

Ядерные методы способствуют улучшению ведения сельского хозяйства

Саша Энрикес

Эрозия почв, деградация земель, чрезмерное или неправильное внесение сельскохозяйственных удобрений и плохое качество воды несут в себе угрозы для окружающей среды и препятствуют развитию.

В рамках проектов МАГАТЭ для оценки этих рисков и поиска путей более рационального использования водных и земельных ресурсов применяются ядерные технологии. Многие страны получили пользу от этой программы, в том числе Катар, Чили, Кения, Турция, Вьетнам и Бангладеш.

Катар является одной из 10 стран мира, испытывающих наибольшую нехватку воды, и все его пахотные земли орошаются подземными водами. Но более половины используемой воды не доходит до сельскохозяйственных культур за счет испарения из почвы в атмосферу. Поскольку для орошения использовались все большие объемы подземных вод, их уровни упали, и морская вода и соленая вода из более глубоких водоносных горизонтов проникла в пласты пресных подземных вод.

Изотопные методы применялись для определения наиболее эффективного способа использования соленых подземных вод и очищенных промышленных сточных вод в капельном орошении.

Капельное орошение по сравнению с дождевальным орошением сократило количество необходимой потребляемой воды на 30%.

В настоящее время существуют планы ежегодно использовать для этого 100 млн. м³ соленых подземных вод и 60 млн. м³ очищенных сточных вод, что реально увеличит общую площадь культивируемых земель в одиннадцать раз.

Почти 60% пахотных земель в Чили страдают от эрозии почвы, и в центральной части Чили нехватка равнинных участков во все большей степени заставляет виноградарей обустроить виноградники на горных склонах, что в конечном итоге загрязняет стекающую с гор воду. В Чили для исследования этой проблемы были последовательно осуществлены три проекта технического сотрудничества МАГАТЭ. Для определения степени почвенной эрозии и происходящего в результате загрязнения воды использовался один из радионуклидов выпадений. Исследования показали, что применяемые методы виноградарства неприемлемы.

Поэтому теперь планируется исследовать вопросы использования постоянного земляного покрова между виноградными лозами для эффективного сведения к минимуму почвенной эрозии и стока воды на склонах, что таким образом улучшит качество проточной воды. Эмилио Санчес из виноградника «Ла Роблера» в Апальте говорит: «Ассоциации виноградарей готовы использовать ядерные методы исследований, поскольку это принесет только выгоду фермерам нашего региона».

В Кении сельское хозяйство является второй по величине составляющей валового внутреннего продукта, и 70% населения занято в этом секторе. Около 80% земельных угодий Кении составляют засушливые и полусушливые районы с редкими или нерегулярными осадками. И объемы производства продовольствия из-за частых неурожаев весьма низкие. МАГАТЭ сотрудничало с местными учеными в разработке маломасштабных низкочастотных технологий капельного орошения для бедных крестьянских хозяйств.

Эти технологии, доработанные Кенийским институтом сельскохозяйственных исследований (КИСИ), в настоящее время передаются мелким крестьянским хозяйствам для использования при выращивании таких ценных сельскохозяйственных культур, как огурцы, помидоры, капуста и салат. Примером является проект, в рамках которого крестьяне масаи в Наманге на границе с Танзанией проходят практическое обучение методам капельного орошения. КИСИ теперь делится своими экспертными техническими знаниями и ноу-хау по рациональному использованию водных ресурсов в сельском хозяйстве с 23 африканскими странами.

Турция занимает пятое место в мире по экспорту картофеля. Главная задача для местных крестьян - это более эффективно использовать воду и удобрения путем орошения полей водой, смешанной с удобрениями (этот способ также известен под названием «фертигация»), в нужных количествах, в нужное время и в нужном месте. Использование капельного орошения значительно сократило необходимые объемы потребляемой воды и удобрений. Это оказывает значительное влияние на производство картофеля в Турции, принося существенную экономию крестьянским хозяйствам.

Во Вьетнаме также имеются проблемы, связанные с эрозией, потерей питательных веществ в почве и эффективности использования воды и удобрений. Была запрошена помощь МАГАТЭ. Для определения участков с деградацией почвы использовались методы анализа компонентно-специфических стабильных изотопов. Выводы этого проекта использовались для повышения информированности крестьян и помощи в применении ими стратегий по смягчению последствий тайфунов для сельского хозяйства в северо-западном Вьетнаме.

Засоление почвы представляет большую угрозу развитию растениеводства в Бангладеш; такую, что около 90% потенциально пахотных земель в прибрежной зоне не используются во время сухого сезона. Применяемые в ходе осуществления проекта усовершенствованные методы рационального использования воды с помощью капельного орошения в сочетании с определением солеустойчивых сортов сельскохозяйственных культур позволили крестьянам вырастить и собрать урожай второй культуры помимо риса «аман» на почти 2,6 млн. гектаров весьма плодородных прибрежных территорий. Это могло бы, например, прибавить еще 4 млн. тонн пшеницы к урожаю в главных зерновых регионах страны.

Абдул Азиз, крестьянин из Ноахали в Бангладеш, говорит: “Я обычно оставлял свою семью в деревне и уезжал в Дакку на поиски работы, поскольку ничего не мог выращивать с августа по апрель из-за высокого содержания соли в почве. Сейчас я ежегодно зарабатываю 2000 долларов США с каждого гектара, выращивая недавно введенные сорта земляных орехов и пшеницы”.

Саша Энрикес, Отдел общественной информации.

Эл. почта: S.Henriques@iaea.org

С максимальной пользой

Петер Кайзер

Радиационная технология делает загрязненную воду пригодной для повторного использования

В наши дни в городах происходит быстрый рост населения и числа промышленных предприятий. В результате увеличиваются объемы и интенсивность загрязнения, превращающего пресную воду в сточные воды. Обычные химические загрязнители в воде включают стойкие органические загрязнители, нефтехимические продукты, пестициды, краски, ионы тяжелых металлов, а также попадающие с экскрементами фармацевтические препараты. Эти сложные соединения весьма трудно, а часто и невозможно, удалить или нейтрализовать с использованием обычных средств, и они остаются в воде, создавая новые и усугубляя существующие риски для здоровья. В связи с нейтрализацией таких рисков очистка сточных вод становится все более сложной и дорогостоящей задачей. Городам и промышленным предприятиям требуются экономически конкурентоспособные варианты очистки воды, с тем чтобы ее можно было без опасений использовать повторно.

Часто в городах ощущается нехватка воды, которую муниципальные органы надеются компенсировать путем очистки сточных вод с целью их повторного использования для таких нужд, как пожаротушение, уборка улиц, полив в городских парках и садах, для промышленного охлаждения и прачечного обслуживания, а также в бойлерных для нагрева, т. е. там, где не требуется качества питьевой воды. Эта “вода повторного использования” может быть получена множеством способов, включая очистку с помощью энергии ускорителей электронов. Энергия электронов приводит к формированию высоко реактивных свободных радикалов, которые инактивируют токсичные микроорганизмы, паразитов, а также расщепляют сложные по составу загрязнители в менее вредные и легко поддающиеся обработке вещества, чего невозможно добиться при использовании других средств и реагентов. Радиационная очистка с использованием электронов не приводит к какому-либо устойчивому радиоактивному загрязнению вследствие низкой энергии электронов.

На промышленном комбинате по окрашиванию тканей в Тэгу, Корея, с 2006 года успешно работает первая электронно-лучевая установка по очистке сточных вод. Эта очистная установка ежедневно перерабатывает 10 000 кубических метров сточных вод, что по объему примерно равно четырем олимпийским бассейнам.

Установка в Тэгу продемонстрировала, что “этот процесс безопасен и эффективен” - сказал Пум Су Хан, международный эксперт по электронно-лучевой очистке сточных вод. Хан провел сравнение показателей существующих технологий и пришел к выводу, что “с помощью электронно-лучевой технологии получают желательное качество очищенной сточной воды при более низких затратах и без использования добавок. Это - прорыв в деле охраны окружающей среды и залог успеха для промышленности”.

Совместно с международными партнерами, с ЮНИДО и национальными учреждениями МАГАТЭ проводит экспертные исследования на местах и осуществляет проекты по очистке сточных вод в Венгрии, Иране, Марокко, Португалии, Республике Корея, Румынии, Шри-Ланке и Турции.

Петер Кайзер, Отдел общественной информации

Эл. почта: P.Kaiser@iaea.org

В подготовке этой статьи приняла участие Агнес Шафрань, Департамент ядерных применений МАГАТЭ.