ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ КАРТОФЕЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА ИМЕНИ А.Г. ЛОРХА»
(ФГБНУ ВНИИКХ)

Утверждаю:
Директор ФГБНУ ВНИИКХ
_____ С.В. Жевора
«__» _____ 2016 г.

ОТЧЕТ

Регистрационные испытания агрохимиката Глицерол (марка Комплекс) на картофеле

Москва 2016

Введение

В связи с поставленной задачей «Регистрационные испытания агрохимиката Глицерол (марка Комплекс) (регистрант – ООО ТД «Золотой Колос», Россия) на картофеле», в 2016 г. на территории экспериментальной опытной базы «Коренёво» ВНИИКХ им. А.Г. Лорха Люберецкого района Московской области (пос. Коренево) был заложен полевой опыт с применением агрохимиката Глицерол Комплекс при выращивании картофеля.

Цель работы: выявить влияние некорневого опрыскивания различными дозами агрохимиката Глицерол Комплекс на продуктивность, структуру урожая и качество клубней картофеля.

Условия и методики проведения исследований.

Исследования проводились в полевом опыте на среднераннем сорте картофеля – Гала (I репродукция).

Характеристика сорта Гала® (NORIKA NORDRING-KARTOFFELZUCHT-UND VER-MEHRUNGS-GMBH). Среднеранний, столового назначения. Растение средней высоты, промежуточного типа, полупрямостоячее. Лист крупный, промежуточный, зеленый. Волнистость края слабая до средней. Венчик среднего размера, белый. Товарная урожайность 21,6-26,3 т/га, максимальная – 39,0 т/га. Клубень удлиненно-овальный с мелкими глазками. Кожура гладкая до средней, желтая. Мякоть темно-желтая. Масса товарного клубня 71-122 г. Содержание крахмала 10,2-13,2%. Вкус хороший. Товарность 71-94%. Лежкость 89%. Устойчив к возбудителю рака картофеля и золотистой картофельной цистообразующей нематоде.

Посадку картофеля проводили клоновой сажалкой СН-4БК 4 мая 2015 г. в предварительно нарезанные гребни, схема посадки 75 х 30 см, густота стояния растений – 44 000 штук/га. Уборка – 27.08.2015.

Формы удобрений (д.в., концентрации питательных элементов), применявшиеся на опыте:

- Нитроаммофоска (16 N -16 P -16 K %);
- Глицерол Комплекс – комплексное минеральное удобрение с микроэлементами.

Регистрант (название, юридический адрес, телефон, факс).

ООО ТД «Золотой Колос» юр. адрес/факт. адрес: 394036, г. Воронеж, ул. Сакко и Ванцетти д.104, оф.3 тел.: 8 (473) 255-65-33, glicerol.vrn@mail.ru

Изготовитель (название, юридический адрес, телефон, факс).

ООО «ЭКО-АГРО», 396370 Воронежская обл., Репьевский район, с. Репьевка, переулок Торговый, д.11А, почтовый адрес: 394018, г. Воронеж, ул. Никитинская, д.42, оф.410, тел. 8-905-650-99-44.

Препаративная форма: Жидкость желтого, коричневого до черного с оттенками, без запаха.

Схема опыта:

1. Контроль. Фон NPK.

2. Фон NPK + Глицерол (марка Комплекс). Некорневая подкормка растений: 1-я - в фазе полных всходов, 2-я – в период окучивания,3-я в фазе – бутонизация-цветение, расход агрохимиката – 0,5 л/га; расход рабочего раствора – 300 л/га.

3. Фон NPK + Глицерол (марка Комплекс). Некорневая подкормка растений: 1-я - в фазе полных всходов, 2-я – в период окучивания,3-я в фазе – бутонизация-цветение, расход агрохимиката – 1,5 л/га; расход рабочего раствора – 300 л/га.

4. Фон NPK + Глицерол (марка Комплекс). Некорневая подкормка растений: 1-я - в фазе полных всходов, 2-я – в период окучивания,3-я в фазе – бутонизация-цветение, расход агрохимиката – 3,0 л/га; расход рабочего раствора – 300 л/га.

Площадь опытной делянки - 100 $м^2$, площадь учетной делянки - 25 $м^2$. Повторность в опыте – четырехкратная.

На опыте проводились следующие агротехнические мероприятия, учеты и наблюдения:

1. Разбивка поля и размещение схемы опыта в натуре; отбор образцов почвы;
2. Внесение минеральных удобрений согласно схемы опыта;
3. Весенняя культивация почвы;
4. Нарезка гребней;
5. Наборка семенного материала в хранилище;
6. Посадка картофеля сажалкой СН-4БК (04.05.2016 г.);
7. Фенологические наблюдения за развитием растений – в течение вегетации;
8. Рыхление междурядий и окучивание картофеля (по технологической карте);
9. Опрыскивание растений картофеля агрохимикатом Глицерол Комплекс согласно схемы; опрыскивание фунгицидами и инсектицидами общим фоном, начиная с профилактической обработки (3-ья декада июня);
10. Уборка картофеля (27.08.2016 г.) вручную с каждой делянки с отбором образцов на определение биохимических показателей; отбор почвенных образцов;
11. Определение биохимических показателей в клубнях картофеля (сухой вес, крахмал, витамин С; нитраты; кулинарная оценка);
12. Определение агрохимических показателей плодородия почвы;
13. Обработка экспериментальных материалов, написание отчета.

Уход за посадками картофеля общепринятый для зоны возделывания: два довсходовых боронования, два послевсходовых и одно окучивание перед смыканием ботвы. Во время вегетации растений картофеля проводились обработки ботвы инсектицидами и фунгицидами. Против личинок колорадского жука (препарат Регент в дозе 20 г/га) и фитофтороза (препарат Сектин Феномен 1,0 кг/га). Посадки картофеля на опыте также обрабатывались гербицидами: до всходов картофеля – гербицидом «Лазурит» (1,5 л/га); по всходам – гербицидом избирательного действия «Титус» (50 г/га) + прилипатель Тренд-90 (200 г/га).

Метеорологические условия: агрометеорологические условия вегетационного периода 2016 г в целом были удовлетворительными для роста, развития и продуктивности картофеля и одновременно благоприятными для развития грибных болезней: фитофтороза и альтернариоза.

Средняя температура воздуха за вегетационный период составила 18,6 °С, что на 2,1 °С выше нормы (16,5 °С), осадков выпало 471,0 мм или 180,8% от нормы (260,5) мм. Сумма эффективных температур выше 10 °С (СЭТ) составила 2257,8 °С, что больше климатической нормы (1900-2100 °С) на 12,9%. Гидротермический коэффициент (ГТК) составил 2,1 (очень влажный) при климатической норме –1,3-1,4.

Погода *в мае* была теплая и очень влажная (ГТК мая = 2,4). Среднесуточная температура воздуха составила 15,7 °С, что на 2,9 °С выше климатической нормы (12,8 °С). Осадков за месяц выпало более чем в два раза больше нормы – 113,8 мм (норма 48,6 мм). СЭТ за месяц составила 468,8°.

Погода *в июне* была контрастная. Первые две декады июня были теплые и влажные. А третья декада – жаркая и сухая. Среднесуточная температура воздуха была выше климатической нормы на 1,0 °С – 18,1 °С (норма 17,1 °С). Осадков за месяц выпало на 4,6 мм меньше нормы – 61,5 мм (норма 66,1 мм). При этом практически все они выпали за первые две декады июня. СЭТ за месяц составила 526,5°С. ГТК июня составил 1,3 (слабо засушливая-влажная).

Погода *в июле* была жаркая и контрастная по влажности. Первая декада была сухая, а вторая и третья – очень влажные. Среднесуточная температура воздуха была выше климатической нормы на 2,1 °С – 20,9 °С (норма 18,8 °С). Осадков за месяц выпало 126,0 мм, что на 44,4 мм больше нормы (81,6 мм). Это наряду с 2013 годом самый влажный июль за последние годы (2009 г – 70,3 мм, 2010 г – 2,0 мм, 2011 г – 37,75 мм, 2012 г – 28,75 мм, 2013 г – 130,5 мм, 2014 г – 22,4 мм, 2015 г – 71,95 мм). При этом более половины из них выпало в третьей декаде – 67,4 мм. Средняя температура почвы на

глубине 10 см составила 20,0 °С и на глубине 15 см – 19,97 °С. СЭТ за месяц составила 650,6°.

Погода *в августе* была теплая и очень влажная. Среднесуточная температура воздуха была выше нормы на 2,6 °С – 19,7 °С (норма 17,1 °С). Осадков за месяц выпало в 2,6 раза больше нормы – 169,9 мм при норме 64,2 мм. Это самый влажный август за последние годы (2009 г – 81,8 мм, 2010 г – 64,4 мм, 2011 г – 68,75 мм, 2012 г – 91,1 мм, 2013 г – 92,75 мм, 2014 г – 58,05 мм, 2015 г – 10,5 мм). При этом более половины из них выпало во второй декаде – 94,5 мм. СЭТ составила 612,0 °С. Средняя температура почвы на глубине 10 см составила 18,9 °С и на глубине 15 см – 18,1 °С (таблица1).

Таблица 1 – Метеорологические условия вегетационного периода 2016 г.

Месяц, декада	Температура воздуха, °С			Осадки, мм		ГТК*
	Средняя за месяц	Средне многолетнее	Сумма t > 10°С	Сумма за месяц	Средне многолетне е	
Май						
I декада	15,9	11,0	148,6	2,5	16,2	0,17
II декада	13,5	13,2	126,0	46,6	13,9	3,7
III декада	17,7	14,1	194,2	64,7	18,5	3,3
За май	***15,7***	***12,8***	***468,8***	***113,8***	***48,6***	***2,4***
Июнь						
I декада	13,7	15,8	120,73	25,5	20,0	2,1
II декада	18,2	17,2	182,0	32,2	22,9	1,8
III декада	22,4	18,2	223,8	3,8	23,2	0,17
За июнь	***18,1***	***17,1***	***526,53***	***61,5***	***66,1***	***1,3***
Июль						
I декада	19,3	18,4	193,44	7,5	24,5	0,4
II декада	21,9	19,1	219,4	51,1	27,8	2,3
III декада	21,6	18,9	237,79	67,4	29,3	2,8
За июль	***20,9***	***18,8***	***650,63***	***126,0***	***81,6***	***1,9***
Август						
I декада	22,0	18,5	220,43	22,2	19,1	1,0
II декада	18,1	17,1	180,83	94,5	20,6	5,2
III декада	19,1	15,6	210,56	53,2	24,5	2,5
За август	***19,7***	***17,1***	***611,82***	***169,9***	***64,2***	***2,8***
За вегетацию	***18,6***	***16,5***	***2257,78***	***471,0***	***260,5***	***2,1***

Примечание: ГТК* – гидротермический коэффициент Г.Т. Селянинова представляет собой частное от деления суммы осадков (мм) за определенный период времени на сумму температур воздуха выше 10^0 С за тот же период, уменьшенную в 10 раз:

$$\tilde{A}\grave{O}\hat{E} = \frac{\Sigma_{oc}}{\Sigma \grave{O}_{>10^\circ C} : 10}$$

Оптимальный гидротермический коэффициент для картофеля = 1,4-1,6. Среднемноголетнее значение ГТК составляет 1,29.

Почва опытного поля характеризовалась как дерново-подзолистая супесчаная со следующими агрохимическими показателями пахотного горизонта перед закладкой опыта (табл. 2).

Таблица 2 – Агрохимическая характеристика почвы опытного участка.

Год	pH_{KCl}	Нг	S	Сумма $N\text{-}NO_3$ $N\text{-}NH_4$	P_2O_5	K_2O	V	Гумус
		мг-экв /100 г почвы		мг/кг почвы	мг/кг почвы (по Кирсанову)		%	
2016	4,9	3,9	3,7	26,6	265	127	48,7	1,9

Из представленных данных в таблице 1 следует, что почва участка, на котором располагался опыт, обладала высокой обменной и гидролитической кислотностью (pH_{KCl} = 4,9; Нг = 3,9 мг-экв/100г почвы); низкой суммой поглощенных оснований и степенью насыщенности ими (S = 3,7 мг-экв/100г почвы; V = 48,7%); высоким содержанием подвижного фосфора (265 мг/кг почвы) и средним содержанием обменного калия (127 мг/кг почвы); типичной гумусированностью для дерново-подзолистых почв Центрального региона РФ.

Методика проведения исследований. Перед закладкой опыта определяли агрохимические показатели пахотного слоя почвы опытного участка: гумус по Тюрину (ГОСТ 26213-91); P_2O_5 и K_2O – по Кирсанову (ГОСТ Р 54650-2011); pH_{KCL} потенциометрически (ГОСТ 26483-85); гидролитическая кислотность по Каппену в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26212-91); сумма поглощенных оснований по Каппену-Гильковицу (ГОСТ 27821-88); степень насыщенности почвы основаниями – расчетным способом.

Полевые деляночные исследования влияния изучаемого агрохимиката на продуктивность и качество картофеля осуществляли в полном соответствии со стандартными методами, изложенными в следующих изданиях: «Методика исследований по культуре картофеля», М., 1967; «Методика физиолого-биохимических исследований по культуре картофеля», М, 1989; «Методика исследований по защите картофеля от болезней, вредителей, сорняков и иммунитету», М., 1995 г.

Проводились фенологические наблюдения за наступлением фаз развития и роста растений картофеля (по методике НИИКХ, 1967 г.). Отмечали наступление следующих фаз развития растений: всходы, бутонизания, цветение и отмирание ботвы.

Учет и структуру урожая клубней картофеля проводили с каждой делянки, взвешивая фракции отдельно: мелкая фракция – клубни по поперечному диаметру меньше 25-30 мм; семенная – от 30 до 60 мм по поперечному диаметру; продовольственная – клубни по поперечному диаметру более 60 мм.

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 (Руководство по методам…, 2004);
- содержание нитратов ионо-селективным методом (ГОСТ 26951-86);
- потребительские качества (вкус, разваримость, потемнение мякоти) по 9-ти бальной шкале (Пшеченков К.А., Давыденкова О.Н., Седова В.И. и др., 2008). Вкус вареного картофеля: 9–отличный, 7–хороший, 5–удовлетворительный, 3–пресный, 1–плохой (неприятный, горьковатый). Потемнение мякоти (сырой и после варки): 9–цвет не изменился, 7–слабое изменение цвета, 5–среднее окрашивание, 3–сильное окрашивание, 1–очень сильное темное окрашивание; разваримость: 9 - очень сильно разваривается; 7 - сильно разваривается; 5 – средне разваривается; 3 – слабо разваривается; 1 – не разваривается.

Дисперсионный и корреляционный анализы экспериментальных данных проводили по Доспехову Б.А., 1985.

Результаты исследований

Продолжительность периода вегетации среднераннего сорта Гала – от всходов (28.05.16) до уборки (27.08.2016) составила 92 дня. Время прохождения основных фенофаз развития растений картофеля по вариантам опыта не изменялось (табл.3).

Таблица 3 – Фенологические наблюдения за развитием растений картофеля

Вариант №	посадка	всходы		бутонизация		цветение		отмирание ботвы		уборка
		начало	полные	начало	полная	начало	полное	начало	полное	
1.	04.05	22.05	28.05	21.06	23.06	26.06	02.07	02.08	нет	27.08
2	04.05	21.05	28.05	20.06	23.06	26.06	02.07	02.08	нет	27.08
3	04.05	21.05	28.05	20.06	23.06	26.06	02.07	04.08	нет	27.08
4	04.05	20.05	27.05	20.06	23.06	25.06	01.07	07.08	нет	27.08

Комплексным показателем, отражающим эффективность изучаемого агрохимиката, является продуктивность картофеля.

В условиях 2016 г. урожайность картофеля сорта Гала колебалась от 38,2 до 46,1 т/га, прибавка урожайности в вариантах с агрохимикатом Глицерол Комплекс в различных дозах составила 3,5-7,9 т/га (или 9,2-20,7%) к уровню минерального фона (табл. 4).

Таблица 4 – Урожайность картофеля сорта Гала в зависимости от применения различных доз агрохимиката Глицерол Комплекс, 2016 г.

№ п/п	Варианты	Валовой урожай, т/га	Прибавка урожая к фону		Товарность, %
			т/га	%	
1.	Фон – NPK	38,2	-	-	82,4
2.	Фон + Глицерол Комплекс 0,5 л/га х 3 раза	41,7	3,5	9,2	90,0
3.	Фон + Глицерол Комплекс 1,5 л/га х 3 раза	46,1	7,9	20,7	88,5
4.	Фон + Глицерол Комплекс 3,0 л/га х 3 раза	41,9	3,7	9,7	89,6
	$НСР_{05}$	1,7	1,7	-	1,1

Максимальная урожайность (46,1 т/га) получена в 3-ем варианте [Фон + Глицерол Комплекс – Некорневая подкормка растений: 1-я - в фазе полных всходов, 2-я – в период окучивания,3-я в фазе – бутонизация-цветение, расход агрохимиката – 1,5 л/га], в котором прибавка к минеральному фону составила 7,9 т/га или 20,7%. Некорневые опрыскивания различными дозами Глицерол Комплекс благотворно отразились на структуре урожая (табл. 5).

Таблица 5 – Влияние агрохимиката Глицерол Комплекс на структуру урожая, 2016 г.

№ п/п варианта	Масса клубней (кг) с 15 кустов				Фракционный состав по массе, %			
	всего	> 60 мм	30-60 мм	<30 мм	всего	> 60 мм	30-60 мм	<30 мм
1.	13,04	0,36	10,38	2,30	100	2,8	79,6	17,6
2.	14,24	1,18	11,63	1,43	100	8,3	81,7	10,0
3.	15,74	0,78	13,15	1,81	100	5,0	83,5	11,5
4.	14,29	0,37	12,43	1,49	100	2,6	87,0	10,4

Влажная и тёплая погода в июле и августе задерживала созревание и способствовала формированию клубней в основном средней фракции (30-60 мм). Во всех вариантах с применением препарата Глицерол Комплекс отмечено повышение товарности клубней [сумма двух фракций: > 60 мм + (30-60 мм)] до 88,5-90,0% против 82,4% в фоновом варианте (таблицы 4 и 5).

Наиболее высокая доля средней фракции клубней (87,0%) отмечена в 4-ом варианте с максимальной дозой Глицерол Комплекс (3 л/га х 3 раза). В 3-ем варианте с максимальной урожайностью структура урожая сформировалась следующим образом: доля крупной фракции составила 5,0%, семенной фракции – 83,5%, мелкой фракции – 11,5%, а в 4-ом варианте с высокой дозировкой Глицерол Комплекс: 2,6% – 87,0% – 10,4%, соответственно. Можно предположить, что высокая доза Глицерол Комплекс (3 л/га троекратно), снабжая растения картофеля доступными формами питательных элементов, тем самым затягивала процесс созревания и накопления клубней крупной фракции.

Под действием некорневых опрыскиваний препаратом Глицерол Комплекс в различных дозах увеличивалось количество клубней в расчете на 1 куст, в т. ч. средней фракции (30-60 мм), а также увеличилась масса крупной фракции (> 60 мм в диаметре) (табл. 6).

Таблица 6 – Количество и масса клубней в расчёте на 1 куст, 2016 г.

№ вар.	Количество клубней, шт./1 куст				Средняя масса клубня > 60 мм, кг	Средняя масса клубня (30-60 мм), кг
	всего	> 60 мм	30-60 мм	<30 мм		
1	23,4	0,2	13,5	9,7	0,120	0,050
2	24,4	0,4	16,2	7,8	0,197	0,048
3	26,7	0,3	17,6	8,8	0,156	0,050
4	26,4	0,2	18,0	8,2	0,140	0,046

В контрольном варианте ($N_{90}P_{90}K_{90}$) средняя масса клубней больше 60 мм в диаметре составила 120 г, количество 0,2 шт./куст, в вариантах с применением Глицерол Комплекс (№2-3) их количество выросло до 0,3-0,4 шт./куст и увеличилась масса до 156-197 г. В 4-ом варианте [$N_{90}P_{90}K_{90}$ + Глицерол Комплекс (3,0 л/га троекратно)] средняя масса товарного клубня (фракции> 60 мм в диаметре) составила 140 г, количество 0,2 шт./куст, в этом же варианте сформировалось максимальное количество семенных клубней 18,0 шт./куст с массой – 46 г.

В таблице 7 представлены данные влияния различных доз агрохимиката Глицерол Комплекс на количество семенных клубней в расчете на 1 растение (куст) и на 1 гектар (выход семенной фракции).

Таблица 7 – Влияние агрохимиката Глицерол Комплекс на выход семенной фракции и массу семенного клубня, 2016 г.

№ п/п	Варианты	Выход семенной фракции (30-60 мм)			Масса семенного клубня (среднее значение), г
		шт./куст	тыс. шт./га	%	
1	Фон – NPK	13,5	395,5	100,0	50
2	Фон + Глицерол Комплекс 0,5 л/га х 3 раза	16,2	474,7	120,0	48
3	Фон + Глицерол Комплекс 1,5 л/га х 3 раза	17,6	515,7	130,4	50
4	Фон + Глицерол Комплекс 3,0 л/га х 3 раза	18,0	527,4	133,4	46
	$НСР_{05}$	1,5	44,0	-	2,0

Как видно из данных таблицы 7, применение Глицерол Комплекс привело к существенному увеличению количества семенных клубней до 16,2-18,0 шт./куст против 13,5 шт./куст в контрольном варианте, однако, средний вес семенного клубня в 2-ом и 4-ом вариантах с применением Глицерол Комплекс составил 48 и 46 граммов, что существенно ниже значений контроля.

Максимальный выход семенного картофеля наблюдался в 4-ом варианте (Фон + Глицерол Комплекс 3,0 л/га х 3 раза) – 527,4 тыс. шт./га, что на 131,9 тыс. шт./га или на 33,4% выше минерального фона.

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 (Федотова Л.С., Кравченко А.В., 2011).

Применение Глицерол Комплекс в минимальной дозе (0,5 л/га троекратно) способствовало росту урожайности и массы товарного клубня, что приводило к снижению содержания сухого вещества и крахмала в продукции ниже уровня минерального фона на 0,6% (табл. 8).

Применение Глицерол Комплекс в дозах 1,5 и 3,0 л/га (троекратно) способствовало существенному увеличению валовой урожайности, в основном, за счет роста количества клубней и немного их массы, что поддерживало крахмалистость (сухое вещество) на

уровне фона или приводило к повышению содержания сухого вещества, крахмала и витамина С в клубнях выше уровня минерального фона на 0,5 (0,4)% и 3,5-3,6 мг%, соответственно.

Во всех вариантах с применением Глицерол Комплекс содержание витамина С в клубнях было выше контроля на 3,1-3,6 мг%.

В условиях 2016 года уровень нитратов в продукции в целом по опыту был в пределах допустимой концентрации 140-187 мг/кг (ПДК=250 мг/кг сырых клубней), однако, влияние минимальной дозы Глицерол Комплекс на изменение концентрации нитратов в сырых клубнях было математически доказуемо.

Таблица 8 – Биохимические показатели качества клубней картофеля сорта Гала, 2016 г.

№ п/п	Варианты	Сухое вещество, %	Крахмал, %	Витамин С, мг%	Нитраты, мг на 1 кг клубней
1	Фон – NPK	17,1	11,5	15,6	140
2	Фон + Глицерол Комплекс 0,5 л/га х 3 раза	16,5	10,8	18,7	187
3	Фон + Глицерол Комплекс 1,5 л/га х 3 раза	16,9	11,3	19,2	161
4	Фон + Глицерол Комплекс 3,0 л/га х 3 раза	17,6	11,9	19,1	157
	$НСР_{05}$	0,5	0,3	0,5	23

В 3-ем и 4-ом вариантах (Фон + Глицерол Комплекс 1,5-3,0 л/га х 3 раза) содержания нитратов в продукции увеличивалось не существенно (на 17-21 мг/кг) по сравнению с фоном.

В современных условиях для промышленной переработки картофеля важны такие показатели, как выход биологически ценных веществ с единицы площади. В результате повышения урожайности, товарности и показателей качества картофеля на вариантах с применением Глицерол Комплекс повышался выход питательно ценных компонентов (табл. 9).

Максимальный выход сухого вещества, крахмала и витамина С получен в 3-ем и 4-ом вариантах Глицерол Комплекс, 1,5 и 3,0 л/га – троекратно: 66,0-66,9 ц/га сухого вещества, 44,1-44,6 ц/га крахмала и 7,16-7,83 кг/га витамина С.

Таблица 9 – Выход питательно ценных компонентов картофеля с единицы площади в зависимости от различных доз препарата Глицерол Комплекс

№ п/п	Варианты	Урожай фракций больше 30мм, т/га	Выход сухих веществ, ц/га	Выход крахмала, ц/га	Выход витамина С, кг/га
1	Фон – NPK	31,5	53,9	36,2	4,91
2	Фон + Глицерол Комплекс 0,5 л/га х 3 раза	37,5	61,9	40,5	7,01
3	Фон + Глицерол Комплекс 1,5 л/га х 3 раза	40,8	66,9	44,1	7,83
4	Фон + Глицерол Комплекс 3,0 л/га х 3 раза	37,5	66,0	44,6	7,16
	$НСР_{05}$	1,6	3,0	2,1	0,5

Для картофеля, который в Российской Федерации преимущественно употребляется в пищу в свежем виде, важным показателем является вкус варёных клубней, разваримость, устойчивость к потемнению мякоти (сырой и вареной). В сумме эти показатели качества определяют комплексную кулинарную оценку, зависящую от сорта картофеля, метеоусловий вегетационного периода, доз и форм применяемых удобрений (Арнаутов В.В., Ильин В.Ф. и др., 1945; Коршунов А.В., 2001).

О влиянии удобрений на кулинарные качества картофеля имеются противоречивые данные. Исследования последних лет подтвердили, что некорневые подкормки микроудобрениями в умеренных дозах улучшают вкусовые качества картофеля (Федотова Л.С., Коршунов А.В., Кравченко А.В., Тимошина Н.А. и др., 2010; Федотова Л.С., Тимошина Н.А., Князева Е.В., 2016).

В нашем опыте применение Глицерол Комплекс в возрастающих дозах положительно влияло на вкус варёного картофеля по сравнению с фоном (табл. 10).

Таблица 10 – Кулинарная оценка образцов картофеля (сорт Гала), выращенных на различных вариантах опыта, 2016 г.

№ п/п	Варианты опыта	Кулинарные свойства в баллах				
		вкус	разваримость	потемнение через 24 часа		Сумма
				сырой мякоти	вареной мякоти	
1	Фон – NPK	6	1	7	9	23
2	Фон + Глицерол Комплекс 0,5 л/га х 3 раза	6	1	5	9	21
3	Фон + Глицерол Комплекс 1,5 л/га х 3 раза	7	1	7	9	24
4	Фон + Глицерол Комплекс 3,0 л/га х 3 раза	7	1	7	9	24

Усиление потемнения сырой мякоти во втором варианте [Глицерол Комплекс, 0,5 л/га х 3 раза] объясняется существенным повышением массы продовольственных клубней и повышенной концентрацией нитратов в них.

В третьем, четвертом вариантах [Глицерол Комплекс, 1,5-3,0 л/га х 3 раза] отмечено повышение вкуса (до хорошего).

Наибольший суммарный балл набрал картофель, выращенный в 3-ем и 4-ом вариантах [Фон + Глицерол Комплекс 1,5-3,0 л/га, троекратно] (24 балла): хороший вкус (7 баллов); отсутствие потемнения вареной мякоти (через 24 часа) – 9 баллов и слабое потемнение сырой мякоти – 7 баллов. Отсутствие разваримости клубней среднераннего сорта Гала (1 балла) – салатный тип продукции, является характерной особенностью, на которую удобрения не влияли.

Таким образом, изучение влияния агрохимиката Глицерол Комплекс на урожайность, структуру и качество картофеля показало его практическую значимость.

В условиях 2016 года применение агрохимиката Глицерол Комплекс (регистрант ООО ТД «Золотой Колос», Россия) в качестве некорневой подкормки картофеля в трех дозах (0,5, 1,5 и 3,0 л/га – троекратно: 1-я - в фазе полных всходов, 2-я – в период окучивания, 3-я – бутонизация-цветение) способствовало повышению урожайности, качества продукции, улучшало структуру урожая, выход семенной фракции и питательно ценных компонентов с единицы площади.

ВЫВОДЫ

1. Максимальная урожайность картофеля (46,1 т/га) получена в 3-ем варианте [Фон + Глицерол Комплекс – Некорневая подкормка растений: 1-я - в фазе полных всходов, 2-я – в период окучивания, 3-я – бутонизация-цветение, расход агрохимиката – 1,5 л/га], в котором прибавка к минеральному фону составила 7,9 т/га или 20,7%.

2. От применения препарата Глицерол Комплекс в трех дозах повышалась товарность клубней [сумма двух фракций: > 60 мм + (30-60 мм)] до 88,5-90,0% против 82,4% в фоновом варианте.

3. Во всех вариантах с применением Глицерол Комплекс повысилась доля средней фракции клубней до 81,7-87,0% и снизилась доля мелкой фракции до 10,0-11,5%.

4. В варианте с опрыскиванием максимальной дозой Глицерол Комплекс (3,0 л/га х 3 раза) доля клубней семенной фракции была максимальной как по массе (87,0%), так и по количеству клубней на 1 куст (18,0 шт./куст). В пересчете на 1 гектар (527,4 тыс. шт./га) этот вариант превосходил контроль на 131,9 тыс. шт. клубней/га или на 33,4%.

5. Применение Глицерол Комплекс в дозах 1,5 и 3,0 л/га (троекратно) способствовало существенному увеличению валовой урожайности, в основном, за счет роста количества клубней и немного их массы, что поддерживало крахмалистость (сухое вещество) на уровне фона (2-ой вариант) или приводило к повышению содержания сухого вещества, крахмала и витамина С в клубнях выше уровня минерального фона на 0,5 (0,4)% и 3,5-3,6 мг%, соответственно.

6. Максимальный выход сухого вещества, крахмала и витамина С получен в 3-ем и 4-ом вариантах Глицерол Комплекс, 1,5 и 3,0 л/га – троекратно: 66,0-66,9 ц/га сухого вещества, 44,1-44,6 ц/га крахмала и 7,16-7,83 кг/га витамина С.

7. Применение Глицерол Комплекс в дозах 1,5 и 3,0 л/га целесообразно рекомендовать на посадках продовольственного и семенного картофеля, с целью повышения валовой урожайности и качества продукции, а также увеличения выхода семенной фракции клубней.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арнаутов В.В., Ильин В.Ф. и др. Агротехника картофеля. Огиз-Сельхозгиз. – 1945. 160 с.

2. Коршунов А.В. Управление урожаем и качеством картофеля. – М.: ВНИИКХ. – 2001. 369 с.

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

5. Методика физиолого-биохимических исследований картофеля. М.:

НИИКХ, 1989. 142 с.

6. Пшеченков К.А., Давыденкова О.Н., Седова В.И., Мальцев С.В., Чулков Б.А. Методические указания по оценке сортов картофеля на пригодность к переработке и хранению. М.: ВНИИКХ. Изд. 2-ое, перераб. и доп. 2008. 39 с.

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

8. Федотова Л.С., Кравченко А.В. В изменяющихся климатических условиях нужны новые подходы к возделыванию картофеля// Картофель и овощи. – 2011 - № 2. С. 20-23.

9. Федотова Л.С., Тимошина Н.А. Нитраты в картофеле как показатель минерального питания и зрелости продукции. – «Достижения науки и техники АПК». – 2004 - №8. С. 11-13.

10. Федотова Л.С., Тимошина Н.А., Князева Е.В. Модель эффективного управления продукционным процессом формирования урожая и качества картофеля. Монография/ ФГБНУ ВНИИКХ. – М., 2016. 47 с.