

УДК 576.8:633/635

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНО-МИКРОБНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ

Н.В. ПАРАХИН, академик РАСХН, ректор

С.Н. ПЕТРОВА, доктор с.-х. наук

ФГБОУ ВПО «Орловский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: *Ресурсосбережение, растениеводство, растительно-микробные взаимодействия, азотфиксация, комплементарные штаммы, микрофлора, агроценоз.*

В начале 2009 года президент России создал специальную комиссию по модернизации и технологическому развитию экономики РФ, а также определил пять приоритетных направлений. Энергоресурсосбережение стоит на первом месте.

Что приходит человеку на ум, когда он слышит о ресурсосбережении? Это понятие можно рассматривать с разных сторон. Кто-то подумает о запрете в продажу ламп накаливания, кто-то – о замене старого оборудования новым, кто-то – о сверхпроводимости и переработке биомассы.

Что думает агроном? Агроном знает, что на единицу ВВП в нашем государстве тратится больше ресурсов и энергии, чем в экономически развитых странах мира. Что решение данной проблемы особенно актуально для АПК, который традиционно является наиболее энергозатратной отраслью национальной экономики и сейчас переживает сложные времена.

Нам принадлежит 10% всей имеющейся мировой пашни, сосредоточено более половины мировых площадей черноземов, но при этом мы находимся на последнем месте по производительности труда.

Необходимость реформы в растениеводстве и земледелии назрела давно, ведь традиционные технологии сегодня являются не только высокозатратными, но и ведут к снижению плодородия почвы.

Только технологии берегающего земледелия позволят нам стать конкурентоспособными, сократить импорт продуктов питания, повысить эффективность как инвестиционных, так и теку-

щих затрат, улучшить плодородие почв и главное – сохранить землю для будущих поколений.

К сожалению, в России до сих пор в недостаточной мере учитывается мнение ученых РАСХН и научных коллективов аграрных вузов, ориентированное на технологии берегающего земледелия. Существующая госпрограмма в основном ориентирована на приобретение сельхозпредприятиями комбайнов, тракторов и сельскохозяйственных орудий.

В последние годы для анализа земельных ресурсов все более широко внедряется минимальная обработка почвы, используются компьютерное моделирование и ГИС-технологии, которые детектируют локальные особенности почвы и климатических условий с помощью приборов спутниковой навигации GPS/ГЛОНАСС, ГИС-средств, данных дистанционного зондирования Земли, бортовых компьютеров, робототехнических устройств сельскохозяйственного назначения и соответствующего программного обеспечения.

Конечно, техническое перевооружение растениеводства – это существенный шаг на пути к энергосбережению, однако ресурсосберегающие прецизионные технологии, которые предполагают производство высококачественного продовольствия, одновременно решая вопрос оптимизации производственных ресурсов, вместе с тем должны быть ориентированы на максимальное использование биологических факторов, которые позволили бы снизить затраты исчерпаемых ресурсов на каждую дополнительную единицу продукции.

Таким фактором может служить живая фаза почвы. В процессе своей хозяйственной деятельности мы не учитываем колоссальный биологический потенциал почвы: в 1 г почвы находится несколько млрд. живых микроорганизмов, относя-

щихся к многим тысячам видов, а совокупный генетический материал 1 г почвы превышает миллион человеческих геномов.

Очень важно, что полезная микрофлора может образовывать ассоциации и симбиозы с культурными растениями, играет в их жизни исключительно важную роль, обеспечивая минеральное питание растений, адаптацию к абиотическим стрессам, а также защиту от патогенов и вредителей.

Эту способность природа в большей степени реализует через бобовые растения, которые способны вступать во взаимодействие и образовывать эффективные симбиозы с тремя наиболее известными группами полезной ризосферной микрофлоры: ризобиями, эндомикоризными грибами и ризобактериями.

Существующие на сегодняшний день технологии их возделывания рассматривают использование полезных ризосферных микроорганизмов лишь как «опцию», а не ключевой элемент снижения ресурсозатратности и повышения адаптивности агрофитоценозов. Вследствие этого агроэкосистемы недополучают необходимое количество биогенных элементов, доступность которых растениям, главным образом, обусловлена активной деятельностью микрофлоры почвы.

Понимание важности данного вопроса подвигло нас на изучение ресурсосберегающей роли растительно-микробных взаимодействий в растениеводстве.

Стало ясно, что в условиях нашего региона мы совершенно напрасно игнорируем уникальный природный потенциал бобовых культур, способных ассимилировать больше сотни килограмм на гектар азота воздуха и нерационально тратим ресурсы. Ведь только за счет азотфиксации можно при возделывании бобовых сэкономить от 1 до 6 тыс. руб./га, что эквивалентно себестоимости производства зерна (в зависимости от вида и сорта), а экономия энергии от 3 до 13 ГДж/га.

В результате поиска оптимальных вариантов экзогенной регуляции растительно – микробных взаимодействий (РМВ) посредством интродукции полезной ризосферной микрофлоры и применения химических мелиорантов, в наших опытах продемонстрирована сортовая специфичность культур,

подобраны комплементарные штаммы микроорганизмов для конкретных сортов. При этом доля биологического азота в формировании зерновой продуктивности сортов гороха посевного повышалась на 8%, сои – на 20% и люпина – на 33% по сравнению с контролем.

Значимость симбиотических взаимодействий растений и микроорганизмов не ограничивается лишь азотфиксацией, роль которой бесспорно велика. Вместе с тем известно, в т.ч. и из нашего опыта, что при возникновении симбиоза растения более устойчивы к биотическим стрессам (вредителям и болезням).

Совместно с немецкими коллегами из университета Хоенхайм при использовании метода электрической регистрации проникновения стилета тли, нами было выявлено, что растения, образующие активные симбиотические системы, обладают значительно меньшей аттрактивностью для вредителей.

Снижение развития корневых гнилей и аскохитоза на растениях гороха было показано при испытании в полевых условиях препарата на основе ризобактерий, что подтвердило их фунгицидное действие.

Взаимодействие с грибами арбускулярной микоризы (АМ), например, сои, значительно повышало ее экологическую приспособленность (10-26%) (особенно в засуху 2010).

Формирование эффективных РМВ оказывало стимулирующее действие на развитие микробного сообщества почвы, что было выявлено благодаря совместным грантам с ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии, возглавляемым академиком И.А. Тихоновичем, при помощи методов молекулярно-генетического анализа. Численность основных эколого-трофических групп микроорганизмов возрастала в 1,8...2,2 раза и была связана с азотфиксирующей деятельностью посевов. Все это только подчеркивает средообразующую роль РМС, реализующуюся через стимуляцию почвенной микрофлоры и соответственно микробиологических процессов в почве.

Реализуя адаптивно значимые свойства и функции микроорганизмов можно повысить эффективность использования солнечной энергии агроценозами, особенно принимая во внимание

сопряженность углеродного и азотного метаболизма растений.

Наши исследования показали, что при эффективном взаимодействии растений и микроорганизмов повышается КПД ФАР агроценозов бобовых на 9-12%, в том числе за счет активизации первичных реакций фотосинтеза растений.

По нашим расчетам, совершенствование структуры пашни в пользу бобовых и оптимизация РМВ в регионе обеспечит усвоение из атмосферы до 20 тыс. т биологического азота, что эквивалентно порядка 40 тыс. т. азотных минеральных удобрений. Примерно столько вносят ежегодно в Орловской области под пшеницу.

Всё это дает нам возможность получать экологически безопасную продукцию, ведь на первый план выходит качество жизни и здоровое питание!

Таким образом, ресурс- и энергосберегающая роль растительно-микробных взаимодействий в агроценозе определяется видовыми и сортовыми особенностями растений, активностью их симбиоза полезной ризосферной микрофлорой, интенсивностью фотосинтеза, эффективностью использования питательных веществ и повышенной ус-

тойчивостью к болезням и вредителям, получением высококачественной, рентабельной и экологически безопасной сельскохозяйственной продукции. А полноценное проявление ресурсосберегающей роли растительно – микробных систем, компоненты которых максимально адаптированы друг к другу, должно происходить в главной составляющей системы земледелия – севообороте, что требует модификации структуры пашни с учетом симбиотического потенциала и средообразующей роли растений.

POWER SAVINGS IN PLANT GROWING ON THE BASIS OF PLANT-MICROBIC INTERACTIONS

**N.V. Parakhin, academician of Russian Agricultural Academy, rector
S.N. Petrova, Dr. Sci. Agric.
Orel State Agrarian University**

Key words: Source saving, plant growing, plant-microbial interactions, nitrogen fixation, complementary strains, microflora, agrocoenosis.

УДК 633.13:632.11

СЕЛЕКЦИЯ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ НЕСТАБИЛЬНОСТИ АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

Г.А. БАТАЛОВА

профессор, член-корреспондент Россельхозакадемии
ГНУ ЗНИИСХ Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого

В статье показано значение экологического испытания в селекции сельскохозяйственных растений. Выделены сорта овса, обеспечивающие формирование высокого стабильного урожая зерна в меняющихся условиях среды. Приведена информация о направлениях селекции.

Ключевые слова: селекция, сорт, экологическое испытание, урожайность, устойчивость, стабильность.

Уровень продуктивности сельскохозяйственных культур является генетически детерминированным признаком, однако, возможности сорта в реализации потенциала урожайности зависят от

условий вегетации растений, уровня устойчивости к стрессовым экологическим факторам, технологии возделывания. Перед селекционерами стоит задача не только повысить продуктивность растений, но и сочетать ее с устойчивостью к абиотическим (почва, осадки, температура и др.) и биотическим факторам окружающей среды. При этом необходимо получение экологически безопасной продукции. Известно, что отбор на устойчивость к стрессовым факторам, как правило, приводит к снижению урожайности в не стрессовых условиях внешней среды, создание сортов с сочетанием данных признаков, представляется возможным [1].