

Усанова З.И., Мигулев С.П., Павлов М.Н.

Продуктивность сортов картофеля при применении некорневых подкормок в условиях Верхневолжья

**Электронный научно-производственный журнал  
«АгроЭкоИнфо»**

---

---

УДК 633.15

**Продуктивность сортов картофеля при применении некорневых  
подкормок в условиях Верхневолжья**

*Усанова З.И., Мигулев С.П., Павлов М.Н.*

*Тверская Государственная Сельскохозяйственная Академия*

**Аннотация**

*Представлены результаты исследований, выполненных в 2019 - 2021 гг. на дерново-подзолистой легкосуглинистой, хорошо окультуренной почве. Схема опыта включала: Фактор А – Сорт: 1 – Коломба, 2 – Королева Анна, 3 – Ред Скарлетт, 4 – Гала. Фактор В – Некорневые подкормки препаратами: 1 - Контроль (обработка водой), 2 – Циркон (30 мл/га), 3 – Эпин-Экстра (15 мл/га), 4 – Фолирус Премиум (7 л/га), 5 – Аквамикс (220 г/га), 6 – Водный раствор комплексонатов Zn-ЭДДЯК (концентрация 0,933 г/л) + Си-ЭДДЯК (концентрация 0,933 г/л). Наибольшей продуктивностью характеризовался сорт Гала, который накопил в среднем, 30,7 т/га клубней, что на 3,6 т/га (13,3 %) больше, чем сорт Коломба. Более высоким содержанием сухого вещества и крахмала характеризовались сорта Ред Скарлетт и Гала. По количеству сырого протеина в клубнях преимущество имел сорт Королева Анна, у которого содержание его было на 1,7 % больше, чем у сорта Коломба. Наибольшие прибавки урожая обеспечили некорневые подкормки регулятором роста Циркон и смесью комплексонатов Zn-ЭДДЯК + Си-ЭДДЯК, которые в среднем по сортам составили 4,3 - 4,4 т/га (17,7 – 18,1 %), что объясняется созданием более мощного фотосинтетического потенциала агроценоза в этих вариантах. По содержанию сухого вещества и крахмала наибольшие прибавки у сорта Гала получены от некорневых подкормок препаратом Эпин-Экстра, Фолирус-Премиум и Аквамикс (0,7 – 1,4 % и 1,9 %). Циркон и Комплексонаты Zn + Си ЭДДЯК увеличили количество сырого протеина на 0,7 – 0,9 % у сорта Коломба.*

**Ключевые слова:** КАРТОФЕЛЬ, СОРТА, УРОЖАЙНОСТЬ, СТРУКТУРА УРОЖАЯ, КЛУБНИ, КАЧЕСТВО УРОЖАЯ

---

**Введение**

Картофель (*Solanum tuberosum* L.) - важнейшая полевая культура. Его клубни

используются непосредственно в пищу, на переработку, на кормовые и технические цели [1-3]. Повышение урожайности и качества клубней этой культуры является значимой проблемой современного сельского хозяйства [3].

Сорт является одним из ведущих факторов, влияющих на продуктивность картофеля. По данным ряда авторов, влияние генетических особенностей сорта на урожайность составляет от 30 до 70% в зависимости от приемов возделывания и агроэкологических условий региона [4, 5].

Эффективным приемом повышения продуктивности растений является некорневая подкормка комплексными удобрениями и регуляторами роста [6, 7]. Однако, действие таких препаратов изучено недостаточно, в том числе реакция разных сортов на применение биопрепаратов, комплексных удобрений, комплексонов микроэлементов, а также действие самих препаратов.

**Цель работы** – выявить наиболее продуктивные сорта и препараты для некорневой подкормки, обеспечивающие получение наибольших урожаев картофеля в условиях Верхневолжья.

#### **Методика исследований**

Исследования проведены в 2019 - 2021 гг. на дерново-среднеподзолистой легкосуглинистой, хорошо окультуренной почве, сформированной на карбонатной морене на опытном поле Тверской ГСХА.

Схема опыта включала факторы:

Фактор А – Сорт: 1 – Коломба, 2 – Королева Анна, 3 – Ред Скарлетт, 4 – Гала.

Фактор В – Некорневые подкормки препаратами: 1 - Контроль (обработка водой, 300 л/га), 2 – Циркон (30 мл/га), 3 – Эпин-Экстра (15 мл/га), 4 – Фолирус Премиум (7 л/га), 5 – Аквамикс (220 г/га), 6 – Водный раствор комплексонов Zn-ЭДДЯК (концентрация 0,933 г/л) + Cu-ЭДДЯК (концентрация 0,933 г/л), расход рабочей жидкости 300 л/га.

Обработку препаратами проводили дважды: при высоте растений картофеля 20 – 25 см. (01 - 05.07) и в фазу начала бутонизации (19 - 20.07). Площадь учетной делянки по фактору А – 84 м<sup>2</sup>, по фактору В – 14 м<sup>2</sup>. Повторность в опыте 3-х кратная. Размещение вариантов – систематическое.

Объекты исследования – сорта картофеля: Коломба (ультраранний), Королева Анна

Усанова З.И., Мигулев С.П., Павлов М.Н.

**Продуктивность сортов картофеля при применении некорневых подкормок в условиях Верхневолжья**  
**Электронный научно-производственный журнал**  
**«АгроЭкоИнфо»**

---

---

(раннеспелый), Ред Скарлетт (раннеспелый), Гала (среднеранний); биопрепараты - Циркон, Эпин – экстра; комплексные удобрения - Фолерус Премиум, Аквамикс, комплексонаты микроэлементов Zn-ЭДДЯК + Cu-ЭДДЯК (водный раствор).

Исследования проводили по современным методикам: показатели фотосинтетической деятельности определяли по методике И.С. Шатилов, М.К. Каюмов, 1978, З.И. Усанова, 2015 [8]; содержание сырого протеина по ГОСТ 13496.4 -93; сухого вещества по ГОСТ 3 52838- 2007; крахмала в клубнях по ГОСТ 7184-81.

Математическая обработка результатов выполнена методом дисперсионного, регрессионного и корреляционного анализов с использованием программы STRAZ по методике Б.А. Доспехова (1985) [9].

В опыте соблюдали интенсивную технологию возделывания картофеля. Предшественник – зерновые культуры. Удобрения вносили в дозе  $N_{120}P_{140}K_{180}$  в расчете на урожайность 30 – 35 т/га.

Посадку проводили в конце мая – начале июня по схеме 30 x 70 см картофелесажалкой КСМ-4 клубнями средней фракции. Перед посадкой произвели нарезку гребней культиватором - орудием КОН 2,8 ПМ. Клубни протравливали инсектофунгицидом Эместо Квантум, КС (0,35 л/т клубней).

Уход за посадками состоял из 2-х междурядных обработок (КОН-2,8 ПМ), 3-х кратного опрыскивания фунгицидами (с интервалом в 7 дней в июле: Танос, ВДГ – 0,6 кг/га; Рапид Голд, СП – 1,5 кг/га; Инфинито, КС – 1,2 л/га), однократного опрыскивания гербицидом Сойл, ВДГ (0,8 кг/га) с расходом рабочего раствора 300 л/га, двукратной некорневой подкормки по схеме опыта (при высоте растений 15 – 20 см и в фазу бутонизации). Учет урожая проводился поделочно в первой декаде сентября.

Погодные условия в годы исследований различались распределением тепла и влаги в течение вегетации. За период “посадка – уборка” сумма температур составила в 2019 г. – 1660,5°C (+1,2 °C к норме), в 2020 г. – 1674,1 °C (+ 80,0 °C к норме), в 2021 г. – 1840,6 °C (+256,7 °C к норме). Осадков соответственно по годам выпало 246,4 мм (94,7 % от нормы), 351,7 мм (140,6 %), 200,5 (80,6%). Гидротермический коэффициент (по Селянинову) равнялся по годам 1,48; 2,10; 1,09 при норме 1,57. Наиболее благоприятным для формирования урожайности картофеля был 2020 г.

### Результаты исследований

Сорта и некорневые подкормки оказали существенное влияние на формирование площади листьев агроценоза (табл. 1). Так, более высокую максимальную и среднюю площадь листьев в среднем за 3 года создавал сорт Ред Скарлетт (41,0 и 21,1 тыс.м<sup>2</sup>/га), а наименьшие – сорт Королева Анна (29,8 и 12,4 тыс.м<sup>2</sup>/га).

Таблица 1. Влияние некорневых подкормок различными препаратами на величину площади листьев агроценоза картофеля, тыс.м<sup>2</sup>/га, среднее за 2019 – 2021 гг.

Некорневые подкормки	Сорт				
	Коломба	Королева Анна	Ред Скарлетт	Гала	Среднее
Максимальная площадь листьев					
Контроль (вода)	31,9	31,6	37,1	35,7	34,1
Циркон	42,5	36,8	41,1	37,8	39,5
Эпин-экстра	41,6	28,4	45,0	35,7	37,7
Фолирус-Премиум	34,5	28,9	41,0	41,4	36,5
Аквамикс	33,7	27,0	40,7	35,0	34,1
Комплексонаты Zn+Cu	34,1	26,1	41,0	36,1	34,3
Среднее	36,4	29,8	41,0	36,9	36,0
Средняя площадь листьев					
Контроль (вода)	13,4	12,3	20,7	15,8	15,6
Циркон	17,5	15,6	22,1	19,2	18,6
Эпин-экстра	17,1	11,7	16,5	17,6	15,7
Фолирус-Премиум	14,0	12,1	22,5	15,9	16,1
Аквамикс	13,3	11,5	22,0	14,8	15,4
Комплексонаты Zn+Cu	15,1	11,4	22,7	16,0	16,3
Среднее	15,1	12,4	21,1	16,5	16,3

Применение некорневых подкормок в большинстве случаев повышало максимальную и среднюю площадь листьев, в среднем за 3 года, соответственно на 1,3 – 10,5 и 0,7 – 4,1 тыс.м<sup>2</sup>/га. Созданию наибольшей ассимилирующей поверхности способствовал препарат Циркон (на 5,4 и 3,0 тыс.м<sup>2</sup>/га больше контроля).

Величина фотосинтетического потенциала агроценоза картофеля (ФПП) находилась в той же зависимости от изучаемых факторов, что и площадь листьев (табл. 2). Так, разница в ФПП между сортами достигала 844 тыс. м<sup>2</sup> x сутки/га, а между вариантами некорневой подкормки – 396 тыс. м<sup>2</sup> x сутки/га.

Усанова З.И., Мигулев С.П., Павлов М.Н.

Продуктивность сортов картофеля при применении некорневых подкормок в условиях Верхневолжья

Электронный научно-производственный журнал

«АгроЭкоИнфо»

Наибольшая чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) наблюдалась у сортов Коломба и Гала (4,34 и 4,40 г/м<sup>2</sup> х сутки), что на 0,84 – 0,90 г/м<sup>2</sup> х сутки выше, чем у других сортов.

Таблица 2. Фотосинтетический потенциал агроценоза картофеля (ФПП) и чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ), среднее за 2019 – 2021 гг.

Некорневые подкормки	Сорт				
	Коломба	Королева Анна	Ред Скардлетт	Гала	Среднее
Фотосинтетический потенциал (ФПП), тыс. м <sup>2</sup> * сутки/га					
Контроль (вода)	1272	1162	1994	1514	1485
Циркон	1668	1478	2125	1835	1776
Эпин-экстра	1636	1123	1582	1702	1511
Фолирус-Премиум	1335	1153	2158	1515	1540
Аквамикс	1283	1088	2125	1419	1479
Комплексопаты Zn+Cu	1430	1092	2176	1512	1552
Среднее	1437	1183	2026	1583	1557
Чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ), г/м <sup>2</sup> х сутки					
Контроль (вода)	4,02	2,95	4,02	4,12	3,78
Циркон	4,33	2,93	4,16	3,93	3,84
Эпин-экстра	4,33	3,52	4,20	4,65	4,18
Фолирус-Премиум	4,28	3,38	3,53	4,41	3,90
Аквамикс	5,15	4,18	4,19	4,83	4,59
Комплексопаты Zn+Cu	3,94	4,02	3,38	4,46	3,95
Среднее	4,34	3,50	3,91	4,40	4,04

Из регуляторов роста наибольшую величину этого показателя обеспечил препарат Эпин-экстра, а из комплексных удобрений – Аквамикс, что объясняется созданием менее мощного ФПП.

Улучшение показателей фотосинтетической деятельности растений в агроценозе картофеля отдельных сортов и от действия различных препаратов положительно сказались на урожайности (табл. 3).

**Продуктивность сортов картофеля при применении некорневых подкормок в условиях Верхневолжья**  
**Электронный научно-производственный журнал**  
**«АгроЭкоИнфо»**

Наиболее продуктивным оказался сорт Гала, у которого, в среднем за 3 года, накоплено на 3,6 т/га (13,3 %) клубней больше, чем у сорта Коломба, а самым низкоурожайным - Королева Анна, который уступил сорту Гала на 10,3 т/га (50,5 %).

Наибольшие прибавки урожая обеспечили некорневые подкормки регулятором роста Циркон и смесью комплексонатов Zn-ЭДДЯК + Cu-ЭДДЯК, которые в среднем по сортам составили 4,3 - 4,4 т/га (17,7 – 18,1 %).

Таблица 3. Урожайность клубней разных сортов картофеля при применении некорневых подкормок, ср. за 2019 – 2021 гг., т/га

Некорневые подкормки	Сорт				
	Коломба	Королева Анна	Ред Скардлетт	Гала	Среднее
Контроль (вода)	24,8	17,1	26,3	29,2	24,3
Циркон	28,0	22,4	32,0	32,2	28,7
Эпин-экстра	25,9	19,7	29,5	31,2	26,6
Фолирус-Премиум	26,1	18,9	29,3	29,3	25,9
Аквамикс	28,1	23,1	29,9	30,0	27,8
Комплексонаты Zn+Cu	29,7	21,2	31,1	32,2	28,6
Среднее	27,1	20,4	29,7	30,7	27,0
НСР <sub>05</sub> для сорта	3,0				
НСР <sub>05</sub> для препарата	2,4				

Качество урожая картофеля зависело как от генетических особенностей сортов, так и от некорневых подкормок различными препаратами (табл. 4).

Более высоким содержанием сухого вещества в среднем за 2019–2021гг. характеризовались сорта Ред Скарлетт и Гала, у которых этот показатель был больше, чем у сорта Коломба на 1,6 - 1,7 %. Эти же сорта отличались повышенной крахмалистостью клубней, которая превышала контроль на 1,1 – 2,8 %. По количеству сырого протеина в клубнях преимущество имел сорт Королева Анна, который накопил его на 1,7 % больше контроля (сорт Коломба).

Некорневые подкормки оказали неодинаковое влияние на качество урожая разных сортов. По содержанию сухого вещества и крахмала наибольшие прибавки у сорта Гала получены от препаратов Эпин-Экстра, Фолирус-Премиум и Аквамикс (0,7 – 1,4 % и 1,9

Усанова З.И., Мигулев С.П., Павлов М.Н.

Продуктивность сортов картофеля при применении некорневых подкормок в условиях Верхневолжья

Электронный научно-производственный журнал

«АгроЭкоИнфо»

%). Циркон и Комплексоны Zn + Cu ЭДДЯК увеличили содержание сырого протеина на 0,7 – 0,9 % у сорта Коломба.

Таблица 4. Качество урожая сортов картофеля при некорневых подкормках разными препаратами, среднее за 2019 – 2021 гг.

Сорт	Препарат	Сухое вещество, %	Сырой протеин, % а.с.в.	Крахмал, %
Коломба	Вода (контроль)	18,1	9,1	12,6
	Циркон	17,6	9,8	11,6
	Эпин - экстра	17,8	9,2	12,1
	Фолирус-Премиум	16,5	9,6	10,8
	Аквамикс	16,8	9,5	11,1
	Zn-ЭДДЯК + Cu ЭДДЯК	16,8	10,0	11,2
В среднем по сорту		17,3	9,5	11,5
Королева Анна	Вода (контроль)	18,3	10,9	12,2
	Циркон	17,4	10,6	11,2
	Эпин - экстра	17,5	10,4	10,7
	Фолирус-Премиум	17,8	11,9	11,5
	Аквамикс	17,4	11,8	12,4
	Zn-ЭДДЯК + Cu ЭДДЯК	18,9	11,4	12,2
В среднем по сорту		17,9	11,2	11,7
Ред Скарлетт	Вода (контроль)	18,9	9,9	14,3
	Циркон	20,0	9,4	14,0
	Эпин - экстра	18,5	10,1	13,1
	Фолирус-Премиум	18,4	10,6	12,9
	Аквамикс	19,0	10,6	13,2
	Zn-ЭДДЯК + Cu ЭДДЯК	18,8	10,7	12,8
В среднем по сорту		18,9	10,2	13,4
Гала	Вода (контроль)	18,3	10,8	11,6
	Циркон	18,8	10,1	13,1
	Эпин - экстра	19,7	10,4	12,6
	Фолирус-Премиум	19,4	10,0	13,5
	Аквамикс	19,0	9,3	13,5
	Zn-ЭДДЯК + Cu ЭДДЯК	18,8	10,4	13,5
В среднем по сорту		19,0	10,2	13,0

### Заключение

Таким образом, наибольшей продуктивностью как в контрольном варианте, так и при некорневых подкормках, характеризовался сорт Гала, который накопил в среднем по вариантам некорневой подкормки 30,7 т/га клубней, что на 3,6 т/га (13,3 %) больше, чем сорт Коломба. Более высоким содержанием сухого вещества (18,9 – 19,0 %) и крахмала (13,4 – 13,0 %) характеризовались сорта Ред Скарлетт и Гала. По количеству сырого протеина в клубнях преимущество имел сорт Королева Анна, который накопил его на 1,7 % больше контроля.

Наибольшие прибавки урожая обеспечили некорневые подкормки регулятором роста Циркон и смесью комплексонатов Zn-ЭДДЯК + Cu-ЭДДЯК, которые в среднем по сортам составили 4,3 и 4,4 т/га (17,7 и 18,1 %), что объясняется созданием более мощного фотосинтетического потенциала агроценоза.

Некорневые подкормки препаратами Эпин-Экстра, Фолирус-Премиум и Аквамикс увеличили содержание сухого вещества и крахмала у сорта Гала на 0,7 – 1,4 % и 1,9 %, а Цирконом и Комплексонатами Zn + Cu ЭДДЯК - сырого протеина на 0,7 и 0,9 % у сорта Коломба.

### Список использованных источников

1. Ивенин В.В., Ивенин А.В. Агротехнические особенности выращивания картофеля: Учебное пособие. Под ред. В.В. Ивенина. 2-е изд., перераб. - СПб.: Издательство «Лань», 2015. - 336 с.
2. Усанова З.И., Осербаев А.К., Зияев К.И., Павлов М.Н. Клубнеплоды. Биологические особенности и технологии возделывания картофеля и земляной груши. Учебное пособие. - Тверь: Тверская ГСХА, 2018. - 150 с.
3. Старовойтов В.И., Живора С.В. Проблемы и перспективы производства картофеля и топинамбура для продуктов оздоравливающего питания // Сб. науч. тр. Мичуринск, 2015. - С. 100–105.
4. Сташевски Э., Кузьминова О.А., Вологин С.Г. и др. Первые результаты эколого-географического испытания новых районированных сортов картофеля // Земледелие. - 2019. - № 6. - С. 43–48.
5. Усанова З.И., Козлов В.В. Выращивание картофеля по горчице выгодно // Картофель и овощи. - 2015. - № 12. - С. 30–33.
6. Щербакова Н.А. Регуляторы роста на картофеле в Нижнем Поволжье // Картофель и овощи. - 2013. - № 10. - С. 21–22.



Усанова З.И., Мигулев С.П., Павлов М.Н.

**Продуктивность сортов картофеля при применении некорневых подкормок в условиях Верхневолжья**  
**Электронный научно-производственный журнал**  
**«АгроЭкоИнфо»**

---

---

7. Усанова З.И., Прядеин С.Е. Роль сорта, фона минерального питания и гуминовых препаратов в накоплении урожая картофеля на мелиорированных землях Верхневолжья // Эффективное использование мелиорированных земель: проблемы и решения/ Матер. Междун. науч. – практ. конф. ФГБНУ ВНИИМЗ. Тверь. Тверь. гос. ун.-т., 2018. - С. 62–69.

8. Усанова З.И. Методика выполнения научных исследований по растениеводству. – Тверь: Тверская ГСХА, 2015. - 143 с.

9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.

---

---

**Цитирование:**

Усанова З.И., Мигулев С.П., Павлов М.Н. Продуктивность сортов картофеля при применении некорневых подкормок в условиях Верхневолжья [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2022. – № 4. – Режим доступа: [http://agroecoinfo.ru/STATYI/2022/4/st\\_421.pdf](http://agroecoinfo.ru/STATYI/2022/4/st_421.pdf).

DOI: <https://doi.org/10.51419/202124421>.