**Агробиотехнологии: альтернатива минеральным удобрениям и пестицидам**

Лабутова Н. М., к. б. н., старший научный сотрудник лаборатории биотехнологии ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии

Описаны биопрепараты на основе бактерий и низших грибов, образующих симбиоз с корневой системой растений, предназначенные для защиты растений от болезней, улучшения их минерального питания и стимуляции роста.

Key words: agrotechnology, plant protection, biopreparations, endomycorrhiza, symbionts.

New biopreparations for plant protection, growth stimulation and improvement of mineral nutrition are described. Preparations are based on bacteria and fungi, that form a symbiosis with plant rootage.

Двадцатое столетие – это век применения минеральных удобрений. Однако на рубеже веков стало ясно, что, широко применяя химические соединения в сельском хозяйстве, человечество роет себе яму планетарного масштаба. Присутствие в продуктах питания нитратов, нитритов, пестицидов, гербицидов и т. д. отрицательно сказывается на здоровье населения планеты и приводит к развитию многих заболеваний, прежде всего – аллергического характера. Накопление в почве химических соединений, применяемых в сельском хозяйстве, обуславливает резкое ухудшение ее плодородия вне зависимости от климатических зон и типов почвы. Образуется замкнутый круг: ухудшение плодородия ведет к снижению урожаев и требует внесения все больших доз минеральных удобрений для обеспечения продуктивности сельскохозяйственных культур. Это приводит к еще большему снижению уровня плодородия, что вынуждает снова увеличивать дозы минеральных удобрений. В результате перед человечеством по-прежнему, стоит проблема обеспечения высокой продуктивности сельскохозяйственных культур и защиты растений от болезней.

Есть ли альтернатива минеральным удобрениям, а также химическим протравителям семян и фунгицидам? Да, есть. Это – биологические препараты.

Действующим началом биопрепаратов являются бактерии и микроскопические грибы, обитающие в почве. Путем длительной селекции из их числа отбирают микроорганизмы, которые хорошо приживаются в ризосфере или на корнях растений и оказывают положительное действие на рост и развитие сельскохозяйственных культур. Для человека и животных такие микроорганизмы совершенно безопасны, а при внесении в почву могут существенно улучшить ее плодородие.

В течение многих лет крупнейшим разработчиком биопрепаратов является Всероссийский институт сельскохозяйственной микробиологии. Многие препараты, разработанные во ВНИИСХМ, успешно конкурируют на мировом рынке и вызывают большой интерес фирм из Германии, Франции, Щвеции, Китая, Вьетнама, Кореи, Индии, Ирана и др.

Одной из разработок коллектива лаборатории почвенной микологии ВНИИСХМ являются грибные биопрепараты, предназначенные для защиты растений от болезней, улучшения их минерального питания и стимуляции роста.

Биопрепарат Глиокладин был создан для защиты сельскохозяйственных растений от грибных болезней, прежде всего – от разнообразных корневых гнилей. Основой биопрепарата является микроскопический гриб глиокладиум, который при внесении в почву активно развивается между корнями растения. Его защитное действие проявляется за счет выделения антибиотиков и специфических ферментов, которые разрушают структуры грибов, являющихся возбудителями болезней. Глиокладин отлично показал себя при испытаниях под томаты, огурец, салат, перец сладкий, ячмень, пшеницу, – заболеваемость этих культур снижалась на 20–60%. Биопрепарат оказался незаменим для защиты астры, гвоздики и хризантемы в закрытом грунте, где очень высока гибель растений от корневых гнилей. Однако это еще не все – при испытаниях Глиокладина исследователей ожидал сюрприз. Оказалось, что биопрепарат обладает мощным стимулирующим действием на развитие растений. Это связано с тем, что микроорганизм, являющийся основой биопрепарата, выделяет вблизи корней большое количество ростовых веществ и витаминов, которые активно улучшают рост растений. Вне зависимости от защитного действия Глиокладина, прибавка урожая сельскохозяйственных культур в результате стимуляции составляет 15–25%. Самые же удивительные результаты были получены при использовании Глиокладина под подсолнечник: эта культура оказалась наиболее восприимчивой к стимулирующему действию биопрепарата. Прежде всего это сказывается на скорости появления всходов – при обработке Глиокладином дружные всходы формируются на 4–5 дней раньше. Внесение биопрепарата активно стимулирует развитие подсолнечника: в середине вегетации высота растений по сравнению с необработанными обычно увеличивается в полтора раза, а биомасса – вдвое. Глиокладин начинает оказывать защитное действие непосредственно с момента посева, т. к. при нанесении на семена подавляет семенные инфекции, а в дальнейшем, развиваясь в почве, предохраняет и от почвообитающих возбудителей болезней. Стимулирующее и защитное действие Глиокладина обеспечивает прибавку урожая подсолнечника от 30 до 60%. Особо следует подчеркнуть, что Глиокладин пока является единственным препаратом, который эффективно защищает подсолнечник от фомопсиса.

Другой препарат – Микофил – создан на основе почвообитающего эндомикоризного гриба, который проникает в корень и образует с растением симбиоз. Микофил, прежде всего, обеспечивает питание растений фосфором. Как это происходит? При внесении в почву минеральных фосфорных удобрений растения поглощают только 20–25% вносимого фосфора. Остальной фосфор частично вымывается, а большая его часть переходит в нерастворимую форму, которая недоступна растениям. В итоге складывается пародоксальная ситуация: в почве накапливается фосфор, приводя к загрязнению грунтов и акваторий, и в то же время растения испытывают фосфорное голодание, т. к. неспособны этот фосфор усвоить. Микроорганизм, входящий в Микофил, обладает уникальным свойством – он способен поглощать фосфор как раз из этих недоступных растению соединений и транспортировать в корень. Таким образом, Микофил обеспечивает поступление в растения фосфора, который накопился в почве за многое годы использования минеральных удобрений и который лежит там мертвым капиталом. Применение Микофила заменяет внесение 80–150 кг фосфорных удобрений на гектар и гарантирует практически полное усвоение растениями поставляемого фосфора. У микроорганизма, лежащего в основе биопрепарата, есть еще одно полезное свойство – он регулирует водный и солевой обмен растений, с которыми образует симбиоз. В результате у растений существенно увеличивается устойчивость к засухе, а также к тепловому и солевому стрессам, что делает Микофил чрезвычайно привлекательным для использования в засушливых регионах. Этот биопрепарат можно применять как под овощные, так и под зерновые культуры, исключение составляют только крестоцветные, с которыми эндомикоризный гриб не образует симбиоз. Следует отметить, что способность Микофила снабжать растения микроэлементами и усиливать устойчивость к водным стрессам повышает приживаемость рассады и саженцев на 50–60%. При использовании биопрепарата прибавки урожая колеблются от 15 до 50% в зависимости от культуры. Применение Микофила под сорго стабильно обеспечивает увеличение урожая на 60–100%.

Если Микофил заменяет внесение фосфорных удобрений, то бактериальный препарат Ризоторфин – внесение азотных. Бактерии, входящие в Ризоторфин, поселяясь на корнях бобовых растений, образуют клубеньки. Находящиеся в клубеньках микроорганизмы способны фиксировать азот, который находиться в почве в газообразном состоянии, и поставлять этот элемент питания растениям прямо в корень. Использование Ризоторфина под бобовые культуры заменяет внесение в почву 80–100 кг минеральных азотных удобрений на гектар. Применять Ризоторфин очень просто – его наносят на семена перед высевом. Для каждой бобовой культуры подобраны специфичные штаммы клубеньковых бактерий, которые наиболее эффективны на данном растении. Существенный момент: Ризоторфин можно использовать вместе с Микофилом. В этом случае сельскохозяйственные культуры получают азот и фосфор за счет работы биопрепаратов из ресурсов почвы, которые недоступны растениям.

Препарат Регрост разработан для стимуляции роста и развития овощных, зерновых и плодовых культур. При микробиологическом разложении Регроста в почве выделяется гормон роста, который ускоряет и стимулирует развитие растений. Применение этого препарата обеспечивает получение зеленных культур на 5–6 дней раньше, что особенно важно при выращивании ранней, а, следовательно, и дорогой продукции. Регрост помогает выжить и нормально развиваться растениям при неблагоприятных погодных условиях, как, например, заморозки по всходам или цветению. Прибавка урожая при использовании Регроста составляет от 15 до 35% в зависимости от культуры. Наиболее эффективен этот препарат для луковичных: здесь прибавки достигают 80–100%. Благодаря этой особенности Регрост незаменим для выращивания и выгонки тюльпанов, гиацинтов, лилий и других луковичных цветов. Еще одно свойство препарата – способствовать дозреванию плодов. С помощью Регроста можно довести до товарной кондиции томаты, баклажаны, сладкий перец, сливы и т. д., снятые в незрелом состоянии. По действию Регрост сравним с известными препаратами на основе гиббереллинов и гетероауксинов, но значительно дешевле.

Все препараты, о которых шла речь, не накапливаются ни в плодах, ни в зеленой массе растений и гарантируют получение экологически чистого урожая. Более того, применение биопрепаратов обеспечивает повышение качества продукции за счет увеличения содержания в плодах витаминов и сахаров. В сельскохозяйственной продукции не накапливаются нитраты и нитриты, что способствует длительной сохранности собранного урожая.

Самое же главное – использование биопрепаратов не только не вредит почве, а наоборот, повышает ее плодородие. Судите сами: использование Ризоторфина – это способ обогащения почвы азотом, который накапливается в корнях бобовых растений и таким образом остается в почве. Микофил «перекачивает» загрязняющий почву фосфор в растения. Последующая запашка зеленой массы, обогащенной фосфором, обеспечит поступление этого элемента в доступной для микрофлоры и растений форме.

В заключение следует отметить, что гектарная норма внесения биологических препаратов существенно меньше, чем минеральных удобрений, и поэтому использование агробиотехнологий обходиться значительно дешевле. Сколько же стоит здоровье, каждый хорошо знает и сам.