

Во Вьетнаме с использованием облученных полимеров созданы сельскохозяйственные суперкультуры

Саша Энрикес

Ради повышения урожайности и борьбы с болезнями сельскохозяйственных культур крестьяне Вьетнама вносят в почву олигохитозан и олигоальгинат — вещества, изготовленные из облученных природных полимеров.

Результат налицо.

Олигохитозан и олигоальгинат получают соответственно из панцирей креветок и бурых морских водорослей. Эти и другие природные полимеры, такие, как саговый крахмал, маниоковый крахмал и пальмовое масло, в контролируемых условиях подвергаются дозированному облучению, которое изменяет их молекулярное строение и придает им свойства стимуляторов роста растений. В итоге получают нерадиоактивные, биоразлагаемые и нетоксичные вещества.



Полимер хитозан (вверху) получают из панцирей креветок. На его основе производят растворы для опрыскивания и добавки для лечения болезней растений и стимулирования их роста.

(Фото: С. Энрикес/МАГАТЭ)

«Олигохитозан, светло-желтая жидкость, которую изготавливает Вьетнамский институт атомной энергии (ВИНАТОМ), позволил почти полностью отказаться от вредных фунгицидов в сельском хозяйстве по всей стране, - утверждает Нгуен Куок Хьен, сотрудник Центра исследований и разработок в области радиационной технологии при ВИНАТОМе. - Он защищает растения от грибковых и бактериальных инфекций, не допуская заболеваний. Он также останавливает распространение

вируса табачной мозаики, который поражает не только табак, но и более 350 других видов растений».

Растения, обработанные олигоальгинатом (веществом, напоминающим темно-коричневую патоку), по словам Хьена, растут быстрее и до 56 процентов превосходят по размеру необработанные растения. Одна капля жидкого олигохитозана, растворенная в одном литре воды, может использоваться для предупреждения болезней растений и позволяет значительно увеличить показатели их роста.

Широкое применение таких нетоксичных продуктов, как олигохитозан, не оставляющих после себя вредных остатков, в конечном итоге работает на благо потребителя и открывает широкие перспективы для экспорта из страны сельскохозяйственных продуктов. Кроме того, олигохитозан позволяет увеличить срок годности фруктов, таких, как манго и апельсины, поскольку обработанные им продукты сохраняют твердость и привлекают покупателей в течение более долгого времени. Олигохитозан и другие родственные ему продукты (такие, как «Голд нано» и «Сильвер нано», изготавливаемые из тех же базовых полимеров, в которые перед облучением добавляют частицы золота или серебра) используются и в ряде других областей. Их можно добавлять в корм выращиваемой рыбы, кур и креветок, чтобы укрепить иммунную систему животных, увеличить их выживаемость и способствовать набору веса. Их можно также использовать для очистки воды в аквакультуре и уничтожения бактерий в уже зараженных водоемах.

Суперабсорбенты воды

Маниоковый крахмал — еще один природный полимер, который используется для создания продуктов, повышающих продуктивность сельского хозяйства. Корнеплод маниок представляет собой базовый материал для изготовления суперабсорбентов воды (САВ), которые могут поглощать большое количество влаги и со временем постепенно отдавать ее корням находящихся рядом растений. САВ напоминают большие кристаллы сахара, однако при поступлении и впитывании воды (или жидкого удобрения) они разбухают: один кристалл увеличивается в среднем до размеров ногтя мизинца.

Облученные САВ приносят особую пользу в сельском хозяйстве в сухих районах с небольшим количеством осадков или частыми засухами.

Один килограмм кристаллов САВ, внесенный в почву рядом с корнями растений, может впитывать и удерживать 200 литров воды, поступающей во время осадков и орошения. Постепенная отдача растениям воды и/или удобрений позволяет сократить количество отходов, снизить объем загрязнения водоемов и сэкономить средства крестьян. Через девять месяцев кристаллы САВ разлагаются, не оставляя после себя остатков и не вызывая пагубных последствий для окружающей среды.

Во Вьетнаме производимые ВИНАТОМом САВ используются на плантациях каучука и в личных садовых хозяйствах; они также экспортируются в Австралию, где применяются в широкомасштабном выращивании товарных культур высокой стоимости. Крестьяне вносят 30–60 кг САВ на гектар.



Нгуен Ван Донг продает суперабсорбенты воды в своей сети супермаркетов по всему Вьетнаму. Он также использует САВ, чтобы тратить меньше времени и воды на содержание сада на крыше своего дома. (Фото: С. Энрикес/МАГАТЭ)

НАУКА

Что такое природный полимер?

Природные полимеры — это крупные молекулы, состоящие из длинных цепочек повторяющихся групп атомов. В природе они встречаются повсеместно: целлюлоза в растениях и деревьях, крахмал в хлебных культурах, кукурузе и картофеле — это полимеры; панцири креветок, крабов и других ракообразных, а также морские водоросли содержат полимеры.

Эти и другие природные полимеры представляют собой идеальные строительные элементы для создания новых материалов: они широко распространены, недороги, разлагаются биологическим путем, имеются во многих местах и восполняются естественным образом. Кроме того, они изначально обладают несколькими особыми свойствами. Хитин, к примеру, отличается прочностью и в то же время гибкостью, а также естественной водонепроницаемостью.

Продукты из природных полимеров используются в медицине, сельском хозяйстве, охране окружающей среды, изготовлении косметики и ряде отраслей промышленности.

Преимущества облучения природных полимеров

Радиационная обработка используется для разрушения одних химических связей и создания других, что

позволяет на молекулярном уровне адаптировать структуру природных полимеров к конкретным задачам.

Процесс обработки материалов на основе природных полимеров ионизирующим излучением может изменить химические, физические и биологические свойства материала без его дополнительной химической обработки, при этом сам материал не становится радиоактивным.

По сравнению с традиционными химическими методами разработки и изготовления новых материалов и продуктов радиационная обработка имеет ряд преимуществ. По словам Агнес Шафрань, специалиста МАГАТЭ по радиационной химии, она занимает меньше времени, характеризуется большей точностью и значительно большей чистотой, поскольку молекулярная структура материалов меняется без участия химических катализаторов и без использования экстремальных физических условий, таких, как высокая температура и сверхвысокое давление; при такой обработке не используются токсичные химикаты и не образуются ядовитых испарений.

МАГАТЭ вместе с государствами-членами по всему миру содействует внедрению, изготовлению и использованию нетоксичных биоразлагаемых полимеров, полученных из растительного и животного материала.