

Повысить отдачу от использования коллекций микроорганизмов и фитофагов

В.А. ЗАХАРЕНКО,
академик-секретарь Отделения
защиты растений РАСХН

Концепция интегрированного управления фитосанитарным состоянием агроэкосистем основывается на сохранении и рациональном использовании генетических ресурсов как полезных микроорганизмов и насекомых в качестве перспективных объектов для разведения и насыщения ими агроэкосистем, так и вредных – в целях создания искусственных фонов, необходимых для их изучения, а также при селекции устойчивых сортов, разработке биологических и химических средств защиты растений. Для поддержания генетических ресурсов и генетического разнообразия полезных и вредных организмов созданы генофондовые коллекции, в которых маточные культуры содержатся в виде живого материала, а при длительном хранении – в криоконсервированном виде.

Генофондовые коллекции отличаются от зоологических и гербарных, которые предназначены для сохранения отдельных особей или ограниченных групп организмов в демонстрационных целях или даже их репродукции. Задача генофондовых коллекций состоит в сохранении всего исследуемого потенциала и генетико-популяционной структуры вида для его воспроизведения в природных условиях или для культивирования в открытом и защищенном грунте.

Но коллекционирование популяций – это только первый этап. Крайне слаба еще изученность популяций, их огромное биоразнообразие, и коллекции дают для этого богатейший материал. Об уровне информации о биоразнообразии

организмов и, в частности, вирусов, бактерий, грибов, одноклеточных организмов, нематод и насекомых, представляющих биологический ресурс агроэкосистем, дает представление таблица.

Формирование коллекций с генетическим материалом, к сожалению, пока происходит стихийно, отсутствует единая государственная система сохранения и использования генетических ресурсов с регламентацией их деятельности. Между тем целевое изучение материала этих коллекций может открыть новые горизонты в интенсификации многих важных исследований.

Для сохранения коллекционного биологического материала необходимо развивать целый ряд новых технологий – криоконсервирования; идентификации внутрипопуляционных структур видов (методы генотипирования); улучшения популяций (новые методы биотехнологии и генной инженерии); оценки пространственного распределения видов и внутрипопуляционных структур с использованием информационных систем (ГИС и ГПС). Для оперативной передачи информации должны также широко использоваться сетевые технологии и Интернет.

В настоящее время в 65 странах мира насчитывается около 500 официально зарегистрированных и входящих в региональные и международные организации коллекций энтомофагов и микроорганизмов, включая патогенные (возбудители болезней человека, животных и растений). В нашей стране держателем генетических коллекций полезных и вредных организмов, имеющих отношение к проблемам защиты растений и создаваемых еще с предвоенных лет прошлого столетия, является Отделение защиты растений РАСХН. В ВИЗР формирование коллекций связано, например, с работами А.А. Евлаховой (энтомопатогенные микроорганизмы – возбудители микозов сосущих вредителей), О.И. Швецовой (бактериозы чешуекрылых), Н.С. Федорончика (микрофаги-антагонисты фитопатогенных возбудителей). В 1960-х годах коллекции создавались и пополнялись на основе исследований Т.А. Шехуриной, В.К. Митрофanova и А.С. Симонова (новые возбудители вирусных болезней), Н.П. Исаковой, Э.И. Зарабовой (новые штаммы бактерий), И.В. Исси (микроспоридии), Г.В. Веремчук, Л.Г. Данилова (энтомопатогенные

Число описанных видов и оценка реального числа их по таксономическим классам (тыс. видов)

Таксономические классы	Число описанных видов	Оцениваемое реальное число видов	
		верхняя граница	нижняя граница
Вирусы	4	1000	50
Бактерии	4	3000	50
Грибы	72	2700	200
Одноклеточные простейшие животные, растительные организмы и водоросли	80	1200	210
Растения	270	500	300
Нематоды	25	1000	100
Насекомые	950	100000	2000
Моллюски	70	200	100
Хордовые	45	55	50

НА ТЕМУ ДНЯ

нематоды), Э.Г. Ворониной (энтомофторовые грибы), И.И. Новиковой и И.А. Бойковой (актиномицеты и другие продуценты биологически активных веществ).

С 1980 г. начинала формироваться рабочая коллекция во ВНИИФ (возбудители болезней сельскохозяйственных растений). В обобщении каталога коллекционных культур участвовали Е.Д. Коваленко, А. А. Санина, Т.М. Коломиец и И.Н. Козловская; с 1990-х годов формируется коллекция энтомофагов во ВНИИБЗР.

Современные коллекции Отделения защиты растений РАСХН по юридическому статусу представляют собой коллекции, охраняемые государством и созданные в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 24.06.1996 г. «О мерах по сохранению и рациональному использованию коллекций микроорганизмов». Ведутся они на базе рабочих коллекций полезных и вредных микроорганизмов и имеют специализированную направленность в соответствии со специализацией базовых предприятий. Вот их координаты:

Коллекция микроорганизмов, патогенных для растений и их вредителей. Коллекция энтомофагов (196608, г. Санкт-Петербург, Пушкин, шоссе Подбельского, д. 3, ВИЗР). По состоянию на 01.08.2007 г. она включает 575 видов (1465 штаммов) актиномицетов, 219 видов (3767 штаммов) грибов, 14 видов (296 штаммов) бактерий, 127 видов (406 штаммов) микробов-антагонистов и др., всего 6100 единиц образцов биоматериалов и 151500 гербарных образцов.

Государственная коллекция фитопатогенных микроорганизмов и сортов растений-идентификаторов патогенных штаммов микроорганизмов (143050, Большие Вяземы, Одинцовский район, Московская область, ВНИИФ). В ней поддерживается и хранится 1317 гриб-

ных, 1058 бактериальных фитопатогенов, 24 вириуса и 15 вириодов, всего более 3000 штаммов возбудителей болезней наиболее экономически значимых сельскохозяйственных культур, прежде всего зерновых, картофеля.

Коллекция энтомофагов и энтомопатогенов вредителей растений (305039, г. Краснодар, п/о 39, ВНИИБЗР). Включает 69 единиц биологического материала (31 вид энтомофагов и акариофагов, 17 – вириусов фитофагов, 5 – энтомопатогенных бактерий, 5 – энтомопатогенных грибов, 11 – нематод).

В задачи и функции базовых научных учреждений входит:

пополнение коллекций стабилизированными новыми видами и штаммами фитопатогенных микроорганизмов;

учет движения коллекционных образцов внутри учреждения и при рассылке заказчикам;

консервация и централизованное хранение разнообразных штаммов фитопатогенов;

поддержание в жизнеспособном и биологически чистом состоянии всех штаммов, взятых на учет, а также сортов и линий растений-идентификаторов штаммов (ВНИИФ);

совершенствование методов выделения, идентификации, размножения, консервации и хранения фитопатогенных микроорганизмов;

наработка биоматериала и обеспечение им научно-исследовательских учреждений, селекционных центров и других потребителей по их заявкам.

Коллекции, наряду с сохранением генофонда, выполняют функции поддержания научного и практического рационального использования биоматериала. Они представляют базу для обеспечения фундаментальных и приоритетных прикладных исследований по морфологии, таксономии, физиоло-

гии, биохимии и генетике групп организмов, их биоразнообразию и внутрипопуляционным структурам не только институтов – держателей коллекций, но и координируемых Россельхозакадемией НИУ, а также других организаций на хоздоговорных условиях.

Коллекции используются также научными и научно-производственными предприятиями служб защиты и карантина растений, селекции и семеноводства.

Для формирования и содержания коллекций НИИ разрабатывают процедуры экспедиционных поисков, изоляции и идентификации организмов, количественных и качественных тестов, режимов хранения (на агаре, под вазелиновым маслом, в лиофилизированном состоянии, в жидким азоте при условиях, предотвращающих риск генетического изменения биоматериала), подбирают питательные среды и условия для роста и возобновления организмов.

Коллекционные образцы ВНИИФ (биоматериал определенной вирулентности и агрессивности) на договорных началах передаются для создания искусственных фонов при выведении и изучении устойчивости сортов зерновых колосовых, риса, картофеля к возбудителям болезней и для оценки эффективности разных способов и средств борьбы. В среднем ежегодно институт нарабатывает и рассыпает в 14 адресов 60 кг инокулюма возбудителей септориоза, корневых гнилей, листовых пятнистостей на зерне. В 8 адресов отправляют 50 пробирок инфекционного материала возбудителя фитофтороза картофеля; в 60 адресов – 110 г уредоспор ржавчинных грибов.

Коллекция энтомопатогенных и фитопатогенных микроорганизмов и их антагонистов ВИЗР используется как база в разработке общей концепции биологической защиты растений и условий эффективного

НА ТЕМУ ДНЯ

применения биологических средств. На основании коллекционных штаммов созданы новые биопрепараты алирин Б, гамаир, глиокладин, немабакт, энтонем. Выявлены и отобраны группы энтомопатогенов, микробов антагонистов, созданы экологически безопасные микробные метаболиты и разработаны эффективные биопрепараты на основе высоковирулентных штаммов энтомопатогенных грибов *Moniliales* и *Entomophthorales*, *Beauveria bassiana*, *Verticillium lecanii*, *Entomophthora thaxteriana*, бактерий *Vac. thuringiensis*, вирусов *Baculovirus*, нематод из сем. *Steinermetidae* и *Heterorhabditidae*, а также микропориций.

Широкий скрининг актиномицетов рода *Streptomyces* (1585 культур из 197 почвенных образцов различных регионов России и зарубежных стран) позволил определить потенциал актиномицетов для разработки биологической защиты растений и отобрать 110 штаммов, высокоактивных в отношении тлей, белокрылок, трипсов и паутинного клеща, разработать новые препараты алейцид, алирин С, индоцид и хризомал.

Во ВНИИБЗР коллекция энтомофагов и энтомопатогенов вредителей растений обеспечивает развитие исследований по формированию комплекса энтомофагов для подавления виноградных листоверток, злаковой листовертки, листоверток лесных культур. На основании коллекции выявлены перспективные фитофаги и микроорганизмы, угнетающие сорные растения, созданы биопрепараты, подавляющие синтез фузариотоксинов фитопатогенами.

Институтами принимаются необходимые меры по материально-техническому обеспечению и сохранению коллекций. Во ВНИИФ, например, за счет хоздоговорных средств завершена реконструкция блока из 14 лабораторных помеще-

ний общей площадью 400 м² и в текущем году будет закончена реконструкция современной камерной теплицы площадью 600 м². В теплице предусматривается поддерживать круглый год на живых растениях необходимую вирулентность штаммов коллекции и нарабатывать их исходную маточную культуру, необходимую для последующего размножения. Созданы необходимые условия для проведения микологических, фитопатологических, молекулярно-генетических и других исследований и внедрена надежная защита от несанкционированного доступа в помещения коллекции посторонних лиц и от выброса биоматериала в окружающую среду.

Новые помещения коллекции, теплица и имеющиеся камеры искусственного климата представляют уникальный комплекс для безопасной работы с любыми, в том числе особо агрессивными фитопатогенными микроорганизмами. Подобный комплекс на постсоветском пространстве создан и начал функционировать впервые.

Вместе с тем следует отметить, что институты – держатели коллекций по разным причинам недостаточно используют свой потенциал и возможности дальнейшего развития коллекций. Проявляется недостаток специалистов, владеющих новыми методами систематики, идентификации организмов, изучения и выявления их биологических свойств, опытом работы по формированию коллекций, по документальному оформлению и использованию биоматериала, составлению каталогов биообразцов, дифференцированному хранению и распространению биоматериала пользователям. Серьезной помехой является задержка публикации официальных каталогов коллекций с их отражением на электронных носителях и в сети Интернет.

Недостаточны еще и связи держа-

телей коллекций с научными учреждениями России и зарубежных стран, не на должном уровне ведутся обмен биологическим материалом, регистрация коллекций в международных организациях. Мало внимания уделяется использованию коллекций для развития биотехнологии и генной инженерии в биотестировании микроорганизмов и улучшении их полезных свойств.

На современном этапе наряду с классическими методами изучения коллекционных микроорганизмов необходимо разрабатывать новые биотехнологические методы и иметь коллекцию клонированных плазмидных ДНК, фрагментов их геномов, охарактеризованных нуклеотидных последовательностей этих фрагментов, обеспечивающих идентификацию микроорганизмов, направляемых на анализ. На основании этих коллекций при необходимости можно разрабатывать тест-системы для идентификации микроорганизмов.

Части генома с полезными признаками также целесообразно хранить в коллекциях с целью генетического улучшения полезных признаков микроорганизмов.

Несмотря на государственный статус коллекций, остается нерешенным вопрос их государственного целевого финансирования, порядка и финансового механизма обеспечения потребителей биоматериалом (коллекционные штаммы и региональные популяции фитопатогенов). Это тормозит процессы изучения, создания и внедрения устойчивых к болезням сортов сельскохозяйственных культур, разработку биологических средств. В результате НИУ, биологические компании, фирмы, биолаборатории государственной службы защиты растений бывают лишены возможности выполнения работ с исходным селекционным материалом коллекций для получения и испытания биопрепаратов.