

белковых форм среди различных групп созревания, что позволяет использовать данный материал в различных климатических зонах.

В заключение следует сказать, что представленные здесь новые сортообразцы отечественной и зарубежной селекции могут служить исходным материалом для различных селекционных программ. Дальневосточная опытная станция ВНИИР может в любое время выслать по заявкам интересные источники.

Литература

1. Вавилов Н.И. Центры происхождения культурных растений. - Избранные труды. - М: Наука, 1965. - Т. 5. - С. 9-107.
2. Сунь Синь-дунь. Соя. - М: Сельхозгиз, 1958. - 248 с.

УДК 632.38: 635.21

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ИММУНОДИАГНОСТИКИ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ УСТОЙЧИВЫХ ЛИНИЙ, СОРТОВ И ФОРМ В ПРОЦЕССЕ СЕЛЕКЦИИ СОИ

Н. Н. Какарека, Ю. Г. Волков, З. Н. Козловская
(БПИ ДВО РАН)

Широкое распространение вирусных заболеваний на посевах сои является одной из основных причин снижения продуктивности растений и вырождения ценных сортов этой культуры. Вирусами поражаются в различной степени все районированные и перспективные сорта сои. На этой культуре наблюдается большое разнообразие вирусов. Наиболее распространенным и вредоносным является вирус мозаики сои (ВМС), который на Дальнем Востоке представлен слабо- и среднепатогенными штаммами [1]. Нами выявлено большое количество изолятов ВМС из

различных районов Дальнего Востока России. Все они относятся к слабо- и среднепатогенным штаммам. Среди них есть изоляты (например, А 15325 и А 15584), вызывающие сильное поражение (некротизацию, деформацию и даже гибель) на испытанных районированных сортах сои. Симптомы, вызываемые ВМС, в значительной степени варьируют. Различные штаммы вызывают скручивание листьев, гофрированность листовой пластинки, ухудшают физиологическое состояние растений (задержка роста, уменьшение листовой пластинки), влияют на форму и внешний вид бобов и ухудшают качество семян. Урожай при этом может снижаться на 30-80%, содержание белка и масла в зерне уменьшается на 15-18% [2,3].

Помимо ВМС на сое выявлены и другие фитовирусы и их штаммы из различных таксономических групп: вирусы мозаики люцерны [4], огуречной мозаики (ВОМ) [5,6], желтой мозаики фасоли (ВЖМФ) [7], обыкновенной мозаики фасоли (ВОМФ) [8], кольцевой пятнистости табака [9] и др.

Список вирусов, выявленных и идентифицированных на сое в Приморском, Хабаровском краях и Амурской области, постоянно пополняется. Участились случаи несанкционированного ввоза семенного и товарного растительного материала, не прошедшего контроль на чистоту, усилился обмен семенным материалом из разных регионов России и зарубежных стран, что часто приводит к появлению новых вирусов и штаммов, на территории Дальневосточного региона не наблюдавшихся.

На коллекции сортов сои Всероссийского научно-исследовательского института сои (г. Благовещенск) были выявлены заболевания, отличающиеся по некоторым характеристикам от описанных ранее на Дальнем Востоке. С двумя изолятами были проведены исследования для идентификации возбудителей этих болезней. Результаты исследований биологических, физико-химических и антигенных свойств новых вирусных изолятов, а также установленное родство с типичными представителями рода *Potyvirus* дают основание отнести их к

этому роду. Анализ антигенных взаимоотношений показал, что один вирус (изолят А 10213) близок вирусу желтой мозаики фа-соли, хотя и отличается рядом свойств от него. Другой вирус (изолят А 15074) более близок к ВМС и УВК, но отличается от них по биологическим и физико-химическим характеристикам. Оба патогена выявлены в коллекции сортов, они могут распространяться и на соседние питомники. Наилучшим выходом является выявление больных растений и изъятие их из посевов.

Самая эффективная мера борьбы с вирусными болезнями сельскохозяйственных растений - выведение устойчивых сортов. Современные требования интенсификации развития соеводства и улучшения качественных показателей отрасли диктует необходимость дальнейшего ускоренного развития комплекса научно-исследовательских работ по всем направлениям. В настоящее время требуется быстрое создание более продуктивных, с оптимальным периодом вегетации, устойчивых к болезням, с улучшенным качеством белка и масла, высокотехнологичных и экологически приспособленных к конкретным почвенно-климатическим условиям качественно новых сортов сои. Актуальным остается вопрос о селекции вирусоустойчивых сортов, поскольку такие сорта могут существенно повысить как качество продукции, так и урожай сои.

Известно, что культивируемые сорта сои устойчивы не к вирусу, а только к одному или нескольким его штаммам. Японскими исследователями в 1975 году была проведена работа по селекции такого нового сорта [10]. Селекция на устойчивость к ВМС проводилась и у нас в Приморском крае [11]. Так, сотрудниками Приморского НИИСХ и Биолого-почвенного института была предпринята попытка выведения нового вирусоустойчивого сорта. В качестве родительской пары использовались сорта Приморская 494 и американский сорт Пекинг, устойчивый к нескольким штаммам ВМС и нематоды.

В последнее время в Лаборатории вирусологии БПИ ДВО РАН уделяется большое внимание проблеме устойчивости рас-

тений к вирусам и другим неблагоприятным факторам внешней среды. Было показано [12], что сорт сои японской селекции Давамуsume может быть рекомендован для селекционного процесса в качестве донора на устойчивость к вирусам. В некоторых работах было исследовано распределение антигена вируса мозаики сои в листьях растений сои с различной устойчивостью к вирусной инфекции [13].

Решить многие аспекты вышеизложенных проблем помогут экспресс - иммунодиагностикумы. С их помощью можно успешно выделить исходные формы, имеющие селекционную ценность, с различными типами устойчивости к вирусам, определить вирусоустойчивые генотипы, дать характеристику исходной зараженности материала, предназначенного для оздоровления. Иммунодиагностикумы дают возможность вести контроль зараженности уже оздоровленного материала, определять видовой состав вирусов, поражающих семеноводческие посадки, и многое другое.

Комплексные исследования по изучению фитовирусов и их штаммов на сое, проводимые нами на протяжении многих лет в различных регионах Дальнего Востока, дали возможность не только изучить биологические, физико-химические и антигенные свойства этих патогенов, но и определить их видовой состав, выявить наиболее антигенно-активные и вредоносные вирусы и их штаммы. [5, 6, 7]. На их основе были получены специфические антисыворотки и высокочувствительные иммунодиагностикумы к вирусам и их штаммам, поражающим сою и другие бобовые культуры: ВМС, ВЖМФ, ВОМФ, ВОМ, вирусам мозаики клевера горного, мозаики белого клевера, крапчатости клевера ползучего, мозаики горошка однопарного, некротической мозаики горошка ложносочевичного и др.

Эффективность селекционной работы при создании устойчивых к вирусам сортов сои возрастает не только от правильного подбора исходного материала, способного передавать потомству высокую степень устойчивости, но и от применения быст-

рых и точных методов оценки на вирусоносительство. Такие иммунохимические методы разработаны у нас в лаборатории, которые позволяют выявить не только явную, но и скрытую инфекцию в растениях и нанограммовые количества вируса в семенах.

В настоящее время в практике фитовирусологов имеется большой арсенал иммунохимических методов диагностики фитовирусов, начиная от классических (капельная агглютинация, преципитация, иммунодиффузионные тесты) и заканчивая современными высокочувствительными и специфичными видами анализов (иммуноферментный, радиоиммунологический, иммунолюминесцентный и т. д.), позволяющими с высокой точностью определять в материале минимальное присутствие вируса. Наиболее распространенным способом выявления вирусов и штаммов, поражающих сельскохозяйственные растения, является иммуноферментный анализ (ИФА). В нашей лаборатории в настоящее время на основе поликлональных антител разработаны различные варианты ИФА. Они применяются для ранней диагностики вируса в семенах, проростках, а также на различных стадиях вегетации растений. Высокая чувствительность ИФА (до 1 нг) позволила выявлять фитовирусы при очень низких концентрациях и скрытой (латентной) инфекции. Заметно повысить эффективность оздоровления удастся и с помощью применения антивирусных сывороток в капельной агглютинации. Им отводится главная роль в семеноводстве и селекции при предварительном отборе и оценке оздоровленного материала.

Иммунодиагностикум против вируса мозаики сои, полученный в нашей лаборатории, уже был испытан селекционерами Приморского НИИ сельского хозяйства (г. Уссурийск). В помощь селекционерам и семеноводам нами были подготовлены и изданы методические указания "Иммунодиагностика вируса мозаики сои" [3].

Таким образом, успех в борьбе с вирусными болезнями может быть достигнут только путем планомерного и настойчивого

применения системы приемов и методов, включающих селекцию устойчивых к вирусам сортов, оздоровление исходного материала для семеноводства. Для предотвращения распространения вирусов необходима система семеноводства сои на безвирусной основе, в которой важное место занимает контроль за качеством семян с использованием высокочувствительных иммунохимических методов диагностики, позволяющих выявить не только явную, но и скрытую инфекцию в растениях и нанogramмовые количества вируса в семенах.

В последние годы внимание к оздоровлению семеноводческих посевов, в связи с тяжелым экономическим положением хозяйств, резко снизилось, хотя необходимость в контроле за фитосанитарным состоянием посевов даже возросла. Поэтому необходимо постоянное сотрудничество селекционных центров с исследовательскими учреждениями, занимающимися проблемами инфекционных заболеваний растений.

Литература

1. Han Y.H., Murayama D. Studies on soybean mosaic virus. 1. Separation of virus strains by differential hosts//J. Fac. Agr. Hokkaido Univ. - 1971. - Vol. 56, N 3. - P.301-310.
2. Рейфман В.Г., Поливанова Т.А. Вирусные болезни сои на Дальнем Востоке СССР// Вирусные болезни с.-х. культур Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1969. - С. 83-104.
3. Горбунова Н.И., Лялько Р.В., Гнутова Р.В., Какарека Н.Н. Иммунодиагностика вируса мозаики сои: Методические рекомендации. - Владивосток: ДВО АН СССР, 1991. - 15 с
4. Крылов А.В. Вирусы растений Дальнего Востока. - М.: Наука, 1992. - 100 с.
5. Поливанова Т.А. Мозаичное заболевание сои, вызываемое вирусом задержки роста // Вирусные болезни растений Дальнего Востока. - Владивосток, 1974. - С. 52-54.
6. Козловская З.Н., Какарека Н.Н., Романова С.А., Волков Ю.Г. Некоторые физико-химические и антигенные свойства

изолятов вируса огуречной мозаики, выявленных на Дальнем Востоке // Матер. междунар. совещ. «Биоресурсы и вирусы растений». Киев, 10-15 сентября. - 2001. - С. 78.

7. Какарека Н.Н., Сибирякова И.И., Плешакова Т.И., Гнутова Р.В. Сравнительный анализ физико-химических и антигенных свойств капсидных белков трех штаммов вируса желтой мозаики фасоли // Сельхоз. биология. -2002. - № 1. - С.116-120.

8. Гнутова Р.В., Какарека Н.Н., Плешакова Т.И., Сибирякова И.И. Иммунодиагностика вируса обыкновенной мозаики фасоли (дальневосточный изолят) // Сельхоз. биология. - 2000. - N 5. С. 107-111.

9. Горбунова Н.И. Кольцевая пятнистость табака в СССР // Вирусные болезни с.-х. растений и меры борьбы с ними. - Киев, 1966. - С. 143-150.

10. Мацумото С., Иидзука Н., Нагазава Т. Состояние, селекция и фитопатологические аспекты создания вирусоустойчивых сортов сои в регионе Тохоку / Вирусные болезни с.х. растений Дальнего Востока. 1975. - с. 21-32. (Тр. / Биол.-почв. ин-т; Т. 31 (134). Нов. сер. Вып. 7).

11. Рейфман В.Г., Смирнов Ю.В., Ващенко А.П., Евсикова Л.П. Создание исходного материала для выведения вирусоустойчивых сортов сои // Вирусные болезни с.-х. растений и меры борьбы с ними. - М., 1978. - С. 158-159.

12. Андреева И.В. Скрининг сортов сои по их устойчивости к среднепатогенному штамму вируса мозаики сои // Генофонд растений Дальнего Востока России. Матер. конф. «Итоги и перспективы использования мировой коллекции ВИРа в развитии с.-х. производства Дальнего Востока». -1999. - С. 137-139.

13. Сапоцкий М.В., Андреева И.В., Какарека Н.Н., Полякова А.М., Малиновский В.И. Распределение антигена вируса мозаики сои в листьях растений сои с различной устойчивостью к вирусной инфекции // Матер. междунар. совещ. «Биоресурсы и вирусы растений» Киев. 10-15 сентября. - 2001. -. С. 95.