

ИНТЕГРАЦИОННЫЙ ПРОЕКТ

Возобновляемый источник целлюлозы

Объединяя усилия, авторитетный коллектив специалистов из нескольких институтов Сибирского отделения Российской академии наук решает проблемы, встающие в ходе реализации интеграционного проекта «Научные основы технологий выращивания и переработки нового вида целлюлозосодержащего сырья мискантуса китайского».

Задача относится к разряду тех, что называют злободневными, актуальными. Поиск источников возобновляемого растительного сырья идет повсеместно, и успехи в данной области связывают с развитием ряда перспективных направлений. Например, биотопливо стало уже атрибутом повседневной жизни. Приставка «био» служит сегодня показателем престижности многих продуктов нового поколения. Растительный мир предоставляет неограниченные возможности выбора. Задачи, заключенные в рамки интеграционного проекта, имеют как правило оригинальные решения и перспективы развития.

Координаторы интеграционного проекта Сибирского отделения по мискантусу — академики В.К. Шумный, Н.А. Колчанов, В.Н. Пармон, Г.В. Сакович. Беседуем с академиком **В.К. Шумным**.



— Владимир Константинович, почему в качестве объекта выбран мискантус китайский? Хотя, отмечу, он давно на слуху. Давайте востановим предысторию вопроса.

— Этот плотнокустовой мощный злак высотой 1,5—2 метра давно интересует ботаников с точки зрения многоцелевого использования. Он весьма нетребователен к почвам, болезни и вредители его как правило обходят стороной. Лет двадцать назад, обратив внимание на мискантус, мы полагали применить его для укрепления почв, «цементирования» склонов оврагов — у злака очень сильная корневая система.

Я как раз вернулся из командировки в Швецию. Там в ту пору активно прорабатывалась тема поиска источников энергии из растительного сырья, биотоплива. Обсуждались разные довольно интересные варианты, в качестве объектов рассматривались древесные, тростниковые, травянистые растения. Упор делался на быстрорастущие виды. При этом учитывалась экономическая сторона дела, особое внимание уделялось экологическим аспектам.

Решили и мы поискать в России, что есть подходящего из тростниковых, дающих хорошую биомассу — этот вопрос никогда не снимался с повестки дня — и, главное, качественную целлюлозу. Перед экспедицией Института цитологии и генетики, отправляющейся на Дальний Восток, была поставлена конкретная задача — найти объект, подобный мискантусу гигантскому, с которым работали в Европе.

— Почему — «подобный», а не прямо такой же?

— Мискантус гигантский для наших мест слабоват, морозов не выдержит. У китайского «характер» потверже, он морозоустойчив. Участники экспедиции, Валентина Годовикова и Николай Нечипоренко, с задачей справились — нашли то, что искали. Привезли материал, мы начали выращивать мискантус. Первые опыты поставили на площадях около озера Чаны.

Многие годы коллекцию поддерживали, работали с мискантусом, изучали его в генетико-селекционном плане. Получали до 70—80 тонн с гектара зеленой массы или 10—12 тонн сухого вещества с содержанием целлюлозы порядка 40 % или до 3—4 тонн целлюлозы с гектара. Мискантус оправдывал все ожидания. Мы старались «выжать» максимум из растения. Предстояло избавиться от некоторых недостатков. Обычно тростники в процессе роста дают кочки, что создает свои

трудности в дальнейшей работе. Удалось выделить идеальную для агропромышленных технологий форму — без образования кочек.

Подспудно вызревала идея создать в Сибирском отделении собственную программу по новому виду целлюлозосодержащего возобновляемого сырья. Целлюлоза, надо заметить, настоящий клад, неиссякаемый источник богатств. Как говорится, везде сгодится: и в текстильной промышленности, и в бумажной, и в медицине, и для повышения отдачи нефти в скважинах. Широко используется в спецназначениях через нитроцеллюлозу. Велик интерес к модифицированной целлюлозе в биотехнологиях, трансформации в спирты с выходом на биоэтанол и т.д.

— Иными словами, целлюлозу почитают и активно используют?

— Производится её в мире не так много, около 200 млн тонн. Америка — примерно 50 млн. Наша страна в самые благоприятные годы получала до семи миллионов. Стабильные её источники — древесина и хлопчатник. Хлопчатник в силу известных причин в расчёт сегодня не принимается — отошли от нас среднеазиатские республики. Остаётся древесина. Целлюлоза производится в основном из неё — на все случаи жизни. Сам процесс сложный, многоступенчатый и экологически далеко не совершенный, грязный по технологии. Возьмите тот же Байкальский целлюлозно-бумажный комбинат. Много лет вокруг него копыла ломаются — отходы БЦБК загрязняют уникальное озеро Байкал!

Конечно, какое-то время древесина будет оставаться главным источником целлюлозы. Во всяком случае, в России. Но ведётся активный поиск вариантов. Известны тростниковые, злаковые растения с достаточным содержанием качественной целлюлозы, простой агротехникой возделывания, более легким способом извлечения лигнина.

— Можно надеяться, что наступит время, когда деревья не будут массово уничтожать, рубить под корень?

— По самым оптимистичным прогнозам — лет так через 20—30. В таких количествах, как сегодня, конечно, не будут. Время требует иных скоростей. Дерево растёт медленно. К слову сказать, на Морском проспекте берёзы только сейчас вошли в полную силу и предстали во всей красе. А ведь и я, приехав 53 года назад в Академгородок, участвовал в их посадке. Потому и обратились к источникам, которые быстро воспроизводятся, многолетникам. Один раз участок закладывают, а эксплуатировать его можно длительное время — одно-два десятилетия, ежегодно снимаемая обильный урожай. Причём предполагают посадки предполагается на землях, которые выведены из сельскохозяйственного оборота. Более того, посредством таких действий земли, как правило, восстанавливаются, и затем при необходимости на них снова можно выращивать сельскохозяйственную культуру.

— Постоянно идут дискуссии на тему, как надолго хватит нефти, угля и прочих углеводородов, успеет ли человечество подготвиться к моменту истощения запасов. Можно сказать — сейчас прорабатываются запасные варианты?

— Я бы не назвал ведущиеся работы «запасным вариантом». Думаю, в ближайшие десятилетия использование возобновляемого растительного сырья в качестве источников энергии станет основной составляющей. Но, разумеется, стратегия должна прорабатываться уже сегодня. Нужно наверняка знать все источники обильной биомассы — чем занимаемся и мы, активизируя действия согласно интеграционному проекту. Требуется определить объёмы производства, создать экологически чистые технологии. Экономика, экология — вот что всегда выходит на первый план.

— Наверное, прежде всего вы, биологи, накопили необходимую «критическую массу»?

— Одна из самых сложных задач — определиться с источниками сырья. Мискантус у нас идет за стандарт. Присмотрели ещё немало крепких растений, которые могут выдать желаемый результат. Сейчас коллекция злаковых многоцелевого назначения, перспективных источников целлюлозы, насчитывает порядка двухсот номеров. Собираемся добавить ещё четыре-пять наименований — тех, что легко воспроизводятся. Так что можно будет занять большие площади.

Про возможности мискантуса мы опубликовали статью в международном журнале. Сразу же на нас вышли координаторы европейской рамочной программы № 7, которая занимается генетикой и селекцией растений,

предложили принять участие в деятельности корпорации, связанной с биоэнергетическими источниками сырья. В числе её членов — Канада, Швеция, Дания, Ирландия, Китай.

— Предложение приняли?

— Ведём переговоры. Кроме Института цитологии и генетики, в проекте заняты Институт проблем химико-энергетических технологий — связь держим с академиком Г.В. Саковичем, его научным руководителем, и Институт катализа, контактируем с академиком В.Н. Пармоном, директором. Коллеги, естественно, пришли в проект каждый со своим «багажом». За Г.В. Саковичем — отработка технологии выделения из растительного сырья целлюлозы. Самое сложное здесь — найти экологически безопасные, щадящие технологии. Сегодня таких попросту нет. Как я уже упоминал, на производствах, где работают с целлюлозой, в плане чистоты процесса совсем неблагоприятно. Полагаемся на опыт Геннадия Викторовича, на возможности и авторитет института.

Сложная задача у В.Н. Пармона. Институт взял на себя решение проблемы переработки биомассы современным эффективным способом, даже без выделения целлюлозы — через сбраживание биомассы. Это экологически чистая технология. Но сам процесс сложен: подобрать микроорганизмы, ферменты. Может быть, сначала превращать целлюлозу в сахара, а потом в спирты. Если попытка удастся, появится новая технология получения технических спиртов. А это прямой путь к аналогу бензина.

— Наверняка подобное уже придумали зарубежные коллеги?

— Они тоже находятся в состоянии поиска более совершенных способов. Технология прорабатывается, завершённого варианта пока нет.

Ещё одна из задач, которая включена в интеграционный проект — модификация целлюлозы из мискантуса. То есть требуется создать некие биоразлагающиеся продукты, чтобы сделать на их основе разные упаковочные материалы. Следует найти достойную замену пластику. Проблема его утилизации — одна из самых серьёзных в мире. Целлюлоза, в принципе, тот самый материал.

— Сколько времени интеграционный коллектив трудится вместе?

— Два года, при полном согласии и взаимопонимании.

— Исследователи часто акцентируют внимание на том, что, если иметь больше средств, дело бы двигалось быстрее. Жалуетесь ли на малое финансирование?

— Нам выделили три миллиона. По одному на каждый из институтов. В пределах нормы, предполагаем на всякий из подобных проектов. Разумеется, большее количество вложений никому и никогда не мешало. Работа сложная, по сути мы начали с нуля. Конечно, в тот миллион, что приходится на ИЦиГ, трудно уложиться. Мискантус произрастает у нас примерно на пяти гектарах. Много ручной работы.

У ИПХЭТ свои проблемы. Г.В. Саковичу приходится отработать одновременно четыре-пять технологий выделения целлюлозы, чтобы предложить то, что в конечном итоге требуется. Обычно с чего начинают в подобном случае? Создают пилотную установ-

ку. Её, конечно, можно приобрести при наличии десятка-другого миллионов. А поскольку таких не водится, там обходятся собственными силами: приспособляют имеющееся оборудование под решение новых задач.

— В сроки, отведенные на проект, укладываетесь?

— Действуем чётко, по плану.

— Владимир Константинович, какой вам представляется дальнейшая судьба обозначенного направления?

— Без сомнения, развитие и ещё раз развитие. В России должна быть собственная крупная программа по возобновляемому растительному сырью. Никуда от этого не уйти. Весь мир готовит альтернативу углеводородам и добился в этой области немалых успехов. Тема, помимо всего, увлекательная. Только подумайте в её суть: исследователи взялись создавать новый вид топлива, закладывают базу, чтобы быстро воспроизводить его. Ведь нефть — тоже продукт биогенного происхождения, только потребовались сотни миллионов лет, чтобы произошла трансформация биомассы. А здесь — пожалуйста! Собирай урожай ежегодно и пускай в дело. В Бразилии примерно 20 % нефти замещается биотопливом (исходный материал — сахарный тростник).

В Китае давно занимаются мискантусом, много полезного сделали из него. Также работают над выделением целлюлозы, использованием в текстильной промышленности. Даже джинсы из мискантуса стали шить.

Есть в биоэнергетике ещё рапсовое направление. В поле зрения исследователей культура попала давно, много веков назад. В Европу его завезли в XVIII веке. Объёмы производства рапсового масла непрерывно росли, и в конце XX века его эфиры стали использовать в качестве биодобавки к дизельному топливу. «Биодизель» вошел в практику.

Так что, если удастся выйти на прогрессивные технологии переработки биомассы мискантуса и других растений, можно будет получать вполне достаточное количество целлюлозы, чтобы развернуть ряд производств. Причем можно организовать локальную переработку на месте, не строить громадных заводов за сотни километров. Это ещё и занятие для населения, и социальные блага.

— Когда-то доктор экономических наук Роберт Исаакович Шнипер очень интересно излагал эту идею — создавать производство «в поле», в местах, приближенных к сельскому труженику. А вдруг удастся реализовать идею?

— Всё может случиться. Надеемся, что и по завершении интеграционного проекта наращивание темпов в обозначенном направлении продолжится. В Москве сегодня есть две группы, работающие в том же ключе. Одна совершенствует технологию переработки древесины, другая занимается микродорослями. Ну а мы — занимаемся растениями. Есть мысли, как объединить усилия и создать общую программу.

Работы много. Она носит прикладной характер. И при удачном стечении обстоятельств должна без особых задержек пойти в практику.

Л. Юдина, «НВС»
Фото В. Новикова
и с сайта www.bioethanol.ru

