

О СОСТОЯНИИ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В РОССИИ

В Российской Федерации биотехнологические и генно-инженерные подходы в селекции и семеноводстве сахарной свеклы долгое время не включались в программу исследований селекционно-семеноводческих учреждений. И только в 2012 г. задания по генной инженерии были включены в Комплексную программу развития биотехнологий в России. В документе содержалось предостережение, что без использования биотехнологических инноваций сельскохозяйственное производство в РФ будет по-прежнему высоко затратным и будет проигрывать в конкурентоспособности зарубежным странам. Однако разрешение было прописано только на проведение экспериментальных исследований (до производственных испытаний).

Придавая особое значение биотехнологическим исследованиям, лауреат Нобелевской премии Н. Борлоуг отмечал, что «пшеница приобрела свои современные качества в результате необычных, но вполне естественных, природных скрещиваний между различными видами трав, а сегодняшний пшеничный хлеб – **результат комбинаций трех растительных геномов**. В этом смысле пшеничный хлеб следовало бы отнести к трансгенным, или генетически модифицированным (ГМО), продуктам». В таком случае и современная кукуруза – это тоже результат скрещивания двух разных видов *Teosinte u Tripsacum*.

В 2016 г. более ста Нобелевских лауреатов и ученых с мировым именем обратились к правительствам всех стран перестать критиковать использование генетически модифицированных культур в сельском хозяйстве.

Однако в средствах массовой информации продолжают появляться сообщения о потенциальной опасности генно-модифицированных (трансгенных) растений для здоровья человека и нанесении ущерба окружающей среде.

Противники генетически модифицированных растений считают, что опасность может происходить:

1. От привнесённой чужеродной мутантной ДНК, которая может встраиваться в геном животных и человека. Но это невозможно! Это противоречит всем закономерностям биологической науки. У человека и животных нет фермента, который глифосат мог бы блокировать.

2. От белков, кодируемых чужеродной мутантной ДНК, которые, якобы, могут нарушать репродуктивные функции. Общеизвестно, что белки после попадания в организм подвергаются ферментному расщеплению до аминокислот и нуклеиновых кислот, которые легко метаболизируются.

3. От изменённого метаболизма у трансгенных растений под негативным воздействием чужеродного фрагмента ДНК.

Перечисленные аргументы, выдвигаемые противниками генетически модифицированных растений, не имеют под собой научной доказательной базы. Вопреки этому часть ученых при содействии журналов продолжают вести антипропаганду, формируя у населения необоснованное негативное мнение об этом важном научном направлении в селекции и страхе перед ГМО. Опровержением этих заблуждений может быть только широкое распространение достоверной научной информации.

Необходимо понимать, что дальнейший мораторий на выращивание биотехнологических форм сахарной свеклы в Российской Федерации может привести к еще большему отставанию. По мнению профессора Всероссийского института генетических ресурсов растений Е.К. Хлесткиной (2018), контроль и ограничения отечественных научных разработок по созданию ГМО растений сахарной свеклы и антипропаганда могут привести к тому, что российский рынок займут импортные семена ГМ растений, потому что заграничные производители находятся вне рамок наших ограничений и вероятным результатом станет серьезное конкурентное преимущество у зарубежных поставщиков семян.

Данный материал **носит просветительный характер** и касается отдельных вопросов биотехнологии. На уникальном исследовательском материале показано, что целесообразно форсировать проведение исследований. При его составлении опирались на общий материал отечественных и зарубежных авторов, а также научные результаты в более ранних публикациях Первомайской селекционно-опытной станции.



В последние годы исследования проводились в соответствии с Указом Президента Российской Федерации В.В. Путина от 28 ноября 2018 г. № 680 «О развитии генетических технологий в Российской Федерации», и Постановления Правительства РФ № 479 «Об утверждении Федеральной научно-технической программы развития генетических технологий на 2019-2027 годы».

За последние годы важным достижением ученых Первомайской селекционно-опытной станции в области генетики и селекции сахарной свеклы стало создание новых форм, обладающих устойчивостью к глифосату — гербициду сплошного действия. Это стало возможным благодаря применению генной инженерии, с помощью которой удалось в специализированных лабораториях иностранных фирм перенести фрагмент кольцевой молекулы ДНК, устойчивой к глифосату, из клеток почвенной бактерии *Agrobacterium tumefaciens* в растительные клетки сахарной свеклы. Результатом на первом этапе селекционных исследований явилось **создание новых исходных материалов**, в частности константных линий сахарной свеклы, устойчивых к глифосату и первых биотехнологических рентабельных гибридов сахарной свеклы, позволивших сократить расходы на приобретение гербицидов на 23 % и эффективно бороться с сорными растениями в производственных посевах сахарной свеклы.

По данным известных информационных каналов, в мире уже зарегистрировано более 800 линий 50 видов растений, в том числе: в США — 39,5 %; Бразилии 26,4 %; Аргентине 12,4 %; Канаде 6,9 %; Индии — 6,0 % и др. В США все 500 тыс. га, отводимых под сахарную свеклу, занимают ГМ гибридами. В России зарегистрировано 29 линий, в том числе: 12 — сои, 15 — кукурузы, 1 — риса, 1 — сахарной свеклы. В настоящее время в нашей стране установлен разрешительный пороговый уровень для использования продовольственной ГМ продукции и кормов в пределах 0,9 %.

На повестке дня вопрос: «Что требуется для при-

нятия решения о регистрации комбинационно способных стерильных и фертильных линий сахарной свеклы, устойчивых к глифосату, созданных Первомайской селекционно-опытной станцией?».

Чтобы избежать ошибочного толкования процессов, связанных с созданием и использованием генномодифицированных растений, приводим трактовку терминологии:

1. **Биотехнология** (применительно к сахарной свекле) — это совокупность способов получения гибридов путем выделения определенных генов, обуславливающих отдельные признаки и свойства, проведения манипуляций с ними и введение их в другие формы с целью повышения продуктивности и качества продукции. **Изучает перспективы использования** культуры.

2. **Биотехнологический гибрид сахарной свеклы** — это гетерозиготный организм, устойчивый к глифосату, созданный с использованием современных достижений биотехнологии и классической селекции, содержащий привнесенный в клетки сахарной свеклы генно-инженерный материал ДНК с целью повышения продуктивности и качества продукции.

3. **Линия сахарной свеклы** — генетически однородные потомки, устойчивые к глифосату, созданные с использованием современных достижений биотехнологии и классической селекции, содержащие привнесенный в клетки сахарной свеклы генно-инженерный материал ДНК для получения целевых свойств. Растения линии способны к воспроизводству и наследованию устойчивости к глифосату при репродукции. Комбинационно способные линии используются в качестве родительских компонентов новых гибридов.

4. **Сахар (дисахарид)**, как известно, имеет химическую формулу $C_{12}H_{22}O_{11}$, не содержит белок и ДНК и не зависит от геномной модификации. В этом отношении сахарная свекла является опытным объектом для биотехнологии

5. **Глифосат** $C_3H_8NO_5P - N$ — (фосфонометил) — глицин — системный неселективный гербицид для сплошного уничтожения сорных растений. Малотоксичен, подавляет синтез ароматических аминокислот — фенилаланина и тирозина, блокируя работу гена — фермента EPSPS (5-енолпирувил шикимат — 3 фосфат синтаза), вызывая гибель сорняков в агроценозе сахарной свеклы, при этом устойчивые к глифосату формы остаются невредимыми. У человека и животных **нет фермента, который мог бы блокировать** глифосат.



Материал подготовлен редакцией журнала «Сахарная свекла» при содействии научных сотрудников ФГБНУ «Первомайская СОС»