

Живая наука



Живая наука

Что объединяет производство сыра, создание вакцины, выведение новых сортов растений и переработку отходов? Биотехнологии. В них живые организмы используются для решения технологических задач. Казалось бы, подобные технологии уже давно известны и широко применялись сотни лет назад. Однако сегодня они вышли на новый виток развития. Оглянитесь вокруг – почти все предметы и продукты так или иначе созданы с помощью биотехнологий. Об этом рассказала новая героиня спецпроекта «Настоящие великие» Юлия БАЗАРНОВА, профессор, директор Высшей школы биотехнологий и пищевых производств.



Студентам Высшей школы биотехнологий и пищевых производств можно позавидовать: в лабораториях, укомплектованных по последнему слову научной техники, они изучают химию и микробиологию, а еще в их расписании есть предметы вроде «гастрономического страноведения» и мастер-классы от лучших шеф-поваров города. Плюс — серьезные проекты от компаний-партнеров. Обучение через практику и решение реальных технологических задач – вот принципы, которые Юлия БАЗАРНОВА реализует в образовательном процессе студентов и их научных исследованиях.

Чем полезны микроводоросли и как они могут заменить витамины, зачем нужны биологически активные добавки, как продлить срок годности овощей, и главное, при чем тут биотехнологии, – об этом и многом другом рассказала Юлия БАЗАРНОВА.

- Юлия Генриховна, мне кажется, у вас очень интересная работа. Расскажите, как вы пришли в науку?

- Я выросла в преподавательской семье. Отец преподавал в Горном университете, где руководил кафедрой инженерной экологии – одной из первых в России. По специальности инженер-шахтостроитель, он создал более 150 запатентованных строительных конструкций! Мама — химик-аналитик — преподавала на кафедре химии в Институте холодильной промышленности. Она закончила Ленинградский госуниверситет, куда и меня привела буквально за руку – на Химический факультет, кафедру аналитической химии. Интересно, что часть моей экспериментальной работы

над диссертацией стала продолжением исследований комплексных соединений биофлавоноидов с металлами переменной валентности, которыми мама занималась многие годы.

- Что такое биофлавоноиды?

- Говоря простым языком, это такие уникальные природные соединения, которые являются продуктами метаболизма высших растений. Организм человека их не синтезирует, однако они необходимы нам для поддержания нормальной жизнедеятельности. Они проявляют антиоксидантные и капилляроукрепляющие свойства, являются онкопротекторами, то есть веществами, которые оказывают профилактическое действие против рака.



Биохимия растений интересна еще тем, что изучение природных компонентов и их физиологического действия на организм дает нам неисчерпаемый источник для получения фармацевтических препаратов. Накопление базы знаний о таких веществах позволяет нам создавать их синтетические аналоги. Выделять субстанции из растений очень дорого, эти вещества неустойчивы к воздействию высоких и низких температур, кислорода, света и многих других факторов. Поэтому сейчас химики-технологи занимаются вопросами инкапсуляции природных субстанций, то есть созданием наноразмерных систем по типу «ядро-оболочка», которые позволяют не только защитить ценные фитохимические вещества от внешних факторов, но и разнообразить

способы их адресной доставки в органы, ткани и даже клетки организма.

- В СМИ часто обсуждают проблему загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами. Как они попадают в пищу?

- К «тяжелым металлам» условно относятся элементы, способные накапливаться в тканях, вызывая ряд заболеваний. Не имеющие полезной роли в биологических процессах металлы, такие как свинец и ртуть, определяются как токсичные металлы. Их накопление в организме действительно может привести к серьезным последствиям.

Свинец, например, попадает в окружающую среду в составе продуктов сгорания топлива, где он содержится в виде тетраэтилсвинца. Попадая в атмосферу, он накапливается в растениях. Именно поэтому не стоит собирать грибы и ягоды вдоль трасс: они, как правило, загрязнены свинцом. Кадмий содержится в составе пигментов очень многих синтетических красителей. Не секрет, что производители не всегда соблюдают технический регламент и требования к утилизации отходов производства, поэтому в настоящее время существует жесткий регламент контроля безопасности продовольственного сырья.



- То есть лучше покупать продукты, выращенные вдали от производств. А как же Ленобласть?

- У Ленинградской области есть своя особенность: она считается районом рискованного земледелия. Почему? Потому что Ленобласть имеет огромную территорию, и в разных ее районах почвенно-климатические условия существенно

отличаются. Поэтому очень важно оценивать состав почв, температуру и влажность воздуха, уметь прогнозировать потенциальную продуктивность сельскохозяйственных культур. Совместно с учеными из Агрофизического научно-исследовательского института мы сейчас планируем комплекс исследований по решению этих задач.

Относительно вашего вопроса скажу так: лучше покупать фермерские продукты.

- Почему? Разве это не маркетинговые уловки?

- Есть понятие агротехнологий. Вырастить урожай на площади несколько десятков гектаров невозможно без применения удобрений, которые помогают бороться с вредителями. Не использовать их – большой риск, потому что можно потратить огромное количество ресурсов и не получить урожая. Крупные производители сельхозпродукции позволить себе этого не могут.

Фермерское хозяйство – это небольшие площади пахотных земель, небольшие животноводческие и птицеводческие хозяйства, у которых иной подход к интенсивному земледелию и технологиям выращивания скота и птицы. Он традиционный, вполне соответствует современным агротехническим практикам, однако более органический. В Ленинградской области таких фермерских хозяйств сейчас становится все больше.



- Один из ваших последних и успешных проектов тоже связан с растениями, только водными. Расскажите о нем подробнее. Водоросли действительно так полезны?

- Вы, вероятно, имеете в виду международный Проект в рамках ФЦП, который был посвящен разработке и внедрению биотехнологий получения и переработки микроводорослей.

Проект был действительно очень интересный и выполнялся нами совместно с группой ученых из Гамбургского технического университета (Hamburg University of Technology (ТУНН)). Проект разделился на три этапа. Первый был посвящен разработке технологии культивирования микроводорослей, и мы изучали факторы направленного роста биомассы микроводорослей Хлорелла. Второй этап касался получения ценных компонентов из биомассы – над этим трудился наш научный коллектив, в том числе я и мои коллеги — профессор Наталья Политаева, доценты Татьяна Кузнецова и Юлия Смятская. А третий этап был посвящен сорбционным свойствам биомассы микроводорослей.

Биохимия и биотехнология одноклеточных водорослей – очень увлекательная тема, поскольку микроводоросли являются продуцентами (организмами, способными производить органические вещества из неорганических. – Прим. Авт.) таких соединений, которые не синтезируются наземными растениями. В частности, это липиды с очень интересным составом жирных кислот с длиной цепи от 20 до 26 атомов углерода.

Эти длинноцепочечные жирные кислоты разделяют на семейства омега-3, омега-6, омега-9, омега-12. Многие из них являются незаменимыми микронутриентами в питании. Принято считать, что основным строительным материалом для животного организма является белок, а липидам отводится функция энергетиков. Однако некоторые из них, в частности полиненасыщенные жирные кислоты, обладают целым спектром положительных воздействий на организм, в том числе благотворно влияют на работу мозга, поддерживая память и улучшая умственную деятельность.

Восполнять недостаток таких эссенциальных (жизненно необходимых) липидов необходимо не из таблеток, а с пищей, в которой содержатся омега – это как правило, свежая жирная рыба и морепродукты. Мы с вами живем не в Таиланде и не на Средиземном море, поэтому всё, что мы имеем, – охлажденную и замороженную рыбу. А полиненасыщенные липиды теряют физиологическую активность в процессе замораживания и длительного хранения рыбного сырья. Альтернативой для восполнения запаса этих ценных микронутриентов могут стать микроводоросли.



ВКонтакте

- У вас есть монография, посвященная биологически активным веществам дикорастущего сырья. Биологически активное вещество и биологически активная добавка (БАД) - одно и то же?

- У биологически активных веществ и добавок разный функционал. Они даже попадают под разные технические регламенты. Функция пищевых добавок, или как их еще называют, функционально технологических добавок, - создание каких-то свойств. Например, изменение кислотно-щелочного баланса (рН) в пищевых системах, создание цвета, вкуса или увеличение сроков годности. Биологически активная добавка к пище нужна для того, чтобы восполнить недостаток каких-либо пищевых макро- или микронутриентов.

Интересно, что в русском языке слова «пищевые добавки», «пищевые продукты», «питание» имеют один корень - в английском не так. Например, есть Food Science, а есть Nutritional Science - это совершенно разные области науки.

Нутрициология, как наука о питании, включает в себя подбор индивидуального пищевого рациона, а это можно сравнить с индивидуальной терапией, когда при назначении необходимых препаратов учитываются биохимические, наследственные, генетические показатели и многие другие факторы.

- Так, например, можно выявить непереносимость лактозы или глютена и выстроить свой рацион в зависимости от этого?

- Да, конечно, вы совершенно правы. Непереносимость компонентов пищи - болезни цивилизации. Генетические тесты позволяют установить неперевариваемость какого-либо компонента пищи или недостаточную активность ферментных систем, которые расщепляют лактозу или глютен. Это особенности организма, поэтому таким людям показаны индивидуальные пищевые рационы



ВКонтакте

- Я знаю, что у вас есть хобби, которое тоже связано с наукой.

- Основным своим «хобби» я считаю редакторскую деятельность. Много лет я работаю

с издательским домом «Профессия», которое выпускает переводные научные издания. Однако я занимаюсь не переводами, а выполняю роль научного редактора перевода. К сожалению, сейчас совершенно не остается времени на такие проекты, однако это фантастически интересная работа.

- Чем она вам нравится?

- Она дает возможность оценить уровень научных изысканий и их проблематики зарубежных коллег, позволяет перенять их опыт и набраться новых идей. Food Science – междисциплинарная область наук, в том числе биохимии, органической химии, аналитической химии, микробиологии, гистологии, морфологии и так далее. Поэтому когда говорят «пищёвка», это очень сердит. Питание – это не пища и не продукты, а очень серьезная область науки. За рубежом Food Science и Nutritional Science развиваются наравне с Life Science. В чем разница между биомедициной и нутрициологией? Первая направлена на лечение патологических состояний, а вторая – прежде всего, на их профилактику. Получить необходимый запас эссенциальных компонентов питания из таблетки нельзя. Витаминные комплексы производят эффект, но лишь на тот период, когда вы их употребляете. Заканчиваете принимать – эффект уходит очень быстро.

- Возьмем ситуацию: у человека низкий гемоглобин. Врач пропишет ему препараты железа, а родные посоветуют есть больше красного мяса, гречки, в общем, получать железо из продуктов. Кто прав?

- Что такое гемоглобин? Это белок, содержащий так называемое «гемовое железо», то есть биоорганический комплекс, содержащий хромофорную группу, которая придает окраску мышечной ткани и крови. Недостаток гемоглобина – это патология, вызванная глобальными причинами. Чтобы восполнить дефицит железа, проводится терапия: врач прописывает железосодержащие препараты. Когда человек пройдет курс лечения и уровень гемоглобина повысится, он должен самостоятельно проводить профилактику железодефицитного состояния, а для этого нужно следить за своим рационом, чтобы в организм поступали необходимые нутриенты в нужном количестве.



ВКОНТАКТЕ

- Я знаю, что у вас есть серия патентов по обработке продуктов. Расскажите об этом подробнее.

- Проблему сохранности нарезанных овощей в вакууме нам «подкинули» мои выпускники-аспиранты Толя Гребенюк и Володя Гнилицкий. Они оба работали технологами в крупной компании по производству готовых кулинарных продуктов.

Знаете, есть такие наборы, в которых в вакуумной упаковке вложены мясо, нарезанные овощи и другие ингредиенты, из которых можно приготовить блюдо буквально за полчаса? Это очень удобно. Была задача: увеличить срок хранения нарезанных овощей в упаковке.

Мы пришли к выводу, что для увеличения продолжительности хранения такие нарезанные овощи можно обрабатывать биопрепаратами – культурами микроорганизмов, безопасными для микробиома человека, зато представляющими биологический барьер для размножения микроорганизмов порчи, то есть тормозящими их развитие. Вы вскрываете упаковку, промываете овощи и используете их в пищу совершенно без всякого риска.

Испытания мы проводили на производстве, а компания и по сей день пользуется нашими разработками. Биотехнология – это прикладная наука. И не надо придумывать себе задач. С проблемой приходит инвестор или заказчик, а наша задача – найти пути решения. Это мой основной принцип в работе.

- Вот поговорила с вами, и теперь мне кажется, что всё в мире так или иначе связано с биотехнологиями.

- А вы заметили, сколько научных учреждений сейчас позиционируют биотехнологии как сферу своих интересов? В Политехе в 2017 году создан новый институт – Институт биомедицинских систем и биотехнологий, наша Высшая школа работает и развивается в рамках этого института.

- Каких специалистов готовят в Высшей школе биотехнологий и пищевых производств?

- Мы готовим технологов. Это люди, которые придут на производство и будут заниматься созданием какого-то продукта. Кто-то, конечно, после окончания магистратуры пойдет в науку. Повторюсь, что биотехнология – это область прикладных наук, необходимая во многих отраслях экономики – в сельском хозяйстве, пищевой промышленности, фармацевтике и других. Это очень широкая область профессиональных компетенций, которая и в будущем продолжит расширяться.



ВКОНТАКТЕ

В этом году мы открыли магистерскую программу «Биологическая безопасность продовольственного сырья». Мы также планируем развивать направление «Химическая биотехнология в сфере фармацевтических производств». До пандемии мы готовились к чемпионату WorldSkills по сельскохозяйственным биотехнологиям,

отборочный этап чемпионата России планировалось провести в наших лабораториях. Всё было готово: мы разработали задания, закупили материалы, подготовили образцы... Но случилось то, что случилось, и нам предложили провести соревнования по этой компетенции дистанционно. Но как дистанционно можно оценить, например, уровень владения микроскопом? Мы решили набраться терпения и подождать более благоприятных времен для проведения этих соревнований.

- Кстати, ваши студенты очень сильны в WorldSkills. Они побеждают в российских и мировых чемпионатах, после чего в таком юном возрасте становятся экспертами и наставниками.

- Да, в компетенции «Поварское дело» WorldSkills наши ребята достигли больших успехов. Они побеждают и во многих других кулинарных конкурсах – “Chef a la Russe”, «Золотая кулина»... В Лаборатории инновационных технологий кулинарной продукции у нас вся стена увешана их грамотами и дипломами.

Более того, наши студенты создали организацию YESLAB, где с помощью современных технических приемов готовят кулинарные шедевры. Они проводят мастер-классы, участвуют в благотворительных акциях, готовятся к соревнованиям – раскрывают свой творческий и профессиональный потенциал в полном объеме.



ВКОНТАКТЕ

А еще с 2018 года в рамках Международной политехнической летней школы мы реализуем образовательную программу «Молекулярная гастрономия». Мы рассказываем зарубежным студентам о самых невероятных сочетаниях вкуса, цвета и аромата, знакомим с особенностями современной русской кухни и, конечно, учим использовать биотехнологии в приготовлении разных блюд. Это очень популярная программа, к нам приезжает много иностранцев. Помимо того, что в высшей школе есть все необходимое для зрелищного приготовления кулинарных шедевров, для проведения мастер-классов мы приглашаем известного петербургского шеф-повара Кирилла Клюквина. А сейчас мы хотим создать авторский онлайн-курс по молекулярной гастрономии.

Недавно я проанализировала перечень курсов на онлайн-платформах и обнаружила, что там преобладают дисциплины физико-математического профиля и практически отсутствуют предметы естественно-научной направленности. Думаю, такой курс будет интересен не только биотехнологам, но и студентам других направлений.

- Честно, даже я с удовольствием посмотрела бы такой курс! Спасибо за то, что познакомили с биотехнологиями - целой вселенной в научной галактике!