

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АГРОХИМИЧЕСКИХ И АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

Р.Е. Елешев

*Казахский национальный аграрный университет,
050100, Алматы, пр-т Абая, 8, Казахстан*

В статье приведены данные экологической ситуации в отраслях АПК Республики Казахстан, перспективы развития агрохимической и агроэкологической науки и пути интеграции со странами СНГ.

В условиях интенсивного развития экономических отношений и обеспечения Продовольственной безопасности страны важную роль играет рациональное и эффективное использование земельных ресурсов, в частности земель сельскохозяйственного значения. Земельный фонд Республики Казахстан составляет 272,5 млн. га, из них 222,5 млн. га сельскохозяйственные угодья.

Обширность территории и богатство природных ресурсов способствовали развитию АПК Республики Казахстан по экстенсивному пути. Однако, проводимые в стране аграрные преобразования, сведенные в основном к структурным изменениям и не регулируемой либерализации рынка, повлекли за собой развал материально-технической базы АПК и системных технологий ведения производства, их приватизацию, поставили под угрозу существование основного невозобновляемого средства производства в сельском хозяйстве – земли, без которой функционирование этой отрасли вообще невозможно. При этом интенсивное использование почвенного покрова без учета агроэкологического потенциала территории и научно-обоснованных систем земледелия, привело к значительному снижению почвенного плодородия, деградации почв и опустыниванию, а также развитию водной и ветровой эрозии.

По данным Агентства по управлению земельными ресурсами Республики Казахстан на 1 июня 2005 г., из 188,9 млн. га пастбищ крайней степени деградации достигли 26,6 млн. га, площади засоленных и солончаковых земель - 94,9 млн. га, пло-

щадь земель, подверженных эрозионным процессам - более 90 млн. га. По республике площади земель, подверженных водной эрозии составляют 5 млн. га, из них 1,0 млн. га паши, причем большая часть этих массивов сосредоточена в южных и юго-восточных областях. Так, на песчаных почвах Алматинской области были проведены работы по освоению Акдалинского массива орошения для возделывания риса. На этом массиве освоено порядка 22,5 тыс. га вместо 50 тыс. га по проекту, которые бесконечно промываются против содового засоления. В результате нерационального использования выведены из сельскохозяйственного оборота более 6 тыс. га земель.

В результате нерационального использования водных ресурсов в бассейне р. Сырдарьи и Аральского моря резко увеличились площади вторичного засоления и на сегодняшний день составляют порядка 75 тыс. га. Серьезную тревогу также вызывает продолжающаяся в Каспийском регионе пастбищная и техногенная деградация почвенного покрова с очагами вторичного засоления на орошаемых массивах, загрязнением почв нефтепродуктами, химическими реагентами, минерализованными сточными водами и радионуклидами. Исследованиями ученых также выявлена тенденция загрязнения земель тяжелыми металлами, особенно орошаемых массивов (Pb, Ni, Cu).

Опыт мирового земледелия свидетельствует о том, что применение удобрений повышает продуктивность сельскохозяйственного производства, которое является решающим фактором роста плодородия почв. Земледельцы стран Западной Европы,

используя современные научно-обоснованные технологии возделывания основных сельскохозяйственных культур, совершили во второй половине XX века революционный прорыв, обеспечивающий достижение высоких урожаев зерновых культур порядка 60-70 ц/га и более, что явилось следствием внедрения в производство научных разработок по комплексной химизации.

В сельском хозяйстве республики в результате резкого сокращения объема применения минеральных (от 970 тыс. т в 1985 году до 43 тыс. т в 2004 году) и органических удобрений (120-130 тыс. тонн ежегодно против 22 млн. тонн в 1990 году) сложился отрицательный баланс питательных элементов в почве. Содержание гумуса снизилось в почве на 20-30%, местами - до 57%. Возникла диспропорция между процессами гумусообразования и разложения, что привело к снижению доли агрономически ценных водопрочных агрегатов (0,25 мм) на 10-28% в зависимости от типа почв. Увеличилась плотность пахотных и подпахотных горизонтов на 0,01-0,23 г/см³, а в некоторых случаях достигла уже критических значений – 1,40-1,50 г/см³. По этой причине за последние годы уже выведены из сельскохозяйственного оборота более 12,8 млн. гектаров пашни, в результате чего площадь пашни упала с 35,2 млн. га в 1985 г. до 22,4 млн. га в 2004 году.

Анализ интенсивного ведения сельского хозяйства (с применением минеральных удобрений) ряда промышленно- и сельско-

хозяйственно-развитых стран (Великобритания, Германия, Франция, Нидерланды, Дания, Япония и др.) показывает, что этот фактор дал им возможность не только поднять урожайность зерновых культур, но позволил поднять долю импортной продовольственной продукции до 50%, а в крупных городах – до 70-75%, что представляет большую угрозу не только экономической, но и государственной независимости.

Для сравнения – уровень самообеспечения в США и Франции более 100%, Германии – 93%, Италии – 78%. Из этого очевидно, что сократить долю импорта нам позволит лишь увеличение объемов собственного производства кормов и сырья для промышленности путем интенсификации сельскохозяйственного производства, и, прежде всего на основе разумного применения минеральных удобрений.

Удовлетворение растущей в мире потребности в продовольственном и сельскохозяйственном сырье в обозримой перспективе будет решаться на основе возрастающего применения удобрений – материальной основы повышения плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур.

В свою очередь минеральные удобрения в системе «почва-растение» являются главным объектом агрохимической науки, а также химизации земледелия.

По нашим расчетам ежегодный вынос из почвы питательных элементов с урожаями сельскохозяйственных культур в несколько раз превышает их поступление с удобрениями (таблица 1).

Таблица 1 - Валовой сбор продукции растениеводства и вынос элементов питания (

Культура	Валовой сбор, млн. тонн	Вынос основных элементов питания, тыс. тонн д.в.		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Зерновые	14731,0	439,2	167,6	431,6
Сахарная свекла	309,0	12,4	3,7	23,2
Подсолнечник	148,0	8,9	3,7	2,7
Картофель	2049,0	123,0	30,7	307,0
Кормовые	2083,3	20,8	4,6	14,6
Овощные	1727,0	5,0	1,7	6,9
ВСЕГО, вынос		609,3	212,0	786,0
Внесено удобрений		97,4	61,2	3,6

Мировой опыт химизации сельского хозяйства показывает, что применение удобрений в комплексе с другими агрохимическими средствами сопровождается не только высокой продуктивностью агроэкосистем, но и высоким качеством и относительной безопасностью продукции, чему

служит примером целый ряд промышленно и сельскохозяйственно-развитых стран. Здесь уровень применения минеральных удобрений составляет 84-716 кг NPK на гектар посева, что многократно превышает уровень внесения минеральных удобрений в Казахстане (таблица 2).

Таблица 2 - Урожайность культур в отдельных странах с различной интенсивностью применения удобрений

Страны	Норма, кг/га	Урожай, т/га		
		пшеницы	картофеля	сахарной свеклы
Голландия	716	5,3	36,8	47,7
Германия	360	4,4	28,4	45,0
Япония	387	2,7	23,4	48,4
Франция	280	4,1	18,8	41,6
Чехия	266	4,5	23,1	34,9
Польша	201	3,7	15,1	30,6
США	84	3,1	19,4	29,5
СНГ	18,6	2,1	25,6	45,0
Казахстан	1,6	1,2	16,6	22,8

Казахстанскими учеными-агрохимиками обоснованы научные подходы к рациональному использованию и сохранению плодородия почв, позволившие установить закономерности биоциклов элементов минерального питания в агроценозах, разработаны приемы оптимизации питания растений и эффективные способы получения высоких и устойчивых урожаев основных сельскохозяйственных культур в жестких гидротермических условиях.

Прежде всего, следует отдать должное длительным стационарным опытам по изучению систем применения удобрений в специализированных севооборотах (свекловичные, овоще-кормовые, кормовые, хлопково-люцерновые, рисовые, зернопаровые). Они позволили получить уникальную для региона (и не только) информацию по влиянию систематического применения удобрений на изменение агрохимических свойств почв, урожайность и качество сельскохозяйственных культур, продуктивность севооборотов, а также оценивать экономическую эффективность и эко-

логическую безопасность систем применения удобрений учеными Казахстана

Данные, полученные в этих опытах, по своей теоретической и практической значимости выходят за рамки времени их проведения, ибо они представляют собой обширную пролонгированную базу данных для прогностических и экспертных оценок изменения свойств почв и качества растениеводческой продукции в процессе их сельскохозяйственного использования в зонах орошаемого и рискованного земледелия.

Казахстанскими агрохимиками выработана единая методология системного подхода к агрохимии биогенных элементов в системе «почва – растение – удобрение» в разрезе культур и почвенно-климатических зон. Так, на примере фосфора были выполнены и выполняются комплексные исследования по характеристике фосфатного фонда почв, трансформации основных его компонентов, поступлению и метаболизму фосфора в растения, выявлены географические и агрономические закономерности эффективности но

вых форм, способов и сроков внесения, а также превращения соединений фосфорных удобрений при взаимодействии с почвой. Также заслуживает особого внимания направление исследований по генетике минерального питания растений и оптимизации минерального питания растений с целью управлением продукционным процессом с учетом изменения агрохимических свойств почв и соотношения элементов минерального питания.

В настоящее время проводятся масштабные исследования по выявлению закономерности распределения тяжелых металлов в системе «почва – растение» при антропогенном воздействии и разрабатываются принципиально новые подходы и методы оценки устойчивости растений, почв и отдельных ее компонентов к загрязнению тяжелыми металлами.

Установлено, что способностью к детоксикации тяжелых металлов и радионуклидов обладают фосфорные удобрения, образуя с токсикантами труднодоступные для растений соединения в почве. Кроме того, выявлено, что калийные удобрения в сочетании с другими видами макроудобрений также снижают переход радионуклидов в растения. Важное место в детоксикации земель следует отводить органическим удобрениям, которые снижают подвижность тяжелых металлов вследствие образования органоминеральных соединений, обладающих низкой растворимостью.

В настоящее время проводятся теоретические и прикладные исследования по диагностике минерального питания растений, оценке методов почвенной и растительной диагностики, разработке и уточнению индексов обеспеченности и оптимальному соотношению биогенных элементов для снижения накопления их избыточных количеств в растительной продукции. Так, снижение накопления нитратов в продукции растениеводства должно обеспечиваться подбором оптимальных доз и соотношений элементов питания в полном минеральном удобрении.

Применительно к ландшафтно-зональным системам земледелия, минимальным и нулевой системам обработки в длительных стационарных опытах осуществляется поиск систем применения удобрений для стабилизации функционирования агроценозов.

В условиях северных регионов нашли развитие эксперименты по комплексному применению удобрений, мелиорантов и комплексных средств защиты растений в агроландшафтной системе земледелия.

В отдельных регионах республики, в особенности в зоне орошаемого земледелия ведутся исследования по сравнительной оценке различных направлений земледелия, в частности биологического и традиционного (интенсивного).

В этих исследованиях весьма серьезное внимание уделяется, прежде всего, получению экологически чистой продукции растениеводства за счет активизации естественных почвенных процессов путем максимального вовлечения биологических средств. Главное при этом – научно обоснованные севообороты, применение всех видов органических удобрений, в особенности, сидеральных культур, с учетом оптимизации питания растений путем применения минеральных удобрений, экологически безопасных средств защиты растений, дифференцированной системы обработки почвы, учитывающих биологические особенности культур и почвенно-климатических условий конкретных регионов.

Сегодня истиной остается положение, что любая система земледелия со временем устаревает, и требует постоянного совершенствования и устранения противоречий между шаблонной системой и постоянно меняющимися природными и антропогенными факторами внешней среды.

Между тем, экологизация землепользования с широким внедрением почвозащитных систем земледелия и минимализацией обработки почвы, немыслима без использования химических средств, в том числе и минеральных удобрений.

Таким образом, приведенные данные свидетельствуют о крайне неблагоприятном экологическом состоянии пахотных почв Казахстана. Следует помнить, что почва – основа жизни на земле, купить или импортировать ее из других стран невозможно. Поэтому необходимо формирование новой технологической политики, направленной, прежде всего, на разработку и освоение экологически обоснованных систем земледелия нового поколения. При этом необходимо проведение организационных, агротехнических, агромелиоративных мероприятий, предусматривающих рациональное использование земель в зависимости от показателей почвенного плодородия и уровня загрязнения химическими и радиоактивными веществами, изменение структуры посевных площадей, составление комплексного плана по реабилитации загрязненных угодий.

Казахстанскими учеными агрохимиками на протяжении прошлого столетия, а особенно во второй его половине, выполнен большой объем работ, позволивший выявить причины вышеперечисленных негативных явлений и определить пути их устранения.

Отдельные результаты показали, что при биологическом направлении земледелия расширенное воспроизводство плодородия почв с положительным балансом гумуса и биогенных элементов в системе «почва – растение» возможно лишь только при комплексном применении минеральных и органических удобрений, химических средств защиты растений. Пока еще другого пути поддержания высокой продуктивности агроценозов нет.

Учеными-почвоведцами республики изучены вопросы генезиса, классификации и экологического состояния почвенного покрова Республики Казахстан с использованием ГИС-технологий. Ведутся эксперименты по трансформации почвенного покрова в связи с опустыниванием и глобальным потеплением климата.

В настоящее время вновь возобновлены работы по мелиорации засоленных и солонцовых почв, а также рекультивации нарушенных земель. С учетом новых сложившихся условий хозяйствования разработаны технологии, технические средства, машины и устройства механизации и автоматизации водоподъема, водораспределения и полива на оросительных системах, обеспечивающие сокращение непроизводительных потерь воды и снижение удельных энергетических затрат.

Таков далеко не полный перечень основных направлений научно-исследовательских работ в области агрохимии, почвоведения, агроэкологии и других отраслей, который свидетельствует о значительном потенциале казахстанских ученых. Этот потенциал может быть реализован при соответствующей финансовой поддержке со стороны государства и интеграции с учеными стран дружества.

Считаем целесообразным, с учетом новейших достижений агрохимической науки и агроэкологии, обозначить основные приоритеты, выполнение которых должно осуществляться в рамках координации и интеграции с НИИ и высшими учебными заведениями республики и стран дружества:

- совершенствование теоретических основ оптимизации минерального питания путем изучения круговорота и баланса биогенных элементов, закономерности действия удобрений, биологических и других агрохимических средств на урожай и качество продукции, плодородие почвы, экологическую устойчивость агроландшафтов;
- разработка моделей оптимизации почвенных процессов, управления питанием растений и урожайностью с/х культур на основе геоинформационных систем (ГИС) и компьютерных программ;
- разработка технологий комплексного проведения агрохимических, агротехнических, реабилитационных, фитосанитарных, противозерозионных и ме-

лиоративных мероприятий, регулирующих плодородие земель сельскохозяйственного назначения и экологическую безопасность растениеводческой продукции;

- совершенствование системы локального и сплошного мониторинга техногенного воздействия на агроэкосистемы и разработка нормативов предельно допустимых антропогенных нагрузок на агроландшафты по климатическим зонам, типам севооборотов и видам культур; внедрение новейших экспресс-методов детоксикации и восстановления почв с учетом уровня загрязнения;

- совершенствование и создание принципиально новых экологически чистых технологий и технологических средств производства продукции растениеводства на основе широкого внедрения агроландшафтной системы земледе-

лия применительно ко всем природным зонам страны, а также минимальной и нулевой обработок;

- возобновление функционирования географической сети опытов с удобрениями и формирование единой научной программы, обеспечивающей всем участникам общее информационное пространство;

- организация повышения квалификации и переподготовки специалистов агрохимических и агроэкологических центров, станций агрохимслужбы;

- совершенствование метрологического обеспечения путем стандартизации методов исследований и аккредитации агрохимических лабораторий в учреждениях геосети опытов.

Түйін

Мақалада Қазақстан Республикасы АӨК экологиялық жағдайлары бойынша мәліметтер келтірілген, агрохимия және агроэкологиялық ғылымының даму болашағы және ТМД елдерімен ұйымдастыру мен бірлесу бағыттары анықталды.

Resume

The data on ecological situation in agroindustrial complex of Republic Kazakhstan, perspectives of agrochemical and agroecological science and the ways of integration with the CIS countries are given in the article.