

Продовольствие и сельское хозяйство



Мутационная селекция для улучшения сельскохозяйственных культур



Новый сорт вигны CBC5, выведенный в Зимбабве с помощью мутационной селекции при использовании радиации. (Фото: Принс М. Матова/ Институт селекции сельскохозяйственных культур, Хараре, Зимбабве)

Что мне нужно знать?

В предстоящие десятилетия устойчивое производство продовольствия останется первостепенной задачей. Сегодня более 800 миллионов человек живут в условиях нехватки продовольствия для удовлетворения своих насущных потребностей. Ожидается, что к 2050 году численность мирового населения возрастет с 7 до 9,8 миллиардов человек. Чтобы обеспечить продовольствием всех жителей планеты, фермеры должны будут увеличить производство продуктов питания на 50%.

Мутационная селекция сельскохозяйственных культур и производство улучшенных сортов сельскохозяйственных культур с использованием радиации и смежных технологий — это важные факторы для удовлетворения спроса, с которым предстоит столкнуться человечеству. Кроме того, ядерные технологии помогают ученым раскрыть нереализованный потенциал растений: они позволяют

селекционерам выводить сорта сельскохозяйственных культур, устойчивые к внешним потрясениям, которые часто бывают вызваны изменением климата (например, к засухе).

В настоящее время База данных ФАО/МАГАТЭ по мутантным сортам насчитывает более 3200 официально выведенных мутантных сортов сельскохозяйственных культур.

Что такое мутационная селекция растений?

Мутационная селекция растений — это процесс обработки семян, побегов или клеточной культуры радиоактивным облучением (например, гамма-облучением) с последующим выращиванием ростков из семян или облученного материала в стерильном субстрате. После воспроизводства нескольких поколений мутантных растений для усовершенствования их агрономических



Новые мутантные сорта растений, выведенные в Бангладеш с использованием ядерных методов, позволяют фермеру Мохаммаду Фаридулу Исламу получать более высокие урожаи и улучшать свое экономическое положение.

(Фото: И. Халиль/Бангладешский институт ядерных методов в сельском хозяйстве)

характеристик ученые размножают эти растения и изучают их агрономические показатели. Для ускорения процесса селекции используются биотехнологии, в том числе молекулярные методы и технология *in vitro*.

Мутационная селекция растений не связана с генетическими трансформациями: она задействует собственные генетические ресурсы растения и воспроизводит естественный процесс спонтанной мутации, которая является движущей силой эволюции. Используя излучение, ученые могут значительно сократить время выведения новых и усовершенствованных сортов растений.

Этот метод основан на сочетании радиационного облучения и биотехнологий для выработки благоприятных свойств сельскохозяйственных культур. В результате селекции создаются новые сорта растений, которые должны стойко переносить неблагоприятные условия или обладать более высокой питательной ценностью, быть невосприимчивыми к болезням или вредителям, обладать способностью расти на засоленных почвах или более эффективно потреблять воду и питательные вещества.

Оказание поддержки странам в улучшении сельскохозяйственных культур

МАГАТЭ в тесном сотрудничестве с Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций (ФАО) оказывает содействие государствам-членам в разработке и внедрении технологий, которые путем использования гамма-излучения, рентгеновского излучения и механизмов, основанных на применении других источников излучения, могут вызывать мутацию растений и тем самым значительно ускорять процесс селекции. Кроме того, для ускорения процесса выявления и отбора желаемых мутаций могут применяться смежные биотехнологии.

Объединенный отдел ФАО/МАГАТЭ по ядерным методам в продовольственной и сельскохозяйственной областях (Объединенный отдел) поддерживает проведение прикладных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, оказание специализированных лабораторных услуг, передачу технологий, наращивание потенциала и управление информацией для повышения продовольственной безопасности и качества продовольствия в странах-членах. Кроме того, оказывается поддержка в рамках осуществления проектов координированных



исследований и проектов технического сотрудничества на национальном и региональном уровне для повышения осведомленности о глобальном использовании мутационной селекции в целях улучшения сельскохозяйственных структур и применения ядерных технологий для укрепления продовольственной безопасности и увеличения биологического разнообразия.

Объединенный отдел оказывает содействие в применении технологий мутационной селекции на основе радиационного облучения для улучшения существующих и местных сортов сельскохозяйственных культур. Путем селекции стойких сортов растений, которые отличаются более высокой урожайностью, обладают улучшенными характеристиками или менее подвержены экологическим стрессам, таким как болезни, засухи и засоленность почв, осуществляется значительный и устойчивый вклад в укрепление глобальной продовольственной безопасности и биологического разнообразия.

Поддержка деятельности Лаборатории

Лаборатория селекции и генетики растений (ЛСГР) под управлением Объединенного отдела ФАО/МАГАТЭ в Зайберсдорфе (Австрия) занимается разработкой радиационных технологий, применяемых

при мутационной селекции растений. Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы позволяют ускорить процесс селекции новых сортов, обладающих более высокой и стабильной урожайностью, усовершенствованными характеристиками для производства продуктов питания и кормов, большей устойчивостью к болезням и вредителям и способностью переносить экологические стрессы.

Лаборатория селекции и генетики растений проводит прикладные НИОКР для повышения эффективности мутационной селекции. Эта деятельность направлена на разработку процедур индуцирования мутаций при учете особенностей конкретных культур и отбора по определенным признакам с использованием передовых достижений геномики или методов культуры ткани растений *in vitro*. К деятельности Лаборатории относится оказание помощи всем государствам-членам по облучению сельскохозяйственных культур с использованием гамма-излучения и рентгеновского излучения.

Лаборатория распространяет знания и технологии, связанные с мутационной селекцией сельскохозяйственных культур, и организывает обучение в группах или в форме индивидуальных занятий, которое часто осуществляется при поддержке МАГАТЭ в рамках проектов технического сотрудничества.

Норазлина Нурдин (справа), селекционер растений из Малайзийского ядерного агентства, оценивает стевию, природный сахарозаменитель. Исследователи из Малайзийского ядерного агентства использовали облучение для разработки сорта, пригодного для выращивания во влажном и сыром климате. (Фото: М. Гашпар/МАГАТЭ)





Мутационная селекция для улучшения сельскохозяйственных культур

Учитывая, что для выведения нового сорта требуется от пяти до семи лет, мутационная селекция создает возможности для быстрого решения стоящих перед государствами-членами задач в сфере улучшения сельскохозяйственных культур. На протяжении многих лет мутантные сорта применяются для производства продуктов питания и кормов, а их использование в глобальных масштабах приводит к расширению внутренних и экспортных рынков. Увеличение доходов также способствует социально-экономическому развитию.

Краткий обзор достижений

Мутационная селекция позволила создать тысячи улучшенных сортов, обладающих более высокой урожайностью и устойчивостью к вредителям, болезням и экологическим стрессам.

Генетическое разнообразие сельскохозяйственных структур — это основа устойчивого развития улучшенных сортов сельскохозяйственных культур для решения уже существующих и предстоящих задач в сфере продовольственной безопасности. Использование индуцированных мутаций открывает широкие возможности для улучшения сельскохозяйственных культур, особенно в тех случаях, когда традиционные методы селекции оказываются бессильны ввиду отсутствия необходимой наследственной изменчивости.

За последние 10 лет во Вьетнаме было официально выведено 18 мутантных сортов риса, среди которых несколько сортов способны произрастать на засоленных почвах Дельты Меконга. В течение всего четырех лет после того, как эти солеустойчивые сорта риса были переданы крестьянским хозяйствам, 4,5 миллиона крестьян вырастили наиболее удачные из этих сортов на 30% территорий, относящихся к районам производства риса в Дельте Меконга, что позволило получать дополнительный доход в объеме 374 миллиона долларов в год. Кроме того во Вьетнаме реализуется весьма успешная программа по селекции соевых бобов, причем мутантные сорта соевых бобов занимают около 50% территорий, отведенных под выращивание этой культуры.

В Перу технологии мутационной селекции позволили вывести улучшенные сорта ячменя и амаранта, способные адаптироваться к климатическим условиям высокогорных районов.

Благодаря появлению мутантного сорта ячменя «Сентенарио II» (Centenario II), который активно выращивается перуанскими крестьянами, проживающими в Андах, урожайность этой культуры возросла с 800 килограммов с гектара до 3000 килограммов с гектара. Возделывание этого сорта ежегодно приносит бедным крестьянам, проживающим в андских высокогорьях, около 32 миллионов долларов. Мутантный сорт амаранта «Сентенарио» (Centenario), который выращивается на 47% площадей, отведенных для этой сельскохозяйственной культуры, также оказался весьма высокоэффективным.

В Бангладеш селекционеры вывели 76 мутантных сортов двенадцати видов сельскохозяйственных культур. В настоящее время площадь территорий, на которых выращивается скороспелый мутантный сорт «Бинадан-7» (Binadhan-7), обеспечивающий высокую интенсивность земледелия, превысила 300 тысяч гектаров: этот сорт плодоносит три раза в год и, следовательно, используется для борьбы с сезонной нехваткой продовольствия, известной как периоды «монга», когда ощущается недостаток продуктов питания при высоких ценах на имеющиеся продукты.

На севере Малайзии крестьяне также отмечают высокую урожайность нового мутантного сорта риса NMR152.

МАГАТЭ и ФАО оказывают поддержку государствам-членам при реализации современных эффективных программ селекции растений, направленных на повышение продовольственной безопасности путем устойчивого растениеводства с использованием стратегических, фундаментальных и прикладных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и применением этой передовой технологии в интересах сельского хозяйства.


Подробнее

Объединенный отдел ФАО/МАГАТЭ по ядерным методам в продовольственной и сельскохозяйственной областях

<https://www.iaea.org/ru/o-nas/sekciya-selekcii-i-genetiki-rasteniy>

<https://www.iaea.org/ru/o-nas/obedinennyy-otdel-fao/magate-po-yadernym-metodam-v-prodovolstvennoy-i-selskohozyaystvennoy-oblastyah>

Информационные буклеты МАГАТЭ издаются Бюро общественной информации и коммуникации
Редактор: Аабха Диксит • Дизайн: Риту Кенн

С более подробной информацией о МАГАТЭ и его работе можно ознакомиться на сайте www.iaea.org или на наших страницах  или в ведущем издании Агентства «Бюллетень МАГАТЭ» по адресу: www.iaea.org/bulletin

МАГАТЭ, Венский международный центр, а/я 100, 1400 Вена, Австрия

Эл. почта: info@iaea.org • Телефон: (+43 1) 2600-0 • Факс: (+43 1) 2600-7

