

## ГЛАВА 2.3. БИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

Классическое определение *биологического контроля (биологического метода защиты растений)* включает в себя использование в целях защиты растений или в иных целях живых организмов, способных размножаться. Под определение биологического метода не попадают не только синтетические аналоги природных веществ, но и пестициды (токсины) растительного или микробного происхождения, нередко неправильно именуемые «биологическими» средствами защиты растений.

Ориентирование на использование биологического метода защиты растений связано с рядом преимуществ биологических препаратов: высокой эффективностью по отношению к восприимчивым видам, избирательностью действия, щадящему влиянию на энтомофагов и насекомых-опылителей. Важным является также отсутствие выработки устойчивости у вредителей и возбудителей болезней, безвредность для теплокровных, отсутствие фитотоксичности и сроков ожидания. Выработать устойчивость к объектам классического биометода – живым организмам, способным размножаться, вредителям значительно сложнее, так как эволюция паразитов, хищников и патогенов происходит совместно со своими хозяевами.

Биологический метод защиты растений согласуется со стандартами Международной ассоциации органического сельского хозяйства IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements), которые положены в основу положений, принятых в постановлении совета по органическому производству сельскохозяйственной продукции (ЕЭС № 2092/91), утвержденные Генеральной Ассамблеей IFOAM в Базеле, Швейцария: «поддерживать и расширять биологические циклы в системе ведения хозяйства и переработки, которые включают в себя микроорганизмы, земную флору и фауну...».

В природе все виды живых организмов находятся в определённых взаимоотношениях. У вредителей растений есть природные враги (*энтомопатогены, паразиты, хищники*), которые помогают сдерживать их численность. В агроценозах, изменённых человеком, эти взаимоотношения зачастую нарушены и естественных врагов насекомых-вредителей недостаточно. Поэтому этих природных врагов вносят искусственно. Многие виды энтомопатогенных микроорганизмов (бактерий, грибов, вирусов, нематод) могут заражать и убивать вредных насекомых. Так часто происходит в природе, когда популяции тлей, различных гусениц, клещей погибают от болезней, вызванных микроорганизмами. Для использования в сельском хозяйстве на основе энтомопатогенных микроорганизмов изготавливают микробиопрепараты. В зависимости от того, какая группа микроорганизмов входит в состав микробиопрепарата, они бывают бактериальными, грибными, вирусными и др.

### ЭНТОМОПАТОГЕННЫЕ БАКТЕРИИ

Основу около 90% всех коммерческих микробиопрепаратов в мире составляют различные подвиды энтомопатогенной бактерий **Бациллюс турингиенсис** (*Bacillus thuringiensis*) – *Bt*, впервые обнаруженных Луи Пастером при изучении болезни тутового шелкопряда на юге Франции. Это уникальная группа микроорганизмов, обладающих способностью синтезировать ряд токсинов, в том числе особый белковый эндотоксин, известный высокоспецифичным действием в отношении вредителей. Благодаря этому биологические препараты на основе *Bt* находят широкое применение как регуляторы численности насекомых, нематод и клещей. Бактерии этой группы эффективны в отношении 400 видов насекомых. Промышленное производство препаратов на основе *Bt* началось в США и в СССР в начале 50-х годов 20-го столетия. На основе спор и метаболитов этих бактерий производятся биопрепараты с широким спектром действия на вредителей из отрядов чешуекрылых, жесткокрылых, двукрылых.



Рис 9. Использование энтомопатогенных микроорганизмов для борьбы с вредными насекомыми [62]

Большинство бактериальных препаратов попадает в организм вредных насекомых с кормом (листьями растений). Биологически активные вещества бактерий вызывают паралич насекомых, которые перестают питаться и в дальнейшем гибнут от токсикоза.

Из бактериальных препаратов широко применяется препарат *Бацитурин*, который эффективен в отношении широкого круга вредителей растений: колорадского жука, капустной и репной белянок, капустной совки, капустной моли, морковной листоблошки. Особая форма препарата разработана и для использования в защите лиственных насаждений от комплекса листогрызущих вредителей способом авиаопрыскивания. Для препарата характерен эффект последствия – часть вредителей, оставшаяся после обработки, погибает в следующем поколении. Препарат *Бактоцид* обладает высокой активностью по отношению к листогрызущим вредителям плодово-ягодных культур: зимней пяденице, плодовой и розанной листоверткам, вертунье почковой, пилильщикам. Препарат *Битоксибациллин* рекомендован против личинок колорадского жука на картофеле и томатах, вредителей капусты (совок, белянок, молей), листогрызущих вредителей плодовых культур (молей, шелкопрядов, пядениц, листоверток), ягодных культур (смородинной листовертки, крыжовниковой огнёвки, пядениц, пилильщиков, паутинного клеща), американской белой бабочки, рапсового цветоеда. Битоксибациллин действует на яйца вредителей, увеличивая тем самым общий защитный эффект. Препарат *Лепидоцид* используют для защиты капусты и других овощных культур от комплекса листогрызущих вредителей, плодово-ягодных культур от пядениц, листоверток, шелкопрядов, лугового мотылька и златогузки, а также в режиме малообъёмного опрыскивания для обработки лиственных и хвойных лесов от комплекса листогрызущих гусениц.

Среди препаратов на основе *Vt* заслуживает внимания группа препаратов на особом подвиде бактерии; эти препараты (Бактокулицид, Текнар, Бактимос, Вектобак) эффективны против личинок комаров и мошек, и безвредны для водных беспозвоночных.

### ЭНТОМОПАТОГЕННЫЕ ГРИБЫ

Потенциал энтомопатогенных микроорганизмов как средств защиты растений от насекомых-вредителей достаточно высок. Внесение их в любой биоценоз позволяет регулировать численность фитофагов, ограничивая вспышки массового размножения. Особый интерес с точки зрения микробиологической защиты представляют энтомопатогенные грибы.

Считают, что начало исследованиям по микробиологическому методу борьбы с вредными насекомыми во всем мире положило открытие И.И. Мечниковым гриба **метаризиум** (*Metarrhizium anisopliae*), обнаруженного в больных хлебных жуках. Сейчас

известно, что гриб метаризиум поражает более 70 видов насекомых. Препарат *Мускардин-Л* на основе этого гриба способен снижать численность листогрызущих вредителей леса (гусениц зимней пяденицы, дубовой зелёной листовертки и пяденицы-обдирало обыкновенной). Известны препараты *Green Muscle®* и *Green Guard®*, применяемые против многих вредителей, в том числе саранчи.

Одним из первых энтомопатогенных грибов был гриб **Боверия бассиана** (*Beauveria bassiana*), открытый итальянцем А. Басси в 1935 г. на гусеницах тутового шелкопряда. Известно, что этот гриб может поражать более 175 видов насекомых. На основе боверии известен препарат *Боверин зерновой-БЛ*, который эффективен против колорадского жука, тепличной белокрылки, трипса, короеда-типографа, личинок почвообитающих вредителей. Препарат *Melobass®* используется для защиты саженцев плодовых культур от личинок майского хруща, картофеля от колорадского жука, овощных культур в теплицах от двукрылых вредителей (комариков и др.). В США на основе Боверии бассиана созданы препараты против саранчи – *Mycocide GH®* и *Mycotrol®*.

Как патоген вредных насекомых интересен гриб **Леканициллиум лекании** (*Lecanicillium lecanii*), который способен эффективно регулировать численность популяций вредителей. Гриб способен поражать насекомых различных отрядов, но чаще всего встречается на кокцидах, тлях и белокрылке, что послужило основанием для создания на его основе нескольких коммерческих биопрепаратов: *Энтолека*, *Вертициллина*, *Верталек*, *Трипала*, *Микотала*. В США *L. lecanii* расценивается как перспективный вид для контроля численности опасных вредителей в теплицах – галловых нематод.

Кроме этого, перспективными энтомопатогенными грибами, на основе которых уже разработаны и применяются препараты, являются **Пециломицес** (*Paecilomyces*) – препарат *Пециломицин-Б* против тепличной белокрылки, огуречного комарика, **Энтомофтора** (*Entomophthora*) – против мух, клещей и др.

Грибные препараты выгодно отличаются от других микробиологических средств способностью заражать насекомых с кормом, через покровы, что увеличивает шанс заражения и позволяет широко их использовать в биологической защите. Споры энтомопатогенных грибов при контакте с вредителем прорастают через покровы тела и проникает в насекомое, заполняя всю полость тела. Больное насекомое теряет активность, аппетит и погибает. В дальнейшем энтомопатогенный гриб прорастает наружу и способен заражать других насекомых, вызывая вторичную инфекцию в популяции вредителя.

## ЭНТОМОПАТОГЕННЫЕ ВИРУСЫ

Препараты на основе **энтомопатогенных вирусов** обладают наибольшей специфичностью по отношению к вредителям – определённый вирус поражает только один вид насекомого. Поэтому они практически безвредны для человека и полезных насекомых. В отличие от других биологических агентов вирусы высокоустойчивы к неблагоприятным факторам окружающей среды и способны сохранять активность в течение 10-15 лет, находясь вне насекомого. Заражение вирусом происходит при питании вредителя. Попав в кишечник, вирус размножается и приводит к гибели насекомого. Препараты на основе вирусов эффективны против капустной совки (*Вирин-КС*), кольчатого шелкопряда (*Вирин-КШ*), яблонной плодовой гнили (*Вирин-ГЯП*), американской белой бабочки (*АББ*), сибирского шелкопряда (*Вирин-ГСШ*). Трудности в массовом распространении вирусных препаратов связаны со специфическими особенностями их производства – вирусы размножаются только в живых насекомых, что требует больших затрат по разведению в лабораториях определённых видов насекомых и дальнейшим изготовлением препаративной формы биопрепарата.

## ЭНТОМОПАТОГЕННЫЕ НЕМАТОДЫ

Нематоды являются довольно распространёнными обитателями нашей планеты. Они встречаются в почве и донных субстратах пресных водоемов всех материков, населяют

океаны до самых предельных глубин, а также приспособились к паразитированию в различных животных и растениях. Эти связи разнообразны, не все еще достаточно изучены. Первые сведения о заболеваниях насекомых, вызванных нематодами, были известны более 350 лет назад. В настоящее время для использования в биологическом контроле наиболее перспективными энтомопатогенными нематодами являются представители семейств Штейнернематида (*Steinernematidae*) и Гетерорабдитида (*Heterorhabditidae*). Естественная среда обитания энтомопатогенных нематод – почва, где создаются наиболее благоприятные условия для их жизнедеятельности. Здесь они хорошо адаптированы к различным условиям влажности, температуры, механического и химического состава различных типов почв. Энтомопатогенные нематоды снижают численность многих видов фитофагов, в том числе таких, которые определённый период своего развития проводят в почве и тканях растений. Они обладают уникальными особенностями, которые можно использовать при решении проблемы регуляции численности вредных насекомых.

Для нематод характерен широкий спектр действия (свыше 1000 видов), при этом они заражают насекомых-хозяев на всех стадиях развития (кроме яйца), они устойчивы ко многим современным пестицидам и не оказывают патогенного действия на растения, дождевых червей и позвоночных, хорошо размножаются в насекомых и на искусственных питательных средах. Особенно многочисленны и результативны испытания энтомопатогенных нематод для контроля численности жука-долгоносика – бороздчатого скосаря, личинок кукурузного жука диабротики, личинок мух (капустной, вишнёвой, морковной, плодовой), личинок майского хруща, медведки, гусениц подгрызающих совок, стеклянниц, личинок колорадского жука, трипсов, рапсового цветоеда, крестоцветных блошек, яблонной плодовой тли и др. Известны препараты на основе энтомопатогенных нематод *Немабакт*, *Entonem*, *Tigranem*, *Capsanem*, *Scia-Rid*. Для препаратов на основе нематод применимы стандартные методы внесения – их можно применять при помощи опрыскивателей, а также через систему капельного полива в теплицах. Оставаясь в почве, они могут длительное время существовать в отсутствие насекомого-хозяина, обладают высоким репродуктивным потенциалом и способностью выживать в естественных условиях.

## ЭНТОМОФАГИ

Кроме микробиологических препаратов при использовании классического биологического метода в защите растений от вредителей находят применение более 170 видов **энтомофагов**, однако только 30 из этого числа охватывают более 90% мирового рынка.

Успешно зарекомендовали себя хищный клещ **фитосейулюс** (*Phytoseiulus persimilis*), который эффективен в теплицах для контроля численности паутинных клещей на огурце, томате, баклажане, сладком перце, землянике, цветочных культурах. Еще один вид хищного клеща – **неосейулюс** (*Neoseiulus*) способен питаться табачным и западным цветочным трипсом, различными видами клещей. За сутки самка может уничтожить до 8 личинок трипса.

Клоп **макролофус** (*Macrolophus nubilis*) показывает хорошую эффективность против тлей, трипсов, паутинных клещей и белокрылок. За сутки одна особь уничтожает около 30 личинок или до 40 взрослых особей тли. За свою жизнь одна особь клопа способна уничтожить 3500 яиц или 2500 личинок белокрылки.

**Энкарзия** (*Encarsia formosa*) – является специализированным паразитом тепличной белокрылки. Самка энкарзии откладывает яйцо в тело личинки белокрылки, где и развивается. В результате личинка погибает, а взрослая энкарзия вылетает и способна паразитировать на других личинках белокрылки. Самки активно ищут колонии хозяина и способны обнаружить их на расстоянии 7-10 м. от места выпуска.

Хищник **златоглазка обыкновенная** (*Chrysopa carnea*) снижает численность некоторых вредных насекомых и клещей, повреждающих плодовые и овощные культуры,

в теплицах ее применяют против всех видов тлей.

Представитель хищных кокцинеллид – **семиточечная тлѐвая коровка** (*Coccinella septempunctata*) играет существенную роль в снижении численности таких опасных вредителей, как тли, листоблошки, кокциды и клещи. Жуки и личинки хищных коровок многоядны, питаются мелкими насекомыми и яйцами вредителей. Известно несколько видов **трихограммы** (*Trichogramma*), самки которой откладывают свои яйца в яйца насекомых-вредителей, развивающиеся личинки трихограммы поедают эти яйца. Паразитирует трихограмма на яйцах более 60 видов вредителей сельскохозяйственных культур. Таким спектром не обладает ни один пестицид. Среди вредных объектов, против которых успешно используется трихограмма, – различные виды совок, луговой и кукурузный мотыльки, капустная и репная белянки, листовѐртки, яблонная плодожорка, огнѐвки и другие вредители. В промышленности трихограмму получают путѐм заражения яиц зерновой моли. Наряду с другими способами применения трихограмму вносят и с помощью авиации. В настоящее время исследования с трихограммой проводятся более чем в 100 странах мира.

Энтомофагов и хищников можно размножать в лабораторных условиях, а затем интродуцировать (заселять) в посевы и посадки сельскохозяйственных культур с соблюдением сроков и норм применения. Среди мировых лидеров по продаже энтомофагов – голландская компания KOPPERT Biological Systems, предлагающая более тридцати препаратов на основе полезных насекомых, а также израильская компания BIO BEE Biological Systems Ltd., которая кроме энтомофагов производит насекомых-опылителей (шмелей).

Наряду с искусственным внесением энтомофагов, при отказе от применения пестицидов на полях, в садах создаются благоприятные условия для размножения естественных полезных насекомых. Так, некоторые виды жужелиц являются постоянными обитателями почвы и легко переносят распахивание. Многие полезные насекомые (пауки, жужелицы) переходят на поле непосредственно из окружающих биотопов, например из лесополос или лесных опушек. Наличие цветущих растений обеспечивает постоянное присутствие полезных паразитических перепончатокрылых. Значительная часть насекомых переносится пассивно ветром: так переносятся хищные клопы, жуки, двукрылые и перепончатокрылые. Поэтому создание условий, благоприятных для размножения естественных врагов вредителей растений, – важная задача поддержания устойчивости и биологического разнообразия агроэкосистем.

## МИКРООРГАНИЗМЫ-АНТАГОНИСТЫ

Болезни растений являются серьезным препятствием получения высоких урожаев и значительно снижают качество продукции. Защищать урожай от болезней также можно, используя силы мудрой природы. В природе существуют тесные взаимоотношения между микроорганизмами. Одним из проявлений таких взаимоотношений является антагонизм. Он заключается в том, что микроорганизмы конкурируют между собой за сферы влияния, за питание, в итоге выживает и процветает сильнейший.

Существуют микробы, выделяющие биологически активные вещества, способные подавлять рост болезнетворных организмов. К таким микробам относятся почвенные микроскопические грибы из рода **Триходерма** (*Trichoderma*). Это уникальные грибы. Во время роста они выделяют в окружающую среду несколько десятков различных биологически активных субстанций, среди которых широкий спектр антибиотиков, ферментов и других веществ, подавляющих рост и развитие вредных организмов, вызывающих болезни растений. Триходерма разлагает растительные остатки и поэтому обеспечивает себе монопольное положение в почве. Особые вещества, выделяемые этим грибом, стимулируют рост, помогают растению противостоять стрессам, переводят питательные вещества в легкоусвояемые для растений формы. Накопление антагонистов

ведет к уменьшению инфекций в почве и, следовательно, к снижению поражаемости растений болезнями. Таким образом, происходит самоочищение почвы.

В мировой практике гриб Триходерма используются достаточно широко. Созданы и продолжают разрабатываться новые препараты на основе данных антагонистов, что свидетельствует о перспективности их использования в сельском хозяйстве. За рубежом созданы препараты *Trichodex*, *Phior-P*, *Promot Plus*, *Binab TF* и др. Широкое распространение получили различные *Триходермины*, например, *Триходермин-БЛ*, применяемый для защиты сельскохозяйственных культур от корневой гнили, серой и белой гнилей на овощных культурах открытого и закрытого грунта, ризоктониоза и альтернариоза картофеля, чёрной ножки капусты, корневая свеклы, корневых гнилей злаков, антракнозного и фузариозного увядания льна, а также от инфекционного полегания сеянцев хвойных. Из новых препаратов стоит отметить препарат *Фунгилекс*, используемый для защиты зеленных культур, овса, огурца и томата от болезней. Препараты на основе Триходермы можно применять различными способами (предпосевная обработка семян, обмакивание корней перед посадкой, внесение в почву, опрыскивание) на протяжении всего периода вегетации растений.

Гриб Триходерма, благодаря активному продуцированию ферментов, разрушающих целлюлозу, часто используется как самостоятельно, так и в составе препаратов с другими микроорганизмами, для ускорения и улучшения разложения растительных остатков. Это обогащает почву элементами питания, а также снижает количество возбудителей болезней.

Практический интерес представляют бактерии-антагонисты, среди которых – различные ризосферные флуоресцирующие псевдомонады рода **Псевдомонас** (*Pseudomonas*). Обладая способностью к синтезу биологически активных веществ антибиотического действия, а также сидерофоров, препятствующих питанию фитопатогенов, и улучшая поступление фосфора в растения, препараты на основе псевдомонад (*Ризоплан*, *Аурин*, *Стимул*, *Экогрин*, *Псевдобактерин*) эффективны против бактериозов капусты, фузариозной и гельминтоспориозной корневых гнилей табака, фитофтороза картофеля, церкоспороза свеклы, корневой гнили огурца и томата и др.

На основе бактерий **Бациллюс субтилис** (*Bacillus subtilis*) разработаны препараты *Бактоген*, *Бактофит*, *Алирин-Б*, *Фитопротектин*, *Фитоспорин*, *Бетапротектин*, *Гамаир*, которые обладают различным спектром активности и используются против корневой гнили, мучнистой росы, фитофтороза, серой гнили и других болезней овощных, плодовых, зернобобовых, зерновых, технических культур. Защитный эффект Бациллюс субтилис обусловлен способностью бактерий синтезировать антибиотики, препятствующие размножению возбудителей болезней растений, а также биологически активные вещества, обладающие ростостимулирующим эффектом.

Препараты на основе Бациллюс субтилис используют также в ветеринарии как пробиотики (препарат *Споровит*). Они способствуют снижению процента заболеваний желудочно-кишечного тракта, увеличению сохранности молодняка сельскохозяйственных животных и темпов прироста живой массы. Немаловажны экологические аспекты применения ветеринарных пробиотиков – сокращается объём и время дачи антимикробных средств, продукция выходит экологически безопасной.

Существуют комбинированные препараты на основе нескольких бактерий-антагонистов. Препарат *Профибакт®-Фито*, рассчитанный на подавление возбудителей гнилей овощных и зеленых культур, представляет собой смесь культур живых клеток бактерий Бациллюс и Псевдомонас.

## БИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ СОРНЯКОВ

Биологическая борьба с сорняками является перспективным экологически безопасным направлением, особенно в системах органического сельского хозяйства. Однако сложность данного направления обусловлена слабой изученностью вопроса. В настоящее время существует два основных направления биологического контроля

сорняков: расширение природных популяций естественных врагов сорных растений и использование биопрепаратов против сорных растений.

Практика использования биопрепаратов для борьбы с сорной растительностью насчитывает более 40 лет. За этот период было выявлено 26 патогенов в качестве агентов биологического контроля в семи странах и 11 местных фитопатогенных микроорганизмов, которые зарегистрированы и разрешены к применению в виде 13 биопрепаратов в пяти странах.

Потенциальной группой микроорганизмов для биологической борьбы с сорняками считают фитопатогенные грибы. Механизм активности препаратов для биологического контроля сорняков основан на способности фитопатогенов синтезировать различные фитотоксины, которые влияют на метаболизм растений. Лидирующие позиции занимают ржавчинные грибы, затем следуют целомицеты, гифомицеты, агариковые, оомицеты. Так, гриб *Альтернария альтерната ликоперсици* (*Alternaria alternata lycopersici*) вырабатывает особый AAL-токсин, который используется в США в посевах сои, хлопка, риса и кукурузы против паслёна чёрного и щирицы запрокинутой. Гриб Пукциния пунктиформис (*Puccinia punctiformis*) эффективен против хвоща полевого. Активные исследования по биологическому контролю сорняков проводятся в США, Корее, Японии, Китае, Филиппинах. В мировой практике биологические препараты против сорняков используются на полях для гольфа, в посевах зерновых культур, на газонах, природных территориях (городские и сельские земли, леса), лесных плантациях, пастбищах, водных путях. Среди коммерческих препаратов стоит отметить Chontrol™=Ecoclear™, Stumpout™, Camperico™, Mусо-Tech™ paste, Smolder.

Одним из перспективных направлений в биологическом контроле сорных растений является использование естественных врагов – насекомых-гербифагов. Так, результаты исследований канадских ученых позволили отобрать перспективных насекомых-гербифагов: галловой мухи (*Urophora cardui*) против бодяка полевого; семенной мухи (*Urophora stylata*) против бодяка обыкновенного; дефолирующей моли (*Hyles euphorbiae*) против молочая остроуго; медведицы крестовниковой (*Tyria jacobaeae*) против крестовника желтухи; жуков травяных листедов (*Chrysolina*) против зверобоя продырявленного, крестовника желтухи; сосущих насекомых лиотрипсов (*Liothrips*) – против амброзии полыннолистной; мухи-пестрокрылки (*Tephritis dilacerate*) – против осота полевого; корневой моли (*Argyroplote striana*) – против одуванчика лекарственного.

Преимущество биопрепаратов как альтернативы пестицидов очевидно: они экологически безопасны, имеют высокую биологическую активность, не обладают фитотоксичностью, безопасны для человека, животных, полезных насекомых. Биопрепараты не накапливаются в растениях, поэтому не требуется определения их остаточных количеств в продукции, а сама полученная продукция может использоваться в детском и диетическом питании. Производство и применение биологических препаратов не приводит к санитарно-опасным загрязнениям окружающей среды и сточных вод. Биопрепараты можно применять в водоохраных зонах. У биопрепаратов нет “сроков ожидания”, которые у некоторых пестицидов превышают 1 месяц, когда продукция запрещена к использованию. Необходимо отметить, что залогом успеха при использовании биологических препаратов против вредителей, болезней и сорняков является своевременное и правильное применение. Только в этом случае можно рассчитывать на экологически чистый и высокий урожай.

В настоящее время во многих государствах интенсивно развивается сеть биотехнологических центров по производству биологических препаратов и разработке технологий их применения. Темпы прироста производства биопрепаратов в западных странах составляют 4-5% в год, и, согласно прогнозам, данная тенденция будет сохраняться. На рынке имеется около 500 биопрепаратов на основе 170 «активных ингредиентов». Это дает основание надеяться, что вследствие интереса к экологическому оздоровлению нашей среды обитания, а также производству пищевых продуктов

«органического» происхождения биологические препараты будут занимать большой удельный вес.

Для координации исследований в области биологического метода защиты растений в мире в 1955 году была создана Международная организация биологического контроля IOBS (International organization for Biological Control) (МОББ – Международная организация биологической борьбы), которая на протяжении уже нескольких десятков лет способствует продвижению экологически безопасных методов борьбы с вредными организмами растений. Это добровольная организация, членство в которой дает возможность, как частным лицам, так и организациям, внести свой вклад в продвижение биологического метода защиты растений во всем мире. В структуру IOBS входят региональные секции, представленные каждым континентом. Например, в Европе это – EPRS (East Palearctic Regional Section) – Восточно-палеарктическая секция и WPRS (West Palearctic Regional Section) – Западно-палеарктическая секция.