



Национальный
координационный
центр биобезопасности



Институт генетики и цитологии
Национальной академии наук
Беларуси



**Мониторинг и контроль генно-инженерных организмов.
Современные подходы к детекции генно-инженерных организмов
нового поколения. Проблемы и перспективы**

**Семинар для презентации Четвертого Национального доклада по
биобезопасности к Картахенскому протоколу по биобезопасности
В рамках выполнения проекта ЮНЕП-ГЭФ**

г. Минск, 29 ноября 2021 г.



**Мозгова Галина Валерьевна
к.б.н.**

**руководитель Национального координационного центра
биобезопасности,
Институт генетики и цитологии НАН Беларуси**

Глава 6 Закона - Контроль (надзор) в области безопасности генно-инженерной деятельности

Работы в
замкнутых
системах

Высвобождения на
опытные поля

МОНИТОРИНГ

Трансграничное
перемещение,
перемещение в
пределах страны

Широкомасштабное
высвобождение

Мониторинг ГИО
на прилавках

БЕЛОРУССКОЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО В ОБЛАСТИ ОБРАЩЕНИЯ ГИО

В соответствии с законами Республики Беларусь «О качестве и безопасности пищевого сырья и пищевых продуктов для жизни и здоровья человека» и «О защите прав потребителей», покупатель имеет право на получение достоверной информации о пищевых продуктах, в том числе о содержании в них ГИО или их компонентов.

Постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь и Комитета по стандартизации, метрологии и сертификации при Совете Министров Республики Беларусь от 8 июня 2005 г. № 12/26 утвержден перечень сельскохозяйственных культур и продуктов, обязательных для скрининга на постоянной основе с целью идентификации генетически модифицированных компонентов.



• Гигиенический норматив «Показатели безопасности и безвредности для человека продовольственного сырья и пищевых продуктов», утвержденный постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 21 июня 2013 г. № 52.

• «Ветеринарно-санитарные правила обеспечение безопасности кормов, кормовых добавок и сырья для производства комбикормов» № 10 от 10.02.2011 в ред. Пост. МСХП № 33 от 20.05.2011.

1. Соя:

1.1. 40-3-2 (ROUNDUP READY соя, устойчивая к глифосату);

1.2. A2704-12 (соя, устойчивая к глюфосинату аммония);

1.3. A5547-127 (соя, устойчивая к глюфосинату аммония);

1.4. MON 89788 (соя, устойчивая к глифосату);

1.5. BPS-CV127-9 (соя, устойчивая к гербицидам класса имидазолинов);

1.6. MON 87701 (соя, устойчивая к чешуекрылым насекомым-вредителям);

1.7. SYHTON2 (соя, устойчивая к гербицидам, ингибирующим фермент гидроксифенилпируватдиоксигеназу (ГФД), таким как мезотрион, и к гербициду глюфосинат аммония);

1.8. FG72 (соя, устойчивая к гербицидам, содержащим изоксафлупол (IFT), а также к гербицидам, содержащим глифосат);

1.9. MON87701хMON 89788.

(пп. 1.9 введен постановлением Минсельхозпрода от 23.02.2018 N 33)

2. Кукуруза:

2.1. MON810 (кукуруза, устойчивая к стеблевому мотыльку);

2.2. NK603 (кукуруза, устойчивая к глифосату);

2.3. GA21 (кукуруза, устойчивая к глифосату);

2.4. T25 (кукуруза, устойчивая к действию гербицида глюфосинат аммония);

2.5. Bt11 (кукуруза, устойчивая к глюфосинату аммония и стеблевому мотыльку);

2.6. MON88017 (кукуруза, устойчивая к диабротике и глифосату);

2.7. MIR604 (кукуруза, устойчивая к диабротике);

2.8. 3272 (кукуруза, синтезирующая термостабильный фермент альфа-амилазу);

2.9. MIR162 (устойчивая к чешуекрылым насекомым-вредителям);

2.10. MON89034 (кукуруза, устойчивая к чешуекрылым насекомым-вредителям);

2.11. 5307 (устойчивая к жесткокрылым насекомым-вредителям рода Diabrotica).

ТНПА на методы испытаний / исследований:

ГОСТ ISO 21571-2018 «Продукты пищевые. Методы анализа для обнаружения генетически модифицированных организмов и производных продуктов. Экстрагирование нуклеиновых кислот»

ГОСТ ИСО 21569-2009 «Продукты пищевые. Методы анализа для обнаружения генетически модифицированных организмов и производных продуктов. Методы качественного обнаружения на основе анализа нуклеиновых кислот»

ГОСТ ИСО 21570-2009 «Продукты пищевые. Методы анализа для обнаружения генетически модифицированных организмов и производных продуктов. Количественные методы, основанные на нуклеиновой кислоте»

ГОСТ 34104-2017 «Корма и кормовые добавки. Метод идентификации генетически модифицированных линий сои, кукурузы и рапса с использованием ПЦР с гибридизационно-флуоресцентной детекцией в режиме реального времени»

МУК 4.2.2304-07 «Методы идентификации и количественного определения генно-инженерно-модифицированных организмов растительного происхождения»

Инструкция по применению «Методы идентификации и количественного определения генно-инженерных модифицированных организмов растительного происхождения», утвержденная Главным государственным санитарным врачом Республики Беларусь В.И. Качаном, рег. № 067-1109

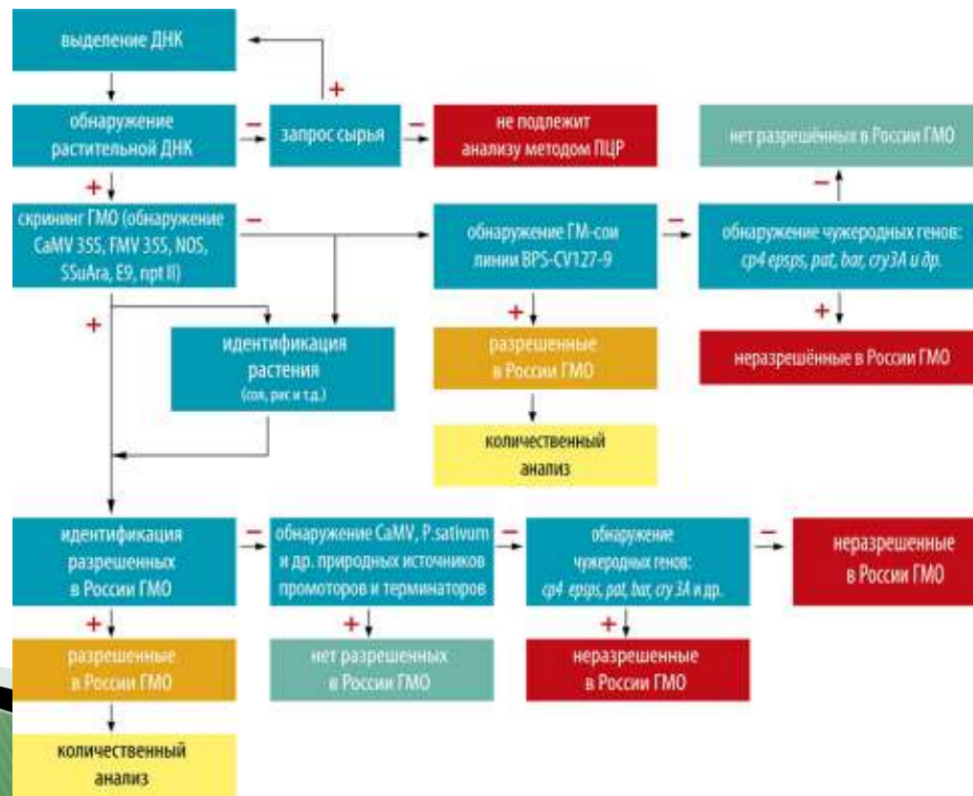
Нормативный документ	Требования к содержанию ГМО
Технический регламент Таможенного Союза ТР ТС 021/2011 о безопасности пищевой продукции	В случае если изготовитель при производстве пищевой продукции не использовал ГМО, содержание в пищевой продукции 0,9 процентов и менее ГМО является случайной или технически неустранимой примесью, и такая пищевая продукция не относится к пищевой продукции, содержащей ГМО. При производстве (изготовлении) пищевой продукции для детского питания, пищевой продукции для беременных и кормящих женщин не допускается использование продовольственного (пищевого) сырья, содержащего ГМО.
Технический регламент таможенного союза ТР ТС 015/2011 о безопасности зерна	Зерно может содержать только зарегистрированные в соответствии с законодательством государства –члена Таможенного союза линии ГМО. В зерне, содержащем ГМО, допускается не более 0,9% незарегистрированных линий ГМО.
Технический регламент таможенного союза ТР ТС 023/2011 на соковую продукцию из фруктов и овощей	При производстве соковой продукции из фруктов и (или) овощей для детского питания не допускается использование фруктов и (или) овощей, содержащих генно-модифицированные (генно-инженерные, трансгенные) организмы (далее ГМО),... а также добавление компонентов и пищевых добавок, содержащих ГМО...
Технический регламент таможенного союза ТР ТС 027/2011 О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания	Не допускается использование продовольственного пищевого сырья, содержащего ГМО и (или) компоненты, полученные из ГМО, для производства пищевой продукции для беременных и кормящих женщин, пищевой продукции диетического лечебного и диетического профилактического питания для детского питания.

Мониторинг генно-инженерных организмов

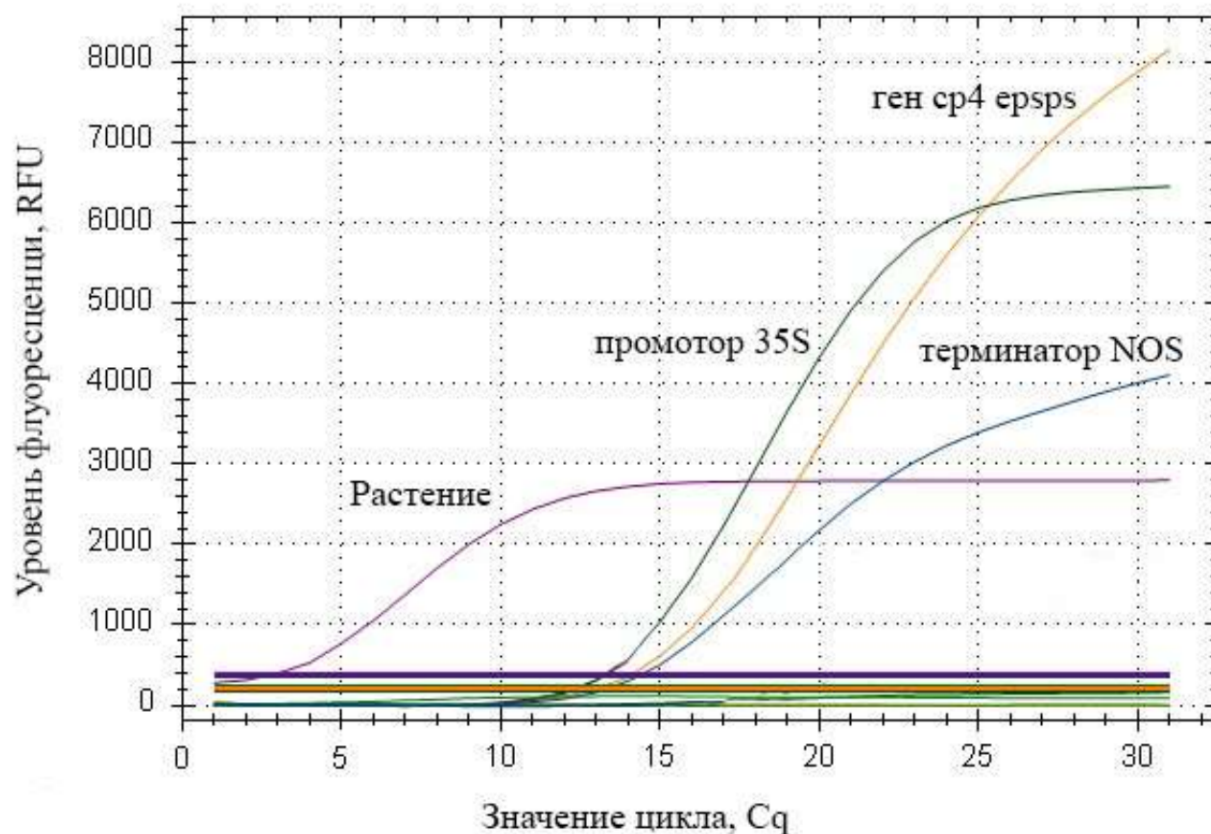
17 лабораторий детекции ГИО в Республике Беларусь

Для контроля ГИО необходимо разработать метод мониторинга

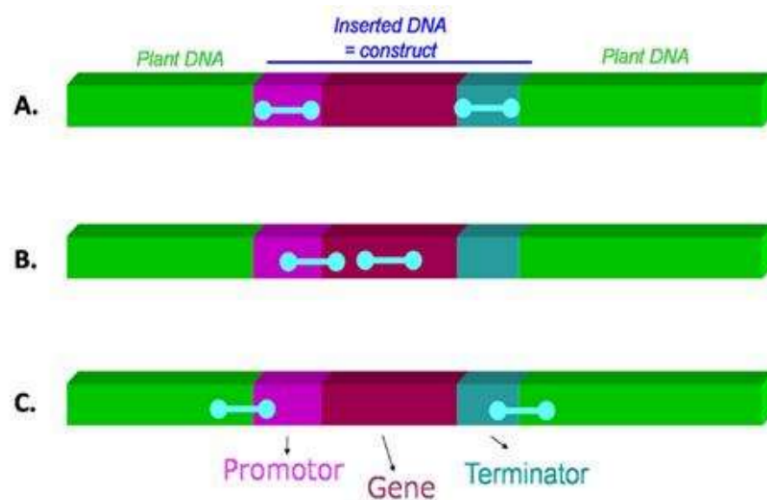
В настоящее время общепризнанным методом выявления ГИО является метод ПЦР-РВ



НКЦБ в рамках Республиканского центра геномных биотехнологий аккредитован на анализ продуктов питания, семян, кормов и сырья на содержание генетически-модифицированных ингредиентов (ГМИ) успешно подтвердил свою компетентность по определению содержания генетически модифицированных линий сои и кукурузы путем участия в программе повышения профессиональной подготовки (межлабораторных сличениях), организуемой Министерством сельского хозяйства США, Службой маркетинга сельскохозяйственной продукции.



Различные типы методов детекции областей-мишеней



- A. Детекция общих регуляторных элементов (промоторы, терминаторы)
- B. Метод специфического гена и метод специфической конструкции (соединение между двумя генетическими элементами в конструкции)
- C. Метод специфического события (соединение между встроенной конструкцией и геномом)

Скрининг 7572 образцов в течение 5-ти летнего периода с 2016 по 2020 гг. установил, что 322 образца являются ГМ-положительными.

Результаты скрининга образцов на наличие ГМ-последовательностей 2019 и 2020 гг.

№ п/п	Год	2019	2020 (по состоянию на 29.10.2020г.)
1.	Количество проанализированных образцов на скрининговые последовательности: 35S, FMV, NOS	1677	1035
Из них положительные:			
	35S, FMV	53	25
	NOS	29	11
2.	Количество проанализированных образцов на скрининговые последовательности: SsuAra, tE9	16	88
Из них положительные:			
	SsuAra	4	1
	tE9	7	4
3.	Количество проанализированных образцов на скрининговые последовательности: pat, bar, cp4 epsps	136	117
Из них положительные:			
	pat	3	1
	bar	3	0
	cp4 epsps	127	42

Результаты анализа образцов на наличие разрешенных и неразрешенных ГМ-линий

Год	2019	2020 (по состоянию на 29.10.2020г.)
Количество проанализированных образцов		
Количество проанализированных образцов на разрешенные и неразрешенные ГМ-линии	165	101
Из них положительные:		
GTS 40-3-2	152	75
A2704-12	0	2
A5547-127	1	0
MON 89788	131	51
BPS-CV127-9	0	0
MON 87701	11	0
SYHT0H2	0	0
FG72	0	1
MON 87708	1	2
MON 87705	0	0
DP 305423	0	0
DP 356043	0	0

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ К ДЕТЕКЦИИ ГИО НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ (СИНБИО ОРГАНИЗМОВ)



ПЦР в режиме реального времени



Секвенирование NGS



Цифровая капельная ПЦР



KASP



LAMP



<https://biosafety.igc.by/>

g.mozgova@igc.by





БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!