ЭКООРИЕНТИРОВАННАЯ СИСТЕМА ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

В.П. Валько[1], А.В. Щур[1], О.В. Валько[1], М.В. Романов[2]
[1]Белорусско-Российский университет
[2]Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

В статье представлен анализ существующих в Республике Беларусь систем земледелия и даны предложения по переходу на экологически целесообразную биотехнологическую систему земледелия.

Ключевые слова: системы земледелия, почва, экология, микробиота почв, удобрения.

В настоящее время в мире остро строит проблема обеспечения продовольствием населения. При этом, следует понимать, что животноводческая

продукция является производной от растениеводческой, и нехватка кормов для сельскохозяйственных животных остро отразится на количестве и качестве продуктов животного происхождения. Таким образом, обеспечение населения всеми видами сельскохозяйственной продукции напрямую зависит от отрасли растениеводства, а та, в свою очередь, от системы земледелия [1-5].

В современном мире существует множество подходов к земледелию, но самым важным является понимание взаимодействия в процессе техногенеза антропогенного фактора и биокосного вещества, в данном случае, почвы.

На наш взгляд, почва – это биологический реактор, работающий на энергии солнца в автономном режиме. Рабочим органом в нем являются живые организмы. Живое вещество перерабатывает, в процессе фотосинтеза, энергию солнечных излучений для создания органического вещества и ему присуща высокая скорость химических реакций. Биореактор служит для постоянного возобновления плодородия почвы и обеспечения питательными веществами растительного и животного мира. Это не мертвый субстрат, как думали раньше, поэтому либиховский подход к почве, на наш взгляд устарел [6-7].

Возвращаясь к системам земледелия, следует начать с наиболее распространенной в Беларуси системы химико-техногенного земледелия. Химико-техногенная интенсификация сельскохозяйственного производства дала как положительный – повысилась урожайность сельскохозяйственных культур, так и отрицательный эффект – интенсивная обработка почвы и массовое применение химических средств привели к ухудшению качества продуктов питания, загрязнению водных ресурсов, деградации почв и обеднению биогеоценозов. По этой причине за последние 15-20 лет площадь эродированных земель в Беларуси увеличилась с 2,1 до 3,8 млн. га.

Основой биотехнологического земледелия служит органоминеральная система внесения удобрений с применением микробиологических препаратов и минимальной обработкой почвы. Нами установлено, что замена основной обработки почвы с оборотом пласта (вспашка) на обработку почвы без оборота (чизельвание, дискование) позволит за счет проведения зяблевой обработки в оптимальные сроки повысить урожайность зерновых на 6-7 ц/га (в настоящее время только 4-5 % зяби поднимается в оптимальные сроки), уберечь почву от разрушения водой и ветровой эрозии (ежегодно при зяблевой вспашке смывается в среднем около 16 т почвы с гектара, в т. ч. 200 кг гумуса, 5 кг P_2O_5, 6 кг K_2O), сохранить биоразнообразие почв, снизить затраты на производство продукции (около 8,5 млн долл. в эквиваленте ежегодно по Республике Беларусь).

В процессе проводимых нами исследований было достоверно установлено,

что безотвальное рыхление создает благоприятные условия для жизнедеятельности микроорганизмов по всей глубине пахотного горизонта. Сочетание органических удобрений с оптимизацией кислотности почвы приводило к росту общего пула микроорганизмов, включая грибы и актиномицеты (рис. 1). Сапротрофные грибы и актиномицеты, одни из основных редуцентов органического вещества в почве развиваются более активно именно при безотвальной обработке. Именно эти организмы способны разрушать сложные сахара и полимеры, включая лигнин и клетчатку, делая их доступными для включения в пищевые цепи.

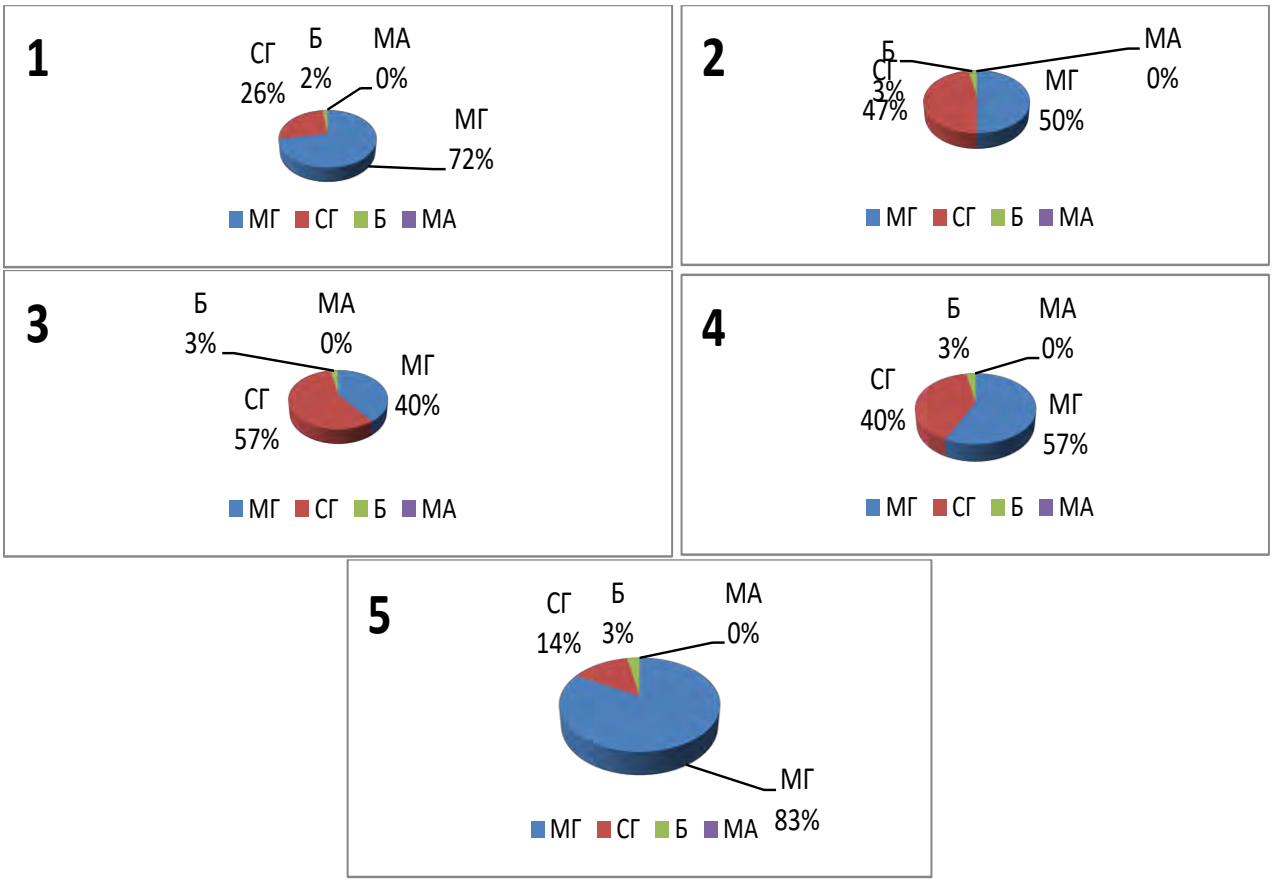

Рис. 1. Влияние внесение удобрений на состав и численность микробиоты почв

(Примечание: 1 – без удобрений и извести; 2 – доломитовая мука в дозе, рассчитанной по 1 гидролитической кислотности (г. к.); 3 – то же + 20 т/га навоза; 4 – то же + N100P50K120; 5 – огородная почва. Микроорганизмы: МГ – мицелий грибов; СГ – споры грибов; Б – бактерии; МА – мицелий актиномицетов)

Таким образом, данная система земледелия, на наш взгляд, является наиболее целесообразной в перспективе развития сельского хозяйства Беларуси [6-12].

Следует отметить, что в Республике Беларусь был принят закон об органическом земледелии. Органическое сельское хозяйство основано на нескольких принципах: защита существующих экосистем; запрет синтетических

удобрений и пестицидов; замкнутый хозяйственный цикл и экономное использование ресурсов; производство здоровых продуктов питания; отказ от генных технологий; содержание животных в должных условиях. Безусловно, фермерские и крестьянские хозяйства способны выполнить все представленные требования, в тоже время современной крупнотоннажное сельскохозяйственное производство не может полностью перейти на представленную модель.

В качестве компромиссного варианта также можно рассмотреть систему No-Till – экономическую модель растениеводства. При ее создании основанием стало применение нулевой обработки почвы, кроме того, проведена оптимизация производственных процессов, что в итоге, сделало растениеводство управляемым, прогнозируемым и экономически эффективным. Следует отметить, что в современных условиях, при использовании химико-техногенного земледелия, урожайность сельскохозяйственных культур на 80% зависит от природных воздействий, где в первую очередь влияют погодные условия. При системе No-Till влияние климатических факторов на эффективность растениеводства сведено к 20%. 80% приходятся на технологии и управление в сельском хозяйстве, объединенные в единую систему. С этой точки зрения, система No-Till — наиболее разумный подход к растениеводству, взвешенный с точки зрения экологии и экономики. При этом исключается механическое воздействие на почву. Производится прямой посев по пожнивным остаткам с минимальным нарушением структуры почвы [4].

Следует отметить и определенные недостатки данной системы – она требует обновление парка машин и механизмов, совершенствование управления процессами сельскохозяйственного производства.

Резюмируя, следует отметить, что все представленные системы земледелия уже представлены в Беларуси, но, в тоже время, на наш взгляд, следует рассматривать переход на биотехнологическое земледелие, как наиболее эффективное для легких почв в современных экономических условиях.

Библиографический список

1. Щур, А.В. Инженерная экология : учебное пособие [Текст] / А. В. Щур, Д.В. Виноградов, А.В. Шемякин, Н.Н. Казаченок / Рязань: ИП Коняхин А.В. (Book Jet), 2021. – 180 с.

2. Щур, А.В. Экология : учебное пособие [Текст] / А.В. Щур, Д.В. Виноградов, Н.Н. Казаченок, А.Ю. Скриган, П.Н. Балабко, Т.Н. Агеева / Рязань: РГАТУ, 2016. – 187 с.

3. Щур, А.В. Отраслевая экология: учебное пособие [Текст] / А.В. Щур, Д.В. Виноградов, Н.Н. Казаченок, В.П. Валько, О.В. Валько / Рязань: РГАТУ, 2016. – 154 с.
4. Щур, А.В. Сельскохозяйственная экология: учебное пособие [Текст] / А.В. Щур, Н.Н. Казаченок, Д.В. Виноградов, В.П. Валько, С.С. Позняк, О.В. Валько / Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2017. – 224 с.
5. Основы общей и прикладной экологии / М. В. Романов, А. Н. Чусов, А. В. Щур, Н. Н. Казаченок ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Инженерно-строительный институт, Высшая школа гидротехнического и энергетического строительства. – Санкт-Петербург: Политех-Пресс, 2022. – 171 с.
6. Валько, В. П. Особенности биотехнологического земледелия / В.П. Валько, А.В. Щур. – Минск: БГАТУ, 2011. – 196 с.
7. Валько, В. П. Биотехнологическое земледелие - основа эффективного сельскохозяйственного производства / В.П. Валько, А.В. Щур // – 2013. – №2(58). – С. 84-90.
8. Щур, А. В. Биотехнологические основы системы земледелия Республики Беларусь / А. В. Щур, В. П. Валько, О. В. Валько // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий: Материалы IV Международной научно-практической конференции, Рязань, 09 апреля 2020 года / Министерство сельского хозяйста РФ, Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2020. – С. 552-556.
9. Инновационное обновление АПК при внедрении биотехнологической системы земледелия / А. В. Щур, В. П. Валько, В. М. Синельников, А. И. Попов // Цифровизация агропромышленного комплекса : Сборник научных статей II международной научно-практической конференции в 2-х т., Тамбов, 21–23 октября 2020 года. Том I. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, 2020. – С. 385-388.
10. Валько, О. В. Фитосанитарное состояние посадок картофеля под влиянием биологически активных препаратов / О. В. Валько, А. В. Щур, Д. В. Виноградов // Soil-ecological problems of agrocenoses and ways to solve them, Baku, 03–04 июня 2021 года / Azerbaijan national academy of sciences division of biological and medical sciences, Institute of soil science and agrochemistry. – Baku: Institute of soil science and agrochemistry, 2021. – С. 98-103.

11. Щур, А. В. Зависимость между показателями почвенного плодородия и параметрами урожайности овса посевного / А. В. Щур, О. В. Валько // Охрана окружающей среды - основа безопасности страны : Сборник статей по материалам Международной научной экологической конференции, посвященной 100-летию КубГАУ, Краснодар, 29–31 марта 2022 года / Ответственный за выпуск А. Г. Кощаев. – ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина»: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2022. – С. 280-283.
12. Валько, В. П. Некоторые экономико-биологические проблемы интенсификации земледелия / В. П. Валько, А. В. Щур, О. В. Валько // Белорусское сельское хозяйство. – 2008. – № 5. – С. 38-42.