

3. **Lozhkin Alexander Gennadievich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agriculture, Plant Growing, Breeding and Seed Growing, Chuvash State Agrarian University, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, st.K. Marx, 29; e-mail: lozhkin\_tmvl@mail.ru, tel. 89278629681.

УДК 635 – 18:535.21

DOI

### УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ СОРТА КОРОЛЕВА АННА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОЗЫ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЯ АКВАРИН-5 В УСЛОВИЯХ ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

**М. И. Яковлева, В. Л. Дмитриев, Г. А. Мефодьев**  
Чувашский государственный аграрный университет  
428003, Чебоксары, Российская Федерация

**Краткая аннотация:** Оптимальное и научно-обоснованное внесение минеральных удобрений под картофель возможно при правильном соотношении макро - и микроэлементов, которые необходимо вносить в активной форме. Удобрений, рекомендуемых для внесения под картофель много, но одним из наиболее перспективных является Акварин-5. За годы исследований урожайность картофеля на контрольном варианте, без применения Акварин-5, в среднем составила 25,0 т/га. Наиболее высокая урожайность картофеля 30,6 т/га в среднем была получена на варианте Акварин-5 в дозе внесения 2,0 кг/га. Сравнительный анализ применения удобрения Акварин-5 показал, что внекорневая подкормка имеет положительную тенденцию к увеличению урожайности картофеля в пределах 2,0-5,6 т/га по сравнению с контрольным вариантом. Исследования показали, что внекорневая подкормка Акварин-5 существенно повышает содержание сухого вещества в клубнях картофеля. Наиболее высокое содержание сухого вещества показали варианты с внесением удобрения Акварин-5 в дозах 2,0-3,0 кг/га. Наиболее высокое содержание крахмала 14,7% показал вариант с применением Акварин-5 в дозе 2,0 кг/га. Результаты исследований и учетов показали, что наиболее эффективной дозой препарата Акварин-5 является доза 2,0 кг/га. Урожайность по данному варианту в среднем за годы исследований составила 30,6 т/га, что выше контроля без применения Акварин-5 на 5,6 т/га. Выявлено повышение содержания крахмала в клубнях картофеля на 1,2% по сравнению с контролем.

**Ключевые слова:** водорастворимое удобрение, Акварин-5, клубни картофеля, доза внесения, урожайность, качество.

**Введение.** Одним из главных продуктов, реализуемых за пределы Чувашской Республики и имеющий высокий рыночный спрос является картофель [1], [2], [5], [6]. Культура, обладающая высоким потенциалом продуктивности с единицы площади, обеспечивает наибольший сбор питательных веществ, особенно крахмала [3], [4], [9].

Картофель – весьма требовательная культура к условиям минерального питания. Оптимальное и научно-обоснованное внесение минеральных удобрений под картофель возможно при правильном соотношении макро- и микроэлементов, которые необходимо вносить в активной форме [7], [8], [10]. Удобрений, рекомендуемых для внесения под картофель много, но одним из наиболее перспективных является Акварин-5.

**Материалы и методы.** Для исследования нами был выбран картофель сорта Королева Анна. Посадочным материалом являлись клубни диаметром 30-50 мм. Опыт проводили в 4-кратной повторности, со схемой посадки 70×30 см. Размер делянки составлял 22×2 метра. Клубни заделывались на глубину 6-8 см. Во время вегетации проводили 4 контрольные копки. Первая копка проводилась в фазе цветения. Последняя контрольная копка проводилась во время уборочных работ.

Работа проводилась в 2021-2022 гг. на коллекционном участке Учебного научно-производственного центра «Студенческий» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Чувашский государственный аграрный университет». Экспериментальные исследования были заложены на типично серой лесной почве, среднесуглинистого гранулометрического состава, характеризующегося следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса в пахотном слое – 3,9 %, подвижного фосфора – 140 мг/кг почвы и калия – 160 мг/кг почвы (по Кирсанову), pH – 5,1 ед. В опыте использовали водорастворимое удобрение Акварин-5.

Обработка удобрением Акварин-5 проводилась в три этапа при помощи ручного опрыскивателя.

- 1-е опрыскивание – в фазе бутонизации (до цветения) картофеля;
- 2-е опрыскивание – через 10 дней, после первого опрыскивания;
- 3-е опрыскивание – через 20 дней, после первого опрыскивания.

Схема опыта:

- 1) Контроль (опрыскивание водой);
- 2) Опрыскивание Акварин-5 – 0,5 кг/га;
- 3) Опрыскивание Акварин-5 – 1,0 кг/га;
- 4) Опрыскивание Акварин-5 – 1,5 кг/га;
- 5) Опрыскивание Акварин-5 – 2,0 кг/га;

6) Опрыскивание Акварин-5 – 2,5 кг/га;

7) Опрыскивание Акварин-5 – 3,0 кг/га.

Уход за картофелем сводился к междурядным рыхлениям, подкормкам, окучиваниям, борьбе с сорной растительностью, вредителями и болезнями. Динамику формирования урожая изучали методом пробных копков (10 кустов в пробе). Урожайность клубней определяли путем взвешивания клубней с учетной площади.

Систематическую обработку данных урожайности проводили методом дисперсионного анализа.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Литературные данные, а также исследования многих ученых неоспоримо подтверждают, что немаловажная роль в повышении урожайности картофеля принадлежит минеральным удобрениям. Влияние внекорневой подкормки Акварином-5 на урожайность картофеля представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Урожайность картофеля сорта Королева Анна в зависимости от дозы применения Акварина-5

Варианты	Год			К контролю урожайность, т/га
	2021	2022	среднее	
	урожайность, т/га	урожайность, т/га	урожайность, т/га	урожайность, т/га
Контроль (опрыскивание водой)	27,6	22,4	25,0	-
Опрыскивание Акварин-5 – 0,5 кг/га	28,7	25,3	27,0	+2,0
Опрыскивание Акварин-5 – 1,0 кг/га	29,7	28,1	28,9	+3,9
Опрыскивание Акварин-5 – 1,5 кг/га	30,1	28,6	29,5	+4,5
Опрыскивание Акварин-5 – 2,0 кг/га	31,8	29,4	30,6	+5,6
Опрыскивание Акварин-5 – 2,5 кг/га	31,7	29,3	30,5	+2,6
Опрыскивание Акварин-5 – 3,0 кг/га	31,6	29,2	30,4	+2,2
НСР <sub>05</sub>	0,5			

За годы исследований урожайность картофеля на контрольном варианте, без применения Акварин-5, в среднем составила 25,0 т/га. Наиболее высокая урожайность картофеля 30,6 т/га в среднем была получена на варианте Акварин-5 в дозе внесения 2,0 кг/га. Сравнительный анализ применения удобрения Акварин-5 показал, что внекорневая подкормка имеет положительную тенденцию к увеличению урожайности картофеля в пределах 2,0-5,6 т/га, по сравнению с контрольным вариантом.

В настоящее время потребители предъявляют повышенные требования к качеству картофеля (табл. 2).

Таблица 2 – Показатели качества клубней картофеля в зависимости от дозы применения Акварина-5 за 2021-2022 годы

Вариант	Содержание, %	
	крахмала в клубнях	сухого вещества
Контроль (опрыскивание водой)	13,6	18,0
Опрыскивание Акварин-5 – 0,5 кг/га	14,3	18,6
Опрыскивание Акварин-5 – 1,0 кг/га	14,5	19,4
Опрыскивание Акварин-5 – 1,5 кг/га	14,6	20,1
Опрыскивание Акварин-5 – 2,0 кг/га	14,8	20,3
Опрыскивание Акварин-5 – 2,5 кг/га	14,7	20,2
Опрыскивание Акварин-5 – 3,0 кг/га	14,7	20,2
Коэффициент корреляции	0,99	

Исследования показали, что внекорневая подкормка Акварин-5 существенно повышает содержание сухого вещества в клубнях картофеля. Наиболее высокое содержание сухого вещества показали варианты с внесением удобрения Акварин-5 в дозах 2,0-3,0 кг/га. Наиболее высокое содержание крахмала 14,8% показал вариант с применением Акварин-5 в дозе 2,0 кг/га.

**Выводы.** Результаты исследований и учетов показали, что наиболее эффективной дозой препарата Акварин-5 является доза 2,0 кг/га. Урожайность по данному варианту в среднем за годы исследований составила 30,6 т/га, что выше контроля без применения Акварин-5 на 5,6 т/га. Выявлено повышение содержания крахмала в клубнях картофеля на 1,2% по сравнению с контролем.

## Литература

1. Андреева, О. Е. Влияние сапропеля и торфа на урожайность и качество картофеля в биологическом земледелии / О. Е. Андреева, О. А. Васильев, А. В. Чернов // Естественные и технические науки. – 2022. – № 3(166). – С. 76-79.
2. Васильев, О. А. Влияние куриного помета на агрохимические свойства светло-серой лесной почвы под картофелем / О. А. Васильев, А. Н. Ильин, Т. А. Ильина // Естественные и технические науки. – 2022. – № 5(168). – С. 117-118.
3. Васильев, О. А. Влияние сапропеля и торфа на рост, развитие и урожайность картофеля / О. А. Васильев, О. Е. Андреева, А. О. Васильев // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 3(18). – С. 5-11.
4. Кирюшин, Б. Д. Основы научных исследований в агрономии / Б. Д. Кирюшин, Р. Р. Усманов, И. П. Васильев / – Москва : КососС, 2009. – 398 с.
5. Ложкин, А. Г. Влияние биогумуса на урожайность картофеля / А. Г. Ложкин, А. В. Семенов, В. Н. Гаврилов // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : сборник материалов V Международной научно-практической конференции, Чебоксары, ноября 2021 года. – Чебоксары : Чувашский государственный аграрный университет, 2021. – С. 124-127.
6. Поломошнова, Н. Ю. Применение стимуляторов роста в технологии выращивания картофеля / Н. Ю. Поломошнова, Е. В. Коновалова // Экология, окружающая среда и здоровье человека : XXI век : сборник статей по материалам II международной научно-практической конференции, Красноярск, 12–15 ноября 2016 года. – Красноярск : Красноярский государственный аграрный университет, 2016. – С. 113-116. – EDN XCZVYJ.
7. Рыбкина, Т. А. Сравнительная оценка сортов картофеля / Т. А. Рыбкина // Образование. Наука. Технологии - 2019 : сборник научных трудов по материалам региональной научно-практической конференции, Ставрополь, 21–24 мая 2019 года. – Ставрополь : Общество с ограниченной ответственностью "СЕКВОЙЯ", 2019. – С. 121-124. – EDN IYAEUO.
8. Фадеева, Н. А. Эколого-агрохимическая характеристика осадков городских сточных вод и их влияние на плодородие серых лесных почв, урожайность и качество картофеля: специальность 03.00.16: диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Фадеева Наталья Анатольевна. – Саратов, 2005. – 200 с.
9. Яковлева, М. И. Влияние зернобобовых культур как предшественников на урожайность и качество картофеля / М. И. Яковлева, В. Л. Димитриев, Г. А. Мефодьев // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2020. – Т. 15, № 1(57). – С. 48-51. – DOI 10.12737/2073-0462-2020-48-51. – EDN UERXXJ.
10. Яковлева, М. И. Динамика формирования урожая картофеля в последствии по звеньям севооборота / М. И. Яковлева, Н. Н. Салюкова // Рациональное природопользование и социально-экономическое развитие сельских территорий как основа эффективного функционирования АПК региона : материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 80-летию со дня рождения заслуженного работника сельского хозяйства Российской Федерации, почетного гражданина Чувашской Республики Айдака Аркадия Павловича (г. Чебоксары, 02 июня 2017 г.). – Чебоксары : ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, 2017. – С. 49-53.

## Сведения об авторах

1. **Яковлева Марина Ивановна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: Marina24.01@yandex.ru, тел. 89373850313;
2. **Димитриев Владислав Львович**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: dimitrieff.vladislav@yandex.ru, тел. 89030662987;
3. **Мефодьев Георгий Анатольевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: mega19630703@mail.ru, тел. 89656807507.

**YIELD OF POTATOES KOROLEVVA ANNA VARIETIES DEPENDING ON THE DOSE OF AQUARIN-5 FERTILIZER APPLICATION IN THE CONDITIONS OF THE CHUVASH REPUBLIC**

**M. I. Yakovleva, V. L. Dimitriev, G. A. Methodiev**  
*Chuvash State Agrarian University*  
 428003, Cheboksary, Russian Federation

**Brief abstract:** *Optimal and scientifically based application of mineral fertilizers for potatoes is possible with the correct ratio of macro- and microelements, which must be applied in an active form. There are many fertilizers recommended for application under potatoes, but one of the most promising is Aquarin-5. Over the years of research, the potato yield on the control variant, without the use of Aquarin-5, averaged 25.0 t/ha. The highest potato yield of 30.6 t/ha, on average, was obtained on the Aquarin-5 variant at an application rate of 2.0 kg/ha. A comparative analysis of the use of the Aquarin-5 fertilizer showed that foliar feeding has a positive tendency to increase the yield of potatoes in the range of 2.0-5.6 t/ha, compared with the control variant. Studies have shown that foliar top dressing Aquarin-5 significantly increases the dry matter content in potato tubers. The highest dry matter content was shown by variants with the application of Aquarin 5 fertilizer at doses of 2.0-3.0 kg/ha. The highest starch content of 14.7% was shown by the variant with the use of Aquarin 5 at a dose of 2.0 kg/ha. The results of studies and surveys showed that the most effective dose of Aquarin-5 is 2.0 kg/ha. The average yield for this variant over the years of research was 30.6 t/ha, which is higher than the control without the use of Aquarin-5 by 5.6 t/ha. An increase in the content of starch in potato tubers by 1.2% was revealed compared to the control.*

**Key words:** *water-soluble fertilizer, Aquarin-5, potato tubers, application dose, productivity, quality.*

#### References

1. Andreeva, O. E., Vasiliev, O. A., Chernov, A. V. Effect of spropel and peat on the yield and quality of potatoes in biological agriculture // Natural and technical sciences. - 2022. - No. 3 (166). - S. 76-79.
2. Vasiliev, O. A. Effect of chicken manure on the agrochemical properties of light gray forest soil under potatoes / O. A. Vasiliev, A. N. Ilyin, T. A. Ilyina // Natural and technical sciences. - 2022. - No. 5 (168). - S. 117-118.
3. Vasiliev, O. A. Influence of spropel and peat on the growth, development and productivity of potatoes / O. A. Vasiliev, O. E. Andreeva, A. O. Vasiliev // Bulletin of the Chuvash State Agricultural Academy. - 2021. - No. 3(18). - P. 5-11.
4. Kiryushin, B.D. Fundamentals of scientific research in agronomy / B.D. Kiryushin, R.R. Usmanov, I.P. Vasiliev // M.: KososS, - 2009.- 398 p.
5. Lozhkin, A. G. Influence of biohumus on potato yield / A. G. Lozhkin, A. V. Semenov, V. N. Gavrilov // Scientific, educational and applied aspects of production and processing of agricultural products: Collection of materials of the V International Scientific -practical conference, Cheboksary, November 2021. - Cheboksary: Chuvash State Agrarian University, 2021. - P. 124-127.
6. Polomoshnova, N. Yu. The use of growth stimulants in the technology of growing potatoes / N. Yu. Polomoshnova, E. V. Konovalova // Ecology, environment and human health: XXI century: collection of articles based on materials of the II International Scientific and Practical Conference , Krasnoyarsk, November 12–15, 2016. - Krasnoyarsk: Krasnoyarsk State Agrarian University, 2016. - P. 113-116. – EDN XCZVYJ.
7. Rybkina, T. A. Comparative assessment of potato varieties / T. A. Rybkina // Education. The science. Technologies - 2019: Collection of scientific papers based on the materials of the regional scientific and practical conference, Stavropol, May 21–24, 2019. - Stavropol: Limited Liability Company "SEKVOIA", 2019. - P. 121-124. – EDN IYAEUO.
8. Fadeeva, N. A. Ecological and agrochemical characteristics of urban sewage sludge and their impact on the fertility of gray forest soils, productivity and quality of potatoes: specialty 03.00.16: dissertation for the degree of candidate of agricultural sciences / Fadeeva Natalya Anatolyevna. - Saratov, 2005. - 200 p.
9. Yakovleva, M. I., Dimitriev, V. L., Mefod'ev, G. A. Influence of leguminous crops as precursors on the yield and quality of potatoes // Bulletin of the Kazan State Agrarian University. - 2020. - T. 15, No. 1 (57). - S. 48-51. – DOI 10.12737/2073-0462-2020-48-51. -EDN UERXXJ.
10. Yakovleva, M. I. The dynamics of the formation of the potato crop in the aftereffect of crop rotation / M. I. Yakovleva, N. N. Salyukova // Rational nature management and socio-economic development of rural areas as the basis for the effective functioning of the agro-industrial complex of the region: materials of the All-Russian Scientific - practical conference with international participation dedicated to the 80th anniversary of the honored worker of agriculture of the Russian Federation, honorary citizen of the Chuvash Republic Arkady Pavlovich Aidak (Cheboksary, June 02, 2017). - Cheboksary: FGBOU VO Chuvash State Agricultural Academy, 2017. - P. 49-53.

#### Information about authors

1. **Yakovleva Marina Ivanovna**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agriculture, Plant Growing, Breeding and Seed Production, Chuvash State Agrarian University, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, st. K. Marx, 29; e-mail: Marina24.01@yandex.ru, tel. 89373850313;

2. **Dimitriev Vladislav Lvovich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agriculture, Plant Growing, Breeding and Seed Growing, Chuvash State Agrarian University, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, st. K. Marx, 29; e-mail: dimitrieff.vladislav@yandex.ru, tel. 89030662987;

3. **Mefodiev Georgy Anatolievich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agriculture, Plant Growing, Breeding and Seed Growing, Chuvash State Agrarian University, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, st. K. Marx, 29; e-mail: mega19630703@mail.ru, tel. 89656807507.