

ГЕНТАВРЫ, КТО ОНИ?

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.

Эти разделы генетики сделают XX век веком биологии, веком генетики.

Генетическая инженерия – это разработка методов пересадки генов из одной биологической системы в другую и создание на этой основе новых форм растений и животных. При этом растения называются трансгенными, а животные – гентаврами. Само слово уже говорит о том, что гентавр это животное полученное за счет искусственной комбинации генов в организме, ранее принадлежавших разным видам организмов. Дело в том, что естественным путем, применяя разные методы скрещивания, получить межвидовые гибриды невозможно. Этому препятствуют законы физиологии, определенные законами генетики.

Мифология богата различного рода кентаврами, гарпиями, сиренами и пр. Это говорит об извечной мечте человечества получить животных, которые бы объединяли в себе признаки двух, трех и более разных видов организмов. Великий художник и ученый, Леонардо да Винчи, пытался приживить крылья орла собаке. Опыт закончился трагично как для собаки, так и для орла, но идея живет до сих пор и волнует как ученых, так и многих любознательных людей.

В послевоенный период в мире было проведено великое множество различных экспериментов с применением самых разнообразных методов по созданию гентавров. И результаты были не самыми лучшими. Неудачи, одних исследователей отпугивали, а других привлекали своей загадочностью. Упорство в поиске методов создания гентавров увенчалось успехом.

Теоретическим началом генетической инженерии, пожалуй, следует считать 1972 год, когда Пол Берг с сотрудниками получил первые гибридные молекулы ДНК. Поскольку последняя, это не что иное, как наследственная программа развития и существования организма, то стало понятным, что создание гибридов организмов, далеко отстоящих друг от друга на эволюционной лестнице, вполне реально. Необходимо только разработать методы объединения двух наследственностей на уровне молекул ДНК. Методы выделения этих молекул уже разработаны. Более того, разработаны методы выделения отдельных генов, функция которых известна. А это значит, что известен признак, который сможет проявиться у организма, которому ген будет пересажен. При этом не имеет значения с какого организма получен ген и в какой будет пересажен.

Таким образом, появилась новая отрасль науки – генетическая инженерия, которая предоставляет определенную возможность реконструкции наследственности живых организмов для получения новых форм, обладающих заранее запрограммированными и известными признаками.

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.

У животных чужеродные гены переносят в яйцеклетки, зиготы (оплодотворенные яйцеклетки) и в зародышевой слой яичника, где размещены специальные клетки из которых образуются яйцеклетки. В 1975 году, автором этой статьи, в лаборатории генетики НИИ свиноводства именно за счет пересадки генов барана в яичники свиньи был получен первый гентавр, поросенок, который имел некоторые признаки барана. Однако, ни один из его потомков чужеродных признаков не имел. Это и есть главная проблема генетической инженерии в животноводстве. Поэтому в животноводстве пока что успехи более чем скромные. Пока не существует животных, которые несли бы чужие гены и стабильно их передавали из поколения в поколение. Однако это дело времени, поскольку не существует теоретических запретов на получения гентавров, которые бы стабильно передавали своему потомству чужеродный ген. Поэтому в науке уже определены главные направления исследований по генетической инженерии животных.

Во первых, создание новых пород объединяющих в себе признаки двух или более организмов, принадлежащих к разным породам или даже видам. К примеру, создать породы овец, у которых шерсть была бы разноцветной за счет пересадки им генов попугаев или получение породы свиней высокоплодовитых и скороспелых за счет пересадки генов от вьетнамской свиньи свиньям наших пород, поскольку естественным скрещиванием этого достигнуть нельзя. И много, много иного.

Во вторых, создание животных, которые бы могли продуцировать биологически активные вещества необходимые для лечения людей. Скажем, свиньи продуцируют интерферон, инсулин и многие другие вещества.

В третьих, создание гентавров, от которых можно было бы брать органы для трансплантации их человеку. И это далеко не все, что можно создать при помощи генетической инженерии.

Что касается растениеводства, то здесь успехи, можно сказать, уже сейчас огромные, поскольку растения могут размножаться вегетативно и, следовательно, стабильно передавать чужеродный ген из поколения в поколение. К тому же у растений пересадка генов или трансгеноз, как он называется в науке, значительно проще и эффективнее. Уже культивируются 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 продукты трансгенных организмов – из боязни их вредности для человека.

Подобное отношение к трансгенным растениям имеет две причины. Во первых, малограмотность 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 множество болезней. В случае тотального распространения трансгенного картофеля химические концерны терпят огромные убытки. Именно этим и объясняется тот факт, что насаждается мнение о вредности трансгенных растений, в то время как человечество приобретает от этого здоровье и экологическую чистоту.

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 на животных, но и теоретическими положениями генетики и физиологии животных и человека.

Гены любого вида организмов состоят из одинаковых элементов – нуклеотидов, которых в ДНК четыре: аденин, гуанин, цитозин, тимин. В РНК, специальной копии ДНК, 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, отдельно взятые не являются чужеродными человеческому организму, независимо от их принадлежности к другим организмам. Поэтому не существует отрицательных реакций человеческого организма на поступление в него этих веществ, независимо от того, кому они принадлежали ранее - ядовитым или неядовитым растениям и животным. 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 гибнет, то и человеку это 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, т. е. его производством в клетке. И если он работает в чужом организме, то обогащает его соответствующим ему 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, кроме защиты от жука..

Однако возникает вопрос, почему для человека трансгенный картофель не вредный, а для колорадского жука оказывается ядовитым? Причина заключается в системе денатурации, разрушения белка. Для человека любой белок является сильным ядом, если он целостно проникает в организм. Но отравления человека белком не бывает, поскольку он разрушается в желудочно-кишечном тракте, и в организм попадают лишь его составные части – аминокислоты. У насекомых, в том числе и у колорадского жука, белок в желудочно-кишечном тракте не разрушается. Он попадет в гемолимфу в натуральном виде и разносится по клеткам. Там 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 нарушает обмен веществ в клетке, и вызывает гибель насекомого. Именно этот механизм и лежит в основе эффекта трансгенного картофеля.

Кроме прямого действия чужеродного генопродукта возможна ситуация когда он проявит плеiotропное, множественное действие, т.е. повлияет на работу многих других генов, как их регулятор. В результате этого возможно изменение общей продуктивности организма в худшую или лучшую сторону. Это уже наблюдалось на сое. Ген устойчивости к гербицидам, который был пересажен сое, повысил ее урожайность.

Потенциально 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 лабораторными анализами, экспериментальным путем на животных и поэтому угрозы для человека не представляет. По той же причине для трансгенного организма чужеродный ген может оказать губительное действие и тогда он гибнет, что сразу отсекает его влияние на человека. Однако вероятность и первого, и второго случаев ничтожно малая. К тому же, она легко определяется научными организациями, контролирующими лабораториями и поэтому опасаться продуктов трансгенных растений, нет никаких объективных оснований.

Скорее наоборот: необходимо создавать трансгенные растения массовым порядком самого разнообразного характера. От этого только польза для человека, для экологии. И если завтра будут получены свиньи устойчивые против чумы, рожи или еще каких то болезней, а коровы смогут есть ядовитые растения за счет пересадки им генов таракана или мухи Це-це, то это не значит, что сало, мясо или молоко нельзя потреблять. Физиология человека такова, что он может потреблять любой белок, ибо он не проникает в кровь и в клетки организма и не может человеку навредить. Таковы генетико-физиологические

особенности млекопитающих и человека. А потому трансгенозу – зеленый свет, а человечеству большой практической пользы от него.

6.12.01.