

АНЗЕЛЬМ К.А., кандидат с.-х. наук

МОНИТОРИНГ НАЛИЧИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПАХОТНОМ ГОРИЗОНТЕ ОРОШАЕМЫХ СЕРОЗЕМОВ ЮЖНОГО КАЗАХСТАНА

В конце прошлого столетия в мире ежегодно на человека в среднем приходилось до 5 тонн органических и минеральных отходов и отбросов. В настоящее время, в связи с ростом химизации сельского хозяйства, урбанизации и благосостояния человечества, их количество значительно возросло. Эти вещества загрязняют почвенный покров, воду и воздух, причем из водной и воздушной среды прямыми или косвенными путями они попадают в почву. Наиболее токсичными являются тяжелые металлы, такие как свинец, ртуть, кадмий и цинк. Источником тяжелых металлов являются главным образом промышленные выбросы. Токсичные элементы легко накапливаются в почве, но очень медленно выводятся из них. Так, период полувыведения из почвы Cd-110 лет, Zn-до 510, Cu-до 1500 и Pb-до нескольких тысяч лет [5].

В сельскохозяйственном производстве основным источником загрязнения почвы тяжелыми металлами являются удобрения. Установлено, что азотные удобрения увеличивают подвижность в почве марганца, меди, железа, цинка, кадмия, а фосфорные наоборот - снижают этот показатель, особенно цинка и меди [4].

В настоящее время человечество не может отказаться от химических средств, обеспечивающих по крайней мере половину прибавки урожая. В этой связи эколого-мелиоративный мониторинг состояния орошаемых земель и оценка эколого-биологических последствий применения удобрений и производства мелиоративных работ приобретает особую актуальность. Орошаемые земли, наиболее интенсивно используемые и, следовательно, подвержены наибольшему антропогенному воздействию. От их состояния зависит не только состояние природной среды, но и социально-экономическая ситуация региона. В этой связи мониторинг орошаемых земель с целью выявления изменений их состояния, оценка, прогноз и выработка рекомендаций по предупреждению и устранению последствий негативных процессов является весьма актуальной задачей.

Орошаемые земли Южно-Казахстанской области занимают площадь 520,0 тыс.га, что составляет около одной третьей части используемых орошаемых земель республики. На этих землях возделывают такие наиболее ценные культуры, как хлопчатник, кормовые, зерновые, плодово-ягодные и овощи. От мелиоративного и экологического состояния этих земель зависит их продуктивность и качество урожая.

Начиная с 1990 года из-за недостаточного количества выделяемых средств на содержание и эксплуатацию гидромелиоративных систем, значительно снизился их мелиоративный эффект, что привело к ухудшению эколого-мелиоративного состояния орошаемых земель, и как следствие, снизилась отдача поливного гектара. Для исправления ситуации Правительство Республики Казахстан заключило соглашения с Мировым банком развития (МБР) и Азиатским банком развития (АБР) о выделении займов на производство работ по повышению водообеспеченности и улучшению мелиоративного состояния земель. Одним из условий инвесторов по представлению кредитов являлось обязательное ведение эколого-мелиоративного мониторинга почв на объектах реконструкции.

В соответствии с бюджетной программой 002 «Сохранение и улучшение мелиоративного состояния орошаемых земель» подпрограммы 100 «Гидрогеолого-мелиоративные экспедиции» эти работы по Республике Казахстан выполняются гидрогеолого-мелиоративной службой Комитета по водным ресурсам Минсельхоза РК и, в частности, в пределах Южного Казахстана - государственное учреждение «Южно-Казахстанская

гидрогеолого-мелиоративная экспедиция».

За счет займа МБР с 2000 по 2002 годы в Мактааральском районе Южно-Казахстанской области на площади 9937 га был осуществлен «Проект по улучшению ирригации и дренажа» (ПУИД), а с 2003 по 2005 годы за счет займа АБР, в этом же районе на площади 39259 га были выполнены работы по «Проекту управления водными ресурсами и восстановления земель» (ПУВРиВЗ).

В настоящее время в общей сложности в ЮКО эколого-мелиоративным мониторингом охвачено около 50,0 тыс.га орошаемых земель, на которых начиная с 2002 года в течении десяти последующих лет, на каждом из объектов, будут вестись наблюдения за состоянием почвы и воды.

Структура мониторинга орошаемых земель в зонах проектов включает в себя наблюдения за состоянием почв, оросительной, коллекторно-дренажной и грунтовой воды. Мониторинг почв состоит из ежегодного проведения на всей площади зоны проектов агро-мелиоративного обследования орошаемых земель. До и после проведения капитальной промывки засоленных земель была произведена солевая съемка всей площади зоны мониторинга. На 7 стационарных экологических площадках (СЭП) ведутся наблюдения за динамикой загрязнения, солевым режимом, плодородием и водно-физическим свойствам почв. Согласно утвержденных Минсельхозом РК «Методических указаний по мониторингу орошаемых земель Республики Казахстан» [3] нами ведутся наблюдения за 12 самыми опасными, из тяжелых металлов, загрязнителями. Это ртуть, свинец, кадмий, магний, медь, хром, фтор, цинк, алюминий, железо, кобальт и никель. Из них наиболее опасными считаются ртуть, свинец и кадмий за которыми ведутся наиболее детальные наблюдения.

Почвенный покров зоны мониторинга представлен орошаемыми (более 50 лет) сероземами, которые в последние годы из-за высокого стояния грунтовых вод (от 1,4 до 3 м), переходят в лугово-сероземные сероземно-луговые, луговые почвы. По данным на 2006 год 1/3 часть земель зоны мониторинга засолены. Тип засоления в основном сульфатный. Содержание гумуса в пахотном горизонте не высоко и колеблется от 0,87 до 1,09%. По механическому составу почвы СЭП представлены в основном легкими и средними суглинистыми с содержанием физической глины до 30%. Почвы СЭП не обеспечены азотом и низко обеспечены фосфором. Поэтому под проектный урожай хлопчатника необходимо вносить научно-обоснованные дозы минеральных удобрений.

Анализ данных по загрязнению почв зоны мониторинга показывает, что как по СЭПам объекта ПУИД, так по точкам на объекте ПУВРиВЗ, опасность загрязнения почвы тяжелыми металлами (за исключением одной точки в 2002 году содержания меди составило 5,7 при ПДК 3,0 мг/кг) отсутствует. По всем ингредиентам, как средние значения, так и максимальные ниже ПДК (таблица). Это обусловлено тем, что в зоне мониторинга нет крупных источников загрязнения (промышленные предприятия, карьеры и т.д.), но здесь развито высокоинтенсивное орошаемое земледелие и опасность загрязнения почв может возникнуть лишь от неверного применения минеральных удобрений. Поэтому фермерам особо надо уделять внимание по внесению научно-обоснованных доз минеральных удобрений.

Ежегодный опрос фермеров, владельцев земельных участков, на которых расположены СЭПы, показал, что ими в последние годы вносятся в виде подкормки хлопчатника лишь азотные удобрения в количестве 200-300 кг/га, что явно недостаточно, так как в перерасчете на действующее вещество это составляет 70-100 кг/га. Под урожай хлопчатника 28,0 ц/га, который запланирован в проектах, необходимо вносить в действующем веществе 150-170 кг/га азотных, 90-100 фосфорных и 40-50 кг/га калийных удобрений.

Как результаты проводимого нами мониторинга, так и данные стационарных опытов некоторых исследователей, проведенных на орошаемых лугово-каштановой и светло-каштановой почвах юго-востока Казахстана показали, что длительное систематическое применение научно-обоснованных доз удобрений под запланированный урожай, не приводит к

Таблица - Наличие подвижных форм тяжелых металлов в почвах зоны мониторинга*, мг/кг

Значения	Тяжелые металлы
----------	-----------------

	F	Fe	Mn	Ni	Cr	Cd	Cu	Zn	Al	Pb	Co	Hg
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ПДК**	10	-	150	4,0	6,0	5,0	3,0	23	-	30	5,0	2,1
средние	0,45	0,25	14,5	0,37	0,01	0,07	0,90	1,13	0,01	1,70	0,05	0,01
min	0,13	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
шах	1,80	0,81	130	3,3	0,01	0,80	5,7	11,1	0,01	12,6	0,05	0,01

Примечание: * - данные по пахотному горизонту по 7 СЭП-ам за период с 2002 по 2008 годы.

**ПДК - предельно допустимая концентрация. ПДК утверждены главным государственным санитарным врачом РК 29.11.97 г. ПДК по железу и алюминию в Казахстане не установлены.

накоплению в почве тяжелых металлов выше ПДК и загрязнению ими получаемой продукции [1, 2, 5, стр.36].

Однако, в связи с тем, что удобрения являются потенциальным источником загрязнения почв тяжелыми металлами, необходим постоянный контроль за почвой и растениями. Мониторинг качества продукции должен быть составной частью экологического мониторинга земель. Данные содержания тяжелых металлов в почве, растениях и производимой продукции должны лечь в основу экологического аудита сельскохозяйственного производства при переходе сельских товаропроизводительной на натуральное сельское хозяйство и стремление ими получить сертификат об экологически безопасном производстве.

Литература

1. Елешев Р.Е., Кисиков К.Ш., Басибеков Б.С. Сравнительная агроэкологическая оценка традиционных и альтернативных систем удобрения культур орошаемой зоны. В сборнике материалов республиканской научной конференции «Проблемы экологии АПК и охраны окружающей среды», КазНИИЗ, Алматы, РНИ «Бастау», НАЦАИ РК, 1998, стр. 8-12.
2. Малимбаева А.Д., Смагулова С.С. Влияние применения минеральных и органических удобрений на накопление тяжелых металлов в лугово-каштановой почве. Журнал «Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана», 2008 г., №10, стр.20-21.
3. Методические указания по организации мониторинга на орошаемых землях Республики Казахстан. Астана, Минсельхоз РК, 1998 г., стр.7-9.
4. Минеев В.Г. Эколого-биологические основы применения фосфорных удобрений. Журнал «Биологические науки», 1990 г., №9, стр.41-51.
5. Рау А.Г., Улезько Г.Г. и др. Состояние и перспективы развития агроэкосистем Казахстана: Аналитический обзор. - Алматы: КазгосИНТИ, 1997 г., с.34-42.

Реферат

Данные мониторинга тяжелых металлов в пахотном горизонте орошаемых сероземов Южного Казахстана показали, что их содержание в почве не превышает предельно допустимой концентрации. Из-за отсутствия активных источников загрязнения в данной зоне орошения источником поступления тяжелых металлов в почву могут служить минеральные удобрения. Поэтому сельхозтоваропроизводители должны вносить их под запланированный урожай в научно-обоснованных дозах с учетом почвенно-мелиоративных условий и потребности возделываемых культур.

Тұжырым

Мониторинг нәтижелері Оңтүстік Қазақстан бозтопырақтарының өңделген қабатындағы ауыр металдардың топырақтағы мөлшері шектеулі белгіленген концентрациясынан жоғары еместігін көрсетті. Суармалы аумақта белсенді ластану көздерінің болмауы себепті, топыраққа түсетін ауыр металдар көзі минералды тыңайтқыштар болуы мүмкін. Сондықтан, ауыл шаруашылық тауарларын өңдеушілер оларды жоспарланған егіске ғылыми негізделген шамамен, өңделетін дақылдардың қажеттілігіне және топырақты-мелиоративтік жағдайды ескере отырып, енгізу тиіс.

Summary

Data of monitoring of heavy metals have shown in arable horizon of irrigated grey soils of Southern Kazakhstan that their content does not exceed the maximum permissible concentration in soil. In the absence of active sources of pollution in the irrigation given zone the mineral fertilizers can serve as a source of the heavy metals flowing to soil. Therefore the agricultural procedures should bring them to the planned harvest in the scientifically-proved doses taking into account requirement of cultivated cultures and soil-meliorative conditions.