

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРФЕРОНА ПРОТИВ ВИРУСОВ КАРТОФЕЛЯ

Муравьёв В. А., кандидат с.-х. наук,
Мельник А. В., кандидат с.-х. наук,
Семибратская Т.В., младший научный сотрудник,
Институт овощеводства и бахчеводства НААН

Применение каскадных обработок (каждые семь дней в течении вегетации) суперсуперэлиты картофеля экзогенным Интерфероном приводит к снижению поражённости растений вирусными болезнями, уменьшению концентрации вирусов в латентной форме, способствует снижению темпов вырождения при последовательном репродуцировании. Это приводит к увеличению коэффициента размножения картофеля и повышению рентабельности производства элиты, полученной от оздоровленного биотехнологическими методами исходного материала.

Ключевые слова: семенной картофель, вирусные болезни, Интерферон, каскадные обработки.

Введение. Богатые углеводами и водой вегетативная масса и клубни картофеля являются благоприятной средой для развития патогенов, в частности вирусов. Вегетативное размножение картофеля обеспечивает возможность их существования в активном состоянии в течении длительного времени во время вегетации в растениях и клубнях, а в период хранения – в клубнях.

Вирусы, которые проникли в растение, перемещаются в клубни, где и накапливаются, снижая с каждым годом урожайность картофеля [1, 2]. Патогенны вызывают болезни, которые приводят к изменению физиологических процессов – дыхания, фотосинтеза, образование аминокислот, белков, углеводов, нуклеиновых кислот, витаминов и многих других веществ [3, 4, 5, 6, 7].

При размножении семенного картофеля, оздоровленного как путём отбора здоровых растений с дополнительной проверкой на
© Муравьев В.А., Мельник А.В., Семибратская Т.В., 2016

скрытое поражение вирусами (клоновый отбор), так и выращенных из верхушечной меристемы, случаются рецидивы вирусной инфекции, несвязанные с повторным поражением ей [8]. В связи с этим можно предположить, что в процессе оздоровления не происходит полного освобождения от вируса, а происходит элиминация его активной формы или снижение концентрации вирусного антигена до уровня, который ниже границы чувствительности методов диагностики. Но и в этом случае оздоровление выполняет положительную функцию: если не в абсолютном освобождении от вирусов, то в защите от вирусных болезней, снижая и сдерживая развитие вирусов до уровня их проявления и вредоносности [9].

Существенно снизить вирусную нагрузку при регенерации растений *in vitro* и последующем репродуцировании позволяет применение синтетических химических препаратов. Но в большинстве случаев их использование ограничивается добавлением в состав питательных сред, что не имеет пролонгированного эффекта при репродуцировании в полевых условиях. Поэтому существует необходимость создания способов сдерживания реинфекции картофеля в течении всего процесса производства оригинального (добазового) и элитного (базового) семенного материала.

В Институте овощеводства и бахчеводства Национальной академии аграрных наук Украины разработан каскадный способ (каждые 7 – 10 дней в течении вегетации) обработки вегетирующих растений оздоровленного картофеля веществами, имеющими антивирусное действие. Предварительными исследованиями в сотрудничестве с учёными Института картофелеводства НААН и Института биоорганической химии и нефтехимии НАН Украины установлено снижение поражения растений вирусными болезнями при использовании ди-(N-оксид-2-метилпиридин)-цинк(II)-йодида и Бровадеза с ДМСО [10, 11].

Есть данные про существенное антивирусное действие Интерферона лейкоцитарного человеческого сухого (INTERFERONUM LEUCOCYTICUM HUMANUM) на животные организмы. Он относится к цитокинам и состоит из смеси разных подтипов натурального Интерферона альфа и лейкоцитов человека. Механизм интерференции заключается в создании защитных механизмов в неинфицированных вирусом клетках: изменение свойств клеточных мембран, которые препятствуют проникновению вируса в клетку; инициация синтеза ряда специфических ферментов, которые предотвращают репликацию вирусной РНК и синтез белков вируса.

Существуют данные про способность вирусов растений инициировать образование эндогенного Интерферона в организме животных и человека, что может служить доказательством родственности растительного и животного Интерферона по происхождению и принципу действия. Но действие экзогенного Интерферона длится 5 – 7 дней, поэтому был предложен каскадный способ наложения обработок им посевов с целью поддержания постоянной концентрации в клеточном соке растений.

Цель исследований – снизить поражение семенных посевов картофеля из оздоровленного биотехнологическим методом исходного материала путём применения каскадных обработок Интерфероном лейкоцитарным и достичь соответствующего уровня качества в процессе продуцирования элиты.

Материалы и методы исследований. Полевые опыты проводили в 2007 – 2009 гг. в Институте овощеводства НААН Украины в овощном севообороте в богарных условиях по общепринятой в данном регионе технологии. Полевой опыт был заложен согласно «Методичних рекомендацій щодо проведення досліджень з картоплею» [12]: повторность четырёхкратная кратная, делянки четырёхрядные, схема посадки 70x35 (густота посадки – 40,8 тыс. шт./га), учётная площадь не меньше 25 м².

Обработка растений картофеля раннеспелого сорта Тирас раствором Интерферона лейкоцитарного человеческого сухого осуществлялась при достижении растениями высоты 10 – 15 см через каждые 7 дней путём опрыскивания. За вегетационный период осуществлялось пять обработок растений суперсуперэлиты картофеля раствором Интерферона. Его последствие исследовали при последовательном репродуцировании до элиты.

В течении вегетационного периода опыт сопровождался следующими учётами и наблюдениями:

- визуальный учёт поражённости растений вирусными болезнями (лёгкая и тяжёлая формы): в фазы бутонизации, цветения и вначале отмирания вегетативной массы;

- учёт поражённости растений вирусами X, S, Y в латентной форме – серологическим методом капельной агглютинации с использованием специфических сывороток Института сельскохозяйственной микробиологии НААН (20% растений в фазу бутонизации – цветения);

- учёт урожайности клубней и определение структуры урожая по фракциям (до 28 мм, 28 – 55мм, более 55 мм по наименьшему поперечному диаметру).

Результаты исследований. В 2007 – 2009 гг. поражение сорта Тирас происходило преимущественно лёгкими вирусными болезнями (обычная и складчатая мозаика, аукуба-мозаика), и в незначительной степени (преимущественно – элита) – тяжёлыми вирусными болезнями (морщинистая мозаика, скручивание и мозаичное скручивание листьев) и микоплазмами.

Снижение поражённости суперсуперэлиты вирусными болезнями при использовании экзогенного Интерферона в сравнении с контролем (2,8%) составило 1,5%, что свидетельствует об ингибировании проявления вирусов под его влиянием (табл. 1). Поражение суперэлиты картофеля вирусными болезнями в контрольном варианте увеличилась на 6,5%, тогда как при использовании Интерферона – только на 3,5%, что свидетельствует о наличии последействия этого препарата. Признаки поражения элиты картофеля в контрольном варианте имели 12,0% растений, при использовании Интерферона – 9,0%.

1. – Поражённость картофеля вирусными болезнями при каскадной обработке посевов Интерфероном

| Препарат | Визуальные симптомы болезней, % | | |
|-----------------------------|---------------------------------|------------|-------|
| | суперсуперэлита | суперэлита | элита |
| 1. Интерферон | 1,3 | 4,8 | 9,0 |
| 2. Без обработки (контроль) | 2,8 | 9,3 | 12,0 |

Результаты серологического анализа свидетельствуют об отсутствии вирусов X, S и Y в обработанных Интерфероном растениях суперсуперэлиты, тогда как 3,4% растений контрольного варианта были инфицированы (табл. 2). В латентной форме вирусами (преимущественно S, реже – X) при использовании Интерферона было поражено 1,7% растений суперэлиты, на контроле – 5,2%. Вирусов у растений элиты в исследуемом варианте было на 5,0% меньше, чем на контроле.

Уменьшение поражения суперсуперэлиты вирусами приводит к соответствующему увеличению урожайности картофеля на 11,0 т/га (на 59%) в сравнении с контролем (табл. 3). Рост урожайности суперэлиты под влиянием последействия Интерферона составляет 2,6 т/га (26%), элиты – 1,2 т/га (27%).

2. – Поражённость картофеля вирусами
при каскадной обработке посевов Интерфероном

| Препарат | Вирусы X, S, Y в латентной форме, % | | |
|-----------------------------|-------------------------------------|------------|-------|
| | суперсуперэлита | суперэлита | элита |
| 1. Интерферон | 0 | 1,7 | 12,5 |
| 2. Без обработки (контроль) | 3,4 | 5,2 | 17,5 |

3. – Урожайность картофеля
при каскадной обработке посевов Интерфероном

| Препарат | суперсуперэлита | суперэлита | элита |
|-----------------------------|-----------------|----------------|----------------|
| 1. Интерферон | 29,5 | 12,6 | 5,6 |
| 2. Без обработки (контроль) | 18,5 | 10,0 | 4,4 |
| НИР ₀₅ | 2007 г. – 1,17 | 2008 г. – 0,47 | 2009 г. – 0,30 |
| | 2008 г. – 0,37 | | |
| | 2009 г. – 0,62 | | |

Основными причинами роста урожайности картофеля в исследуемом варианте было увеличение количества клубней в кусте и возрастание их средней массы. При этом существенных изменений в соотношении фракций клубней не наблюдалось. Увеличение количества клубней каждой фракции происходило пропорционально их доле в структуре урожая. Существенное увеличение количества семенных клубней суперсуперэлиты при использовании Интерферона на 2,1 шт./куст в сравнении с контролем обусловило возрастание их выхода на 86 тыс.шт./га (табл. 4).

4. – Выход семенных клубней картофеля
при каскадной обработке посевов Интерфероном

| Препарат | Семенных клубней, шт./куст | | |
|-----------------------------|----------------------------|----------------|----------------|
| | суперсуперэлита | суперэлита | элита |
| 1. Интерферон | 7,3 | 7,6 | 6,1 |
| 2. Без обработки (контроль) | 5,2 | 5,8 | 6,2 |
| НИР ₀₅ | 2007 г. – 0,30 | 2008 г. – 0,37 | 2009 г. – 0,28 |
| | 2008 г. – 0,46 | | |
| | 2009 г. – 0,40 | | |

Последствие исследуемого препарата позволяет получить дополнительно до 69 тыс. шт. семенных клубней суперэлиты. Последствия в увеличении выхода клубней семенной фракции элиты выявлено не было.

Таким образом, последствие обработки суперсуперэлиты Интерфероном позволяет увеличить коэффициент размножения до 1:338 (контроль – 1:187), что позволит дополнительно получить семенной материал элиты, которого хватит ещё на 140 га.

Увеличение урожайности и семенной продуктивности при использовании каскадных обработок экзогенным Интерфероном на начальных этапах семеноводства приводит к снижению себестоимости семенного материала и увеличению рентабельности производства на 62%.

Выводы. Явно выраженное антивирусное действие экзогенного Интерферона на проявление вирусных болезней приводит к сдерживанию явления вырождения, что заключается в торможении темпа снижения урожайности и семенной продуктивности при производстве элиты картофеля в четырёхлетнем цикле семеноводства.

Библиография

1. Адамов И. И. Вирусы и урожайность картофеля / И. И. Адамов, А. Л. Матюшенко // Картофелеводство. – Мн. – 1985. – Вып. 6. – С. 61 – 66.
2. Починок В. Я. Залежність урожайності картоплі від ступеня ураження її вірусними хворобами / В. Я. Починок // Картоплярство. – Вип. 18 – С. 27 – 33.
3. Кучко А. А. Фізіологічні основи формування врожаю і якості картоплі / А. А. Кучко, В. М. Мицько. – К. : Довіра, 1997. – 142 с.
4. Физиология картофеля / [под ред. Б. А. Рубина]. – М. : Колос, 1979. – 294 с.
5. Динер Т. О. Вироиды / Т. О. Динер // Перспективы биохимических исследований. – М. : Мир, 1987. – С. 151 – 160.
6. Ильина М. Г. Аминокислоты и амиды в семенных клубнях картофеля в связи с их продуктивными качествами / М. Г. Ильина // Агрохимия, 1975. – № 2. – С. 77 – 82.
7. Цоглин Л. Н. Фотосинтетический аппарат растений картофеля при длительном действии вирусной инфекции / Л. Н. Цоглин // Физиология растений. – 1987. – Т. 34, № 6. – С. 1403 – 1412.

8. Агур М. О. О повторной вирусной инфекции семенного картофеля, оздоровленного методом апикальной меристемы / М. О. Агур // Селекция и семеноводство. – 1992. – № 4 – 5. – С. 59 – 64.

9. Рейфман В. Г. Физиолого-биохимические свойства вирусов, поражающих картофель и приёмы оздоровления семенного материала на Дальнем Востоке / В. Г. Рейфман, Р. В. Гнутова, С. А. Романова // Сельскохозяйственная биология – 1996. – № 3. – С. 93 – 106.

10. Муравйов В.О., Дульнев П.Г., Мельник О.В. Використання похідних піридину в насінництві картоплі. – Вісник Харківського національного аграрного університету. – X, 2014. – № 2. – С. 96 – 99.

11. Мельник О. В. Спосіб оздоровлення насінневого матеріалу картоплі. – Вісник центру наукового забезпечення АПВ Харківської області. – 2013. – Вип. 15. – С. 86 – 92.

12. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею / [за ред. В. В. Кононученка, В. С. Куценка, А. А. Осипчука]; Ін-т картоплярства, УААН. – Немішасве, 2002. – 185 с.

Муравйов В.О., Мельник О.В., Семибратьська Т.В. Використання Інтерферону проти вірусів картоплі.

Резюме. Застосування каскадних обробок (кожні сім днів упродовж вегетації) суперсупереліти картоплі екзогенним Інтерфероном призводить до зниження ураженості рослин вірусними хворобами, зменшення концентрації вірусів у латентній формі, сприяє зниженню темпів виродження при послідовному репродукуванні. Це веде до збільшення коефіцієнта розмноження картоплі й підвищення рентабельності виробництва еліти, яку отримали від оздоровленого біотехнологічними методами вихідного матеріалу.

Muravyov V., Melnik A., Semibratskaya T. Interferon against viruses potato.

Summary. Applying cascading treatments (every 7 days during the growing season) seed potatoes exogenous interferon reduces the infestation of plant viral diseases, reduction of the concentration of virus in a latent form, thereby reducing the rate at degeneracy is therefore reproduction. This leads to an increase in potato multiplication factor and increase the profitability of production of the elite, resulting from the improved biotechnological methods of starting material.