

Применение инновационных приемов повышения плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур

к.с.-х.н., ассоц.профессор Ибраева М.А.

Цель – распространение знаний по применению инновационных приемов повышения плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур

Задачи:

- Ознакомить с результатами исследований по органическому земледелию для рисовых севооборотов и возможностями их применения фермерами;
- Рассказать о Технологии по освоению вышедших из сельскохозяйственного оборота засоленных «бросовых» земель с применением дистанционного (космического) метода определения засоления;
- Информировать с возможности решения проблем орошаемых засоленных почв на основе применения инновационной технологии повышения плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур (на примере Шаульдерского массива орошения);
- Предложить биологический метод рассоления засоленных почв с помощью солодки голой (*Glycyrrhiza glabra* L);
- Ознакомить с возможностями капельного орошения риса.

Практическая ценность для фермера:

Фермер научится применять инновационные приёмы, разработанные учёными КазНИИ почвоведения и агрохимии имени У.У.Успанова для повышения плодородия почв своих земель и урожайности сельскохозяйственных культур.

Дальнейший научно-технический прогресс земледелия, сочетание основных факторов его интенсификации (научно-обоснованные севообороты, системы удобрений, высокопродуктивные сорта, интеграция системы защиты растений) позволили получать высокие урожаи зерновых культур, в том числе риса (4,5-5 т/га). Однако это не предел, тем не менее, увлечение чрезмерно высокими дозами минеральных удобрений, химическими средствами защиты растений без достаточного научного обоснования технологии их применения, нарушение режимов орошения и др. привели к целому комплексу негативных экологических последствий. К тому же, настоящее время в связи с широким освоением почвенного покрова происходит сокращение мировых запасов гумуса. В год их уменьшается на 1,2 – 1,4 млрд. т, а за последние 100 лет потеряно около 400 млрд. тонн гумуса. Отмечается так же снижение темпов новообразования гумуса из-за уменьшения поступления опада более чем на 40 % в связи с сельскохозяйственной деятельностью. По данным С.П. Горшкова и др., новообразование гумуса в биосфере в доисторическое время составляло 1,8 – 3,6 млрд. тонн в год, тогда как по данным Кононовой, Александровой, приблизительные расчёты ежегодного новообразования гумуса в мире составляют 1 – 2 млрд. тонн углерода.

Таким образом, как считают учёные, наряду с проблемой рационального

использования различных минеральных ресурсов перед человечеством возникла не менее острая проблема разумного использования и охраны гумусосферы Земли.

Как известно одна из наиболее важных функций почвы – это почвенный источник питательных элементов и соединений.

Отчуждение с урожаем значительной или большей части биомассы, а также возделывание многих растений на почвах, где они изначально не произрастали, ведёт к тому, что пахотные земли при отсутствии специальных агротехнических приёмов по поддержанию их плодородия перестают справляться со снабжением посевов необходимыми элементами. Поэтому для эффективного использования сельскохозяйственных угодий необходимы постоянное регулирование почвенного плодородия и оптимизация минерального питания растений.

Положительная роль в формировании урожая органического вещества и тонкодисперсного материала почвы общеизвестна.

В связи с вышеизложенным, возникла проблема дальнейшего развития земледелия, изыскания альтернативных путей поддержания его высокой продуктивности на основе перехода к органической системе земледелия, интерес к которому растёт из года в год.

Органическая система земледелия основана на максимальном использовании органических веществ и стимуляторов роста растений органического происхождения. При органической земледелии важно активное применение органических удобрений и поддержание почвы в жизнеспособном, биологически активном состоянии.

При этом пополнение биогенных элементов в почве предполагается за счёт внесения различных видов органических удобрений, мобилизации элементов питания из их труднорастворимых в более доступные. Поэтому, в органической системе земледелия основное внимание уделяется активизации деятельности микрофауны, которая обеспечивает культурные растения элементами питания за счёт переработки органических остатков, гумуса почв, с одной стороны, мобилизации их из минералов почвы, составляющих потенциальные резервы. Основным источником органического вещества – навоз, компост, сидераты и др. при всём при этом воспроизводство плодородия почвы, улучшение его физических и биологических свойств осуществляется на основе правильного научно-обоснованного севооборота.

Изучение данного вопроса подразумевает поиск новых технологий на основе научных знаний, законов природы, оптимального их использования.

В этой связи, отсутствие специальных экспериментальных исследований по анализу сравнительной эффективности интенсивных органических систем земледелия с учётом их позитивных последствий является весьма актуальной проблемой. Особую актуальность данный вопрос приобретает в условиях периодически затапливаемых рисовых почв Казахстана. Нами в последние годы накоплены определённые научные данные, имеется научный задел, реализация которых требует постановки специальных научных экспериментов. При проведении исследований были использованы

полученные данные и выводы о критическом минимальном уровне содержания гумуса и диагностические параметры гумусного состояния орошаемых почв. А результаты этих исследований дали возможность разработать концепцию сохранения и повышения плодородия этих почв, дать рекомендации по эффективному применению органического земледелия.

Основной целью проводимых исследований было:

Сравнительное изучение различных источников органического вещества, микробиологических препаратов и стимуляторов роста растений для создания элементов технологии органического земледелия в условиях периодически затапливаемых рисовых почв.

Исследования показали, что внесение в почву разных доз Green-Эко, Гумата натрия и Эдагума оказали положительное действие на биологическую активность исследуемых почв. Так все испытанные дозы биомелиорантов оказали эффективное влияние как на интенсивность протеазной активности почв, так и на интенсивность накопления аминокислот в почве. Установлено, что интенсивность накопления аминокислот (А) и протеазная активность на вариантах с биомелиорантами значительно выше, чем на контроле. При этом максимальный положительный эффект на биологическую активность получен от самых низких доз испытанных биомелиорантов.

Результаты проведенного опыта показали, что испытанные биоорганические мелиоранты, за исключением гумата натрия оказали статистически достоверный положительный эффект на содержание общего гумуса. Подтверждением этому служат данные *о балансе гумуса*. Наибольшее увеличение содержания общего гумуса отмечено в варианте при внесении 50 кг/га «Green-Эко», положительный баланс составил +14,3%. Увеличение его дозы в два раза, оказался менее эффективным по сравнению с меньшей дозой, увеличение гумуса на этом варианте равен + 7,1%. Эффект от применения «Эдагума» оказался также на уровне +7,1%. Противоположный эффект на содержание общего гумуса оказало внесение в почву разных доз гумата натрия.

Закономерным для Green Эко и Гумата натрия является уменьшение урожайности риса с увеличением их дозы. А при внесении Эдагума, наоборот наблюдается увеличение урожайности с увеличением дозы. Максимальные урожаи получены при дозе Green Эко 50 кг/га, Гумат натрия 65 кг/га и Эдагум 100 л/га, равные соответственно 19,2%, 14,5% и 11,1%. И в остальных вариантах наблюдается заметная достоверная прибавка урожая по сравнению с контролем.

Все испытанные дозы биомелиорантов по сравнению с контролем, увеличили отчуждаемую (зерно+солома) часть биомассы. За счет увеличения урожайности риса увеличились и количество пожнивных остатков (потери во время уборки, стерня) и масса корней. То есть здесь само растение риса, за счет активации ростовых процессов, оставляя после уборки больше органических веществ, выступает как биологический мелиорант. Дефицит органического вещества по вариантам опыта колеблется в пределах от 14,0 до 19,1 ц/га.

Эффективность применения мелиорантов в органическом земледелии для повышения биологической активности почв и улучшения гумусного состояния деградированных низкопродуктивных почв подтверждается также расчетами экономической эффективности их применения. Чистый доход от Green Эко и Гумат натрия в условиях полевого опыта составил, соответственно 6090 и 1850 тенге с 1 гектара.

В настоящее время на орошаемых массивах резко обострилась проблема их мелиоративного состояния, увеличились площади так называемых «неиспользуемых», «бросовых» вторично засоленных земель. По данным Агентства РК по управлению земельными ресурсами в настоящее время на территории четырех южных областей республики из 1,55 млн. га орошаемых земель не используются 236,9 тыс. га или 15,2%. Кроме того, даже среди ежегодно используемых земель в результате их экстенсивного использования за счет потерь гумуса, основных элементов питания, ухудшения физических, химических и биологических свойств почв часто стали встречаться поля, которые дают стабильно низкий урожай.

Участки земель с залежными «неиспользуемыми» почвами ввиду сильной степени засоленности и невозможности их дальнейшего использования переведены попросту в категорию залежных земель. В настоящее время эти участки превращены в солончаки, зарастают галофитами и подобно обсохшему дну Аральского моря они становятся источниками эолового переноса солей.

Для выделения основных территории с вышедшими из сельскохозяйственного оборота «залежными» землями и выбора эталонных участков для проведения эксперимента было проведено рекогносцировочное обследование массива с применением дистанционного (космического) метода исследования. Для этой цели были использованы снимки отечественного спутника KazEOSat-2 с пространственным разрешением в панхроматическом режиме 1.0 метр на местности и в мультиспектральном режиме (4 канала съемки – синий, зеленый, красный и ближний инфракрасный) - 6 метров и Landsat 8 OLI имеющий пространственное разрешение 15 и 30 метров соответственно в панхроматическом и мультиспектральном режимах.

Далее используя полученные аналитические данные в среде ГИС MapInfo professional были составлены карты химизма (тип) и степени засоления почв и глубины залегания 1-го солевого горизонта. На рисунках для примера приводим тематические карты засоленности почв нескольких подпроектных хозяйств.

Для оценки обеспеченности почв питательными веществами и правильного распределения удобрения по полям и севооборотам составлены картограммы обеспеченности почв 41-фермерского хозяйства основными элементами питания. Ниже для примера приводим картограммы с расчётом доз удобрений на планируемый урожай зерна кукурузы 3-х хозяйств.

Технология:

Для примера приведем мероприятия, проведённые на бросовых землях крестьянского хозяйства «Несип-Е»:

1. Обработка почвы.
2. Вспашка и боронование почвы
3. Влагозарядковый полив.
4. Внесение минеральных удобрений.
5. Предпосевная обработка семян кукурузы
6. Опрыскивание растений кукурузы по фазам вегетации
7. Подкормка азотными удобрениями
8. Бороздковый полив растений кукурузы
9. Уборка

Предпосевную обработку семян кукурузы проводили с использованием в оптимальных технологических режимах рабочего раствора препаратов-адаптогенов С-1-1, разработанных ТОО «КазНИИ П и А им. У.У. Успанова». Посев кукурузы проведен в мае на глубину 6-8 см рядовым способом с междурядьями 70 см из расчета 20-22 кг семян на 1 га. Опрыскивание растений кукурузы проводили в фазе 4-5 листьев, и 6-7 листьев, когда у кукурузы формируется первый и второй ярус узловых корней, проводили опрыскивание растений физиологически активным водным раствором. Норма расхода рабочего раствора – 300 л на 1 га. Полив растений за сезон 4-5 раз. Уборка урожая кукурузы проводилась в фазе полной спелости зерна. Введение «бросовых» земель в сельскохозяйственный оборот с применением инновационной технологии дало прибавку урожая в среднем на 20,5 %. Дальнейшее использование данной технологии окажет нарастающий положительный эффект на плодородие данных почв и ещё больше повысит урожайность кукурузы на «бросовых» землях.

Эффективность применения технологии на различной степени засоленных почвах фермерских хозяйств области.

Урожайность зерна кукурузы от применения технологии в зависимости от степени засоления почв повысилась от 11,5 до 33,0 процентов. Чистый доход с 1 га за счет прибавки урожайности зерна кукурузы от применения технологии в зависимости от степени засоления почв составил от 129,9 до 29,5 тыс. тенге, а дополнительные затраты на их применение не превысили 1,8% от стоимости дополнительной продукции.

Основным способом освоения засоленных земель является способ промывки почвы с последующим удалением промывных вод с помощью дренажно-коллекторной сети. При этом способе рассоления в зависимости от региона и степени засоления почвы требуется от 5 до 20 тыс. м³/га. Недостатки этих способов: большие нормы промывной воды, которая расходуется не только непроизводительно, но и является источником большого количества засоленных дренажных вод, которые сбрасываются в естественные водоприемники, что приводит к загрязнению последних и ухудшению экологической обстановки на орошаемых территориях.

Наиболее близким техническим решением является способ рассоления почвы, включающий подачу воды в корневую зону и удаление солей из верхнего слоя почвы, которое осуществляют с помощью растений-галофитов, высеваемых на орошаемой площади с последующим их скашиванием и

