



Этические аспекты использования достижений современной биотехнологии

А.П.Ермишин

Новые, революционные достижения научно-технического прогресса, как правило, с недоверием воспринимаются населением, особенно в тех случаях, когда они затрагивают интересы широкого круга потребителей. В связи с этим, проведение исследований в таких областях, и, особенно, внедрение их достижений в практику должно проходить с соблюдением этических норм.

Уже первые успешные опыты с применением технологии рекомбинантных ДНК, на основе которой построена генетическая инженерия, вызвали ожесточенные споры в среде научной общественности. Первым выразил беспокойство по отношению к этой технологии Р. Поллак, специалист в области биологии клетки, изучавший в лаборатории П.Берга в Колд-Спринг-Харборе трансформацию клеток мыши вирусом SV-40. Ознакомившись летом 1971 г. с первыми результатами Дж. Мерц, которая была тогда аспиранткой П.Берга, по созданию рекомбинантных ДНК и ее планами по генетической инженерии вируса SV-40, он спросил П.Берга, задумывался ли тот о потенциальной биологической опасности новой технологии? Р.Поллак предположил, что бактерии, несущие ДНК потенциально опасного онкогенного вируса SV-40, могут превратиться в векторы-переносчики рака человека.

Очередной виток развития опасений по поводу новых технологий был вызван распространившимся в 1974 году представлением о том, что в ДНК мышей и вообще всех высших организмов могут содержаться участки ДНК онкогенных вирусов. Из этого предположения проистекала потенциальная опасность практически любых опытов с рекомбинантными ДНК позвоночных животных, в том числе человека. Тогда же было высказано предположение о потенциальной опасности создания плазмид, несущих множественные маркерные гены устойчивости к антибиотикам и способных бесконтрольно распространяться в популяции бактерий пищеварительного тракта человека.

В связи с высказанными опасениями в 1974 году по инициативе «отца генетической инженерии» П.Берга в журнале Science был опубликован призыв, подписанный группой выдающихся ученых-биологов, ввести всемирный мораторий на проведение определенных типов экспериментов с рекомбинантными ДНК до разработки специальных мер безопасности при проведении экспериментов, которые удовлетворили бы всех ратующих за безопасность работ в этой области. В 1975 году специальный правительственный доклад, требовавший от лабораторий, занимающихся исследованием рекомбинантных ДНК, введения специальных мер предосторожности был опубликован в Великобритании.

В связи с этими призывами в феврале 1975 года в Калифорнии в Асилмарском центре по проведению конференций близ Монтре была организована конференция, собравшая более 100 ученых с мировым именем в области молекулярной биологии. Основной задачей этой конференции, получившей название Асилмарской встречи, была консолидация мнений о необходимости введения определенных ограничений на исследования с использованием рекомбинантных ДНК и выработка правил, регламентирующих такие исследования. Из-за невозможности на тот момент оценить реальную опасность генно-инженерных работ, в соответствии с принципом

предосторожности ученые пришли к общему мнению о необходимости проведения работ по клонированию ДНК только с участием организмов, «ослабленных» генетическими методами и потому способных нормально развиваться исключительно в оптимальных условиях изолированной культуры (в пробирке). Тогда же был высказан призыв к созданию безопасных для здоровья человека векторных систем, которые могли бы быть использованы и за пределами лабораторий.

Позднее, рекомендации, выработанные Асиломарской встречей, были рассмотрены в США специальным комитетом, назначенным Национальным институтом здравоохранения этой страны и послужили основой требования ужесточения мер при работе с рекомбинантными ДНК. Основные ограничения были направлены на недопущение использования рекомбинантных технологий в исследованиях онкогенных вирусов. Рекомендации были зафиксированы в виде официальных государственных правил, которые вступили в силу в 1976 году и действовали вплоть до начала 1979 года, когда часть ограничений была снята.

Таким образом, уже первые опыты с использованием технологии рекомбинантных ДНК вызвали определенные опасения ученых, касающиеся ее безопасности. Более того, призыв П.Берга и его коллег о введении моратория на некоторые виды генно-инженерных работ и результаты Асиломарской конференции сделали эти опасения достоянием общественности. В результате с самого момента зарождения генетической инженерии вокруг нее в общественном мнении сложился ареол загадочности, чего-то очень сложного и потенциально опасного. Однако, с другой стороны, гласность, абсолютная прозрачность в рассмотрении возможных рисков генно-инженерной деятельности для здоровья человека и окружающей среды, позволили быстро ввести ее в русло государственного регулирования, рассеять многие необоснованные обвинения в ее адрес.

На конец 70-х -начало 80-х годов прошлого века приходится ряд важных событий, которые вывели использование генно-инженерных методов за пределы лабораторий и сделали их частью мирового производства. Среди прочих событий этого времени – создание в 1977 году первой генно-инженерной компании Genentech, и строительство в 1980 г. первого предприятия для промышленного производства инсулина с использованием бактерий, полученных методами рекомбинантных ДНК. Одновременно, с увеличением объема знаний в области безопасности работ с рекомбинантными ДНК, в США проходило постепенное смягчение или отмена ряда ограничений на проведение работ этого типа, первоначально введенных Правилами Национального института здравоохранения.

В 1986 году Американским федеральным агентством по науке и технологиям (USOSTP – US Office of Science and Technology Policy) были разработаны «Основные положения по регулированию деятельности в области биотехнологии». В этом документе было сказано, что существующей законодательной базы США достаточно для регулирования деятельности по созданию генно-инженерной продукции. В настоящее время американское законодательство в области регулирования генно-инженерной деятельности руководствуется 107 законами, специальными правилами и директивами. В «Основных положениях» был также определен круг правительственных организаций, которым был поручен надзор за генно-инженерной деятельностью и проведение оценки безопасности продуктов этой деятельности (USEPA, USDA, NIH, FDA).

Установление государственного регулирования в области безопасности генно-инженерной деятельности в США, а позднее и во многих других странах, во

многим способствовало снижению накала страстей в обществе, которые готовы были разгореться в связи с появлением новой биотехнологии. Однако появление первых трансгенных растений, использование которых предусматривает высвобождение в окружающую среду, вызвало новую волну опасений общественности по поводу потенциальной опасности, которую они могут представлять для биологического разнообразия.

Тем не менее, благодаря усилиям международных и национальных организаций по обеспечению безопасности здоровья человека и окружающей среды до конца 90-х не возникало серьезных нареканий по поводу создания и использования генно-инженерных сельскохозяйственных растений. Во многом это обусловлено тем, что процесс развития генетической инженерии, как науки и внедрение ее достижений в практику протекали с соблюдением фундаментальных этических норм, гласно и открыто. В большинстве развитых стран было принято законодательство в области биобезопасности, которое, среди прочего, предусматривало обязательное информирование и участие общественности в принятии решений, связанных с генетически-модифицированными организмами (ГМО). Аналогичные нормы позднее были включены и в такие важные международные соглашения, как Конвенция о биологическом разнообразии, Картахенский протокол по биобезопасности к Конвенции о биологическом разнообразии, Конвенция о доступе к информации, участии общественности в принятии решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды («Орхусская конвенция»). Большое значение имело также включение в законодательство по защите прав потребителей норм, предполагающих обязательную маркировку продуктов, содержащих генетически модифицированные ингредиенты, чтобы они имели право выбора: покупать их или воздержаться от этого по каким-либо мотивам. Все это способствовало росту доверия населения к продуктам современной биотехнологии, по крайней мере, в США.

Новые сомнения в безопасности использования генно-инженерных растений обрушились на мировую общественность в 1998-99 годах в связи с двумя сообщениями ученых. Первое из этих сообщений было сделано во время выступления шотландского иммунолога Арпада Пужтаи (A. Pusztai) на английском телевидении, в котором он обнародовал результаты своих исследований по влиянию диеты, включающей трансгенный картофель, на рост и иммунную систему лабораторных крыс. По его словам, рост замедлялся, а иммунитет ослабевал. Второе сообщение явилось публикацией в английской научной прессе американских энтомологов (Losey et al., 1999). Суть исследования заключалась в том, что изучали влияние пыльцы трансгенной кукурузы, устойчивой к насекомым-вредителям. Оказалось, что если такой пылью посыпать листья молочая и скормить гусеницам бабочки Монарх, то их смертность будет в несколько раз выше, чем в варианте с пылью обычного, нетрансгенного сорта кукурузы. Несмотря на то, что позднее была показана научная несостоятельность сделанных авторами выводов, оппоненты генетической инженерии во всем мире, в особенности в Западной Европе, развернули бурную пропагандистскую кампанию против современной биотехнологии, ГМО и генетически-модифицированных продуктов питания (ГМ-пищи). Результатом этой кампании явилось введение различных мораториев, запретов на ГМО и ГМ-продукты и даже исследования в области генетической инженерии, как в отдельных странах, так и в рамках Европейского Союза.

Причины возникновения кризиса, связанного с ГМО, в Европе стали предметом изучения многих исследователей. Среди основных причин называют, например, то, что в момент появления трансгенных сортов сельскохозяйственных

растений в Европе (1996-1997 гг.), а это были сорта сои и кукурузы американской фирмы Monsanto, на континенте в полном разгаре был скандал, связанный с болезнью бешенства коров в Великобритании, а затем последовал скандал с диоксинами в мясе кур в Бельгии. В результате этих скандалов доверие к службам, обеспечивающим безопасность продуктов питания, была сильно подорвана.

Появление нового типа пищи, естественно, вызвало недоверие масс: а гарантирована ли безопасность в этом случае, если санитарные службы могут допускать серьезные ошибки. Немаловажную роль сыграло и то, что ГМ-продукты были именно американскими: у многих европейцев специфическое отношение ко всему, что связано с американским образом жизни. Сыграли свою роль (и продолжают играть в настоящее время) и вопросы конкурентных торговых взаимоотношений между Европой и Америкой. Будучи членами ВТО, европейские страны были не вправе отказывать во ввозе американской продукции. Но вот если принимать во внимание негативное отношение населения... И это негативное отношение населения к ГМО было умело организовано.

В такой ситуации оказалось очень много желающих упрочить свой финансовый и политический капитал на этой волне недовольства масс. Не случайно представители всевозможных «зеленых» сейчас так широко представлены в правительствах многих западноевропейских стран. Выиграли и рядовые члены этих организаций, поскольку их деятельность и финансовое благополучие напрямую зависят от наличия всевозможных скандалов, связанных с безопасностью для здоровья человека и окружающей среды. Пытаются использовать благоприятную ситуацию и представители религиозных, различных профессиональных, женских и др. организаций.

К сожалению, не последнюю роль сыграли в раздувании ГМО-кризиса журналисты. Ведь общество заинтересовано в скорейшем внедрении и эффективном использовании достижений научно-технического прогресса. Роль СМИ в этом процессе трудно переоценить. Однако в случае с современной биотехнологией стремление к сиюминутной выгоде во многих случаях перевесило: ведь «жареные факты», связанные с ГМО, в буквальном смысле на вес золота, поскольку определяют тиражи и рейтинг изданий.

Появилось целое «поколение литераторов», специализирующихся на сочинении всевозможных страшилок про генетическую инженерию. Надо отдать им должное: делают они это виртуозно, с использованием всего арсенала средств «черного пиара»: очень эмоционально и с учетом последних достижений в области психологии и манипулирования общественным сознанием. При этом реальные факты умело обыгрывают, умышленно опускают некоторые важные моменты, что позволяет сделать вывод о причинах инцидента, нужный автору, а не тот, что был действительно сделан при проведении официального расследования (т.н. «Триптофановый инцидент»). Любой частный случай, связанный с якобы неблагоприятными эффектами ГМО, полученный даже на «сыром» лабораторном материале, не имеющем никакого отношения к промышленным ГМ-сортам, распространяется на генетическую инженерию как таковую («опыты» Пустаи, получение трансгенной сои с белком бразилиского ореха и др.). Обывателям вбивают мысль, что с помощью генетической инженерии невозможно получить что-либо стоящее, а только смертельно опасное для здоровья человека и окружающей среды. Используется и такой простой прием, как навешивание ярлыков: генетическую инженерию просто ставят в один ряд с прочими известными для обывателя напастями: химизацией сельского хозяйства (ДДТ), коровьим бешенством, диоксинами, салмонеллами и пр. О какой-либо достоверности информации, научной обоснованности приводимых фактов

многие авторы давно забыли. Всего несколько свежих примеров. Недавно в репортаже по «ТВ-Центр» журналист обсуждал проблемы одного из предприятий, производящих антиаллергенные препараты, сырьем для которых служат тараканы. Самой важной проблемой было то, что предприятие испытывает нехватку сырья: пропали тараканы. Причины для журналиста очевидны: плохая экология, «трансгенная еда—для них смерть»! В уважаемом издании «Аргументы и факты» в статье, посвященной использованию допинга в большом спорте, утверждалось, что спортсмены могут потреблять допинг, даже не подозревая об этом, например, съев трансгенные продукты (которые к допингу никакого отношения не имеют). А один уважаемый депутат в своем интервью вполне серьезно заявил, что на счете компаний-производителей новых сортов трансгенных растений «миллионы загубленных гектаров земли (потому как после ГМ-растений на полях обычные культуры не растут)» (Планета, 2007, №5, С.17).

К чему может привести такая неблагоприятная деятельность прессы наглядно видно на примере Западной Европы. В 2001 году, то есть после введения моратория на генно-инженерные сорта и когда стало ясно, что этот мораторий отменят нескоро, наблюдался резкий спад в доходах европейских биотехнологических компаний. Прекращены, или заморожены многие перспективные разработки. Многие научные сотрудники вынуждены сменить работу или даже покинуть свою страну. В то же время в США доходы биотехнологических компаний росли и в 2001 г. они в два раза превышали доходы своих европейских коллег. Инвесторы, «мозги» переместились туда, где им создают условия, а не препятствия. В литературе имеются расчеты по упущенной выгоде европейских стран, которая не была получена из-за введения моратория. Речь идет не столько о недополученном урожае (для Европы это неактуально), а об утрате положительных природоохранных и социальных эффектов выращивания трансгенных культур.

В истории имеется достаточно примеров, когда искусственное торможение научно-технического прогресса в отдельно взятой стране приводило к ее технологической отсталости, снижению экспортного потенциала и, в итоге, снижению жизненного уровня населения. Руководство европейских государств выражает серьезную озабоченность в связи со сложившейся ситуацией. Принимаются всевозможные решения, направленные на стимулирование биотехнологии. Однако их реализация не может дать значимого эффекта без значимых положительных изменений в общественном сознании европейских стран по отношению к ГМО. По-видимому, потребуется много времени, чтобы убедить население в их безопасности.

С целью решения задач по преодолению кризиса доверия к современной биотехнологии, формирования ее объективного образа разработан целый ряд подходов, которые активно воплощаются в жизнь, в том числе в Республике Беларусь. Система государственных мероприятий, направленных на формирование адекватного восприятия населением достижений современной биотехнологии включает:

- Наличие национальной системы биобезопасности (законодательство, административные органы);
- максимальная прозрачность системы государственного регулирования биобезопасности; маркировка ГМ-продуктов;
- обеспечение возможности участия общественности в принятии решений в области биобезопасности.

Второе важное направление в решении названной проблемы – это повышение образовательного уровня населения в области биотехнологии и биобезопасности:

- Включение вопросов, касающихся современных биотехнологий и биобезопасности, в программы школ и университетов;
- Кропотливая разъяснительная работа с населением, публикация научно-популярной и учебной литературы по актуальным проблемам генно-инженерной деятельности и биобезопасности.

По сравнению с другими странами бывшего Советского Союза Республика Беларусь имеет определенные достижения в области биобезопасности, а также в формировании адекватного восприятия населением достижений современной биотехнологии. В частности, Республика Беларусь присоединилась к важнейшим международным соглашениям в этой области: Конвенции о биологическом разнообразии (в 1993 году), Картахенскому протоколу по биобезопасности к Конвенции о биологическом разнообразии (в 2002 году), к «Орхусской конвенции» (в 1999 году). В Беларуси в 2006 году в основном завершено формирование законодательства в области биобезопасности (принят и вступил в силу Закон Республики Беларусь «О безопасности генно-инженерной деятельности», а также более двадцати нормативных правовых актов к нему). Важно отметить, что в этом законодательстве закреплены конкретные нормы, предполагающие информирование и участие общественности в принятии решений, касающихся биобезопасности. В соответствии с постановлением Совета Министров от 28 апреля 2005 г. № 434 «О некоторых вопросах информирования потребителей о продовольственном сырье и пищевых продуктах» была создана сеть аккредитованных в Госстандарте лабораторий на проведение испытаний продовольственного сырья и пищевых продуктов для определения наличия генетически модифицированных составляющих, а также утвержден перечень сырья и продуктов, подлежащих контролю за их наличием. В этот перечень вошли продукты и сырье, которые с наибольшей вероятностью могут появиться на рынке Беларуси, а именно продукты и сырье, произведенные из сои и кукурузы.

Важным событием в решении названной выше проблемы было создание Национального координационного центра биобезопасности (постановление Совета Министров Республики Беларусь от 19 июня 1999 г. № 963), одной из основных функций которого является сбор, систематизация и распространение информации в области биобезопасности. Специалисты центра проводят большую работу в средствах массовой информации по разъяснению политики государства в этой области, предоставлению объективной, научно обоснованной информации по актуальным вопросам современной биотехнологии, в том числе, относительно потенциальных рисков генно-инженерной деятельности и их предупреждению. На веб-сайте Национального координационного центра биобезопасности (biosafety.org.by) представлена не только официальная информация по законодательству и другим вопросам, касающимся принятия решений в области биобезопасности, но и много образовательных материалов, обсуждение и научные комментарии к некоторым публикациям в прессе. Специалистами центра подготовлено и опубликовано научно-популярная книга «Генетически-модифицированные организмы: мифы и реальность» (автор Ермишин А.П.), а также крупная монография «Биотехнология. Биобезопасность. Биоэтика» (коллектив авторов, под ред. А.П.Ермишина), рассчитанная как на специалистов в области биобезопасности, так и на широкий круг читателей, студентов, школьников, интересующихся проблемами и перспективами развития современной биотехнологии.

Последние годы двадцатого века наглядно продемонстрировали широкие возможности генетической инженерии, многие из которых воплотились в жизнь. Так, в 2006 году под трансгенными культурами в мире было занято более 100 млн. га. И эти площади с каждым годом неуклонно увеличиваются. За более чем 10 лет

промышленного выращивания не было зафиксировано и научно подтверждено ни одного случая неблагоприятных эффектов сортов трансгенных растений на здоровье человека и состояние окружающей среды. Это все более убеждает, с одной стороны, об эффективности принимаемых мер предосторожности в области биобезопасности, обеспеченных функционированием системы государственного и международного регулирования в этой области. С другой стороны, расширение наших знаний, приобретение опыта в использовании достижений современной биотехнологии позволяет более точно и определенно судить о том, что может представлять опасность, а что нет, создавать более совершенные и безопасные сорта трансгенных культур. Это призвано укреплять доверие населения к современной биотехнологии.

Как уже подчеркивалось выше, в формировании объективного образа современной биотехнологии у населения страны неопределима роль средств массовой информации. Надо иметь в виду, что государство, вкладывает значительные средства в развитие одного из наиболее перспективных направлений научно-технического прогресса. И оно вправе рассчитывать на помощь СМИ в том, чтобы достижения современной биотехнологии (имеющиеся и будущие) были востребованы населением, активно им использовались. Это будет способствовать росту его благосостояния и процветанию нашей страны. К сожалению, значительная часть печатных изданий, многие тележурналисты заняли неблагоприятную позицию по отношению к генетической инженерии. Вопреки нормам журналистской и чисто человеческой этики на население выливается поток недостоверной, искаженной информации, ненаучных и невежественных домыслов, призванных любым способом сформировать у людей негативное отношение к современной биотехнологии. Делается это, чаще всего либо по недомыслию, ограниченности, либо в угоду корыстных интересов отдельных людей или групп. Такая деятельность совсем небезобидна: она противоречит интересам государства, простых граждан.