

Комиссия Правительства по законопроектной деятельности одобрила внесенный Минобрнауки законопроект, направленный на совершенствование государственного регулирования генно-инженерной деятельности (пресс-релиз Правительства России, дата обращения 20 января 2015 г.)

Проект федерального закона «О внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации и Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях в части совершенствования государственного регулирования в области генно-инженерной деятельности» разработан во исполнение поручений Президента России по итогам совещания с членами Совета Безопасности «О состоянии и проблемах обеспечения национальной безопасности в связи с использованием генетически модифицированных организмов».

Законопроектом вносятся изменения в Федеральные законы «О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности», «О семеноводстве» и «Об охране окружающей среды», а также в Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях, направленные на совершенствование государственного регулирования в области генно-инженерной деятельности с целью минимизации рисков для человека и окружающей среды.

Законопроектом устанавливается запрет на выращивание и разведение генно-инженерно-модифицированных растений и животных на территории России, за исключением их использования для проведения экспертиз и научно-исследовательских работ. Документ также предлагает процедуры контроля выпуска генно-инженерно-модифицированных организмов (ГМО) в окружающую среду и мониторинг воздействия на человека и окружающую среду продукции, полученной с применением таких организмов или содержащей такие организмы, распространение на импортеров соответствующих организмов и продукции обязанности по прохождению необходимых регистрационных процедур.

При этом предлагается наделить Правительство правом запрещать ввоз в Россию указанных организмов и продукции по результатам мониторинга. Кроме того, предусматривается админист-

ративная ответственность за использование ГМО с нарушением разрешенного вида и условий использования.

Законопроект должен быть рассмотрен на заседании Правительства.

Вакцина против клещевого энцефалита на основе водорослей, разрабатываемая в ДВФУ, прошла успешные испытания на животных (пресс-релиз Дальневосточного федерального университета, дата обращения 24 ноября 2014 г.)

Уникальная вакцина против клещевого энцефалита разрабатывается на основе природных соединений из морских водорослей и иглокожих рода кукумария (*Cucumaria japonica*), которые в последнее время используются как источник биологически активных веществ, в частности, иммуномодуляторов и иммуностимуляторов. В результате выполненных работ был создан тубулярный иммуностимулирующий комплекс (ТИ-комплекс).

Уникальность разработки заключается в том, что вакцина на основе ТИ-комплекса создается из отдельных антигенов, а не целого вируса, как в уже существующих препаратах против этого опасного заболевания.

«Эту задачу мы решаем с помощью биотехнологических подходов: получили Е-белок — антиген вируса клещевого энцефалита генно-инженерным путем, синтезируя его в бесклеточной системе. Провели испытания на животных и получили хороший иммунный ответ. Этот результат уникален, потому что вакцин против клещевого энцефалита на основе отдельных антигенов не существует. Мы же работаем над субъединичной вакциной», — поясняет доцент кафедры биохимии, микробиологии и биотехнологии ДВФУ, к.б.н. Андрей Мазейка.

Сотрудники кафедры осуществляют исследование совместно с институтами ДВО РАН и Академией медицинских наук. В перспективе, по мнению ученых, велика вероятность, что препараты, основанные на данном адьюванте, будут действовать и против других инфекционных заболеваний. По словам доцента А. Мазейки, говорить об испытаниях препарата на человеке еще рано. Возможно, он будет применяться в ветеринарии.

Объем производства биотехнологической продукции в Беларуси в 2015 г. будет приближен к 8 трлн. рублей (Белорусская информационная компания БелаПАН, дата обращения 10 ноября 2014 г.)

В 2015 г. в Беларуси планируется полностью обеспечить спрос внутреннего рынка на бактериальные концентраты для молочной промышленности, препараты плазмы крови, пребиотические препараты и адсорбенты. В перспективе планируется создание малотоннажного производства по выделению лактоферина человека из молока трансгенных коз. Это будет совместный проект НАН Беларуси и Белорусского государственного университета. Эффект от импортозамещения биотехнологической продукции составит порядка 150 млн. долл. в год. Экспорт такой продукции составит около 50 млн. долл., импортоемкость — около 25%.

Стратегия развития сектора предусматривает рост объемов выпуска биотехнологической продукции к 2020 г. более чем на 500 млн. долл., экспортных поставок — примерно на 100 млн. долл.

Дополнительные экономические условия приоритетного развития сектора биотехнологии появятся с созданием специализированного технополиса (Белбиоград), обеспечивающего реализацию полного цикла деятельности: от исследований и разработок до производства наукоемкой продукции.

Структура развития биотехнологической отрасли включает шесть направлений: пищевая промышленность; медицинская биотехнология и биофармацевтическая промышленность; сельскохозяйственная биотехнология (животноводство, растениеводство); биоэнергетика; легкая промышленность; охрана окружающей среды.

В первом полугодии 2014 г. продукции биотехнологической промышленности было выпущено более чем на 2,8 трлн. руб., что составило более 92% к аналогичному периоду 2013 г.

Roche купит компанию — производителя теста на синдром Дауна (пресс-релиз компании Roche, дата обращения 2 декабря 2014 г.)

В начале декабря 2014 г. швейцарская фармацевтическая компания Roche Holding AG объявила о приобретении частной американской компании Ariosa Diagnostics Inc., специализирующейся на диагностических тестах.

Основной продукт Ariosa — тест на определение у плода риска развития синдрома Дауна и других генетических заболеваний. В ходе анализа исследуется ДНК плода, свободно циркулирующая в крови матери. Анализ проводят на 10-й неделе беременности. Эффективность теста подтвер-

ждена клиническими испытаниями, в которых приняли участие 22 тысячи женщин разного возраста с различным уровнем риска развития отклонений у плода.

Рутинный тест на выявление риска развития синдрома Дауна у плода проводят на 12-й неделе беременности, в ходе первого пренатального скрининга. Если вероятность рождения ребенка с синдромом Дауна оказывается высокой, беременная проходит более точные тесты — на биопсию хориона или анализ амниотической жидкости. Оба способа являются инвазивными (могут быть опасны для плода). Особенность теста Ariosa заключается в том, что он проводится при более раннем сроке беременности и является более точной и безопасной альтернативой существующим методам. В то время, как количество ложноположительных результатов при стандартных методах диагностики может достигать 5%, создатели генетического теста заявляют, что их продукция снижает количество таких результатов до 0,1%.

«Ростех» приобрел четверть уставного капитала биотехнологической компании «Форт» (Деловой журнал об индустрии здравоохранения Vademecum, дата обращения 18 ноября 2014 г.)

17 ноября 2014 г. ОАО «РТ-Биотехпром», входящее в состав госкорпорации «Ростех», приобрело 25,01% доли уставного капитала биотехнологической компании ООО «Форт». Свою долю «Ростеху» продал Внешэкономбанк, который выполнял условия ранее подписанной оферты. «Таким образом, ВЭБ остается кредитором проекта «Форт», но выходит из состава ООО», — сообщили Vademecum.

«Высокий научно-технический потенциал компании «Форт», равно как и созданный производственный актив в Рязанской области, сможет в полной мере реализовать стратегию ГК «Ростех» по развитию биотехнологической отрасли страны и создаст новые возможности для осуществления рационального импортозамещения на самом современном уровне технологий», — говорится в сообщении компании.

ООО «Форт» — национальная биотехнологическая компания, занимающаяся разработкой и производством инновационных биологических лекарственных препаратов. Производственные мощности компании представлены научно-производственным комплексом в Рязанской области, который способен обеспечить полный цикл производства биологических лекарственных препаратов в соответствии с международными стандартами GMP

(Good Medical Practice). Первая очередь завода, в строительство которого было вложено более 4,8 млрд. рублей, введена в эксплуатацию в апреле 2014 г. Фармзавод должен обеспечивать 40 млн. доз вакцин против сезонного гриппа или 120 млн. доз вакцин против пандемического гриппа.

В Европейском парламенте достигнуто соглашение, выводящее из тупика дебаты по поводу разрешений на выращивание генетически модифицированных сельскохозяйственных культур в странах ЕС (*Nature News, дата обращения 5 декабря 2014 г.*)

«После многолетних споров в безысходной ситуации, требовавшей политического решения, представители стран Европейского союза поздно вечером 3 декабря пришли к компромиссу: выращивать или не выращивать трансгенные культуры будет решать не руководство объединения 28 государств, как это было до сих пор, а каждое государство само по себе» — пишет «Nature News». «Это означает, что разрешение ЕС на выращивание нескольких генетически модифицированных культур с неопределенным статусом, обсуждавшееся на протяжении ряда лет, сейчас, вполне вероятно, будет дано» — отмечает издание. «Это означает также, что те, кто предпочитает не игнорировать науку, смогут позволить себе движение вперед, и воспользоваться научными достижениями им станет легче» несмотря на противостояние скептически настроенных по отношению к ГМО стран, цитирует Nature News британского исследователя Джонатана Джонса (Jonathan Jones) из лаборатории Сейнсбери (Sainsbery Laboratory) в Норвиче.

До сих пор для получения разрешения на выращивание трансгенной культуры в любой из стран Евросоюза Европейская комиссия требовала проведения оценки риска Европейским агентством по безопасности пищевых продуктов (European Food Safety Authority). Но столкнувшись с неприятием генетически модифицированных продуктов некоторыми странами ЕС, комиссия откладывала решение по ряду трансгенных культур годами; в частности, речь идет о кукурузе Bt11, вырабатывающей бациллярный токсин, который защищает ее от вредителей. Этот сорт ждет разрешения европейских регуляторов с 1996 г.

После исторического декабрьского соглашения комиссии предстоит принять решение, которое должно быть одобрено квалифицированным большинством стран-участниц. Европейской комиссии предстоит внести поправки в законодательство, закрепляющие права стран-членов ЕС

на запрет культивирования неугодных культур в их юрисдикции. Достигнутая сейчас договоренность о самостоятельном принятии решения о ГМ-растениях каждой страной должна быть одобрена всем Европейским парламентом и отдельными комитетами представителей стран-членов ЕС. Наблюдатели считают, что скорее всего нововведение пройдет голосование и вступит в силу весной 2015 г. В заявлении, которое сделал комиссар Евросоюза по здравоохранению и пищевой безопасности Витенис Андриукайтис (Vytenis Andriukaitis), сказано, что «после четырех лет интенсивных дебатов соглашение стало важным шагом вперед, который придаст демократически избранным правительствам почти такой же вес (в том, что касается принятия важных решений по поводу продовольствия и окружающей среды), какой есть у научного совета».

Между тем влиятельная Европейская ассоциация биотехнологической промышленности EuroBio, занимавшаяся продвижением трансгенных культур многие годы, восприняла новость о соглашении в Европарламенте без энтузиазма, поскольку компромисс допускает запрет на культивирование, сохраняя таким образом возможность «отказа от современных технологий на ненаучной основе».

Финская лесная промышленность возлагает надежды на экономику биотехнологий (*пресс-релиз Ассоциации финской лесной промышленности Finnish Forest Industries, дата обращения 1 декабря 2014 г.*)

План по развитию лесной промышленности до 2025 г., представленный Ассоциацией лесной промышленности Финляндии, разрабатывался совместно с предприятиями отрасли и инвесторами и согласуется с национальной стратегией развития “экономики биотехнологий”, одобренной правительством страны в 2014 г.

“Лесной сектор должен превратить биотехнологии в прибыльный бизнес, развитие которого происходит параллельно с уже идущими процессами”, — говорит Тимо Яатинен (Timo Jaatinen), глава Ассоциации лесной промышленности Финляндии.

В ноябре 2014 г. Ассоциация объявила о намерении инвестировать в отрасль порядка 1,5 млрд. евро с целью увеличения использования древесины в среднем на 10 млн. кубических метров в год.

В дополнение к этому, несколько компаний отрасли, в свою очередь, дали обязательство инвестировать сумму в 1,9 млрд. евро в деревообрабатывающую промышленность Северной Европы,

специализирующуюся на использовании мягких сортов древесины, с целью увеличить ассортимент выпускаемых продуктов.

По мнению экспертов, такие инвестиции дадут компаниям возможность изменить профиль своей продукции с выпуска газетной бумаги и упаковки на производство биопродукции из целлюлозы, что позволит региону уменьшить зависимость от нефтепродуктов и шире использовать альтернативные источники энергии.

В прошлом году доля лесной промышленности составила 20 % всего экспорта Финляндии.

Группой российско-американских исследователей открыт новый природный механизм защиты растений от вредителей с помощью неизвестного геveiноподобного белка (*FEBS Journal, Volume 281, Issue 20, pages 4754—4764, October 2014*)

Специалисты Института общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН и Института биоорганической химии им. М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН в сотрудничестве с американскими коллегами из Национального исследовательского центра использования сельскохозяйственной продукции (USDA-ARS-NCAUR) обнаружили пептиды, способные эффективно защищать растения, и при этом устойчивые к действию патогенов. Патогенный грибок фузариум (*Fusarium verticillioides*), как и другие паразитические грибы, выделяет токсины и ферменты, которые разрушают стенки растительных клеток, и питается растительными тканями. Растения, зараженные фузариозом, синтезируют хитиназы — защитные ферменты, разлагающие хитиновые покровы гриба. Патоген же в ответ на защитные мероприятия растений выделяет фермент фунгализин, расщепляющий хитиназы. Однако существуют белки, способные не только взаимодействовать с клеточными стенками и мембранами микроорганизмов, нарушая их проницаемость, но и связываться с хитином патогенного гриба.

Авторы выделили такой антимикробный пептид, названный WAMP и обладающий повышенной устойчивостью к патогенам, из зерновок пшеницы вида *Triticum kiharae*.

Аминокислотная последовательность этого пептида несколько иная, чем у традиционных антимикробных пептидов этого класса. Исследователи изучили WAMP, клонировав синтезированные гены нового пептида и трех его гомологов в *Escherichia coli*. Было установлено, что благодаря особенностям аминокислотной последовательности WAMP не поддается расщеплению фунгализином и предохраняет от расщепления противогриб-

ковые растительные хитиназы. Авторы предполагают, что WAMP связывается с фунгализином и таким образом блокирует его активность, не давая возможности разрушать хитиназу. Более того, WAMP в небольшой концентрации подавляет рост фузария на питательной среде, что указывает на важную роль фунгализина в развитии гриба.

WAMP и хитиназы имеют похожие участки связывания с хитином, и, как было установлено филогенетическим анализом, антимикробный пептид возник в результате эволюции генов хитиназ. Совместное действие этих двух факторов (антимикробного пептида и ферментов, расщепляющих хитин) против патогенных грибов представляет ранее неизвестный защитный механизм, возможно общий для всех растений, заключают исследователи.

«Мы планируем провести дополнительные эксперименты, подтверждающие предложенную нами модель взаимодействия «патоген—хозяин», в том числе проверить, обладают ли сходным механизмом действия другие геveiноподобные пептиды», — сказала в комментарии порталу S&TRF кандидат биологических наук, научный сотрудник ИОГен РАН Анна Славохотова.

VI Международный форум по глубокой переработке зерна и промышленным биотехнологиям «Грэйнтек-2014» прошел в ноябре 2014 г. в Москве (пресс-релиз Российской Биотопливной Ассоциации, дата обращения 25 ноября 2014 г.)

Форум по глубокой переработке зерна, промышленным биотехнологиям и «зеленой химии» «Грэйнтек-2014» проходил 19—20 ноября. В мероприятии приняли участие более 200 человек из 15 стран.

По сообщению директора департамента регулирования агропродовольственного рынка, рыболовства, пищевой и перерабатывающей промышленности Министерства сельского хозяйства РФ Михаила Орлова, в 2014 г. впервые за пять лет урожай зерна в РФ достиг 110 млн. т (в 2013 г. — 92,3 млн. т) при урожайности 25,0 ц/га (в 2013 г. — 22,3 ц/га). Как отмечено в пресс-релизе Форума, дальнейший рост и переизбыток производства пшеницы в России окажет негативное давление на мировые цены основных зерновых культур в 2014—2015 сельскохозяйственном году, что вызывает закономерную озабоченность аграриев и участников рынка.

Как заявил от лица участников Форума Валерий Швец, заведующий кафедрой технологии основного органического и нефтехимического

синтеза РХТУ им. Д.И. Менделеева, «мировые и российские эксперты индустрии переработки зерна, ученые, специалисты сельского хозяйства, компании в области химической и нефтяной отраслей, инжиниринга, биотехнологии, представители власти видят решение проблемы в создании биоиндустрии — производства биопродуктов с высокой добавленной стоимостью в России и странах СНГ, а в перспективе — дальнейший переход к биоэкономике».

«В XXI веке наш мир все сильнее устремляется в сторону создания новых возобновляемых видов материалов и энергии. Скептики российской биоэкономики, увлеченные традиционным углеводородным сырьем, рискуют упустить уже идущие революционные изменения, вновь оказаться в конце, на периферии нового витка развития передовых технологий будущего», — прогнозирует ситуацию Президент «Российской биотопливной ассоциации» Алексей Аблаев.

Россия и другие страны СНГ могут получить существенные выгоды, экспортируя не сырье, а продукты его переработки. Высокая степень трансформации сельхозпродукции в продукты промышленной биотехнологии позволит провести импортозамещение таких препаратов как аминокислоты, витамины, кормовые добавки, органические кислоты. Для увеличения объемов производства кормового белка необходимо вовлечь в глубокую переработку некондиционное зерно, которое в избытке имеется в России.

С 2013 г. реализуется «Государственная программа развития сельского хозяйства на период до 2020 г.». В программу вошли меры поддержки строительства объектов, предназначенных для глубокой переработки зерна.

Антибиотик, способный победить лекарственно устойчивые патогены, выделен из почвенной бактерии, относящейся к «темной материи» микробного мира (*Nature* (2015) doi:10.1038/nature14098, Published online 07 January 2015)

Группа исследователей из Северо-восточного университета (Northeastern University) в Бостоне, штат Массачусетс, выделила из почвенной бактерии *Eleftheria terrae* антибиотик, показавший свою активность против смертоносного метициллин-устойчивого золотистого стафилококка (MRSA) на мышах. Антибиотик назван теиксобактином (англ. *Teixobactin*). Он может убивать и другие патогены, и в случае подтверждения подобного эффекта на людях станет долгожданным спасением от угрожающей человечеству резистентности к ан-

тибиотикам. В 2014 г. Всемирная организация здравоохранения заявила о том, что постантибиотическая эра — время, когда обычная инфекция или малейшая рана окажется смертельной — может наступить уже в этом столетии.

Метициллин-устойчивый золотистый стафилококк, считавшийся внутрибольничной инфекцией, уже начал распространяться в популяции вне стен медицинских учреждений, и 480 тыс. новых случаев туберкулеза с множественной лекарственной устойчивостью, которая требует лечения все более токсичными лекарствами, были зарегистрированы в 2013 г. С середины XX века учеными, исследующими микробные сообщества, было найдено немало эффективных антибиотиков, способных убивать одноклеточных собратьев. Однако из поля зрения микробиологов выпадали бактерии, объединяемые в условную «темную материю» микроскопического мира. Это бактерии, которые, подобно *Eleftheria terrae*, не поддаются культивированию в лабораторных условиях на чашках Петри. Для их выявления авторы публикации в «Nature» Ким Льюис (Kim Lewis) и Слава Эпштейн (Slava Epstein) использовали небольшое устройство под названием iChip.

iChip состоит из многих изолированных друг от друга камер, по которым распределялся раствор образца луговой почвы, разведенный таким образом, чтобы в каждый отсек попала приблизительно одна бактериальная клетка. После заполнения iChip его оборачивали двумя полупроницаемыми мембранами и помещали обратно в почву, из которой в камеры устройства путем диффузии попадали питательные факторы, обеспечивающие размножение некультивируемых бактерий в их естественной среде. Из 10 000 выделенных посредством iChip бактериальных колоний рост золотистого стафилококка подавляли 25, но самой перспективной сочли *Eleftheria terrae*, которая выделяет теиксобактин. Этот антибиотик связывается с липидами клеточной стенки бактерий, а не с их белками, что, по мнению ученых, делает почти невозможным приобретение микробами устойчивости к теиксобактину, поскольку мутационное изменение столь фундаментальных структур как липидные слои, отделяющие клетку от внешней среды, маловероятно.

*Материалы рубрики подготовлены
М.З. Аствацатурян*