

ORIGINAL ARTICLE

**EFFECT OF CONIFEROUS EXTRACT ON POTATO PLANTS**

Graskova I.A., Kuznetsova E.V., Zhivetiev M.A., Chekurov V.M, Voinikov V.K.

*Siberian Institute of Plant Physiology & Biochemistry SD RAS. 664033, Irkutsk, POBox 317, Lermontov st.,  
132, Russia*

Tel.(395-2)425009

Fax (395-2)510754

E-mail: [Graskova@sifibr.irk.ru](mailto:Graskova@sifibr.irk.ru).

Received Mart 11, 2009

Low doses of extracts from conifer trees, such as Novosil and Lariksin, increased the complex resistance of potato plants to diseases in vegetation period. Also they act as growth stimulation factors and promote the growth yield.

*key words: stress/ coniferous extract/ potato plants.*

## ORIGINAL ARTICLE

## ДЕТЕКЦИЯ ВЛИЯНИЯ ОБРАБОТКИ АНАЛОГАМИ ПРЕПАРАТА «СИЛК» РАСТЕНИЙ КАРТОФЕЛЯ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ

Граскова И.А., Кузнецова Е.В., Живетьев М.А., Чекуров В.М.,  
Войников В.К.

*Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН 664033, г.  
Иркутск, ул. Лермонтова, 132*

Тел.(395-2)425009

Факс (395-2)510754

E-mail: [Graskova@sifibr.irk.ru](mailto:Graskova@sifibr.irk.ru).

Поступила в редакцию 11 марта 2009

Хвойные экстракты, такие как Новосил и Лариксин в небольших дозах (0.3 мл/л) повышают стрессоустойчивость растений картофеля на примере изменения активности пероксидазы и в чистом виде подавляют рост возбудителя кольцевой гнили картофеля.

*Ключевые слова: стресс/аналоги препарата «Силк»/картофель*

Современное производство в сельском хозяйстве использует большой перечень средств защиты растений от болезней, насекомых и разнообразных воздействий среды. Большинство из них является искусственными по происхождению и очень трудно или совсем не разрушаются ферментными системами растений, а также не подвергаются физическим и химическим воздействиям. Биохимические исследования показывают, что растения синтезируют собственные защитные вещества в ответ на неблагоприятные условия окружающей

среды (Чалова Л.И., озерецковская О.Л., 1984). Но скорость их выработки и количество могут быть недостаточными. Поэтому выделение таких веществ из природного сырья и обработка ими растений могут служить для повышения устойчивости и повышения урожайности сельскохозяйственных культур (Preising C.L., Kus J.A., 1985).

Новое направление в защите культурных растений состоит в использовании «растительных» препаратов, созданных на основе

тритерпеновых и других органических кислот, полученных из хвойных. К этим препаратам относятся Новосил (силк) и другие, полученные посредством экстракции из различного сырья деревьев хвойных пород (хвоя, древесина и кора). Эти препараты обладают четко выраженными ростостимулирующими и иммунизирующими эффектами (Чекуров В.М., 2003).

Новосил, препарат являющийся высокоэффективным природным регулятором роста растений, получают из хвои пихты (Чалова Л.И., Озерецковская О.Л., 1984; Чекуров В.М. и др., 2001; Карпова Л.В. 2002; Preising C.L., Kus J.A., 1985). Он обладает широким комплексом полезных свойств, оказывая на растение росторегулирующее и фунгицидное действие (Власенко А.Н. и др., 2001). Применение Новосила повышает устойчивость растения к различным заболеваниям, при этом повышается активность генов стрессоустойчивости. Новосил разлагается в почве и растениях за 10-15 дней в процессе естественного метаболизма.

Лариксин – биофлавоноид дигидрокверцитин, получают из древесины лиственницы сибирской. Входящий в состав Лариксина дигидрокверцитин можно рассматривать в качестве индуктора повышения комплексной устойчивости у культурных растений к возбудителям заболеваний. При этом в растениях синтезируются вещества, позволяющие ускорить процессы роста и развития растений, усиливается их устойчивость к заболеваниям (Чекуров В.М., 2003).

Картофель является одной из основных культур, возделываемых в производственных условиях и в частном секторе. Однако картофель сильно восприимчив к целому ряду болезней, которые значительно снижают урожай и качество продукции. В защите картофеля от болезней чаще всего используются химические препараты контактного и системного действия, которые

снижают жизнеспособность или вызывают гибель возбудителя. Однако известно, что сохранность клубней картофеля во многом зависит и от комплекса мероприятий по защите его от болезней во время вегетации. Применение Новосила и Лариксина стимулирует устойчивость картофеля к абиотическим стрессам и грибным заболеваниям (Ларионов Г.И., 2002).

Пероксидаза является одним из наиболее распространенных ферментов, который реагирует на самые разнообразные воздействия. Лабильность этого фермента позволяет использовать его, как маркер при более полной характеристике защитных механизмов растений.

Поэтому целью нашей работы было изучение изменения активности растворимой пероксидазы в листьях растений картофеля после обработки вегетирующих растений препаратами Новосил и Лариксин и увеличения урожайности. Также представляло интерес проверить прямое ингибирующее действие этих препаратов на возбудителя кольцевой гнили картофеля.

## МЕТОДИКА

Полевые опыты 2002 г. проводили на опытном поле СИФИБР СО РАН (п. Тунгуй, Заларинский район) и включали предпосевную обработку клубней картофеля сорта Сантэ и трехкратное опрыскивание вегетирующих растений растворами препаратов Новосил и Лариксин. Препараты представляли водную эмульсию хвойных экстрактов – концентрация действующего вещества 2-5%. Каждый препарат испытывали в дозе 0.3 мл/л. В каждом варианте было не менее 20 растений, повторность опыта 3-х кратная. Клубни замачивали в растворах препаратов перед посадкой, а опрыскивание проводили в фазу бутонизации, массового цветения и через 10 суток после последнего. В контроле обработку проводили дистиллированной водой. Урожайность учитывали с помощью дисперсионного анализа

данных однофакторного полевого опыта с однолетними культурами (Доспехов Б.А., 1976).

Для экстракции растворимых пероксидаз брали навески по 1 г тканей листьев и растирали в 2,5 мл холодного цитратно-фосфатного буфера (0.1 М, рН 6.2). Гомогенат центрифугировали при 3000 г в течение 15 мин и супернатант использовали для определения активности фермента по увеличению оптической плотности при длине волны 580 нм. Активность пероксидазы (выраженную в условных единицах на сырую массу) измеряли, используя в качестве субстрата гваякол, в соответствии с методикой Бояркина (Бояркин А.Н., 1951). Замеры проводили через сутки после опрыскивания. Во всех случаях биологическая повторность экспериментов была 5-кратная.

Штамм 5369 *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus*, вызывающий кольцевую гниль клубней картофеля культивировали в жидкой среде. Препараты Новосил и Лариксин разводили стерильной дистиллированной водой в концентрации 0.3 мг/л. В стерильные чашки Петри с агаризированной средой наносили газном в первом варианте суспензию бактерий с добавлением стерильной воды, во втором варианте – суспензию бактерий с препаратами и в третьем варианте – препараты, разведенные в стерильной воде. Затем чашки помещали в термостат с температурой 25<sup>0</sup>С и культивировали в течение 5 суток.

Таблица 1 Изменение активности растворимой пероксидазы, выделенной из тканей листьев картофеля сорта Сантэ при обработке клубней и вегетирующих растений регуляторами роста Новосил и Лариксин. Доза препарата 0.3 мл/л

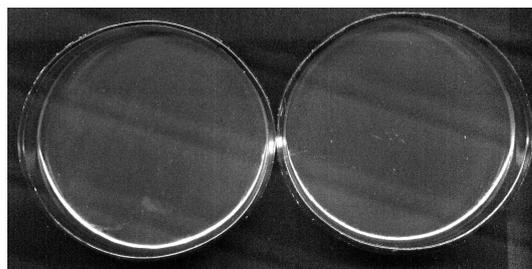
Дата обработки регуляторами роста	Вариант опыта, препарат	Активность пероксидазы, условн.ед./ г сырой массы	Относительная активность пероксидазы, %
24.07.2002 (Фаза бутонизации)	Контроль	0.0063±0.0006	100
	Новосил	0.0680±0.0004	1790
	Лариксин	0.0460±0.0007	730.1
15.08.2002 (Массовое цветение)	Контроль	0.0072±0.0004	100
	Новосил	0.0727±0.0005	1009.7
	Лариксин	0.0533±0.0007	740.3
08.09.2002	Контроль	0.0082±0.0008	100
	Новосил	0.0902±0.0009	1100
	Лариксин	0.0623±0.0002	759.8

Таблица 2 Средний вес клубней с куста картофеля сорта Сантэ при обработке регуляторами роста

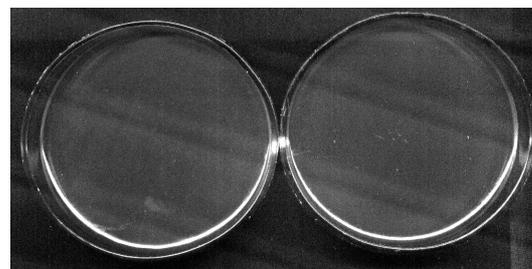
Вариант опыта, препарат	Средний вес клубней с одного куста картофеля (г)
Контроль	1428
Новосил	1725
Лариксин	1606



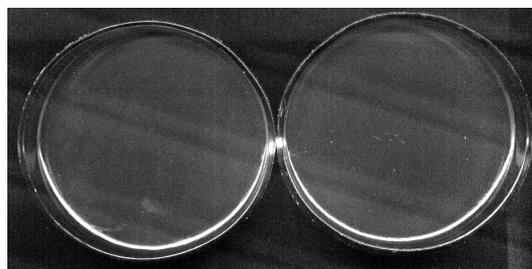
А. Высев бактерий *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus* штамм 5369 на твердой агаризованной среде. Время культивирования 5 суток.



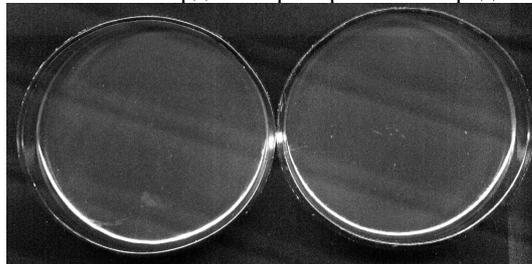
Б. Высев бактерий с препаратом Новосил (0.3 мл/л). Время культивирования 5 суток.



В. Высев бактерий с препаратом Лариксин (0.3 мл/л). Время культивирования 5 суток.



Г. Культивирование препарата Новосил на твердой агаризированной среде. Время культивирования 5 суток.



Д. Культивирование препарата Лариксин на твердой агаризированной среде. Время культивирования 5 суток.

Рис. 1. Влияние препаратов Новосил и Лариксин на рост патогенных бактерий, вызывающих корневую гниль картофеля

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Результаты опыта показали увеличение активности растворимой пероксидазы во всех вариантах опыта. Обработка препаратами вызывала увеличение активности фермента в течение всей вегетации (табл.1). В фазе бутонизации активность фермента была наибольшей при обработке Новосилом (в восемнадцать раз). Причем обработка Лариксином вызывала меньшее увеличение активности (примерно в семь раз), чем обработка Новосилом. Во время массового цветения обработка Новосилом вызывала увеличение активности пероксидазы в десять раз, а Лариксином - в семь раз. После цветения обработка Новосилом давала увеличение активности в одиннадцать раз, а Лариксином также в семь раз. Полученные данные показывают, что обработка листьев вегетирующих растений картофеля вызывало увеличение активности пероксидазы, но при обработке Новосилом активность увеличивалась значительно больше, чем Лариксином. Возможно, при применении Новосила и Лариксина у растений индуцируется экспрессия генов стрессоустойчивости, что приводит к синтезу веществ, которые организуют связи между факторами внешней среды и активностью отдельных генов или их блоков (Чекуров В.М., 2003).

В таблице 2 показан вес клубней, собранных после обработки посадочных клубней и вегетирующих растений картофеля препаратами Новосил и Лариксин. Обработка Новосилом и Лариксином привела к увеличению среднего веса клубней в кусту.

Эти результаты свидетельствуют о том, что экстракты хвойных деревьев, такие как Новосил и Лариксин в небольших дозах (0.3 мл/л) действуют как иммунизаторы, повышая комплексную устойчивость растений картофеля к болезням в

период вегетации, и как ростостимуляторы, которые способствуют повышению урожайности.

Было показано, что препараты Новосил и Лариксин стимулируют устойчивость картофеля к грибным заболеваниям. При применении этих препаратов в период вегетации снижалась пораженность растений подземными и листостеблевыми инфекциями. Развитие ризоктониоза на подземной части стеблей снижалась в 1.2-2 раза, развитие альтернариоза на листьях – в 1.5-3 раза, а пораженность клубней гнилями составляло 0.6-5.3% против 7.9% в контроле (Ларионов Г.И., 2002). Поэтому в дальнейших экспериментах было проверено влияние Новосила и Лариксина на возбудителя кольцевой гнили картофеля.

Высев бактериальной суспензии показал сплошной газон роста (рис. 1, А). Добавление к бактериальной суспензии препарата Новосил приводило к полной гибели бактерий (рис. 1, Б). Также действовал и препарат Лариксин, полностью подавляя рост патогена (рис. 1, В). Суспензии препаратов Новосил и Лариксин не содержали в себе каких-либо микроорганизмов (рис. 1, Г, Д).

Полученные результаты показывают, что препараты Новосил и Лариксин полностью подавляли рост и развитие бактериального патогена, вызывающего кольцевую гниль картофеля. Известно, что фитогормональные препараты в большей степени влияют на повышение физиологической устойчивости растений к инфекции, а не на патогены. Было показано, что Новосил подавлял рост и развитие грибов рода *Fusarium*, а Лариксин ограничивал рост *Bipolaris sorokiniana* (Чалова Л.И., Озерецковская О.Л., 1984).

Применение регуляторов роста на примере Новосила и Лариксина в выращивании картофеля преследует такие цели, как увеличение урожайности и устойчивости к неблагоприятным

факторам среды, а также индуцирование комплексной неспецифической устойчивости ко многим болезням грибного, бактериального и вирусного происхождения.

#### ВЫВОДЫ:

1. Обработка вегетирующих растений картофеля Новосилом и Лариксином вызывает увеличение активности растворимой пероксидазы в тканях листьев.

2. При обработке клубней и вегетирующих растений картофеля м наблюдается увеличение урожайности клубней.

3. Новосил и Лариксин полностью подавляли рост и развитие бактериального патогена, вызывающего кольцевую гниль картофеля.

4. Пероксидазу можно использовать в качестве тест-системы на активацию защитных механизмов растительных клеток при действии БАВ.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта №08-04-98040 р\_сибирь\_a.

#### ЛИТЕРАТУРА

Бояркин А.Н. (1951) Быстрый метод определения активности пероксидазы. Биохимия. 16(4),352-355.

Власенко А.Н., Власенко Н.Г., Каличкин В.К., Ким С.А., Егорычева М.Т., Сазанович С.В. (2001) Применение препарата силк в зернопроизводстве: Рекомендации. СибНИИЗХ, ИциГ, НИОХ. Новосибирск. 45-49.

Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: (С основами статистической обработки результатов исследований).(1976) М.: Колос, 416.

Карпова Л.В. (2002) Посевные качества и урожайные свойства семян яровой твердой пшеницы. Аграрная наука. 3, 13-15.

Ларионов Г.И., Тарасова О.Е., Высоцкая Л.В. (2002) Силк на зерновых культурах в Хакасии. Защита и карантин растений. 11,33-41.

Чалова Л.И., Озерецковская О.Л. (1984) Биотические индукторы защитных реакций растений и возможные пути их практического использования. Биохимия иммунитета, покоя, старения растений. М.: Наука, 41-53.

Чекуров В.М., Сергеева С.И., Жалиева Л.Д. (2003) Новые регуляторы роста. Защита и карантин растений. 9, 20-21.

Чекуров В.М., Козлов В.Е., Титков И.П. (2001) Устойчивость и урожайность зерновых под влиянием препаратов из хвойных. Регуляторы роста и развития растений в биотехнологиях: Материалы конф. Москва, 291.

Preising C.L., Kus J.A. (1985) Arachidonic acid-related elicitors of the hypersensitive response in potato and enhancement of their activities by glucans from *Phytophthora infestans* (Mont.) deBary. Archiv of biochemistry and biophysics. 1, 379-389.