

УДК 303.732.4:631.58

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ БЕЛГОРОДСКОЙ КОНЦЕПЦИИ БИОЛОГИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Цюпка В.П.

Белгородский государственный университет, г. Белгород, Россия

В последние годы ООО «НТЦ-БИО» (г. Шебекино) при поддержке Департамента АПК правительства Белгородской области активно разрабатывает Белгородскую концепцию биологического земледелия, автором и научным руководителем которой является доктор технических наук, профессор Правдин В.Г. В основе этой концепции лежит:

1) известная концепция биологического, или органического, земледелия, развивающаяся последние 10-20 лет как альтернатива пагубной для природы и человека концепции химического земледелия;

2) ЭМ-технология, базирующаяся на методах и приемах управления состоянием почвы с помощью эффективных микроорганизмов в соответствии с концепцией использования эффективных (полезных) для почвы микроорганизмов, предложенной Тэруо Хига, профессором садоводства университета Риукиус, Окинава, Япония [1-3].

Основная идея концепции биологического, или органического, земледелия состоит в том, чтобы полностью отказаться от всего химического (минеральных удобрений, пестицидов, регуляторов роста и др.) и применять только биологические средства (органику в виде навоза, помета, соломы и других подобных продуктов жизнедеятельности организмов, микробные препараты, насекомых, а также других организмов, антибиотики и другие подобные продукты жизнедеятельности) для сохранения и улучшения почвы, питания культуры и ее защиты от вредных организмов. В соответствии с этими идеями в агрономии должна произойти революция и все должно переизобрестись от химии к биологии. Хорошо это или плохо?

Внесение органики в почву, конечно же, благо. Это поняли даже агрохимики, показавшие в полевых опытах, что при органо-минеральной системе удобрения при достаточной норме внесения навоза (но меньшей по сравнению с органической системой удобрения) становится возможным не только получение весомых прибавок урожая, но и стабилизация или даже расширенное воспроизводство гумуса в почве [5]. А почвы области уже давно испытывают острый дефицит поступления органического вещества в связи с изъятием не только основной, но и побочной растениеводческой продукции, а также нехваткой навоза, отсутствием в севооборотах многолетних трав, сидеральных культур и т.п.

Применение микробных препаратов для обработки семенного и посадочного материала, а также применение различных организмов и продуктов их жизнедеятельности для защиты сельскохозяйственных культур от вредных организмов тоже благое дело, если эти организмы выделены из природных объектов и не были подвержены мутагенному воздействию искусственно. От них такого вреда природе и человеку, как от синтетических пестицидов и других химических средств защиты, не будет.

Но почему необходимо полностью отказаться от минеральных удобрений? Ведь хорошо известно, что основные питательные вещества для растений – минеральные (азот в аммонийной и нитратной формах, фосфор в форме растворимых гидрофосфатов, сера в форме сульфатов, калий, магний, железо, кальций, цинк, медь и другие металлы в форме катионов). И именно минеральные вещества высвобождаются в почве из поступившей в нее органики, а также из имеющихся в ней минералов в результате деятельности обитающих в почве микроорганизмов. Но при этом и часть самих же микроорганизмов так же, как и растения, нуждаются в этих же минеральных веществах для питания. В результате конкуренции сельскохозяйственная культура может недополучить необходимого минерального питания в определенные фазы своего развития. Вот почему озимая пшеница, например, так хорошо отзывается на азотную подкормку в ходе весеннего отрастания, а также в фазы колошения и молочной спелости. Вот почему обработка семян необходимыми подвижными формами микроэлементов также может дать положительный эффект при их остром дефиците в корнеобитаемом слое почвы. Да и, как показывает многолетний экспериментальный опыт ученых, применение умеренных норм минеральных удобрений на фоне достаточной для сохранения плодородия почвы нормы органических удобрений позволяет получать устойчивые прибавки растениеводческой продукции без снижения ее качества. Поэтому полностью отказываться от применения минеральных удобрений все же не стоит. Из имеющегося ассортимента азотных, фосфорных, калийных или комплексных минеральных удобрений можно найти подходящие их формы, дозировки и соотношения, чтобы получение прибавки урожая не сопровождалось снижением качества растениеводческой продукции, а также сочеталось с наименьшими отрицательными последствиями для почвы и окружающих природных объектов. Как, например, выбор между жидким аммиаком и аммиачной селитрой был сделан в пользу аммиачной селитры, несмотря на преимущества жидкого аммиака в производстве, транспортировке и внесении [7, 8].

Теперь о внесении препаратов различных организмов, в том числе микроскопических, непосредственно в почву, о возможности управления микробиоценозом и биоценозом. В прошлом веке уже предпринимались попытки увеличения численности отдельных видов бактерий в почве путем их активного внесения в виде бактериального препарата. Например, таким способом пытались увеличить в почве численность свободноживущих аэробных азотфиксирующих бактерий, применяя препарат азотобактерин, содержащий живые клетки *Azotobacter chroococcum*, фосфатмобилизующих бактерий, применяя препарат фосфоробактерин, содержащий живые клетки *Bacillus megaterium* var. *phosphaticum*. Но ничего хорошего из этого не вышло, так как в почве не просто обитают различные виды микроорганизмов, а в почве формируется микробиоценоз, составляющий вместе с другими обитателями и неживыми компонентами сложную самоорганизующуюся и самораз-

вивающуюся экосистему, способную к саморегуляции, противодействию внешним факторам, обладающую устойчивостью и стабильностью. Правда, человек постоянно делает все, чтобы разрушить эту экосистему, обрушивая на нее целый комплекс физических, в том числе механических, химических и биологических воздействий, превращая ее в агроценоз, характеризующийся крайней неустойчивостью и нестабильностью. Но даже выведенная из своего равновесия, но не разрушенная экосистема – агроценоз – еще может противостоять вмешательству человека в соответствии с известным принципом Ле-Шателье: любое воздействие на систему извне порождает противодействие той же силы, но противоположного направления. В связи с этим, как бы мы не хотели увеличить численность какого-либо вида путем его активного заселения, регуляторные механизмы экосистемы – агроценоза – ограничат его распространение, если, конечно же, при этом мы не разрушим экосистему катастрофически сильным воздействием. Кроме того, микробоценоз, как и биоценоз агроценоза в целом, представляет собой сложившуюся веками и тысячелетиями систему определенных видов, подвидов, популяций. И если внедряемый штамм не найдет свободную экологическую нишу или же не обладает достаточной конкурентоспособностью с той популяцией, которая уже занимает эту экологическую нишу, то он там просто не выживет. Тем более не приживется вид, для которого почва не является средой жизни. Вот почему наивно полагать, что можно внести в почву, например, *Saccharomyces cerevisiae* в нужном количестве, и он там приживется и будет увеличивать свою численность и функционировать на благо человеку. Этого не произойдет, так как данный вид дрожжей в почве не обитает – это не его среда жизни. Отзывчивыми на внедрение видов, популяций, штаммов могут быть молодые, формирующиеся биоценозы, например, в тепличном грунте после стерилизации или пастеризации, или же подверженные какому-либо катастрофическому воздействию, например, пожару, наводнению и т. п., в результате чего произошла массовая гибель видов, и высвободились экологические ниши. Последствия же интенсивного применения минеральных удобрений в комплексе с пестицидами и другими химическими средствами не являются такими катастрофическими. Но, несмотря на все эти сложности, ученым удастся в какой-то степени управлять микробным населением ризосферы благодаря обработке семенного и посадочного материала эффективными и конкурентоспособными штаммами бактерий, а также грибов-микоризообразователей. Достаточно вспомнить опыты ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии с ризосферными diaзотрофами и грибами везикулярно-арбускулярной микоризы. Мне приходилось испытывать разные штаммы различных видов бактерий из группы ризосферных diaзотрофов на озимой пшенице Мироновская 61 в полевом опыте на черноземе [6]. Усиления азотфиксации в ризосфере озимой пшеницы не наблюдалось, в связи с чем не удалось сэкономить азотное удобрение, зато проявился другой эффект – бактеризация семян смогла заменить их протравливание байтаном-универсалом.

В связи с этим можно сделать следующий вывод: внесением в почву биопрепаратов (заселением ее видами, штаммами) вряд ли можно изменить видовой состав почвенного биоценоза, если не применять при этом ударных катастрофических доз. А обработкой семенного и посадочного материала, надземных органов вегетирующих сельскохозяйственных культур отселектированными штаммами микроорганизмов или продуктами их жизнедеятельности, да еще в сочетании с необходимыми микроэлементами, минеральными удобрениями можно действительно стимулировать функции растительного организма, питать его, защищать от неблагоприятных воздействий, в том числе вредных организмов.

Таким образом, система земледелия, в том числе и на территории Белгородской области, должна развиваться не от химической крайности к биологической, а к интегративной (смешанной) «золотой середине», в которой основное место – ядро – займут биологические способы воздействия, или же воздействия на биологические компоненты агробиогеоценоза. Другими словами сложившаяся система земледелия должна в определен-

ной степени биологизироваться и экологизироваться на основе достижений биологических, экологических и сельскохозяйственных наук. Нужен разумный, экологически обоснованный компромисс между сбором урожая и здоровьем людей, а также сохранением почвы и окружающих природных объектов.

Теперь конкретно об ЭМ-технологии. Заселением почвы эффективными микроорганизмами можно будет только на время активизировать микробные процессы, в том числе минерализационные, благодаря чему из почвенных запасов будут образовываться минеральные вещества, служащие питанием сельскохозяйственной культуре. Но ведь запасы почвы не беспредельны, а вполне ограничены, особенно почв, подвергшихся деградации в результате их интенсивной химизации и систематического изъятия основной и побочной растениеводческой продукции. Ведь изымаемые из почвы с урожаем химические элементы необходимо возобновлять не новыми порциями микробных препаратов, а таким же количеством органического вещества с содержанием такого же количества N, P, K, Ca, Fe, S и других химических элементов. Иначе разорвется круговорот веществ и в результате отрицательного баланса возникнет усиливающийся дефицит в почве гумуса, а также тех химических элементов, которые изымаются с урожаем. Следовательно, никакими «затравками» микроорганизмов невозможно восполнить органическое вещество и химические элементы в почве, изымаемые с урожаем. На основании этого эффект от внесения в почву препарата «Байкал ЭМ-1» в рекомендуемых дозировках при выращивании сельскохозяйственных культур в условиях открытого грунта будет сомнительный. Разве что внесение бактериальной массы по 10-15 т/га сработает как органическое удобрение. Или же почва будет находиться в крайней степени деградации с крайне низким содержанием доступных питательных элементов или разрушением микробоценоза вследствие вымирания видов микроорганизмов. А вот применение ЭМ-препаратов, в том числе «Байкал ЭМ-5», для обработки семенного и посадочного материала, а также надземных органов вегетирующих культур, как я уже говорил выше, действительно может дать положительный эффект, что может быть связано со стимулированием функций растительного организма, в том числе устойчивости к низким температурам, вредным организмам.

Что касается экологической чистоты растениеводческой продукции, то следует сказать о том, что этот термин спекулятивен, так как не бывает экологически чистой продукции, если даже в жире белых медведей и материнском молоке до сих пор обнаруживаются остаточные количества широко применявшегося более 30 лет назад персистентного инсектицида ДДТ. А вот безопасность растениеводческой продукции следует еще доказать. Достаточно вспомнить отрицательные последствия для человека производства микробного белка и скармливания его животным вместо обычного корма.

Еще по поводу удобрения и кормления. В середине прошлого века во времена лысенковщины ученые спорили о том, чем питается растение: органическими или минеральными веществами? Этот спор в какой-то степени напоминает нынешний: удобрять почву или кормить? Внесенная в почву органика подвергается разложению и минерализации, но не полному, так как минерализация сопряжена с гумификацией. Конечно же, можно регулировать соотношение минерализации и гумификации изменением условий, что было показано исследованиями ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии [4]. Значит, вносимая в почву органика может в большей или меньшей степени подвергаться минерализации, соответственно в большей или меньшей степени работая удобрением для растения. Но, включаясь в процессы трансформации, завершающиеся либо минерализацией, либо гумификацией, органическое вещество, конечно же, питает почвенных обитателей. Таким образом, внесением органического вещества в почву мы, конечно же, кормим почвенных обитателей, но после его минерализации мы уже кормим культуру, а это уже удобрение.

Необходимо еще отметить и то, что вызывает сомнение способность бактериальных препаратов ЭМ-технологии уничтожать сорняки, получать по 250-350 ц/га зерна пшеницы или ячменя в условиях открытого грунта. Скорее всего, это рекламный трюк.

Наконец, непосредственно о Белгородской концепции биологического земледелия доктора технических наук, профессора В.Г. Правдина.

Сама концепция «привития» в почву каких-либо микроорганизмов, как я уже говорил выше, не имеет никакого научного обоснования. А эффект может быть обусловлен веществами, содержащимися в препарате.

Упор на фото- и хемоавтотрофные бактерии для внедрения их в богатые органическим веществом черноземные почвы ничем не оправдано, так как эти группы микроорганизмов доминируют в крайне бедных органическим веществом почвах. Фотосинтезирующие бактерии, а также цианобактерии к тому же обитают только на поверхности почвы при наличии света. Без света они жить не будут.

Система «Агритон» с применением бентонита работает в Голландии и Германии потому, что там почвы легкого мехсостава и у них низкая поглотительная способность. Почвы же Белгородчины сформированы преимущественно на лессе и лессовидных суглинках с высокой поглотительной способностью. Бентонит как мелиоративная добавка оправдан для почв, сформировавшихся на песках и супесях.

Убеждения автора Белгородской концепции биологического земледелия доктора технических наук, профессора В.Г. Правдина в том, что микрофлорой почвы можно запросто управлять внедрением эффективных смешанных культур микроорганизмов, не соответствуют достижениям биологических и экологических наук, о чем я уже говорил выше, не доказаны и в какой-то мере носят рекламный характер.

Его же утверждение о том, что биологический аспект земледелия является сугубо новым элементом для Белгородской области, тоже не соответствует действительности. В Центральном-Черноземном филиале ВНИИ удобрений и агропочвоведения им. Д.Н. Прянишникова при сотрудничестве с ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии в рамках международной программы Интербиоазот много лет проводились испытания препаратов клубеньковых бактерий для обработки семян бобовых культур (Б.Ф. Азаров), а также ризосферных diaзотрофов для обработки семян небобовых культур (В.П. Цюпка). При этом испытывались штаммы, отселектированные во ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии не только на эффективную азотфиксацию, но и на конкурентоспособность по отношению к почвенному микробоценозу. Очень жаль, что эти работы в начале 90-х годов прошлого века, во время глубочайшего экономического кризиса, не получили необходимой поддержки, в том числе финансовой, тогдашнего Агропромкомитета Белгородской области, увлекшегося идеями интенсивной химизации земледелия.

Как бы там ни было, направление биологизации и экологизации существующей системы земледелия Белгородской области выбрано правильно. Также радует, что Департамент АПК Белгородской области наконец-то всерьез заинтересовался проблемой применения биопрепаратов. Но все-таки вызывает опасение то, что эта затея имеет чисто коммерческий интерес без серьезной научной базы: нашли сомнительную информацию, произвели микробные препараты (комплекс дрожжей, фото- и хемоавтотрофных бактерий и др.), испытали (1-2 года!) и продавай их во все хозяйства. Разве так быстро и просто можно создать в Белгородской области научно обоснованную систему земледелия? Нет, нет и еще раз нет. Необходимо серьезное научное обоснование с проверкой в полевых опытах. Радует, что такие многофакторные мелкоделяночные полевые опыты с 3-кратным повторением по изучению влияния на урожай микробных препаратов, производимых в ООО «НТЦ-БИО», заложены на опытных полях Белгородской сельскохозяйственной академии. При этом желательно общий положительный эффект (если он будет выявлен)

дифференцировать в дальнейших исследованиях с определением эффектов составляющих микробный препарат компонентов. Надо точно знать, что дает прибавку урожая:

- заселяемые в почву или же поселяемые на растения микроорганизмы;
- вещества, имеющиеся в составе микробного препарата, в том числе продукты метаболизма;
- сама питательная среда, применяемая для производства микробных препаратов.

Кроме того, в случае выявления положительного эффекта применения многокомпонентного микробного препарата, производимого ООО «НТЦ-БИО», включающего более десятка различных родов бактерий, цианобактерий и грибов, наверняка возникнет вопрос оптимизации состава микробного препарата и концентрации его отдельных компонентов.

Литература:

1. Гулей, А.Б. ЭМ-технология – основа сельского хозяйства XXI века / А.Б. Гулей // Надежда планеты. – 2000. – Ноябрь. – С. 4-7, 10-11.
2. Елисеев, А.М. Плодородие почв и микроорганизмы / А.М. Елисеев // Надежда планеты. – 2000. – Ноябрь. – С. 13-17.
3. Лаптий, А.В. Перспективы применения ЭМ-технологии / А.В. Лаптий // Надежда планеты. – 2000. – Ноябрь. – С. 8-9.
4. Туев, Н.А. Пути регулирования микробиологических процессов гумусообразования / Н.А. Туев // Тез. докл. II съезда о-ва почвоведов (27-30 июня 1996 г., Санкт-Петербург): Кн. 1. – СПб, 1996. – С. 298-299.
5. Цюпка, В.П. Влияние удобрений на биохимические процессы в смытом черноземе / В.П. Цюпка // Земледелие. – 1990. – № 6. – С. 47-48.
6. Цюпка, В.П. Применение бактериальных препаратов при возделывании озимой пшеницы Мироновская 61 / В.П. Цюпка // Пробл. экологии в практике пед. образования и в пр-ве: Тез. докл. третьей межрегион. эколог. конф., г. Белгород, 26 сент. - 1 окт. 1994. – Ч. 1. – Белгород, 1994. – С. 60-61.
7. Цюпка, В.П. Применение жидкого аммиака / В.П. Цюпка // Химизация сел. хоз-ва. – 1989. – № 5. – С. 65-68.
8. Цюпка, В.П. Систематическое применение жидкого аммиака на выщелоченном черноземе / В.П. Цюпка // Вестн. с.-х. науки. – 1989. – № 10. – С. 133-135.