

Использование и замена агентов биологической защиты продуктов питания и сельскохозяйственных культур

Matthew J.W. Cock, CABI Europe-Switzerland, Rue des Grillons 1, CH-2800 Delémont, Switzerland (m.cock@cabi.org)

Joop C. van Lenteren, Laboratory of Entomology, Wageningen University, P.O. Box 8031, 6700 EH Wageningen, The Netherlands (joop.vanlenteren@wur.nl)

Jacques Brodeur, Institut de recherche en biologie végétale, Université de Montréal, 4101, rue Sherbrooke Est, Montréal (Québec), Canada H1X 2B2 (jacques.brodeur@umontreal.ca)

Barbara Barratt, AgResearch Limited, Invermay Agricultural Centre, Puddle Alley, Private Bag 50034, Mosgiel, New Zealand (barbara.barratt@agresearch.co.nz)

Franz Bigler, Agroscope Reckenholz-Tänikon Research Station ART, Reckenholzstrasse 191, CH-8046 Zurich, Switzerland (franz.bigler@art.admin.ch)

Karel Bolckmans, Koppert B.V., Veilingweg 14, Postbus 155, 2650 AD Berkel en Rodenrijs, The Netherlands (kbolckmans@koppert.nl)

Fernando L. Cônsoli, University of São Paulo, ESALQ/USP, Caixa Postal 09, 13418-900 Piracicaba-SP, Brazil (fconsoli@esalq.usp.br)

Fabian Haas, *icipe*, Duduville Campus, Kasarani, P.O. Box 30772 – 00100, Nairobi, Kenya (fhaas@icipe.org)

Peter G. Mason, Agriculture and Agri-Food Canada, Research Centre, K.W. Neatby Building, 960 Carling Avenue, Ottawa, Ontario K1A 0C6, Canada (peter.mason@agr.gc.ca)

José Roberto P. Parra, Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola, ESALQ/USP. Caixa Postal 09, 13418-900 Piracicaba-SP, Brazil (jrpparra@esalq.usp.br)

Полный текст доклада может быть загружен с адреса:

http://www.fao.org/nr/cgrfa/cgrfa-back/en/?no_cache=1

Резюме

Этот доклад был подготовлен МОБЗР (Международной организацией биологической защиты растений; www.iobc-global.org), Глобальной комиссией по вопросам биологической защиты, доступа и совместного использования результатов, при поддержке ФАО (www.fao.org/) и САБИ (www.cabi.org/). В нем сделана попытка обобщить прошлый и современный опыт применения методов биологической защиты растений, в связи с использованием и обменом генетическими ресурсами, имеющими значение в качестве агентов биологической защиты.

Давно известны два основных направления биологической защиты. Классическая биологическая защита предусматривает интродукцию биологических агентов (в основном энтомофагов) из областей естественного распространения вредителей в новые места их обитания. Однажды обосновавшиеся в новых регионах обитания, агенты биозащиты свободно размножаются в них и становятся самостоятельным регуляторным механизмом в популяциях целевого вредного насекомого. Усиления влияния таких энтомофагов, будь они нативными или интродуцированными, в

конкретных условиях защищаемых угодий, достигается при их сохранении в чередовании циклов получения урожая.

Использование агентов биологической защиты в других странах и регионах не несет в себе никаких экологических рисков для страны-источника. Знания о среде обитания, флоре и фауне мест естественного их обитания помогают выявить подходящие территории для проведения их поиска и сбора. Научно обоснованный поиск подходящих агентов биологической защиты является основой для решения об их использовании. Нет оснований ожидать большой денежной отдачи от такой работы. В практике защиты растений не принято также патентование организмов, используемых в целях биологической защиты растений.

1. Процесс исследования и возможности для совместного использования выгод

Предварительные исследования целевых вредителей и их естественных энтомофагов зачастую должны проводиться одновременно в нескольких странах. Эти исследования имеют ограниченные возможности в смысле получения финансовых выгод, но они обычно весьма полезны стране происхождения энтомофагов, так как создают новые возможности для подготовки квалифицированных кадров, проведения совместных исследований, приобретения новых знаний и лучшего изучения природного уровня биологического разнообразия. Собранные при таких исследованиях образцы фитофагов и их энтомофагов обычно требуют точной идентификации и проведения таксономического изучения.

Подробное изучение естественных регуляторов численности фитофагов, как возможных агентов биологической защиты, должны хотя бы отчасти быть проведены в местах их естественного обитания. Но учет специфики условий новых мест обитания таких агентов, не может быть выполнен в странах-донорах. Такие исследования могут быть осуществлены только в специальных условиях карантина в стране-реципиенте, или в третьих странах. Такие программы сотрудничества, основанные на проведении общих научных исследований, открывают большие возможности для наращивания научного потенциала. Ведь имеется сравнительно немного возможностей для обмена результатами исследований между учреждениями стран-доноров в процессе реализации программ по использованию энтомофагов на новых для них территориях.

Важное значение для успеха исследований для целей биологической защиты имеет выбор партнеров в странах-донорах. Кроме моральных обязательств есть и иные убедительные аргументы в пользу привлечения местных партнеров. Ведь некоторые из них в дальнейшем могут стать несомненными лидерами биологической защиты растений в своих странах.

2. Исполнители

В числе потребителей результатов биологической защиты растений выделяются две основные группы: коммерческие независимые компании и государственные, а также дочерние учреждения. К первой группе относятся компании, которые производят и продают энтомофагов для их использования. Такие компании в основном работают в развитых странах, но постепенно они появляются и в других странах по всему миру. Такие компании нуждаются в оказании финансовой поддержки в странах со средним уровнем развития. Ко второй группе потребителей относятся государственные или промышленные подразделения, производящие естественных энтомофагов для конкретных целей, как правило, в довольно больших масштабах для нужд сельского или лесного хозяйства, которые или предоставляются бесплатно, или продаются пользователям. Классический биометод в развивающихся странах зачастую осуществляется при финансовой поддержке международных агентств по развитию и технической поддержке учреждений-исполнителей.

3. Преимущества биометода для пользователей

В сельском и лесном хозяйствах основными потребителями классического биометода являются фермеры, сталкивающиеся с проблемами сокращения ущерба от вредителей без необходимости активного использования агентов биометода, но, используя естественные механизмы воспроизводства и распространения энтомофагов, вносят свой вклад в получение общественных благ. Сокращение потерь урожая от вредителей может привести к повышению продовольственной безопасности и улучшения условий жизни. Таким образом, классический биометод является важным как для общества в целом, так и для потребителей, выращивающих и потребляющих урожай, при этом не требуя каких-либо особых обработок. Использование как обработок биопрепаратами, так и классического биометода, позволяет производителям сократить использование химических пестицидов и обеспечивает удовлетворение высоких стандартов, свойственных рынкам северных стран. Это также ведет к созданию новых рабочих мест в сфере реального производства и притоку иностранной валюты в развивающиеся страны.

Для увеличения производства агентов биометода в развивающихся странах необходимо создание предприятий по их массовому производству, что создаст условия для роста занятости. Также важно то, что использование биометода способствует сохранению или увеличению числа рабочих мест в сельскохозяйственном производстве, что относится как к производству биопрепаратов, так и к производству энтомофагов.

Биометод также важен и для решения проблемы инвазивных чуждых организмов, которые становятся все более важными для сельского, лесного

хозяйства и охраны окружающей среды. Биометод является эффективным инструментом для решения проблем, связанных с чуждыми вредителями. Кроме того, он является экологически чистым, и, как правило, его применение не приводит к сокращению уровня биоразнообразия, что часто наблюдается при использовании химических пестицидов.

4. Степень использования биометода

Известно по крайней мере порядка 7.0 тысяч случаев интродукции почти 2700 различных агентов биометода. Наиболее успешные агенты биометода были использованы более чем в 50 странах. Биологические объекты из 119 стран были интродуцированы в 146 стран. Развитые страны более активно использовали классический биометод и они же являлись источником большинства использовавшихся агентов биометода. Страны с низким уровнем доходов стали источником большего числа агентов, по сравнению с тем, что они смогли использовать.

При использовании классического биометода находят применение более 170 видов энтомофагов, однако только 30 из этого числа охватывают более 90% мирового рынка. Действует тенденция при использовании биометода пользоваться местными энтомофагами даже в тех случаях, когда метод применяется для защиты от новых, в том числе и инвазивных организмов.

Однажды успешно использованный энтомофаг в одной стране, обычно повторяет успех и в других странах, часто путем естественного или искусственного распространения этого энтомофага. Важно, что развивающиеся страны в результате успешных работ, выполненных в развитых странах, получают возможность тиражировать этот успех в своих условиях. Например, успешное применение биометода в субтропических и тропических условиях в США и Австралии, позволяет пользоваться этими результатами и для развивающихся стран с такими же условиями. При этом чаще всего энтомофаги для использования в новых территориях берутся не из мест их природного обитания, а в тех странах, где их уже успешно использовали.

5. Контроль ресурсов энтомофагов и возможности для получения прибыли

Обычно при применении классического биометода национальные или международные институты проводят специальные исследования, но после применения энтомофаги выходят из-под контроля. Энтомофаг самостоятельно размножается и в идеале регулирует численность целевого фитофага. При этом энтомофаг будет распространяться самостоятельно в пределах территорий, которые ему подходят по условиям обитания, в том

числе и занимая территории соседних стран. Фактически такой энтомофаг становится бесплатным общественным достоянием. Традиционно такие энтомофаги не являются объектами прав интеллектуальной собственности и их использование не регламентируется правом. Все достижения, полученные при использовании таких энтомофагов можно беспрепятственно использовать и в других странах. Такие преимущества существенны для всех пользователей и экономики в целом, поскольку не нужно вновь вкладывать средства в проведение исследований.

Для расширения биометода компании могут использовать новых энтомофагов против новых вредителей. При этом они проводят изучение биологии новых энтомофагов, их возможной эффективности и способов их использования самостоятельно и за свой счет. Затем такая компания может продавать энтомофагов для пользователей, получая при этом прибыль. Фермеры, которые покупают энтомофагов, получают увеличение урожая, свободного от пестицидов, что полезно для их собственного здоровья, а также позволяет реализовать урожай по иным ценам, которые они могут выручить за такую продукцию. Эти преимущества, которые получают пользователи, не возвращаются в исследовательские институты в виде неких денежных сумм. Люди, покупающие такую продукцию, могут быть уверены, что их здоровью ничто не угрожает. Поскольку не практикуется патентование энтомофагов, то любой может собирать их в природе и использовать для своих нужд. Компании, специализирующиеся на производстве энтомофагов, могут патентовать только процессы разведения энтомофагов, но чаще всего они поддерживают свои технологии в качестве собственных ноу-хау.

Во всем мире известно около 30 крупных коммерческих производителей, работающих в сфере производства энтомофагов, из которых 20 расположены в Европе. В дополнение к этим крупным производствам есть еще порядка 100 малых коммерческих производств, занятых в этой сфере, в штате которых не более 5 человек. Общий объем рынка подобных средств на уровне конечного потребителя в 2008 г. оценивался примерно в 100-135 млн. US \$. В среднем рентабельность таких производств составляет около 3-5%, а общая коммерческая прибыль такой промышленности находится в пределах 15 млн. US \$. Производство таких средств, как видно, характерно для малых и средних предприятий и приносит небольшие прибыли.

6. Правила внедрения биологических агентов

В последние 20 лет использование энтомофагов в большой мере происходило на основе национальных или международных законов. Международный стандарт по фитосанитарным мерам № 3 (ISPM3) Международной конвенции по защите растений (МКЗР) устанавливает обязанности различных участников этого процесса, но не решает вопросы, связанные с равным доступом и использованием результатов биометода

С начала развития биометода практика его применения была основана на свободном многостороннем обмене энтомофагами, а не на двусторонних соглашениях по обмену и совместному их использованию. Страны являются производителями и пользователями таким биометодом. Обычно имеет важное значение сотрудничество с исследовательскими организациями в потенциальной стране-доноре того или иного биоагента для необходимости подробного изучения рисков и экологических последствий его интродукции. Необходимость в таком сотрудничестве в странах-донорах значительно возросла. Более того, существует тенденция, заключающаяся в том, что для обеспечения доступа к ресурсам энтомофагов других стран (в смысле возможностей их интродукции), необходимо соблюдать ряд важных ограничений, связанных с нормативными актами по обеспечению доступа и совместного использования достижений биометода, а в случае использования энтомофагов – фитосанитарного законодательства. Сложившаяся практика свободного многостороннего обмена объектами биозащиты и фактическая глобальная сеть практиков использования биометода требует особого внимания в отношении обеспечения доступа и пользования выгодами, обеспечиваемыми биометодом.

В настоящее время в некоторых странах внедряется новое законодательство, регламентирующее обращение с имеющимися генетическими ресурсами энтомофагов и других агентов биозащиты. Если это законодательство не предназначено для регулирования использования энтомофагов, тогда их использование попадает в сложный и изменчивый процесс как для международных, так и национальных исследователей. В краткосрочной перспективе такое законодательство будет действовать и его положения должны соблюдаться. Однако существует риск того, что и новое международное законодательство, регламентирующее доступ и использование результатов биометода, не рассчитано на потребности развития самого биометода, и это добавит еще один уровень регулирования, который, скорее всего, способен только затормозить развитие биометода.

Проникновение инвазивных организмов в новые страны может быть очень опасным. В ряде таких ситуаций может сложиться положение, при котором следует принимать экстренные меры. Такое реагирование на чрезвычайные ситуации может обеспечить классический биометод. В таких случаях должна быть упрощена процедура получения специальных разрешений для допуска к использованию соответствующих ресурсов энтомофагов.

7. Перспективы для пользователей

Участники рынка средств биозащиты выражают разные мнения и взгляды по вопросам доступа к использованию достижений биометода. Большая их часть не знает о потенциальных возможностях доступа и использования достижений биометода, чтобы иметь возможность влиять на

их деятельность, хотя и прагматически признают, что это важно для местных сотрудников. Но в настоящее время растет осведомленность о политике, связанной с таким доступом к достижениям и использованию результатов биометода и осознается необходимость постоянного обмена энтомофагами с тем, чтобы биометод и его общественная значимость были гарантированы.

Те, кто использует классический биометод, давно знают, что он не приносит денежных дивидендов. Это находится в противоречии с сутью классического биометода, который базируется на финансировании со стороны правительств или финансовых спонсоров, создавая бесплатные общественные полезности. Но не существует никаких путей или механизмов для сбора денежных поступлений от таких пользователей, как мелкие фермеры. По этой причине формой распределения выгод, предоставляемых классическим биометодом, является распределение средств на общую исследовательскую деятельность и создание потенциала.

С другой стороны, производители средств биометода должны быть более осведомлены о возможностях получения коммерческой прибыли. Большинство производителей средств биометода, такие как члены Международной ассоциации производителей средств биометода (ANBP) и Ассоциации производителей и пользователей биометодом (ANBP) готовы рассматривать возможности использования выгод биометода в форме обмена знаниями, обучения, обмена энтомофагами и другими способами. В том случае, если энтомофаг получен от официального источника, страна становится источником успешных агентов биозащиты, а их производители могут предвидеть, что выплата роялти в стране-доноре может оказаться возможной, если есть возможность оплачивать каждый случай использования энтомофага. В противном случае может не оказаться возможностей для продолжения этой работы. В целом производители обычно полагают, что создание потенциала для дальнейшего развития более реалистично, учитывая небольшой объем доходов и прибылей в этом секторе экономики.

8. Рекомендаций

Правила, регламентирующие доступ к достижениям биометода и их использованию должны признавать его специфику, в том числе:

- страны, предоставляющие успешных энтомофагов, также могут и сами пользоваться ими;
- происходит обмен многими агентами биозащиты, но это имеет небольшое денежное выражение;
- используемые организмы не патентуются, поэтому могут использоваться любым пользователем в любое время;
- биометод несет пользу для всех, в том числе путем сохранения природной среды и здоровья человека и сокращения пресса ядохимикатов;

- методы биологической защиты растений часто используются как в развитых, так и в развивающихся странах подчас с использованием одних и тех же энтомофагов;
- большое значение биометод имеет в сельском хозяйстве при производстве продуктов питания.

В связи с такой спецификой биозащиты, возможно дать следующие рекомендации:

1. Правительства должны опираться на существующую практику многостороннего обмена естественными агентами биозащиты на основе взаимодополнения и взаимоусиления, которая обеспечивает справедливое и равноправное распределения полезных результатов биологического метода защиты растений.
2. Правила, обеспечивающие равный доступ и справедливое распределение выгод от результатов биометода, должны способствовать его развитию, содействию налаживанию широкого обмена энтомофагами.
3. Страны должны иметь единую точку зрения на всемерное содействие поиску, предоставлению информации о его результатах, развитию связей и поддержку таксономическим работам, а также на предоставление необходимых консультаций по вопросам соблюдения правил, в том числе правил о свободном доступе к результатам биометода и равных возможностях по их использованию.
4. Правила свободного доступа к результатам биометода и равных возможностей в их использовании должны быть основаны на получении не денежных выгод, получаемых в результате использования биометода. Их основу составляет, например, увеличение научного потенциала и уровня научно-исследовательских программ и/или технологий. Такой подход уже практикуется многими организациями, использующими технологии биозащиты.
5. Должны быть разработаны и внедрены документы, регламентирующие принципы ведения совместных исследований, основой которых должен быть принцип равного и справедливого доступа к результатам биозащиты и свободного их использования всеми организациями.
6. Для повышения действенности и доступности биометода должны быть созданы глобальные механизмы, обеспечивающие свободный доступ к базе данных обо всех используемых агентах биозащиты.
7. В случае возникновения чрезвычайных ситуаций в гуманитарной сфере и в сфере обеспеченности людей продовольствием, правительства должны сотрудничать в рамках ФАО для ускоренного обмена эффективными энтомофагами и иными агентами биозащиты.