

Близнюченко А.Г. Кандидат биологических наук,
Доцент Полтавской государственной аграрной академии.

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ И ЭТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КЛОНИРОВАНИЯ И ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИНЖЕНЕРИИ

Последняя четверть XX столетия ознаменовалась бурным развитием новой отрасли биологии – биотехнологии. Это наука, которая разрешает биологические проблемы техническими средствами. В свою очередь она включает в себя большое количество разных подразделов, главными из которых являются генная, генетическая и клеточная инженерии.

Генная инженерия – это изучение молекулярной структуры отдельных генов, места их расположения на хромосоме, искусственное создание генов и создание клонотеки, как отдельных генов, так и целых геномов.

Генетическая инженерия – это разработка методов пересадки генов из одной биологической системы в другую и создание на этой основе новых растений и животных. При этом растения носят название трансгенных, а животные – гентавров.

Клеточная инженерия – это разработка методов эмбрионального клонирования и клонирования организмов из отдельных клеток.

В настоящее время генная инженерия направлена на определение отдельных генов, их функции и места положения на хромосоме. Определение генов и их места положения имеет большое практическое значение, поскольку позволяет методами молекулярной биохимии определять генотип животного задолго до его рождения. Это дает основание прогнозировать будущее здоровье и продуктивность животных, что экономит большие средства при получении животноводческой продукции.

В случае использования этих методов на человеке возникают как положительные, так и отрицательные эффекты.

Положительные заключаются в том, что методом амниоцентеза можно задолго до рождения определять у будущего ребенка наличие аномальных генов. При их наличии родители сами решают дальнейшую судьбу эмбриона. В настоящее время медико-генетические организации высокоразвитых стран могут определять более тысячи аномальных генов, что значительно уменьшило рождение детей с различными физическими и интеллектуальными недостатками. Фактически это не что иное, как евгенический метод, позволяющий значительно оздоровить человеческую популяцию. Евгеника как наука о здоровой наследственности человечества была скомпрометирована различного рода нацистами, которые пытались оздоровить род человеческий за счет уничтожения людей, имеющих какие-либо отклонения от нормы. И не только отдельных индивидуумов, а целые нации. Этому часто способствовали научные гипотезы, которые были далеки от объективных законов природы, и, прежде всего, от

законов генетики человека. Однако в настоящее время вскрытые законы генетики показали, что наследственные аномалии не связаны с нациями, а лишь с генотипом индивидуума. В каждой нации имеются люди с одинаковыми аномалиями, а их частота зависит от условий существования и уровня медицинского обслуживания. В связи с этим существующие возможности определения генотипа, как эмбрионов, так и вступающих в брак пар позволяют во многом предупредить рождение детей с определенными аномалиями. Таким образом, методы генной инженерии позволяют уменьшить число детей с аномалиями и тем самым уменьшить непроизводительную нагрузку на общество, которое должно содержать своих членов, не способных к производительному труду.

Методы генной инженерии в последнее время интенсивно разрабатываются в медицинских научных центрах с целью - определить как можно больше аномальных генов, их место локализации и функции.

Однако при решении вопросов генной инженерии возникают этические проблемы. Они связаны с тем, что когда-нибудь наступит время возможности определения всего генотипа человека, в результате чего возникает вопрос каким генотипам должно реализоваться в организмы, а каким нет? Суть проблемы заключается в том, что супруги могут знать вероятность зарождения определенного генотипа и на этой основе планировать рождение детей. Кроме того, на основе амниоцентеза возможно будет определять генотип плода и на этой основе решать его судьбу. Это же может делать и общество, регулируя генотипы человеческой популяции. А это уже не что иное, как геноцид. Пока эта проблема научного решения не имеет и беспокоит не только ученых, но и общественность планеты.

Генетическая инженерия – это создание новых форм организмов за счет пересадки генов из одной биологической системы в другую. В растениеводстве получают трансгенные растения, а в животноводстве - гентавров. В животноводстве пока что успехи более чем скромные. Не существует животных, которые несли бы чужие гены и в связи с этим имели не свойственные им признаки. Что касается растениеводства, то здесь успехи, можно сказать, огромные. Уже культивируется сотни трансгенных растений, имеющих несвойственные им особенности за счет функционирования в них чужеродных генов. Это различные сорта картофеля устойчивого к колорадскому жуку, кукурузы – устойчивой до отдельных гербицидов, клубники – более продуктивной, и многое другое. Польза от генетической инженерии в растениеводстве огромная. Но, к сожалению, в обществе существует генофобия, которая проявляется в нежелании использовать в питании трансгенные организмы - из боязни их вредности для человека.

Подобное отношение к трансгенным растениям имеет две причины. Во первых, малограмотностью в области генетики большинства населения планеты и во вторых, генофобия культивируется различными лобби, и прежде всего,

химическими концернами, интересы которых страдают от результатов генетической инженерии. Наглядным примером в этом отношении является картофель, которого не ест колорадский жук. Борьба с колорадским жуком требует тысячи тонн различных химических веществ и приносит химическим концернам миллионы прибыли, а людям различного рода болезни. В случае тотального распространения трансгенного картофеля химические концерны терпят огромные убытки. Именно этим и объясняется тот факт, что насаждается мнение о вредности трансгенных растений.

На самом деле, как утверждают законы генетики, вреда от трансгенных растений практически нет, хотя в теоретическом плане в отдельных случаях он может возникать. Однако это легко контролируется, а потому не может нанести какого либо вреда человеку.

Разберем ситуацию, которая возникла вокруг картофеля, устойчивого против колорадского жука. В клетки этого растения перенесен ген из бактерии типа бацилус, в результате чего жуки, поедая картофель, гибнут. Для них трансгенное растение ядовито. Возникает вопрос, ядовиты ли клубни для человека? Ответ должен быть – нет. И это подтверждается не только многочисленными экспериментами, но и теоретическими положениями.

Гены любого вида организмов состоят из одинаковых элементов – нуклеотидов, которых в ДНК четыре: аденин, гуанин, цитозин, тимин. В РНК их тоже четыре, с той лишь разницей, что вместо тимина в ней содержится урацил. Функция генов зависит не от общего содержания нуклеотидов, а от порядка их чередования в молекуле ДНК или РНК. Ни РНК, ни ДНК, ни любой нуклеотид не являются чужеродными человеческому организму, независимо от его принадлежности к другим организмам. Поэтому не существует отрицательных реакций человеческого организма на поступление в него этих веществ. Мнение о том, что если жук гибнет от этого картофеля, то и человеку это вредно носит бытовой характер, который не имеет под собой ни научной, ни экспериментальной базы. Дело в том, что даже самые ядовитые организмы для человека кто-нибудь да ест. Скажем, те же грибы – мухоморы или бледная поганка. Для человека они ядовиты, а для многих бактерий и червей пищевой субстрат. Поэтому полагаться на то, что если червь ест что-либо, то и человеку это не вредно нельзя.

Итак, сами гены, будь они ДНК-овые или РНК-овые, вреда человеческому организму принести не могут. Единственной функцией гена является управление синтезом специфического белка. И если он работает в чужом организме, то обогащает его белком. Таким образом, трансгенный картофель более богатый белком, чем его исходные формы. Повышение количества белка не значительно, поскольку работает не большое количество генов, но все же оно имеется. Это то полезное, что дает трансгеноз.

Однако возникает вопрос, почему для человека трансгенный картофель не вредный, а для колорадского жука оказывается ядовитым. Причина заключается в

системе денатурации белка. Для человека любой белок является сильным ядом, если он проникает в организм. Но отравления не бывает, поскольку он денатурируется в желудочно-кишечном тракте, и в организм попадают лишь его части – аминокислоты. У насекомых, в том числе и у колорадского жука, белок попадет в гемолимфу и разносится по клеткам, где и происходит его денатурация, за счет специфических ферментов. Если в гемолимфу проникает белок, для расщепления которого в организме насекомого не существует специального фермента, то такой белок вызывает гибель насекомого. Именно этот механизм и лежит в основе эффекта трансгенного картофеля. Кроме прямого действия генопродукта возможна ситуация когда он проявит плеiotропное действие в результате которого возможно изменение общей продуктивности организма в худшую или лучшую сторону.

Но существует и отрицательная сторона трансгеноза. Она заключается в том, что каждый чужеродный ген является по отношению к организму мутантным. А мутации, как известно, могут быть полезными, нейтральными и вредными. Вредность пересаженного гена может заключаться в том, что он своим генопродуктом может включиться в цепь биохимических реакций организма и, тем самым, определить синтез каких то алкалоидов или других веществ, вредных для организма человека. Но это легко определяется экспериментальным путем и поэтому большой угрозы для человека не представляет. Для трансгенного организма чужеродный ген может оказать губительное действие и тогда он элиминируется. Однако вероятность и первого, и второго случаев ничтожно малая и опасаться трансгенных растений, нет никаких объективных оснований. Скорее, наоборот: необходимо создавать трансгенные растения массовым порядком самого разнообразного характера.

Клеточная инженерия – это методы работы с различными клетками с самыми разными целями, начиная от их культивирования в искусственной среде и до создания клонов людей. Именно эта идея вызвала много различных толкований: от немедленного применения на практике до запрета любых исследований в этой области. Запрет базируется в основном на неэтичности зарождения людей методом клонирования, т.е. на неестественности этого процесса. Противники клонирования людей говорят о том, что при таком методе размножения могут рождаться люди с большими отклонениями от нормы. Но, такие опасения связаны с недостаточным количеством экспериментальных данных и несовершенством методов, поскольку серийных клонов животных не получено. Хотя, теоретически каких либо изменений не должно быть, потому что методика клонирования не привносит с собой ничего чужеродного в биологические элементы, с которыми она работает. Метод базируется на простом переносе соматического ядра в неоплодотворенную яйцеклетку, в которой собственное ядро инактивировано. В дальнейшем такая яйцеклетка пересаживается сурогат-матери и все процессы проходят естественным путем. Поскольку генотип ядра соматической клетки тотипотентный, развивается новый

организм полностью соответствующий по своим особенностям, свойствам и признакам тому, от которого взято соматическое ядро. Практически это его копия, но только моложе на то время, которое прожил донор. Для животноводства этот метод сулит много полезного, поскольку позволяет копировать высокопродуктивных животных и иметь от них продуктивность как от доноров, чего нельзя достичь естественным методом размножения. Этому мешает комбинация и рекомбинация хромосом при образовании гамет. Мало того, этот метод позволяет размножать животных с полезными мутациями в соматических клетках и получать полиплоидных особей, чего невозможно реализовать никакими другими методами. Метод клонирования позволяет сохранить редкие популяции животных, записанных ныне в «красную книгу» и размножать особо ценных животных.

Что касается людей, то метод клонирования позволяет иметь детей тем семьям, у которых по медицинским показаниям их не может быть. Однако существует очень много разных возражений, главным из которых является возможность клонировать людей с «вредным генотипом». Например, Сталина, Гитлера и пр. Однако это возражение несостоятельно, поскольку в существующей популяции таких и даже худших людей рождается значительно больше, чем их можно произвести методом клонирования. Но к власти они не приходят, поскольку система организации общества не допускает их к ней. Но ведь существуют и гении, клонирование которых очень заманчиво. Пока неизвестно, будут ли они иметь те же свойства и в новой среде, и смогут ли они успешно разрабатывать проблемы, над которыми работали их доноры. Эти вопросы очень интересуют ученых и поэтому никакие запреты не смогут их остановить в своих исследованиях. Правда, для того чтобы клономы могли повторить своего донора, они должны развиваться в условиях не хуже тех, в которых развивался их донор.

Теоретически ничего плохого от клонирования не возможно ожидать. Однако есть одна проблема, которая может приостановить клонирование людей независимо от вмешательства общества. Это - продолжительность жизни клона. Ядро соматической клетки берется от донора, который прожил определенное время и может стать так, что клонированный организм будет жить на это время меньше, чем его донор. А проблема значительно серьезнее, чем любые запреты обывателей. Ибо с истории науки известно, что все новое получало путевку в жизнь через цепь недоверия, сопротивления, возражения и многое другое. Но, в конце концов новое побеждало и человечество от этого только выигрывало. Так будет и с методами генной, генетической и клеточной инженерии.

Резюме

Излагаются новейшие достижения генной, генетической и клеточной инженерии. Рассматриваются разные взгляды на них общества. Досказывается перспективность этих исследований и их не вредность для людей.

Bliznyuchenko O.G.

Genetic and ethic aspects of cloning and genetic engineering

The new achievements of gen-, cell- and genetic engineering were given. The availability of these researches was proved.