ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 58958— 2020

ПРОДУКЦИЯ ПИЩЕВАЯ, СЫРЬЕ, КОРМА И КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ, ПОСЕВНОЙ МАТЕРИАЛ

Выявление ГМО методом скрининга с исследованием наборов генетических элементов в зависимости от видов сельскохозяйственных растений

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2020

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным бюджетным учреждением «Всероссийский государственный Центр качества и стандартизации лекарственных средств для животных и кормов» (ФГБУ «ВГНКИ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 454 «Охрана жизни и здоровья животных и ветеринарно-санитарная безопасность продуктов животного происхождения и кормов»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 августа 2020 г. № 486-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (www.gost.ru)

© Стандартинформ, оформление, 2020

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения и сокращение 2
4 Выбор элементов для скрининговых исследований 2
5 Проведение исследований с применением определенного алгоритма, анализ и интерпретация результата 14
6 Библиография 16

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПРОДУКЦИЯ ПИЩЕВАЯ, СЫРЬЕ, КОРМА И КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ, ПОСЕВНОЙ МАТЕРИАЛ

Выявление ГМО методом скрининга с исследованием наборов генетических элементов в зависимости от видов сельскохозяйственных растений

Food products, raw materials, feed and feed additives, seeding material.
Detection of GMO by method of screening with testing the sets of genetic elements depending on the types of agricultural plants

Дата введения — 2021—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает алгоритм проведения скрининговых исследований на наличие ГМО методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) в зависимости от видового состава растительных компонентов, содержащихся в продукции, и распространяется на образцы кормов, кормовых добавок, пищевой продукции, сырья для их производства и посевного материала.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 31719 Продукты пищевые и корма. Экспресс-метод определения сырьевого состава (молекулярный)

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

ГОСТ Р 52173 Сырье и продукты пищевые. Метод идентификации генетически модифицированных источников (ГМИ) растительного происхождения

ГОСТ Р 53214 (ИСО 24276:2006) Продукты пищевые. Методы анализа для обнаружения генетически модифицированных организмов и полученных из них продуктов. Общие требования и определения

ГОСТ Р 55576 Корма и кормовые добавки. Метод качественного определения регуляторных последовательностей в геноме сои и кукурузы.

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если изменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

Издание официальное

3 Термины, определения и сокращение

3.1 В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 52173, ГОСТ Р 53214 и ГОСТ 31719, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **алгоритм:** Набор инструкций, описывающих порядок действий исполнителя для решения определенной задачи.

3.1.2 **посевной материал:** Все части растения, предназначенные для их размножения (семена, плоды, клубни, черенки, луковицы и т. д.).

3.2 В настоящем стандарте использовано следующее сокращение:

ДНК — дезоксирибонуклеиновая кислота.

4 Выбор элементов для скрининговых исследований

4.1 Для скрининговых исследований продукции на наличие ГМО для каждого растения подбирают оптимальный набор элементов, позволяющий выявить наибольшее количество линий генетической модификации данного растения, а также показывающий для генетически модифицированных линий различные профили наличия/отсутствия элементов.

4.2 В настоящем стандарте предлагается алгоритм проведения скрининговых исследований на наличие следующих генетических элементов: p35S, pFMV, tNOS, pat, ctp2-cp4-epsps, pSsuAra, tE9, t35S, bar, nptII, pRice Act1, cp4-epsps в продукции и сырье, содержащих такие растительные компоненты, как соя, кукуруза, рапс, картофель, рис, свекла.

4.3 Допускается использование данного алгоритма проведения исследований на ГМО при наличии в исследуемом образце других видов растений, а также другого набора целевых генетических элементов.

4.4 Метод выявления ГМО предложен в соответствии с данными о структурах модифицированных растений, приведенными в таблице 1–6.

Примечание — См. базу данных по адресу:
http://bch.cbd.int/database/lmo-registry

Таблица 1 — Присутствие генетических элементов в геномах генетически модифицированной сои

Линия сои	Генетический элемент											
	p35S	pFMV	tNOS	pat	ctp2-cp4-epsps	pSsuAra (prbcS)	tE9	t35S	bar	nptII	pRice Act1	cp4-epsps
GTS 40-3-2	+		+									+
GU262	+			+				+				
A2704-12	+			+				+				
A2704-21	+			+				+				
A5547-35	+			+				+				
A5547-127	+			+				+				
W98	+		+						+			
W62	+		+						+			
260-05 (G94-1, G94-19, G-168)	+		+									+
MON89788-1		+			+		+					+
DP356043	+											
MON 87701						+						

Окончание таблицы 1

Линия сои	Генетический элемент											
	p35S	pFMV	tNOS	pat	ctp2-cp4-epsps	pSsuAra (prbcS)	tE9	t35S	bar	nptII	pRice Act1	cp4-epsps
MON87769							+					+
MON 87708							+					+
MON 87705		+			+		+					+
FG72			+									
DAS-68416-4				+								
SYN-ØØØH2-5	+		+	+								
DAS-44406-6 Enlist E3				+								
MON-87712-4	+	+			+		+					+
MON-87751-7						+						
DAS-81419-2 Conkesta				+								
DP-305423												
BPS-CV127-9												
IND-00410-5												

Примечание — Знак «+» означает, что в генетически модифицированной линии сои, указанной в строке, обнаружен генетический элемент, указанный в графе. Пустые пересечения строк и граф означают отсутствие генетических элементов, указанных в графах, в генетически модифицированных линиях сои, указанных в строках.

Таблица 2 — Присутствие генетических элементов в геномах генетически модифицированной кукурузы

Линия кукурузы	Генетический элемент											
	p35S	pFMV	tNOS	pat	ctp2-cp4-epsps	pSsuAra (prbcS)	tE9	t35S	bar	nptII	pRice Act1	cp4-epsps
Bt11	+		+	+								
MON89034	+	+	+									
MON88017	+		+		+						+	+
NK603	+		+		+						+	+
MON 801	+		+		+							+
MON 802	+		+		+							+
MON 809	+		+		+							+
MON87427	+		+		+							+
Bt10	+		+	+								
MON87411	+				+		+			+	+	+
MON863	+		+							+	+	

Окончание таблицы 2

Линия кукурузы	Генетический элемент											
	p35S	pFMV	tNOS	pat	ctp2-cp4-epsps	pSsuAra (prbcS)	tE9	t35S	bar	nptII	pRice Act1	cp4-epsps
MON87460	+		+							+	+	
CBH-351	+		+					+	+			
MS 3	+		+									
MS 6	+		+						+			
T25	+			+				+				
TC1507	+			+				+				
DAS-59122-7	+			+				+				
DP-Ø33121-3				+								
676-7	+			+				+				
678-9	+			+				+				
680-2	+			+				+				
T14	+			+				+				
MON810	+											
Bt176	+							+	+			
DBT 418	+								+			
DLL25 (B16)	+								+			
TC 6275	+								+			
GA21			+								+	+
MIR162			+					+				
MIR604			+									
5307			+									
Enogen 3272			+					+				
1981-5								+				+
DP-004114-3	+			+				+				
DP-098140-6												
LY038												
Enlist DAS-40278-9												
DP-32138-1												

Примечание — Знак «+» означает, что в генетически модифицированной линии кукурузы, указанной в строке, обнаружен генетический элемент, указанный в графе. Пустые пересечения строк и граф означают отсутствие генетических элементов, указанных в графах, в генетически модифицированных линиях кукурузы, указанных в строках.

Таблица 3 — Присутствие генетических элементов в геномах генетически модифицированного рапса

Линия рапса	Генетический элемент											
	p35S	pFMV	tNOS	pat	ctp2-cp4-epsps	pSsuAra (prbcS)	tE9	t35S	bar	nptII	pRice Act1	cp4-epsps
Oxy-235	+		+									
RF1 (B93-101)			+			+			+	+		
RF2 (B94-2)			+			+			+	+		
RF3			+			+			+			
MS1 (B91-4)			+			+			+	+		
MS8			+			+			+			
Topas 19/2 (HCN10)	+			+				+		+		
Topas 19/2 (HCN92)	+			+				+		+		
T45 (HCN28)	+			+				+				
23-18-17 (Event 18)	+									+		
23-198 (Event 23)	+									+		
GT200 (RT200)		+			+		+					+
RT73 (GT73)		+			+		+					+
GS40/90pHoe6/Ac	+			+				+				
MPS961			+							+		
MPS965			+							+		
MPS962			+							+		
MPS964			+							+		
MPS963			+							+		
pHoe6/Ac	+			+				+				
MON88302		+			+		+					+
MS11			+			+			+			
PHY14			+						+			
PHY23									+			
PHY35									+			
PHY36									+			
61061												
73496												

Примечание — Знак «+» означает, что в генетически модифицированной линии рапса, указанной в строке, обнаружен генетический элемент, указанный в графе. Пустые пересечения строк и граф означают отсутствие генетических элементов, указанных в графах, в генетически модифицированных линиях рапса, указанных в строках.

Таблица 4 — Присутствие генетических элементов в геномах генетически модифицированного риса

Линия риса	Генетический элемент											
	p35S	pFMV	tNOS	pat	ctp2-cp4-epsps	pSsuAra (prbcS)	tE9	t35S	bar	nptII	pRice Act1	cp4-epsps
LLRICE06	+							+	+			
LLRICE62	+							+	+			
LLRICE601	+		+						+			
NIA-OS001-8 Multiple Disease Resistance	+		+					+				
NIA-OS002-9 Multiple Disease Resistance	+		+									
NIA-OS003-1 Multiple Disease Resistance	+		+									
NIA-OS004-2 Multiple Disease Resistance			+					+				
NIA-OS005-3 Multiple Disease Resistance			+									
NIA-OS006-4 Multiple Disease Resistance			+									
Bt63 (TT51-1)			+								+	
IR-00GR2E-5 GR2E			+									
S-C Ultraviolet-B radiation resistance	+		+									
AS-D Ultraviolet-B radiation sensitivity	+		+									
7Crp#10	+											

Примечание — Знак «+» означает, что в генетически модифицированной линии риса, указанной в строке, обнаружен генетический элемент, указанный в графе. Пустые пересечения строк и граф означают отсутствие генетических элементов, указанных в графах, в генетически модифицированных линиях риса, указанных в строках.

Таблица 5 — Присутствие генетических элементов в геномах генетически модифицированной свеклы

Линия свеклы	Генетический элемент											
	p35S	pFMV	tNOS	pat	ctp2-cp4-epsps	pSsuAra (prbcS)	tE9	t35S	bar	nptII	pRice Act1	cp4-epsps
T120-7	+			+				+	+	+		
H7-1		+			+		+					+
SY-GTSB77-7	+	+	+		+		+					+
SBVR111 (GM RZ 13)			+					+				
T227-1		+			+		+					+
T 210-3	+		+					+		+		
T 219-5	+		+					+		+		
T252	+			+				+				
T120-7	+			+				+		+		

Примечание — Знак «+» означает, что в генетически модифицированной линии свеклы, указанной в строке, обнаружен генетический элемент, указанный в графе. Пустые пересечения строк и граф означают отсутствие генетических элементов, указанных в графах, в генетически модифицированных линиях свеклы, указанных в строках.

Таблица 6 — Присутствие генетических элементов в геноме генетически модифицированного картофеля

Линия картофеля	Генетический элемент											
	p35S	pFMV	tNOS	pat	ctp2-cp4-epsps	pSsuAra (prbcS)	tE9	t35S	bar	nptII	pRice Act1	cp4-epsps
AV43-6-G7 BASF			+									
EH92-527-1			+							+		
BT16	+		+				+			+		
ATBT04-31	+		+			+	+			+		
NMK-89175-5 BT10	+		+				+			+		
NMK-89185-6 RBMT21-350		+	+			+	+			+		
NMK-89279-1 ATBT04-36	+		+			+	+			+		
NMK-89367-8 ATBT04-27	+		+			+	+			+		
NMK-89576-1 SPBT02-5	+						+					
NMK-89593-9 BT17	+		+				+			+		
NMK-896Ø1-8 BT12	+		+				+			+		
NMK-89613-2 ATBT04-30	+		+			+	+			+		
NMK-89653-6 RBMT15-101		+	+			+	+			+		
NMK-89675-1 BT23	+		+				+			+		

Продолжение таблицы 6

Линия картофеля	Генетический элемент											
	p35S	pFMV	tNOS	pat	ctp2-cp4-epsps	pSsuAra (prbcS)	tE9	t35S	bar	nptII	pRice Act1	cp4-epsps
NMK-89684-1 RBMT21-129		+	+			+	+			+		
NMK-89724-5 SPBT02-7	+		+				+			+		
NMK-89761-6 ATBT04-6	+		+			+	+			+		
NMK-89812-3 BT06	+		+				+			+		
NMK-89896-6 RBMT22-82		+	+		+	+	+					+
NMK-89906-7 BT18	+		+				+			+		
NMK-89930-4 SEMT15-15		+	+			+	+			+		
NMK-89935-9 SEMT15-02		+	+			+	+			+		
RBMT21-152		+	+			+	+			+		
RBMT22-186		+	+		+	+	+					+
RBMT22-238		+	+		+	+	+					+
RBMT22-262		+	+		+	+	+					+
VCPMA16 / VCPMA19			+									
AM02-1003, AM02-1005, AM02-1012, AM02-1017, AM99-1089			+							+		
AM99-2003			+							+		
Multiple events AVEBE Group altered starch composition			+									
Phytophthora infestans GM potato			+							+		
pAP4-AM04-1002, AM04-1013, AM04-1020			+									
Potato modified for resistance to Phytophthora infestans 278 lines			+									
Potato modified for resistance to Phytophthora infestans 257 lines			+									
Potato transformed with B33-Apy1-RNAi 1331 (3 lines: -3/-10/-25)			+							+		
Modified for increased Stomata Desity Lines: 2, 6, 12	+		+							+		
Modified for decreased Stomata Density Lines: 1, 2, 7, 9, 11	+		+									

Продолжение таблицы 6

Линия картофеля	Генетический элемент											
	p35S	pFMV	tNOS	pat	ctp2-cp4-epsps	pSsuAra (prbcS)	tE9	t35S	bar	nptII	pRice Act1	cp4-epsps
Transformed with osmotin, beta-1,3-glucanase and quitinase genes for resistance to fungi, CIGB												
pCB301-Kan-MaSpl-100xELP-3/6	+		+							+		
pCB301-Kan-So1-100xELP-31/33/-37/-38/-39/-44/-50	+		+							+		
with altered starch content BASF Plant Science GmbH			+									
Désirée 35SVP60SEK #17 #6	+									+		
Potatoes modified for decreased susceptibility to Phytophthora infestans Vakgroep Moleculaire Biotechnologie			+							+		
AM02-1003, AM02-1005, AM02-1008, AM02-1010, AM02-1012, AM02-1014 and AM02-1017			+									
Potato synthesizing cyanophycin biopolymer PsbY-cyel lines 12 and 23 Universität Rostock	+									+		
Potato resistant to aminoglycoside antibiotics potato (Solanum tuberosum, variety Albatros)	+									+		
Modified for reduced expression of Zeaxanthin epoxidase Clone SR 47/00#18			+							+		
Modified for reduced expression of Zeaxanthin epoxidase Clone SR 48/00#17			+							+		
Potato producing vaccine against cholera potato (Solanum tuberosum) 35SctxBSEK	+									+		

Продолжение таблицы 6

Линия картофеля	Генетический элемент											
	p35S	pFMV	tNOS	pat	ctp2-cp4-epsps	pSsuAra (prbcS)	tE9	t35S	bar	nptII	pRice Act1	cp4-epsps
modified for heat tolerance and increased yield StSDDhpi - 4 independant lines #1, #23, #41, #45	+		+							+		
pCB301-Kan-MaSpII-100xELP - 3 lines: 26, 27, 28	+		+							+		
Potato pHAS3			+									
Modified for decreased sugar content Potato with the change of sugar content in tubers			+							+		
Modified for insect resistance cry3aM potato										+		
Modified for antimicrobial activity CEMA potato	+		+							+		
Modified for antimicrobial activity MsrA1 potato Belarus	+		+							+		
Modified for pathogen resistance Solanum tuberosum L, variety Scarb N Belarus										+		
Modified for increased starch content p35S-GPT2-NOS	+		+							+		
B33-LegHg-3'OCS 13; B33-LegHg-3'OCS 45; B33-LegHg-3'OCS 54, B33-LegHg-3'OCS 57			+							+		
BG1BA-24, BG1BA-31, BG1BA-32										+		
Multiple events: B33::cwiso-5, B33::cwiso-12 and B33::cwiso-26			+							+		
35S-SST/FFT	+		+							+		
35S-SST	+		+							+		
Potato modified for increased gibberellin production, 3 independent lines (ID111071)	+		+							+		

Продолжение таблицы 6

Линия картофеля	Генетический элемент											
	p35S	pFMV	tNOS	pat	ctp2-cp4-epsps	pSsuAra (prbcS)	tE9	t35S	bar	nptII	pRice Act1	cp4-epsps
Potato modified for decreased gibberellin production 3 independent lines (ID111072)	+		+							+		
DARA5 / DARA12	+		+							+		
amf/T85; amf/T103; amf/T121			+					+		+		
2-deoxyglucose resistance 3 independent lines (ID 111082)	+		+							+		
VR/T18; VR/T21; VR/T23	+		+					+		+		
35S-alphaTS	+		+							+		
35S-alpha PGMI	+		+							+		
35S-alpha PGMI-II	+		+							+		
Alc-GUS-22, Alc-GUS-37, Alc-GUS-45	+		+							+		
StAAP2/12, StAAP2/18, StAAP2/27, StAAP2/38, StAAP2/44, StAAP2/48, StAAP2/150 to StAAP2/180	+		+							+		
StAAP1/15, StAAP1/19, StAAP1/24, StAAP1/28, StAAP1/41, StAAP1/43, StAAP1/48, StAAP1/52, StAAP1/100, StAAP1/130	+		+							+		
GPTV-Kan-Nlb Linda Nb11, GPTV-Kan-Nlb Linda Nb12	+							+		+		
GPTV-Kan-Nlb-blue Linda Nlb36, GPTV-Kan-Nlb-blue Linda Nlb58, GPTV-Kan-Nlb-blue Linda Nlb60, GPTV-Kan-Nlb-blue Linda Nlb80, GPTV-Kan-Nlb-blue Linda Nlb88, DH59 Nlb51, DH59 Nlb93, DH59 Nlb146, DH59 Nlb156	+		+					+		+		
Potato modified for increased tuber yield rolC-SoSUT-6, rolC-SoSUT-13, rolC-SoSUT-29			+							+		

Продолжение таблицы 6

Линия картофеля	Генетический элемент											
	p35S	pFMV	tNOS	pat	ctp2-cp4-epsps	pSsuAra (prbcS)	tE9	t35S	bar	nptII	pRice Act1	cp4-epsps
35S-SoSUT-7, 35S-SoSUT-9, 35S-SoSUT-10, 35S-SoSUT-17	+		+							+		
rolC-deltaPHA2-3, rolC-deltaPHA2-5, rolC-deltaPHA2-9, rolC-deltaPHA2-26			+							+		
rolC-deltaPMA1-5, rolC-deltaPMA1-7, rolC-deltaPMA1-18, rolC-deltaPMA1-20			+							+		
L700 FNR PPK-10, L700 FNR PPK-42, L700 FNR PPK-48			+							+		
35S-mCS-Hyg-2, 35S-mCS-Hyg-10, 35S-mCS-Hyg-59, 35S-mCS-Hyg-61	+		+									
35S-alphaPho2-C7, 35S-alphaPho2-C9, 35S-alphaPho2-C16	+		+							+		
rolC-SuSy-23, rolC-SuSy-26, rolC-SuSy-30, rolC-SuSy-31			+							+		
DL10, DL11, DL12, DL13	+							+		+		
Reduced sucrose synthesis 5 independent lines, ID111612, Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung	+											
B33-alphaUMPS 5, B33-alphaUMPS 8, B33-alphaUMPS 73, B33-alphaUMPS 76			+							+		
35S-alphaUMPS 21, 35S-alphaUMPS 26, 35S-alphaUMPS 29, 35S-alphaUMPS 73	+		+							+		
35S-alphaAdK 4, 35S-alphaAdK 8, 35S-alphaAdK 20, 35S-alphaAdK 24, 35S-alphaAdK 28	+									+		

Окончание таблицы 6

Линия картофеля	Генетический элемент											
	p35S	pFMV	tNOS	pat	ctp2-cp4-epsps	pSsuAra (prbcS)	tE9	t35S	bar	nptII	pRice Act1	cp4-epsps
Dst4-2, Dst4-5, Dst4-8, Dst4-9, Dst4-12, Dst4-14, Dst4-15, Dst4-17			+							+		
Ka1 to Ka4 and DHL 59/1 to DHL 59/20	+		+					+		+		
Dst9-3, Dst9-6, Dst22-6, Dst23-1, Dst23-15, Dst23-17, Dst65-24	+		+							+		
35S-SAT 26, 35S-SAT 48	+											
35S-StPT2 26, 35S-StPT2 27, 35S-StPT2 45	+		+							+		
35S-PL24 28, 35S-PL24 48, 35S-PL24 52	+											

Примечание — Знак «+» означает, что в генетически модифицированной линии картофеля, указанной в строке, обнаружен генетический элемент, указанный в графе. Пустые пересечения строк и граф означают отсутствие генетических элементов, указанных в графах, в генетически модифицированных линиях картофеля, указанных в строках.

4.5 В таблице 7 представлены наиболее оптимальные сочетания элементов для скрининговых исследований в зависимости от наличия в исследуемом образце видов сельскохозяйственных растений.

Таблица 7 — Сочетание элементов для скрининговых исследований в зависимости от наличия в исследуемом образце видов сельскохозяйственных растений

Вид сельскохозяйственного растения	Оптимальное сочетание генетических элементов для проведения скрининговых исследований
Соя	p35S, pFMV, tNOS, pat, cp4-epsps, pSsuAra, tE9
Кукуруза	p35S, tNOS, pat, cp4-epsps, t35S, bar, pRiceAct1
Рапс	p35S, pFMV, tNOS, pat, pSsuAra, bar, nptII, tE9
Картофель	p35S, tNOS, tE9, nptII
Рис	p35S, tNOS, t35S, bar, pRiceAct1
Свекла	p35S, pFMV, tNOS, pat, cp4epsps, t35S

5 Проведение исследований с применением определенного алгоритма, анализ и интерпретация результата

5.1 Схема исследования продукции и сельскохозяйственного сырья на наличие ГМО описана в ГОСТ Р 53214.

5.2 На первом этапе осуществляют скрининговую качественную диагностику с применением методов, охватывающих максимальное возможное количество вариантов ГМО, также на этом этапе проводят определение видового состава растительных компонентов продукции. В случае выявления ГМО на втором этапе проводят идентификацию генетически модифицированных линий растений (для присутствующих растительных компонентов). На заключительном этапе для каждой идентифицированной генетически модифицированной линии проводят количественное определение ГМО.

5.3 В настоящем стандарте предлагается при проведении исследований продукции на наличие ГМО применять алгоритм, приведенный в 5.3.1—5.3.5.

5.3.1 Идентификацию растительных компонентов в продукции (соя, кукуруза, рапс и др.) проводят с использованием ГОСТ 34104, ГОСТ 31719, [1], [2], [3], [4], [5][1)].

5.3.2 Скрининговые исследования зависят от выявленных в продукции растительных компонентов (см. таблицу 8).

Таблица 8 — Проведение скрининговых исследований на наличие ГМО

Наличие растительных компонентов	Показатель для проведения скрининговых исследований	Методика, пригодная для проведения скрининговых испытаний
Соя	p35S, pFMV, tNOS, pat, cp4-epsps, pSsuAra, tE9	ГОСТ Р 55576, [6], [7][1)]
Кукуруза	p35S, tNOS, pat, t35S, bar, cp4-epsps, pRice Act1	ГОСТ Р 55576, [6], [7][2)]
Соя, кукуруза	p35S, pFMV, tNOS, pat, tE9, cp4-epsps, pSsuAra, t35S, bar, pRice Act1	ГОСТ Р 55576, [6], [7][2)]
Соя, кукуруза, рапс	p35S, pFMV, tNOS, pat, tE9, cp4-epsps, pSsuAra, t35S, bar, nptII, pRice Act1	ГОСТ Р 55576, [6], [7][2)]
Рапс	p35S, pFMV, tNOS, pat, pSsuAra, bar, nptII, tE9	ГОСТ Р 55576, [6], [7][2)]
Рис	p35S, tNOS, t35S, bar, pRice Act1	ГОСТ Р 55576, [7][2)]
Картофель	p35S, tNOS, tE9, nptII	ГОСТ Р 55576, [6], [7][2)]
Свекла	p35S, pFMV, tNOS, pat, t35S, cp4epsps	ГОСТ Р 55576, [6], [7][2)]

Для генетически модифицированных линий растений, не содержащих генетических элементов, выбранных для проведения скрининговых исследований [например, линии сои BPS-CV127-9, DP-305423 (см. таблицу 1), линии рапса DP-61061, DP-73496 (см. таблицу 3), линии кукурузы DP-098140-6, LY038,

[1)] Допускается использование других методик выявления ДНК растений, а также пригодных для этого наборов реагентов и тест-систем различных производителей, например: ФГБУ «ВГНКИ», НПО «Синтол», «ФБУН ЦНИИЭ». Данная информация является рекомендуемой и приведена для удобства пользователей настоящего стандарта.

[2)] Допускается использование других методик выявления генетических элементов, а также пригодных для этого наборов реагентов и тест-систем различных производителей, например: ФГБУ «ВГНКИ», НПО «Синтол», «ФБУН ЦНИИЭ». Данная информация является рекомендуемой и приведена для удобства пользователей настоящего стандарта.

Enlist DAS-40278-9, DP-32138-1 (см. таблицу 2)], исследования по идентификации генетически модифицированных линий также проводят на этапе скрининга по ГОСТ 34104, [2], [3][1].

5.3.3 Интерпретация результатов скрининговых исследований

После получения результатов скрининговых исследований проводят анализ присутствия/отсутствия генетических элементов с использованием данных, представленных в таблицах 1—6, в зависимости от вида растения.

Отсутствие в геноме растения любого из генетических элементов, характерных для конкретной генетически модифицированной линии, исключает возможность ее присутствия в исследуемом образце. В связи с чем проводить исследование по идентификации данной линии не требуется (снижение общего количества исследований)[2].

5.3.4 Проведение идентификации генетически модифицированных линий растений (для присутствующих растительных компонентов) в случае выявления ГМО

Исследование с целью идентификации ГМ линий растений проводят с использованием ГОСТ 34104, [2]–[5][3].

Результаты идентификации генетически модифицированных линий сравнивают с результатами скрининговых исследований. Набор выявленных при скрининге элементов должен соответствовать идентифицированным генетически модифицированным линиям. В противном случае в образце присутствует неидентифицированное ГМО[4].

5.3.5 Количественное определение содержания ГМО осуществляют для каждой идентифицированной генетически модифицированной линии.

---

[1] Для идентификации генетически модифицированных линий рапса DP-61061, DP-73496 и кукурузы DP-32138-1 допускается использовать коммерческие наборы зарубежных производителей, например R Biopharm AG. Данная информация является рекомендуемой и приведена для удобства пользователей настоящего стандарта.

[2] Например, если на этапе скрининга выявлены ДНК сои и элементы p35S и tNOS, а элементы ctp2-cp4epsps, tE9, pFMV, pat, pSsuAra не выявлены, то исследование на генетически модифицированные линии сои MON-89788, MON-87701, A2704-12, A5547-127, SYHT0H2, MON-87705, MON-87708, MON-87769 (линии содержат по крайней мере один из не выявленных при скрининге элементов), проводить не целесообразно.

[3] Допускается использование других методик идентификации генетически модифицированных линий растений, а также пригодных для этого наборов реагентов и тест-систем различных производителей, например: ФГБУ «ВГНКИ», НПО «Синтол», «ФБУН ЦНИИЭ». Данная информация является рекомендуемой и приведена для удобства пользователей настоящего стандарта.

[4] Например, если на этапе скрининга выявлены ДНК сои, элементы p35S, tNOS, pat, а идентифицирована линия GTS 40-3-2, то возможно лаборатория не имеет методик для выявления генетически модифицированной линии (линий), содержащих ген pat. В случае выявления генетических элементов, не характерных для идентифицированных линий, результат исследования — наличие в образце неидентифицированной линии ГМО.

Библиография

[1] Методика выявления ДНК растений «соя/кукуруза/рапс» методом с мультиплексной полимеразной цепной реакции с гибридизационно-флуоресцентной детекцией в режиме «реального времени»

[2] Методика идентификации и количественного определения содержания линий ГМ сои и кукурузы методом ПЦР в режиме реального времени МУ А-1/038 (№ ФР.1.31.2016.23959)

[3] Методика идентификации и количественного определения содержания ГМ линий растений методом ПЦР в режиме реального времени МУ А-1/041 (№ ФР.1.31.2016.23961)

[4] Методика идентификации и количественного определения содержания ГМ линии риса LL62 методом ПЦР в режиме реального времени МУ А–1/046 (№ ФР.1.39.2018.29163)

[5] Методика идентификации и количественного определения содержания ГМ линии картофеля EH92-527-1 методом ПЦР в режиме реального времени МУ А–1/047 (№ ФР.1.39.2018.30324)

[6] Методика выявления генетических конструкций CTP2-CP4-epsps, pat, pSSuAra, tE9 для скрининговых исследований на присутствие в продукции ГМ компонентов растительного происхождения № 1326/4

[7] Методика выявления генетических конструкций bar, cp4epsps, nptII, Price-Act1 и T-35S для скрининговых исследований на присутствие в продукции ГМ компонентов растительного происхождения

УДК 637.635.2.635.9:006.577:006.354 ОКС 67.120.10
67.120.30

Ключевые слова: продукты пищевые, сырье, посевной материал, корма, кормовые добавки, скрининг, геном, генетически модифицированный организм, исследования на наличие ГМО, матричный подход, генетические элементы, ПЦР

БЗ 9—2020/80

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *М.В. Лебедевой*

Сдано в набор 13.08.2020. Подписано в печать 27.08.2020. Формат 60×84¼. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32 Уч.-изд. л. 1,90.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gostinfo.ru

gost.e-ecolog.ru