



Как показали результаты исследования, применение биопрепарата Полистин и микроудобрения Интермаг картофель в период бутонизации растений в виде водных растворов, во всех сочетаниях норм удобрений с биопрепаратами, используемыми для обработки клубней при посадке, оказывало положительное влияние на урожайность. При этом величина прибавки урожая составила от 6,4 до 16,9%. Следует отметить, что во всех случаях опрыскивание ботвы раствором микроудобрения Интермаг картофель было более эффективным, чем опрыскивание раствором биопрепарата Полистин.

Таким образом, одним из ведущих факторов получения высокого урожая картофеля на выщелоченном черноземе является использование полного минерального удобрения под планируемую урожайность. Расчетная норма удобрения в полевом опыте в среднем за 2 года повысила урожайность клубней с 23,1 до 34,7 т/га или на 50,2%. Однако ООО «Агрофирма «Слава картофелю» при крупнотоварном производстве картофеля в регулировании режима питания растений кроме минеральных удобрений в значительной мере ориентируется на максимальное использование соломы зерновых и сидерацию пашни.

Обработка клубней при посадке растворами биопрепараторов Прорастин в дозе 1,0 л/т и Фумар – 10 мл/10л воды/т, как на фоне полного минерального удобрения, так и на фоне половинной нормы NPK, достоверно повысила урожайность картофеля соответственно на 10,4 – 11,8% и 7,4 – 8,7%, при этом эффективность Фумара оказалась несколько выше эффективности Прорастина.

Опрыскивание вегетирующих растений картофеля в фазу бутонизации биопрепаратором – стимулятором роста Полистин в дозе 3 л/га (раствор 1:100) и хелатной формой микроэлементов Интермаг картофель в дозе 2 л/га (раствор 1:100) является дополнительным средством улучшения роста и развития ботвы и клубней. В полевом опыте получены следующие прибавки от некорневого опрыскивания ботвы: Полистином – от 6,4-10,4% (на фоне NPK) до 8,1-12,0% (на фоне ½ NPK); Хелатами микроэлементов – от 7,7-12,3% (на фоне NPK) до 14,5-16,9% (на фоне ½ NPK) к соответствующим контролям.



## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕГУЛЯТОРА РОСТА ВИГОР ФОРТЕ

А.В. Кравченко<sup>1</sup>, Л.С. Федотова<sup>1</sup>, Н.А. Тимошина<sup>1</sup>, А.Н. Нехорошев<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ГНУ Всероссийский НИИ картофельного хозяйства им. А.Г. Лорха

<sup>2</sup>ООО «Агростиль»

### Резюме

Получены экспериментальные данные, подтверждающие положительное влияние корректирующего комплекса питания с росторегулирующими свойствами – Вигор Форте, на продуктивность, выход семенной фракции и качество картофеля в условиях полива на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве Центрального Нечерноземья (2011-2012 гг.) и в условиях богары на дерново-подзолистой суглинистой почве Пермского края (2012 г.).

**Ключевые слова:** регулятор роста растений Вигор Форте, урожайность картофеля, выход семенной фракции, качество клубней.

В связи с изменением климата в технологиях возделывания картофеля возрастает роль регуляторов роста растений. Применение регуляторов роста должно рассматриваться как обязательный прием в агротехнологиях XXI века. В практике картофелеводства возникает потребность проведения некорневых подкормок различными препаратами, а также всё больше накапливается данных о положительном опыте применения регуляторов роста растений, особенно в целях повышения коэффициента размножения и выхода семенной фракции ценных сортов и высоких репродукций семенного картофеля.

**Условия проведения опыта.** В 2011-2012 гг. на территории СПК «Агрофирма «Элитный картофель» Раменского района Московской области были проведены полевые опыты с применением Вигор Форте на картофеле. Эталоном служил известный регулятор роста Энергия-М.

Вигор Форте, КРП, д.в. – 100 г/кг ортокрезоксикусной кислоты триэтаноламмониевая соль + макро- (N, P, K, Mg) и микроэлементы (Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo): предпосадочная обработка клубней – 15 г/т/10-20 л воды; некорневая обработка в фазу высоты 10-15 см или начало бутонизации – 50 г/га/300 л воды.

Энергия-М, КРП, д.в. – 855 г/кг ортокрезоксикусной кислоты триэтаноламмониевая соль + 95 г/кг 1-хлорметилсилатран: предпосадочная обработка клубней – 4 г/т или 4 г/т/10-20 л воды; некорневая обработка в фазу высоты 10-15 см или начало бутонизации – 20 г/га/300 л воды.

Полевой опыт ежегодно располагался после зерновых предшественников. Повторность – трехкратная, расположение делянок – реномализированное внутри повторений. Общая площадь делянки – 45 м<sup>2</sup>, учётная – 27 м<sup>2</sup>.

Фоном питания служила полная доза минеральных удобрений (N<sub>90</sub> P<sub>120</sub> K<sub>120</sub>). Срок посадки 06.05.2011 и 2012 гг. Схема посадки – 75 × 30 см.

Сорт картофеля – в 2011 г. Беллароза (ранний), в 2012 г. – Импала (ранний) – суперэлита. На поле, где располагался опыт, проводился полив итальянской дождевальной установкой, поэтому растения практически не испытывали влияния засухи 2011 и 2012 года.

Почва опытного участка – дерново-подзолистая среднесуглинистая со следующими агрохимическими показателями пахотного горизонта: pH<sub>KCl</sub> – 4,51-5,55; H<sub>r</sub> – 3,40-3,88 мг-экв/100 г почвы; S – 11,6 - 12,2 мг-экв/100 г почвы, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> по Кирсанову – 32-34 и K<sub>2</sub>O по Кирсанову – 12-24 мг/100 г почвы, гумус – 1,90-2,03%.



**Метеоусловия вегетационного периода.** В 2011 году дефицит осадков наблюдался в мае и июне, в июле также было жарко и не хватало влаги: в сумме за весь вегетационный период ГТК<sub>2011</sub>=0,67, при этом выпало 159,2 мм осадков, что составило 61,1% от среднемноголетней нормы (260,5 мм). Вегетационный сезон 2012 года в целом был более влажным – ГТК<sub>2012</sub>=1,26, однако, в июле месяце температура воздуха была выше нормы на 2,7°C, а количество осадков было в 2,8 раза ниже нормы. Гидротермический коэффициент июля равнялся 0,43, что является показателем сильной засухи, при этом в 1-й и 3-й декадах практически вообще не было дождей.

### Результаты и обсуждение

В нашем опыте испытуемый корректирующий комплекс питания с росторегулирующими свойствами (Вигор Форте) оказал положительное влияние на повышение продуктивности картофеля и структуру урожая (табл. 1).

Как видно из данных таблицы 1, эффективность вариантов с применением Вигор Форте в различных сочетаниях была выше соответствующих вариантов с использованием регулятора роста Энергия-М.

В 2011 году в варианте с обработкой клубней Вигор Форте урожайность составила 30,0 т/га; прибавка к фону 4,7 т, или 18,6%, а прибавка к 2-ому варианту с обработкой клубней Энергии-М – 3,2 т, или 11,9%.

Высокая урожайность и максимальная прибавка получена в 6-ом варианте с наложением обработок препаратором Вигор Форте по клубням и по ботве (фаза бутонизации), что является классическим примером синергизма двух обработок.

Таблица 1. Урожайность картофеля и выход семенной фракции в зависимости от форм и способов применения регуляторов роста растений

Варианты	У-2011* т/га	Прибавка к фону		Выход сем. фракции (28-60 мм)		У-2012* т/га	Прибавка к фону		Выход сем. фракции (28-60 мм)	
		т/га	%	тыс. шт./га	%		т/га	%	тыс. шт./га	%
1. Фон NPK <sub>2</sub>	5,3	-	-	145,6	100,0	42,3	-	-	246,4	100,0
2. Фон + Энергия (клубни)	26,8	1,5	6,0	154,0	105,8	44,4	2,1	5,0	334,4	135,7
3. Фон + Энергия (клубни + бутониза- зация)	29,3	4,0	16,0	145,2	99,7	49,5	7,2	17,0	320,0	129,9
4. Фон + Энергия (бутонизация)	27,9	2,6	10,3	105,6	72,5	46,8	4,5	10,6	326,7	132,6
5. Фон + Вигор (клубни)	30,0	4,7	18,6	154,0	105,8	48,4	6,1	14,4	347,6	141,1
6. Фон + Вигор (клубни + бутонизация)	37,6	12,3	48,6	132,0	90,7	55,1	12,8	30,3	369,6	150,0
7. Фон + Вигор (бутонизация)	32,8	7,5	29,6	154,0	105,8	53,0	10,7	25,3	255,2	103,6
HCP <sub>05</sub>	0,7				8,2	2,1			8,8	

У-2011\* и У-2012\*, т/га – урожайность картофеля в 2011 и 2012 гг.

Урожайность в 6-ом варианте – Вигор Форте (клубни + бутонизация) составила 37,6 т/га; прибавка к фону 12,3 т, или 48,6%; а к соответствующему варианту (3-ий) с Энергией – 8,3 т, или 28,3%. Увеличение урожая (на 48,6% к фону) в 6-ом варианте происходило с преимуществом нарастания массы, а не количества клубней, что вероятнее всего можно объяснить особенностю сорта Беллароза, который характеризуется низкой энергией образования клубней. Выход семенной фракции по количеству клубней уменьшился на 9,3% по сравнению с фоном, средний вес семенного клубня увеличился до 139 г, против 68 г на контроле. Фракционный состав по массе клубней в валовом урожае с 6-го варианта распределился следующим образом: семенная фракция – 49 и продовольственная – 49%.

Урожайность в 7-ом варианте – Вигор Форте (бутонизация) – 32,8 т/га; прибавка к фону 7,5 т, или 29,6%; что примерно на одном уровне с 3-им вариантом – Энергия (клубни + бутонизация), и выше 7-ого варианта – Энергия (бутонизация) на 4,9 т, или 17,6%. Выход семенной фракции увеличился на 8,4 тыс. шт./га, или на 5,8% по сравнению с фоном; средний вес семенного клубня – 120 г. Фракционный состав по массе клубней в валовом урожае с этого варианта составил: семенная фракция – 57 и продовольственная – 42%.

Анализ данных 2012 года (табл. 1) показал, что во всех вариантах с применением Вигор Форте получены существенные прибавки урожайности картофеля (с. Импала), как по отношению к фону (на 6,1-12,8 т/га или на 14-30%), так и по отношению к эталону – Энергия-М (на 4,0-5,6 т/га или на 9-11%).

Так же, как и в 2011 г., максимальный урожай получен в 6-ом варианте – Фон + Вигор Форте (клубни + бутонизация) – урожайность составила 55,1 т/га; прибавка к фону 12,8 т, или 30,3%; выход семенной фракции 369,6 тыс. шт./га, что на 123,2 тыс. шт./га, или на 50% больше фонового варианта. Фракционный состав по массе клубней в валовом урожае с 6-го варианта распределился следующим образом: семенная фракция – 56 и продовольственная – 42%.

Обработка картофеля Вигор Форте в фазу бутонизации (7-ой вариант) привела к росту урожайности на 25,3%, выход семенной фракции составил 255,2 тыс. шт./га, что на 8,8 тыс. шт./га (на 3,6%) выше варианта с применением NPK (без обработок). Фракционный состав по массе клубней в валовом урожае с 7-го варианта распределился следующим образом: семенная фракция – 57 и продовольственная – 41%.

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 (Ильин и др., 1974; Панников, Минеев, 1977; Толстоусов, 1987).

Препарат Вигор Форте, повышая величину валового урожая на 14-30% и выход товарной фракции в 1,3-1,4 раза (в 2012 г.), а также массу клубней продовольственной фракции, не снижал существенно содержание питательно-ценных компонентов в продукции (табл. 2).

На всех вариантах с регуляторами роста содержание сухого вещества колебалось от 16,2 до 16,5%, крахмала – от 10,5 до 10,7%, витамина С – от 21,1 до 22,3 мг/% по сравнению с соответствующими значениями фонового варианта – 16,9, 11,2% и 19,2 мг/%.

Таблица 2. Влияние регуляторов роста растений на выход продовольственной фракции и качество продукции. Сорт Импала, 2012 г.

№ п/п	Варианты	Выход продов. фракции, т/га	Масса продов. клубня, г	Сухое вещество, %	Крахмал, %	Витамин С, мг/%	NO <sub>3</sub> , мг/кг
1.	Без удобрений	9,2	191	17,3	11,6	22,7	153
2.	Фон NPK – без обработок	16,5	269	16,9	11,2	19,2	299
3.	Фон + Энергия клубни	14,8	224	16,7	11,0	22,1	236
4.	Фон + Энергия (клубни + бутонизация)	20,9	220	16,5	10,7	22,3	253
5.	Фон + Энергия (бутонизация)	19,5	230	16,5	10,6	21,9	248
6.	Фон + Вигор Форте клубни	16,6	236	16,5	10,6	21,1	243
7.	Фон + Вигор Форте (клубни + бутонизация)	22,9	225	16,5	10,7	22,7	236
8.	Фон + Вигор Форте (бутонизация)	21,9	235	16,5	10,7	21,2	227
	HCP <sub>05</sub>	2,1	30	0,7	0,5	0,8	42

Регуляторы роста растений способствовали снижению концентрации нитратов по сравнению с действием одних минеральных удобрений. Во всех вариантах с применением Вигор Форте концентрация нитратов оставалась на допустимом уровне – 227-260 мг/кг, при этом различия в их концентрации по вариантам опыта оставались в пределах HCP<sub>05</sub>.

Таким образом, в условиях 2011 и 2012 гг. в условиях полива на дерново-подзолистой суглинистой почве, высокая урожайность картофеля и максимальные прибавки получены в варианте с двойной (клубни + бутонизация) обработкой препаратом Вигор Форте: урожайность 37,6 и 55,1 т/га; прибавка к фону 12,3 т (или 48,6%) и 12,8 т (или 30,3%) соответственно. Выход семенной фракции в 2011 г. – 132 тыс. шт./га, в 2012 г. – 369,6 тыс. шт./га, что на 123,2 тыс. шт./га или на 50% больше фонового варианта. Такое сочетание обработок регулятором роста Вигор Форте (клубни + бутонизация) можно рекомендовать на семенных посадках картофеля с целью повышения коэффициента размножения, однако необходимо проводить предварительные динамическиекопки для того, чтобы как на сорте Беллароза (в 2011 г.) не дать перерасти семенной фракции клубней в продовольственную.

Исключение предпосадочной обработки клубней Вигор Форте и более поздняя обработка растений в фазу бутонизации (7-ой вариант) способствовали росту валового урожая (на 25,3 и 29,6%) за счет увеличения выхода крупной фракции (> 60 мм) в 1,4 раза по сравнению с фоном без обработок, при этом улучшалось качество продукции по сравнению с соответствующими показателями минерального фона.

В 2012 году в ООО «Беляевка» Пермского края был заложен опыт с применением регулятора роста Вигор Форте.

**Цель опыта:** изучить влияние регулятора роста Вигор Форте на урожайность картофеля на вариантах без удобрений и на минеральном фоне – N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>120</sub>.

Опыт закладывали на дерново-мелкоподзолистой тяжелосуглинистой почве, которая характеризуется средним содержанием гумуса 2,5%, слабокислой рН-5,5, средним содержанием калия 163 мг/кг почвы и повышенным фосфором – 215 мг/кг, высокой суммой обменных оснований 17,9 мг-экв/100 г почвы, средней гидролитической кислотностью 3,5 мг-экв/100 г почвы.

Для опыта использовали среднеспелый сорт картофеля Роко. Обработку клубней препаратом Вигор Форте проводили непосредственно при посадке 27 мая в дозе 10 г/т. Обработку растений по вегетации проводили при высоте ботвы 10-15 см 20 июня препаратом Вигор Форте с нормой расхода 50 г/га опрыскивателем Dammann. Схема опыта состояла из восьми вариантов (табл.3).

Через 45 дней от всходов урожайность на контрольном варианте (без удобрений) составила 9,5 т/га. Наибольшая урожайность в этот период была на варианте без применения минеральных удобрений с обработкой клубней стимулятором Вигор Форте – 14,1 т/га и на варианте N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>120</sub> + Вигор Форте (клубни+ботва 10-15 см) – 14,0 т/га.

Через 55 дней от всходов урожайность на контрольном варианте составляла 11,8 т/га и увеличивалась на вариантах – (без удобрений + Вигор Форте в различных сочетаниях) до 16,3-18,0 т/га; N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>120</sub> + Вигор Форте (в различных сочетаниях) – до 16,3-18,6 т/га.

Таблица 3. Влияние Вигор Форте на динамику накопления массы клубней картофеля (с. Роко), ООО «Беляевка» Пермского края, 2012 г.

Вариант	45 дней от всходов (30.07.)			55 дней от всходов (09.08.)			Уборка (20.09.)		
	Масса клубней, т/га	прибавка к контролю		Масса клубней, т/га	прибавка к контролю		Урожай, т/га	прибавка к контролю	
		т	%		т	%		т	%
без удобрений	9,5	-	-	11,8	-	-	27,3	-	-
без удобрений + Вигор (клубни)	14,1	4,6	48	16,3	4,5	38	28,9	1,6	6
без удобрений + Вигор (клубни + ботва 10-15 см)	13,5	4,0	42	18,0	6,2	53	28,8	1,5	5
без удобрений + Вигор (ботва 10-15 см)	11,0	1,5	16	16,0	4,0	36	28,8	1,5	5
Фон - N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	11,2	1,7	18	14,6	2,8	24	32,4	5,1	19
Фон + Вигор (клубни)	12,4	2,9	31	16,3	4,5	38	39,0	11,7	43
Фон + Вигор (клубни + ботва 10-15 см)	14,0	4,5	47	18,6	6,8	58	39,7	12,4	45
Фон + Вигор (ботва 10-15 см)	11,3	1,8	19	17,6	5,8	49	37,1	9,8	36

Наибольшие темпы прироста массы клубней и эффективность стимулятора роста Вигор Форте за весь вегетационный период в целом наблюдались на варианте [N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>120</sub> + Вигор Форте (клубни+ботва 10-15 см)].

В период уборки максимальная урожайность была получена в варианте [N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>120</sub> + Вигор Форте (клубни+ботва 10-15 см)] и составила 39,7 т/га, что на 12,4 т/га (или 45%) выше контроля без удобрений и на 7,3 т/га (или 22,5%) выше фона N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>120</sub>.

Применение регулятора роста растений Вигор Форте для предпосадочной обработки клубней и растений по вегетации при высокой температуре ботвы 10-15 см на фоне рекомендованной дозы минеральных удобрений (N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>120</sub>) в условиях Пермского края способствовало высоким темпам прироста массы клубней как в первую половину вегетации, так и на завершающем этапе формирования урожая.



## МОРФОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ ПОД ВЛИЯНИЕМ УДОБРЕНИЙ

С.С. Басиев, О.К. Дзгоев

Горский государственный аграрный университет

Для поддержания плодородия почвы, повышения урожайности картофеля и получения экологически чистой растительной продукции основное и решающее значение имеет рациональная научно-обоснованная система удобрения и технология возделывания сельскохозяйственных культур.

При разработке комплекса агроприемов выращивания картофеля важную роль играют агротехнические приемы, активно воздействующие на формирование высокого урожая.

В связи с различием в особенностях роста и развития надземной массы, потреблением основных элементов питания, динамикой накопления клубней необходимо изучать отзывчивость различных сортов картофеля на агротехнические приемы. В этой связи считается необходимым изучение таких слагаемых урожая, как фенология развития посадок, характер структуры урожая, интенсивность фотосинтеза и его составляющих элементов. Фотосинтез является основным процессом образования органических веществ, а следовательно и накопления урожая. Умение воздействовать на него представляет собой один из наиболее эффективных путей повышения продуктивности картофеля.

В задачи исследований входило изучение влияния минерального питания на урожайность и качество клубней двух сортов картофеля: Жуковский ранний и Удача.

Работа проводилась в горной зоне на экспериментальном участке филиала кафедры растениеводства Агрономического факультета «Куртат» Алагирского района РСО-Алания, расположенного в горно-луговой субальпийской зоне в Фиагдонской котловине, лежащей в пределах Северного склона Центрального Кавказа между Скалистым и Боковым хребтами на высоте 1350 м н.у.м.

В качестве семенного материала использовали клубни массой 60-80 граммов первой репродукции. Посадку проводили