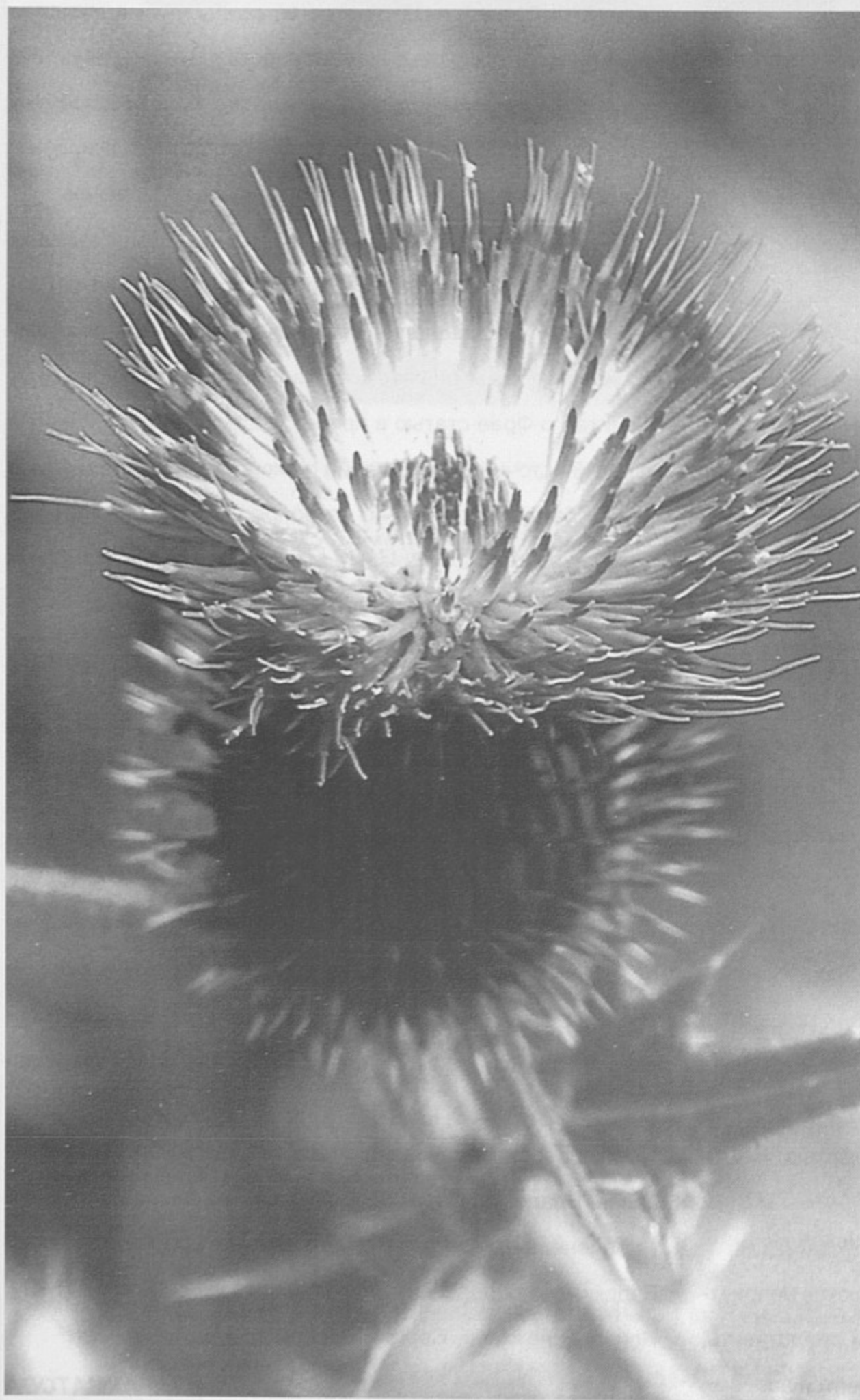


# ТРАНСГЕННЫЕ РАСТЕНИЯ: ПРОБЛЕМЫ И ДОСТИЖЕНИЯ



“... СУЩЕСТВУЮТ ВОПРОСЫ, КОТОРЫЕ ВСЕГДА ВОЗБУЖДАЮТ  
ЖИВОЙ ИНТЕРЕС, НА КОТОРЫЕ НЕ СУЩЕСТВУЕТ МОДЫ.  
ТАКОВ ВОПРОС О НАСУЩНОМ ХЛЕБЕ.”

К.А. Тимирязев



*В последнее время в газетах, журналах и на телевидении всё чаще мелькают сообщения о трансгенных растениях, которые, с одной стороны, преподносятся как монстры, способные вызывать страшные заболевания и неблагоприятные изменения в окружающей среде, с другой, как результат крупнейших достижений мировой науки, предназначенных решить извечную проблему голода.*

*Необходимость повышения продуктивности агрофитоценозов вызвана ростом численности населения планеты и потребностью в обеспечении его продуктами питания. Однако потенциальные возможности традиционного земледелия в мире почти исчерпаны.*

*Реальным направлением повышения его продуктивности является применение новейших достижений биотехнологии и генной инженерии.*

Идеолог "зелёной революции" селекционер Норман Борлауг, получивший за её результаты в 1970 году Нобелевскую премию, на Международном симпозиуме "Будущее биотехнологии в мировом сельском хозяйстве" (Таиланд, 2001) высоко оценил перспективы создания продовольственного потенциала с использованием трансгенных растений и, несмотря на неоднозначное отношение к ним определенной части населения, выступил в поддержку широкого использования их в хозяйственной деятельности: "Мы должны найти выход из этого тупика. Мы не должны полностью забывать о стоящей перед нами задаче – прокормить 10 или 11 миллиардов населения Земли. Многие из этих людей, может быть, большинство из нас, начнут свою жизнь в жалкой бедности. Сегодня я говорю, что мы либо уже разработали, либо находимся на завершающих стадиях разработки технологий, которые позволят полностью прокормить население численностью 10 миллиардов человек".

При нехватке продуктов питания использование генетически модифицированных растений – это вопрос жизни или голодной смерти миллионов людей. В настоящее время изучением и испытанием трансгенных растений занимаются сотни коммерческих фирм во всём мире с совокупным доходом более 100 миллиардов долларов в год.

Цель данного обзора заключается в освещении некоторых достижений в конструировании трансгенных растений и опасений, возникающих при их выращивании и использовании в пищу. Трансгенные или генетически модифицированные растения (ГМР) – растения с изменённой наследственностью, вызванной включением в их геном чужеродных генов из любых организмов с помощью генно-инженерных методов.

Методы конструирования трансгенных растений включают в себя ряд последовательно идущих этапов, связанных с клонированием выбранного гена в клетки определённого растения, регенерацию из них целых жизнеспособных растений, отбор и вы-





рацивание трансгенных растений. Как видно из приведённой последовательности процессов трансгеноза, центральными являются перенос отобранных чужеродных генов в геном растительной клетки и получение из этой клетки целого растительного организма. Последнее основывается на замечательной способности клеток – тотипотентности. Тотипотентность – свойство обычных (соматических) клеток растений полностью реализовывать при определённых условиях выращивания свою наследственную (генетическую) программу онтогенетического развития вплоть до образования взрослых растений и семян. Если такое растение цветёт и даёт жизнеспособные семена, то желаемый признак передаётся последующим поколениям. В отличие от традиционной селекции, когда в процессе многочисленных скрещиваний происходят различные генетические изменения в создаваемом растении, в том числе вредные или бесполезные, при трансгенозе в выбранный сорт вводятся целевые гены, ответственные за проявление определенных признаков (повышение устойчивости к болезням, вредителям, увеличение содержания белка, витаминов и др.), которые улучшают сорт, причём, без потерь его исходных сортовых признаков.

Первое трансгенное растение было получено в 1983 году, а в 1986 году уже были проведены первые полевые испытания во Франции и США. С тех пор отмечается ежегодный рост полевых испытаний во всем мире. Если в 1995 году в мире было проведено 3647 испытаний, из них 1952 в США и только 11 в России, то в 1998 году было проведено 25 тыс. полевых испытаний, из них 17,9 тыс. в США и Канаде, в России – около 30. В настоящее время у более 40 видов растений существуют сотни трансгенных форм. Наибольшие площади среди трансгенных растений занимают соя, кукуруза, рапс, хлопчатник, томаты, табак, кабачки, арахис, картофель.

### Масштабы возделывания трансгенных растений

Генетически модифицированные сорта возделывают около 6 млн. фермеров в 16 странах. Они широко выращивают-

ся и занимают все большие посевные площади в США, Аргентине, Канаде, Китае, ЮАР, Австралии и других странах. Так, в 1996 году площади, занятые ими, составляли 1,7 млн. га; в 1997 – 11,0; 1998 – 27,8; 1999 – 39,9; 2000 – 44,2; 2001 – 52,6 и в 2002 году – 58,7 млн. га. По прогнозам, в 2003 году они превысили 60,0 млн. га. Выращивание трансгенных растений уже стало важным направлением хозяйственной деятельности человека.

В России производственные посевы ГМР отсутствуют.

Рост площадей занятых трансгенными растениями в мировом земледелии (млн. га) в последние годы:

В 2000 году США - 30,3; Аргентина - 10,0; Канада - 3,0; Китай - 0,5; Остальные - 0,4; Всего - 44,2.

В 2001 году США - 35,7; Аргентина - 11,8; Канада - 3,2; Китай - 1,5; Остальные - 0,4; Всего - 52,6.

В 2002 году США - 39,3; Аргентина - 13,5; Канада - 3,5; Китай - 2,1; Остальные - 0,6; Всего - 58,7.

### Направления генетической трансформации растений

Основное количество исследований по конструированию ГМР осуществляется в интересах сельского хозяйства. Наиболее перспективным является получение следующих признаков у трансгенных растений:

- повышение устойчивости к гербицидам;
- повышение устойчивости к вредным насекомым;
- повышение устойчивости к патогенным нематодам и микроорганизмам;

- повышение адаптационного потенциала растений к засухе, засолению, высоким и низким температурам;

- улучшение качества растительной продукции, путем повышения содержания в ней незаменимых аминокислот, белков, жиров и витаминов;

- увеличение продолжительности хранения овощной продукции;

- улучшение внешнего вида растений и продукции;

- получение "съедобных" вакцин, предназначенных для профилактики и лечения многих опасных заболеваний;

- проведение фиторемедиации и очистки почв от ксенобиотиков.

Таким образом, первостепенное внимание при конструировании ГМР уделяется повышению устойчивости растительных организмов к многочисленным вредителям. Столь повышенное внимание к данному направлению вызвано тем, что в мировом земледелии потери урожая от сорняков, вредителей-насекомых и болезней выражаются астрономическими цифрами.

Сохранить этот урожай – значит накормить десятки и сотни миллионов человек, уберечь их от голодной смерти. Совершенствование методов конструирования растений, стремительное расширение посевов ГМР позволяет предположить, что в ближайшие годы основные виды полезных растений будут модифицированы. Такие посевы займут лидирующее положение в мировом земледелии.

**Г. А. ВОРОБЕЙКОВ**

*профессор*

*заведующий кафедрой ботаники*

