УДК 635.21: 631.86

Эффективность агрохимиката Агровин на картофеле

С.В. Жевора, Л.С. Федотова, Н.А. Тимошина, Е.В. Князева, С.Б. Ерлыков, А.Н. Нехорошев

Изучено влияние препаратов Агровин Микро, Агровин Са и Агровин Mg-Zn-B на урожайность, структуру и качество картофеля в 2016–2017 годах. Применение этих препаратов в оптимальных дозах существенно повысило урожайность (на 14,6–15,7%), товарность (до 93,1–97,2%) и качество продукции.

Ключевые слова: картофель, аминохелатные удобрения, Агровин Микро, Агровин Са, Агровин Mg-Zn-B, предпосадочная обработка клубней, листовые опрыскивания.

Удобрения для листовых подкормок на основе аминокислот имеют целый ряд преимуществ перед другими видами удобрений на основе солей, оксидов или синтетических хелатов. Причин этому несколько: сами аминокислоты – строительный материал для белков растений; размеры аминокислот самые малые среди прочих хелатирующих агентов, что обеспечивает максимальную скорость поглощения питательных веществ, практически исключая их неэффективные потери; растение не тратит, а наоборот, получает дополнительную энергию, что позволяет легко усваивать питательные вещества и противостоять стрессовым факторам; полностью отсутствует фитотоксичность для растений [1].

В 2016–2017 годах на территории КХ «Н.В. Ягудин» Коломенского района Московской области проводили полевой опыт на картофеле с применением агрохимиката Агровин, в котором содержание аминокислот в зависимости от марки составляло 10–22%.

Цель работы: выявить влияние обработки клубней и некорневого опрыскивания растений различными дозами трех марок агрохимиката Агровин: Агровин Са, Агровин Mg-Zn-B и Агровин Микро на продуктивность, структуру урожая и качество картофеля.

Объект исследований в полевом опыте – ранний сорт картофеля Удача (первая репродукция). Картофель высаживали сажалкой в предварительно нарезанные гребни (15.05.16 и 20.05.17), схема посадки 75×30 см, густота посадки – 44 тыс. растений/га. Уборка – 10.08.16 и 21.08.2017.

Таблица 1. Урожайность картофеля сорта Удача в зависимости от применения препаратов 3-х марок Агровин, 2016-2017 годы

№	Варианты опыта	Урожайность, т/га			Прибавка урожая к фону		Товарность, %
		2016	2017	среднее	т/га	%	
1.	Фон $N_{90}P_{90}K_{90}$ – без обработок	38,2	35,9	37,0	-	-	92,7
2.	Фон + Агровин Са (0,2 кг/га) ЛО	38,7	36,4	37,6	0,6	-	94,7
3.	Фон + Агровин Са (0,4 кг/га) ЛО	41,2	39,1	40,1	3,1	8,4	96,2
4.	Фон + Агровин Са (0,6 кг/га) ЛО	42,5	43,3	42,9	5,9	15,9	97,2
5.	Фон + Агровин Mg-Zn-B (0,2 кг/га) ЛО	41,6	40,3	40,9	3,9	10,5	92,6
6.	Фон + Агровин Mg-Zn-B (0,4 кг/га) ЛО	42,9	42,7	42,8	5,8	15,7	94,7
7.	Фон + Агровин Mg-Zn-B (0,6 кг/га) ЛО	43,0	42,0	41,8	4,8	13,0	93,1
8	Фон + Агровин Микро (0,25 л/га) ЛО	38,9	41,7	40,3	3,3	8,9	93,5
9	Фон + Агровин Микро (0,50 л/га) ЛО	41,8	43,0	42,4	5,4	14,6	93,1
10	Фон + Агровин Микро (0,75 л/га) ЛО	40,6	42,3	41,5	4,5	12,2	93,5
11	Фон + Агровин Микро (клубни, 0,5 л/т)	41,7	40,5	41,1	4,1	11,1	94,3
12	Фон + Агровин Микро (клубни, 0,5 л/т) + Агровин Са (0,6 кг/га) ЛО	43,4	44,8	44,1	7,1	19,3	98,7
13	Фон + Агровин Микро (клубни, 0,5 л/т) + Агровин Mg-Zn-B (0,4 кг/га) ЛО	42,8	43,5	43,1	6,1	16,5	94,5
14	Фон + Агровин Микро (клубни, 0,5 л/т) + Агровин Микро (0,50 л/га) ЛО	43,6	44,3	43,9	6,9	18,6	94,3
$НСР_{05}$		1,4	1,1				3,3

Примечание: ЛО – листовые опрыскивания в фазу бутонизации*

Формы удобрений, применявшиеся на опыте:

- Нитроаммофоска (16 N -16 P -16 K %) – комплексное минеральное удобрение;
- Агровин Са: 22,0% свободные аминокислоты; Са* 8,0% + В* (бор) 0,6%;
- Агровин Mg-Zn-B: 21,0% свободные аминокислоты, Mg* 5,5% + Zn* 2,2% + B* (бор) 0,6%;
- Агровин Микро: 6% свободные аминокислоты + Fe*0,75% + Cu*0,25% + Zn*0,75% + Mn*0,25% + Mg*1,2% + B*0,2% + N 1,0%.

*Примечание: *элемент содержится в аминохелатной форме.* Микроэлементы в трех марках Агровин находятся преимущественно в аминохелатных комплексах.

Рабочий раствор Агровин Микро (0,5 л/т, расход рабочей жидкости 5–10 л/т) наносили путем опрыскивания клубней за 2–3 дня до посадки. В фазу полной бутонизации картофеля проводили некорневое опрыскивание препаратами Агровин Са, Агровин Mg-Zn-B, Агровин Микро в концентрациях согласно схеме опыта, расход рабочей жидкости 300 л/га.

Схема опыта представлена **в таблице 1**. Площадь опытной делянки – 60 м^2, площадь учетной делянки – 40 м^2, повторность трехкратная.

Уход за посадками картофеля общепринятый для зоны возделывания. Вегетационные сезоны 2016 и 2017 годов характеризовались как влажный и очень влажный: ГТК$_{2016}$ = 2,1; ГТК$_{2017}$ = 2,31 при климатической норме – 1,3–1,4.

Почва опытного поля – дерново-подзолистая среднесуглинистая характеризовалась низкой обменной и гидролитической кислотностью (pH$_{KCl}$ = 6,08; Нг = 1,01 мг-экв/100 г почвы), относительно высокой суммой поглощенных оснований и степенью насыщенности ими (S = 3,41 мг-экв/100 г почвы; V = 77,1%), высоким содержанием подвижного фосфора (261 мг/кг почвы) и средним содержанием обменного калия (127 мг/кг почвы), гумус – 2,8%.

Учет и структуру урожая клубней картофеля проводили с каждой делянки, взвешивая фракции отдельно: мелкая фракция – клубни по поперечному диаметру меньше 30 мм; семенная – от 30 до 60 мм по поперечному диаметру; продовольственная – клубни по поперечному диаметру более 60 мм (ГОСТ Р 53136-2008).

В убранном картофеле определяли:

- содержание крахмала весовым методом (ГОСТ 7194-81);
- содержание сухого вещества весовым методом (ГОСТ 31640-2012);
- содержание витамина С по И.К. Мурри;
- содержание нитратов ионно-селективным методом (ГОСТ 26951-86);
- содержание редуцирующих сахаров по методу Самнера с ацетилсалициловой кислотой.

Достоверность различий между средними вычисляли методом однофакторного дисперсионного анализа при 5% уровне значимости [2, 3, 4, 5].

Продуктивность картофеля – комплексный показатель, отражающий эффективность агрохимикатов. В относительно влажных условиях 2016 и 2017 годов урожайность картофеля сорта Удача в среднем колебалась от 37,0 (фон $N_{90}P_{90}K_{90}$) до 44,1 т/га **(табл. 1)**.

Некорневое опрыскивание возрастающими дозами Агровин Са (0,2 → 0,6 кг/га) способствовало росту продуктивности и товарности картофеля. Максимальная урожайность (42,9 т/га) и товарность (97,2%) получена в варианте с наибольшей дозой агрохимиката (Фон + Агровин Са 0,6 кг/га). От действия минимальной дозы Агровин Са (0,2 кг/га) наблюдалась недостоверная прибавка урожая.

От применения Агровин Mg-Zn-B в дозах 0,2, 0,4 и 0,6 кг/га получены следующие прибавки урожайности картофеля: 3,9 т/га (+10,5%), 5,8 т/га (+15,7 %) и 4,8 т/га (+13,0%), соответственно. При этом некорневое опрыскивание средней дозой Агровин Mg-Zn-B (0,4 кг/га) было наиболее эффективно.

Такая же тенденция отмечена при некорневом опрыскивании препаратом Агровин Микро: максимальная урожайность получена от средней дозы агрохимиката (0,5 л/га) – 42,4 т/га, прибавка 5,4 т/га или 14,6% к фону.

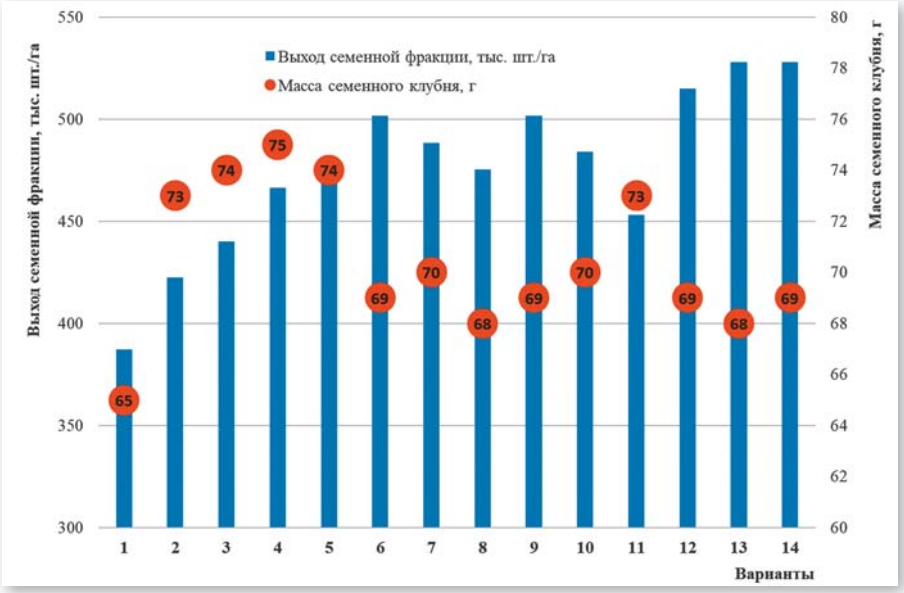
В варианте с предпосадочной обработкой клубней Агровин Микро (0,5 л/т) продуктивность картофеля повышалась на 4,1 т/га или на 11,1%, товарность была практически на уровне фона.

В вариантах сочетания предпосадочной обработки клубней Агровин Микро (0,5 л/т) с некорневыми опрыскиваниями агрохимикатами в оптимальных дозах: Агровин Са 0,6 кг/га, Агровин Mg-Zn-B 0,4 кг/га и Агровин Микро 0,5 л/га, урожайность повышалась на 16,5–19,3%, однако, общая товарность собранного урожая (сумма фракций: > 60 мм + 30–60 мм) увеличилась только в варианте Фон + Агровин Микро (клубни, 0,5 л/т) + Агровин Са (0,6 кг/га) ЛО до 98,7% против 92,7% в фоновом варианте.

Под действием препаратов Агровин Са, Агровин Mg-Zn-B, Агровин Микро в различных дозах и способах применения увеличивалось количество клубней средней фракции в расчете на 1 куст, а также увеличилась их масса **(табл. 2)**. Во всех

Таблица 2. Количество и масса клубней в расчете на одно растение, 2016-2017 годы

№	Количество клубней, шт/одно растение				Средняя масса клубня, кг		Фракция 30-60 мм, %
	всего	> 60 мм	мм	<30 мм	> 60 мм	30-60 мм	
1	12,6	1,1	8,8	2,7	185	65	68,0
2	12,8	0,6	9,6	2,6	155	73	82,0
3	13,6	0,7	10,0	2,9	151	74	81,2
4	14,5	0,9	10,6	3,0	171	75	81,5
5	14,1	0,6	10,7	2,8	143	74	85,3
6	14,1	1,1	11,4	1,6	144	69	80,9
7	14,5	0,8	11,1	2,6	159	70	81,8
8	13,6	0,8	10,8	2,0	149	68	80,5
9	14,4	1,0	11,4	2,0	152	69	81,6
10	14,7	1,0	11,0	2,7	144	70	81,6
11	13,8	0,9	10,3	2,6	153	73	80,5
12	14,7	1,1	11,7	1,9	158	69	80,5
13	14,9	0,9	12,0	2,0	150	68	83,3
14	14,6	0,9	12,0	1,7	147	69	83,0
НСР$_{05}$	1,0	0,5	0,5	-	15	7	



Влияние препаратов Агровин Са, Агровин Mg-Zn-B, Агровин Микро на выход семенной фракции и массу семенного клубня, 2016–2017 годы

вариантах с применением препаратов отмечено повышение семенной фракции клубней (30–60 мм) до 80,5–85,3% против 68,0% в фоновом варианте.

Наибольшее количество семенных клубней сформировалось в вариантах со средней дозой Агровин Mg-Zn-B (0,4 кг/га) и Агровин Микро (0,5 л/га) 11,4 шт/куст (масса 69 г), и максимальной дозой Агровин Са (0,6 кг/га) – 10,6 шт/куст (масса 75 г). В целом же применение препаратов на основе аминохелатных комплексов способствовало выравниванию фракционного состава клубней.

Максимальный выход семенных клубней в пересчете на 1 га сформировался в вариантах совместного действия предпосадочной обработки клубней Агровин Микро (0,5 л/т) с некорневым опрыскиванием агрохимикатами Агровин Са (0,6 кг/га), Агровин Mg-Zn-B (0,4 кг/га) и Агровин Микро (0,5 л/га) – 514,8–528,0 тыс. шт/га, что на 127,6–140,8 тыс. шт/га или 32,9–36,4 % выше фона **(рис.)**. В вариантах с максимальным выходом семенной фракции масса семенного клубня была в среднем 68–69 г, что соответствует фракции клубней 30–60 мм в поперечном диаметре по требованиям ГОСТа Р 53136-2008 к семенному картофелю.

Влияние удобрений на качество клубней картофеля в значительной степени определяется погодными условиями вегетационного периода, биологическими особенностями сорта, механическим составом почвы, дозами внесения и формой удобрений, технологией возделывания и другими факторами **(табл. 3)**.

Применение Агровин Микро, Агровин Са, Агровин Mg-Zn-B для некорневых опрыскиваний растений способствовало росту урожайности на 8,4–15,9%, но при этом снижалась масса товарного клубня (со 185 г до 143–171 г), эти процессы уравновешивали один другой, что приводило к несущественному снижению содержания сухого вещества и крахмала в продукции относительно уровня минерального фона на 0,4–0,5%.

Уровень нитратов и редуцирующих сахаров в продукции во всех вариантах с препаратами (2–14 варианты) был 165–242 мг/кг и 0,19–0,27%, что ниже, чем в варианте с минеральными удобрениями – 259 мг/кг и 0,31%, соответственно.

Основная наблюдаемая тенденция – некорневые опрыскивания препаратами Агровин Са, Агровин Mg-Zn-B, Агровин Микро и сочетание с предпосадочной обработкой клубней Агровин Микро способствовали снижению нитратов и редуцирующих сахаров в продукции.

Таким образом, изучение влияния аминохелатных препаратов Агровин Микро, Агровин Са и Агровин Mg-Zn-B на урожайность, структуру и качество картофеля показало их практическую значимость.

По комплексу хозяйственно ценных признаков картофеля на продовольственные цели выделилось три варианта: Фон + Агровин Са 0,6 кг/га; Фон + Агровин Mg-Zn-B 0,4 кг/га; Фон + Агровин Микро 0,5 л/га. Применение указанных препаратов в оптимальных дозах оказало существенное влияние на повышение урожайности (на 14,6–15,9%), товарность (до 93,1–97,2%) и качество продукции.

При возделывании картофеля на семенные цели следует обра-

Таблица 3. Биохимические показатели качества товарных клубней картофеля сорта Удача, 2016-2017 годы

№	Содержание				
	сухого вещества, %	крахмала, %	витамина С, мг%	нитратов, мг на 1 кг клубней	редуцирующих сахаров, %
1	18,7	12,9	22,8	259	0,31
2	18,6	12,7	24,7	181	0,22
3	18,5	12,7	24,7	227	0,21
4	18,3	12,5	26,3	212	0,19
5	18,5	12,5	24,9	242	0,23
6	18,2	12,4	22,4	225	0,23
7	18,2	12,4	27,3	165	0,19
8	18,3	12,5	27,7	197	0,24
9	18,6	12,7	27,0	204	0,25
10	18,9	13,2	27,0	216	0,20
11	18,3	12,5	24,6	225	0,27
12	18,2	12,4	24,6	234	0,26
13	18,5	12,7	24,5	242	0,23
14	18,7	12,9	24,9	235	0,21
$НСР_{05}$	0,7	0,5	1,3	34	0,07

тить внимание на результаты, полученные в вариантах совместного действия предпосадочной обработки клубней Агровин Микро (0,5 л/т) с некорневым опрыскиванием агрохимикатами Агровин Са (0,6 кг/га), Агровин Mg-Zn-B (0,4 кг/га) и Агровин Микро (0,5 л/га), в которых выход семенной фракции увеличивался на 32,9-36,4% относительно минерального фона.

Библиографический список

1.Савенко О. Аминокислотные удобрения «Агритекно» в технологии возделывания картофеля // Картофельная система. 2017. №1. С. 24–27.

2.Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

3.Методика исследований по культуре картофеля. М.: НИИКХ, 1967. 262 с.

4.Методика физиолого-биохимических исследований картофеля. М.: НИИКХ, 1989. 142 с.

5.Руководство по методам контроля качества и безопасности БАД к пище (Метод И.К. Мурри) / Руководство Р 4.1.1672-03. М., 2004. С. 72.

Об авторах

Жевора Сергей Валентинович, *канд. с.-х. наук, директор Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт картофельного хозяйства имени А.Г. Лорха (ФГБНУ ВНИИКХ). E-mail: coordinazia@mail.ru*

Федотова Людмила Сергеевна, *доктор с.-х. наук, профессор, зав. лабораторией агрохимии и биохимии ФГБНУ ВНИИКХ. E-mail: coordinazia@mail.ru*

Тимошина Наталья Александровна, *канд. с.-х. наук, с.н.с. лаборатории агрохимии и биохимии ФГБНУ ВНИИКХ. E-mail: coordinazia@mail.ru*

Князева Елена Валерьевна, *м.н.с. лаборатории агрохимии и биохимии ФГБНУ ВНИИКХ. E-mail: coordinazia@mail.ru*

Ерлыков Сергей Борисович, *генеральный директор ООО «Агрооптима». E-mail: aosupply@ya.ru*

Нехорошев Александр Николаевич, *главный агроном ООО «Агрооптима». E-mail: aosupply@ya.ru*

Efficiency of Agrovin agrochemical on potatoes

S.V. Zhevora, *PhD, director of State scientific institution All-Russian research institute of potato farming by A.G.Lorh (SSI ARRIP). E-mail: coordinazia@mail.ru*

L.S. Fedotova, *DSc., professor, head of department of the agricultural chemistry and biochemistry, SSI ARRIP. E-mail: coordinazia@mail.ru*

N.A. Timoshina, *PhD, senior research fellow of department of the agricultural chemistry and biochemistry, SSI ARRIP. E-mail: coordinazia@mail.ru*

E.V. Knyazeva, *junior research fellow of department of the agricultural chemistry and biochemistry, SSI ARRIP. E-mail: coordinazia@mail.ru*

S.B. Erlykov, *CEO of LLC «Agrooptima» (OJSC «Agrooptima»). E-mail: aosupply@ya.ru*

A.N. Nekhoroshev, *chief agronomist of LLC «Agrooptima». E-mail: aosupply@ya.ru*

Summary. *Influence of Agrovin Mikro, Agrovin Ca and Agrovin Mg-Zn-B preparations on productivity, structure and quality of potatoes in 2016-2017 is studied. Use of the specified medicines in optimum doses had significant effect on increase in productivity (on 14,6-15,7%), marketability of tubers (to 93,1-97,2%) and quality of production.*

Keywords: *potatoes, aminokhelatny fertilizers, Agrovin Mikro, Agrovin Ca, Agrovin Mg-Zn-B, prelanding processing of tubers, sheet sprayings.*

АМИНОКИСЛОТНЫЕ УДОБРЕНИЯ-АНТИСТРЕССАНТЫ

АГРОВИН

улучшают сроки созревания и качество картофеля и овощных культур

ВАТР

На КАРТОФЕЛЕ рекомендуется

ПРЕДПОСАДОЧНАЯ ОБРАБОТКА КЛУБНЕЙ

- способствует формированию дополнительных стеблей и столонов
- повышает общую всхожесть и урожайность, усиливает ростовые и формообразовательные процессы

Проведение ЛИСТОВЫХ ОБРАБОТОК в фазы полных всходов и бутонизации

- повышает выровненность клубней, увеличивает выход товарной и семенной фракций, улучшает качество
- способствует лучшему усвоению удобрений, поступающих через корневое питание
- повышает переносимость засухи и других неблагоприятных факторов окружающей среды

На ОВОЩНЫХ КУЛЬТУРАХ рекомендуется

ОБРАБОТКА СЕМЯН (если предусмотрено технологией)

- повышает всхожесть
- стимулирует старт основных физиологических программ и ростовых процессов

ЛИСТОВЫЕ ОБРАБОТКИ в начальный период роста, в фазу начала формирования плода/луковицы/кочана/корнеплода

- увеличивают урожайность, улучшают качественные показатели, товарность, сохранность и лёжкость продукции
- повышают эффективность применяемых СЗР, коэффициент потребления питания возрастает на 10–15%
- повышают переносимость при наступлении возвратных заморозков, засухи, устойчивость к заболеваниям

ООО «Агростиль»
Московская область, г.Королев, Канальный проезд, дом 7

Тел.: +7 495 968-75-21
www.vatragro.ru info@vatragro.ru