection agents and regulators in agricultural crop technologies' «Anapa-2021». Moscow. VNIIA. 2021. Pp. 124–129 (In Russ.).
2. Dospekhov B.A. Methodology of field experience. Moscow. Agropromizdat. 1985. 351 p. (In Russ.).
3. Methods of conducting agrotechnical experiments, accounting, observations and analyses on potatoes. FGBNU VNIISKH. Moscow. 2019. Pp. 12–21. (In Russ.).
4. GOST 51808–2013. Food potatoes. Technical conditions. Moscow. Standartinform. 2014. 13 p. (In Russ.).
5. GOST 33996–2016. Seed potatoes. Technical conditions and methods for determining quality. Moscow. Standartinform. 2017. 31 p. (In Russ.).
6. Vizirskaya M.M., Akanova N.I., Fedotova L.S. Effectiveness of potato productivity enhancement techniques. International Agricultural Journal. 2021. No5(383). Pp. 111–116. (In Russ.).
7. The effectiveness of agrochemicals Agrovin on potatoes. S.V. Zhevor, L.S. Fedotova, N.A. Timoshina, E.V. Knyazeva, S.B. Yerlykov, A.N. Nekhoroshev. Potato and vegetables. 2018. No4. Pp. 23–26 (In Russ.).
8. Polunin G.A. et al. Methodological recommendations for determining the annual economic effect of the use of R&D and R&D in the agro-industrial complex. Moscow. ANO NITSP0. 2007. 32 p. (In Russ.).

Об авторах

Гребенникова Татьяна Владимировна, руководитель департамента маркетинга и агрохимического сервиса, АО МХК «ЕвроХим»

Визирская Мария Михайловна, канд. биол. наук, начальник отдела агрохимического сервиса АО МХК «ЕвроХим». E-mail: mariya.vizirskaya@eurochem.ru

Жевора Сергей Валентинович, доктор с.-х. наук, профессор, директор Федерального исследовательского центра картофеля имени А.Г. Лорха (ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха)

Федотова Людмила Сергеевна, доктор с.-х. наук, профессор, г.н.с., ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха

Тимошина Наталья Александровна, канд. с.-х. наук, зав. лабораторией; ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха

Князева Елена Валерьевна, с.н.с., руководитель группы ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха

Author details

Grebennikova T.V., head of marketing and agrochemical service department, JSC MHC EuroChem

Vizirskaya M.M., Cand. Sci. (Biol.), head of the agrochemical service department. E-mail: mariya.vizirskaya@eurochem.ru, JSC MHC EuroChem

Zhevor S.V., D.Sci. (Agr.), prof., director, Russian Potato Research Centre after A.G. Lorkh

Fedotova L.S., D.Sci. (Agr.), prof., chief research fellow, Russian Potato Research Centre after A.G. Lorkh

Timoshina N.A., Cand. Sci. (Agr.), head of laboratory, Russian Potato Research Centre after A.G. Lorkh

Knyazeva E.V., senior research fellow, head of scientific team, Russian Potato Research Centre after A.G. Lorkh



АДРЕС ДЛЯ ПЕРЕПИСКИ:

140153 Московская область, г. Раменское, д. Верей, стр. 500, В. И. Леунову
Сайт: www.potatoveg.ru E-mail: kio@potatoveg.ru тел. 7 (49646) 24–306, моб. +7(910)423-32-29,
+7(916)677-23-42, +7(916)498-72-26

Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций. Свидетельство № 016257 ® Картофель и овощи, 2023

Журнал входит в перечень изданий ВАК РФ для публикации трудов аспирантов и соискателей ученых степеней, в международную реферативную базу данных Agris.

Информация об опубликованных статьях поступает в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ). Научным статьям присваивается цифровой идентификатор объекта DOI (Digital Object Identifier).

Подписано к печати 7.3.23. Формат 84x108^{1/16}. Бумага гляцевая мелованная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 4,2. Заказ №477. Отпечатано в ГУП РО «Рязанская областная типография» 390023, г. Рязань, ул. Новая, д. 69/12.

Сайт: www.ryazanskaya-tipografiya.rf E-mail: gyazan_tip@bk.ru
Телефон: +7 (4912) 44-19-36