

**Московский Государственный Университет имени М.В. Ломоносова,
Биологический факультет**

ВНИИ Картофельного Хозяйства имени А.Г. Лорха

Союз участников рынка картофеля и овощей (Картофельный союз)

Сборник материалов Третьей научно–практической конференции

**«ГЕНЕТИЧЕСКИЕ И АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ
ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО И
ТЕХНИЧЕСКОГО КАРТОФЕЛЯ»**

*Москва, Биологический факультет МГУ имени
М.В. Ломоносова, 29 марта 2013 года*

**Москва
2013**

Оглавление.

Пути повышения качества семенного картофеля в Казахстане. <i>Бабаев С.А., Токбергенова Ж.А., Амренов Б.Р.</i>	4
Эффективность применения отходов свеклосахарного производства при выращивании картофеля на дерново-подзолистых почвах. <i>Балабко П.Н., Хуснетдинова Т.И., Костарев И.А.</i>	6
Новая технология получения препаративных количеств флоэмно-ограниченного вируса скручивания листьев картофеля. <i>Бутенко К.О., Скурат Е.В., Кондакова О.А., Варищев Ю.А., Дрыгин Ю.Ф.</i>	8
Поражаемость некоторых культурных растений клубневой нематодой картофеля <i>Ditylenchus destructor</i>. <i>К.О.Бутенко, А.А.Шестеперов</i>	9
Анализ популяционной структуры Y-вируса картофеля на территории восточно-европейской части России. <i>Вологин С.Г., Былинкина Н.Д., Сташевски З.</i>	11
Вред, наносимый семенному картофелю картофельной молью в условиях Азербайджана. <i>К.Г.Гусейнов</i>	13
Разработка экспрессных мультипараметрических иммунохроматографических тест-систем для детекции патогенов картофеля. <i>Дзантиев Б.Б., Сафенкова И.В., Емельянова Г.К., Жердев А.В., Венгеров Ю.Ю., Зайцев И.А., Ерохова М.Д., Усков А.И., Варищев Ю.А.</i>	15
Факторы высокой урожайности картофеля. <i>С.В.Дубинин</i>	16
Картоцид – отечественный пестицид нового поколения фунгицидного и бактерицидного действия для защиты овощных и плодовых культур. <i>Егоров Б.Ф.</i>	20
Регуляторы роста на картофеле: полифункциональность действия. <i>Жукова М.И., Зубкевич О.Н., Серета Г.М., Халаева В.И., Конопацкая М.В., Иванчук Н.Н., Бречко Е.В.</i>	21
Вопросы организации селекционной работы с картофелем. <i>А.А. Кабунин</i>	22
Идентификации видового состава возбудителей альтернариоза картофеля и томата с помощью ПЦР. <i>Л.Ю.Кокаева, С.Н.Еланский</i>	25
Современные диагностические иммуноферментные тест-системы для определения вирусных, бактериальных и грибных патогенов картофеля. <i>А.Б.Комаров, А.Н.Блинцов, С.Н.Еланский</i>	27
Влияние регулятора роста Вигор Форте на продуктивность картофеля и выход семенной фракции. <i>А.В. Кравченко, Л.С. Федотова, Н.А. Тимошина</i>	30

Результаты оценки сортов картофеля казахстанской селекции на пригодность к переработке. <i>Красавин В.Ф., Айтбаев Т.Е., Красавина В.К</i>	32
Современные требования к прогнозированию фитофтороза и альтернариоза картофеля: опыт тимирязевской академии. <i>С.А. Кузнецов, Р. В. Пенкин, А. Н. Смирнов</i>	33
Рыночные тенденции в упаковке картофеля. <i>Малышев П.В.</i>	36
Сортовые ресурсы картофеля и их использование в картофелеводстве Беларуси. <i>Маханько В.Л.</i>	36
Новые и перспективные сорта картофеля немецкой фирмы Заатцухт Фритц Ланге КГ. <i>Николаев А.В.</i>	38
Новые и перспективные белорусские сорта картофеля. <i>Николаев А.В., Колядко И.И., Маханько В.Л.</i>	40
Биохимическая характеристика сортов картофеля в условиях Таджикистана. <i>К. Партоев, З. Давлятназарова, К. Меликов, А.Наимов, К.Алиев</i>	43
Сбор крахмала у сортов картофеля белорусской селекции в зависимости от доз удобрений и микроэлементов. <i>Фищуро Д.Д., Пискун Г.И., Гончарова Н.Н., Турко С.А.</i>	45
Продуктивность картофеля в зависимости от почвенных условий центрального региона Беларуси при экологизированном способе выращивания. <i>Д.Д. Фищуро, С.В. Сокол</i>	47
Генетическая паспортизация сортов картофеля методом микросателлитного анализа. <i>И.А. Шилов</i>	49

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА СЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЯ В КАЗАХСТАНЕ

Бабаев С.А., Токбергенова Ж.А., Амренов Б.Р.

Казахский научно-исследовательский институт картофелеводства и овощеводства,
e-mail: niikoh.nauka@rambler.ru

В Казахстане картофель возделывается на площади 180-185 тыс. га. При средней урожайности культуры 16-17 т/га валовые сборы клубней составляют около 2800-3100 тыс. тонн. Производство картофеля в республике полностью покрывает потребности населения в товарной продукции (1650-1700 тыс. т или около 100 кг на человека). Однако обеспечение картофелевыращивающих хозяйств высококачественными семенами местных сортов остается острой проблемой отрасли. Ежегодная потребность в посадочном материале картофеля составляет 750-800 тыс. т, в т.ч. 730-750 тыс. шт. пробирочных растений, 1,1-1,3 тыс. т супер-супер элиты, 3,7-4,0 тыс. т суперэлиты и 11,0-14,0 тыс. т элиты.

В настоящее время в Республике Казахстан допущено к использованию 80 сортов, из них 33 или 41,2% Казахстанской и 8 сортов, или 10%, Российской селекции. Первичное семеноводство на базе научно-исследовательских учреждений и оригинаторов картофеля в РК ведется на основе культуральных растений, микро- и миниклубней с применением методов биотехнологии.

Успешное развитие картофелеводства невозможно без использования высококачественного семенного материала. Поэтому в комплексе мероприятий, обеспечивающих получение высоких и устойчивых урожаев у такой культуры как картофель, большая роль принадлежит первичному семеноводству, где в результате применения специальных селекционно-семеноводческих методов и агротехнических приемов получают семена элиты с высокими урожайными и посевными качествами.

В Казахском НИИ картофелеводства и овощеводства проводятся исследования по приоритетным направлениям развития биотехнологии и достигнуты определенные результаты в области *in vitro*-отрасли, изучающей закономерности процессов жизнедеятельности изолированных тканей культуры картофеля. Разработаны технологии, позволяющие в массовом количестве тиражировать сорта картофеля в культуре *in vitro* и *in vivo*.

Проводятся исследования по оздоровлению и размножению исходного материала семенного картофеля в зависимости от сортовых особенностей данной культуры. Оздоровление исходного материала проводится методом культуры апикальной меристемы. Ежегодный объем для первичного семеноводства составляет 180-200 тыс. культуральных (пробирочных) растений.

В процессе работы решаются следующие задачи – усовершенствовать питательные среды для получения безвирусных растений, оптимизировать условия культивирования апикальной меристемы для увеличения выхода растений-регенерантов, испытать регуляторы роста отечественного производства для ускоренного размножения культуральных растений, а также усовершенствовать технологию получения микро – и миниклубней и изучить их особенностей развития в условиях *in vivo*.

С целью усовершенствования получения оздоровленного исходного материала картофеля был изучен процесс регенерации растений из меристем на питательных средах.

При культивировании апикальных меристем определяющую роль играет состав питательной среды. Данные подтверждают, что исключение из питательной среды ауксинов и увеличение концентрации кинетина до 0,5 мг/л ускоряет морфогенез растений-регенерантов из апикальных меристем. Но проведенные нами работы свидетельствовали о том, что кинетин в вышеуказанной концентрации не полностью обеспечивал потребности апикальных меристем в цитокининах. В связи с этим в своих исследованиях мы увеличивали в питательной среде концентрацию кинетина от 0,5 до 3,0 мг/л. Объектом проведенных исследований служили перспективные сорта селекции Казахского НИИ картофелеводства и овощеводства: Аксор, Тохтар, Тамаша, Тамыр и Жанайсан. Согласно полученным результатам кинетин, добавленный в питательную среду в концентрации 2 мг/л, способствовал увеличению выхода растений-регенерантов из меристем до 80,0 %. С целью увеличения коэффициента размножения изучили влияние концентрации углеводов на питательной среде на рост и развитие культуральных растений. Установлено, что добавление сахарозы в питательную среду МС в концентрации 25 г/л значительно ускоряет рост растений. На 12 день культивирования в жидкой питательной среде они достигли 9,3-10,0 см высоты, имели 4,5-5,0 шт. междоузлий и были готовы к дальнейшему черенкованию.

Проблема поиска новых соединений, активных в отношении регуляции роста и развития растений весьма актуальна. В связи с этим нами изучена возможность замены фитогормонов, а именно кинетина в питательной среде препаратами отечественного производства. Установлены рострегулирующие свойства отечественных препаратов на культуральных растениях. Выявлены их оптимальные соотношения в питательной среде. Концентрацию новых отечественных препаратов варьировали от 1 до 10 мг/л, а кинетин использовали в концентрации 0,04 мг/л. Результаты проведенных экспериментов показали, что интенсивность роста растений зависела от применяемого препарата и его концентрации. В наших исследованиях наиболее эффективным оказался препарат СА-8, который в концентрации 1,0 мг/л оказывал сильное стимулирующее действие на корнеобразование, рост и развитие растений при микроклональном размножении.

В поддержании коллекции оздоровленных сортов и повышении эффективности семеноводства картофеля наиболее перспективным является получение микроклубней *in vitro*, но эта технология требует усовершенствования. В связи с этим нами изучены индукторы образования микроклубней и подобраны оптимальные параметры. Определены факторы влияния на индукцию клубнеобразования при их культивировании. Выявлена разная клубнеобразующая способность растений, которая обусловлена биологическими особенностями сортов культуры картофеля. В зависимости от сортовых особенностей индуцированы микроклубни размером 5-6 мм и массой 290-310 мг. Оптимизирован режим хранения микроклубней.

В результате многолетних исследований разработан лабораторный регламент ускоренного получения микроклубней картофеля в культуре *in vitro*.

Большие перспективы в семеноводстве картофеля ожидаются в связи с введением в эксплуатацию «Завода по производству миниклубней картофеля», который имеет ряд преимуществ по сравнению с существующей технологией и окажет положительное влияние на развитие рынка семенного материала.

В настоящее время, в институте идет целенаправленная работа по производству микро- и миниклубней картофеля. Ускоренное размножение отечественных сортов картофеля микро- и миниклубнями и их внедрение в производство позволят повысить коэффициент размножения и качество семенного картофеля.

В перспективе, «Завод по производству миниклубней картофеля» ежегодно может производить 1,5-2,0 млн. штук микро- и миниклубней. Исходным оздоровленным материалом в виде микро- и миниклубней будут обеспечены семеноводческие хозяйства для дальнейшего размножения и получения оригинальных и элитных семян картофеля.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ОТХОДОВ СВЕКЛОСАХАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КАРТОФЕЛЯ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ

Балабко П.Н., Хуснетдинова Т.И., Костарев И.А.

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, факультет
почвоведения*

Дерново-подзолистые почвы составляют основу пахотного фонда Московской области. Они обладают низким естественным плодородием. По данным агрохимических служб в настоящее время в Московской области почв с пониженным содержанием органического вещества (гумуса) – 83%, сильно-, средне- и слабокислых – 31%.

Перспективным направлением восстановления и поддержания плодородия в земледелии считается использование известьесодержащих отходов промышленности и особенно отходов свеклоперерабатывающих заводов – дефеката. По данным Всесоюзного научно-исследовательского института сахарной свеклы, внесение 4,5 тонны дефеката на 1 гектар обеспечивает прибавку урожая до 30 центнеров. Утилизация отходов – это одна из важнейших проблем современной промышленности. Лучшим способом утилизации дефеката является использование его в сельском хозяйстве для нейтрализации кислых почв. Фильтрационный осадок (дефекат) содержит в основном углекислый кальций CaCO_3 – 60-75% на сухое вещество, 10-15% органических веществ, в том числе белков и углеводов, кальциевые соли щавелевой, лимонной, яблочной кислот и др. Элементный состав осадка включает углекислый магний, азот (0,2-0,7% N), фосфор (0,2-0,9% P_2O_5), калий (0,3-1,0% K_2O). Содержание тяжелых металлов в нем не превышает ПДК (мг/кг): свинец – 12,96, кадмий – 0,83, медь – 14,32, цинк – 39,63, ртуть – 0,02. Поэтому

дефект может быть отнесен к допустимой по степени загрязнения категории веществ, вносимых в почву.

Картофель – одна из основных производственных культур традиционно возделываемых в Московской области. Однако для выращивания картофеля оптимальным является слабокислая реакция среды pH 5,0-6,5. Целью настоящих исследований являлось изучение влияния дефектата и его совместного использования с минеральными удобрениями на урожайность картофеля на дерново-подзолистой культурной почве.

Исследования проводили на территории землепользования учебно-опытного почвенно-экологического центра МГУ имени М.В. Ломоносова, расположенной в Солнечногорском районе. Расчёт дозы необходимого дефектата CaCO_3 (т/га) проводили исходя из величины гидролитической кислотности (H_T), учитывая величину pH солевой вытяжки с учётом степени окультуренности почв. Дефектат вносили «адресно» перед закладкой опыта. Посадку картофеля (сорта Брянский деликатес, Брянская новинка, Удача, Сантэ – 1 репродукция) проводили в начале второй декады мая в предварительно нарезанные гребни.

По данным метеонаблюдений вегетационный период 2009 года был влажным и холодным, а 2010 года – сухим и жарким, с большим дефицитом влаги. В 2009 году ГТК = 1,7, а в 2010 г. ГТК = 1,0. Содержание гумуса в пахотном горизонте дерново-подзолистой культурной почвы составляет (по Тюрину) – 6,00 % , $\text{pH}_{\text{сол}}$ – 5,8. Внесение дефектата в дерново-подзолистую культурную почву оптимизировало её физико-химические свойства, повысило величину $\text{pH}_{\text{сол}}$ с 5,8 до 6,3 единиц. Использование дефектата привело к уменьшению гидролитической кислотности с 2,10 до 1,62 мг-экв/100г почвы и увеличению степени насыщенности почв основаниями (с 92,3% до 95,6%). Применение дефектата увеличило содержание обменных оснований в почве до 33,15 мг*экв/100 г.

Использование фильтрационного осадка улучшает физическое состояние почв: содержание агрономически ценных агрегатов размером 0,25-10 мм увеличилось с 64,5 (контроль) до 70,7% в варианте с дефектатом. Возрос коэффициент структурности с 1,82 (контроль) до 2,41 (с дефектатом).

Из исследуемых сортов картофеля наиболее урожайными при применении дефектата были сорта Удача (28,7 т/га) и Брянский деликатес (29,7 т/га). Прибавка урожая составила в среднем за два года 28-30%. Анализ фракционного состава клубней картофеля показал, что применение дефектата значительно увеличило содержание товарной фракции картофеля (более 80 г) по сравнению с контролем в среднем на 15-30% у всех возделываемых сортов. Действие химического мелиоранта совместно с минеральными удобрениями оказывало значительное влияние на качество клубней картофеля. Так, сухое вещество от внесенного дефектата повышалось на 1,3-3,7%, а крахмала – на 0,8-1,3% по сравнению с контролем. Внесение дефектата на содержание витамина С в клубнях картофеля существенного влияния не оказало.

Применение дефектата как мелиоранта на дерново-подзолистых почвах позволяет сохранить их плодородие. Таким образом, дефектат для картофеля оказался не только ценным мелиорантом, но и хорошим удобрением.

НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРЕПАРАТИВНЫХ КОЛИЧЕСТВ ФЛОЭМНО-ОГРАНИЧЕННОГО ВИРУСА СКРУЧИВАНИЯ ЛИСТЬЕВ КАРТОФЕЛЯ

Бутенко К.О.^{1,3}, Скурат Е.В.¹, Кондакова О.А.¹, Варицев Ю.А.²,
Дрыгин Ю.Ф.^{1,3,*}

¹ ФГБОУ ВПО Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,

² ГНУ ВНИИ картофельного хозяйства им. А.Г. Лорха

³ ГАУ Научно-производственный центр «Моссемипродтехкартофель»

* e-mail: drygin@belozersky.msu.ru

Одним из наиболее вредоносных вирусов картофеля является вирус скручивания листьев картофеля (ВСЛК). По литературным данным он может снижать урожай картофеля на 20%–70%. Клубни, собранные от больных растений, более мелкие и имеют внутренние некрозы, то есть теряют товарный вид и плохо хранятся. Вторичная инфекция, которая происходит при выращивании картофеля из заражённых клубней, приводит к ещё большим потерям.

До сегодняшнего дня разработка современных средств диагностики ВСЛК на основе иммуноферментной реакции наталкивалась на серьёзные препятствия. Дело в том, что этот вирус передаётся зеленой тлёй *Myzus persicae* или прививками от заражённого растения и является флоэмно-ограниченным, в связи с чем, крайне плохо накапливается в растении. Это представляет серьёзную проблему для выделения его в препаративных количествах в лабораторных условиях. Его количество, выделенное традиционными методами, составляет всего 0,4-1,3 мг на 1 кг заражённого материала.

В то же время вирусологами обсуждается другой путь решения проблемы получения препаративных количеств частиц труднодоступных вирусов. Он основан на создании химер – генно-инженерных конструкторов, которые содержат кДНК (кодирующую нуклеотидную последовательность) вируса, а в качестве эпитопа (поверхностный белок) – белок вирусного капсида, к которому требуется получать антисыворотку (антитела).

Нами была разработана оригинальная генно-инженерная конструкция – рекомбинантная ДНК, способная экспрессировать транспортный белок и РНК тобамовируса, вызывающую системную инфекцию растения, и капсидный белок ВСЛК. Важно отметить, что этот капсидный белок упаковывает РНК тобамовируса в икосаэдрический вирион, в котором вирусные эпитопы имеют такое же пространственное расположение, как и у природного ВСЛК.

Оказалось, что после агроинfiltrации рекомбинантной ДНК вирионы ВСЛК присутствуют уже в листьях соседнего яруса по отношению к агроинfiltrованному листу, что характеризуется соответствующими внешними симптомами заболевания лабораторных растений. Эти данные подтверждены методом иммунной электронной микроскопии экстракта из поражённой ткани растения. Дополнительный анализ экстрактов из заражённых листьев *N. benthamiana*, проведенный нами твердофазным непрямым методом ИФА с коммерческими антителами к коммерческому препарату ВСЛК

(«Агдия», США), показал, что инфекция транспортируется от области заражения в молодые листья растения 2-го и 3-го яруса.

Полученная в дальнейшем антисыворотка, содержащая поликлональные антитела кролика к химерному препарату ВСЛК даёт положительный сигнал в отношении как исходного, так и дикого изолята ВСЛК. В результате проведения твёрдофазного непрямого ИФА установлено, что достоверные отличия иммуноферментной реакции антисыворотки к химерному ВСЛК сохраняются при её разведении в 30000 раз.

Таким образом, разработанная нами технология получения препаративных количеств целевых антигенов флорозно-ограниченного вируса ВСЛК стала многократно проще и эффективней по следующим причинам:

- нет зависимости от природного переносчика ВСЛК – персиковой тли.
- выделение химерных вирусных частиц из всего листа растения проще, чем выделение природного ВСЛК, который нужно экстрагировать из жестких проводящих пучков сосудов листовой ткани растения.

Количественный эффект технологии состоит в том, что 2-4 мг химерного вирусного антигена можно получить всего лишь из 11 грамм, а не из 2-3 килограмм заражённых листьев картофеля, как в случае дикого вируса. Полученные таким способом препаративные количества химерного вируса химически более чистые, а их выделение является менее трудоемким.

ПОРАЖАЕМОСТЬ НЕКОТОРЫХ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ КЛУБНЕВОЙ НЕМАТОДОЙ КАРТОФЕЛЯ *DITYLENCHUS DESTRUCTOR*

К.О.Бутенко*, А.А.Шестеперов

*Всероссийский научно-исследовательский институт гельминтологии имени
К.И.Скрябина. Лаборатория фитогельминтологии,* e-mail: nemlabor@yandex.ru.*

Наиболее распространённым нематодным заболеванием картофеля является дитиленхоз, вызываемый клубневой нематодой *Ditylenchus destructor* Thorne, 1945. Этот фитогельминт зарегистрирован практически во всех зонах картофелеводства.

В настоящее время получены новые данные о биологии, экологии, вредоносности клубневой нематоды, обоснованы теоретические положения об эпифитотическом процессе при дитиленхозе, разработаны новые методы диагностики и борьбы с этим заболеванием картофеля.

Клубневая нематода картофеля является факультативным паразитом картофеля. В настоящее время известно более 70 культурных и диких растений, которые являются хозяевами нематод *D. destructor*.

Поэтому одно из главных мест в решении проблемы защиты картофеля от данного вида нематод отводится изучению возможности поддержания их численности, при заражении нематодами других растений помимо картофеля.

Цель данной работы: выявить культурные растения, наиболее поражаемые клубневой нематодой картофеля. Задачей настоящего исследования было проведение вегетационного опыта по заражению клубневой нематодой

картофеля десяти культурных растений: томат, баклажан, тыква, огурец (2 сорта), кабачок, горох, укроп, морковь, редис.

Материалом для данного исследования служили нематоды вида *D. destructor* разного возраста в живом состоянии, собранные способом выделения по методу Бермана из клубней картофеля. Объем каждой пробы, взятой для экспериментального заражения растений, составлял 25 экземпляров нематод на 0,3 мл дистиллированной воды. Нематод в каждой пробе определяли до вида на постоянных глицериновых препаратах, изготовленных по методу D.Raski в модификации Н.Д. Романенко.

При определении нематод проводили измерения их морфологических характеристик применительно к формуле de Man, 1880 в её модификации по Micoletzky (1922). В работе использовали бинокляр МБС-1, микроскопы МБИ-3, МБИ-6.

Схема опыта:

- 1) Контроль (картофель сорта “Синеглазка-сеянец 555”)
- 2) Томат (сорт “Крайний север”)
- 3) Баклажан (сорт “Чёрный красавец”)
- 4) Тыква (сорт “Волжская серая 92”)
- 5) Огурец (F1 “Апрельский”)
- 6) Огурец (F1 “Либелле”)
- 7) Кабачок (сорт “Чёрный красавец”)
- 8) Горох (сорт “Адагумский”)
- 9) Укроп (сорт “Салют”)
- 10) Морковь (сорт “Фея”)
- 11) Редис (сорт “Сакса”)

Опыт был проведен в пяти повторностях.

Растения для заражения клубневой нематодой картофеля выращивали из пророщенных семян в пластмассовых сосудах объемом 250см³, заполненных стерильным кварцевым песком. Срок вегетации растений составлял 20 суток.

Выделение нематод проводили модифицированным вороночным методом Бермана. Анализировали отдельно корни, нижние части стеблей, остальные части стеблей. Количество повторений анализа проб корней и нижних частей стеблей составляло два, остальных частей стеблей – одно.

В результате выполнения работы было установлено, что наиболее сильно заражаются клубневой нематодой картофеля горох и томат (73,9% и 21,7% от контроля соответственно), менее сильно заражаются тыква и огурец сорта Апрельский (по 15,2% от контроля каждый), а также морковь – заражение составило 13,0% по сравнению с контролем. В органах растений редиса и огурца сорта Либелла заражённость составила 6,5% по сравнению с контролем, а в растениях укропа и кабачка заражённость была 4,3% по сравнению с контролем. Растения баклажана заражаются на уровне 2,2% по сравнению с контролем. В органах растений контрольных образцов (картофель сорта Синеглазка сеянец 555) особи клубневой нематоды в результате искусственного заражения обнаружены в количестве 68 экз/25г.

АНАЛИЗ ПОПУЛЯЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ Y-ВИРУСА КАРТОФЕЛЯ НА ТЕРРИТОРИИ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

Вологин С.Г.*, Былинкина Н.Д., Сташевски З.

ГНУ Татарский НИИ сельского хозяйства Россельхозакадемии,

**e-mail: semen_vologin@mail.ru*

Вирусы являются облигатными инфекционными агентами растений. Под воздействием вирусной инфекции ухудшаются рост и развитие сельскохозяйственных растений, снижается продуктивность и качество урожая. Наиболее серьезный вред вирусы наносят вегетативно-размножаемым культурам, к числу которых относится картофель. *Y-вирус картофеля (YBK)* широко распространен во всем мире и является одним из наиболее вредоносных агентов, поражающих культуру картофеля. Инфицирование патогеном приводит к снижению урожайности на 30-90%. Болезнь проявляется в виде мозаичности листовой ткани, а также некротических повреждений листьев, стеблей и ягод. Различия в морфологических проявлениях *YBK* обусловлены вариациями вирулентности отдельных штаммов. Особая вредоносность патогена связана с распространением некротического штамма *YBK^{NTN}*, индуцирующего развитие кольцевого некроза клубней картофеля (КНКК), снижающего товарный вид продукции и всхожесть семенного материала.

Мониторинг, проведенный методом иммуноферментного анализа в период вегетационных сезонов 2005-2012 гг. на территории Среднего Поволжья (Республика Татарстан) и Волго-Вятского региона (Чувашская Республика, Кировская область) показал, что в различные годы от 4,7 до 30,5% всех исследованных образцов являлись пораженными *YBK*. Изучение инфицированных образцов, проведенное с применением моноклональных антител, позволило выявить частоту распространения ординарного (О/С) и некротического (N) серотипов в популяции вируса. На территории Республики Татарстан и Кировской области частоты О/С- и N-серотипов оказались близки к 50%, в то время как на территории Чувашской республики отмечено преобладание N-серотипа вируса (76,0%). Таким образом, показана высокая частота циркуляции N-серотипа *YBK*, ранее считавшегося малораспространенным на территории России. Данное обстоятельство необходимо учитывать при разработке иммуноферментных тест-систем и оценке качества их работы.

Идентификация штаммового состава была осуществлена с помощью искусственного заражения растений табака (*Nicotiana tabacum* cv. *Samsun NN*), визуального наблюдения симптомов болезни на растениях картофеля, а также установления иммунобиологических свойств исследуемых изолятов. По совокупности данных, 6 изолятов были отнесены к ординарному штамму (*YBK^O*); 4 изолята к некротическому штамму (*YBK^N*) вируса.

Особое внимание было обращено на факты выявления КНКК. Первые случаи обнаружения растений, имеющих симптомы КНКК, на территории Республики Татарстан были отмечены нами в 2005-2006 гг. Обнаружение

зараженных растений носило спорадический характер и в течение одного сезона выявлялось 5-6 пораженных образцов. Мониторинг, проведенный в 2009-2011 гг., включавший исследование клубневого потомства более чем 30 тыс. растений, показал, что распространение морфологически-выявляемой формы заболевания находится на низком уровне и составляет 0,2% от всех исследованных образцов. Кроме того, отчетливые проявления КНКК были обнаружены на клубневых образцах, полученных для проведения диагностических исследований, экологического испытания и демонстрационных посадок новых сортов картофеля из прилегающих регионов: Республик Чувашия и Удмуртия, а также Пензенской, Свердловской и Челябинской областей.

Большинство образцов с симптомами КНКК показали позитивную реакцию на наличие N-серотипа вируса, а при искусственном заражении табака индуцировали развитие некротических повреждений листовых жилок, на основании чего был сделан вывод об их инфицировании штаммом YBK^{NTN} (36 изолятов). Данное заключение было подтверждено с помощью метода специфической ИС-ОТ-ПЦР. В то же время, 3 образца с симптомами КНКК обладали O/C-серотипом вируса, 2 из которых индуцировали процесс некротизации тканей табака, что свидетельствует об инфицировании данных образцов рекомбинантным штаммом YBK^{N-Wi} . Кроме того к штамму YBK^{N-Wi} был отнесен изолят, выделенный в Республике Коми, обладавший O/C-серотипом, вызывавший развитие некротизации тканей табака, но не индуцировавший процесс КНКК.

В настоящее время происхождение различных штаммов YBK связывают с процессом гомологичной рекомбинации, протекающим между базовыми YBK^O - и YBK^N -генотипами вируса. Принято считать, что штамм YBK^{N-Wi} является результатом одиночного, а штамм YBK^{NTN} – двойного рекомбинационного процесса. Определение «горячих» точек рекомбинации было проведено с помощью мультиплексной ОТ-ПЦР. Во всех изолятах, отнесенных к YBK^N и YBK^{NTN} штаммам, выявлено наличие двух рекомбинантных точек в генах *HC-Pro* и *VPg*. В случае изолятов YBK^O и YBK^{N-Wi} , обнаружена одно рекомбинационное событие в гене *HC-Pro*. Это свидетельствует об отсутствии прямой зависимости между вирулентностью изолята и молекулярной структурой его генома.

Дополнительное подтверждение рекомбинантной природы « YBK^{N-Wi} подобных» молекулярных форм (дифференцированных нами по биологическим свойствам на YBK^O и YBK^{N-Wi} штаммы), было получено при проведении секвенирования *P1*-гена YBK . В данной области эти образцы имели протяженный участок гомологии с базовым YBK^N -генотипом, переходящим затем из *P1*-региона в область гена *HC-Pro*. Кроме того, анализ « YBK^{N-Wi} подобных» молекулярных форм, показал, что данная группа дифференцируется на подтип А, не имеющий рекомбинационных событий в этой области, и подтип В, содержащий одну минорную точку рекомбинации. Из 4 изолятов отнесенных к подтипу YBK^{N-Wi-B} , в 2 изолятах рекомбинационная точка находилась в области 500 нуклеотида, и была ранее описана в литературе. В 2 других изолятах минорные точки рекомбинации находились в области 560 и 700 нуклеотидов и

описаны нами впервые. Таким образом процесс генетической рекомбинации в популяции *YBK* протекает достаточно часто.

В ходе данного исследования впервые установлена циркуляция штаммов *YBK^{NTN}* и *YBK^{N-Wi}* в различных регионах восточно-европейской части России. Несмотря на различия биологических свойств охарактеризованных изолятов, молекулярный анализ не выявил наличия базовых нерекомбинантных форм. Все исследованные изоляты обладали рекомбинантным геномом, что в целом соответствует литературным данным об эволюционном вытеснении нерекомбинантных форм, отмеченное в странах Восточной Европы. Также в исследовании не обнаружено существования прямой зависимости между проявлениями симптомов инфекции и молекулярной структурой вирусного генома. Охарактеризованные в данной работе изоляты *YBK* в последствии могут быть использованы при создании контрольных панелей для проведения работ по контролю качества лабораторных исследований, проводимых иммунобиологическими (ИФА, ИХА) и молекулярно-генетическими (ПЦР, гибридизация) методами.

ВРЕД, НАНОСИМЫЙ СЕМЕННОМУ КАРТОФЕЛЮ КАРТОФЕЛЬНОЙ МОЛЬЮ В УСЛОВИЯХ АЗЕРБАЙДЖАНА.

К.Г.Гусейнов

Азербайджанский НИИ Защиты Растений, e-mail: kazim-beyleqani@rambler.ru

Картофель – один из резервов продовольственной безопасности. Эту культуру возделывают во всех почвенно-климатических зонах Азербайджана. Совершенно справедливо о картофеле имеется представление, как о страховой культуре на случай неурожая зерновых культур. Для возделывания этой культуры необходимо иметь здоровый посадочный материал. К сожалению, при хранении семенного материала в амбарах наблюдается повреждение семенных клубней различными вредными организмами. Одной из таких вредителей является картофельная моль (*Phthorimaea operculella* Zell.). Этот опасный вредитель, относящийся к семейству выемчатокрылых молей, впервые обнаружен в условиях Гянджа- Казахской зоны в 2003 году в картофелехранилищах фермерских хозяйств. Большая вредоносность вредителя потребовала определения возможного ареала и зоны вредоносности картофельной моли в нашей стране. С этой целью проводятся исследования биоэкологических особенностей вредителя.

Бабочка картофельной моли небольшого размера (размах крыльев 12-16 мм), голова светло-серая с желтыми чешуйками и темно- серыми усиками. Передние крылья широколанцетовидные, коричневато-серые с затемненным внутренним краем, задние по ширине равны с передними. У самцов на переднем крае заднего крыла расположена кисть, доходящая до середины крыла.

Откладка яиц начинается через одни-двое суток после спаривания. Бабочки откладывают яйцо в глазки картофельного клубня в виде кучки. В одной кучке насчитывается от трех до семи яиц. Одна самка способна отложить до 40 яиц.

Яйцо овальной формы, жемчужно-белое. В зависимости от температуры эмбриональное развитие длится пять-семь дней. После рождения гусеница через глазки внедряется в клубни. В местах внедрения появляются экскременты. Ходы гусеницы располагаются под кожурой и идут вглубь клубня. Гусеница голая с первичными щетинками, желтовато-розового и серовато-зеленого цвета с продольной полосой посередине. Длина тела от 1,1 до 10-12 мм. Грудные ноги черные. Закончив питание, гусеницы окукливаются в местах питания, трещинах картофельного клубня и в складках мешков. Куколка коричневая, длиной 5,5-6,7 мм. Размеры куколки у самцов меньше, чем у самки.

Изучение продолжительности развития полного поколения картофельной моли от яйца до имаго показало, что оно длится 18-27 дней в зависимости от температуры. В картофелехранилищах картофельная моль развивается в семи поколениях. Вылет бабочек первого поколения начинается в конце первой декады июля. Продолжительность жизни первого поколения составляет в среднем 18 дней. В декабре этот показатель равен двадцати семи дням, что еще раз подтверждает, что развитие вредителя зависит от температуры окружающей среды.

Для разработки надежных методов выявления и уничтожения очагов картофельной моли необходимо знать влияние на нее экологических факторов окружающей среды. Особенно необходимо изучение поведения и адаптации насекомого в биоценозах. По литературным данным, картофельная моль развивается практически на всех пасленовых растениях. Для изучения вредоносности вредителя в полевых условиях вели мониторинг на пасленовых растениях, которые возделываются или встречается в наших условиях. К возделываемым культурам относятся картофель, томат, баклажан, перец и др.

На окраинах полей и огородов встречаются такие пасленовые сорняки, как белена черная, физалис, дурман, скополия, паслен черный и дереза. Проведенные в 2003-2008 годах исследования показали, что в полевых условиях бабочки картофельной моли не откладывают яйцо на вышеуказанные пасленовые растения. Вредитель наносит повреждения клубням картофеля в хранилищах. Поэтому перед закладкой семенного картофеля на хранение картофелехранилище должно быть очищено, отремонтировано, отбелено известью. Температура в амбарах должна быть в пределах 2-4 С.

Для химической защиты семенного картофеля от картофельной моли испытывали препараты Гаучо-М и Сенфос- 57% в трех дозах. Наилучший эффект показал 10 % рабочий раствор Гаучо-М, которым обрабатывали клубни картофеля перед закладкой в хранение. Во время исследования была изучена всхожесть семенных клубней. Исследования показали, что при обработке 10%-ным раствором Гаучо М всхожесть семян составляла 95%, а поврежденность клубней в амбарных условиях 5 процентов. При испытании Сенфос- 57 % в норме расхода 4 таблетки на 100 кг клубней техническая эффективность составляла 80 % по сравнению с контролем.

РАЗРАБОТКА ЭКСПРЕССНЫХ МУЛЬТИПАРАМЕТРИЧЕСКИХ ИММУНОХРОМАТОГРАФИЧЕСКИХ ТЕСТ-СИСТЕМ ДЛЯ ДЕТЕКЦИИ ПАТОГЕНОВ КАРТОФЕЛЯ

Дзантиев Б.Б.¹, Сафенкова И.В.¹, Емельянова Г.К.¹, Жердев А.В.¹, Венгеров Ю.Ю.¹, Зайцев И.А.², Ерохова М.Д.^{2, 3}, Усков А.И.², Варицев Ю.А.²

¹ – Институт биохимии им. А. Н. Баха РАН;

² – ГНУ ВНИИКХ имени А.Г. Лорха;

³ – ФГУ «Всероссийский центр карантина растений»

Диагностика вирусных и бактериальных инфекций – важный элемент в технологиях оценки качества и сертификации семенного картофеля, а также выявления и идентификации карантинных организмов, поражающих эту культуру. Одним из перспективных средств высокопроизводительной массовой диагностики является иммунохроматографический анализ. При этом контакт тест-полоски с анализируемой пробой непосредственно инициирует все последующие процессы без дополнительных реагентов и устройств. В разработанных нами мультипараметрических тест-системах объединены характерная для иммунохроматографии экспрессность определения и высокая производительность анализа, достигаемая за счет одновременного определения большого числа патогенов, что невозможно в известных типах иммунохроматографических тест-систем. Особенно важно применение таких тест-систем в производстве семенного картофеля (поскольку растения часто поражаются несколькими возбудителями вирусных и бактериальных заболеваний, что затрудняет идентификацию патогенов непосредственно в поле), а также для проведения карантинных и фитосанитарных экспертиз во внелабораторных условиях.

Разработаны тест-системы для выявления X-, M-, A-, S-вирусов картофеля (ХВК, МВК, АВК, СВК), обычного и некротического штаммов Y-вируса картофеля (Y⁰ВК, Y^NВК), вируса скрученности листьев (ВСКЛ) и возбудителей бактериальных болезней картофеля *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus* (Cms) (возбудитель кольцевой гнили), *Pectobacterium atrosepticum* (Patro) и *Dickeya dianthicola* (син. *Erwinia chrysanthemi* (Ech) (возбудители черной ножки). Осуществлен скрининг моно- и поликлональных антител к данным фитопатогенам; отобраны препараты антител, характеризующиеся минимальными пределами обнаружения в микропланшетном иммуноферментном анализе. Синтезированы и охарактеризованы наночастицы коллоидного золота с диаметром 20 нм, а также их конъюгаты со специфическими антителами. С использованием отобранных иммунореагентов реализованы монопараметрические тест-системы в полосочном и точечном форматах.

Формирование аналитической зоны тест-полоски в виде двумерного массива точек было использовано в мультипараметрических иммунохроматографических тест-системах для одновременного контроля четырех или восьми фитопатогенов. Оптимизацию тест-систем проводили, анализируя связывание маркера в аналитической и контрольной зонах при

варьировании используемых мембран и концентраций иммунореагентов. Анализ проводили, используя эквимольную смесь конъюгатов коллоидное золото – антитела разной специфичности в концентрации, соответствующей оптической плотности (A_{520}), равной 10,0. Количественную характеристику связывания маркера проводили с использованием портативного фотометра. На основании результатов видеоцифровой обработки изображений тест-полосок получены градуировочные зависимости для определения содержания патогенов в биоматериале. Предел детекции ХВК, Y^N ВК, Y^O ВК и ВСЛК составляет 1 нг/мл, МВК – 10 нг/мл, СВК – 100 нг/мл, АВК – 300 нг/мл, Cms – 10^3 кл/мл, $Patro$ и Ech – 10^5 кл/мл. Разработанные мультипараметрические тест-системы не уступают по аналитическим характеристикам ни иммуноферментному, ни традиционному иммунохроматографическому анализу.

Изготовлены и апробированы экспериментальные образцы тест-полосок, позволяющие за 10-15 минут на одной полоске контролировать наличие 8 патогенов в растительных экстрактах. Предложенные тест-системы являются перспективным направлением развития экспрессного мультипараметрического иммунохроматографического анализа – эффективного средства оценки качества и сертификации семенного картофеля, а также карантинного и фитосанитарного контроля.

Работа выполнена при поддержке МЦП ЕврАзЭС «Инновационные биотехнологии» (государственный контракт № 16.М04.11.0022 от 29.04.2011).

ФАКТОРЫ ВЫСОКОЙ УРОЖАЙНОСТИ КАРТОФЕЛЯ

С.В.Дубинин

ООО «Агрофирма «СеДеК»

Как известно, картофель является одной из важнейших сельскохозяйственных культур в России. Это и «второй хлеб», и сырьё для перерабатывающей промышленности. Однако несмотря на то, что картофель занимает большой объём в структуре посевных площадей в нашей стране, урожайность его остаётся одной из самых низких. Одна из причин этого явления – низкое качество посадочного материала в результате поражения вирусами, бактериальными, грибными и другими болезнями. По результатам многолетних исследований картофеля, проводимых специалистами Агрофирмы «СеДеК» в условиях средней полосы, картофель становится рентабельной культурой только при получении урожая свыше 200 ц/га.

Гарантиями высокой урожайности картофеля являются:

- высокое качество семенного материала;
- сорта адаптивного типа с высокой устойчивостью к неблагоприятным факторам среды;
- соблюдение технологии выращивания культуры;

Для изучения особенностей формирования урожайности картофеля разных сортов и их реакции на условия жары, засухи Агрофирма «СеДеК» в течение многих лет проводит экологическое сортоиспытание. В то же время не следует

забывать, что любой сорт может не оправдать ваших ожиданий, если был закуплен некачественный посадочный материал. Картофель размножается клубнями, которые богаты питательными веществами, влагой и поэтому легко поражается вирусными, грибными и бактериальными болезнями. Поэтому для картофеля имеет огромное значение систематический отбор лучших клонов в поле, оздоровление сортов и ведение оригинального семеноводства. Гарантией хорошего урожая является здоровый, не травмированный и чистосортный посадочный материал.

Идеального сорта, который по всем показателям был бы лучшим для всех почвенно-климатических условий России, нет. Его нужно подбирать конкретно для каждой зоны. Специалистами компании ведется работа по оценке продуктивности, скороспелости, пластичности, устойчивости к механическим воздействиям, лёжкости, товарных качеств, сортов отечественной и зарубежной селекции.

В течение многих лет мы находились в зависимости от других компаний по закупке высоких репродукций необходимых нам сортов. Не всегда предложенный сортимент удовлетворял наши запросы, а качество закупаемых репродукций (Элита, РСІ) оставляло желать лучшего, но другого выбора не было.

По инициативе основателя и генерального директора Агрофирмы «СеДеК» Сергея Владимировича Дубинина был разработан проект по внутрихозяйственному семеноводству и выращиванию элиты картофеля на безвирусной основе. При научно-техническом сотрудничестве с учеными ВНИИКХ им. А.Г.Лорха, с селекционерами ведущих учреждений страны: Уральского НИИСХ, Сибирского НИИСХ, ВНИИР им. Н.И. Вавилова, Северо-Западного НИИСХ была разработана и внедрена схема производства семенного картофеля с использованием метода микроклонального размножения перспективных сортов – «от пробирки до элиты». Главная задача элитного семеноводства – обеспечить ускоренное размножение при одновременном сохранении и поддержании его высокой сортовой чистоты, продуктивных свойств и посевных качеств.

Высокое качество семенного материала – залог высокого урожая.

Чем выше репродукция и качество семян, тем лучше результат. В наших исследованиях урожайность популярных сортов Импала, Ред Скарлетт, Романо, Альвара, Удача, Невский первой репродукции была значительно ниже, чем урожайность, полученная от элитных семян этих сортов. Сортовой элитный картофель стоит недешево, но приобретая его, мы получаем высокий урожай и семена для размножения на следующий год.

Внедрение новых сортов является важнейшим фактором увеличения производства картофеля. Но самое важное, чтобы репродукция сортов была высокой (Суперэлита, Элита, РСІ) и хорошего качества не по документам, а в действительности. Сорт, как один из основных элементов технологии, позволяет совершенствовать всю систему сельскохозяйственного производства и повышать его рентабельность при выращивании (за счет более высокой устойчивости к болезням, вредителям и неблагоприятным факторам среды) и

реализации (за счет высокой урожайности, высоких товарных качеств продукции и высоких репродукций).

Для большинства регионов большое значение имеет правильный выбор сортов с учётом длительности периода вегетации, необходимого для полного созревания картофеля. Учитывая изменения агроклиматических условий, в последнее время засушливое, жаркое лето мы остановили свой выбор на сортах раннего и среднераннего срока созревания, с высокой потенциальной урожайностью.

Сортимент картофеля постоянно обновляется, ежегодно Госреестр пополняется новыми сортами с лучшими качествами, соответствующими требованиям рынка, неконкурентные сорта автоматически «выбывают».

При выращивании ранних сортов: Жуковский ранний, Алёна, Удача, Лига, Ирбитский, Импала, Ред Скарлетт урожай готов к реализации уже в первой половине лета, а в южных регионах можно получить два урожая за сезон, второй урожай идёт на продажу в осенне-зимний периоды и на хранение. Преимущество раннеспелых сортов – быстрое дружное созревание, использование влаги в начале вегетации, когда после зимы её достаточно в почве, уход от ряда болезней, формирование качественных клубней товарного вида, высокая урожайность, реализация ранней продукции на рынке. Кроме этого важно, что клубни подобранных нами ранних сортов отличаются хорошей сохранностью в период зимнего хранения и не теряют товарных качеств.

Сейчас в предлагаемом сортименте Агрофирмы «СеДеК» 19 сортов, в т.ч. 14 – отечественной селекции.

Какой выбрать сорт отечественный или зарубежный?

Нельзя делать однозначный выбор, ведь те и другие имеют свои сильные характеристики. Многим фермерам известны зарубежные сорта Импала, Ред Скарлетт, Романо, Колетте, Гермес и другие и они покупают посадочный материал этих сортов. Однако наша практика показывает, что многие отечественные сорта, например Удача, Ирбитский, Лидер, Красавчик, Жуковский ранний, не только не уступают зарубежным, но и по многим параметрам превосходят их. Российские сорта обладают хорошей приспособленностью к условиям климата, местности, почвенному плодородию, хорошо хранятся, имеют высокий потенциал продуктивности (50-60 т/га), отличаются более высокой устойчивостью к основным болезням и вредителям, чем иностранные сорта. Но вопрос в том, где купить высокого качества семенной материал отечественных сортов. Агрофирма «СеДеК» взяла курс на семеноводство отечественных сортов картофеля, которые занесены в Госреестр. По договоренности с ведущими селекционерами страны мы будем вести семеноводство сортов: Удача, Взрыв, Лидер, Ирбитский, Маяк, Красавчик, Жуковский ранний, Алёна. Эти сорта надёжны по многим качествам, популярный сорт Удача – высокоурожайный, формирует товарные клубни хорошего качества, не требователен к типу почв, переносит жару, засуху, хорошо хранится, устойчив к механическим повреждениям, что важно при уборке, транспортировке.

У раннего сорта Лидер есть ряд положительных качеств: стабильность, округло-овальные клубни не травмируются при уборке, а продолжительный

период покоя клубней даёт возможность получать в южных регионах по два урожая за сезон.

Привлекательный внешний вид клубней у сортов Маяк, Взрыв, Красавчик, Ирбитский: красная кожура, мелкие глазки, клубни округлой формы, белая мякоть сочетаются с ранним накоплением урожая и высокой потенциальной урожайностью – 50-60 т/га.

Известен фермерам и огородникам сорт Жуковский ранний (селекции ВНИИКХ), но семенного материала не найти. Чем он хорош – сверхранний по накоплению урожая, очень рано формирует товарные клубни, проявляет высокую пластичность независимо от климатических условий, жаро- и засухоустойчив, устойчив к механике. Хорошо хранится. За сезон можно получить два урожая красивых по внешнему виду с высокими товарными качествами клубней.

Сорт сибирской селекции Алёна мы изучали в условиях Юга, Средней полосы, Поволжья и остановили свой выбор на этом сорте по такой характеристике, как скороспелость. Главное достоинство сорта – он очень рано формирует крупные клубни, отличающиеся выравненностью. Привлекательный внешний вид клубней этого сорта – овальная, слегка уплощённая форма, красная гладкая кожура, белая мякоть, в сочетании с высокой урожайностью вызывают большой интерес. Сорт пригоден для изготовления хрустящего картофеля.

Совместно с селекционерами Уральского НИИСХ и Сибирского НИИСХ мы ведём селекционную работу по созданию сортов. Десятки гибридов проходят испытания на наших полях и полях партнеров. В ближайшее время будут переданы на Госсортоиспытание три гибрида картофеля, которые характеризуются высокими продуктивными и качественными показателями.

Созданный нами совместно с селекционерами Уральского НИИСХ сорт Взрыв проходит Госсортоиспытание, но уже зарекомендовал себя отлично – раннего срока созревания, формирует большое количество красивых округло-овальных клубней, выровненных по массе. Устойчив к фитофторозу, хорошая лежкость, не теряет товарных качеств в период хранения.

В настоящее время при выборе сортов мы руководствуемся следующими критериями:

– скороспелость, – высокая продуктивность, – привлекательный вид клубней, – устойчивость к условиям засухи, жары, – хорошая сохранность, – устойчивость к основным болезням, – универсальность в использовании.

В последние годы руководство компании «СеДеК» делает упор на то, чтобы каждый фермер, несмотря на то, в каком регионе он проживает, мог легко приобрести разные сорта картофеля в одном месте, а не искать их в разных компаниях, и при этом семенной материал должен быть элитный или первой репродукции. Ведь высокое качество посадочного материала должно быть поддержано и высоким качеством ухода, обработок, соблюдением всех требований и норм. Именно тогда можно получить достойный урожай.

КАРТОЦИД – ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ПЕСТИЦИД НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ФУНГИЦИДНОГО И БАКТЕРИЦИДНОГО ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОВОЩНЫХ И ПЛОДОВОЯГОДНЫХ КУЛЬТУР

Егоров Б.Ф.

ВНИИ химических средств защиты растений, e-mail: mintyk@mail.ru

В настоящее время на рынке практически отсутствуют медьсодержащие препараты, без которых невозможно осуществить борьбу с такими болезнями, как фитофтороз овощных культур, бактериальная пятнистость, инфекционное полегание, отдельные виды корневых гнилей.

Новый пестицид выгодно отличается от других медьсодержащих препаратов низким содержанием дефицитной меди (содержание меди в нем 6,5%, в хлорокиси меди 50%, в хомецине 30%) и контактно-системным действием (системное действие проявляется за счёт наличия в молекуле препарата органической лактамовой части, которая является проводником меди по ионным каналам растения). Кроме всего прочего, при применении этого препарата уменьшается антропогенная нагрузка на почву по тяжёлым металлам. Новый пестицид помогает также решить проблему сохранности продовольствия на овощных базах и овощехранилищах, так как спектр применения фунгицидов для хранения овощных культур весьма ограничен. Многоцелевое назначение препарата может обеспечить ему хорошие условия на рынке сбыта. Контактное действие препарата обеспечивает ему широкий спектр биологического действия и широкие возможности использования в сельском хозяйстве. Применение его в качестве фунгицида для сельскохозяйственных культур обеспечивает повышение урожайности и сохранности картофеля на 13%, сахарной свёклы – на 15%, винограда – на 24%, томатов – на 37%, что является существенным вкладом в решение проблемы обеспечения населения продовольствием. При хранении овощных культур, таких как лук, морковь, картофель, свёкла, техническая эффективность составляет 98-100%.

По результатам хранения свёклы, обработанной новым препаратом, потери сахара были на 10% ниже аналогичных показателей для свёклы, обработанной «текто», и на 30,7% ниже, чем у необработанной свёклы. Общая экономия сахара при хранении 20 тыс. тонн свёклы, обработанной препаратом, в течение 50 суток составила 37,8 тонны (по данным ВНИИ сахарной промышленности). В денежном выражении экономический эффект составляет 37 тыс. руб. Сахарные заводы средней полосы хранят приблизительно в течение 3-х месяцев по 100 тыс. тонн свёклы. Таким образом, экономический эффект при использовании нового пестицида только на одном сахарном заводе составит 180 тыс. руб.

При использовании его на виноградниках в борьбе с милдью виноградной лозы прибавка урожая составляет 7,4 ц/га, экономический эффект от применения этого препарата при хранении овощных культур (лука, моркови, картофеля) колеблется в интервалах 10-15 тыс. руб./тонна.

РЕГУЛЯТОРЫ РОСТА НА КАРТОФЕЛЕ: ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЯ

**Жукова М.И., Зубкевич О.Н., Серeda Г.М., Халаева В.И., Конопацкая М.В.,
Иванчук Н.Н., Бречко Е.В.**

*РУП «Институт защиты растений», п. Прилуки, Минский р-н. Беларусь,
e-mail: protectpotato@tut.by*

Одним из важных элементов современных технологий возделывания картофеля является применение регуляторов роста – физиологически активных веществ, влияющих на процессы жизнедеятельности растений. Фиторегуляторы способствуют стимуляции прорастания клубней, роста, развития и оптимизации питания растений картофеля, ограничению роста надземной части и индуцированию клубнеобразования, усилению лежкоспособности клубней, повышению адаптивности и болезнеустойчивости растений во время вегетации и клубней в период хранения, увеличению урожайности и улучшению качества продукции (Г.Л. Матевосян, 2006).

Судя по литературным источникам, использование регуляторов роста с учетом разностороннего спектра их действия возможно как одинарно, так и в составе композиций с макро- и микроудобрениями, протравителями, гербицидами, фунгицидами для обработки растений в период вегетации. Однако не исключается возможность и стимулирующего воздействия росторегуляторов на развитие фитопатогенов (М.И. Зазимко, В.И. Долженко, 2011). Последнее, как показали наши исследования, возможно при воздействии препаратов с росторегулирующей активностью на патосистему картофеля – бактериальная инфекция. Так, при изучении фиторегуляторной активности Агата 25 К, ТПС посредством предпосадочной обработки резаных и целых клубней с последующим опрыскиванием вегетирующих растений, обнаружена возможность возрастания вредоносности бактериозов картофеля при уборке и в начале хранения урожая, особенно в условиях влажного и прохладного вегетационного периода. При общем положительном влиянии на рост (увеличение высоты на 2,9 см) и развитие растений (повышение количества продуктивных стеблей на 3,8%) с увеличением их продуктивности на 18,5-33,5% было выявлено возрастание инфицированности семенного материала мокрыми мягкими гнилями более, чем в 1,5-3,0 раза. Однако в подобном дестабилизирующем эффекте усматривается и рациональность его использования с целью усиления проявления латентной бактериальной инфекции до явной с последующей тщательной выбраковкой источников инфекции из партий семенного картофеля. Это особенно важно при получении оригинальных семян, поскольку в год их поступления как питомников исходного материала на посадках субъектов элитного семеноводства в период вегетации фиксируется проявление черной ножки, порой значительное, наличие которой, согласно национальному стандарту на семенной картофель, недопустимо в данной категории посадок.

Неограниченны резервы иммунокорректирующего действия росторегуляторов. Так, биологическим, экологическим и экономическим

эффектом сопровождается формирование технологического блока антифитофторозной защиты картофеля с использованием (вместо комбинированного фунгицида фениламидного ряда) в фазе массовых всходов (при высоте 5-25 см) иммуномодулятора на основе эпибрассинолида (Эпин, Р – 60 мл/га) с последующей фунгицидной защитой: повышение эффективности подавления фитофтороза возможно на 11,1-34,6%; повышение продуктивности растений на 9,5-25,9 ц/га; снижение пестицидной нагрузки на 30,5-32,8% при достижении чистого дохода 636,1-901,5 тыс. руб./га и рентабельности – 323,4-381,4% в сравнении с практикуемо-базовой схемой фунгицидной защиты.

Следует отметить, что ассортимент регуляторов роста для применения на картофеле в Беларуси постоянно расширяется за счет препаратов отечественного производства для обработки как клубней при посадке, так и растений в период вегетации. В 2010-2011 гг. в лаборатории защиты овощных культур и картофеля РУП «Институт защиты растений» определены биологические регламенты препарата Гулливер, КС, разработанного Белорусским государственным университетом, с последовательным применением при обработке клубней и опрыскиванием растений в период вегетации в целях увеличения продуктивности культуры и повышения устойчивости к болезням (фитофторозу).

В связи с тем, что предпосадочная обработка клубней производится преимущественно в картофелесажалках при посадке, назрела острая необходимость разработки композиций росторегуляторов и протравителей (инсектицидов, фунгицидов, инсектофунгицидов). Практический аспект решения данной проблемы увязан с более низким расходом рабочей жидкости для протравителей (от 2 до 15 л/т в зависимости от токсиканта), нежели для большинства росторегуляторов (до 50 л/т).

Таким образом, использование регуляторов роста на картофеле с целевым назначением его производства (на раннюю продукцию, семенной, товарный, на промпереработку) должно быть обосновано объективной оценкой фитосанитарной их роли. При этом одним из главных требований является строгое соблюдение рабочей концентрации, обеспечивающей сбалансированное протекание физиолого-биохимических процессов у обработанных объектов – клубней или растений.

ВОПРОСЫ ОРГАНИЗАЦИИ СЕЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ С КАРТОФЕЛЕМ

А.А. Кабунин

ГНУ Пензенский НИИСХ Россельхозакадемии, e-mail: a.kabunin@yandex.ru

Картофель в России – одна из наиболее важных продовольственных культур. При этом в настоящее время в России около 70-80 площадей посадок картофеля занято всего лишь десятком наиболее популярных сортов, доля российских сортов составляет лишь около 30%.

В итоге, регулярно приобретая семенной материал для сортообновления у зарубежных производителей, часто по неоправданно завышенным ценам, отечественные картофелеводы вынужденно направляют огромные финансовые средства на повышение благополучия зарубежных компаний.

Причина такого положения – устаревшая структура и низкая эффективность сформировавшейся ещё во времена СССР системы государственного финансирования селекции и семеноводства картофеля. Старая система уже разрушена и нежизнеспособна, новая ещё не создана. В настоящее время, когда около 90% картофеля в стране производят мелкие частные хозяйства (причем часто не считая затрат, себе в убыток), такое положение ещё может существовать. Но уже сейчас площади посадок в ЛПХ быстро снижаются (сокращается и стареет сельское население, молодежь, вполне обоснованно, не хочет заниматься малопродуктивным ручным трудом). Но намечающийся на этой основе рост производства в крупных картофельных предприятиях сразу же сталкивается с дефицитом качественного семенного картофеля (эта проблема уже обозначилась очень остро) и резким усилением перетекания финансов на счета зарубежных компаний.

Острейшая проблема сегодняшнего дня – формирование новой современной системы селекции и семеноводства, основанной, в первую очередь, на удовлетворении растущих практических потребностей отечественного отраслевого агробизнеса. В условиях, когда государство декларирует все более сокращающееся влияние на хозяйственную деятельность, такая система может быть построена либо на негосударственном финансировании, либо на финансировании с некоторым участием государства (частно-государственное партнерство).

Активные действия по формированию такой системы нужны были «уже вчера».

Да, новые мощности для производства семенного картофеля при наличии финансов можно будет построить. Но самая опасная тенденция сегодня – сокращение кадрового потенциала. Уровень доходов сегодняшних селекционеров и семеноводов, не даёт оснований для притока молодых специалистов. Через несколько лет в стране может не остаться тех, кто еще в состоянии подготовить себе смену. Даже специалистов среднего уровня придётся готовить тоже за рубежом (читай – у конкурентов) за немалые деньги. И не факт, что там нашим посланцам раскроют все профессиональные секреты. А ведь вместе со специалистами будут безвозвратно утеряны и громадные пласты знаний, опыта. Да, есть опубликованные методики, результаты оценки генетических доноров, источников и пр. печатная информация. Но изложить на бумаге или в виртуальной среде всю сумму знаний, накопленных нашими специалистами невозможно, как невозможно зафиксировать все мысли и планы человека. Кроме того, есть довольно известное мнение: селекция – это не только наука, но и редкое искусство. Искусству своего преемника может научить только сам человек, владеющий им.

Получается, что мы снова окажемся «позади планеты всей». Так же, как сегодня вынуждены, в большинстве случаев, заниматься воспроизводством семенного материала сортов, права на которые, за длительностью сроков

эксплуатации таких объектов интеллектуальной собственности, уже стали общедоступными. Не приходится сомневаться, что такие сорта уже устарели морально, физически и не соответствуют требованиям современного рынка.

Резюме – нужны современные высококачественные сорта, права на которые будут принадлежать не создавшим их научным учреждениям (которые все равно не имеют ни опыта, ни средств, ни возможностей правильно и эффективно использовать эти объекты интеллектуальной собственности), а отраслевым коммерческим структурам, способным инвестировать в семеноводство таких сортов и, соответственно, получить финансовые результаты от их коммерческой эксплуатации.

Для получения таких сортов такие коммерческие структуры могут использовать доступный им инструмент – финансы. Как ими правильно распорядиться? Хочу предложить один из возможных вариантов.

Селекционный процесс состоит из целого ряда известных этапов. В несколько упрощенной схеме это:

- поддержание коллекций исходных образцов и их изучение;
- создание исходного материала для новых сортов;
- оценка, отбор и испытание перспективных образцов, производственная оценка новых сортов;
- государственное испытание и оформление прав на объект интеллектуальной собственности (ОИС).

На наш взгляд, при создании необходимых коммерческому сектору картофелеводства сортов инвестирование в селекционный процесс необходимо начинать на этапе оценки и отбора перспективных образцов. Этот этап предполагает довольно объемную, но единообразную технологически работу с достаточно низкими рисками неполучения результата. Работа не требует сложного технологического и агротехнического обеспечения, сложной приборно-аналитической базы, может выполняться специалистами среднего уровня квалификации.

Кроме всего прочего, созданная для ведения такой работы коммерческая селекционная компания, по нашему мнению, уже сегодня может получить для работы массу готовых селекционных образцов, различного уровня проработанности от научных учреждений, создавших такие образцы, но не способных довести их до регистрации сортов ввиду недостаточного финансирования или других внутренних проблем. Многие научные учреждения сегодня с готовностью могут поменять почетные, но призрачные для них будущие «права на ОИС» на сколь нибудь существенное целевое финансирование тех же начальных этапов селекционной работы, поступающее от коммерческой селекционной компании в дополнение к скромным бюджетным средствам. Договора на осуществление такого софинансирования станут проводником заданий от коммерческой селекции на создание исходного материала заданных направлений, способом «финансового стимулирования» наиболее успешных НИУ и ученых. В тех же договорах несложно оговорить и права участвующих в работе селекционеров – авторов будущих сортов, охраняемые сегодня законом.

Коммерческая селекционная компания может располагать свои опытные полигоны сразу в различных регионах, непосредственно в природных и организационно-технологических условиях предприятий, занимающихся товарным картофелеводством. Так могут быть решены задачи сокращения сроков создания новых сортов, создания сортов с максимальной приспособленностью к условиям региона возделывания, что снизит риски неудач. Координировать работу таких территориальных подразделений по силам даже небольшому штату опытных селекционеров компании в режиме рабочих командировок. Такой способ создания новых сортов путем параллельной оценки селекционных образцов в разных регионах уже более 25 лет используется ВНИИКХ и показал свою высокую результативность.

За селекционной работой и регистрацией сорта следует период его коммерческого использования, как ОИС (производство и реализация семенного материала, реализация лицензий и т.д.). В коммерческой среде для эффективного прохождения этого периода сегодня есть все возможности.

Сорт, как и любое средство производства, может быть соответствующим стоящим перед ним задачам и не соответствовать им, может быть эффективным и неэффективным, может, как ОИС, обеспечить формирование значительной прибавочной стоимости или многолетние расходы на «оплату прав на использование» его владельцу. Сорт, как и любой инструмент тоже стоит денег. Лучше иметь свой инструмент, чем платить соседу за использование принадлежащего ему.

Селекционеры сегодня готовы к созданию такого инструмента. Нужно встречное движение от заказчиков. От промедления проиграют все.

ИДЕНТИФИКАЦИИ ВИДОВОГО СОСТАВА ВОЗБУДИТЕЛЕЙ АЛЬТЕРНАРИОЗА КАРТОФЕЛЯ И ТОМАТА С ПОМОЩЬЮ ПЦР

Л.Ю.Кокаева, С.Н.Еланский*

*Биологический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова, *e-mail: elansky@yahoo.com*

Альтернариоз – опасное заболевание картофеля и томата. Оно распространено практически по всему ареалу возделывания этих культур и при благоприятных погодных условиях вызывает существенное снижение урожая. Возбудители альтернариоза – грибы рода *Alternaria*: крупноспоровые *A. solani*, а также мелкоспоровые *A.alternata*, *A.tenuissima*, *A.infectoria*, *A.arborescens*. Разные виды имеют разную устойчивость к фунгицидам, вирулентность к сортам растений, разные температурные оптимумы роста.

В работе проведено сравнение структуры участков геномов возбудителей альтернариоза, выделенных в 2007–2011 годах с пораженных образцов картофеля и томата. Для идентификации видового состава было проведено сравнительное изучение последовательности ядерной ДНК, кодирующей рибосомные гены и транскрибируемый межгенный участок ITS5-ITS4. Анализ исследуемых изолятов показал разделение исследуемых штаммов на 3 группы видов: *A. solani*, *A. infectoria* и мелкоспоровые виды. Обнаруженные различия

между последовательностями ДНК у разных штаммов из этих групп позволили нам сконструировать специфичные ПЦР-праймеры. В результате амплификации с этими праймерами участков геномов *A.solani*, мелкоспоровых видов и *A. infectoria* получаются ПЦР-продукты размерами 505, 516 и 123 пн соответственно.

При определении видового состава возбудителей альтернариоза наибольшие трудности вызывает выделение изолятов в чистую культуру. Провести выделение сразу после сбора образцов, как правило, невозможно. В практике часто используют засушивание собранных образцов после сбора, транспортировку в лабораторию, помещение во влажные камеры и последующее выделение изолятов в чистую культуру. Однако при подобном методе выделения высока вероятность контаминации вторичной микобиотой, в т.ч. и мелкоспоровыми видами *Alternaria*.

В нашей работе была предпринята попытка диагностики видового состава в образцах листьев, фиксированных сразу после сбора в 70% растворе этилового спирта. ДНК выделяли из целой листовой пластинки с множественными некрозами. ПЦР-диагностика законсервированных в 70% спирте пораженных альтернариозом листьев картофеля и томата позволила выявить морфологически не идентифицируемые и не выделяемые в чистую культуру виды. Также было показано, что заражения листьев картофеля могли быть вызваны разными видами рода *Alternaria*, причем симптомы поражения не отличались.

Таблица.

Идентификации видов в законсервированных образцах с помощью ПЦР.

Виды	Количество образцов, содержащих видоспецифичные участки ДНК		
	Московская обл	Костромская обл	Монголия
Только <i>A. solani</i>	15	2	1
Только мелкоспоровые	12	10	2
Только <i>A. infectoria</i>	4	3	1
<i>A.solani</i> + <i>A.infectoria</i>	2	2	-
<i>A. solani</i> + мелкоспоровые	6	1	1
Мелкоспоровые+ <i>A.infectoria</i>	2	2	-
Все 3 группы	3	1	-
Всего образцов исследовано	44	21	5

Исследование с помощью ПЦР заспиртованных образцов пораженных альтернариозом листьев картофеля из Московской и Костромской областей, а также из Монголии показало присутствие во всех исследованных регионах штаммов *A.solani*, *A. infectoria* и мелкоспоровых (Таблица). Результаты свидетельствуют, что определение видовой принадлежности с помощью ПЦР позволяет более полно идентифицировать видовой состав возбудителей

альтернариоза по сравнению с анализом выделенных в чистую культуру изолятов. При культурально-морфологическом изучении изолятов в чистой культуре не были выявлены штаммы *A.solani* в Московской и Костромской областях и в Монголии, *A. infectoria* не была обнаружена в Московской области и в Монголии.

Разработанный нами метод позволил упростить и автоматизировать определение видов *Alternaria*, паразитов картофеля и томата, и успешно проводить идентификацию не образующего конидии мицелия.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 12-04-31992

СОВРЕМЕННЫЕ ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ИММУНОФЕРМЕНТНЫЕ ТЕСТ-СИСТЕМЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИРУСНЫХ, БАКТЕРИАЛЬНЫХ И ГРИБНЫХ ПАТОГЕНОВ КАРТОФЕЛЯ

А.Б.Комаров*, **А.Н.Блинцов****, **С.Н.Еланский*****

*ООО «Компания «БИОКОМ», bk@biokom.ru;

** ООО «Агробиологическая компания», ab@abiosystems.ru; (499) 641-00-28;

*** Биологический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова, elansky@yahoo.com.

Современная высокочувствительная и высокоспецифичная лабораторная диагностика вирусных, бактериальных и грибных патогенов картофеля на основе методов иммуноферментного анализа (ИФА) приобретают всё более реальный и практический интерес как для отечественных производителей, так и для потребителей семенного картофеля. В настоящее время имеется ряд зарубежных компаний (“Bioreba”, Швейцария; “Neogen Europe Ltd.”, Шотландия; ‘SASA”, Шотландия; “DSMZ”, Австрия; “Loewe”, Германия; “Agdia”, США; “Pocket Diagnostic”, Англия; “SEDIAG”, Франция), производящих коммерческие иммуноферментные наборы для диагностики широкого спектра патогенов картофеля и других с/х культур. Однако стоимость зарубежных наборов крайне высока, что делает их малодоступными для массового использования отечественными производителями с/х продукции. Кроме того, длительные сроки поставки зарубежных наборов российскому потребителю еще более ограничивают спрос на импортные диагностические наборы. В настоящее время в качестве основного лабораторного метода диагностики фитопатогенов в целях контроля качества и сертификации семенного картофеля используют ИФА тест-системы, выпускаемые с 1986 года до настоящего времени в ГНУ ВНИИ Картофельного Хозяйства имени А.Г.Лорха Россельхозакадемии.

Среди крупнейших отечественных производителей ИФА диагностикумов для медицинских и ветеринарных исследований ни одна из коммерческих компаний не специализируется в настоящее время на комплексной иммунодиагностике фитопатогенов с/х растений, что, по-видимому, связано с отсутствием необходимой реagentной базы для работы с широким спектром вирусных, бактериальных и грибных фитопатогенов, значительно различающихся по видовому составу, морфологии, структуре и физико-химическим свойствам. В результате острой нехватки лабораторных

диагностических тест-систем для диагностики широкого круга фитопатогенов, низкого качества имеющихся на рынке отечественных и крайне высокой стоимости импортных тест-систем, диагностика вирусных, грибных и бактериальных инфекций основных отечественных с/х культур проводится в значительной мере до сих пор путем визуальной оценки симптомов заболевания. Накопленный к настоящему времени огромный научный и технологический потенциал ведущими отечественными и зарубежными коллективами требует своего незамедлительного практического внедрения в современную технологию создания высокоэффективных отечественных диагностических тест-систем ИФА фитопатогенов с целью дальнейшего совершенствования имеющихся на отечественном рынке диагностических наборов ИФА, для расширения спектра исследуемых фитопатогенов и организации массового коммерческого производства лабораторных ИФА диагностических тест-систем для определения ряда наиболее важных вирусных, грибных и бактериальных фитопатогенов основных отечественных с/х культур РФ. Новые инновационные технологии высокочувствительной иммуноферментной диагностики вирусных, бактериальных и грибных фитопатогенов с/х растений могут и должны быть использованы для повсеместного лабораторного фитосанитарного и карантинного мониторинга, ограничивающего распространение фитопатогенов в РФ и странах ЕврАзЭ.

ООО «Агро-Биологическая Компания» (далее – АБК) организовала выпуск новой отечественной серии ИФА наборов для определения наиболее значимых вирусных и бактериальных фитопатогенов картофеля на основе иммунореагентов ВНИИКХ имени А.Г.Лорха. В качестве фермента-маркера используется традиционный маркер антител – пероксидаза хрена. В качестве носителя для иммобилизации антител используются только сертифицированные 96-луночные полистироловые планшеты с высокой сорбционной емкостью серии “MaxiSorp” зарубежных компаний “Greiner Bio-One GmbH” (Германия) и “Nunc” (Дания). Планшеты с иммобилизованными антителами полностью готовы для использования. Сорбированные на поверхности лунок планшета антитела дополнительно стабилизированы. Для максимального снижения неспецифического взаимодействия иммобилизованных антител с иммунореагентами аналитической системы свободные центры сорбции блокированы белковым раствором. Использование как стрипованных, так и цельных полистироловых планшетов обеспечивают возможность проведения небольшого количества анализов в разные дни. ООО «АБК» наладила производство ИФА наборов широкого спектра фитопатогенов (карантинные фитопатогены, фитопатогены картофеля, овощных и плодово-ягодных культур), используя в качестве иммунореагентов препараты высокоспецифичных поликлональных и моноклональных антител, иммуноферментные конъюгаты, положительные и отрицательные контроли, которые представлены на рынке зарубежными фирмами-производителями (“Bioreba”, Швейцария; “Neogen Europe Ltd.”, Шотландия; “SASA”, Шотландия; “DSMZ”, Австрия; “Loewe”, Германия; “Agdia”, США; “Pocket Diagnostic”, Англия; “SEDIAG”, Франция). Многие наименования наиболее значимых фитопатогенов картофеля представлены тест-системами, производимыми ООО «Агро-Биологическая

Компания» на основе нескольких зарубежных коммерческих фирм. При создании современных диагностических ИФА наборов были использованы последние достижения современной иммунохимии и химической энзимологии. Новые ИФА тест-системы производства ООО «АБК» отвечают всем современным требованиям лабораторной диагностики. Преимущества новой линии диагностической продукции ООО «Агро-Биологическая Компания» для определения вирусных и бактериальных фитопатогенов картофеля определяются:

- высокой стабильностью реагентов набора на основе использования новой технологии стабилизации иммобилизованных антител, современной технологии лиофилизации положительного и отрицательного контролей, использовании стабилизирующих растворов для конъюгатов антител с ферментом (срок годности набора 12 месяцев при температуре при 4-8°C);

- комплектацией набора готовыми к применению реагентами набора (планшетов с иммобилизованными антителами, буферные растворы, субстратная смесь на основе тетраметилбензидина и пероксида водорода, раствор стоп-реагента), не требующими дополнительной подготовки перед проведением анализа;

- возможностью проведения небольшого количества анализов в разные дни за счет использования стрипованных планшетов и фасовкой конъюгата в форме стабилизированного раствора;

- возможностью как визуальной, так и приборной (длина волны измерения 450 нм для пероксидазы и 405 для щелочной фосфатазы) диагностики результатов анализа;

- высокой специфичностью анализа за счет использования комплекса природных и синтетических полимерных детергентов в буферных растворах наборов;

- высокой чувствительность детекции вирусных и бактериальных антигенов;

- высокой воспроизводимостью анализа (коэффициент вариации результатов определения фитопатогена в одном и том же тестируемом образце не превышает 10 %);

- высокой точностью анализа (доля отрицательных результатов определения для проб, отрицательных по определяемому антигену не менее 95%);

- широким диапазоном измерений (диапазон концентраций определяемого антигена от 1 до 1000 нг/мл для вирусов и 10^3 - 10^8 кл/мл для бактерий) без проявления «хук»-эффекта в области высоких концентраций определяемого фитопатогена;

- полное время анализа не более 3 ч.

Новая серия диагностических ИФА наборов производства ООО «АБК» включает широкий спектр тест-систем для диагностики различных заболеваний картофеля, включая карантинные фитопатогены:

- тест-системы ИФА для диагностики вирусных фитопатогенов картофеля: X- вирус картофеля; M- вирус картофеля; S- вирус картофеля; Y- вирус картофеля; Y вирус картофеля с использованием смеси моноклональных

антител; Y вирус картофеля с использованием моноклональных антител; некротический штамм Y вируса картофеля; Y- вирус картофеля штаммы С и О; Y- вирус картофеля штаммы N, С и О; Y- вирус картофеля штаммы N, С и О с использованием поликлональных и моноклональных антител; А- вируса картофеля; Т- вирус картофеля; вирус скручивания листьев картофеля; вирус мозаики люцерны; андийский латентный вирус картофеля; андийский латентный вирус картофеля – изоляты APLV-Col, Col-2 и Nu; андийский вирус крапчатости картофеля; андийский вирус крапчатости картофеля – штаммы В, С и Н; вирус метельчатости верхушки картофеля; вирус метельчатости верхушки картофеля с использованием поликлональных и моноклональных антител; вирус метельчатости верхушки картофеля с использованием моноклональных антител; группа потивирусов картофеля; V- вирус картофеля; вирус черных колец томатов; некротический вирус табака; вирус некроза табака штамм А; некротический вирус табака штаммы А и D; некротический вирус табака штамм D; вирус черной кольцевой пятнистости картофеля; вирус желтой карликовости картофеля; вирус пожелтения листьев картофеля; вирус погремковости табака; вирус погремковости табака изолят Jeffersonia; вирус погремковости табака штамм К; вирус погремковости табака на основе смеси антисывороток к разным штаммам; вирус погремковости табака штамм М; вирус мозаики аукуба;

- тест-системы ИФА для диагностики бактериальных фитопатогенов картофеля: возбудитель водянистой гнили стеблей картофеля; возбудитель кольцевой гнили картофеля; возбудитель чёрной ножки картофеля; возбудитель бурой бактериальной гнили картофеля;

- тест-системы ИФА для диагностики грибных фитопатогенов картофеля: возбудитель вертициллезного увядания картофеля; фитофтороз.

Новые серии диагностических ИФА наборов производства ООО «АБК» для высокочувствительной и высокоспецифичной лабораторной диагностики широкого спектра вирусных, бактериальных и грибных инфекций картофеля, овощных и плодово-ягодных культур являются надежным, современным и высокоэффективным лабораторным инструментом.

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРА РОСТА ВИГОР ФОРТЕ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ И ВЫХОД СЕМЕННОЙ ФРАКЦИИ

А.В. Кравченко, Л.С. Федотова, Н.А. Тимошина
ВНИИКХ им. А.Г. Лопха, e-mail: anna-Kravchenko@list.ru

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

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

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

Полевой опыт ежегодно располагался после зерновых предшественников. Повторность – трехкратная, расположение делянок – рендомизированное внутри повторений. Общая площадь делянки – 45 м², учётная – 27 м².

Фоном питания служила полная доза минеральных удобрений (N₉₀P₁₂₀K₁₂₀). Срок посадки 06.05. 2011 и 2012 гг. Схема посадки – 75 x 30 см. На поле, где располагался опыт, проводился полив итальянской дождевальнoй установкой.

Сорт картофеля – Удача (ранний), суперэлита.

Почва опытного участка – дерново-подзолистая среднесуглинистая со следующими агрохимическими показателями пахотного горизонта: рН_{KCl} – 4,51-5,55; Нг – 3,40-3,88 мг-экв/100 г почвы; S – 11,6-12,2 мг-экв/100 г почвы, P₂O₅ по Кирсанову – 32-34 и K₂O по Кирсанову – 12-24 мг/100 г почвы, гумус – 1,90-2,03%.

Метеоусловия вегетационного периода. В 2011 году дефицит осадков наблюдался в мае, июне и июле: в сумме за весь вегетационный период выпало 159,2 мм осадков, что составило 61,1% от среднемноголетней нормы (260,5 мм) – ГТК₂₀₁₁=0,67. Вегетационный сезон 2012 года в целом был более влажным – ГТК₂₀₁₂=1,26, однако, в июле месяце температура воздуха была выше нормы на 2,7 °С, 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. Анализ экспериментальных данных показал, что эффективность Вигор Форте в различных сочетаниях была выше соответствующих вариантов с использованием регулятора роста Энергия-М.

В 2011 году высокая урожайность и максимальная прибавка получена в варианте с сочетанием обработок препаратом Вигор Форте по клубням и ботве (фаза бутонизации): урожайность – 37,6 т/га; прибавка к фону 12,3 т или 48,6%; а к соответствующему варианту с Энергией-М – 8,3 т или 28,3%. Фракционный состав по массе клубней распределился следующим образом: семенная фракция – 49 и продовольственная – 49%.

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 варианту с обработкой клубней Энергией-М – 3,2 т или 11,9%.

Урожайность в варианте Вигор Форте (бутонизация) составила 32,8 т/га; прибавка к фону 7,5 т или 29,6%; что примерно на одном уровне с вариантом – Энергия (клубни + бутонизация), и выше 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.

Анализ данных 2012 года показал, что во всех вариантах с применением Вигор Форте получены существенные прибавки урожайности картофеля, 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%).

Максимальная урожайность (аналогично с 2011 г.) получена в варианте – Фон + Вигор Форте (клубни + бутонизация) – 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.

Обработка картофеля Вигор Форте в фазу бутонизации 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). Доля семенной фракции – 57%, продовольственной – 41% .

Таким образом, в условиях полива на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве (2011 и 2012 гг.), высокая урожайность картофеля (37,6 и 55,1 т/га) и максимальные прибавки получены в варианте с сочетанием обработок Вигор Форте по клубням и ботве: 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.

Предпосадочную обработку клубней регулятором роста Вигор Форте с последующим некорневым опрыскиванием (в фазу бутонизации) можно рекомендовать на семенных посадках картофеля с целью повышению коэффициента размножения.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ КАЗАХСТАНСКОЙ СЕЛЕКЦИИ НА ПРИГОДНОСТЬ К ПЕРЕРАБОТКЕ

Красавин В.Ф., Айтбаев Т.Е., Красавина В.К.

*Казахский НИИ картофелеводства и овощеводства, Республика Казахстан,
e-mail: niikoh.nauka@rambler.ru*

Картофель – одна из важных сельскохозяйственных культур. Как источник протеинов, углеводов, витаминов и минеральных элементов, картофель является ценным компонентом в здоровом питании человека. Но это также традиционное сырье для производства крахмала и спирта. Анализ показывает, что из культур, которые возделываются на больших площадях регионов мира, дают устойчивый урожай и могут служить сырьем для производства крахмала и спирта, картофель является перспективным. Рост производства картофелепродуктов в мировой практике говорит об экономической целесообразности переработки картофеля.

В системе переработки картофеля важнейшая роль отводится качеству сырья, которое определяется комплексом биохимических, морфологических и технологических признаков сорта. В Республике Казахстан картофель возделывается на площади 189,8 тыс. га, со средней урожайностью 15 т/га. В настоящее время 80 сортов картофеля допущены к использованию в Республике Казахстан, в том числе 28 – сорта селекции КазНИИКО. Они являются сырьевым потенциалом для картофелеперерабатывающей промышленности республики. Все вновь созданные сорта картофеля проходят оценку на пригодность к переработке и длительному хранению, что может решить в

дальнейшем проблему сырья в республике, обеспечить выпуск конкурентоспособной продукции. Работа проводится согласно методическим рекомендациям. Определяющее значение при производстве картофелепродуктов имеет биохимический состав клубней перерабатываемого картофеля. Содержание крахмала в исследуемых сортах составляет от 14,0 до 21,9%, сухого вещества – от 21,0 до 30,3%, редуцирующих сахаров в осенний период - не превышает 0,4%. По морфологическим показателям изучаемые сорта вполне отвечают требованиям сырья для переработки: имеют форму от удлиненно-овальной до округло-овальной и округлой (5,5 – 9,0 баллов), с глубиной залегания глазков от мелких до средне-глубоких (5,0-7,0 баллов), со средним количеством отходов (5,5-8,0 баллов), со слабо-темнеющей и не темнеющей мякотью (7,0-9,0баллов). Все эти показатели указывают на высокую конкурентоспособность отечественных сортов. С учетом комплекса признаков, определяющих пригодность клубней для конкретного вида переработки, часть изученных сортов отнесена к техническим сортам, идущим на производство крахмала, другая часть – к столовым, идущим на производство картофелепродуктов (хрустящий картофель и др.), и к столовым, используемым, как продовольственный картофель в свежем виде. Некоторые сорта удовлетворяют требованиям, как столового так и технического назначения. По результатам исследований даны рекомендации по использованию отечественных сортов картофеля для переработки: в крахмал (Акколь, Аксор, Астана, Жанайсан, Карасайский, Мошняковский, Нэрли, Памяти Боброва, Тамыр, Тениз, Тобол, Улан, Максим, Жолбарыс), на чипсы (Акколь, Астана, Елена, Жанайсан, Карасайский, Никитка, Нэрли, Тамыр, Тамаша, Тениз, Тобол, Тохтар, Улан, Ягодный19, Удовицкий, Нур-Алем, София), столового назначения (все выше перечисленные сорта). Перерабатывающие предприятия республики, специализирующиеся на производстве картофелепродуктов и крахмала, могут использовать рекомендованные сорта картофеля по целевому назначению.

СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГНОЗИРОВАНИЮ ФИТОФТОРОЗА И АЛЬТЕРНАРИОЗА КАРТОФЕЛЯ: ОПЫТ ТИМИРЯЗЕВСКОЙ АКАДЕМИИ

С.А. Кузнецов, Р. В. Пенкин, А. Н. Смирнов*

РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева,

*сектор фитопатологии кафедры защиты растений, *e-mail: smirnov@timacad.ru*

Принципиальное значение в интегрированной защите картофеля играют системы принятия решения (СПР) по применению средств защиты от фитофтороза и альтернариоза, создаваемые на основе прогноза развития этих опаснейших заболеваний.

Прогноз и СПР в первую очередь предназначены для крупных агрохолдингов и фермерских хозяйств, где картофель выращивается на площадях более 100 га. Именно для таких больших площадей спрогнозировать

появление фитофтороза и альтернариоза будет гораздо легче и выгоднее, чем для мелких частных картофелеводческих хозяйств. Вовремя спрогнозировав появление двух самых разрушительных болезней картофеля можно получить больше экологически чистой продукции.

На деле эта забота о «комфортном состоянии» картофеля выливается в постоянный мониторинг посадок. Именно он позволяет оперативно реагировать на потребности культуры и вовремя корректировать технологическую карту, исключая, например, запланированные пестицидные обработки, от которых картофелю может стать «нехорошо». Именно здесь прогноз (при условии своей собственной низкой себестоимости – это очень важно) играет решающую роль. Затраты на фунгициды можно сократить до 70%. Кратность обработок от фитофтороза на восприимчивых и среднеустойчивых сортах снижается до 4 раз за вегетационный сезон, а кратность обработок устойчивых сортов снижается до 2 раз за период вегетации.

Но при этом все картофельные поля качественно обрабатываются от вредителей и поддерживаются чистыми от сорняков. Особое внимание в хозяйстве уделяется созданию высокой густоты растений и развитию ботвы. Хотя не существует прямой зависимости урожая от степени развития ботвы, мы доподлинно знаем, что чем больше листовая поверхность, тем больше рабочий организм растений, выше фотосинтетическая активность и накопление органического вещества. Если растения будут поражены этими двумя опасными патогенами, то получить запланированный урожай и, соответственно, качественную продукцию (без наличия остаточных количеств пестицидов) невозможно. Чаще всего в хозяйствах применяют «рутинные схемы» опрыскивания от фитофтороза, которые предполагают опрыскивание растений в строго фиксированные сроки для того, чтобы обеспечить постоянное наличие на ботве фунгицида до её предуборочного уничтожения. В соответствии с этой стратегией обработки следует начинать до смыкания ботвы в рядах, повторные опрыскивания проводятся с учётом продолжительности фунгицидного действия применяемых препаратов (через 7 – 10 суток), что не является рентабельным. Использование рутинной схемы надёжно защищает культуру от фитофтороза и альтернариоза, но приводит к существенному увеличению числа обработок.

Следует отметить, что без понимания биологии возбудителей, быстро меняющейся в динамичных современных условиях, невозможно объективно прогнозировать появление и развитие болезней. В последние годы очень большое значение приобретают исследования жизнеспособности *Phytophthora infestans*. Это в значительной степени связано с селекцией сортов картофеля на полевую устойчивость к фитофторозу. В связи с тенденцией к потеплению климата аналогичные исследования *Alternaria alternata* и *A. solani* имеют не меньшее значение.

На кафедре фитопатологии (сейчас сектор фитопатологии кафедры защиты растений) РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева имеется многолетний опыт исследований по биологизации элементов прогнозирования фитофтороза картофеля. Он сводится к знаниям, умениям и навыкам по работе с полуколичественным определением встречаемости инфекционных бесполов (зооспорангиев) и половых (ооспор) структур возбудителя болезни,

апробированных во многих работах, опубликованных в России и за рубежом. Это позволяет выделять стратегии размножения и поддержания жизнеспособности (агрессивности как короткосрочной жизнеспособности) полевых популяций *P. infestans*, что соответствует требованию к биологизации прогнозирования болезни. Аналогично, для *A. alternata* определяют встречаемость конидий. Учитывая доминирование бесполой фазы (конидий) в жизненном и инфекционном цикле этого патогена, стратегии для него не выделяют, а только ранжируют интегральные значения агрессивности.

Принципиальная последовательность этапов прогнозирования фитофтороза и альтернариоза на посадках пищевого картофеля строится следующим образом.

1. На сигнальных участках производится посадка картофеля необработанными клубнями и в период вегетации пестициды не применяют. На таких участках болезнь проявляется раньше в среднем на 7-10 суток.

2. После проявления первых симптомов болезни на сигнальном участке проводят первое профилактическое опрыскивание основных посадок картофеля против фитофтороза и/или альтернариоза.

3. Если агрометеорологические условия благоприятны для развития и распространения болезни, то следует внимательно следить за состоянием сигнального участка, где болезнь продолжает прогрессировать. С участка отбирают пробы растительного материала (листья с некрозами) для дальнейшего анализа. Отталкиваясь от таких показателей как индекс развития фитофтороза или альтернариоза (ИР), индекс образования зооспорангиев (ИЗ), ооспор (ИО) *P. infestans*, конидий *A. alternata* (ИК), рассчитываем индекс агрессивности патогенов (ИА). По последнему показателю определяют стратегию поддержания жизнеспособности (СПР) для *P. infestans* и ранг агрессивности (РА) *A. alternata*.

4. Анализ метеорологических условий и оценка инфекционной нагрузки по СПР и РА позволяют определить степень инфекционного фона (СИФ) возбудителей фитофтороза и альтернариоза.

5. Далее необходимо определить степень опасности развития фитофтороза и альтернариоза (СО) в данном текущем вегетационном сезоне, после чего принимаем то или иное решение о последующих обработках картофеля, их сроках и дозировках.

Наши исследования в этом направлении еще не завершены. Остаются вопросы, требующие обсуждения и ждущие своего решения. По мере их завершения можно будет лучше эксплуатировать полевую устойчивость сортов картофеля, решать агроэкологические задачи по уменьшению фунгицидного пресса на посадки картофеля (не нужного для защиты картофеля от фитофтороза и альтернариоза). Мы планируем получить работающие на практике элементы прогнозирования, которые могут заинтересовать агрономов-картофелеводов из крупных хозяйств, выращивающих продовольственный картофель, и занять свою нишу на отечественном картофельном рынке наряду, например, с продуктами компании Даком.

РЫНОЧНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В УПАКОВКЕ КАРТОФЕЛЯ

Малышев П.В.

Компания «Агропак»; e-mail: malyshev@agropak.ru.

1. Основные изменения происходящие на рынке картофеля.

Бездефицитный урожай сезона 2012 года зафиксировал минимальные цены продажи в оптовом звене. Недостаточный объем современных систем хранения привел к отсутствию качественного картофеля весной 2013 и на полках в магазинах опять появился импортный картофель. Активная экспансия сетевой торговли по всем регионам РФ. Ужесточение требований сетевой торговли по стандартам качества и условиям поставки картофеля.

2. Варианты развития упаковки картофеля.

В последнее время активно увеличивается объем предложений картофеля в упаковках рассчитанных на потребителя среднего и верхнего ценового сегмента. Данная динамика связана как с желанием производителей (фасовщиков) выделить свой продукт, так и с требованиями сетевой торговли по постоянному улучшению качества продукции. Но в основной массе виды и типы упаковок повторяют друг друга! Что можно сделать для того чтобы «уйти в сторону» и сделать упаковку непохожую на всех остальных?!

3. Конкурентные преимущества продукта как возможность для развития бизнеса.

Структура картофеля как продукта очень многогранна. Сегодня производители используют лишь малую долю его преимуществ и свойств. На какие свойства картофеля необходимо обращать внимание и что можно использовать для расширения ассортимента и увеличения объема продаж?

4. Расширение ассортимента через открытие новых направлений.

Если рассматривать возможность картофеля как продукта или полуфабриката, то открывается множество возможностей для расширения ассортимента и привлечения новых клиентов. Какие варианты можно использовать дополнительно к классическому, товарному картофелю?

СОРТОВЫЕ РЕСУРСЫ КАРТОФЕЛЯ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В КАРТОФЕЛЕВОДСТВЕ БЕЛАРУСИ

Маханько В.Л.

Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству, e-mail: v-makhanko@mail.ru

Анализ тенденций мирового рынка картофеля показывает резкое увеличение доли новых сортов в сорimente, что связано с изменениями предпочтений конечных потребителей к картофелю (форма, окраска, тип кожуры, содержание сухих веществ и крахмала, вкусовые качества, пригодность для промышленной переработки и др.). Так, за последние 20 лет количество зарегистрированных в Беларуси сортов увеличилось в четыре раза. В силу ряда

объективных и субъективных причин потенциал продуктивности возделываемых сортов в настоящее время редко реализуется в производстве более, чем на 50%. В системе госиспытания урожайность картофеля на пяти ведущих сортоиспытательных станциях за последние годы составила 36,8 т/га, перспективного селекционного материала – 53,5-61,7 т/га.

Реализация урожайного и качественного потенциала сорта в значительной степени зависит от качества семенного материала, поэтому одним из основополагающих факторов интенсификации и стабилизации отрасли картофелеводства республики на современном этапе является кардинальное повышение качества семян во всех звеньях семеноводства – от оригинального до репродукционного.

Принятая и осуществляемая в Беларуси государственная программа развития картофелеводства предусматривает значительную концентрацию производства картофеля. Определенные программой 204 базовых хозяйства к 2015 г должны производить 88% товарного картофеля и 100% оригинальных и элитных семян. Обновленная схема и система семеноводства, объемы производимого семенного картофеля жестко регламентированы и находятся под государственным контролем.

Из 103 сортов картофеля, включенных в Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород Республики Беларусь, 40 сортов селекции центра. Белорусские сорта стабильно занимают 75-80% посадочных площадей картофеля в Беларуси.

Особое внимание в семеноводческой работе уделяется новым сортам, доля которых в общем объеме производства супер – суперэлиты должна составлять не менее 20%. Планирование объемов производства семенного материала новых сортов не может строиться на изучении спроса, так как производство еще не оценило их потенциал и технологичность в больших масштабах, и существует риск, что семенной картофель останется невостребованным.

С целью спрогнозировать потенциальную распространенность новых сортов и необходимое количество семенного материала для закладки питомников оригинального семеноводства нами на основании результатов государственного испытания были рассчитаны тренды стабильности (пластичности) генотипов картофеля в возрастающем индексе среды по методике Э.М. Григоряна (1986). Данные расчеты позволили разделить изучаемые сорта на две группы: сорта широкого и сорта узкого ареалов. Сопоставляя расчетные данные и фактические площади, занимаемые сортами в посадках картофеля, можно сделать вывод о высокой достоверности полученных результатов. Выделенные нами сорта картофеля Скарб, Журавинка, Дельфин, Бриз, Криница, Атлант и Лилея входят в первую десятку сортов картофеля по распространенности.

Использование методики на этапе экологического испытания, когда перспективные гибриды картофеля испытываются в течение двух лет в 8-ми различных почвенно-климатических зонах республики перед их передачей в государственное испытание, также позволит более точно прогнозировать необходимый объем семенного материала новых сортов картофеля.

НОВЫЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СОРТА КАРТОФЕЛЯ НЕМЕЦКОЙ ФИРМЫ ЗААТЦУХТ ФРИТЦ ЛАНГЕ КГ

Николаев А.В.

ГНУ Костромской НИИ сельского хозяйства, e-mail: kniish.zam@mail.ru.

ЗААТЦУХТ ФРИТЦ ЛАНГЕ КГ (ЗФЛ) – это частное немецкое предприятие среднего размера, которое на протяжении вот уже около 80 лет успешно занимается селекцией, семеноводством и реализацией семенного картофеля. Семенной картофель выращивается в трех собственных хозяйствах на севере Германии на площади около 350 га. ЗФЛ сотрудничает также и с другими сельскохозяйственными предприятиями, которые по договорным обязательствам занимаются разведением сортов фирмы. Эти предприятия, как и собственные площади ЗФЛ, расположены в регионах с низким инфекционным фоном, что позволяет производить качественные семена. А высокое качество семян продолжает оставаться для ЗФЛ основной целью в работе.

Утвердившаяся селекционная программа ЗФЛ обеспечивает эффективную селекцию. При этом требования к устойчивости образцов к различным заболеваниям являются очень высокими. Основная цель селекционных работ – непрерывное улучшение показателей урожайности, качества клубней и устойчивости к болезням. При этом большое внимание уделяется использованию дигиплоидов в селекции на пригодность сортов для переработки. Для этого реализуются объемные и интенсивные селекционные программы, с помощью которых из большого числа генотипов выделяются наилучшие гибриды. При этом традиционные подходы в селекции гармонично сочетаются с новейшими достижениями биотехнологии. Конечной целью является удовлетворение разносторонних запросов производителей товарного картофеля, переработчиков и непосредственных потребителей столового картофеля.

В Госреестр России в 2013 году включены пять сортов селекции фирмы ЗФЛ – Альвара, Рикеа, Дельфине, Эстрелла и Фиоретта, а также сорт Дезире, оригинатором которого наряду с фирмой ЗФЛ является голландская фирма NZPC Holland B.V. и сорт Океания, который был выведен французской фирмой Triskalia, оригинатором которого в России является также фирма ЗФЛ. Важно, что все сорта, за исключением Дезире, устойчивы к золотистой цистообразующей картофельной нематоде.

Ниже дана характеристика наиболее перспективных сортов.

Альвара N– среднеранний сорт универсального назначения. Клубни от овальной до удлинненно-овальной формы, кожура красная, мякоть светло-желтая, глазки мелкие. Масса товарного клубня 90-100 г. Урожайность высокая (до 64,2 т/га) на любых почвах, содержание крахмала 12-14%, вкус хороший. Товарность высокая. Лежкость хорошая, отличается длительным периодом покоя. Устойчив к раку, золотистой цистообразующей картофельной нематоде, вирусам А и Y, ризоктониозу, выше среднего устойчив к фитофторозу, парше обыкновенной.

Рикеа N – раннеспелый столовый сорт. Клубни округло-овальные, кожура желтая, мякоть светло-желтая, глазки мелкие. Масса товарного клубня 80-90 г. Урожайность высокая (до 58,4 т/га). Содержание крахмала 11-12%, вкус хороший. Устойчив к раку, золотистой цистообразующей картофельной нематоды, фитофторозу клубней, среднеустойчив к вирусам, ниже среднего – к фитофторозу листьев. Очень перспективен для сухой чистки (или мытья) и упаковки.

Эстрелла N – среднеранний столовый сорт. Клубни овальной формы, кожура и мякоть желтые, глазки мелкие, красивый товарный вид. Вкус хороший. Масса товарного клубня 90-100 г. Урожайность высокая (до 67,0 т/га), содержание крахмала 11-13%. Устойчив к раку, золотистой цистообразующей картофельной нематоды, вирусу Y, высокая устойчивость - к фитофторозу, черной ножке, ризоктониозу, среднеустойчив к ВСЛК и парше обыкновенной.

Дельфине N – среднеранний столовый сорт. Клубни от овальной до удлиненно-овальной формы, кожура красная, мякоть светло-желтая, глазки мелкие. Масса товарного клубня – 100-110 г. Урожайность высокая (до 67,6 т/га). Лежкость хорошая. Вкус хороший. Отличается длительным периодом покоя. Хорошая устойчивость к механическим повреждениям. Устойчив к раку, золотистой цистообразующей картофельной нематоды, высокая устойчивость к фитофторозу, вирусу Y, парше обыкновенной, черной ножке, ризоктониозу. Очень перспективен для сухой чистки (или мытья) и упаковки.

Океания N – среднеранний сорт универсального назначения. Клубни округло-овальные, кожура желтая, мякоть светло-желтая, глазки мелкие. Отличается высокими вкусовыми качествами. Урожайность высокая (до 56,3 т/га). Лежкость отличная, продолжительный период покоя. Устойчив к потемнению мякоти. Устойчив к раку, золотистой цистообразующей картофельной нематоды, черной ножке, среднеустойчив к фитофторозу, ризоктониозу, парше обыкновенной, вирусным болезням. Очень хорошая пригодность для переработки на чипсы даже после продолжительного хранения.

Фиоретта N – ранний столовый сорт. Клубни овальные, кожура и мякоть желтые, глазки поверхностные. Масса товарного клубня 90-105 г. Урожайность очень высокая (до 64,9 т/га). Содержание крахмала 12,0%, вкус хороший. Преимущественно неразваривающийся. Устойчив к потемнению мякоти. Лежкость хорошая. Устойчив к раку, золотистой цистообразующей картофельной нематоды, высокая устойчивость к вирусам, устойчивость к фитофторозу, ризоктониозу, парше обыкновенной и черной ножке выше средней. Очень перспективен для сухой чистки (или мытья) и упаковки.

В госиспытании в России находятся следующие сорта фирмы ЗФЛ:

Стефани N – очень ранний столовый сорт. Клубни удлиненно-овальные, кожура желтая, мякоть светло-желтая, глазки поверхностные. Масса товарного клубня 95-110 г. Урожайность высокая (до 59,7 т/га). Содержание крахмала 11,0-12,4%, вкус хороший. Преимущественно неразваривающийся. Устойчив к потемнению мякоти. Лежкость хорошая. Устойчив к раку, золотистой цистообразующей картофельной нематоды, устойчивость к фитофторозу и парше обыкновенной выше средней, средняя устойчивость к ризоктониозу и вирусам.

Дамарис N – среднеранний столовый сорт, преимущественно неразваривающийся. Клубни овальной формы, кожура желтая, гладкая, мякоть желтая, глазки мелкие. Высокая товарность. Вкус хороший. Лежкость хорошая. Масса товарного клубня 100-110 г. Урожайность высокая - до 61,0 т/га, содержание крахмала 11-12%. Устойчив к раку, золотистой цистообразующей картофельной нематоды, высокая устойчивость - к вирусу Y, парше обыкновенной, черной ножке, ризоктониозу, среднеустойчив - к фитофторозу.

Капризе N – среднеранний столовый сорт, преимущественно неразваривающийся. Клубни овальной формы, кожура желтая, гладкая, мякоть желтая, глазки мелкие. Образует выравненные клубни. Вкус очень хороший. Лежкость хорошая. Масса товарного клубня 90-95 г. Устойчив к механическим повреждениям. Урожайность высокая (до 58,0 т/га), содержание крахмала 11,5-12,5%. Устойчив к раку, золотистой цистообразующей картофельной нематоды, высокая устойчивость - к вирусу Y, фитофторозу, парше обыкновенной, черной ножке, ризоктониозу.

Сафия N – среднеранний столовый сорт. Клубни удлиненно-овальные, кожура желтая, гладкая, мякоть светло-желтая, глазки поверхностные. Вкус хороший. Преимущественно неразваривающийся. Лежкость хорошая. Масса товарного клубня 90-95 г. Устойчив к механическим повреждениям и потемнению мякоти. Урожайность очень высокая (до 87,7 т/га), содержание крахмала – около 11,0%. Устойчив к раку, золотистой цистообразующей картофельной нематоды, устойчивость к вирусу Y – высокая, к фитофторозу по клубням, вирусам X, S, M, ризоктониозу и парше обыкновенной - от средней до высокой, к фитофторозу по листьям - средняя устойчивость.

НОВЫЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БЕЛОРУССКИЕ СОРТА КАРТОФЕЛЯ

Николаев А.В.^{1*}, Колядко И.И.², Маханько В.Л.²

* – ГНУ Костромской НИИ сельского хозяйства, Россия, *e-mail: kniish.zam@mail.ru;

** – РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству», Беларусь.

В Госреестр России в 2013 году включены 347 сортов картофеля, из них 26 сортов (7,5%) белорусской селекции (8 сортов запатентованы), которые по своим характеристикам способны удовлетворить разнообразные запросы сельхозтоваропроизводителя и потребителя. Среди 26 сортов белорусской селекции 16 устойчивы к золотистой цистообразующей картофельной нематоды.

За 2008-2012 гг. в Госреестр России были включены восемь белорусских сортов картофеля (Блажит, Веснянка, Лилея белорусская, Бриз, Дубрава, Уладар, Янка и Рагнеда). С 2013 года включены в Госреестр России ранний сорт Зорачка (3 регион) и среднепоздний сорт Вектар белорусский (2 и 3 регионы). Пять сортов (среднеранние Манифест, Спадчына, среднеспелые Волат, Лад, среднепоздний Чарауник) включены в госиспытание в России.

Ниже дана характеристика наиболее перспективных сортов картофеля.

Уладар N. Ранний, столовый. Урожайность до 71,6 т/га, содержание крахмала 11,5-17,8%, вкусовые качества хорошие, развариваемость слабая (тип В).

Устойчив к золотистой цистообразующей картофельной нематодe (R₀1), обычному патотипу рака. Высокоустойчив к вирусам X, Y, L, A, относительно высокоустойчив – к вирусам S, M, сухой фузариозной гнили, средневосприимчив к фитофторозу клубней, альтернариозу, парше обыкновенной, ризоктониозу.

Клубни от овальных до удлинено-овальных, крупные, устойчивы к механическим повреждениям; кожура желтая, гладкая; глазки мелкие; мякоть светло-желтая; цветки красно-фиолетовые. Период покоя клубней средний, лежкость хорошая.

Отличается ранним клубнеобразованием и быстрым накоплением урожая в первой половине вегетации. Отзывается на повышение фона минерального питания увеличением доли товарной фракции и количеством клубней.

Янка N. Среднеспелый, столовый. Урожайность до 62,6 т/га, товарность 95-96%, содержание крахмала 12,2-17,6%, вкусовые качества хорошие, разваримость слабая (тип В).

Устойчив к золотистой цистообразующей картофельной нематодe (R₀1), обычному патотипу рака. Высокоустойчив к вирусам X, Y, L, M, фитофторозу по клубням, средневосприимчив к вирусу S, парше обыкновенной, черной ножке, альтернариозу, сухой фузариозной гнили, антракнозу, фитофторозу листьев.

Клубни овальные, крупные, очень устойчивы к механическим повреждениям; кожура желтая, слабосетчатая; глазки мелкие, мякоть кремовая. Продолжительный период покоя клубней, лежкость хорошая. Рекомендуются для легких и средних по гранулометрическому составу почв. Сорт интенсивного типа, эффективно использует естественное плодородие, отзывчив на внесение повышенных доз минеральных удобрений.

Рагнеда N. Среднепоздний, столовый. Урожайность до 75,7 т/га, содержание крахмала 13,7-19,0%, вкусовые качества отличные, разваримость слабая (тип В). Клубни округло-овальные, овальные, желтые; глазки мелкие; мякоть кремовая; устойчивы к механическим повреждениям, хорошо хранятся. Продолжительность периода покоя клубней средняя. Сорт интенсивного типа, пригоден для выращивания на всех типах почв, отличается стабильно высокой урожайностью, повышенным содержанием витамина С, низким содержанием нитратов.

Устойчив к золотистой цистообразующей картофельной нематодe (R₀1), обычному патотипу рака. Отличается очень высокой полевой устойчивостью к фитофторозу по листьям, альтернариозу, вирусам X, Y, среднеустойчив к вирусам S, L, M, фитофторозу клубней, дитиленхозу, черной ножке, антракнозу, фузариозу, парше обыкновенной.

Зорачка. Ранний сорт столового назначения. Урожайность - до 77,1 т/га. Содержание крахмала - до 13,8 %. Отличается ранним клубнеобразованием и быстрым накоплением урожая в первой половине вегетации.

Вкусовые качества хорошие, разваримость слабая. Клубни от овальных до удлинено-овальных, желтые, кожура гладкая, мякоть светло-желтая, глазки

мелкие. Количество клубней 8-10 шт. Устойчив к механическим повреждениям. Сорт отзывается на повышение фона минерального питания увеличением доли товарной фракции и количества клубней.

Сорт устойчив к обычному патотипу рака, слабо поражается картофельной нематодой, среднеустойчив к фитофторозу клубней.

Вектар белорусский N. Среднепоздний, столового назначения. Урожайность - до 67,3 т/га. Содержание крахмала 13,8-19,2%. Незначительно накапливает нитраты.

Клубни округло-овальные, красные; кожура слабосетчатая; глазки поверхностные, мякоть жёлтая. Устойчив к механическим повреждениям. Вкусовые качества и лёжка хорошие. Разваримость хорошая, мякоть не темнеет. Клубни крупные, выровненные; устойчивы к механическим повреждениям, период покоя средний.

Устойчив к картофельной нематоды (Ro1) и обычному патотипу рака картофеля. Сорт отличается высокой устойчивостью к вирусам X, Y, M, сухой фузариозной гнили, ризоктониозу по клубням, антракнозу, засухе; относительно устойчив к фитофторозу по листьям, альтернариозу, парше обыкновенной, дитиленхозу; среднеустойчив к вирусам L, S.

Манифест N. Среднеранний, столовый сорт. Урожайность до 73,7 т/га. Содержание крахмала – 11,0-15,1%. Клубни от овальных до удлинённо-овальных, кожура красная, гладкая; глазки мелкие, мякоть жёлтая, устойчивы к механическим повреждениям. Лёжка хорошая, устойчив к засухе. Вкус хороший, разваримость слабая (тип АВ).

Устойчив к картофельной нематоды (Ro1) и обычному патотипу рака картофеля. Устойчив к комплексу вирусных заболеваний, среднеустойчив к сухой фузариозной гнили, ризоктониозу по клубням, антракнозу, фитофторозу по листьям, альтернариозу, парше обыкновенной, дитиленхозу.

Спадчына N. Среднеранний, столовый сорт. Урожайность – до 64,6 т/га. Повышение фона питания увеличивает долю товарной фракции и количество клубней. Засухоустойчив. Содержание крахмала – до 13,8%. Клубни от овальных до удлинённо-овальных, кожура желтая, гладкая; глазки мелкие, мякоть светло-жёлтая, крупные, выровненные, высокоустойчивы к механическим повреждениям. Лёжка хорошая. Вкус хороший, разваримость слабая (тип АВ).

Устойчив к картофельной нематоды (Ro1), раку, среднеустойчив к фузариозу, ризоктониозу, фитофторозу по листьям, альтернариозу, парше обыкновенной, дитиленхозу.

Лад N. Среднеспелый, столовый сорт. Урожайность – до 59,7 т/га. Засухоустойчив во второй половине вегетации. Содержание крахмала – 15,5-18,5%.

Клубни округлые, кожура желтая, слабосетчатая; глазки мелкие, мякоть жёлтая, крупные, выровненные, высокоустойчивы к механическим повреждениям. Лёжка отличная. Товарность высокая. Вкус отличный, разваримость хорошая (тип С). Пригоден для переработки на сухое картофельное пюре и крахмал высокого качества.

Устойчив к картофельной нематоде (Ro1), раку, высокоустойчив к вирусам X, L, Y, среднеустойчив к сухой гнили, черной ножке, ризоктониозу, антракнозу, фитофторозу, парше обыкновенной, вирусам S, M.

Волат Н. Среднеспелый, столовый сорт. Урожайность до 53,3 т/га. Устойчив к засухе. Содержание крахмала – 14,4%. Клубни овальные, кожура желтая, гладкая, глазки мелкие, мякоть жёлтая, клубни крупные, выровненные, имеют красивый товарный вид. Лёжкость хорошая. Вкус отличный, разваримость средняя (тип В), мякоть не темнеет.

Устойчив к картофельной нематоде (Ro1), раку, высокоустойчив к комплексу вирусов, черной ножке, среднеустойчив к ризоктониозу, фитофторозу, парше обыкновенной.

БИОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ТАДЖИКИСТАНА

К. Партоев*, З. Давлятназарова, К. Меликов, А.Наимов, К.Алиев

*Институт ботаники, физиологии и генетики растений
АН Республики Таджикистан, e-mail: pkurbonali@yahoo.com.*

Горные массивы высотой 1800м над уровнем моря в Таджикистане являются благоприятными зонами для роста и развития картофеля, который является «вторым» хлебом в нашей республике. История картофелеводства Таджикистана насчитывает всего лишь один век, но достижения картофелеводов за такой короткий исторический период значительны. По урожайности картофельных полей республика занимает одно из первых мест среди стран СНГ. Эти показатели, прежде всего, связаны с подходящими для выращивания картофеля агроклиматическими условиями горных зон республики. В дальнейшем для увеличения урожайности картофеля местного производства и обеспечения им населения особую роль может сыграть процесс выведения новых перспективных сортов и оздоровление семенного материала при помощи биотехнологий, а также организация научно-обоснованной системы семеноводства картофеля в горной зоне. Научно-исследовательские работы с культурой картофеля в Таджикистане берут свое начало ещё в 30-х годах прошлого столетия. Пионерскими научными работами в области селекции и семеноводства картофеля в Таджикистане считаются работы Р. Л. Перловой, проведенные ею ещё в 30 – 40-х годах двадцатого столетия по изучению развития нескольких видов картофеля в условиях Памира. С этих давних времен здесь были интродуцированы многочисленные сорта картофеля, такие как «Ранняя Роза», «Центифолия», «Берлихинген», «Лорх» и другие. Особенно ценными были показатели сорта «Центифолия» (сорт немецкой селекции), обеспечивающие получение очень высокого урожая клубней (до 14 кг с куста и до 100 т/га). К началу 90-х годов учеными нашей страны уже была создана хорошая научная база для выращивания семенного картофеля на основе использования методов биотехнологии. В течение 80-х годов прошлого века был создан банк генов картофеля, насчитывающий более 300 наименований

сортов и гибридов картофеля *in situ*. Были начаты исследования по применению методов генеративного размножения картофеля. На этой основе был получен первый местный сорт картофеля – «Зарина».

В дальнейшем для увеличения урожайности картофеля особую роль может сыграть выведение новых перспективных сортов, размножение оздоровленного семенного материала с помощью биотехнологических методов и организация системы семеноводства картофеля в горной зоне республики. Особая роль в деле дальнейшей интенсификации отрасли принадлежит процессу получения новых гибридов и сортов картофеля. Наряду с урожайностью сортов картофеля необходимо дать практическую оценку новых сортов по биохимическому составу клубней и их вкусовым качествам. На биохимические свойства сортов могут сильно повлиять агроэкологические условия возделывания картофеля. Наиболее здоровые и вкусные клубни картофеля можно вырастить в условиях горной зоны нашей республики. Исходя из всего этого, нами на основе использования традиционных методов селекции (изучение исходного материала, позитивные клоновые отборы, скрещивание, изучение гибридов и т.д.) оздоровленного исходного материала в течение 1997–2012 годов получены новые гибриды и сорта картофеля, которые изучаются в селекционно-семеноводческом процессе. Особенно ценными являются те гибриды и селекционно-новые сорта картофеля, которые были получены путём изучения и использования гибридных семян F₁, предоставленных из Международного центра картофеля (СIP) и других наших селекционных материалов. В результате получены такие новые сорта картофеля, как «Зарина» (патент № 48 от 16 марта 2007 года, районирован в республике с 2007г.), «Дусти», «Файзабад», «Таджикистан» и «Рашт» (проходят государственное испытание). Биохимический анализ и дегустация вкусовых качеств новых сортов картофеля показали, что они имеют преимущества перед районированным сортом «Кардинал» (таблица).

Таблица

Биохимические и вкусовые качества сортов картофеля
(Республика Таджикистан, Джиргитальский район, 2009–2010 гг.)

Сорта	Сухое вещество, %	Крахмал, %	Витамин С мг/%	Вкусовое качество, (бал)
«Кардинал» (ст.)	18.8±0.2	16.3±0.3	18.7±0.1	7.5±0.2
«Пикассо»	19.1±0.1	17.1±0.2	18.8±0.3	8.1±0.2
«Жуковский ранний»	18.4±0.3	16.6±0.1	19.5±0.2	8.1±0.1
«Зарина»	21.0±0.2	18.5±0.1	18.2±0.2	8.5±0.2
«Дусти»	22.3±0.2	17.3±0.2	31.3±0.3	8.2±0.1
«Файзабад»	22.1±0.2	17.5±0.3	33.1±0.1	8.9±0.2
«Таджикистан»	22.7±0.1	16.5±0.3	32.6±0.2	8.7±0.2
«Рашт»	21.4±0.2	16.5±0.3	32.7±0.2	8.6±0.1
НСР ₀₅	0.81	0.72	2.52	0.11

Как видно из таблицы, по количеству сухих веществ выделяются такие сорта картофеля, как «Таджикистан», «Рашт», «Зарина» и «Файзабад», у которых этот показатель колеблется от 21,0% до 22,7%, тогда как такой же показатель у других сортов, составляет 18,4-19,1%. По содержанию крахмала лучшие показатели имеют сорта «Зарина», «Файзабад» и «Дусти» – 17,5-18,5%, что на 1,0% – 2,2% больше, чем у сортов «Кардинал» и «Жуковский ранний». По содержанию витамина С высокий показатель наблюдается у сортов «Таджикистан» и «Файзабад». На основе проведенной дегустации удалось установить, что более вкусными являются клубни сортов «Таджикистан» и «Файзабад», получившие по вкусовым качествам 8,7-8,9 балла, чем сорта «Кардинал», «Жуковский ранний» и «Пикассо», набравшие всего 7,5-8,1 балла.

Таким образом, по биохимическому составу клубней и вкусовым качествам сорта картофеля отличаются друг от друга, и это связано с их биохимическими и генотипическими особенностями, которые по-разному проявляются в клубнях горной репродукции этих сортов.

СБОР КРАХМАЛА У СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОЗ УДОБРЕНИЙ И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ

Фицуро Д.Д.*, Пискун Г.И., Гончарова Н.Н., Турко С.А.

*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству», Беларусь, *e-mail: d-fitsuro@tut.by*

Основным фактором повышения эффективности работы крахмальных заводов является использование клубней с высоким содержанием крахмала, а крахмалистость картофеля, поступающего на перерабатывающие предприятия, составляет чуть более 11% при базовой величине, установленной ГОСТ-26832-86, – 15%.

Целью данной работы было выявить сорта картофеля, наиболее пригодные для производства крахмала, и установить оптимальные дозы минеральных удобрений и микроэлементов для получения максимального содержания и сбора крахмала у этих сортов.

Исследования выполняли на агротехническом севообороте РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству» в 2007-2010 гг. Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая, подстилаемая моренным суглинком. Предшественник – озимая пшеница, выращиваемая на зерно. Пахотный горизонт характеризуется следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса – 1,8-2,1%; рН (KCl) – 5,3-5,9; содержание подвижных форм фосфора - 347-359 мг/кг почвы; калия – 270-320; меди – 3,7; цинка – 4,3; марганца – 17,5; серы – 11,6; бора – 1,39 мг/кг почвы. Объектом исследований послужили различные по скороспелости сорта картофеля белорусской селекции. В качестве минеральных удобрений применялись: сульфат аммония (N₂₁), аммофос (N₁₁P₅₀), хлористый калий (K₆₀). Для некорневых подкормок использовали микроэлементы (бор 40 г/га, медь и

марганец по 50 г/га действующего вещества) 2-кратно в фазу бутонизации-цветения.

Основные агротехнические мероприятия по выращиванию картофеля включали: осенью – лущение стерни (МТЗ-82 + БДТ-3), зяблевую вспашку на глубину пахотного горизонта (МТЗ-82 + ППП-3-35); весной – закрытие влаги на глубину 5-7 см (МТЗ-82 + КПС-4 + 4БЗСС-1). Внесение минеральных удобрений выполняли разбросным способом (МТЗ-82 + МВУ-5), после чего проводили культивацию АКШ-6 в два следа в диагонально-перекрестном направлении и нарезку гребней КРН-4,2 с междурядьями 70 см. Посадку осуществляли в третьей декаде апреля – первой декаде мая картофелесажалкой Л-202, семенными клубнями размером 35-55 мм. Густота посадки – 50-55 тыс. клубней на 1 га. Размер опытной делянки (30x2,8) 84 м², учетной - 50 м².

Анализ данных влияния доз минерального питания на урожайность, содержание и сбор крахмала 10 сортов картофеля различных групп спелости позволил выявить ряд общих закономерностей. По реакции содержания крахмала на удобрения изучаемые сорта разделились на несколько групп. С повышением дозы NPK у сорта Веснянка содержание крахмала повышалось, у сортов Универсал и Синтез не изменялось. Остальные же сорта на повышение фона минерального питания реагировали незначительным снижением данного признака.

Внесение микроэлементов приводило к незначительному повышению содержания крахмала у сортов Маг, Выток, Веснянка, Здабытак, Максимум. Сорта Архидея, Атлант, Сузорье на внесение микроэлементов не реагировали, а Синтез, напротив, снижал значение данного показателя.

Что касается сбора крахмала, то у всех без исключения сортов он увеличивался с повышением дозы NPK, и у большинства – при внесении микроэлементов. Исключение составили сорта Универсал и Сузорье, у которых повышение сбора крахмала в зависимости от микроэлементов наблюдалось только на фоне N₆₀P₆₀K₁₅₀, а Синтез на данный прием не реагировал.

Для всех сортов максимальный сбор крахмала был получен при внесении дозы N₉₀P₉₀K₁₈₀ и микроэлементов В, Cu, Mn. В то же время необходимо отметить, что в большинстве случаев варианты Фон + N₉₀P₉₀K₁₈₀ и Фон + N₆₀P₆₀K₁₅₀ + В, Cu, Mn давали близкие значения сбора крахмала, что позволяет при выращивании технического картофеля выбрать более экономичный вариант для достижения одного и того же результата.

Изучение сортов показало, что все они характеризовались содержанием крахмала выше базовой величины (15%), то есть могут использоваться для производства крахмала. Максимальным же сбором крахмала характеризовались сорта Здабытак и Максимум (>8 т/га при соответствующем уровне минерального питания), Выток, Маг, Универсал и Веснянка (>7 т/га).

В среднем, за 2007-2010 гг. сбор крахмала с 1 га в зависимости от уровня питания, некорневых подкормок микроэлементами по сортам картофеля составил: Архидея – 5,5-6,7 т/га; Атлант – 5,6-6,5; Выток – 6,5-7,8; Маг – 6,7-7,5; Здабытак – 7,2-8,8, Синтез – 5,6-6,6, Сузорье – 5,3-6,3, Веснянка – 6,2-8,2, Максимум – 7,7-8,6, Универсал – 5,6-7,3 т/га.

Использование некорневых подкормок с микроэлементами способствует увеличению урожайности картофеля и сбору крахмала у сортов: Архидея – на 0,3-0,4 т/га; Атлант – 0,3; Выток – 0,6; Маг – 0,4-0,5; Здабытак – 0,8-0,9, Синтез – 0,2, Сузорье – 0,2, Веснянка – 0,5, Максимум – 0,4-0,7, Универсал – 0,1-0,5 т/га.

ПРОДУКТИВНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЧВЕННЫХ УСЛОВИЙ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА БЕЛАРУСИ ПРИ ЭКОЛОГИЗИРОВАННОМ СПОСОБЕ ВЫРАЩИВАНИЯ

Д.Д. Фищуро¹, С.В. Сокол²

*1 - РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»,
e-mail: d-fitsuro@tut.by;*

2 - РУП «Минская ОСХОС НАН Беларуси», ya.sok-82@yandex.ru

Целью наших исследований явилась разработка основных элементов технологии выращивания картофеля по экологизированной технологии с сортами разного срока созревания и устойчивости к фитофторозу, определения влияния почвенных условий на урожайность. Исследования проводили в 2011-2012 гг. на дерново-подзолистой супесчаной почве агротехнического севооборота РУП «Минская областная сельскохозяйственная опытная станция НАН Беларуси» и на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству». Объектом исследований служили сорта картофеля белорусской селекции: Лиляя (ранний), Скарб (среднеспелый), Рагнеда (среднепоздний). Посадку клубней проводили в оптимальные агротехнические сроки, первой декаде мая, клоновой сажалкой СН-4К в предварительно нарезанные гребни с междурядьями 70 см.

При традиционном способе возделывания в борьбе с сорняками использовали препарат Зенкор (0,75 кг/га) перед всходами картофеля. Против фитофтороза применяли препараты Акробат МЦ, ВДГ 2,0 кг/га; Дитан М-45 1,5 кг/га; Пеннкоцеб (трайдекс), 80% с.п. - 1,5 кг/г. Уничтожение колорадского жука и тлей проводили препаратом Актара, ВДГ (0,08 кг/га).

При выращивании картофеля экологизированным способом для защиты от фитофтороза применяли Бактофит (5 л/га), 3-5 обработки. Борьбу с колорадским жуком проводили препаратом Битоксибациллин, 3 кг/га. Для борьбы с сорными растениями использовали механический способ, т.е. выполняли 2-3 междурядные обработки культиваторами АК-2,8. Для лучшего развития растений проводили двукратную обработку растений в фазу бутонизации природным регулятором роста Экосил, 5% в.э. 200 мл/га.

В результате проведенных исследований на дерново-подзолистой супесчаной почве, подстилаемой мореной, урожайность сортов картофеля, выращиваемых экологизированным способом оказалась значительно выше, чем на дерново-подзолистой среднесуглинистой - 31,0-34,5 т/га против 17,2-26,9 т/га (на 22,1-44,5% выше) (таблица).

Таблица

Продуктивность сортов картофеля в зависимости от почвенных условий, экологизированного и традиционного способов возделывания, 2011-2012 гг.

Сорт	Урожайность по годам, т/га			± к традиционн. методу, т/га	Товарная урожайность, т/га	Товарность урожая, %
	2011 г.	2012 г.	среднее			
Дерново-подзолистая супесчаная почва, д. Натальевск, Червенский р-н Минской области						
Традиционная технология – контроль*						
Лилея	53,7	51,4	52,5	-	49,3	93,8
Скарб	44,9	42,7	43,8	-	41,5	94,7
Рагнеда	56,6	47,5	52,0	-	48,3	93,2
Экологизированная технология с биологическим методом СЗР**						
Лилея	39,6	34,1	36,8	-15,7	34,5	93,8
Скарб	38,0	28,2	33,1	-10,7	31,0	93,6
Рагнеда	43,1	30,3	36,7	-15,3	32,4	89,1
НСР ₀₅	8,7	4,1	6,4	-		
Дерново-подзолистая среднесуглинистая почва п. Самохваловичи, Минского района и области						
Традиционная технология – контроль						
Лилея	30,8	43,9	37,3	-	36,0	96,5
Скарб	20,2	41,5	30,8	-	29,2	94,7
Рагнеда	29,8	32,2	31,0	-	28,4	91,7
Экологизированная технология с биологическим методом СЗР						
Лилея	26,2	29,3	27,7	-9,6	26,9	97,1
Скарб	14,5	22,7	18,6	-12,2	17,2	92,5
Рагнеда	21,6	27,9	24,7	-6,3	22,9	92,8
НСР ₀₅	4,6	4,5	4,55	-		

Примечание - *- химпрепараты: Зенкор, 0,8 кг/га, Акробат МЦ, ВДГ 2,0 кг/га; Дитан М-45 1,5 кг/га; Пеннкоцеб (трайдекс), 80% с.п. - 1,5 кг/га; Актара, ВДГ 0,08 кг/га - опрыскивание 2-5-кратное в период вегетации; минеральные удобрения N₉₀P₆₀K₁₅₀ – сульфат аммония, аммофос, калий хлористый; ** - биологические препараты: битоксibaциллин, 3 кг/га; бактофит, 2-5л/га; экосил, 200 мл/га – опрыскивание 2-3-кратное в период вегетации; СЗР – средства защиты растений.

Это положение объясняется, прежде всего, благоприятными погодными условиями (температура на 1-2 °С выше среднемноголетней, а количество осадков за вегетационный период было около среднемноголетних показателей), сложившимися в годы проведения исследований на супесчаных почвах (дерново-подзолистая среднесуглинистая почва считается более плодородной и, следовательно, выше по продуктивности, чем супесчаная). Средняя урожайность сортов за два года при экологизированном способе возделывания составила 18,6-36,8 т/га, при традиционном – 30,8-52,5 т/га.

На дерново-подзолистой супесчаной почве при выращивании сортов картофеля с применением биологических препаратов достоверно установлено снижение продуктивности от 10,7 т/га (на 24,4%, сорт Скарб) до 15,7 т/га (29,9%, сорт Лилея) в сравнении с традиционным способом выращивания, в

котором использовались минеральные удобрения в дозе $N_{90}P_{60}K_{150}$ и химические средства защиты растений. Показатель товарности клубней при выращивании картофеля по экологизированной технологии практически не отличался от показателя при возделывании традиционным методом (за исключением сорта Рагнеда), который составил несколько меньше - 89,1-93,8% крупной и семенной фракции клубней от общего урожая. В целом, товарная урожайность сортов картофеля, выращиваемых по экологизированной технологии составила свыше 30,0 т/га.

Урожайность сортов картофеля в условиях дерново-подзолистых среднесуглинистых почв Минской области, при выращивании картофеля по экологизированной технологии с применением биологических препаратов, составила: Лилея – 27,7 т/га, Рагнеда – 24,7 т/га, Скарб – 18,6т/га. По отношению к традиционному способу возделывания экологизированная технология снижает урожайность картофеля по сорту Скарб – на 12,2 т/га (на 39,6%), Лилея – на 9,6 т/га (25,7%), Рагнеда – на 6,3т/га (20,3%). Товарная урожайность получена в пределах от 17,2 т/га (сорт Скарб) до 26,9 т/га (сорт Лилея). Товарность клубней по всем сортам составила свыше 90%, при этом, лучшая товарность (крупная и семенная фракция клубней) отмечена у сорта Лилея, как при экологизированной, так и при традиционной технологии возделывания.

В целом, выращивание картофеля по экологизированной технологии на двух почвенных разностях (суглинистой и супесчаной почвах), при соблюдении основных технологических требований (подготовка посадочного материала, оптимальный срок посадки, своевременные междурядные обработки культиватором АК-2,8 по формированию объёмного гребня и борьба с сорной растительностью, 2-3 кратное внесение биопрепаратов против фитофтороза – бактофит, СК 2-5 л/га и колорадского жука - битоксибациллин 3 кг/га) обеспечили формирование урожая клубней, на уровне 18,6-27,7 т/га и 33,1-36,8 т/га, соответственно.

В структуре урожая в условиях супесчаных почв при возделывании картофеля по экологизированной технологии более 50% занимает семенная фракция клубней. В условиях среднесуглинистых почв более 70% крупной фракции клубней отмечено у сорта Лилея, средняя, семенная фракция – у сортов Скарб и Рагнеда.

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ПАСПОРТИЗАЦИЯ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ МЕТОДОМ МИКРОСАТЕЛЛИТНОГО АНАЛИЗА

И.А. Шилов

ВНИИ сельскохозяйственной биотехнологии Россельхозакадемии, г. Москва

В настоящее время все большее применение получают методы анализа генетического полиморфизма растений. Выявляемый с помощью этих методов полиморфизм позволяет идентифицировать и различать виды, подвиды и сорта культурных растений, а также давать количественную характеристику их

генетического и аллельного разнообразия. Последнее важно для поддержания существующих генетических коллекций и пополнения их новыми формами. Установление связей между генотипами на основе генетического сходства или расстояния позволяет восстановить родословные культурных форм. Методы ДНК-генотипирования ускоряют процесс селекции за счет быстрой идентификации интрогрессируемого генетического материала. Кроме того, эти методы могут быть использованы для регистрации новых сортов и защиты авторских прав селекционеров, контроля генетической подлинности семян и посадочного материала и сертификации разнообразной продукции растениеводства, включая генетически модифицированных растения и продукты их переработки.

В последние годы широкое признание получил метод генотипирования ДНК, основанный на анализе полиморфизма микросателлитов. Известно, что большая часть генома растений представлена некодирующими повторяющимися последовательностями. Высокий уровень варибельности таких участков ДНК позволяет использовать их в качестве молекулярных маркеров для анализа генетического разнообразия растений. Одним из видов таких маркеров являются полиморфные локусы ДНК, содержащие простые повторяющиеся последовательности (SSR – simple sequence repeat), или микросателлиты, у которых длина повторяющейся единицы составляет от двух до семи пар нуклеотидов. Детекцию микросателлитных участков ДНК осуществляют с применением техники, основанной на амплификации методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) заранее выбранных участков генома растений. С помощью фланкирующих локус-специфичных праймеров амплифицируются относительно короткие нуклеотидные последовательности (до 400 п.н.), организованные в виде блоков тандемных повторов. В этом случае гиперполиморфизм микросателлитов основан на том, что число тандемных повторов, соединенных в единую последовательность ДНК, и варьирует от одного до нескольких десятков. Таким образом, для определенного локуса исследуемого объекта обнаруживается целый набор фрагментов ДНК (аллелей), отличающихся друг от друга числом повторяющихся единиц.

В нашей работе для исследования полиморфизма нетранслируемых последовательностей генома картофеля мы использовали сорта как отечественной, так и зарубежной селекции. Технология анализа микросателлитных последовательностей генома картофеля позволяет различать сорта по ряду микросателлитных локусов, причем перечень этих локусов не универсален и варьирует в зависимости от характера и количества анализируемых генотипов. Внутри одного и того же локуса для определенной выборки генотипов можно получить микросателлитные профили, позволяющие различать либо всю панель исследуемых генотипов, либо часть представленных образцов растений. Кроме того, применение техники микросателлитного анализа позволяет осуществлять контроль передачи генетического материала родительских форм в гибриды.