

УДК 631.871 : 631.811 : 633.491

**ПРИМЕНЕНИЕ РЕГУЛЯТОРА РОСТА СИЛК НА КАРТОФЕЛЕ****Уромова И.П., Лобина В.С.***ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина», Нижний Новгород, e-mail: uromova2012@yandex.ru*

В полевых условиях изучали влияние регулятора роста Силк с фунгицидным и ростостимулирующим эффектами на распространенность болезней на ботве и клубнях картофеля, урожайность картофеля. Экспериментальная работа проводилась в ООО «Элитхоз» Борского района Нижегородской области. Объектом исследований являлся сорт ранней группы спелости Ред Скарлетт (зарубежной селекции), полученный методом апикальной меристемы: клубни супер-суперэлиты. При обработке Силком увеличилось число продуктивных стеблей (на 5,1 %) и их высота (на 6,3 %), масса корней на 25,1 % по сравнению с контролем. Распространенность и развитие фитофтороза снизились по сравнению с контролем на 43,9–70,2 %, соответственно, распространенность болезней на клубнях через месяц после уборки урожая снизилась на 47,2 %. Прибавка урожая составила 38,1 %. Силк повышает содержание крахмала в клубнях на 11,2 % по сравнению с контролем и увеличивает выход крахмала с 1 га на 1,1 т/га, или на 52,3 %. В условиях Нижегородской области для получения высоких и качественных урожаев необходимо применять регуляторы роста с биофунгицидной активностью, которые обеспечивают кроме урожайности и экологическую безопасность технологий возделывания данной культуры в плане защиты растений.

**Ключевые слова:** Силк, регулятор роста, грибные болезни, фитофтороз, урожайность, крахмал, биометрические показатели

**USE OF THE REGULATOR OF GROWTH OF SILK ON POTATOES****Uromova I.P., Lobina V.S.***Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, Nizhny Novgorod, e-mail: uromova2012@yandex.ru*

In field conditions studied influence of the regulator of growth Silk with fungicide and growth stimulation effects on prevalence of diseases on a tops of vegetable and tubers of potatoes, productivity of potatoes. Experimental work was carried out to Elitkhov of Borsky district of the Nizhny Novgorod region. Object of researches was the grade of early group of ripeness of Red Scarlett (foreign selection) received by method of an apikalny meristem: super-superelite tubers. When processing the number of productive stalks (has By force increased by 5,1%) and their height (for 6,3%), the mass of roots for 25,1% in comparison with control. Prevalence and development of a phytophthoroz have decreased in comparison with control by 43,9–70,2%, respectively, prevalence of diseases on tubers in a month after harvesting has decreased by 47,2%. The increase of a harvest has made 38,1%. Silk increases the content of starch in tubers for 11,2% in comparison with control and increases a starch exit from 1 hectare by 1,1 t/hectare, or for 52,3%. In the conditions of the Nizhny Novgorod Region it is necessary to use growth regulators with biofungicide activity which provide except productivity and ecological safety of technologies of cultivation of this culture in respect of protection of plants to receiving big and qualitative crops.

**Keywords:** Silk, growth regulator, mushroom diseases, phytophthoroz, productivity, starch, biometric indicators

Получение высоких и качественных урожаев картофеля – одна из главных задач современного картофелеводства. В этой связи значительная роль принадлежит регуляторам роста.

В последние годы уделяется значительное внимание разработке и применению регуляторов роста растений нового поколения, обладающих не только ростостимулирующим, но и антистрессовым и иммуномодулирующим эффектами. В связи с мировой тенденцией по экологизации сельскохозяйственного производства предпочтение отдается в большей степени веществам природного происхождения, которые способны продуцировать высшие растения, грибы и микроорганизмы. Значительный интерес в этом плане представляет отечественный препарат Силк, полученный на основе три-

терпеновых кислот, полученных из экстракта хвои пихты сибирской (*Abies sibirica* Ldb.). Природные соединения, входящие в состав препарата, стимулируют иммунитет за счет абиетиновой кислоты, которая способствует ускорению деления клеток [8, 6]. Механизм действия тритерпеновых кислот заключается в активизации процессов фотосинтеза, в повышении устойчивости растений к заболеваниям (стимулировании защитных свойств), что, вероятно, связано с образованием в клетках антистрессовых белков и других компонентов системы фитои иммунитета, а следствием этого является повышение продуктивности и качества [11].

**Целью наших исследований** являлось изучение влияния природного регулятора роста Силк на продуктивность и качество раннего сорта картофеля Ред Скарлетт.

### Материалы и методы исследования

Экспериментальная работа проводилась в ООО «Элитхоз» Борского района Нижегородской области. Объектом исследований являлся сорт ранней группы спелости Ред Скарлетт (зарубежной селекции), полученный методом апикальной меристемы: клубни супер-суперэлиты.

Посадка картофеля проводилась вручную на гребень 6–8 см в третьей декаде мая (2013 г.) и начале июня (2014 г.). Общая площадь делянки 56 м<sup>2</sup>, учетная площадь – 28 м<sup>2</sup>. Повторность опыта четырехкратная, размещение делянок – систематическое.

Схема опыта включала варианты: контроль (без обработки); Силк (обработка клубней, два опрыскивания в фазы бутонизации и начала цветения). Концентрация препарата соответствовала инструкции по применению. Опрыскивание проводили ранцевым опрыскивателем. Расход рабочей жидкости составил 300 л/га.

Закладку полевого опыта, наблюдения и учеты проводили согласно «Методике исследований по культуре картофеля» [10] и «Методике полевого опыта» [4]. В течение вегетации фиксировали наступление фенологических фаз развития растений, определяли распространенность фитофтороза на ботве картофеля, распространенность болезней на клубнях после уборки урожая, валовую урожайность и урожайность здорового картофеля.

### Результаты исследования и их обсуждение

При проведении учета было установлено, что при одинаковых агрометеорологических условиях препарат Силк не оказал влияния на срок появления полных всходов. Всходы в опытном варианте появились, в среднем на 2 дня позже, по сравнению с контролем. Появление других фаз развития под влиянием данного регулятора роста происходило на 6–7 дней раньше, чем в контроле.

Полученные данные, видимо, объясняются тем, что препарат Силк способствует снятию апикального доминирования, процесс которого происходит в клубнях после обработки их перед посадкой. Этот процесс заключается в изменении местоположения эндогенных гормонов, которые распределяются по клубню между верхними и нижними, а также между боковыми глазками. На этот процесс тратится определенное время и поэтому изначально происходит задержка в появлении всходов. Однако впоследствии происходит пролонгация действия препарата и происходит опережение по другим фазам вегетации. В результате Силк стимулирует процесс роста растений и приводит к более быстрому опережению наступления других фаз развития (бутонизации и цветения). В результате Силк оказывает значительное влияние на устойчивость растений к патогенам, что в конечном итоге приводит к увеличению продуктивности картофеля.

Оценка применения препарата Силк показала, что данный агроприем позволяет активизировать рост и развитие растений картофеля. Средние биометрические показатели за годы исследований в фазу цветения представлены в табл. 1.

**Таблица 1**

Влияние Силка на биометрические показатели растений картофеля в фазу цветения

Вариант	Число стеблей, шт./куст	Масса корней, г	Высота стеблей, см
Контроль	5,8	24,7	49,0
Силк	6,1	30,9	52,1
<b>НСР<sub>05</sub></b>	<b>0,1</b>	<b>1,7</b>	<b>2,2</b>

В полевом опыте Силк оказал незначительное влияние на число стеблей по сравнению с контролем. Превышение составило 5,1%. Помимо увеличения стеблей в кусте на опытном варианте была зафиксирована тенденция увеличения на 3,1 см (6,3%) средней длины основного стебля, одного из показателей, характеризующих развитие растения.

Увеличение количества стеблей и их высоты в габитусе куста соответственно привело к увеличению общей биомассы растения. Данная тенденция увеличения вегетативной массы растений от применения Силка отмечалась вне зависимости от года исследований.

Вместе с увеличением надземной части растений было отмечено увеличение массы корней у опытных растений, обработанных препаратом. По мнению ученых [3, 9], мощность корневой системы определяет устойчивость к неблагоприятным условиям, а также продуктивность растений. Растения с более развитой корневой системой продуктивнее используют питательные элементы и влагу из почвы, меньше страдают от засухи и переувлажнения.

В наших исследованиях опытные растения превосходили по массе корней контроль на 25,1%. Поэтому следует отметить, что положительным моментом данной стимуляции является то, что увеличение общей биомассы растений в опыте привело в конечном итоге к увеличению продуктивности и качества картофеля.

При визуальной оценке ботвы картофеля из грибных болезней отмечен только фитофтороз. Фотосинтез листьев картофеля, пораженных фитофторой, снижается по сравнению со здоровыми листьями

на 42–70%. Энергия дыхания при этом повышается на 17–50% [1]. Большинство регуляторов роста, по мнению исследователей, [2, 13, 14] повышают устойчивость картофеля к фитофторозу.

В результате проведения опыта было установлено, что распространенность фитофтороза была максимальной в контрольном варианте (10,5%), минимальной при использовании Силка (5,9%). Следовательно, произошло снижение распространенности болезни на 43,9%. Одновременно с этим произошло и снижение степени развития болезни на 70,2%, по сравнению с контролем. Таким образом, Силк оказал влияние на распространенность и в большей степени на развитие фитофтороза, а это говорит о том, что растения были поражены возбудителем болезни, но в незначительной степени. Поэтому следующая обработка во время вегетации могла бы способствовать тому, что растение бы справилось с помощью включения своих иммунных сил. Так, по мнению некоторых ученых [5], препарат Силк вызывает

ним веществом приводит к повышению активности генов стрессоустойчивости, что вызывает синтез в самом растении специальных веществ, функцией которых является организация связи между факторами внешней среды и активностью отдельных генов или их белков. Явление повышения устойчивости связано с постоянной экспрессией генов устойчивости или защиты. Таким образом, индуцированная устойчивость обеспечивает защиту растений от патогенной микрофлоры.

Клубневый анализ проводили через месяц после уборки урожая, так как клубням необходимо было пройти лечебный период, во время которого и происходит выявление накопившейся инфекции. Учитывали только те болезни, которые приводят к образованию гнили (фитофтороз, мокрая и сухая гнили).

Результаты клубневого анализа показали, что распространенность болезней через месяц после уборки урожая наибольшей была на контроле и составила 8,9%, из них 4,4% составляет фитофтороз (табл. 2).

Таблица 2

Влияние Силка на урожайность и качество картофеля сорта Ред Скарлетт

Вариант	Валовая урожайность, т/га	Распространенность болезней на клубнях, %				Урожайность здорового картофеля, т/га
		фитофтороз	парша обыкновенная	сухая гниль	мокрая гниль	
Контроль	19,2	4,4	2,9	1,2	0,4	18,1
Силк	25,6	1,8	2,5	0,4	0	25,0
<b>НСР<sub>05</sub></b>	<b>3,4</b>	<b>1,2</b>	<b>0,9</b>	<b>0,2</b>	–	–

боковое ветвление, образование пазушных почек, увеличение числа листьев, площади листьев и фотосинтетического потенциала, а это способствует повышению устойчивости к фитофторозу, и этим объясняется эффект действия препарата.

На основании проведенных учетов можно констатировать, что распространенность и развитие фитофтороза на ботве зависит от применения регуляторов роста, а в частности Силка, и погодных условий. Погодные условия лишь корректировали численные показатели болезни, однако тенденция снижения распространенности и развития фитофтороза от применения препарата сохранялась [12].

Показано, что значительное снижение показателей фитофтороза на ботве картофеля произошло при обработке клубней перед посадкой и вегетирующих растений Силком. Это можно объяснить тем, что воздействие на растение биологически актив-

На варианте с применением Силка произошло снижение распространенности болезней на клубнях в 1,9 раза, или на 47,2%, фитофтороза в 2,4 раза, по сравнению с контролем. Такие болезни, как сухая и мокрая гниль, проявились незначительно, особенно мокрая гниль, которая абсолютно отсутствовала при обработке Силком. Парша обыкновенная к развитию гнилей при хранении не ведет, при ее распространении на клубнях снижаются лишь их товарные качества.

Данные клубневых анализов подтвердили мнение о том, что на распространенность грибных болезней во время вегетации в большей степени влияют регуляторы роста с выраженной фунгицидной активностью и в меньшей степени погодные условия, они лишь корректируют числовые значения.

Применение Силка привело к увеличению валовой урожайности на 33,3%. Однако если учесть распространенность болезней на клубнях после уборки урожая, то

разница в урожайности здорового картофеля между контролем и опытным вариантом увеличивается еще на 4,8%. Видимо, Силк в данной концентрации обладает высокой биологической активностью и, воздействуя на обмен веществ, способствует росту и развитию растений, стимулирует иммунитет, повышая устойчивость самого растения к грибным болезням, в связи с чем увеличивается урожайность.

Обработка Силком способствовала незначительному повышению содержания крахмала в клубнях картофеля (табл. 3).

**Таблица 3**

Влияние Силка на содержание крахмала в клубнях и сбор крахмала с урожаям

Вариант	Содержание крахмала, %	Сбор крахмала, т/га
Контроль	11,6	2,1
Силк	12,9	3,2
НСР <sub>05</sub>	0,3	–

Особых закономерностей по содержанию крахмала в клубнях картофеля не наблюдалось. Однако при применении препарата произошло увеличение на 1,3%, по сравнению с контролем.

С увеличением продуктивности картофеля повышается сбор крахмала с урожаем с единицы площади. Выход крахмала главным образом увеличивается за счет роста урожайности. На варианте с обработкой препаратом Силк выход крахмала составлял 2,1 т/га, что на 1,1 т/га, или на 52,3% больше, чем на контроле.

Существует зависимость между урожаем клубней, их крахмалистостью и выходом крахмала с 1 га. Крахмалистость клубней определенного сорта картофеля по годам меньше изменяется, чем урожайность, при этом выход крахмала с единицы площади зависит в основном от урожайности, а не крахмалистости картофеля. Это объясняется различным влиянием водного режима в течение вегетационного периода на рост клубней и накопление в них крахмала. В длительно засушливых условиях получают меньший урожай картофеля с более высоким содержанием крахмала, и наоборот [7].

### Выводы

Изучая эффективность регулятора роста с четко выраженными фунгицидными и ростостимулирующими эффектами, можно сделать следующие выводы. При обработке Силком увеличилось число продуктивных стеблей (на 5,1%) и их высота (на 6,3%), масса корней на 25,1% по сравнению с контро-

лем. Распространенность и развитие фитофтороза снизились по сравнению с контролем на 43,9–70,2%, соответственно, распространенность болезней на клубнях через месяц после уборки урожая снизилась на 47,2% по сравнению с контролем. Прибавка валового урожая между опытными вариантами составила 33,3%, однако разница в урожайности здорового картофеля между контролем и опытным вариантом увеличилась на 4,8%, что составляет 38,1%. Силк повышает содержание крахмала в клубнях на 11,2% по сравнению с контролем и увеличивает выход крахмала с 1 га на 1,1 т/га, или на 52,3%.

В условиях Нижегородской области для получения высоких и качественных урожаев необходимо применять регуляторы роста с биофунгицидной активностью, которые обеспечивают кроме урожайности и экологическую безопасность технологий возделывания данной культуры в плане защиты растений.

### Список литературы

1. Альсмик П.И. Физиология картофеля / П.И. Альсмик, А.А. Амбросов, А.С. Вечер и др. – М.: Колос, 1979. – С. 127.
2. Вакуленко В.В. Регуляторы роста // Защита и карантин растений. – 2004. – № 1. – С. 24.
3. Гельцер Ф.Ю. Симбиоз с микроорганизмами – основа жизни растений. – М. – 1990. – С. 57.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: ИД Альянс. – 2011. – С. 165-202.
5. Засорина Э.В. Регулятор роста Силк на картофеле в Центральном Черноземье / Э.В. Засорина, И.Я. Пигорев, А.А. Кизилов, К.Л. Родионов // Аграрная наука. – 2006. – № 2. – С. 14–15.
6. Заушинцева А.В. Влияние стимулятора роста на развитие и продуктивность земляники садовой / А.В. Заушинцева, П.В. Медведева. – Вестник КемГУ. – № 1(49). – 2012. – С. 15–18.
7. Карманов С.Н. Урожай и качество картофеля / С.Н. Карманов, В.П. Кирюхин, А.В. Коршунов. – М.: Россельхозиздат, 1988. – 45 с.
8. Лутов В.И. Влияние торфогуминовых удобрений и препарата Силк на рост земляники и формирование розеток на темно-серых лесных почвах Новосибирской области / В.И. Лутов, В.Ф. Северин // Проблемы устойчивого развития садоводства Сибири: мат. научн.-практ. конф. – Барнаул. – 2003. – С. 47.
9. Лучинина Е.Г. Выявление возможности применения препарата Ф.Ю. Гельцер Симбионт-1 на картофеле / Е.Г. Лучинина, З.П. Иногамов // Молодые овощеводы производству: сб. научн. тр. ТСХИ. – Ташкент. – 1971. – С. 37–39.
10. Методика исследований по культуре картофеля. – М.: НИИКХ, 1967. – 263 с.
11. Родионов К.Л. Продуктивность сортов картофеля при обработке регулятором роста силк в Центральном Черноземье: дис. ... канд. с.-х. наук. – 2005. – 158 с.
12. Уромова, И.П. Биологизированная система защиты картофеля от болезней // Агробиохимический вестник. – 2008. – № 6. – С. 38–40.
13. Уромова И.П. Влияние brassinosteroidов на продуктивность микрорастений картофеля в защищенном грунте / И.П. Уромова, Т.В. Грибановская // Вестник Мининского университета. – 2015. – № 2 (10). – С. 24.
14. Уромова И.П. Урожай и качество картофеля при использовании биопрепаратов // Плодородие. – 2009. – № 1. – С. 33.