



Latvijas Universitāte
Ekonomikas un vadības fakultāte
Tirgzinību katedra

Promocijas darbs

Latvijas patērētāju attieksme pret ģenētiski modificētiem organismiem

Latvian consumers' attitude towards genetically modified organisms

Pētījumu atbalsta Valsts Pētījumu programma 5.2. EKOSOC - LV



Ekonomikas zinātnes

Tirgzinību doktora studiju

programmas doktora grāda pretendente

Inese Aleksejeva

Zinātniskā vadītāja profesore

Biruta Sloka, Dr.oec.

Rīga, 2016

Anotācija

Ineses Aleksejevas promocijas darba „Latvijas patērētāju attieksme pret ģenētiski modificētiem organismiem” mērķis ir izvērtēt Latvijas patērētāju attieksmi pret ģenētiski modificēto organismu (ĢMO) izmantošanu pārtikā un citās tautsaimniecības nozarēs, identificēt galvenos Latvijas patērētāju attieksmi pret ĢMO veidojošos faktorus un sniegt priekšlikumus par piemērotāko mārketinga komunikācijas veidu ar patērētājiem par ĢMO jomas jautājumiem. Promocijas darbā tika veikta analīze arī par citu valstu patērētāju attieksmi pret ĢMO, par to, kā veidojas šī attieksme un kādi faktori to ietekmē, veikta salīdzinošā analīze par Latvijas un citu pasaules valstu patērētāju attieksmi pret ĢMO, izvērtētas ĢMO attīstības perspektīvas, kā arī iespējamie ĢMO izmantošanas ieguvumi un iespējamie riski,

Promocijas darba pirmajā nodaļā autore pievērsusies padziļinātai ĢMO attīstības perspektīvu analīzei, izpētījusi ĢMO attīstības vēsturi un izmantošanu pārtikā, dzīvnieku barībā, lauksaimniecībā un citās tautsaimniecības nozarēs, izvērtējusi ĢMO iespējamos riskus un ieguvumus cilvēku un dzīvnieku veselībai un videi, sniegusi analīzi par sociālekonomiskajiem riskiem un ieguvumiem, kā arī analizējusi ĢMO apriti regulējošos ES un Latvijas normatīvos aktus.

Otrajā nodaļā autore analizējusi patērētāju attieksmi un tās vērtēšanas modeļus, sīkāk pētījusi patērētāju attieksmi pret ĢMO izmantošanu pārtikā, dzīvnieku barībā un citās tautsaimniecības nozarēs, identificējusi galvenos faktorus, kas ietekmē šo attieksmi, kā arī analizējusi mārketinga komunikāciju lomu patērētāju attieksmes pret ĢMO veidošanā.

Trešajā nodaļā autore devusi ES ekspertu un Latvijas patērētāju attieksmes pret ĢMO aptaujas empīrisko rezultātu analīzi, izstrādājusi patērētāju attieksmes pret ĢMO modeli un priekšlikumus informācijas komunikācijai šajā jautājumā.

Promocijas darba saturs izklāstīts uz 200 lapaspusēm, ilustrēts ar 25 attēliem un 29 tabulām. Literatūras sarakstā iekļauts 358 literatūras avots. Darbam pievienoti 7 pielikumi.

Atslēgvārdi: ģenētiski modificēts organisms, ieguvumi, patērētāju attieksme, patērētāju attieksmi ietekmējošie faktori, mārketinga komunikācijas, riski.

Anotation

Goal of Inese Aleksejeva's doctoral thesis „Latvian consumers' attitude towards use of genetically modified organisms” is to assess Latvian consumers' attitude towards use of genetically modified organisms (GMO) in food and other industries, to identify main factors influencing Latvian consumers' attitude towards GMO and to provide the proposals for the most appropriate form of marketing communication with consumers on GMO issues. In the frame of the thesis an analysis of consumers' attitude towards GMO in other countries was made and an assessment of the formation of the consumers' opinion and of the factors influencing it was provided; a comparative analysis of attitude towards GMO between Latvian and other countries' consumers was carried out; perspectives of GMO development were assessed and the potential benefits and risks that may result from the use of GMO were evaluated.

In the first chapter of the thesis the author analyzed GMO development perspectives, studied the history and use of GMO in food, feed, agriculture and other industries, assessed the possible risks and benefits of GMO to human and animal health, and the environment, provided an analysis of the socio-economic risks and benefits as well as performed an analysis of the EU and Latvian normative acts in the field of GMO.

In the second chapter the author focused on the theory of consumers' attitude and analyzed most popular consumers' attitude assessment models; evaluated in-depth consumers' attitude towards use of GMO in food, feed and other industries, identified the key factors affecting consumers' attitude as well as analyzed the role of marketing communications in shaping of consumers' attitude towards GMO.

In the third chapter the author analyzed the empirical results of the surveys carried out among the EU experts and Latvian consumers in terms of attitude towards use of GMO as well as developed consumers' attitude towards GMO model and provided the proposals for information communication with consumers on GMO issues.

The dissertation contains 200 pages, illustrated with 25 images and 29 tables. The bibliography includes 358 literary sources, 7 appendices added.

Keywords: benefits, consumers' attitude, consumers influencing factors, genetically modified organism, marketing communications, risks.

Saturs

Promocijas darbā iestrādāto attēlu saraksts	6
Promocijas darbā iestrādāto tabulu saraksts	7
Promocijas darbā lietoto saīsinājumu saraksts	9
Ievads	10
1. Ģenētiski modificēto organismu attīstības gaita, iespējamie riski un ieguvumi, un normatīvais ietvars	22
1.1. Ģenētiski modificēto organismu attīstības vēsture	28
1.2. Ģenētiski modificētu organismu izmantošana pārtikā, lauksaimniecībā un citās tautsaimniecības nozarēs	28
1.3. Iespējamie ģenētiski modificēto organismu izraisītie riski un ieguvumi	29
1.3.1. iespējamie riski un ieguvumi cilvēku un dzīvnieku veselībai, un videi	32
1.3.2. Sociālekonomiskie riski un ieguvumi	42
1.4. Ģenētiski modificēto organismu apriti regulējošie normatīvie akti Eiropas Savienībā un Latvijā	49
1.4.1. Tiesiskais regulējums Eiropas Savienībā	50
1.4.2. Tiesiskais regulējums Latvijā	54
1.4.3. Aktualitātes ģenētiski modificēto organismu apriti regulējošos normatīvajos aktos	58
2. Patērētāju attieksmes pret ģenētiski modificētiem organismiem novērtējums	61
2.1. Patērētāju attieksme un tās vērtēšanas modeļi	61
2.2. Galvenie patērētāju attieksmi veidojošie un ietekmējošie faktori	75
2.2.1. Iespējamie riski un ieguvumi	77
2.2.2. Zināšanas un informētība par ģēnu inženieriju	82
2.2.3. Uzticība kompetentajām valsts un zinātniskajām institūcijām	87
2.2.4. Ekonomiskie ieguvumi un zaudējumi	94
2.2.5. Reliģiskie un ētiskie faktori	97
2.2.6. Mēdiju ietekme	104
2.3. Patērētāju attieksmes pret ģenētiski modificēto organismu izmantošana pārtikā un dzīvnieku barībā novērtējums	107
2.4. Patērētāju attieksmes pret ģenētiski modificēto organismu izmantošana citās tautsaimniecības nozarēs novērtējums	111
2.5. Mārketinga komunikāciju loma patērētāju attieksmes pret ĢMO veidošanā	112
3. ES ekspertu un Latvijas patērētāju attieksme pret ģenētiski modificēto organismu izmantošanu	123
3.1. Eiropas Savienības ekspertu attieksmes novērtējums	123
3.2. Latvijas patērētāju attieksmes novērtējums	138
3.3. Latvijas patērētāju attieksme pret ĢMO un šīs attieksmes veidošanas iespējas ar informācijas komunikācijas palīdzību	160

Secinājumi un priekšlikumi.....	167
Izmantotā literatūra.....	172
Pielikumi	201
1.pielikums	201
ĢMO attīstības vēsture.....	201
2.pielikums	203
Ģenētiski modificētu organismu izmantošana pārtikā, lauksaimniecībā un citās tautsaimniecības nozarēs	203
Pirmās paaudzes ģenētiski modificētie organismi	203
Otrās paaudzes ģenētiski modificētie organismi.....	206
Trešās paaudzes ģenētiski modificēti organismi	208
Ģenētiski modificētie mikroorganismi.....	210
Ģenētiski modificētie dzīvnieki	214
3.pielikums	220
Iespējamie ģenētiski modificēto organismu izraisītie riski un ieguvumi.....	220
4.pielikums	222
ES lēmumi par ĢMO izplatīšanu tirgū.....	222
5.pielikums	228
ES ekspertu aptauja par ĢMO izmantošanu lauksaimniecībā un pārtikas/barības ražošanā	228
6.pielikums	233
Aptauja par Latvijas iedzīvotāju attieksmi pret ģenētiski modificēto organismu (ĢMO) izmantošanu pārtikā un citās tautsaimniecības nozarēs	233
7.pielikums	238
Latvijas patērētāju attieksmes vērtējumu vidējie lielumi.....	238

Promocijas darbā iestrādāto attēlu saraksts

Nr.p.k.	Attēla nosaukums	Lpp.
1.1.	Visvairāk audzētie ĢM kultūraugi pasaulē, 2014. gadā	22
1.2.	Četru galveno ĢM kultūraugu attiecība pret to konvencionālajiem līdziniekiem, 2014. gadā	22
1.3.	ĢM kultūraugu platību pieaugums no 1996. līdz 2014. gadam, milj. ha	24
1.4.	ĢM kultūraugu platības galvenajās audzētājvalstīs, milj. ha, 2014. gadā	25
1.5.	ĢMO ieguvumi un iespējamie riski	31
1.6.	ĢM kultūraugu izstrādes etapi pa gadiem un to izmaksas	44
2.1.	Triju komponentu attieksmes modelis	66
2.2.	Pamatotas-rīcības-teorijas modelis	68
2.3.	<i>Mēģināt - patērēt</i> teorijas modelis	69
2.4.	Patērētāju attieksmes pret reklāmu modelis	70
2.5.	Patērētāju attieksmes pret ĢM pārtiku veidošanās process	72
2.6.	Izpratnes par juridisko un filantropisko atbildību efekts uz patērētāju attieksmi pret ĢMO un nodomu iegādāties ĢM produktus	73
2.7.	Izpratne par ĢM pārtiku kā derīgu, drošu, nevajadzīgu vai satraucošu (27 Eiropas valstīs, izņemot DK, 2010. gads)	80
2.8.	ĢM pārtikas „drošuma” indekss atkarībā no respondentu zināšanām (27 Eiropas valstīs, 2010. gads)	81
2.9.	ĢM pārtikas „ieguvumu” indekss atkarībā no respondentu zināšanām (27 Eiropas valstīs, 2010. gads)	82
2.10.	Informācijas komunikācijas stratēģijas veidošana	118
3.1.	ES ekspertu pārstāvētās institūcijas loma ĢMO lēmumu pieņemšanas procesā un attiecīgās institūcijas iesaistīšanās līmenis (2013. gads)	125
3.2.	ĢMO lēmumu pieņemšanas procesā iesaistīto ES ekspertu izglītības joma (2013. gads)	125
3.3.	ES ekspertu apmierinātības līmenis ar ĢMO atļaujas izdošanas procesu ES (2013. gads)	129
3.4.	Latvijas patērētāju attieksmes novērtējuma pret zālēm, kas iegūtas ar ĢMO palīdzību, sadalījums (2015. gads)	141
3.5.	Latvijas patērētāju subjektīvo zināšanu par gēnu modifikāciju un ĢMO vērtējums (2015. gads)	149
3.6.	Sieviešu un vīriešu vērtējums informācijas avotiem, no kuriem tiek iegūtas zināšanas un informācija par ģenētisko modifikāciju un ĢMO (2015. gads)	154
3.7.	Latvijas patērētāju attieksme pret ĢMO (2015. gads)	161
3.8.	Patērētāju attieksmes pret ĢMO modelis	162
3.9.	Informācijas komunikācijas stratēģijas veidošana	164

Promocijas darbā iestrādāto tabulu saraksts

Nr.p.k.	Tabulas nosaukums	Lpp.
1.1.	ĢM kultūraugu audzēšanas platības ES valstīs 2008.-2011. gadā, ha	23
1.2.	Atļaujas saņemšanas procesā esošie ĢM kultūraugi attīstības valstīs (2014. gads)	26
2.1.	Attieksmes funkcijas	64
3.1.	Galvenie statistikas rādītāji saistībā ar ES ekspertu pieredzi (gados) ĢMO jomā (2013. gads)	126
3.2.	Lēmumu pieņemšanā iesaistīto ES institūciju oficiālais viedoklis saistībā ar ĢMO izmantošanu, % (2013. gads)	127
3.3.	Lēmumu pieņemšanā iesaistīto ES ekspertu personiskais viedoklis saistībā ar ĢMO izmantošanu, % (2013. gads)	127
3.4.	ES Ekspertu viedoklis par iespējamiem riskiem, ko ĢMO var radīt cilvēku un dzīvnieku veselībai un videi, % (2013. gads)	128
3.5.	ES ekspertu atbalsts dažādiem aspektiem ĢMO atļaujas izdošanas jomā (2013. gads)	130
3.6.	ES ekspertu viedoklis saistībā ar pirmās, otrās un trešās paaudzes ĢMO ieguvumiem (2013. gads)	131
3.7.	Galvenie statistikas rādītāji saistībā ar ES ekspertu viedokli par to, vai sabiedrības iespēja brīvi piekļūt zinātniskiem datiem, kas saistīti ar ĢMO ietekmi uz cilvēku un dzīvnieku veselību un vidi, ir apmierinoša (2013. gads)	132
3.8.	Galvenie statistikas rādītāji saistībā ar ES ekspertu viedokli par to, vai sabiedrības zināšanu līmenis ir pietiekošs, lai saprastu un interpretētu pieejamos zinātniskos datus (2013. gads)	133
3.9.	ES ekspertu vērtējuma par sabiedrības zināšanu pietiekamību, lai varētu interpretēt un saprast zinātnisko informāciju par ĢMO jautājumiem, sadalījums atkarībā no ekspertu dzimuma (2013. gads)	134
3.10.	Galvenie statistikas rādītāji saistībā ar ES ekspertu viedokli par to, vai sabiedrība tiek nodrošināta ar pietiekoši atbilstošu informāciju par dažādiem ĢMO aspektiem (2013. gads)	134
3.11.	Latvijas iedzīvotāju skaits un tā izmaiņas statistiskajos reģionos 2014. gada sākumā	138
3.12.	Latvijas iedzīvotāju skaits pēc vecuma un dzimuma 2014. gada sākumā	138
3.13.	Respondentu sociāli demogrāfiskie rādītāji (2015. gads)	139
3.14.	Latvijas patērētāju attieksmes pret ĢMO vērtējumu galvenie statistiskie raksturotāji (2015. gads)	140
3.15.	Korelācija starp vērtējumiem uz jautājumu Kāda ir Jūsu attieksme pret šādiem ĢMO? un demogrāfiskajiem raksturojumiem (2015. gads)	142
3.16.	Latvijas sieviešu un vīriešu attieksmes pret ĢMO vērtējumu galvenie statistiskie raksturotāji (2015. gads)	143
3.17.	Latvija iedzīvotāju attieksmes pret ĢMO vidējo vērtību raksturotāji pa vecuma grupām (2015. gads)	144
3.18.	Latvija patērētāju galvenie statistiskie raksturotāji atbildēm uz jautājumu „Vai Jūs izvēlētos ģenētiski modificētus produktus, ja:” (2015. gads)	146
3.19.	Latvijas patērētāju attieksmes pret ĢMO ētiskajiem aspektiem galvenie statistiskie raksturotāji (2015. gads)	147
3.20.	Latvijas patērētāju izpratnes par ĢMO drošuma aspektiem galvenie statistiskie raksturotāji (2015. gads)	148

3.21	Latvijas patērētāju subjektīvo zināšanu par gēnu modifikāciju un ĢMO vērtējuma galvenie statistiskie raksturotāji (2015. gads)	149
3.22	Latvijas patērētāju objektīvo zināšanu par gēnu modifikāciju un ĢMO apkopojums (2015. gads)	151
3.23	Informācijas avoti, no kuriem tiek iegūtas zināšanas un informācija par ģenētisko modifikāciju un ĢMO (2015. gads)	152
3.24	Informācijas avoti par ģenētisko modifikāciju un ĢMO, kuriem respondenti uzticas visvairāk (2015. gads)	153
3.25	Novērtējums informācijas avotiem par ĢMO pa vecuma grupām (2015. gads)	154
3.26	Latvija patērētāju galvenie statistiskie raksturotāji atbildēm uz jautājumu "Vai Jūsu attieksmi pret ĢMO ietekmē uzticēšanās līmenis:" (2015. gads)	155

Promocijas darbā lietoto saīsinājumu saraksts

ANO	Apvienoto Nāciju Organizācija
ASV	Amerikas Savienotās Valstis
BIOR	Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskais institūts
CSP	Latvijas Republikas Centrālā statistikas pārvalde
DNS	Dezoksiribonukleīnskābe
DV	Dalībvalsts
EPNI	Eiropas Pārtikas nekaitīguma iestāde
EK	Eiropas Komisija
EP	Eiropas Parlaments
ES	Eiropas Savienība
FAO	<i>(Food and Agriculture Organization)</i> Apvienoto Nāciju Pārtikas un lauksaimniecības organizācija
FDA	<i>(Food and Drug Administration)</i> ASV Pārtikas un zāļu aģentūra
ĢM	ģenētiski modificēts
ĢMO	ģenētiski modificēts organisms
ĢMM	ģenētiski modificēts mikroorganisms
GSE	govju sūkļveida encefalopātija
ISAAA	<i>(The International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications)</i> Starptautiskais Agrobiotehnoloģijas pieteikumu apkopošanas dienests
LU	Latvijas Universitāte
LR	Latvijas Republika
MK	Latvijas Republikas Ministru kabinets
PVD	Pārtikas un veterinārais dienests
PVO	Pasaules Veselības organizācija
TTIP	Transatlantiskās tirdzniecības un investīciju partnerība
ZM	Latvijas Republikas Zemkopības ministrija

Ievads

Pētījuma aktualitāte

Promocijas darbā pētītā problemātika ir aktuāla, ņemot vērā 2013. gada jūnijā uzsāktās sarunas starp Eiropas Savienību (ES) un Amerikas Savienotajām Valstīm (ASV) par Transatlantiskās tirdzniecības un investīciju partnerības (TTIP) līgumu, kur viens no problēmjautājumiem ir ĢMO un abu valstu atšķirīgā pieeja šajā jautājumā. Arī pieaugošais iedzīvotāju skaits, kura dēļ aktuāls ir kļuvis pārtikas nodrošinājuma jautājums, un tehnoloģiskā procesa attīstība, tirgū parādoties aizvien jauniem produktu veidiem, tostarp tādiem, kas iegūti ar gēnu inženierijas palīdzību, aktualizē ĢMO jautājuma problemātiku.

ES–ASV TTIP līgums ir ne vien daļa no ES centieniem nodrošināt labākus tirgus nosacījumus savu preču un pakalpojumu eksportam, bet arī iniciatīva transatlantisko attiecību stiprināšanai. Globalizācijas apstākļos ES izaugsme ir atkarīga no tās spējas konkurēt ar citu reģionu valstīm un ekonomikām, tāpēc transatlantisko attiecību stiprināšana ir svarīga plašākā, ģeopolitiskā perspektīvā¹. Viens no TTIP līguma mērķiem ir palielināt ģenētiski modificēto (ĢM) produktu importu ES un mainīt ES ĢMO marķēšanas noteikumus. Minētajā dokumentā no politiski ekonomiskā aspekta aplūkoti tirdzniecības nolīgumi par lauksaimniecības produktiem starp divām valstīm ar atšķirīgu pieeju ĢMO normatīvajā regulējumā².

ES jau vairākus gadus notiek plašas diskusijas par ĢM produktu izplatīšanu tirgū un sabiedrības negatīvo nostāju šajā jautājumā. Pamatojoties uz 2009. gada Eiropas Komisijas (EK) priekšsēdētāja Barrozu (*Barosso*) vadlīnijām jaunajai EK³, tika uzsāktas diskusijas par ĢMO jomas problemātiku, un to rezultātā ES tiek ieviestas jaunas politiskās iniciatīvas ar mērķi pilnvarot dalībvalstis (DV) pašām to teritorijā vai tās daļā ierobežot vai aizliegt noteiktu ĢM kultūraugu audzēšanu. 2015. gadā ES līmenī tika uzsāktas arī diskusijas par līdzīgas pieejas piemērošanu ĢM pārtikai un barībai, bet, ņemot vērā jautājuma jutīgumu, sarunas par priekšlikuma turpmāko virzību pašlaik ir nonākušas strupceļā. Priekšlikums tiek vērtēts pretrunīgi, ņemot vērā tā iespējamo negatīvo ietekmi uz ES brīvā preču tirgus kustību.

¹ ES-ASV Transatlantiskās tirdzniecības un investīciju partnerības līgums. Ārlietu ministrijas mājaslapa, [18.01.2016.]: <http://www.mfa.gov.lv/arpolitika/ekonomiskas-attiecibas/es-asv-transatlantiskas-tirdzniecibas-un-investiciju-partneribas-ligums>

² Shao, Q., Punt, M. & Wesseler, J. (2015). Trade Liberalization on the EU-US GMO Agreement: A Political Economy Approach. (2015). *International Conference on Coexistence between Genetically Modified (GM) and non-GM based Agricultural Supply Chains (GMCC)>GMCC-15: Seventh GMCC*, November 17-20, 2015, Amsterdam, the Netherlands

³ Barroso, J.M. (2009). *Political guidelines for the next Commission*, [21.10.2015.]: http://ec.europa.eu/archives/commission_2010-2014/president/pdf/press_20090903_en.pdf

ĢMO jomas jautājumi tiek aizvien aktīvāk apspriesti arī patērētāju vidū. Patērētāju attieksmi, vēlmi iegādāties un patērēt šādus produktus nosaka vairāki faktori, ko autore ir pētījusi šajā promocijas darbā ar mērķi noskaidrot šo produktu nākotnes perspektīvas.

Patērētāju attieksmes pētījumi ir kļuvuši ļoti būtiski, ņemot vērā plašo dažādu produktu klāstu un milzīgo konkurenci preču tirgū. Attieksme mārketinga izpratnē tiek definēta kā produkta vai pakalpojuma vispārējais novērtējums, kas izveidojies laika gaitā (Solomon, 2009)⁴. Attieksme atbilst patērētāja motivācijai un tajā pašā laikā ietekmē iepirkšanās paradumus. Perneris (Perner, 2010)⁵ patērētāju attieksmi mārketinga kontekstā definējis kā patērētāja uzskatu, emociju un uzvedības nodomu pret kādu objektu kombināciju. Patērētājam var būt gan negatīva, gan pozitīva pārlicēība vai emocijas par produktu vai pakalpojumu un tā nosaka uzvedības nodomu. Mārketinga kontekstā patērētāju attieksme ir filtrs, caur kuru rūpīgi tiek izvērtēts katrs produkts vai pakalpojums.

Šos jautājumus pētījuši daudzi zinātnieki dažādās pasaules valstīs, un saistībā ar promocijas darba tēmu autore ir izpētījusi zinātnisko literatūru un rakstus vairākos zinātniskos žurnālos (*Journal of Consumer Policy, International Journal of Consumer Studies, Journal of Consumer Research, Journal of Consumer Psychology, Journal of Consumer Affairs, International Journal of Management Reviews, Journal of Development Studies, The Journal of Socio-Economics, Procedia - Social and Behavioral Sciences, Annual Review of Resource Economics, Economic Development and Cultural Change, Review of Economics & Finance, Journal of Economic Psychology, The Journal of Social Psychology, Experimental social psychology, British Journal of Sociology, European Journal of Social Sciences, Agricultural Economics, The Economic Journal, Public Understanding of Science, New Genetics and Society, Journal of Agrobiotechnology Management & Economics, Journal of Religion & Science, Current Opinion in Biotechnology, GM Crops, GM Crops & Food, Electronic Journal of Biotechnology, International Journal of Biotechnology, Biotechnology, Nature Biotechnology, Biochemical and Biophysical Research Communications, Transgenic Research, Nature, The Journal of Agrobiotechnology Management and Economics, Journal of Agricultural and Resource Economics, Outlook Agriculture, Agronomy Journal, Food Policy, Food Quality and Preference, Food and Chemical Toxicology, British Food Journal, Appetite, Innovative Food Science and Emerging Technologies, Trends in Food Science and Technology,*

⁴ Solomon, M. (2009). *Consumer behavior buying, having, and being* (8th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall

⁵ Perner, L. (2010). *Consumer behavior: the psychology of marketing*, [20.07.2015]: <http://www.consumerpsychologist.com/>

Food Quality and Preference, The Journal of Nutrition, Vaccine, Medical Hypotheses, Science, Issues in Science and Technology, Journal of Environmental Quality, Life Science, Plant Science, Science and Engineering Ethics, Journal of Technology Transfer, Energy Policy, Pest Management Science, European Union Politics, Lancet, Journal of Experimental Botany, Livestock Science, Science, Technology, and Human, Risk Analysis, Policy and Society u.c.).

Pārtikas nodrošinājums ir civilizācijas attīstības pamatjautājums. Mūsu dienās, neraugoties uz 20. gadsimta vidus „zaļo revolūciju” – jaunāko selekcijas un agroķīmijas sniegumu plašo izmantošanu – un vēsturē nepieredzēto kopējā pieejamās pārtikas daudzuma pieaugumu, bads joprojām ir daudzu miljonu iedzīvotāju ikdiena⁶.

Lai paaugstinātu pārtikas kvantitāti, kvalitāti un uzturvērtību, cilvēki jau izsenis sāka nodarboties ar augu selekciju, tā mainot augu ģenētiskās un fizioloģiskās īpašības, radot jaunas kultūraugu šķirnes un meklējot inovatīvus risinājumus.

Mūsdienās tikai nedaudziem kultūraugiem ir saglabājusies līdzība ar to radniecīgajiem savvaļas pārstāvjiem. Piemēram, tomāti tika iegūti no toksiska, savvaļas auga, bet kukurūza, tāpat kā vairāki graudaugi, – no savvaļas graudzālēm ar zemu uzturvērtību. Ar selekcijas palīdzību, kurai nepieciešamo materiālu ieguva, krustojot tālradniecīgus organismus vai inducējot mutācijas – nejaušas izmaiņas genomā, lai panāktu vēlamu iezīmju uzlabošanu vai to kombinēšanu, tika būtiski mainīta kultūraugu genoma struktūra.

Viena no relatīvi jaunākajām tehnoloģijām, kura ieguvusi nozīmīgu vietu arī pārtikas rūpniecībā, ir gēnu inženierija – metožu komplekss, kas ļauj veidot jaunas kombinācijas starp jau eksistējošiem gēniem ārpus organisma, mēģenē jeb *in vitro*, un pēc tam panākt jaunveidotās kombinācijas jeb rekombinanta darbību selekcionārus interesējošajā organismā. Gēnu inženierijas metožu izmantošanu selekcijas materiāla radīšanai sauc par ģenētisko modifikāciju. Ar tās palīdzību ir iespējams veikt tādas organisma ģenētiskās izmaiņas, kas līdz šim nebija iespējamās. Lai gan ģenētiskās modifikācijas un tradicionālās selekcijas mērķi ir vieni un tie paši, arī materiāls, uz kuru abas metodes iedarbojas, ir viens – organisma ģenētiskās informācijas nesējs, DNS. Ģenētiskā modifikācija ir mērķtiecīgāka, jo ļauj jau iepriekš paredzēt rezultātu un veikt vēlamu organisma īpašību uzlabošanu, paaugstināt gan ražību, gan uzturvērtību, gan arī drošumu.

Pašlaik lauksaimnieciskajā ražošanā plaši izmanto pirmās paaudzes ĢM kultūraugus. Tie ir izturīgi pret noteiktiem kaitēkļiem, herbicīdiem, augu vīrusu vai mikroskopisko sēņu izraisītajām slimībām. Lai gan ir radītas tūkstošiem pirmās paaudzes ĢM kultūraugu šķirnes,

⁶ Facts About Global Hunger. Bread for the world, [27.10.2014]: <http://www.bread.org/hunger/global/>

pasaulē galvenokārt tiek audzēta ĢM soja, kukurūza, rapsis un kokvilna. ES vislielākās ĢM kultūraugu platības ir Spānijā. Latvijā ĢM kultūraugus pagaidām neaudzē.

Otrās paaudzes ĢM kultūraugi ir augi ar uzlabotu uzturvērtību, bet trešās paaudzes ĢMO ir radīti izmantošanai farmācijā vai tehniskām vajadzībām. ĢM dzīvnieki pašlaik tiek izmantoti tikai laboratorijas pētījumos un terapeitisko preparātu iegūšanai.

Jautājums par ĢMO un jo īpaši par to lietošanu pārtikā ir spraigu publisku debašu centrā visā ES. Ražotāji, galvenokārt no Ziemeļamerikas kontinenta, uzskata, ka ĢM kultūraugi nerada risku videi un veselībai, ka tiem ir milzīgs potenciāls apmierināt badā esošās vai nepaēdušās cilvēces daļas vajadzības. Savukārt vides aizstāvji norāda uz objektīvas informācijas un risku izpratnes trūkumu, bet patērētāji sūdzas, ka ĢM produktus tiem iemāna, ka marķēšanas sistēma nav caurspīdīga un traucē izvēles brīvību.

Ik gadu, pieaugot patērētāju pieprasījumam pēc kvalitatīvas pārtikas, tirgū parādās aizvien jauni pārtikas produktu veidi, tostarp pārtika, kas iegūta no ĢMO. To, vai patērētājs izvēlas iegādāties šādus produktus, un kāda kopumā ir patērētāju attieksme pret šādiem produktiem, nosaka vairāki faktori. Lai gan jāatzīst, ka vairākās pasaules valstīs patērētājs pat nenozina, ka lieto uzturā pārtiku, kas ražota vai sastāv no ĢMO vai satur šos organismus.

Globālajā lauksaimniecības un pārtikas ķēdē ĢM produkti ir sasnieguši ievērojamu tehnisko un komerciālo progresu, bet to izstrāde un komercializācija atklāj arī vairākas nepilnības, turklāt biotehnoloģijas nozare ir gandrīz pilnībā ignorējusi patērētājus un nepieciešamību viņus informēt, izglītēt un veicināt sabiedrības uzticēšanos. Pareizi un mērķtiecīgi orientētas sabiedriskās attiecības ilgtermiņā varētu sniegt pozitīvu ieguldījumu gēnu inženierijas industrijas reputācijā, palielināt tās vērtību, peļņu, kā arī radīt izpratni par iesaistīto pušu īstenoto politiku un darbības nepieciešamību. Ja nozīmīgas un noderīgas inovācijas netiek īstenotas praksē, sabiedrība no tā varētu tikai zaudēt.

Promocijas darba mērķis ir izvērtēt Latvijas patērētāju attieksmi pret ĢMO izmantošanu pārtikā un citās tautsaimniecības nozarēs, identificēt galvenos Latvijas patērētāju attieksmi pret ĢMO veidojošos faktorus un sniegt priekšlikumus piemērotākajam mārketinga komunikācijas veidam ar patērētājiem par ĢMO jomas jautājumiem. Pētījumā sniegta analīze par patērētāju attieksmi ietekmējošiem faktoriem, ĢMO attīstības perspektīvām, kā arī par ĢMO izmantošanas iespējamajiem ieguvumiem un riskiem, analizēti iemesli, kāpēc, neskatoties uz iespējamajiem draudiem, ko var radīt ĢM kultūraugu audzēšana, lauksaimnieki visā pasaulē ir akceptējuši šos kultūraugus un to aizņemtās platības kopš 20. gs. 90. gadu vidus,

kad šie kultūraugi pirmo reizi kļuva pieejami komerciālai audzēšanai, pasaulē ar katru gadu palielinās.

Pamatojoties uz zinātnisko publikāciju analīzi, citās valstīs veikto pētījumu rezultātu analīzi, kā arī uz padziļināto interviju rezultātiema ar ES dalībvalstu ekspertiem, pētījuma ietvaros izstrādāta aptaujas anketa, lai iegūtu padziļinātu priekšstatu par Latvijas patērētāju attieksmi pret ĢMO, kā arī atsevišķi izstrādāta anketa ES ekspertiem ĢMO jomā; veikta Latvijas patērētāju aptauja, lai izpētītu, kas ir tie iemesli, kas veido viņu attieksmi pret ĢMO izmantošanu pārtikā un citās tautsaimniecības nozarēs. Vai izglītība, vecums, sociālekonomiskie aspekti spēlē nozīmīgu lomu, izvēloties vai neizvēloties ĢMO produktus? Analizēta arī ES ekspertu attieksme pret dažādiem ĢMO un izziņāts viņu viedoklis par problēmjautājumiem šajā jomā.

Pētījumā meklētas atbildes, kāpēc vienai iedzīvotāju daļai ir diezgan liberāla attieksme pret ĢMO izmantošanu, bet citi ĢMO asociē ar kaut ko nedabisku, bīstamu un pat nāvējošu.

Lai sasniegtu izvirzīto mērķi, promocijas darbā izvirzīti šādi uzdevumi.

1. Novērtēt zinātniskajās publikācijās, pētījumu rezultātu materiālos un citur publiski pieejamo informāciju par ĢMO attīstības perspektīvām, iespējamiem riskiem un ieguvumiem cilvēku un dzīvnieku veselībai un videi, sociāli ekonomiskajiem aspektiem un normatīvo regulējumu.
2. Analizēt patērētāju attieksmi un tās vērtēšanas modeļus, izvērtēt patērētāju attieksmi pret ĢMO dažādās pasaules valstīs, identificēt un analizēt galvenos patērētāju attieksmi pret ĢMO veidojošos faktoros.
3. Analizēt mārketinga komunikāciju lomu patērētāju attieksmes pret ĢMO veidošanā un identificēt piemērotāko mārketinga komunikācijas veidu ar patērētājiem par šīs jomas jautājumiem.
4. Noskaidrot ES ekspertu attieksmi pret ĢMO izmantošanu pārtikā un citās tautsaimniecības nozarēs.
5. Noskaidrot Latvijas patērētāju attieksmi pret ĢMO izmantošanu pārtikā un citās tautsaimniecības nozarēs.
6. Izstrādāt patērētāju attieksmes pret ĢMO modeli un priekšlikumus informācijas komunikācijai šajā jautājumā.

Izvirzīto uzdevumu veikšanai izmantotas šādas metodes.

1. Zinātnisko publikāciju analīze (ĢMO attīstības perspektīvas, iespējamie riski cilvēku un dzīvnieku veselībai un videi, sociālekonomiskie aspekti, patērētāju attieksmes pētījumi).
2. Iepriekš veikto pētījumu analīze (patērētāju attieksme pret ĢMO dažādās pasaules valstīs).

3. Normatīvo aktu analīze (ES un Latvijas normatīvie akti ĢMO jomā).
4. Kvalitatīvās pētniecības metodes (padziļinātās ekspertu intervijas ar pārstāvjiem no Lietuvas, Austrijas, Anglijas, Vācijas un Somijas).
5. Kvantitatīvās pētījumu metodes (veikta ES ekspertu (n=67 no 23 ES dalībvalstīm) un Latvijas iedzīvotāju (n=1184) aptauja).
6. Aptaujas datu analīze, lai noskaidrotu tos faktoros, kas veido Latvijas patērētāju attieksmi pret ĢMO, kā arī veikta rezultātu salīdzinošā analīze ar citās valstīs notikušajiem pētījumiem šajā jomā.
7. Veikta iegūto empīrisko rezultātu apstrāde un analīze, izmantojot dažādas statistiskās analīzes metodes – centrālās tendences jeb lokācijas rādītājus (pakāpju un struktūras vidējos), variācijas rādītājus (variācijas apjomu, standartnovirzi, variācijas koeficientus u.c.) – un daudzdimensiju analīzes metodes – veikta dispersiju analīze, regresijas un korelācijas analīze, faktoru analīze.

Promocijas darba teorētiskais un metodoloģiskais pamats

Promocijas darba teorētiskais un metodoloģiskais pamats ir speciālā mārketinga literatūra, Latvijas un ārvalstu zinātnieku publicētie zinātniskie darbi, zinātnisko konferenču un semināru materiāli, starptautisku, citās valstīs veiktu pētījumu analīze, ES un LR normatīvie dokumenti, ES ekspertu (67 eksperti no 23 Eiropas Savienības dalībvalstīm) un Latvijas patērētāju (n = 1184) aptauju rezultāti.

Pētījuma objekts – Latvijas patērētāju attieksme pret ĢMO izmantošanu pārtikā un citās tautsaimniecības nozarēs.

Pētījuma priekšmets – faktori, kas ietekmē Latvijas patērētāju attieksmi pret ĢMO izmantošanu pārtikā un citās tautsaimniecības nozarēs, un ES ekspertu attieksme pret ĢMO.

Darba apjoms un struktūra. Promocijas darba **pirmajā nodaļā** iekļauta analīze par ĢMO attīstību un izmantošanu pārtikā, lauksaimniecībā un citās tautsaimniecības nozarēs, izvērtēti ĢMO iespējami riski un ieguvumi cilvēku un dzīvnieku veselībai, un videi, sniegta analīze par sociālekonomiskajiem riskiem un ieguvumiem, kā arī veikta ĢMO apriti regulējošo ES un Latvijas normatīvo aktu analīze. **Otrajā nodaļā** analizēta patērētāju attieksme un tās vērtēšanas modeļi, sīkāk pētīta patērētāju attieksme pret ĢMO dažādās valstīs, identificēti galvenie faktori, kas ietekmē šo attieksmi, kā arī analizēta mārketinga komunikāciju loma patērētāju attieksmes pret ĢMO veidošanā. **Trešajā nodaļā** ir apkopoti un analizēti autores

veikto empīrisko pētījumu rezultāti, kas iegūti ES ekspertu un Latvijas patērētāju aptaujās par ĢMO izmantošanu pārtikā, lauksaimniecībā un citās tautsaimniecības nozarēs, izstrādāts patērētāju attieksmes pret ĢMO modelis un priekšlikumi informācijas komunikācijai šajā jautājumā.

Pētījuma ierobežojumi – patērētāju attieksmes pret ĢMO analīzē iespējams iekļaut ļoti daudzus šo attieksmi ietekmējošos faktorus, bet autore koncentrējās tikai uz atsevišķu galveno faktoru analīzi (iespējamie riski veselībai un videi, zināšanas un informētība par gēnu inženieriju, uzticība kompetentajām valsts un zinātniskajām institūcijām, ekonomiskie ieguvumi un zaudējumi, reliģiskie un ētiskie apsvērumi, mediju ietekme).

Pētījums aptver **laika posmu** no 2012. gada jūlija līdz 2016. gada aprīlim.

Autores veiktie empīriskie pētījumi

1. ES ekspertu attieksmes pret ĢMO izmantošanu pārtikā/dzīvnieku barībā un lauksaimniecībā novērtēšanas aptauja. Aptauja veikta no 2014. gada janvāra līdz jūnijam. Sasniegtais izlases apjoms ir 67 eksperti no 23 ES dalībvalstīm, ir aptverti visi ES reģioni.
2. Aptauja par Latvijas patērētāju attieksmi pret ĢMO izmantošanu pārtikā un citās tautsaimniecības nozarēs. Aptauja veikta no 2015. gada janvāra līdz jūnijam visos Latvijas reģionos. Sasniegtais izlases apjoms ir 1184 respondenti.

Promocijas darbā aizstāvamās tēzes:

1. ĢMO raisa virkni sociāli ekonomisko jautājumu, turklāt patērētāju attieksmes pret ĢMO veidojošiem faktoriem dažādās valstīs ir atšķirīga ietekme.
2. ES eksperti ĢMO jomā uzskata, ka katrs ĢMO jāvērtē individuāli, izmantojot tā saucamo *case by case* pieeju.
3. Latvijas patērētāju attieksme pret ĢMO galvenokārt balstās uz ētiskiem un morāliem apsvērumiem, nevis uz zinātniski pamatotu informāciju.
4. Sabiedriskās attiecības ir piemērotākais mārketinga komunikācijas instruments ar patērētājiem par ĢMO jomas jautājumiem.

Promocijas darba zinātniskā un praktiskā novitāte

Zinātniskā novitāte

1. Pirmo reizi veikts pētījums par Latvijas un citu ES dalībvalstu ekspertu (67 eksperti no 23 ES dalībvalstīm) nostāju ĢMO jautājumos un veikta ekspertu attieksmes analīze pret dažādiem ĢMO.

2. Pirmo reizi veikts pētījums par Latvijas patērētāju (n = 1184) attieksmi pret ĢMO izmantošanu pārtikā, lauksaimniecībā un citās tautsaimniecības nozarēs.
3. Izpētīts un noskaidrots, vai un kā faktori – iespējamie riski un ieguvumi, zināšana par attiecīgo jomu, uzticēšanās iesaistītajām pusēm, ekonomiskie aspekti, reliģiskie/ētiskie apsvērumi un mediji – ietekmē Latvijas patērētāju attieksmi pret ĢMO.
4. Pirmo reizi veikta Latvijas patērētāju subjektīvo un objektīvo zināšanu par ĢMO jautājumiem analīze.
5. Identificēts piemērotākais mārketinga komunikācijas instruments ar patērētājiem par ĢMO jomas jautājumiem.
6. Izstrādāts patērētāju attieksmes pret ĢMO modelis un priekšlikumi informācijas komunikācijas stratēģijas veidošanai ar patērētājiem par ĢMO jomas jautājumiem.

Praktiskā novitāte

1. Pamatojoties uz autores pētījuma rezultātiem, izstrādāti priekšlikumi šādiem Latvijai nozīmīgiem rīcības dokumentiem:

1.1. “Latvijas nacionālās bioloģiskā drošuma sistēmas attīstības plāns”, kas ietver divus rīcības virzienus:

- a) ĢMO uzraudzība un kontrole pārtikā un dzīvnieku barībā;
- b) ĢMO riska novērtēšanas sistēmas izveide un Latvijai aktuālo ĢMO riska faktoru novērtēšana.

Ministru kabinets (MK) 2016. gada 27. aprīlī apstiprināja rīkojumu Nr. 271 “Par Nacionālās bioloģiskā drošuma sistēmas attīstības plānu 2017.–2019. gadam”. Jautājumu par papildu valsts budžeta līdzekļu piešķiršanu plānā paredzēto rīcības virzienu īstenošanai 2017. gadā un turpmākajos gados izskatīt likumprojekta par valsts budžetu 2017. gadam un likumprojekta par vidējā termiņa budžeta ietvaru 2017., 2018. un 2019. gadam sagatavošanas procesā kopā ar visu ministriju un citu centrālo valsts iestāžu jauno politikas iniciatīvu pieteikumiem, ievērojot valsts budžeta finansiālās iespējas.

1.2. “Ģenētiski modificētu augu sēklu un pavairojamā materiāla iespējamo risku zinātniskā riska novērtēšana Latvijas teritorijā un risku vadības rekomendāciju izstrāde atbilstoši Latvijas agroekonomiskajiem apstākļiem”.

Lai uzsāktu projekta izpildi, kura rezultātā tiks izveidota atbilstoša ĢM sēklu un augu pavairošanas materiāla uzraudzības programma, Zemkopības ministrija 2016. gadā noteiktajos lauksaimniecībā izmantojamajos zinātnes pētījumos projekta pirmajā gadā plānotajām darbībām paredzēja EUR 48 000.

MK 2016. gada 22. martā tika apstiprināti noteikumi “Grozījumi Ministru kabineta 2015. gada 3. februāra noteikumos Nr. 59 “Valsts un Eiropas Savienības atbalsta piešķiršanas kārtība investīciju veicināšanai lauksaimniecībā””, kuri paredz piešķirt minēto atbalstu. Kopumā projekta īstenošanai ir nepieciešami trīs gadi, un tā provizoriskās izmaksas ir EUR 220 864,44.

2. Promocijas darbā autores identificētos Latvijas patērētāju attieksmi ietekmējošos faktoros un izstrādāto patērētāju attieksmes pret ĢMO modeli, kā arī priekšlikumus informācijas komunikācijas stratēģijas veidošanai var izmantot veiksmīgas komunikācijas stratēģijas veidošanai ar Latvijas patērētājiem par ĢMO jomas jautājumiem.

3. Promocijas darbā sagatavotos priekšlikumus var izmantot valsts iestāžu darbības pilnveidošanai, lai sekmētu drošas pārtikas un dzīvnieku barības apriti un sabiedrības informētību par ĢMO jomas jautājumiem.

Pētījuma aprobācija

Raksti recenzētos zinātniskajos izdevumos

1. Aleksejeva, I. “How trust in organizations and information sources impacts Latvian consumers’ attitude towards genetically modified organisms”, Proceedings of International Conference “New Challenges of Economic and Business Development-2016”: Riga, LU, 12.-14.05.2016, pp. 19-32, *Thomson – Reuters Web of Science*
2. Aleksejeva, I., Sloka, B., Kantane, I., Vilcina, A. “Attitude towards GMO in Latvia – results of inhabitant's survey”, Proceedings of the 2016 International Conference “Economic Science for Rural Development”: Jelgava, LLU ESAF, 21.-22.04.2016, pp. 194-200, *EBSCO*.
3. Aleksejeva, I., Sloka, B., Kantane, I. “The role of different sources of information on attitude to GMO” (iesniegts zinātniskajam žurnālam *Regional Formation and Development Studies*, ko izdod Klaipēdas Universitāte).
4. Aleksejeva, I. “An empirical study of Latvian consumer’s attitudes and perceptions towards genetically modified organisms” (07.04.2016. iesniegts publicēšanai *European Integration Studies*).
5. Aleksejeva, I., Sloka, B. “Link between consumers’ behaviour and trust in regulatory bodies involved in GMO decision making process”, *Regional Review*, 2015, Vol.11, pp.169-182, *EBSCO*.
6. Aleksejeva, I. “Latvian consumers’ knowledge about genetically modified organisms”. Management of Organizations: Systematic Research, Vytautas Magnus University, Kaunas, Journal of Applied Economics, 2014, Vol.71, pp. 7-17, *ELSEVIER*.

7. Aleksejeva, I. "EU experts' attitude towards use of GMO in food and feed and other industries", *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 2014, Vol.110, pp. 494-501, **ELSEVIER, Science Direct**.
8. Aleksejeva, I. "Comparative analysis of GMO risk perception gap between EU consumers and Latvian experts involved in GMO decision making process", in International Conference „New Challenges of Economic and Business Development” Proceedings, LU, Riga, 2013, pp. 7-14, **Thomson – Reuters Web of Science**.
9. Aleksejeva, I. "Use of genetically modified organisms in food production and future challenges". *Economic Science for Rural Development*, 2013, Issue 32, pp. 113-119, **EBSCO, Thomson – Reuters Web of Science**.
10. Aleksejeva, I. "How the new technologies in food production affect consumer choice?" *Region Formation & Development Studies*, 2013, Vol.1 Issue 9, pp. 6-13, **EBSCO**.
11. Aleksejeva, I. "Framework of GMO risk assessment in Latvia and consumers' trust in regulatory bodies involved in GMO risk assessment and decision making process". *Journal of Economic and Management Research*, 2013, Vol.2, pp. 4 -15.
12. Aleksejeva, I. "Genetically modified organisms: historical development and future prospects". IV International Conference "Trends and Prospects modern scientific knowledge", Institute for Strategic Studies, 2012, Moscow, pp. 101-110.
13. Aleksejeva, I. "Genetically modified organisms: risk perception and willingness to buy GM products", *Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development*, 2012, Vol.33 Issue 4, pp. 5-10, **EBSCO**.

Ziņojumi zinātniskās konferencēs

1. How trust in organizations and information sources impacts Latvian consumers' attitude towards genetically modified organisms (The 8th international scientific conference "New Challenges of Economic and Business Development – 2016: Society, Innovations and Collaborative Economy", Riga, LU, 12.-14.05.2016).
2. Attitude towards GMO in Latvia – results of inhabitant's survey, International Conference "Economic Science for Rural Development", Jelgava, LLU ESAF, 21.-22.04.2016.
3. „Mārketinga komunikāciju loma attieksmes pret genētiski modificētiem organismiem (GMO) veidošanā”, LU 74. zinātniskā konference, Rīga, LU, 01.02.2016.
4. "The role of different sources of information on attitude towards GMO", 56th International Scientific Conference "Scientific Conference on Economics and Entrepreneurship (SCEE'2015)", Riga Technical University, Riga, Latvia, 14.-18.10.2015.

5. “An empirical study of Latvian consumer’s attitudes and perceptions toward genetically modified organisms (GMO)”, European Integration and Baltic Sea Region: Diversity and Perspectives - 2015", University of Latvia, Riga, Latvia, 11.-13.06.2015.
6. “Importance of Ethical and Religious Aspects when Choosing Genetically Modified Food”, 16th EBES (Eurasia Business and Economics Society) Conference – Istanbul, Bahcesehir university, Istanbul, Turkey, 27.-29.05.2015.
7. „Riski un ieguvumi. Patērētājs un ģenētiski modificēti organismi”, LU 73. zinātniskā konference, Rīga, LU, 29.01.2015.
8. “Link between consumers’ behaviour and trust in regulatory bodies involved in GMO decision making process”, 15th EBES (Eurasia Business and Economics Society) Conference – Lisbon at the ISCTE-IUL Instituto Universitário de Lisboa with the support of the Istanbul Economic Research Association, Lisbon, Portugal, 08.-11.01.2015.
9. „Significance of the Ethical and Religious Factors on Consumers’ Preferences in the Field of Genetically Modified Food”, 55th International Scientific Conference “Scientific Conference on Economics and Entrepreneurship (SCEE’2014)”, Riga Technical University, Riga, Latvia, 14.-17.10.2014.
10. “Challenges for Measurements of Latvian Consumers’ Knowledge about Genetically Modified Organisms”, Jean Monnet International Conference EU Eastern Partnership – from capacities to excellence: strengthening research, regional and innovation policies in the context of horizon 2020 pre-conference events, LU, Riga, 11.-13.06.2014.
11. „Subjective and objective knowledge of Latvian consumers about genetically modified organisms”, International Scientific Conference „New challenges of economic and business development – 2014”, LU, Riga, 08.-10.05.2014.
12. „Galvenie patērētājus ietekmējošie faktori, izvēloties ģenētiski modificētus produktus”, LU 72. zinātniskā konference, LU, Rīga, 30.01.2014.
13. „EU experts’ attitude towards use of GMO in agriculture and other industries”, International Scientific conference „Contemporary Issues in Business, Management and Education’2013”, Vilnius Gediminas Technical University, Vilnius, Lithuania, 15.11.2013.
14. „EU experts’ involved in the decision making process attitude towards use of GMO”, 12th International Scientific conference “Management Horizons in Changing Economic Environment: Visions and Challenges”, Vytautas Magnus University, Vilnius, Lithuania, 26-28.09.2013.
15. „Patērētāju attieksme pret ĢMO izmantošanu pārtikā”, LU 71. zinātniskā konference, LU, Rīga, 31.01, 2013.

16. “Comparative analysis of GMO risk perception gap between EU consumers and Latvian experts involved in GMO decision making process”, International Scientific conference „New Challenges of Economic and Business Development”, LU, Riga, 10.05.2013.

17. “Use of genetically modified organisms in food production and future challenges”, International Scientific conference „Economic Science for Rural Development”, Latvia University of Agriculture, Jelgava, 25.04.2013.

Pētījuma rezultāti apspriesti ar jomas profesionāļiem starptautiskos pasākumos

1. Eiropas ieviešanas projekts ĢMO ierobežotās izmantošanas un izplatīšanas vidē jomā, Nīderlande, Utrehta, 25.–27.05.2016.

2. Ziemeļu un Baltijas valstu sanāksme Augu un dzīvnieku iegūšanas jaunās tehnoloģijas, Lietuva, Viļņa, 05.–06.11.2015.

3. Starptautiska darba grupa Sabiedrības pieeja informācijai, sabiedrības līdzdalība un iespējas vērsties tiesā saistībā ar ĢMO, dalība ar prezentāciju „Latvijas pieredze sabiedrības informēšanas pasākumos un iesaistīšana lēmumu pieņemšanā ĢMO jomā”, Ženēva, Šveice, 16.–17.10.2013.

4. Ziemeļu un Baltijas valstu sanāksme par ĢMO sociālekonomiskajiem aspektiem, Latvija, Rīga, 31.10.2013.–01.11.2013.

5. Starptautiska darba grupa par Nagojas–Kualalumpurā papildprotokola ieviešanu atbildības noteikšanai un zaudējumu atlīdzināšanai ĢMO jomā, dalība ar prezentāciju „Latvijas pieredze atbildības noteikšanas un zaudējumu atlīdzināšanas prasību ieviešanā bioloģiskā drošuma jomā”, Japāna, Tokija, 21.–22.02.2013.

6. Ziemeļu un Baltijas valstu sanāksme par ĢMO riska novērtēšanu, Lietuva, Kauņa, 15.–16.11.2012.

7. Starptautiska konference par sociālekonomiskajiem aspektiem ĢMO lēmumu pieņemšanas kontekstā, Dānija, Kopenhāgena, 6.–7.12. 2012.

Dalība pētniecības projektos

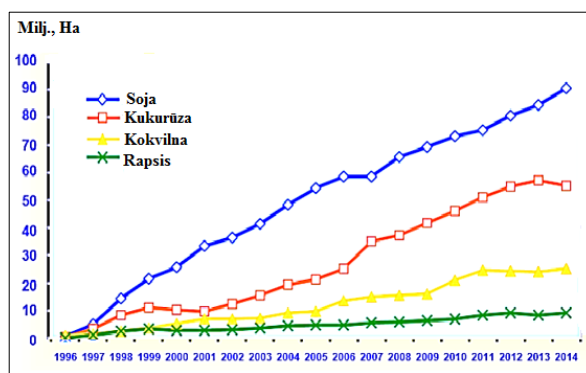
1. LU Akadēmiskās attīstības projekts Nr. LU AD 2014/170 “Patērētāju attieksmes izvērtēšanas metožu izmantošanas iespēju analīze jaunu produktu veidu piedāvājumā”.

2. VPP „Tautsaimniecības transformācija, gudra izaugsme, pārvaldība un tiesiskais ietvars valsts un sabiedrības ilgtspējīgai attīstībai – jaunas pieejas ilgtspējīgas zināšanu sabiedrības veidošanai (EKOSOC_LV)” apakšprogramma „Starptautiskā mārketinga iespēju konkurētspējas stiprināšanai izpēte (5.2.1.2.)”.

1. Ģenētiski modificēto organismu attīstības gaita, iespējamie riski un ieguvumi, un normatīvais ietvars

Saskaņā ar *The International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications* (ISAAA)⁷ ĢM kultūraugu audzēšana ir visstraujāk adoptētā kultūraugu tehnoloģija pasaulē. Sākot ar 1.7miljoniem ha 1996. gadā un vairāk nekā 181.5 miljonus ha 2014. gadā, kas ir 6.3 miljonu ha pieaugums salīdzinot ar 2013. gadu.

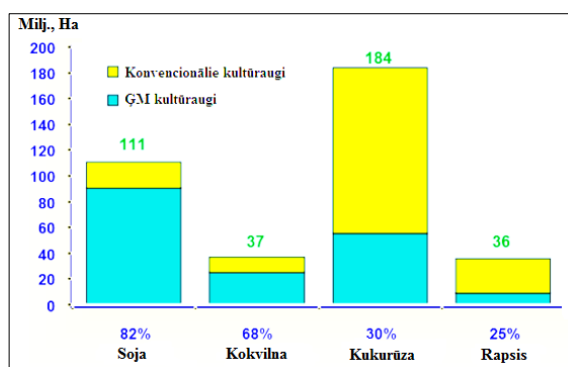
Lai gan ģenētiski modificēti ir ļoti daudzi kultūraugi, lauksaimnieciskajā ražošanā plaši izmanto tikai dažus no tiem. 1.1. attēlā atspoguļoti visvairāk pasaulē audzētie ĢM kultūraugi - ĢM soja, rapsis, kokvilna un kukurūza.



1.1. attēls. Visvairāk audzētie ĢM kultūraugi pasaulē, 2014. gads

Avots: autores veidots pēc ISAAA, 2014

Būtiski arī atzīmēt to, ka četras galvenās ĢM kultūras (it īpaši soja un kokvilna) ieņem būtisku īpatsvaru uz globālā šo kultūraugu audzēšanas fona.



1.2. attēls. Četru galveno ĢM kultūraugu attiecība pret to konvencionālajiem līdziniekiem, 2014. gads

Avots: autores veidots pēc ISAAA, 2014

⁷ Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2014, ISAAA Brief 49-2014: Executive Summary, [02.02.2015.]: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/49/executivesummary/default.asp>

ES uz pašreizējo brīdi ir atļauts audzēt tikai vienu ĢM kultūraugu - ĢM kukurūzu MON810 (1.1. tabula). Ņemot vērā lielo sabiedrības pretestību 2012. gadā tika pārtraukta otra ĢM kultūrauga - *Amflora* kartupeļu – audzēšana ES, kā arī minēto kartupeļu radītāji - BASF kompānija - paziņoja par savas darbības pārtraukšanu ES un pētnieciskās darbības pārceļšanu uz ASV.

2014. gadā ES tikai piecas valstis audzēja ĢM kukurūzu 143016 hektāru apmērā, kas ir par 3% mazāk nekā 2013. gadā (148660 ha). Šis kritums pamatojas ar kopējo kukurūzas platību samazināšanos ES galvenokārt Spānijā, kur ĢM kukurūzas platības sastāda 31,6% un, kas audzē 92% no visas ĢM kukurūzas ES. Neliels ĢM kukurūzas pieaugums tika atzīmēts Portugālē, Rumānijā un Slovākijā, bet neliels kritums - Spānijā un Čehijā. Spānija ieņem līdera pozīcijas ĢM kukurūzas audzēšanas jomā (131538 hektāru), kas ir par 3% mazāk nekā 2013. gadā (136962 hektāru).

1.1. tabula

ĢM kultūraugu audzēšanas platības ES valstīs 2007.-2013. gadā, ha
(informācija uz 27.01.2016.)

ES DV/Gads	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ĢM kukurūza MON 810							
Spānija	75148	79269	76057	76575	97325	116306	136962
Francija	21147	-	-	-	-	-	-
Čehija	5	8380	6480	4.680	5090	3.080	2800
Portugāle	4,5	4851	5094	4868	7723	9.278	8171
Vācija	2685	3171	-	-	-	-	-
Slovākija	900	1900	857	1248	760	189	100
Rumānija	350	7146	3244	822	588	217	834
Polija	320	3000	3000	3000	3900	4000	-
Kopā	110050	107717	94750	91193	115386	133679	14886
Amfloras kartupeļi							
Zviedrija		-	-	103	16	-	-
Vācija		-	-	15	2	-	-
Kopā		-	-	118	18	-	-

Avots: autores veidots pēc GMO compass; Friends of the Earth Europe, 2012

Pašreiz ES teritorijā pārdošanā pieejams tikai neliels daudzums ĢM pārtikas (lai gan ar ĢM barību kopīgas atļaujas piešķiršanas procedūra nozīmē, ka faktiski atļauti ir daudz vairāki produkti). Aptauju dati apstiprina, ka ES pilsoņiem ir iebildumi pret ĢM pārtiku. Daudzi pārtikas mazumtirgotāji ir izšķīrušies ĢM pārtiku netirgot. Tas varētu būt izskaidrojams ar obligātajām prasībām ĢM pārtikas marķēšanai un arī ar ģenētiski nemodificētu alternatīvu pieejamību. Daļa patērētāju pieprasa produktus, kas ir marķēti kā “brīvs no ĢMO” vai “nav barots ar ĢMO”, līdz ar to pārtikas aprītē iesaistītie operatori - lauksaimnieki, tirgotāji un

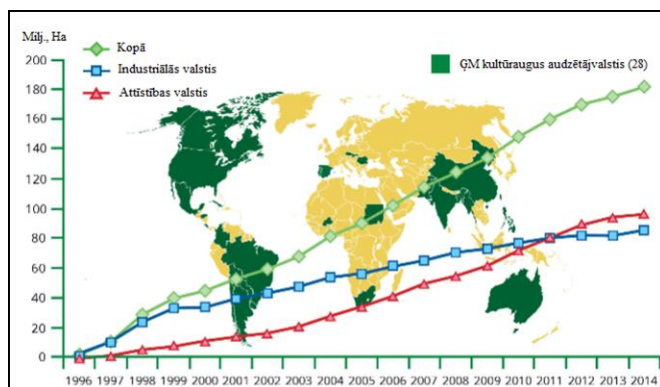
mazumtirgotāji – arvien biežāk izmanto tādas ražošanas metodes, kas garantē, ka nevienā pārtikas ražošanas posmā nav izmantoti ĢMO.

Šobrīd ES pārtikā un barībā atļauts izmantot 58 ĢMO līnijas, kas ietver kukurūzu, kokvilnu, sojas pupas, eļļas rapsi un cukurbietes⁸. Pēdējos gados ES ievestās ĢM pārtikas un barības daudzums nav būtiski mainījies.

ĢM barības tirgus, salīdzinot ar ĢM pārtikas tirgu ES, ir nozīmīgs, it īpaši attiecībā uz barības maisījumiem, ko plaši izmanto, ņemot vērā to augsto enerģētisko vērtību un augsto proteīna saturu. Lielākā daļa ES lietotās dzīvnieku barības ir importēta. 2013. gadā ES 43,8 % dzīvnieku barības importēja no Brazīlijas, kur 89 % audzētās sojas - ģenētiski modificēta; 22,4 % - no Argentīnas, kur 100 % visa audzētā soja bija ģenētiski modificēta; 15,9 % - no ASV, kur 93 % visas audzētās sojas bija ģenētiski modificēta; 7,3 % - no Paragvajes, kur 95 % visas audzētās sojas bija ģenētiski modificēta⁹.

2013. gadā 32 miljoni tonnu jeb vairāk nekā 60% ES nepieciešamā augu proteīna tika importēts (lielākoties sojas pupiņas un sojas milti) galvenokārt no valstīm, kur pārsvarā audzē ĢM kultūraugus: 90 % importa bija no valstīm, kur apmēram 90 % sojas audzēšanai izmantotās zemes platības bija apsēta ar ĢM soju. ĢM soju ES galvenokārt importē no Brazīlijas, Argentīnas, ASV un Paragvajes. Galvenie iemesli, kāpēc plaši lieto ĢM sojas miltus, ir to pieejamība, cena un konkurētspēja¹⁰.

ĢM kultūraugu platības pasaulē pieaug ar katru gadu (1.3. attēls).



1.3. attēls. ĢM kultūraugu platību pieaugums no 1996. līdz 2014. gadam, milj ha

Avots: autores veidots pēc ISAAA, 2014

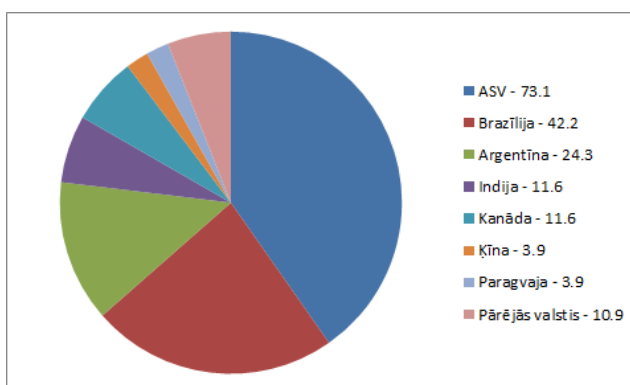
⁸ Eiropas Savienības Eiropas Komisijas ĢMO reģistrs, [28.10.2015.]: http://ec.europa.eu/food/plant/gmo/index_en.htm

⁹ Starptautiskā Graudu padome, [28.10.2015.]: <http://www.igc.int/en/Default.aspx>

¹⁰ Priekšlikums Eiropas Parlamenta un Padomes Regulai, ar ko Regulu (EK) Nr. 1829/2003/EK groza attiecībā uz iespēju, ka dalībvalstis var ierobežot vai aizliegt ģenētiski modificētas pārtikas un barības lietošanu savā teritorijā, EK paziņojums COM(2015) 176 final, [28.10.2015.]: <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2015/LV/1-2015-177-LV-F1-1.PDF>

No 28 valstīm, kas 2014. gadā audzēja ĢM kultūraugus 20 ir attīstības valstis un tikai 8 - industriālās. Katra no 10 ĢM kultūraugu audzētājvalstīm (no kurām 8 ir attīstības valstis) audzēja vairāk nekā 1 miljonu hektāru šo kultūraugu, tādējādi nodrošinot stabilu pamatu turpmākai nākotnes izaugsmei. Jāatzīmē, ka šajās 28 valstīs dzīvo vairāk nekā puse pasaules iedzīvotāju, 60% jeb 4 miljardi¹¹.

Galvenās ĢM kultūraugu audzētājas pasaulē ir ASV, Brazīlija un Argentīna (1.4. attēls). 2014. gadā ĢM kultūraugus audzēja 80 miljoni lauksaimnieku, un 90 % no tiem pārstāvēja nelielas, nabadzīgas saimniecības.



1.4. attēls. ĢM kultūraugu platības galvenajās audzētājvalstīs, milj. ha, 2014. gadā

Avots: autores veidots pēc ISAAA, 2014

40% no visām pasaulē audzētajām ĢM kultūraugu platībām atrodas ASV¹², kas norāda uz šīs valsts iedzīvotāju pielaidīgo, uz ļoti pragmatiskiem ekonomiskā izdevīguma apsvērumiem balstītu attieksmi gan pret ĢMO izmantošanu pārtikā, gan pret izplatīšanu vidē. ASV ieņem līdera pozīcijas ĢM kultūraugu audzēšanas jomā, kopumā audzējot 73,1 miljonu hektāru ĢM kultūraugu. Jāatzīmē, ka 2014. gadā ASV bija vislielākais ĢM kultūraugu platību pieaugums (3 miljoni hektāru) pasaulē, pat lielāks nekā Brazīlijā (1,9 miljoni hektāru), kurā pēdējo piecu gadu laikā bija reģistrēts vislielākais pieaugums no visām pasaules valstīm. ĢM kultūraugu platību pieaugums ASV 2014. gadā galvenokārt balstās uz kopējo kultūraugu platību pieaugumu (11%), kur būtisku daļu sastāda sojas sējumi 34.3 miljonu hektāru apmērā.

Lai gan pirmie ĢM kultūraugi tika radīti pagājušā gadsimta astoņdesmitajos gados un uz doto brīdi ir laboratorijas apstākļos ir ģenētiski modificēti tūkstošiem dažādu kultūraugu, tikai

¹¹ Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2014, ISAAA Brief 49-2014: Executive Summary, [02.02.2015]: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/49/executivesummary/default.asp>

¹² Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2014, ISAAA Brief 49-2014: Executive Summary, [02.02.2015]: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/49/executivesummary/default.asp>

dažiem no tiem šobrīd ir liela ekonomiskā nozīme^{13,14}. Pašreiz tā saucamajā rindā vai *pipeline* uz atļaujas saņemšanu ir vairāki kultūraugi, kas varētu sniegt būtiskus ieguvumus gan lauksaimniekiem, gan patērētājiem. It īpaši liela uzmanība šādu kultūraugu izstrādei tiek pievērsta attīstības valstīs (1.2. tabula).

1.2. tabula

Atļaujas saņemšanas procesā esošie ĢM kultūraugi attīstības valstīs (2014.gads)

Valsts	Iezīme	Kultūraugs
Ķīna	Augsts lizīna un/vai zems fitātu saturs, rezistence pret kukaiņiem, herbicīdu tolerance, izturība pret slimībām	Kukurūza, rapsis, rīsi, soja un kvieši
Indija	Rezistence pret kukaiņiem, izturība pret slimībām, sausuma tolerance, palēnināta nogatavināšanās, vīrišķo sterilitāte, sievišķo auglīgums, augsts dzelzs saturs, paaugstināts vitamīnu saturs	Kokvilna, baklažāni, turku zirņi, rīcinaugi, sorgo, cukurniedres, rīsi, tomāti, zemesrieksti, papaija, kartupeļi, arbūzi, sinepes
Bangladeša	Rezistence pret kukaiņiem, izturība pret slimībām, paaugstināts vitamīnu saturs	Baklažāni, kartupeļi, rīsi
Pakistāna	Rezistence pret vīrusiem, rezistence pret kukaiņiem, herbicīdu tolerance, sausuma/sāļuma izturība	Kokvilna, kukurūza, cukurniedres, kvieši
Irāna	Rezistence pret kukaiņiem, herbicīdu tolerance	Rīsi, kokvilna, cukurbietes, rapsis, lucerna
Indonēzija	Sausuma tolerance, izturība pret slimībām	Cukurniedres, kartupeļi
Filipīnas	Rezistence pret kukaiņiem, paaugstināts vitamīnu saturs, palēnināta nogatavināšanās	Baklažāni, kokvilna, rīsi, papaija
Dienvīdāfrika	Sausuma tolerance, izturība pret slimībām, paaugstināts ražīgums, alternatīvi produkti, paaugstināta uzturvērtība, modificēta ciete	Kukurūza, kasava, cukurniedres, kartupeļi, sorgo
Uganda	Rezistence pret kukaiņiem, izturība pret slimībām, sausuma izturība, paaugstināta uzturvērtība (Fe un Pro-vitamīns A)	Kokvilna, kasava, banāni, kukurūza
Kenija	Rezistence pret kukaiņiem, izturība pret slimībām, sausuma izturība, paaugstināts dzelzs un cinka, proteīnu, vitamīnu A un E saturs	Kokvilna, kukurūza, kasava
Tanzānija	Rezistence pret kukaiņiem, izturība pret slimībām, sausuma izturība	Kasava, kokvilna, kukurūza
Nigērija	Rezistence pret kukaiņiem, paaugstināts vitamīnu, dzelzs, cinka un proteīnu saturs	Sorgo, pupiņas, kasava
Burkina Faso	Rezistence pret kukaiņiem	Pupiņas

¹³ Ермишин А.П., Подлиских В.Е., Воронкова Е.В., Анощенко Б.Ю., Зарьков В.М. Биотехнология. Биобезопасность, Биоэтика / Тэхналогія. - Минск, 2004. - 373 с.

¹⁴ Robinson C. Genetic modification technology and food / ILSI Press. - Washington, 2002. - 45 p.

Ēģipte	Rezistence pret kukaiņiem, izturība pret slimībām, sausuma/sāļuma izturība	Kukurūza, kokvilna, kvieši, kartupeļi
Brazīlija	Rezistence pret vīrusiem, sausuma un karstuma izturība	Soja, kokvilna, cukurniedres, kukurūza, pupiņas
Argentīna	Rezistence pret kukaiņiem un vīrusiem, herbicīdu tolerance, sausuma izturība, modificēts taukskābju profils	Kokvilna, kukurūza, kartupeļi, rīsi, soja, cukurniedres, kvieši

Avots: autores veidots pēc FAO, 2014

Kopš 1994. gada (2014. gada oktobri ieskaitot) atļaujas ĢMO izplatīšanai pārtikas, dzīvnieku barības un audzēšanas nolūkiem regulāri tika izsniegtas 38 valstīs (37 + 28 ES valstis). Šajās valstīs kompetentās institūcijas bija izsniegušas 3083 atļaujas 27 ĢM kultūraugiem un 357 ĢM līnijām. 1458 atļaujas izdotas ĢMO izmantošanai pārtikā (tiešai lietošanai vai pārstrādei), 958 - izmantošanai dzīvnieku barībā (tiešai lietošanai vai pārstrādei) un 667 - audzēšanai. Japānā ir lielākais izdoto atļauju skaits (201), kam seko ASV (171, neskaitot saliktās līnijas), Kanāda (155), Meksika (144), Dienvidkoreja (121), Austrālija (100), Jaunzēlande (88), Taivāna (79), Filipīnas (75), Eiropas Savienība (73, t.sk. atļaujas, kurām ir beidzies termiņš vai, kas tiek pārskatītas), Kolumbija (73), Dienvidāfrika (57) un Ķīna (55)¹⁵.

Viena no visbiežāk izteiktajiem ĢMO kritiķu pārmetumiem ir tas, ka gēnu inženierija fokusējas tikai uz četriem galvenajiem ĢM kultūraugiem: soju, kukurūzu, kokvilnu un rapsi un tikai divām iezīmēm: toleranci pret herbicīdiem un rezistenci pret kukaiņiem. Tomēr pēdējo piecu gadu laikā ir būtiski pieaudzis ĢM kultūraugu klāsts, ir pieaugušas ĢM cukurbiešu un lucernas platības, kā arī pieaugušas skvoša, papaijas, baklažānu un papeļu platības. Līdz ar to 2014. gadā pasaulē komerciāliem nolūkiem jau tika audzētas desmit ĢM kultūras.

2014. gadā atļaujas komerciālai atļaušanai pirmo reizi saņēma *Innate*TM kartupeļi ASV. *Innate*TM kartupeļi ir ģenētiski modificēti ar mērķi sniegt ieguldījumu patērētāju veselības uzlabošanā un samazināt pārtikas zudumus. *Innate*TM kartupeļos ir samazināts akrilamīda rašanās potenciāls (potenciālais kancerogēns), apstrādājot tos augstā temperatūrā. Mizojot šos kartupeļus, tie nezaudē krāsu un nekļūst plankumaini, palielinās to uzglabāšanās laiks¹⁶.

2014. gadā pirmo reizi atļauju saņēma arī *Bt* baklažāni Bangladešā un sausuma izturīgās cukurniedres Indonēzijā.

¹⁵ Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2014, ISAAA Brief 49-2014: Executive Summary, [02.02.2015.]: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/49/executivesummary/default.asp>

¹⁶ Turpat

1.1. Ģenētiski modificēto organismu attīstības vēsture

Tiek uzskatīts, ka 1973. gads ir ģēnu inženierijas dzimšanas gads¹⁷. Šajā gadā tika izveidota pirmā ĢM baktērija. Lietojot ļoti specifiskus fermentus, kas spēja sašķelt un sašūt DNS, kļuva iespējams savienot baktēriju un vīrusu DNS fragmentus, veidojot jaunus replikonus. Pirmais ĢMO bija zarnu nūjiņu *Escherichia coli*. Enterobaktēriju ģenētisko modifikāciju joprojām plaši izmanto ārstniecības preparātu iegūšanai. ĢM pārtikas attīstības vēsture ir apkopota 1.pielikumā.

Pirmā ĢM iezīme – palēnināta nogatavināšanās - kā arī pirmais tirgū nonākušais dārzeņis, kurā šī iezīme tika izveidota, bija tomāts, taču tas neguva lielu popularitāti un drīz vien no tirgus tika atsaukts¹⁸. Toties vēlāk tirgū nonākušie ĢM kultūraugi, kuri tika radīti ar izturību pret herbicīdiem un kaitēkļiem, iekaroja plašu tirgus daļu un aizvien ir vispopulārākie un visaudzētākie ĢM kultūraugi pasaulē.

1.2. Ģenētiski modificētu organismu izmantošana pārtikā, lauksaimniecībā un citās tautsaimniecības nozarēs

Ģenētiskā modifikācija ir viena no relatīvi jaunākajām tehnoloģijām, kura ir ieguvusi nozīmīgu vietu pārtikas rūpniecībā un lauksaimniecībā.

Pašlaik lauksaimnieciskajā ražošanā plaši izmanto pirmās paaudzes ĢM kultūraugus. Tie ir izturīgi pret noteiktiem kaitēkļiem, herbicīdiem, augu vīrusu vai mikroskopisko sēņu izraisītajām slimībām. Galvenokārt tiek audzēta ĢM soja, kukurūza, rapsis un kokvilna. ES audzē tikai ĢM kukurūzu un to galvenokārt dara Spānijā. Latvijā ĢM kultūraugus pagaidām neaudzē.

Otrās paaudzes ĢM kultūraugi ir augi ar uzlabotu uzturvērtību, tie pamazām sāk ienākt pasaules tirgū. Notiek arī intensīvs darbs pie trešās paaudzes ĢMO izveides - tā saucamiem farmaceitiskiem ĢM kultūraugiem.

Pārtikas rūpniecībā liela nozīme ir arī ģenētiski modificētiem mikroorganismiem (ĢMM), no kuriem galvenokārt ražo pārtikas fermentus.

¹⁷ A brief history of genetic modification. GMO education organization, [11.12.2014.]: <http://www.gmeducation.org/faqs/p149248-a-brief-history-of-genetic-modification.html>

¹⁸ Halford, N.G. (2012). Toward two decades of plant biotechnology: successes, failures, and prospects. *Food and Energy Security* 1(1), 9–28

ĢM dzīvniekus un no tiem iegūtos produktus pagaidām iegādāties nav iespējams; pašreiz tie tiek izmantoti tikai laboratorijas pētījumos un terapeitisko preparātu iegūšanai.

Sīkāka informācija par pirmās, otrās, trešās paaudzes ĢMO, ĢMM un ĢM dzīvniekiem ir iekļauta 2.pielikumā.

1.3.Iespējamie ģenētiski modificēto organismu izraisītie riski un ieguvumi

Ikviens tehnoloģiskais progress nes sev līdzīgos iespējamos riskus un valdības, sabiedrība, un individuālie patērētāji vērtē šos riskus un ieguvumus, lai izlemtu, „cik drošs ir pietiekami drošs?”¹⁹

Analizējot ĢMO riskus, pirmkārt, jāapzinās, ka ĢMO iespējamais riska lielums ir proporcionāls iespējamajam ĢMO kaitējumam, ko tas spētu nodarīt zināmos apstākļos, pareizinātam ar varbūtību, ka dotais ĢMO tik tiešām nokļūs minētajos apstākļos. Skaidrs, ka neviens no šiem abiem riska komponentiem nepakļaujas tīri zinātniskai analīzei²⁰. Ko uzskatīt par kaitējumu vai briesmām, lielā mērā nosaka nevis objektīva zinātniska analīze, bet sabiedrības vērtību kritēriji. Piemēram, pārtikā izmantojama ĢM augs genomā ievietots gēns no cūkas genoma uztverams kā kaitējums no musulmaņu un ebreju viedokļa neatkarīgi no zinātniskas analīzes par iegūtā ĢMO objektīvo kaitīgumu vai nekaitīgumu veselībai. Tāpat, no dažādiem viedokļiem var aplūkot ĢM kultūrauga iespēju nokļūt savvaļā, vai nodot savus transgēnus (no citas sugas organisma ar ģenētiskās inženierijas metodēm ievadītos gēnus), krustojoties ar taksonomiski tuvu radniecīgām nezālēm un/vai savvaļas augiem. No racionālistiskām pozīcijām šāda iespēja nav uzskatāma par bīstamu tad, ja savvaļā nonākušais ĢMO būtiski neietekmē nevienas sugas dinamiku, līdz ar to neizjaucot dabisko ekoloģisko līdzsvaru²¹. Taču, atbilstoši citiem, radikālāk “zaļiem” vērtību kritērijiem, transgēnu nonākšanu vidē pašu par sevi var uzskatīt par ļaunumu – kā vides ģenētisko piesārņojumu, pat neatkarīgi no transgēnā organisma ietekmes uz ekosistēmu.

Zinātniski novērtēt otru riska komponentu – varbūtību, ka ĢMO tiešām nonāks tādos apstākļos, kuros tā kaitīgā iedarbība varētu izpausties – ir tikpat sarežģīti, jo šī varbūtība ir atkarīga no daudziem grūti analizējamiem faktoriem, sākot no sabiedrībā vispārpieņemtās lauksaimniecības prakses un beidzot ar ēnu ekonomikas īpatsvaru un sabiedrības nostāju

¹⁹ Starr, C. (1969). Social benefit versus technological risk. *Science*, 165, 1232-1238

²⁰ UNEP/GEF projekta “Nacionālās bioloģiskā drošuma infrastruktūras attīstība Latvijas Republikā”, pārskats. 2003, Latvijas Universitāte

²¹ Barton, J.E. & Dracup, M. (2007). Genetically modified crops and the environment. *Agronomy Journal*. 92, 797-803.

normatīvo aktu ievērošanā. Kā piemēru var minēt 2001. gadā konstatēto skandalozo faktu, ka, neskatoties uz Meksikas valdības moratoriju, meksikāņu fermeri kultivē ĢM kukurūzu reģionos, kuri tiek uzskatīti par kukurūzas izcelšanās un ģenētiskās daudzveidības centru²².

Otrkārt, parasti ir grūti teorētiski paredzēt, kādas būs sekundārās, ģenētisko modifikāciju kompensējošās izmaiņas organisma fenotipā (tā uzbūvē un funkcijās), kuras izsauks tā vai cita ģenētiskā modifikācija. Šie sekundārie efekti var ietvert pastiprinātu toksisku vai farmakoloģiski aktīvu produktu sintēzi modificētajā organismā, normālos apstākļos funkcionējošu gēnu atslēgšanos, un visdažādākās izmaiņas metabolisko ceļu aktivitātēs. Līdz ar to, pārtikai paredzētajiem ĢMO nepieciešama plaša to ķīmiskā sastāva analīze, lai noteiktu, cik lielā mērā tie atšķiras no līdzīgiem ģenētiski nemodificētiem organismiem. Savukārt, riska novērtējumā jākoncentrējas uz konstatētajām atšķirībām. Lai atklātu iepriekš neparedzētas un potenciāli bīstamas izmaiņas ĢMO metabolismā, var lietot transkriptomikas, proteomikas un metabolomikas metodes, kuras ļauj kontrolēt vienlaikus daudzu simtu gēnu ekspresijas līmeņus, attiecīgo proteīnu daudzumus un metabolītu koncentrācijas²³. Tomēr, jebkurā gadījumā saglabājas risks, ka jauniegūtā ĢMO netiek konstatēts kāds minors toksisks vai alergēns komponents. Bez tam, pārtikas toksikoloģijā nepietiekami ir izstrādātas metodes, ar ko novērtēt dažādu barības komponentu kompleksu mijiedarbību un to (kā arī alergēnu un varbūtēju toksisku aģentu) vienlaicīgu nelielu izmaiņu kopīgās sekas, kuras var savstarpēji pastiprināties – tā ir neatrisināta problēma, kas tieši saistīta ar ĢMO pārtikas drošību.

Treškārt, ir grūti viennozīmīgi atklāt un pierādīt nevēlamos ĢM pārtikas efektus, ja tie ir nelieli, samērā reti un sakrīt ar veselības traucējumiem, ko bieži novēro lietojot nekvalitatīvu tradicionālo pārtiku – piemēram, ja tie ir atsevišķi vieglas caurejas gadījumi. Tāpat nepateicīgi no analītiskā viedokļa ir ilglaicīgie, kumulatīvie efekti, kas izpaužas tikai pēc daudzu mēnešu vai gadu ĢM pārtikas lietošanas. Tā kā pasaules pieredze ĢM pārtika lietošanā sniedzas tikai dažu desmitu gadu garumā, pagaidām nav iespējams sniegt zinātniski pamatotu atbildi par šāda veida bīstamību.

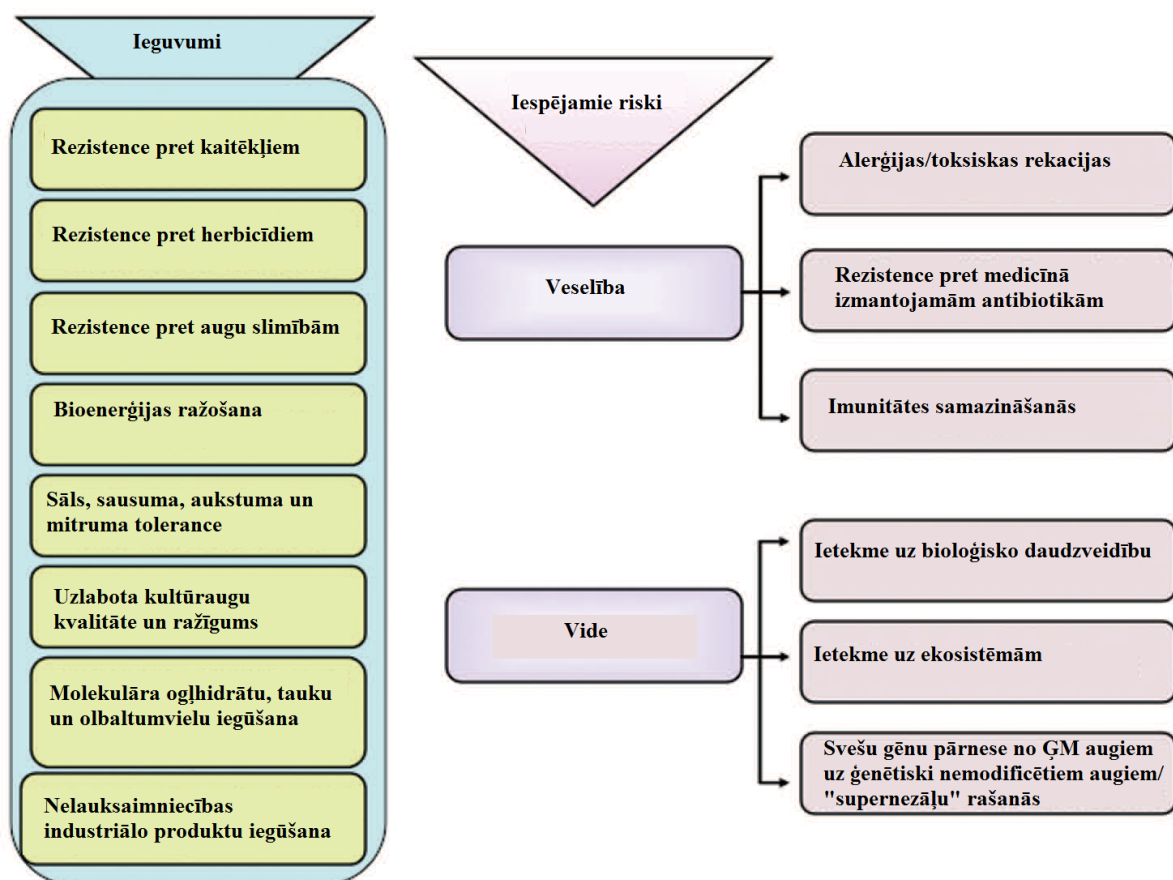
Cilvēku un dzīvnieku veselības un vides iespējami riski, ko var radīt ĢMO izmantošana, sabiedrības uzticēšanās atbildīgajām iestādēm, zinātniekiem un industrijai, ir tie būtiskie elementi, kas veido patērētāju attieksmi pret ĢMO pārtiku un izmantošanu kopumā. Iespējams, ka tieši neuzticība un bažas, kas minētas iepriekš, ir viens no galvenajiem iemesliem, kāpēc,

²² UNEP/GEF projekta "Nacionālās bioloģiskā drošuma infrastruktūras attīstība Latvijas Republikā", pārskats. 2003, Latvijas Universitāte

²³ Kuiper, H.A., Kleter, G.A., Noteburn, H.P.J.M. & Kok, E. J. (2001). Assessment of the food safety issues related to genetically modified foods. *Plant Journal* 27, 503–528

piemēram, Latvijas sabiedrībai ir tik noraidoša attieksme pret ĢMO produktiem un inovācijām pārtikas ražošanā kopumā. Ēšanas kultūra un pārtika, ko Latvijas iedzīvotāji patērē savā uzturā galvenokārt balstās uz vairāku gadu desmitu vai pat simtu tradīcijām un tās ir tik konservatīvas, ka jaunu produktu akceptēšana notiek lēni, pie tam to vienmēr pavada patērētāju skeptiskā attieksme, iespējams pat noliegums.

Ir būtiski atzīmēt, ka ĢMO iespējamie riski vienmēr tiek vērtēti salīdzinājumā ar konvencionālajiem prototipiem²⁴. 1.5. attēlā ir shematiski attēlota ĢMO iespējamā ietekme uz cilvēku un dzīvnieku veselību un vidi, kā arī ieguvumi un iespējamie riski, ko var radīt ĢMO.



1.5. attēls. ĢMO ieguvumi un iespējamie riski

Avots: autores veidots pēc Basu S.K., 2010; Brookes G., Barfoot P., 2006; Morse S., 2004; Pray, C.E. et al., 2002

Kopumā gan industrijas, gan arī valsts veiktajos zinātniskajos pētījumos trūkst datu par ĢMO iespējamo negatīvo ietekmi uz cilvēku un dzīvnieku veselību, un vidi (Domingo, 2000²⁵;

²⁴ Price, W.D. (2013). Unintended Compositional Changes in Genetically Modified (GM) Crops: 20 Years of Research. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 61, 11695–11701

²⁵ Domingo, J. L. (2000). Health risks of GM foods: many opinions but few data. *Science* 288, 1748-1774

Wolfenbarger & Phifer, 2000²⁶). Recenzētajos pētījumos neparādās apgalvojumi, ka ĢM pārtika var radīt būtiskus draudus veselībai vai videi, ar dažiem izņēmumiem, kā piemēram, tā saucamā „Pusztai Lieta”²⁷ un salīdzinoši nesens publicētais *Séralini* pētījums²⁸. Zinātniskās aprindas šos pētījumus kā zinātniski nepamatotus vēlāk noraidīja, ņemot vērā nekorekto eksperimentālo procesu un statistiskās analīzes. Šādi pretrunīgi rezultāti norāda uz riska novērtēšanas komplicētību, un rada bažas saistībā ar ĢM pārtiku sabiedrības un patērētāju vidū²⁹.

1.3.1. iespējamie riski un ieguvumi cilvēku un dzīvnieku veselībai, un videi

No vienas puses, zinātnieki, biotehnoloģijas uzņēmumi un aptuveni 18 miljoni lauksaimnieku 27 pasaules valstīs³⁰ ar savu rīcību ir parādījuši, ka ieguvumi atsver iespējamos riskus. No otras puses, īpaši Eiropā, patērētāji nesaskata nekādas ĢMO sniegtās priekšrocības un aktīvi pretojās ĢM pārtikas ieviešanai.

Arvien skaļāk izskan ES sabiedrības viedoklis un vēlme piedalīties ĢMO riska novērtēšanas un lēmumu pieņemšanas procesā³¹. Sabiedrības tiesības iesaistīties lēmumu pieņemšanas procesā ir iestrādātas attiecīgajos ES normatīvajos aktos, bet kā darba autore ir novērojusi pakasē šis mehānisms nav pārāk lietderīgs, jo, piemēram, riska novērtēšanas procesā tiek ņemti vērā tikai zinātniski pamatoti argumenti, bet lielākā daļa sabiedrības komentāru ir balstīti uz emocijām, ētiskiem un morāliem apsvērumiem, nevis zinātnisku pieeju un līdz ar to netiek ņemti vērā lēmumu pieņemšanas procesā.

²⁶ Wolfenbarger, L.L. & Phifer, P. R. (2000). The ecological risks and benefits of genetically engineered plants. *Science* 290, 2088-2093

²⁷ Ewen, S.W. & Pusztai, A. (1999). Effect of diets containing genetically modified potatoes expressing *Galanthus nivalis* lectin on rat small intestine. *Lancet* 354 (9187), 1353-1354

²⁸ Seralini, G.E., Clair, E., Mesnage, R., Gress, S., Defarge, N., Malatesta, M. *et al.* (2012). Long term toxicity of a Roundup herbicide and a Rounduptolerant genetically modified maize. *Food and Chemical Toxicology* 50(11), 4221-4231

²⁹ Martinelli, L., Karbarz, M. & Siipi, H. (2013). Science, safety, and trust: the case of transgenic food. *Croatian Medical Journal* 54 (1), 91-96

³⁰ James, C. Global status of commercialized biotech/ GM crops: 2013. *ISAAA Brief* 46, ISAAA, Ithaca, NY, 2013

³¹ Frewer, L., Lassen, J., Kettlitz, B., Scholderer, J., Beekman, V. & Berdal, K.G. (2004). Societal aspects of genetically modified foods. *Food and Chemical Toxicology* 42, 1181–1193

Iespējamie riski un ieguvumi cilvēku veselībai

Atbilstoši Latvijas un ES likumdošanai nekaitīga pārtika ir tāda pārtika, kas normālos vai paredzamos lietošanas apstākļos nenodara kaitējumu cilvēka veselībai, dzīvībai vai videi^{32,33}.

Pārtikas nekaitīgumu nosaka riska faktori: bioloģiskie, ķīmiskie vai fiziskie. Mūsdienās gandrīz neiespējami atrast veikala plauktos pārtikas produktus, kuru sastāvā nebūtu kāda no pārtikas piedevām vai aromatizētāji. Lai gan minētās vielas tiek uzskatītas par drošām, tomēr dažas no tām var izsaukt alergiskas reakcijas. Piemēram, sulfīti, kurus izmanto kā konservantus, spēj izsaukt alergiju astmas slimniekiem, kas jūtīgi pret sulfītiem.

Arī mikrobioloģiskie aģenti, kas nonāk pārtikā no iekārtām, vides vai rodas pašā produktā, spēj izraisīt gan toksiskas, gan patogēnas reakcijas.

Arī daudzi augi paši satur indīgas vielas, kas dažādu apstākļu sagādīšanās dēļ var cilvēkos izraisīt toksisku efektu. Piemēram, tie paši kartupeļi satur solanīnu, kas lielos daudzumos var izraisīt saindēšanos un pat nāvi. Ja mūsdienās kāds vēlētos apstiprināt kartupeļus kā jauno pārtiku, tad pautu vairāki gadi, lai varētu saņemt atļauju kartupeļu izmantošanai pārtikā, ņemot vērā to augsto glikoalkoloīdu saturu³⁴.

Saskaņā ar ES likumdošanu galvenie riski, kas tiek izvērtēti saistībā ar cilvēku veselību³⁵ ir:

- a) jaunu alergēnu vai toksisku vielu parādīšanās pārtikā;
- b) antibiotiku rezistences gēnu izplatīšanās cilvēka mikroflorā;
- c) nelabvēlīga iedarbība uz imūnās pretestības spējām.

Cilvēkiem, kuri nepanes konkrētu augu produktu, var rasties nopietni sarežģījumi, ja viņi netiks brīdināti, ka tomātos ir, piemēram, pupu gēnu kodēti proteīni, vai kartupeļos darbojas riekstu gēni. Šī problēma nav specifiska tikai ĢM pārtikai, bet cilvēkam ar noslieci uz alergiju var rasties, saskaroties ar jebkuru pārtiku. Galvenais šajā ziņā ir patērētāju informēšana par to, ka šis konkrētais produkts satur proteīnu, kas kādam var būt alergēns³⁶.

³² Eiropas Parlamenta un Padomes Regula (EK) Nr.178/2002 (2002.gada 28.janvāris), ar ko paredz pārtikas aprites tiesību aktu vispārīgus principus un prasības, izveido Eiropas Pārtikas nekaitīguma iestādi un paredz procedūras saistībā ar pārtikas nekaitīgumu, [skatīts 16.11.2014.]: <http://eur-lex.europa.eu>.

³³ Pārtikas aprites uzraudzības likums, ar grozījumiem: (19.02.1998).

³⁴ Robinson C. Genetic modification technology and food / ILSI Press. - Washington, 2002. - 45 p.

³⁵ Guidance for risk assessment of food and feed from genetically modified plants. *EFSA Journal* 2011; 9(5): 2150 [37 p]

³⁶ Ewen, S.W. & Pusztai, A. (1999). Effect of diets containing genetically modified potatoes expressing Galanthus nivalis lectin on rat small intestine. *Lancet* 354 (9187), 1353-1354

Iespējamā antibiotiku rezistences gēnu izplatīšanās cilvēka mikroflorā ir viena no hipotēzēm, ka produktos esošo antibiotiku gēnu apēšana varētu radīt problēmas cilvēka veselībai. Ar gēnu inženierijas palīdzību iegūtos ĢMO no pārējā eksperimentālā materiāla atlasa, izmantojot tajos modifikācijas procesā ievadītus selektīvus marķierus - parasti rezistenci pret kādu noteiktu antibiotiku, kura inhibē nemodificētā organisma augšanu. Plašas debates ir izraisījuši iespēja, ka ĢM augos ievadītie antibiotiku rezistences gēni varētu pāriet uz cilvēka vai dzīvnieku zarnu trakta mikrofloru, kas novestu pie jaunu, bīstamu, pret antibiotikām rezistentu mikroorganismu celmu izveidošanās un mazinātu iespējas attiecīgās antibiotikas izmantot medicīnā un veterinārijā³⁷.

Patlaban dominē uzskats, ka šādu marķiergēnu pārnese no augiem uz zarnu mikrofloru ir ārkārtīgi niecīga, jo ietver sevī sekojošus nosacījumus:

- a) pietiekami ilglaicīga ĢM auga DNS saglabāšanās zarnu traktā, apstākļos, kur pastāvīgi darbojas nukleīnskābes šķeļošie fermenti (nukleāzes);
- b) zarnu mikrofloras spēja uzņemt šo DNS ("kompetence" jeb gatavība transformācijai), kā arī uzņemtās DNS noturība pret baktēriju iekšsūnas aizsardzības sistēmām - svešo DNS noārdošajiem fermentiem;
- c) baktēriju šūnās uzņemto un brīnumainā kārtā nenoārdīto marķiergēnu insercija baktērijas hromosomā.

Līdz šim nav datu, kas liecinātu par spontānu marķiergēnu pārnesi no augiem uz mikroorganismiem. Laboratorijas apstākļos augu gēnu pārnese uz baktērijām un to ekspresija parādīta vienīgi homologiskās rekombinācijas gadījumā. Tas nozīmē, ka antibiotiku rezistences gēns no transgēnā auga var tikt pārņemts uz baktēriju genomu tikai tajā gadījumā, ja baktērijas hromosomā jau ir tieši šāds vai ļoti līdzīgs gēns^{38,39}.

Neskatoties uz minētajiem apsvērumiem par antibiotiku rezistences marķiergēnu nekaitīgumu, Apvienoto Nāciju Pārtikas un lauksaimniecības organizācija un Pasaules Veselības organizācija (PVO) iesaka turpmāk ĢMO iegūšanai izmantot citus marķiergēnus, kam nav sakara ar antibiotiku rezistenci. Augu gadījumā tie varētu būt herbicīdrezistences gēni, vai, piemēram, gēni, kuri nosaka spēju metabolizēt dažādus ogļhidrātu atvasinājumus.

³⁷ Cheng, Z.Q. (2002). Safety evaluation of antibiotics genes in transgenic plants. *Life Science* 14, 34–37

³⁸ Joint FAO/WHO Expert Consultation on Foods Derived from Biotechnology, [09.02.2015]: <ftp://ftp.fao.org/es/esn/food/Bio-13.pdf>

³⁹ Statement of the Scientific Panel on Genetically Modified Organisms on the safe use of the npt II antibiotic resistance marker gene in genetically modified plants, [09.02.2015.]: <http://www.efsa.europa.eu/en/scdocs/doc/742.pdf>

Jaunākie zinātniskās literatūras avoti gan norāda uz to, ka kanamicīnu un neomicīnu, ko izmanto kā galvenos marķierģēnus ģēnu inženierijas tehnoloģijās, vairs neizmanto medicīnā, ņemot vērā to, ka tie var arī izraisīt toksiskus procesus, kā arī to, ka rezistence pret šīm antibiotikām jau ir radusies, ņemot vērā šo antibiotiku ilgo pielietošanas vēsturi.

Tiešā labuma guvēji no pirmās paaudzes ĢM kultūraugu audzēšanas ir lauksaimnieki un industrija, kas radījusi attiecīgos kultūraugus un saņēmusi atļauju to izplatīšanai tirgū. It īpaši *Bt* kultūraugu audzēšana ir izdevīga lauksaimniekiem, tā kā samazinās izmantoto pesticīdu daudzums, kas ir būtiski attīstības valstīs, kur pesticīdu izmantošanas likumdošana ir diezgan nesakārtota vai elastīga, lielākā daļa pesticīdu tiek izsmidzināta manuāli, lauksaimnieki ir mazāk izglītoti un mazāk informēti par negatīvajām blakusparādībām un vairāk pakļauti pesticīdu kaitīgajai iedarbībai. Prejs (*Pray*) *et al.* (2001)⁴⁰ un Huang *et al.* (2003)⁴¹ pētījums atklāj, ka Ķīnā saindēšanās ar pesticīdiem bija daudz augstāka starp tiem lauksaimniekiem, kas neaudzēja *Bt* kultūraugus, nekā starp tiem, kas audzēja. Šo atklājumu apstiprina arī vairāki citi pētījumi^{42,43,44,45}.

Bt kultūraugi arī pozitīvi ietekmē patērētājus, tā kā satur mazāku daudzumu pesticīdu atliekvielu. Turklāt dažādos lauka pētījumos tika konstatēts, ka *Bt* kukurūzā ir ievērojami zemāks noteiktu mikotoksīnu, kas var izraisīt vēzi un citas cilvēku slimības, daudzums⁴⁶. It īpaši kukurūzā kukaiņu izraisītie bojājumi ievērojami ietekmē mikotoksīnu saturu. Attīstītās valstīs kukurūzā regulāri tiek pārbaudīts mikotoksīnu saturs, līdz ar to zemāks mikotoksīnu līmeni samazinās izmaksas testēšanas un šķirošanas procesā. Bet daudzās attīstības valstīs

⁴⁰ Pray, C.E., Ma, D., Huang, J. & Qiao, F. (2001). Impact of Bt cotton in China. *World Development* 29, 813–25

⁴¹ Huang, J., Hu, R., Pray, C., Qiao, F. & Rozelle, S. (2003). Biotechnology as an alternative to chemical pesticides: a case study of Bt cotton in China. *Agricultural Economics* 29, 55–68

⁴² Bennett, R., Morse, S. & Ismael Y. (2003). Bt cotton, pesticides, labour and health: a case study of smallholder farmers in the Makhathini Flats, Republic of South Africa. *Outlook Agriculture* 32, 123–128

⁴³ Hossain, F., Pray, C.E., Lu, Y., Huang, J. & Hu, R. (2004). Genetically modified cotton and farmers' health in China. *International Journal of Occupational and Environmental Health* 10, 296–303

⁴⁴ Huang, J., Hu, R., Rozelle, S. & Pray, C. (2005). Insect-resistant GM rice in farmers' fields: assessing productivity and health effects in China. *Science* 308, 688–690

⁴⁵ Turpat

⁴⁶ Wu, F. (2006). Bt corn's reduction of mycotoxins: regulatory decisions and public opinion. *Natural Resource Management and Policy* 30, 179-200

mikotoksīnu kontroles ir retas, līdz ar to *Bt* kultūraugi varētu veicināt kopējo saslīmšanu skaitu^{47,48}.

Otrās paaudzes ĢM kultūraugu audzēšana varētu samazināt mikroelementu deficītu pārtikā, uzlabot veselību un līdz ar to pozitīvi ietekmēt ekonomiskos aspektus⁴⁹.

Mūsdienās viena no lielākajām problēmām jaunattīstības valstīs ir malnutrīcija. Bieži vien šajos reģionos galvenais iztikas avots ir tikai kāds viens kultūraugs, kas pietiekošā kvantitātē nenodrošina cilvēka organismu ar visām nepieciešamajiem uztura komponentiem. Piemēram, rīsi, kas ir dominējošais uztura avots daudzās Āzijas valstīs, satur ļoti maz A vitamīna un minerālvielu, bet A vitamīna trūkums ir iemesls redzes defektiem un līdz ar to pazeminātai dzīves kvalitātei⁵⁰.

Saskaņā ar PVO 2012. gada ziņojumu⁵¹ sievietes un bērni ir tie, kas visvairāk cieš no A vitamīna trūkuma, kas izraisa aklumu, novājina imūno sistēmu un spēju pretoties dažādām slimībām. Ik gadu apmēram 190 -250 miljoni pirmskolas vecuma bērnu visā pasaulē cieš no A vitamīna trūkuma. Pētījumi parādīja, ka A vitamīna paaugstināšana uzturā varētu samazināt bērnu, kas jaunāki par 5 gadiem, mirstību par 24-30%. Tas nozīmē, ka vitamīna A pieejamība novērstu apmēram 1.3 - 2.5 miljonu bērnu nāvi gadā.

Pie „zelta rīsu” izveides pašreiz strādā Filipīnu Rīsu Zinātniskais institūts un Starptautiskais Rīsu pētniecības institūts. Jau triju sezonu garumā tiek veikti „zelta rīsu” izmēģinājuma lauki Filipīnās. Darbs pie „zelta rīsiem” ilgst kopš pagājušā gadsimta deviņdesmitajiem gadiem, un tā pirmsākumi meklējami Šveices Federālajā tehnoloģiju institūtā⁵².

Analizējot ĢM dzīvnieku sniegtos ieguvumus cilvēku veselībai, Biotehnoloģiju industriju organizācija min vairākus piemērus⁵³; ĢM dzīvnieki var:

⁴⁷ Wu, F. (2006). Bt corn's reduction of mycotoxins: regulatory decisions and public opinion. *Natural Resource Management and Policy* 30, 179-200

⁴⁸ Qaim, M., Pray, C.E. & Zilberman D. (2008). Economic and social considerations in the adoption of Bt crops. *Progress in Biological Control* 5, 329-356

⁴⁹ Bouis, H. (2007). The potential of genetically modified food crops to improve human nutrition in developing countries. *Journal of Development Studies*, 43, 79-96

⁵⁰ Whitman D. B. (2000). Genetically Modified Foods: Harmful or Helpful? *CSA Discovery Guides*, p.13

⁵¹ Save the Children: „A Life Free From Hunger: Tackling Child Malnutrition”. (2012), WHO, p.116

⁵² Golden rice Project, [03.02.2015.], <http://www.goldenrice.org/>

- a) uzlabot cilvēku veselību, sniedzot jaunus rezerves proteīnus, zāles, vakcīnas, pētniecības modeļus un audus cilvēku slimību ārstēšanai un profilaksei;
- b) uzlabotās ĢM dzīvnieku iezīmes var palīdzēt apmierināt globālo pieprasījumu pēc kvalitatīvākas pārtikas ar zemākām izmaksām.

Piemēram, saskaņā ar PVO datiem katru gadu no caurejas mirst vairāk nekā 2 miljoni bērnu un *E. coli* ir viens no galvenajiem ierosinātaj mikroorganismiem. Pētījumā *in vivo*, izbarojot cilvēku lizocīmu saturošu kazas pienu sivēniem, *E. coli* augšana un dzīvotspēja tika pilnībā nomākta. ĢM kazas piens satur aptuveni 1000 reižu vairāk lizocīma nekā neĢM kazas piens, kas ir aptuveni 65% no cilvēku pienā esošā lizocīma. Šim pienam pat pēc pastērijācijas ir antimikrobiālas īpašības, gan *in vitro*, gan arī testējot uz dzīvnieku modeļiem. Lai gan šis piens vēl nav pārbaudīts uz cilvēkiem, dati liecina, ka tas var sniegt potenciālus ieguvumus, t.sk. pozitīvi ietekmējot cilvēku kuņģa-zarnu traktu⁵⁴.

Iespējamie riski un ieguvumi dzīvnieku veselībai

2014. gadā ir veikts plašs pētījums,⁵⁵ apkopota informācija un dati par dzīvnieku, kas baroti ar ĢM barību, uzvedību un veselības stāvokli no 1983. gada, kad ĢM barība vēl nebija pieejama (ĢM kultūraugus sāka audzēt 1996. gadā), līdz 2011. gadam, kad dzīvnieki galvenokārt tiek baroti ar ĢM barību. Šie dati sniedz informāciju par vairāk nekā 100 miljardiem dzīvnieku, t.sk. par dzīvniekiem, kas baroti ar ĢM barību un liek secināt, ka šo gadu laikā dzīvniekiem nav novērotas nevēlamas veselības problēmas vai problēmas, kas skar reproduktivitāti. Tāpat nav neviena pētījuma, kas norādītu uz to, ka dzīvnieku izcelsmes produkti, kas iegūti no dzīvniekiem, kas baroti ar ĢM barību, atšķirtos ar savu uzturvērtību no dzīvnieku izcelsmes produktiem, kas iegūti no dzīvniekiem, kas baroti ar ne ĢM barību. Ņemot vērā to, ka DNS un olbaltumvielas gremošanas laikā sadalās, ĢM sastāvdaļu pēdas pienā, gaļā un olās, ja dzīvnieks barots ar ĢM barību, nav nosakāmas vai to daudzums nav droši

⁵³ Gottlieb, S. & Wheeler, M.B. (2011). Genetically engineered animals and public health: Compelling Benefits for Health Care, Nutrition, the Environment, and Animal Welfare. Washington, DC: Biotechnology Industry Organization, 38 p.

⁵⁴ Murray, J.D. & Maga, E.A. (2010). Is there a risk from not using GE animals? *Transgenic Research* 19, 357–361

⁵⁵ Van Eenennaam, A.L. & Young, A.E. (2014). Prevalence and impacts of genetically engineered feedstuffs on livestock populations. *Journal of Animal Science* 92(10), 4255-4278

apreķināms. Šos pašus secinājumus apstiprina arī vairāki citi pētījumi, kas veikti pēdējo gadu laikā⁵⁶.

Lai gan pašreiz nevienu ĢM dzīvnieku nav atļauts izplatīt tirgū, tomēr norit plaši zinātniski pētījumi pie ĢM dzīvnieku izveides. Potenciālā ĢM dzīvnieku izmantošanas bīstamība saistās ar šādiem faktoriem^{57,58}:

- a) dzīvnieku labturība. Piemēram, tāda gēna ekspresija kā augšanas hormons (GH) zīdītājiem negatīvi ietekmēja ĢM dzīvnieku labklājību un līdz ar to šāda veida eksperimenti tika pārtraukti⁵⁹;
- b) ģenētiskās daudzveidības samazināšanās. Ģenētiskās daudzveidības samazināšanās, piemēram, piena lopu šķirnēm vai nozīmīgām lauksaimniecības kultūrām ir veiksmīgas selekcijas un ekonomisko apsvērumu rezultāts un nav nekas unikāls attiecībā uz ĢM dzīvniekiem vai attiecībā uz ģenētisko modifikāciju;
- c) jaunas vai pastiprinātas alergiskas reakcijas, kā arī neparedzēti toksiski efekti, lietojot cilvēku uzturā vai lopbarībā ĢM dzīvnieku gaļu vai pienu^{60,61}. Jāpiezīmē, ka bailes no ĢM dzīvnieku modificētās DNS tiešas nonākšanas cilvēka organisma iekšējā vidē un integrēšanās cilvēka genomā jāuzskata par zinātniski nepamatotām. Potenciālu bīstamību varētu radīt nevis pati modificētā DNS, bet gan alergēni un toksiski savienojumi, kuri var parādīties ĢM dzīvnieku gaļā vai pienā kā ģenētiskās modifikācijas neprognozējams blakusefekts;
- d) kā ĢM blakusefekts varētu būt paaugstināta dzīvnieku agresivitāte, kas būtu sevišķi nevēlama, strādājot ar lieliem dzīvniekiem;

⁵⁶ Swiatkiewicz, S., Swiatkiewicz, M., Arczewska-Wlosek, A. & Jozefiak, D. (2014). Genetically modified feeds and their effect on the metabolic parameters of food-producing animals: A review of recent studies. *Animal Feed Science and Technology* 198, 1-19

⁵⁷ Scientific opinion of the Scientific Committee on food safety, animal health and welfare and environmental impact of animals derived from cloning by somatic cell nucleus transfer (SCNT) and their offspring and products obtained from those animals (Question No EFSA-Q-2007-092). *EFSA Journal* 2008;767:1–49, [02.02.2015.]: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/767.pdf>

⁵⁸ Frewer, L.J., Kleter, G.A., Brennan, M., Coles, D., Fischer, A.R., Houdebine, L.M., Mora, C., Millar, K. & Salter, B. (2013). Genetically modified animals from life-science, socio-economic and ethical perspectives: examining issues in an EU policy context. *New Biotechnology* 30(5), 447-460

⁵⁹ Murray, J.D. & Maga, E.A. (2010). Is there a risk from not using GE animals? *Transgenic Research* 19, 357–361

⁶⁰ Turpat

⁶¹ Kleter, G.A. & Kok, E. (2010). Safety assessment of biotechnology used in animal production, including genetically modified (GM) feed and GM animals – a review. *Animal Science Papers and Reports* 28(2), 105–14, [02.02.2015.], <http://www.ighz.edu.pl/files/objects/2853/64/strona105-114.pdf>

e) ĢM dzīvnieki varētu pastiprināti uzkrāt un pārnēsāt cilvēkam bīstamus vīrusus.

Iespējamie riski un ieguvumi videi

Analizējot iespējamo ĢMO negatīvo ietekmi uz vidi, bieži vien tiek minēta nekontrolēta „gēnu noplūde”⁶² vai ietekme uz nemērķa organismiem. ĢMO var ne tikai nonākt vidē, bet arī ietekmēt savvaļas populācijas, izmainīt to ģenētiskās iezīmes, piesārņot dabisko genofonu, izmainīt esošo ekoloģisko līdzsvaru un radīt neparedzētu ietekmi uz vidi⁶³. Kaitēkļu un slimību izturīgie ĢM augi ne tikai rada toksisku iedarbību uz kaitēkļiem un vīrusiem, bet var radīt tiešu vai netiešu negatīvu ietekmi arī uz derīgiem organismiem vai arī izraisīt to nāvi⁶⁴.

Nekontrolēto „gēnu noplūdi” labi ilustrē, piemēram, ĢM lašu iespējamā nokļūšana savvaļā, transgēnu pāriešana uz savvaļas zivīm krustošanās rezultātā, un transgēno zivju nostiprināšanās apkārtējās vides ekosistēmā, izjaucot tās dabisko līdzsvaru⁶⁵. Transgēnās zivis varētu nostiprināties dabiskajā populācijā, izkonkurējot savvaļas formas, jo tās ir lielākas un rijīgākas par savas sugas savvaļas īpatņiem, kā arī, atsevišķos gadījumos, iespējams, vairāk piemērotas apkārtējai videi. Alternatīvs ekoloģiskais scenārijs varētu būt izmēros lielāki ĢM tēviņi ar pazeminātu dzīvotspēju, kuriem pārošanās laikā dod priekšroku mātītes, varētu dažu paaudžu laikā novest dabisko populāciju līdz izmiršanai. Viens no „transgēnu noplūdes” problēmas atrisinājumiem būtu panākt transgēno zivju neauglību, bloķējot to reproduktīvo sistēmu - piemēram, ar ģenētiskas modifikācijas palīdzību pārtraucot gonadotropā hormona GnRH biosintēzi.

Alternatīva metode sterilu lašu ieguvei ir to ikru pakļaušana karstuma vai spiediena šokam īsi pēc to apaugļošanas. No šādi apstrādātiem ikriem attīstās triploīdi īpatņi (to šūnas satur trīs hromosomu komplektus normālo divu vietā), kuru mātītes ir sterilas⁶⁶. Neskatoties uz

⁶² NRC, (2002). Animal biotechnology: science based concerns. National Academies Press, Washington, DC, [10.02.2015]: <http://www.nap.edu/openbook.php?isbn=0309084393>

⁶³ Ma, S.Z., Shi, Q.H. & Chen, J. (2001). Farming transgenic organism safety management and its strategy of China. *Environment Protection* 12, 10–12

⁶⁴ Zhuang, Y. & Cao, Y. (2008). Risks of transgenic organisms. *Journal of Jilin University of Agriculture Science and Technology*, 17, 14– 15

⁶⁵ Le Curieux-Belfond, O., Vandelaç, L., Caron, J. & Séralini, G.É. (2009). Factors to consider before production and commercialization of aquatic genetically modified organisms: the case of transgenic salmon. *Environmental Science & Policy* 12(2), 170-189

⁶⁶ Husebye, H., Collas, P. & Aleström P. (1997). A functional study of the salmon GnRH promoter. *Molecular Marine Biology and Biotechnology* 6, 357-363

potenciālo iespēju iegūt neauglīgus transgēnos īpatņus, virknē attīstīto valstu tiek rekomendēts pētījumus ar ĢM zivīm veikt tikai slēgtos ūdensbaseinos.

Gadījumos kur plānota tīša transgēnu nokļūšana dabiskajā vidē, kā tas ir projektā par moskītu "populāciju aizvietošanu"⁶⁷, ekoloģiskās sekas būtu īpaši grūti prognozējamas.

Analizējot ĢM dzīvnieku sniegtos ieguvumus cilvēku veselībai, Biotehnoloģiju industriju organizācija min vairākus piemērus⁶⁸; ar ĢM dzīvnieku palīdzību var:

- a) uzlabot dzīvnieku veselību, piešķirot tiem rezistenci pret dažādām slimībām, uzlabot to labklājību un labturību;
- b) var uzlabot vides apstākļus un cilvēka veselību, patērējot mazāk resursu, un radot mazāk atkritumu.

Arī ĢM augu izplatīšana vidē apputeksnēšanās ceļā var radīt gēnu pārnesei un ļaut, ka daži gēni (piemēram, kaitēkļu un slimību izturīgie, herbicīdu tolerantie vai vides stresa izturīgie) sāk dominēt pār savvaļas radniecīgajām sugām vai nezālēm⁶⁹. Iegūstot ĢM kultūraugu raksturīgās iezīmes, nezāles var kļūt par „supernezālēm”, būtiski apdraudot citu organismu izdzīvošanu un izjaucot ekosistēmas līdzsvaru.

Jāatzīst, ka herbicīdu toleranto kultūraugu audzēšana vairumā gadījumu nesamazina izmantoto herbicīdu daudzumu, bet toties veicina selektīvo herbicīdu, kas bieži vien ir samērā toksiski apkārtējai videi, aizvietošanu ar mazāk toksiskiem plaša spektra herbicīdiem. Turklāt tiek pielietotas saudzīgas augsnes apstrādes metodes, kas samazina augsnes eroziju, degvielas patēriņu un siltumnīcas efektu izraisošo gāzu emisiju^{70,71}.

Dažās valstīs ir novērota herbicīdu izturīgo nezāļu rašanās, kā rezultātā lauksaimnieki arvien vairāk izmanto tādas nezāļu pārvaldības stratēģijas, kas ietver sevī dažādu herbicīdu kombinācijas, un līdz ar to sākotnējie ieguvumi videi, kas tika novēroti saistībā ar herbicīdu

⁶⁷ Touré, Y.T. & Knols, B.G.J. (2005). Genetically-modified mosquitoes for malaria control: requirements to be considered before field releases. *Genetically Modified Mosquitoes for Malaria Control*, 146–151

⁶⁸ Gottlieb, S. & Wheeler, M.B. (2011). Genetically engineered animals and public health: Compelling Benefits for Health Care, Nutrition, the Environment, and Animal Welfare. Washington, DC: Biotechnology Industry Organization, 38 p.

⁶⁹ World Health Organization. (2004). Laboratory biosafety manual, 3rd edn. World Health Organization, Geneva

⁷⁰ Devos, Y., Cougnon, M., Vergucht, S., Bulcke, R., Haesaert, G., Steurbaut, W. & Reheul, D. (2008). Environmental impact of herbicide regimes used with genetically modified herbicide-resistant maize. *Transgenic Research* 17, 1059-1077

⁷¹ Qaim, M. (2009). The Economics of Genetically Modified Crops. *Annual Review of Resource Economics* 1, 665–693

toleranto kultūraugu audzēšanu un izmaiņām herbicīdu lietošanā, ir samazinājušies. Neskatoties uz to, herbicīdu toleranto kultūraugu audzēšanu turpina sniegt pozitīvu ietekmi uz vidi⁷².

Daudzi ĢM kultūraugi satur gēnus, kas iegūti no *Bacillus*, kas izdala kaitēkļiem toksisku proteīnu, tie ir tā saucamie *Bt* kultūraugi. Sākoties *Bt* kultūraugu audzēšanai, daudzi uzskatīja, ja ilgāku laiku vienā un tajā pašā vietā audzē *Bt* kultūraugus, iespējams, ka kaitēkļi varētu attīstīt rezistenci un pēc tam nodot to tālāk saviem pēcnācējiem, līdz ar to *Bt* kultūraugi var zaudēt savu efektivitāti un izturību pret kaitēkļiem, paralēli var veidoties tā saucamie „superkaitēkļi”⁷³.

Tomēr kā rāda pieredze *Bt* rezistence nav tikusi novērota, pateicoties veiksmīgai pārvaldības stratēģijai, kā piemēram, ne-*Bt* kultūru joslu izveidošana^{74,75}. Lai gan valstīs, kur nav ieviesta attiecīgā pārvaldības stratēģija, *Bt* rezistences rašanās arī netika novērota. Tomēr laika gaitā arī citi faktori var ietekmēt *Bt* efektivitāti.

Ķīnā, piemēram, pēc vairāku gadu *Bt* kokvilnas audzēšanas negaidot paaugstinājās izmantoto pesticīdu daudzums, neskatoties uz to, ka *Bt* rezistence netika novērota. Vangs (Wang *et al.*)⁷⁶ šo aspektu skaidro ar sekundāro kaitēkļu skaita pieaugumu, tomēr pētnieku secinājumi balstās tikai uz viena gada novērojumiem un līdz ar to ir pāragri.

Bet galvenie vides ieguvumi, runājot par *Bt* kultūraugiem, ir saistīti ar ķīmisko insekticīdu lietošanas samazināšanos^{77,78}. Pesticīdu lietošanas samazināšanās ir it īpaši nozīmīga audzējot kokvilnu⁷⁹, kur tiek izmantots visvairāk pesticīdu.

⁷² Brookes, G. & Barfoot, P. (2013). Key environmental impacts of global genetically modified (GM) crop use 1996-2011. *GM Crops & Food* 4(2), 109-119

⁷³ Chen, Y.R. & Wang, H. (2002). Safety of gene engineering and transgenic foods. *Food Science* 23, 145-149

⁷⁴ Hurley, T.M., Babcock, B.A. & Hellmich, R.L. (2001). Bt corn and insect resistance: an economic assessment of refuges. *Journal of Agricultural and Resource Economics* 26, 176-94

⁷⁵ Bates, S.L., Zhao, J.Z., Roush, R.T. & Shelton, A.M. (2005). Insect resistance management in GM crops: past, present and future. *Natural Biotechnology* 23, 57-62

⁷⁶ Wang, S., Just, D. & Pinstrip-Andersen, P. (2006). Tarnishing silver bullets: Bt technology adoption, bounded rationality and the outbreak of secondary pest infestations in China. Presented at American Agricultural Economics Association Annual Meeting, Long Beach, Calif

⁷⁷ Morse, S. (2004). Why Bt cotton pays for small-scale producers in South Africa. *Natural Biotechnology* 22, 379-380

⁷⁸ Brookes, G. & Barfoot, P. (2006). Global impact of biotech crops: socioeconomic and environmental effects in the first ten years of commercial use. *Agrobiotechnology Management and Economics* 9, 139-151

⁷⁹ Turpat

1.3.2. Sociālekonomiskie riski un ieguvumi

Mūsdienu lauksaimniecības biotehnoloģija raisa virkni sociālekonomisko jautājumu, un gēnu inženierijai ir bijusi gan pozitīva, gan arī negatīva ietekme šajā jomā⁸⁰.

Sociālie aktīvistu uzskata, ka iemesls, kāpēc biotehnoloģijas uzņēmumi strādā pie ĢM kultūraugu, nevis konvencionālo kultūraugu radīšanas, ir apstākļi, ka ĢM var privatizēt, atšķirībā no konvencionālajiem, kas ir visas cilvēces īpašums^{81,82}. Lai izveidotu monopolu šajā jomā, milzīgais agrobiotehnoloģijas uzņēmums *Monsanto* pēdējo 10 gadu laikā ir pārņēmis nelielos sēklu ražošanas uzņēmumus un kļuvis par lielāko agrobiotehnoloģijas korporāciju pasaulē.

Virkne patentu un Augstākās Tiesas, ASV (*Supreme Court*) lēmumi veicina biotehnoloģiju kompānijas attīstīt ĢM kultūraugus. Saskaņā ar Augu Patentu likumu (apstiprināts 1930. gadā) patenti tiek piešķirti aseksuālo augu izstrādātājiem. Tā kā privāto zīmolu sēklas iekaroja nozīmīgu tirgus daļu, Kongress pieņēma lēmumu Augu šķirņu aizsardzības likumu (apstiprināts 1970. gadā) attiecināt arī uz vairumu komerciālo kultūru. Šis likumiskais ietvars kopā ar Augstākās tiesas lēmumiem atbalstīt biotehnoloģijas attīstību noveda pie lielo sēklu uzņēmumu konsolidācijas, piemēram, uzņēmumi *Monsanto* un *DuPont*. *Monsanto* panāca arī to, ka lauksaimnieki, kuri iegādājas ĢM sēklas var tās izmantot, lai iegūtu tikai vienu ražu^{83,84}.

Kaut arī ĢM kultūraugu audzēšana lauksaimniekiem ir sniegusi ieguvumus, politiskā spriedze sakarā ar transatlantiskajām atšķirībām bioloģiskā drošuma regulējuma jomā ir radījusi negatīvu ietekmi. Piemēram, ASV pārtikas eksportētāji un biotehnoloģijas uzņēmumi vairākkārt ir izteikuši sūdzības par ES lēno un neskaidro ĢMO autorizācijas procesu un ĢMO aizliegumiem atsevišķās ES valstīs⁸⁵.

⁸⁰ Cuite, C.L., Aquino, H.L. & Hallman, W.K. (2005) An empirical investigation of the role of knowledge in public opinion about GM food. *International Journal of Biotechnology* 7, 178-194

⁸¹ Genetically modified foods. Better health Channel. [12.03.2015.]: www.betterhealth.vic.gov.au

⁸² Qaim, M. (2010). Benefits of genetically modified crops for the poor: household income, nutrition, and health. *New Biotechnology* 27(5), 552-557

⁸³ Kiefer, J. Turning over a new sprout: promoting agricultural health by fostering the coexistence of organic and genetically modified crops in the wake of Monsanto Co. V. geertson seed farms and the deregulation of modified alfalfa. 2012. *Emory Law Journal* 61(5), 1241-1285

⁸⁴ Maghari, B.M. & Ardekani, A.M.A. (2011). Genetically Modified Foods and Social Concern. *Journal of Medical Biotechnology* 3(3), 109-117

⁸⁵ Fransen, L., La Vina, A., Dayrit, F., Gatlabayan, L. *et al.* (2005). Integrating socio-economic considerations into biosafety decisions: the role of public participation. World Resources Institute White Paper, WRI, Washington

Stingrās marķēšanas prasības, izsekojamības nodrošināšana un importa nosacījumi rada papildu izmaksas un samazina sabiedrības uzticību, kas savukārt ietekmē tirdzniecību. Attīstības valstis arī ir iesaistījušās šajā strīdā, mēģinot abām pusēm gūt to atbalstu. Daudzas attīstības valstis ir aizliegušas ĢM produktus, ņemot vērā patērētāju viedokli un vides aspektus, mēģinot nosargāt savu tirgu, kā arī, atsakoties no industriālo valstu finansiāla atbalsta pētījumu veikšanai un cilvēkkapitāla attīstībai biotehnoloģijas jomā⁸⁶.

Galvenais ĢMO radītāju sauklis bija ar ĢM kultūraugu palīdzību izglābt pasauli no bada⁸⁷ un šis solījums ir tikpat vecs kā pirmais komercializētais ĢM kultūraugs pagājušā gadsimta deviņdesmito gadu vidū. Biotehnoloģiju kompānijas, t.sk. lielie ķīmikāliju ražotāji *Monsanto*, *Bayer* un *DuPont*, kas ĢM kultūraugus pārvērta par daudzmiljardu nozari, reklamēja gēnu inženieriju kā kaut ko revolucionāru, kas nozīmīgi paaugstinās pārtikas ražošanas apjomus. Saskaņā ar Rotmanu (*Rotman*) (2014)⁸⁸ tie bija tukši solījumi. Un vispārliciecināmais arguments ir tas, ka šobrīd esošie ĢM kultūraugi ir snieguši nelielu ieguldījumu, lai palielinātu pārtikas apjomu, kas nepieciešams, ņemot vērā klimata izmaiņas un pieaugošo iedzīvotāju skaitu. Šobrīd otrās paaudzes ĢM kultūraugi ar uzlabotām uztur īpašībām un izturību pret klimata pārmaiņām pasaules tirgū principā atrodami nav. Arvien lielākas platības aizņem pirmās paaudzes ĢM kultūraugi, kas modificēti ar mērķi, lai iegūtu izturību pret lauksaimniecībā izmantojamiem pesticīdiem un herbicīdiem. Šo kultūraugu izmantošanas mērķis ieņemt arvien būtiskāku lomu biodegvielas ražošanā nevis pārtikas apritē⁸⁹.

ĢMO radītāji līdz šim ir vairāk sekmējuši monokultūru attīstību nekā kultūraugu daudzveidību. Gēnu patentēšana raisa diskusijas par intelektuālā īpašuma jautājumiem un ieguvumi, ko var sniegt ĢMO, no nozares puses ir pārspīlēti: tā nav līdz šim daudz darījusi, lai pabarotu izsalkušos⁹⁰.

⁸⁶ Ramessar, K., Capell, T., Twyman, R.M. Quemada, H. & Christou, P. (2009). Calling the tunes on transgenic crops: the case for regulatory harmony. *Molecular Breeding* 23(1), 99-112

⁸⁷ Do We Need GM to Feed the World? GMO education mājas lapa, [15.01.2015.]: <http://www.gmeducation.org/terminology/p150533-null.html>

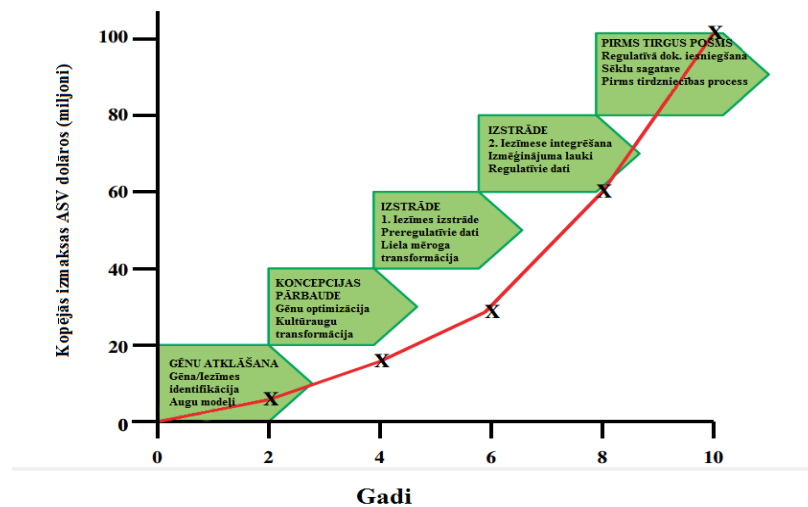
⁸⁸ Rotman, D. (2014). Why we need genetically modified foods? *Technology Review* 117 (1), 28-37

⁸⁹ Do We Need GM to Feed the World? GMO education mājas lapa, [15.01.2015.]: <http://www.gmeducation.org/terminology/p150533-null.html>

⁹⁰ Why NGOs can't be trusted on GMOs? [14.02.2014.]: <http://www.theguardian.com/sustainable-business/2014/jul/16/ngos-nonprofits-gmos-genetically-modified-foods-biotech>

Ilgu laiku gēnu inženierijas nozare galvenokārt attīstīja divas vienkāršas kultūraugu iezīmes – toleranci pret herbicīdiem un rezistenci pret kukaiņiem, kas sniedz ieguvumus galvenokārt tikai šo kultūraugu audzētājiem. Tomēr daži nākamās paaudzes ĢM kultūraugi, kas pamazām ienāk tirgū, sniegs ieguvumus arī patērētājiem, nodrošinot tos ar vērtīgām uzturvielām, tādām kā A vitamīns, oleīnskābe un omega-3 taukskābes. Šo ĢM kultūraugu komercializācija uzlabos sabiedrības izpratni par ĢMO un paplašinās ĢM kultūraugu tirgu. Bet ĢM kultūraugu izstrāde ar tādām komplicētām iezīmēm kā, piemēram, tolerance pret abiotisko stresu, paaugstināta uzturvielu izmantošanas efektivitāte un augstāks ražīgums, joprojām ir sarežģīta, lai gan šie kultūraugi ir ļoti nepieciešami lauksaimniecībā. Laboratorijas apstākļos liels skaits gēnu uzrāda efektīvus rezultātus, ko nevarētu teikt par šo pašu gēnu „uzvedību” lauka apstākļos. Tradicionālās metodes izrādās efektīvākas, uzlabojot kultūraugus ar komplicētām iezīmēm, līdz ar to ir nepieciešami papildu pētījumi gan molekulārā, gan gēnu līmenī, lai attīstītu ĢM kultūraugus ar komplicētām iezīmēm⁹¹.

Kā attaisnojumu esošai situācijai var minēt to, ka jaunas ĢM kultūraugu šķirnes izstrāde aizņem vismaz desmit gadus, un izmaksā aptuveni 100 miljonus dolāru (1.6. attēls).



1.6. attēls. ĢM kultūraugu izstrādes etapi pa gadiem un to izmaksas

Avots: autores veidots pēc Halford N.G., 2012

Procesa gaitā izmaksas tikai paaugstinās, kas nozīmē, ka izstrādes process dažreiz var apstāties pusceļā, ko pasliktina arī visu regulatīvo procedūru ievērošana un atbilstības nodrošināšana. Tirgus iekarošana arī ir ļoti būtiska problēma, un dažas ĢM kultūraugu šķirnes

⁹¹ Chen, H. & Lin, Y. (2013). Promise and issues of genetically modified crops. *Current Opinion in Plant Biology* 16, 255-260

to tā arī nav spējušas panākt⁹². No otras puses, vairāku ĢM kultūraugu komercializācija ir bijusi ļoti veiksmīga, ko regulāri atspoguļo arī ISAAA.

Pētījumi biotehnoloģijas jomā un galvenokārt gēnu inženierijā, ir dārgi un lēni, kas padara tos pieejamus tikai lieliem uzņēmumiem, kuru rīcība ir progresīvas tehnoloģijas⁹³. Tā kā starptautiskie uzņēmumi dominē tirgū, veic pētniecisko darbību un attīsta jaunas tehnoloģijas, viņi, protams, aizņem lielāko daļu tirgus, tādējādi izstumjot valsts institūtus⁹⁴.

Viena no būtiskākajām sociālekonomiskajām problēmām ĢM kultūraugu audzēšanas jomā ir līdzāspastāvēšanas nodrošināšana ar konvencionālajiem un bioloģiskajiem kultūraugiem, jo vienmēr pastāv nejauša ĢMO piesārņojuma draudi, kas konvencionālo un bioloģisko kultūraugu audzētājiem nodara būtiskus finansiālus zaudējumus⁹⁵. Saskaņā ar Pessanha un Wilkinsonu (*Wilkinson*) (2006)⁹⁶ un Mešlemu (*Mechlem*) (2010)⁹⁷ ir ļoti grūti saglabāt konvencionālo kultūraugu audzēšanu reģionos, kur notiek ĢM kultūraugu audzēšana. Līdz ar to zemnieki un sabiedrība arvien vairāk kļūst atkarīgi no starptautisko kompāniju patentētajām sēklām, kas nosaka cenu un kontrolē pasaules pārtikas tirgu, tā kā sojas pupas un kukurūza ir būtiskas pārtikas un lopbarības izejvielas, kā arī tiek izmantotas vairāku rūpniecisko produktu ražošanai. Piemēram, Brazīlijā aptuveni 80% sojas un kukurūzas graudu iegūst no ĢM kultūraugiem. Turklāt, tā kā Brazīlijā tiesību akti nenosaka maksimālo autoratlīdzības cenu, un tirgus ir dažu uzņēmumu kontrolē, ražotāji ir pakļauti oligopola biznesa stratēģijai. Tiem gandrīz vai ir pienākums maksāt starptautisko kompāniju noteikto cenu. Līdz ar to var secināt, ka straujais biotehnoloģijas uzņēmumu progress ir satraucošs. Sēklu piegāde no šiem uzņēmumiem ir gandrīz vai monopols, ko atbalsta likumdošana, neatstājot izvēles brīvību ražotājiem, kā rezultātā notiek strauja konvencionālo kultūraugu aizvietošana ar ĢM, kas ir

⁹² Halford N.G. (2012). Toward two decades of plant biotechnology: successes, failures, and prospects. *Food and Energy Security* 1(1), 9–28

⁹³ Potrykus, I. (2010). Regulation must be revolutionized. *Nature* 466, 561

⁹⁴ Marinho, C.D., Martins, F.J., Amaral Júnior, A.T., Gonçalves, L.S. Amaral, S.C. & de Mello, M.P. (2012). Use of transgenic seeds in Brazilian agriculture and concentration of agricultural production to large agribusinesses. *Genetics And Molecular Research* 11 (3), 1861-1880

⁹⁵ Vanags, J., Geipele, I. & Motte G., Turka, I. (2008). Ģenētiski modificēto kultūraugu audzēšanas ekonomiskais novērtējums Latvijā, 204lpp.

⁹⁶ Pessanha, L. & Wilkinson, J. (2006). Impactos Socio-Econômicos e Políticos da Expansão do Cultivo da Soja Transgênica Sobre os Agricultores na América Latina. In: VII Congresso Latinoamericano de Sociología Rural, Quito. Anais ALASRU, pp.1-20

⁹⁷ Mechlem, K. (2010). Agricultural biotechnologies, transgenic crops and the poor: opportunities and challenges. *Human Right Law Review* 10, 749-764

dārgs process, kā rezultātā no tirgus tiek izstumti mazie ražotāji, jo sēklas drīkst izmantot tikai vienas ražas iegūšanai. Šī situācija veicina ražošanas koncentrēšanos dažu lielu lauksaimniecības uzņēmēju rokās.

Arī pētījumā, kas tika veikts Latvijā prof. Vanaga vadībā secināts⁹⁸, ka ĢM kultūraugu izplatības rezultātā potenciālie zaudētāji būtu bioloģiskās saimniecības, sēklkopības un zinātnes centri, kas savā teritorijā pavairo augstākās klases sēklas materiālu un nodrošina nepieciešamās sēklas materiāla iegūvi krustziežu kultūraugiem, biškopības nozare un uzņēmēji, kas nodarbojas ar eko tūrismu.

Pilnīgi pretēja situācija ir atspoguļota Kaima (*Qaim*) (2010) pētījumā⁹⁹, kas veica analīzi par *Bt* kokvilnas ietekmi uz lauksaimniecību un norāda, ka šie kultūraugi ir ļoti piemēroti mazo saimniecību īpašniekiem. Kā piemērs tika apskatīta Indija, kur *Bt* kokvilnas audzēšanas rezultātā samazinājās ne tikai pesticīdu izmantošana un palielinājās raža, bet arī pieauga darba vietu skaits un ienākumi nabadzīgo lauku iedzīvotāju vidū. Provizoriskie dati liecina¹⁰⁰, ka līdzīga ietekme ir arī iespējama, audzējot citas *Bt* kultūras, kas jau ir pieejamas dažās attīstības valstīs (piemēram, *Bt* kukurūza, *Bt* rīsi un *Bt* baklažāni). Ieguvumi no nākamās paaudzes ĢM kultūraugiem, kas, piemēram, ir izturīgi pret abiotisko stresu, varētu būt daudz lielāki nekā no tiem kultūraugiem, kas jau ir pieejami tirgū.

Saskaņā ar Klampera (*Klümper*) un Kaima (*Qaim*) (2014)¹⁰¹ meta-analīzes datiem ir novērotas būtiskas ĢM kultūraugu sniegtās priekšrocības. Pēdējo 20 gadu laikā veikto 147 pētījumu meta-analīze apstiprina, ka „vidēji ĢM tehnoloģijas adopcija ir samazinājusi ķīmisko pesticīdu lietošanu par 37%, palielinājusi ražu par 22%, un zemnieku peļņu - par 68%”. Lielāks ražas pieaugums un izmantoto pesticīdu daudzuma samazinājums ir konstatēts insektu rezistentu kultūraugu audzēšanas laikā nekā herbicīdu toleranto kultūraugu gadījumā. Ražas un peļņas pieaugums ir lielāks attīstības valstīs nekā attīstītajās valstīs.

Šie rādītāji atbilst un ir konsekventi ar rezultātiem, kas iegūti citos gados veiktajos globāla mēroga pētījumos. Dati par laika periodu no 1996. līdz 2013. gadam liecina, ka ĢM kultūraugi

⁹⁸ Vanags, J., Geipele, I. & Motte G., Turka, I. (2008). Ģenētiski modificēto kultūraugu audzēšanas ekonomiskais novērtējums Latvijā, 204lpp.

⁹⁹ Qaim, M. (2010). Benefits of genetically modified crops for the poor: household income, nutrition, and health. *New Biotechnology* 27(5), 552-557

¹⁰⁰ Turpat

¹⁰¹ Klümper, W. & Qaim, M. (2014). A Meta-Analysis of the Impacts of Genetically Modified Crops. *PLoS ONE* 9 (11), 1-7

veicinājuši pārtikas nodrošinājumu, ilgtspēju un pozitīvi ietekmējuši vides/klimata pārmaiņas, palielinot kultūraugu ražīgumu līdz 133 miljardiem ASV dolāru; nodrošinot labāku vidi, (no 1996-2012. gadam ietaupot apmēram 500 miljoni kg pesticīdu aktīvo vielu), 2013. gadā vien samazinot CO₂ emisijas gāzes par 28 miljardiem kg (kas atbilst situācijai, ja uz vienu gadu no ceļiem noņemtu 12.4 miljoni automašīnu), veicinot bioloģiskās daudzveidības saglabāšanu (no 1996-2013. gadam ietaupot 132 miljoni hektāru zemes) un palīdzot mazināt nabadzību vairāk nekā 16.5 miljoniem mazo zemnieku saimniecībās un viņu ģimenēs (kopumā vairāk nekā 65 miljoni cilvēku).¹⁰².

Pateicoties ĢM kultūraugu adoptācijai un ražošanas intensifikācijai, aramzemes platības tika ierobežotas, tādējādi saglabājot mežus un bioloģisko daudzveidību. Līdz ar to 7.1 miljons mazo lauksaimnieku Ķīnā un 7.7 miljoni Indijā 2014. gadā izlēma audzēt *Bt* kokvilnu 15 miljonu hektāru apmērā, ņemot vērā ievērojamos ieguvumus, ko tā sniedz. Tāpat 2014. gadā 415 tūkstoši mazo lauksaimnieku Filipīnās izmantoja ieguvumus, ko sniedza ĢM kukurūzas audzēšana¹⁰³.

Līdz šim agrobiotehnoloģijas kompānijas galvenokārt fokusējās uz peļņu nesošiem lauksaimniecības tirgiem attīstītajās valstīs, kurās pētījumu īpatsvars privātajā sektora veido vairāk nekā pusi no visiem lauksaimniecības pētījumiem. Nesen, tomēr, šīs kompānijas sāka sadarboties arī ar publisko sektoru, ar mērķi radīt kultūraugus, kas apmierinātu nabadzīgo valstu vajadzības¹⁰⁴.

Saskaņā ar analītiķu prognozēm pasaules iedzīvotāju skaits 2050. gadā pārsniegs 9 miljardus, no tiem aptuveni 90% dzīvos attīstības valstīs tādos nabadzīgos reģionos kā Āzija, Āfrika un Latīņamerika. Jau pašreiz 815 miljoni cilvēku šajās valstīs cieš no nepietiekama uztura, nehigiēniskiem dzīves apstākļiem un nabadzības¹⁰⁵.

Attīstības valstīs, daudzās no kurām pastāv problēmas ar pārtikas nodrošinājumu, varētu būtiski paaugstināt produktivitāti, veicinot moderno tehnoloģiju un prakses pielietošanu. Bet tam nepieciešami finansiāli ieguldījumi; FAO aprēķināja, ka, lai pārvarētu 2050. gada

¹⁰² ISAAA Brief 49-2014: Top Ten Facts , [18.03.2015.]:
<http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/49/toptenfacts/default.asp>

¹⁰³ Turpat

¹⁰⁴ Turpat

¹⁰⁵ Basu, S.K., Dutta, M., Goyal, A., Bhowmik, P.K., Kumar, J., Nandy, S., Scagliusi, S.M. & Prasad, R. (2010). Is genetically modified crop the answer for the next green revolution? *GM Crops* 1(2), 68-79

izaicinājumu, attīstības valstu lauksaimniecībā visos aprites posmos nepieciešams investēt 83 miljardus ASV dolāru ik gadu¹⁰⁶.

Aktualizējoties pārtikas nodrošinājuma jautājumam, ir skaidrs, ka būs sarežģīti to atrisināt, izmantojot tikai konvencionālās lauksaimniecības metodes. Jaunākie sasniegumi biotehnoloģijā sniedz iespēju manipulēt ar gēniem un radīt jaunas kultūraugu šķirnes, attīstīt ĢM kultūraugu izstrādi. Daudzi uzskata, ka šie kultūraugi globālā mērogā var sniegt būtisku ieguldījumu pārtikas, dzīvnieku barības, mēslojuma, šķiedrvielu un biodegvielas nodrošinājumā. ĢM kultūraugiem ir vairākas priekšrocības salīdzinājumā ar konvencionālajiem prototipiem, un viena no tām ir to augstais ražīgums¹⁰⁷. Tomēr ir steidzami nepieciešamas arvien „progresīvāki” kultūraugi, no kuriem varētu iegūt lielāku ražu, bet patērētu mazāk ūdens, lauksaimniecības zemes, mēslojuma vai citu resursu, kultūraugi, kas ir izturīgāki pret sausumu, karstumu, kaitēkļiem vai citiem kaitējumiem¹⁰⁸.

Arī dzīvnieku ģenētiskai modifikācijai var būt nozīmīga ekonomiska ietekme uz tādām nozarēm kā dzīvnieku barības ražošana, lopkopība, pārtikas ražošana un farmācija, lai gan šobrīd nav izsniegta neviena atļauja ĢM dzīvnieku izmantošanai pārtikā vai farmācijā (izņēmums ir iepriekš minētās zāles *ATryn*, kas iegūtas no ĢM kazām). Balstoties uz sākotnējiem datiem, ĢM dzīvnieki varētu sniegt ekonomiskus ieguvumus īpaši farmaceitisko produktu ražotājiem, bet tai skaitā arī lauksaimniekiem, pārstrādātājiem un patērētājiem^{109,110}, lai gan empīriskie dati, kas to pierādītu, nav.

ĢM dzīvnieku nonākšana tirgū ir saistīta arī ar sociālajiem aspektiem. Patērētāji ir vairāk atvērti atbalstīt farmakoloģiskos produktus, nevis pārtiku, kas iegūta no ĢM dzīvniekiem, līdz ar to ekonomisko labumu guvējs varētu būt farmācijas industrija, nevis lauksaimnieki, pārtikas ražotāji vai patērētāji. Un ĢM dzīvnieki nav tikai pārtikas vai farmakoloģisko produktu

¹⁰⁶ Basu, S.K., Dutta, M., Goyal, A., Bhowmik, P.K., Kumar, J., Nandy, S., Scagliusi, S.M. & Prasad, R. (2010). Is genetically modified crop the answer for the next green revolution? *GM Crops* 1(2), 68-79

¹⁰⁷ Duvick, D.N. (1984). Progress in conventional plant breeding. In: Gustafson JP, ed. Gene manipulation in plant improvement. *Plenum Press*, 17-31

¹⁰⁸ How to feed a hungry world? [10.03.2015.]: <http://www.nature.com/nature/journal/v466/n7306/pdf/466531a.pdf>

¹⁰⁹ Mora, C., Menozzi, D., Aramyan, L.H., Valeeva, N.I., Pakki Reddy, G., Merigo, A. et al. (2011). The economics of genetically modified animal applications in food and pharmaceutical chains. Report on production chain context (PEGASUS Project Deliverable 3.1) PEGASUS Project. Parma: University of Parma, [02.02.2015], <http://www.pegasus.wur.nl/UK/>

¹¹⁰ Frewer, L.J., Kleter, G.A., Brennan, M., Coles, D., Fischer, A.R., Houdebine, L.M., Mora, C., Millar, K. & Salter, B. (2013). Genetically modified animals from life-science, socio-economic and ethical perspectives: examining issues in an EU policy context. *New Biotechnology* 30(5), 447-460

izejviela, no tiem var iegūt tādas augstvērtīgus rūpniecības produktus kā, piemēram, zirnekļa zīdu, ko izmantot medicīnas un aizsardzības mērķiem¹¹¹.

ĢMO ir nozīmīgi, lai gan būtiski ir norādīt, ka tie nav panaceja - labas lauksaimniecības prakses ievērošana, piemēram, kultūraugu rotāciju un rezistences pārvaldība, ir obligāta gan audzējot ĢM kultūraugus, gan arī konvencionālos¹¹². ĢMO nav risinājums visām attīstības valstu problēmām, bet tiem ir ievērojams potenciāls, lai samazinātu nabadzību, nodrošinātu labāku uzturu un uzlabotu cilvēku veselību, kā arī veicinātu ilgtspējīgu attīstību. Dažas no minētajām lietām jau ir īstenojušās.

ĢM kultūraugi līdzās tradicionālajām audzēšanas metodēm ir būtiska ilgtspējīgas lauksaimniecības sastāvdaļa. Pirmās paaudzes ĢM kultūraugi lielā mērā nabadzīgajām valstīm nav bijuši nepieciešami. Šo kultūraugu ieguvumu pārspīlēšana palielināja sabiedrības neuzticēšanos ĢMO, raisot bažas gan par lauksaimniecības monopolizāciju, gan arī par koncentrēšanos uz peļņu.

Tāpat arī zinātne un jaunās tehnoloģijas vienas pašas nav panaceja, lai novērstu badu pasaulē. Nabadzība, nevis pārtikas trūkums, ir galvenais iemesls. Pasaulē šobrīd ir vairāk nekā pietiekami pārtikas, bet apmēram 1 miljards cilvēku joprojām ir izsalkuši, jo viņi nevar atļauties to nopirkt. Tomēr pētījumiem var būt izšķiroša ietekme ilgtspējīgs un produktīvas lauksaimniecības attīstībai, lai cīnītos ar nabadzību.

ĢM tehnoloģija ir ļoti daudzveidīga, tāpēc nedrīkst runāt par ĢM kultūraugu ietekmi kopumā, bet katrs gadījums jāvērtē atsevišķi. Piemēram, herbicīdu tolerances ietekme atšķiras no insektu rezistences vai ietekmes, ko rada ĢM kultūraugi ar uzlabotu uzturvērtību. Turklāt ietekme ir atkarīga no agronomiskajiem un institucionālajiem aspektiem, piemēram, kaitēkļu veida un daudzuma, patenta tiesībām, sēkļu un citu lauksaimniecības tirgu darbības.

1.4. Ģenētiski modificēto organismu aprite regulējošie normatīvie akti Eiropas Savienībā un Latvijā

1998. gadā pēc moratorija noteikšanas ĢM pārtikas pārdošanai un ĢM kultūraugu izmantošanai, ES tika izstrādāta virkne normatīvo aktu ĢMO jomā. Tie balstās uz piesardzības principu - ja pastāv nopietna vai neatgriezeniska kaitējuma draudi, pilnīgu zinātnisku

¹¹¹ Gottlieb, S. & Wheeler, M.B. (2011). Genetically engineered animals and public health: Compelling Benefits for Health Care, Nutrition, the Environment, and Animal Welfare. Washington, DC: Biotechnology Industry Organization, 38 p.

¹¹² ISAAA Brief 49-2014: Top Ten Facts , [18.03.2015.]:
<http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/49/toptenfacts/default.asp>

pierādījumu trūkumu nevar izmantot kā iemeslu tādu izmaksu ziņā lietderīgu pasākumu novilcināšanai, kuru mērķis ir novērst kaitējumu veselībai vai vides degradāciju¹¹³.

Mūsdienās ES ir ieviestas vienas no stingrākajām prasībām pasaulē attiecībā uz ĢMO riska novērtēšanu, kā arī atļaujas izsniegšanu izplatīšanai tirgū un audzēšanai¹¹⁴.

Latvijā ĢMO apriti regulē uz ES likumdošanas bāzes izstrādāti normatīvie akti, kā arī ES regulas (piemēram, regula (EK) Nr. 1829/2003, regula (EK) Nr. 1830/2003 u.c.). Lai gan galvenie pamatprincipi Latvijas normatīvajos aktos attiecībā uz ĢMO riska novērtēšanu ir iestrādāti, praktiska darbība riska novērtēšanas jomā nenotiek.

Jāatzīmē, ka saskaņā ar ES likumdošanu (regula (EK) Nr. 1829/2003), veicot riska novērtējumu, tiek ņemta vērā tikai ĢMO ietekme uz cilvēku un dzīvnieku veselību vai vidi, bet netiek izvērtēti sociālekonomiskie un citi aspekti (piemēram, morālie, ētiskie, vēsturiskie u.c.). ĢMO ietekme uz atsevišķas valsts vai pasaules ekonomiku ir nenoliedzama, bet tai var būt gan pozitīvas, gan arī negatīvas sekas. Piemēram, ES teritorijā lielu daļu lauksaimniecībā izmantojamo platību aizņem gan konvencionālie kultūraugi, gan bioloģiskie sējumi un ĢM kultūraugu piejaukums tajos var radīt lielus ekonomiskus zaudējumus lauksaimniekiem. No otras puses, ĢM kultūraugu uzlabotās agronomiskās īpašības un paaugstinātā ražība sniedz vairākas priekšrocības to audzētājiem.

1.4.1. Tiesiskais regulējums Eiropas Savienībā

ES ir pieņēmusi visaptverošu tiesisko regulējumu par atļauju piešķiršanu tādiem produktiem, kuri satur, sastāv no ĢMO vai iegūti no tiem. Atļaujas piešķiršanas procedūra attiecas uz ĢMO izmantošanu pārtikā un barībā, rūpniecisku apstrādi un audzēšanu un no tiem iegūtu produktu izmantošanu pārtikā un barībā.

Ņemot vērā ES nostāju attiecībā uz ĢMO un EK viedokli par to, ka rīcībai ar ĢMO un to izmantošanai nepieciešami precīzi un stingri noteikumi, kas pamatojas uz atzīšanu pirms produkcijas ievietošanas tirgū un periodisku un atkārtotu novērtēšanu, ES ir ieviesusi stingrus normatīvos aktus, kas regulē ĢMO apriti.

Pirms izplatīšanas tirgū atļaujas piešķiršanas mērķis ir novērst, ka ĢMO negatīvi ietekmētu cilvēku un dzīvnieku veselību un vidi. Divos tiesību aktos, direktīvā Nr. 2001/18/EK

¹¹³ Rio Declaration on Environment and Development, [14.02.2015.]: <http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?documentid=78&articleid=1163>

¹¹⁴ Davison, J. 2010. GM plants: Science, politics and EC regulations. *Plant Science* 178, 94-98

par ģenētiski modificēto organismu apzinātu izplatīšanu vidē un tirgū¹¹⁵ un regulā (EK) Nr.1829/2003 par ģenētiski modificētu pārtiku un barību¹¹⁶, paredzēts, ka ĢMO ir vajadzīga pirms izplatīšanas tirgū atļauja. Abos tiesību aktos iekļauti zinātniski pamatoti standarti, lai novērtētu iespējamus riskus cilvēku un dzīvnieku veselībai, un videi, kā arī noteiktas marķēšanas prasības. Turklāt regulā (EK) Nr. 1830/2003¹¹⁷ paredzēti noteikumi par ĢMO izsekojamību un marķēšanu un no ĢMO ražotas pārtikas un barības izsekojamību.

Papildus minētajiem tiesību aktiem ĢMO apriti regulē šādi normatīvie akti:

1. Eiropas Parlamenta un Padomes direktīva (ES) Nr. 2015/412 (2015. gada 11. marts), ar ko Direktīvu 2001/18/EK groza attiecībā uz iespēju, ka dalībvalstis var ierobežot vai aizliegt ģenētiski modificētu organismu audzēšanu savā teritorijā;
2. Komisijas ieteikumi (2010. gada 13. jūlijs) par pamatnostādņēm, kā izstrādāt valsts līdzaspastāvēšanas pasākumus, kas vajadzīgi, lai izvairītos no netīšas ĢMO klātbūtnes parastajās un bioloģiskajās kultūrās;
3. Eiropas Parlamenta un Padomes direktīva (EK) Nr. 2009/41 (2009. gada 6. maijs) par ģenētiski modificētu mikroorganismu ierobežotu izmantošanu;
5. Komisijas Regula (EK) Nr. 1981/2006 (2006. gada 22. decembris) par detalizētiem Eiropas Parlamenta un Padomes Regulas Nr.1829/2003 32. panta īstenošanas noteikumiem attiecībā uz Kopienas ģenētiski modificētu organismu references laboratoriju;
6. Komisijas Regula (EK) Nr. 641/2004 (2004. gada 6. aprīlis) par sīki izstrādātiem Eiropas Parlamenta un Padomes Regulas (EK) Nr. 1829/2003 īstenošanas noteikumiem attiecībā uz jaunas ģenētiski modificētas pārtikas un barības atļauju pieteikumiem, paziņošanu par esošajiem produktiem un tāda ģenētiski modificēta materiāla nejaušu vai tehniski nenovēršamu klātbūtni, par ko saņemts labvēlīgs riska novērtējums;
7. Komisijas Regula (EK) Nr. 65/2004/EK (2004. gada 14. janvāris), ar ko nosaka sistēmu ģenētiski modificēto organismu unikālo identifikatoru izveidei un piešķiršanai;

¹¹⁵ Eiropas Parlamenta un Padomes 2001. gada 12. marta Direktīva 2001/18/EK (2001. gada 12. marts) par ģenētiski modificēto organismu apzinātu izplatīšanu vidē un tirgū un Padomes Direktīvas 90/220/EEK atcelšanu, [skatīts 12.12.2014.]: <http://eur-lex.europa.eu>

¹¹⁶ Eiropas Parlamenta un Padomes Regula (EK) Nr.1829/2003 (2003. gada 22. septembris), par ģenētiski modificētu pārtiku un barību, [skatīts 12.12.2014.]: <http://eur-lex.europa.eu>

¹¹⁷ Eiropas Parlamenta un Padomes Regula (EK) Nr. 1830/2003 (2003. gada 22. septembris), kas attiecas uz ģenētiski modificētu organismu izsekojamību un marķēšanu, kā arī no ģenētiski modificētiem organismiem ražotu pārtikas un lopbarības produktu izsekojamību, un ar ko groza Direktīvu 2001/18/EK, [skatīts 11.12.2014.]: <http://eur-lex.europa.eu>

8. Eiropas Parlamenta un Padomes Regula (EK) Nr. 1946/2003 (2003. gada 15. jūlijs) par ģenētiski modificēto organismu pārvietošanu pāri robežām;
9. 1998. gada 25. jūnija Orhūsas konvencija par pieeju informācijai, sabiedrības dalību lēmumu pieņemšanā, iespēju griezties tiesu iestādēs saistībā ar vides jautājumiem;
10. 2000. gada 29. janvāra Kartahenas protokols par bioloģisko drošību, kas pievienots Konvencijai par bioloģisko daudzveidību.

Papildus ES ir izdoti vairāki lēmumi (4. pielikums), kas nosaka prasības noteiktu ĢMO izplatīšanai tirgū.

ĢM pārtikas vispārīgos principus, riska novērtēšanas, kontroles, marķēšanas un izsekojamības, kā arī sabiedrības informēšanas prasības ir stingrākās pasaulē. EK uzskata veselības un vides aizsardzību par galveno prioritāti un cenšas nodrošināt, lai ĢM pārtika būtu atļauta tikai tad, ja tai nav nelabvēlīgas ietekmes uz cilvēku un dzīvnieku veselību vai vidi. Lai šo mērķi sasniegtu, ES ir pieņemts stingrs tiesiskais regulējums ĢMO jomā, un konkrēti, regula (EK) Nr. 1829/2003.

Minētā regula ir spēkā visās ES DV, t.sk. arī Latvijā, un, tajā noteikts, ka visa ĢM pārtika un dzīvnieku barība pirms nonākšanas Kopienas tirgū ir jāpakļauj īpašam nekaitīguma novērtējumam saskaņā ar visaugstākajām iespējamajām normām. Šo riska novērtējumu veic Eiropas Pārtikas nekaitīguma iestāde (EPNI) – no EK neatkarīga zinātniska organizācija, kas izveidota ar Eiropas Parlamenta un Padomes Regulu (EK) Nr. 178/2002, ar ko paredz pārtikas aprites tiesību aktu vispārīgus principus un prasības, izveido Eiropas Pārtikas nekaitīguma iestādi un paredz procedūras saistībā ar pārtikas nekaitīgumu. Par novērtējumu atbild EPNI ĢMO komiteja, kuras sastāvā ir ievērojami zinātnieki, kas izvēlēti, ņemot vērā viņu kompetenci attiecīgajās jomās. Komitejai palīdz *ad hoc* speciālisti, un tās darba pamatā ir starptautiski pieņemtas metodes. EPNI novērtē attiecīgo skaitu pieteikumu iesniedzēju norādīto pētījumu, pamatojoties uz regulu (EK) Nr. 1829/2003, kurā ir prasība iesniegt detalizētu informācijas kopumu saskaņā ar EPNI ĢMO komitejas noteiktajām īpašajām pamatnostādņēm. Saistībā ar šo novērtējumu iestādei ir tiesības pieprasīt arī papildu datus, un tā vienmēr var lūgt DV pārtikas novērtējuma organizācijas atbalstu. Turklāt visas EPNI iesniegtās pārbaudes jāveic akreditētās laboratorijās, kuras ievēro labas laboratorijas prakses principus un starptautiski atzītas normas.

EPNI novērtējuma rezultātus ņem vērā tam sekojošajā lēmumā par riska pārvaldību, kuru ierosina EK, un pieņem saskaņā ar regulatīvo procedūru, kas nodrošina ciešu EK un DV sadarbību. Tādēļ visiem ĢM produktiem, par kuru atļaušanu EK ierosina pieņemt lēmumu, ir jāsaņem EPNI labvēlīgs riska novērtējums.

Šajā situācijā kļūst skaidrs, ka šaubas par jebkura ĢMO nekaitīgumu tiek pienācīgi ņemtas vērā, novērtējot risku saskaņā ar augstākajām iespējamajām normām. Ir ļoti svarīgi uzsvērt arī to, ka visi daudzveidīgie pasākumi, ar kuriem saistībā tiek izteikts priekšlikums atļaut ĢMO, notiek pilnīgi pārredzami, un tajos ir aktīvi iesaistītas ne tikai DV kompetentās iestādes, bet arī plaša sabiedrība.

Regulā (EK) Nr. 1829/2003 un direktīvā Nr. 2001/18/EK noteikts, ka sabiedrībai ir plaša piekļuve atļaujas procesā saņemtajai informācijai un datiem, un sabiedrībai ir piedāvāta iespēja iesniegt EK komentārus, papildinot riska novērtējumu pirms atļaujas lēmuma pieņemšanas. Sabiedrības komentāri var skart ne tikai tieši zinātniskus aspektus, kas saistīti ar atļaujas procedūrai pakļauto produktu, bet arī citus pamatotus faktorus, kas attiecas uz minēto lietu.

Nekaitīguma prasības, kas noteiktas regulā (EK) Nr. 1829/2003 par ĢM pārtikas un barības atļaušanu, papildina īpaši, sīki izstrādāti marķēšanas noteikumi, kuru mērķis ir precīzi informēt patērētājus par ĢM produktu izcelsmi, tādējādi nodrošinot patērētājiem tiesības izdarīt izvēli starp ĢM un ģenētiski nemodificētiem produktiem. Šāds skaidrs marķējums ar norādi, vai produkta sastāvā ir ĢMO, vai tas satur, vai ražots no ĢMO, atbilst prasībām, kuras daudzos pētījumos paudusi lielākā daļa Eiropas patērētāju, un tās novērš iespējamu maldināšanu par izgatavošanas vai ražošanas metodēm.

Ražošanas procesā parastos produktos arī var būt neliels ĢMO piemaisījums, kas radies ražas novākšanas, uzglabāšanas, pārvadāšanas vai apstrādes laikā. Ņemot vērā iepriekš minēto, regulā (EK) Nr. 1830/2003 ir noteikta robeža, pēc kuras pārsniegšanas konvencionālie produkti jāmarķē kā produkti, kuri satur ĢMO, sastāvā vai, kuri ražoti no ĢMO. Šajos noteikums paredzētas īpašas atkāpes no marķēšanas un izsekojamības noteikumiem tādiem produktiem, kuru sastāvā (atļautu) ĢMO piejaukums nepārsniedz 0,9 % robežu.

Šo atkāpi no Eiropas tiesiskajā regulējumā noteiktajiem marķēšanas un izsekojamības noteikumiem nepiemēro visos gadījumos, bet tikai ar noteikumu, ka ĢMO klātbūtne ir nejauša vai tehniski nenovēršama, un ja uzņēmēji spēj pierādīt kompetentajām iestādēm, ka ir veikti atbilstīgi pasākumi ĢMO klātbūtnes novēršanai viņu izstrādājumos.

Svarīgi uzsvērt arī to, ka šos noteikumus pieņēma pēc plašas viedokļu apmaiņas, kad Eiropas Padomē un EP pieņēma pašreizējo tiesisko regulējumu. Turklāt, pamatojoties uz iepriekš minēto paziņojumu par regulas (EK) Nr. 1829/2003 īstenošanu, var norādīt, ka pēc ievērojama skaita ieinteresēto personu, tostarp dažu patērētāju organizāciju domām, šie noteikumi ir skaidri un pietiekami stingri, lai ES patērētāji, pamatojoties uz informāciju, varētu izvēlēties produktus, kurus tie pērk.

Ir ārkārtīgi svarīgi uzsvērt, ka īpašie noteikumi par ĢM pārtikas un barības marķēšanu neliedz iespēju piemērot īpašu marķēšanas sistēmu tādiem produktiem, kuru sastāvā nav absolūti nekādu ĢMO, tā saucamais *ĢMO-brīvs* marķējums. Kaut gan EK līmenī nav īpašu noteikumu, DV kompetentās iestādes vai privātie uzņēmēji ir izstrādājuši vai izstrādā savus noteikumus un prasības¹¹⁸.

Pamatojoties uz to, EK ir pilnīgi pārliecināta par ES līmenī nesen ieviesto ĢMO tiesisko regulējumu un uzskata, ka tajā iekļauts augsta līmeņa zinātnisks riska novērtējums, pārskatāma atļaujas procedūra un skaidri marķēšanas noteikumi, kas ļauj lauksaimniekiem un patērētājiem izvēlēties pirkt vai nepirkt ĢM produktus¹¹⁹.

Komisija arī turpmāk pildīs pienākumu īstenot šo regulējumu, kurš, iespējams, ir visstingrākais pasaulē un kuru regulāri pārbauga, meklējot iespējas tā uzlabošanai.

1.4.2. Tiesiskais regulējums Latvijā

Latvijā bez jau nosauktajiem ES un starptautiskajiem normatīvajiem aktiem ĢMO apriņķi papildus regulē šādi normatīvie dokumenti:

1. Ģenētiski modificēto organismu aprites likums (15.11.2007.) (turpmāk tekstā – likums). Likuma mērķis ir panākt augstu drošuma līmeni visos ĢMO aprites posmos, lai novērstu negatīvo ietekmi uz cilvēku un dzīvnieku veselību vai vidi, saglabātu bioloģisko daudzveidību, veicinātu ilgtspējīgas lauksaimniecības un biotehnoloģijas attīstību, arī ĢM kultūraugu pastāvēšanu līdztekus bioloģiskajai un konvencionālajai lauksaimniecībai.

2. Ministru kabineta 2015. gada 10. februāra noteikumi Nr. 78 „Ģenētiski modificēto kultūraugu līdzāspastāvēšanas noteikumi” (turpmāk - Noteikumi Nr. 78). Noteikumu Nr. 78 mērķis ir noteikt:

- prasības ĢM kultūraugu līdzāspastāvēšanai;
- kārtību, kādā reģistrē ĢM kultūraugu audzētājus, svītrotos no Kultūraugu uzraudzības valsts informācijas sistēmas ĢM kultūraugu audzētāju reģistra un apmainās ar audzētāju reģistrā iekļauto informāciju;
- kārtību, kādā uzrauga un kontrolē ĢM kultūraugu audzētājus.

¹¹⁸ Zika, E., Papatryfon, I., Wolf, O., Gómez-Barbero, M., Stein, A.J., & Bock, A.K. 2007. Consequences, opportunities and challenges of modern biotechnology for Europe. European Commission, 145 p

¹¹⁹ Eiropas Komisija (2007a) Komisijas paziņojums Padomei, Eiropas Parlamentam, Eiropas Ekonomikas un sociālo lietu komitejai un reģionu komitejai par stratēģijas par dzīvību un biotehnoloģiju vidusposma pārskatu COM (2007) 0175, [skatīts 16.12.2014.]: http://ec.europa.eu/biotechnology/docs/com_2007_175_lv.pdf.

Noteikumi attiecas tikai uz ES jau atļautām ĢM kultūraugu līnijām un nosaka prasības, kas personām ir jāievēro pirms audzēšanas uzsākšanas un audzēšanas laikā.

3. Ministru kabineta 2001. gada 3. maija noteikumi Nr. 457 „Noteikumi par ģenētiski modificēto organismu apzinātu izplatīšanu” (turpmāk - Noteikumi Nr. 457). Noteikumu Nr. 457 mērķis ir noteikt:

- ĢMO apzinātas izplatīšanas kārtību;
- kārtību, kādā sniedzama informācija par ĢMO apriti;
- kārtību sabiedrības iesaistīšanai lēmumu pieņemšanas procesā.

4. Ministru kabineta 2008. gada 22. septembra noteikumi Nr. 784 „Ģenētiski modificēto mikroorganismu ierobežotas izmantošanas, kā arī atļaujas izsniegšanas un anulēšanas kārtība”. Noteikumu mērķis ir noteikt:

- ĢMM ierobežotas izmantošanas paziņošanas kārtību;
- ierobežotas izmantošanas atļaujas izsniegšanas un anulēšanas kārtību;
- uzraudzības un kontroles institūciju pienākumus un tiesības;
- zinātniskās institūcijas pienākumus, tiesības un atbildību;
- ierobežotas izmantošanas riska novērtēšanu;
- ĢMM nekaitīguma kritērijus;
- vispārīgos principus darbā ar ĢMM.

5. Ministru kabineta 2008. gada 22. decembra noteikumi Nr. 1078 „Ģenētiski modificēto organismu riska novērtēšanas metodoloģija”. Ģenētiski modificēto organismu riska novērtēšanas mērķis ir noteikt un novērtēt ĢMO iespējamo kaitīgo tiešo vai netiešo, tūlītējo vai kavēto ietekmi uz cilvēku un dzīvnieku veselību vai vidi, ko var radīt noteiktu ĢMO izplatīšana vidē vai tirgū. Pamatojoties uz vides riska novērtējumu, nosaka atbilstošus riska pārvaldības pasākumus, izmantojamās metodes un monitoringa nepieciešamību.

6. Ministru kabineta 2008. gada 22. septembra noteikumi Nr. 783 „Ģenētiski modificēto organismu uzraudzības padomes nolikums”. Noteikumi nosaka Padomes institucionālo sastāvu, tiesības, funkcijas un darbības kārtību.

7. Ministru kabineta 2009. gada 16. aprīļa rīkojums Nr. 239 „Par Ģenētiski modificēto organismu uzraudzības padomi”. Rīkojums nosaka Padomes sastāvā esošās personālijas.

8. Ministru kabineta 2009. gada 19. maija noteikumi Nr. 453 „Noteikumi par valsts nodevu par ģenētiski modificēto organismu riska novērtējuma atzinuma sagatavošanu”. Noteikumi nosaka valsts nodevas apmēru par ĢMO riska novērtējuma sagatavošanu un tās samaksas kārtību.

9. Likums „Par Nagojas-Kualalumpuras papildprotokolu par atbildību un atlīdzināšanu, kas pievienots Kartahenas protokolam par bioloģisko drošību” (13.10.2011.). Papildprotokola

mērķis ir veicināt bioloģiskās daudzveidības saglabāšanu un ilgstošu izmantošanu, ņemot vērā iespējamo apdraudējumu cilvēku veselībai un paredzot starptautiskos noteikumus un procedūras atbildības un atlīdzināšanas jomā saistībā ar ĢMO.

10. Vides aizsardzības likums ("Latvijas Vēstnesis", 183 (3551), 19.07.2007.).

11. Augu aizsardzības likums ("Latvijas Vēstnesis", 388/399 (1449/1460), 30.12.1998.).

12. Ministru kabineta 2002. gada 21. maija noteikumi Nr. 189 "Darba aizsardzības prasības, saskaroties ar bioloģiskajām vielām".

Likums, tika pieņemts Saeimā 2007. gada 15. novembrī. Tā mērķis ir nodrošināt ĢMO drošu izmantošanu un izplatīšanu, novēršot negatīvo ietekmi uz cilvēku, dzīvnieku veselību un vidi, saglabājot bioloģisko daudzveidību, veicinot ilgtspējīgās lauksaimniecības un biotehnoloģijas attīstību.

Saskaņā ar likumu ĢMO aprites jomā ir iesaistītas šādas institūcijas:

- 1 - Ministru kabinets;
- 2 - Zemkopības ministrija;
- 3 - Valsts augu aizsardzības dienests;
- 4 - Pārtikas un veterinārais dienests;
- 5 – Valsts zinātniskā institūta „Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskais institūts „BIOR””;
- 6 - Valsts sabiedrības ar ierobežotu atbildību "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs";
- 7 - Valsts vides dienests;
- 8 - Dabas aizsardzības pārvalde;
- 9 - Valsts darba inspekcija.

Likumā ir noteikti ĢMO aprites principi:

- 1) riska novērtēšanas princips, kas paredz, ka risku novērtē pirms darbībām, kuras saistītas ar ĢMO apriti, tai skaitā attiecībā uz konkrēto ekosistēmu, kuru var ietekmēt ĢMO apzināta izplatīšana;
- 2) ilgtspējīgas attīstības princips, kas paredz, ka ĢMO apriti var atļaut, ja attiecīgā darbība vērsta uz valsts ekonomikas attīstības veicināšanu un tiek ievēroti vides aizsardzību regulējošos normatīvajos aktos noteiktie ilgtspējīgas attīstības un bioloģiskās daudzveidības saglabāšanas pamatprincipi;
- 3) piesardzības princips, kas paredz attiecīgus pagaidu riska pārvaldes pasākumus bīstamības samazināšanai līdz riska novērtēšanai un riska vadības izstrādāšanai, ja riska novērtēšanas

procesā pastāv nenoteiktība, kas saistīta ar iespējamo negatīvo ietekmi uz cilvēku un dzīvnieku veselību vai vidi, apzināti izplatot ģenētiski modificētos organismus;

4) sabiedrības informēšanas un līdzdalības princips, kas paredz, ka institūcijas veicina sabiedrības izglītošanu un informēšanu, uzklauša un izvērtē sabiedrības viedokli jautājumos, kas saistīti ar ĢMO apriti;

5) uzraudzības un kontroles pasākumu nodrošināšanas princips, kas paredz, ka ĢMO apzināta izplatīšana ir atļauta tikai tad, ja attiecīgajam ĢMO ir nodrošināta noteikšanas metode un izsekojamība.

Likums nosaka, ka ZM izstrādā un koordinē nacionālās bioloģiskā drošuma sistēmas attīstības stratēģijas īstenošanu, kompetento institūciju atbildības jomas, kā arī personas tiesības un pienākumus, uzsākot un veicot darbības ar ĢMO.

Likums nosaka attiecīgās procedūras atsevišķiem gadījumiem, kad paziņo par darbībām, kas saistītas ar ĢM mikroorganismu ierobežoto izmantošanu, ievērojot to bīstamības pakāpi.

Likumā ir iekļautas prasības, lai nodrošinātu riska novērtēšanas procedūras atbilstību ES prasībām un Kartahenas protokola nostādņēm. Izveidots mehānisms, kādā veidā atbildīgā institūcija nodrošina atzinuma sagatavošanu par ĢMO riska novērtēšanu. Likums paredz Zinātniskās ekspertu komisijas izveidi. Zinātniskās ekspertu komisijas izveide nodrošinās atbilstošu zinātniski pamatotu atzinumu sagatavošanu par ĢMO ierobežoto izmantošanu, izplatīšanu vidē un tirgū, kā arī ļaus rūpīgi apsvērt citās valstīs veiktās vides riska analīzes atbilstību Latvijas dabas apstākļiem, īpaši ja ĢMO paredzēti audzēšanai.

Likums nosaka koordinējošo institūciju, lai īstenotu valsts politiku ĢMO aprites jomā un risinātu jautājumus par biotehnoloģijas pielietošanu tautsaimniecības nozarēs. Pieņemot lēmumu par atsevišķu ĢMO izmantošanas darbību, ir jāņem vērā sociāli ekonomiskie un ētiskie aspekti. Līdz ar to likums paredz Ģenētiski modificēto organismu uzraudzības padomes (turpmāk – ĢMO uzraudzības padome) izveidi, kas pilda koordinējošo lomu šajā procesā. ĢMO uzraudzības padome veicina sadarbību starp institūcijām, kas kontrolē un uzrauga ĢMO apriti, un zinātniskajām institūcijām, kas veic pētījumus šajā jomā, kā arī sekmē iesaistīto institūciju sadarbību valsts politikas īstenošanā un tās instrumentu pilnveidošanā par ĢMO apriti.

1.4.3. Aktualitātes ģenētiski modificēto organismu apriti regulējošos normatīvajos aktos

Kopš 2009. gada septembra, kad EK priekšsēdētāja Barrozu (*Barroso*) politiskajās vadlīnijās¹²⁰, jaunajai EK tika iekļauta atsauce uz subsidiaritātes principu ĢMO jomā kā uz piemēru, kas parāda, ka ne vienmēr ir līdzsvars starp ES tiesību aktiem un vajadzību ņemt vērā atšķirības ES 27 DV, ir saasinājušās politiskās diskusijas par ĢMO jomas jautājumiem, kuru rezultātā ir veiktas izmaiņas ĢMO izplatīšanas tirgū politikā un DV pilnvarotas pašas izlemt par ĢM kultūraugu audzēšanu savā teritorijā.

2010. gada jūlijā EK izstrādāja priekšlikumu grozīt direktīvu 2001/18/EK un īstenot Barrozu vadlīnijas, nodrošinot juridisko pamatu ES tiesiskajā regulējumā par ĢMO, lai visu DV teritorijā vai to daļā pilnvarotu DV ierobežot vai aizliegt ĢM kultūraugu audzēšanu. Šie aizliegumi vai ierobežojumi tiek pamatoti ar citiem apsvērumiem, nevis vides un veselības risku novērtējumā minētajiem apsvērumiem saskaņā ar ES ĢMO atļaujas piešķiršanas sistēmu.

2015. gada 11. martā Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva 2015/412, ar ko Direktīvu 2001/18/EK groza attiecībā uz iespēju, ka DV var ierobežot vai aizliegt ĢMO audzēšanu savā teritorijā, stājās spēkā. Tā nosaka, ka, piešķirot atļauju konkrētam ĢMO vai atjaunojot atļauju, DV var pieprasīt, ka atļauja tiek pielāgota noteiktam ģeogrāfiskam apgabalam, lai visā minētās DV teritorijā vai tās daļā ĢM kultūraugu audzēšana netiktu atļauta. ĢMO izplatīšanas tirgū atļaujas pieprasītājs var attiecīgi pielāgot vai apstiprināt sākotnējā paziņojumā noteikto ģeogrāfisko apgabalu.

Ja neviena DV nav iesniegusi prasību par ģeogrāfiskā apgabala pielāgošanu vai, ja atļaujas pieprasītājs ir apstiprinājis sava sākotnējā paziņojumā noteikto ģeogrāfisko apgabalu, DV pēc tam, kad atļauja attiecīgā ĢM kultūrauga audzēšanai ir izdota, var pieņemt pasākumus, ar ko visā tās teritorijā vai teritorijas daļā ierobežo vai aizliedz attiecīgā ĢM kultūrauga vai ĢM kultūraugu grupas (definē, pamatojoties uz kultūraugu šķirni vai raksturīgām īpašībām) audzēšanu, ar noteikumu, ka šādi pasākumi atbilst ES tiesību aktiem, ir pamatoti, proporcionāli un nediskriminējoši, un turklāt ir balstīti uz imperatīviem iemesliem, piemēram, tādiem, kuri saistīti ar vides politikas mērķiem; pilsētu un lauku teritoriju plānojumu; zemes izmantojumu; sociālekonomisko ietekmi; izvairīšanos no ĢMO klātbūtnes citos produktos, neskarot direktīvas 2001/18/EK 26.a pantu; lauksaimniecības politikas mērķiem un sabiedrisko politiku¹²¹.

¹²⁰ Barroso, J.M. (2009). *Political guidelines for the next Commission*, [21.10.2015]: http://ec.europa.eu/archives/commission_2010-2014/president/pdf/press_20090903_en.pdf

¹²¹ Corrigendum to the position of the European Parliament adopted at second reading on 13 January 2015 with a view to the adoption of Directive (EU) 2015/... of the European Parliament and of the Council amending Directive

Direktīvas 2001/18/EK grozījums nodrošina juridisko noteiktību DV, kuras vēlas ierobežot vai aizliegt ĢM kultūraugu audzēšanu, kā arī noteiks lielāku skaidrību iesaistītajām ieinteresētajām personām (piemēram, ĢM kultūraugus audzējošiem lauksaimniekiem, bioloģiskos produktus ražojošiem lauksaimniekiem, tradicionālos produktus ražojošiem lauksaimniekiem, sēklu ražotājiem/eksportētājiem/importētājiem, mājlopu audzētājiem, dzīvnieku barības pārstrādes uzņēmumiem un patērētājiem un biotehnoloģijas uzņēmumiem) par ĢM kultūraugu audzēšanu ES un, iespējams, padarīs ĢMO lēmumu pieņemšanas procesu prognozējamāku¹²².

Lai gan jāatzīst, ka diez vai DV, t.sk. Latvija, kuras līdz šim ir bijušas krasas ĢMO pretinieces mainīs savu pozīciju un lēmumu pieņemšanas procesā balsos par atļaujas izdošanu vienam vai otram ĢMO, pat neskatoties uz to, ka ir izveidots mehānisms, kas ļauj DV savā teritorijā noteikt ĢM kultūraugu audzēšanas ierobežojumus. Autore uzskata, ka valstis, kuras līdz šim paudušas savu negatīvo politisko nostāju pret ĢM kultūraugu audzēšanu ES teritorijā, turpinās to darīt arī turpmāk, tādējādi kavējot ĢMO atļaujas izdošanas procesu un liedzot iespēju audzēt ĢM kultūraugus DV, kuras to vēlas darīt.

Pašreiz jau 19 DV, t.sk. Latvija, ir pieprasījušas izslēgt tās no astoņu ĢM kukurūzu, kuru audzēšana ir atļauta ES vai kuru atļauja audzēt ir izskatīšanas procesā, audzēšanas ģeogrāfiskajiem apgabaliem.

Kopš spēkā stājusies regula (EK) Nr.1829/2003, DV vēl nav bijis kvalificēta balsu vairākuma ne par, ne pret EK lēmumprojektu, kurā paredzēts atļaut izplatīt tirgū ĢM pārtiku vai barību. Balsojuma rezultāts visos lēmuma pieņemšanas posmos (gan pastāvīgajā komitejā, gan pārsūdzību komitejā un arī agrāk - Padomē) vienmēr bijis "atzinumu nesniegt". Iemesli, ko DV parasti norāda, nav zinātniskie apsvērumi. Tāpēc EK saskaņā ar spēkā esošajiem tiesību aktiem lēmumus par ĢMO izplatīšanu tirgū pieņēmusi bez DV komitejas atzinuma atbalsta.

Tai pašā laikā, pat ja regula (EK) 1829/2003 EK dod iespēju papildus EPNI veiktajai riska novērtēšanai ņemt vērā "citus pamatotus faktorus", EK nav varējusi uz šiem faktoriem atsaukties, lai pamatotu atļaujas atteikšanu attiecībā uz produktiem, ko EPNI uzskata par nekaitīgiem, tā kā atļauju attiecina uz visu ES teritoriju.

2001/18/EC as regards the possibility for the Member States to restrict or prohibit the cultivation of genetically modified organisms (GMOs) in their territory P8_TA-PROV(2015)0004 (10972/3/2014 – C8-0145/2014 – 2010/0208(COD)), European Parliament, Plenary sitting, 27.01.2015, p.33

¹²² Priekšlikums Eiropas Padomes un Parlamenta regulai, ar ko attiecībā uz iespēju, ka dalībvalstis var ierobežot vai aizliegt ĢMO audzēšanu savā teritorijā, groza Direktīvu 2001/18/EK (2010/0208 (COD)), p.14

2014. gada 15. jūlija EK paziņojumā¹²³ izklāstīti EK apsvērumi, ko tā guvusi, pārskatot lēmumu pieņemšanas procedūru attiecībā uz ĢMO un ĢM pārtiku un dzīvnieku barību. EK secināja, ka spēkā esošais tiesiskais regulējums jāgroza, attiecinot direktīvā 2015/412 noteikto pieeju ne tikai uz ĢM kultūraugu audzēšanu, bet arī uz ĢM produktiem, tā kā direktīva 2015/412 attiecas tikai uz audzēšanai paredzētiem ĢM kultūraugiem, nevis uz ĢM pārtiku un barību, kurai ES ir izdota lielākā daļa atļauju.

2015. gada 22. aprīlī EK izplatīja Priekšlikumu Eiropas Parlamenta un Padomes Regulai, ar ko groza Regulu (EK) Nr.1829/2003 attiecībā uz iespēju, ka DV var ierobežot vai aizliegt ES atļautas ĢM pārtikas un barības lietošanu savā teritorijā.

Regulas priekšlikums paredz ĢM barības un pārtikas izmantošanas atļauju izņēmumu iespējas un to piemērošanu. DV jāpamato šo izņēmumu pasākumu atbilstība ES tiesību aktiem, ieskaitot iekšējā tirgus principu un ES starptautisko saistību ievērošanu. Izņēmumiem jābūt balstītiem uz pamatotiem iemesliem, kuri nav saistīti ar risku cilvēka vai dzīvnieku veselībai vai videi un netiek novērtēti EPNI veiktajā riska novērtējumā.

2015. gada 28. oktobrī Eiropas Parlaments noraidīja regulas priekšlikumu. Šis balsojums tika pamatots ar tehniskiem argumentiem, nevis ar veselības un drošības apsvērumiem, kas gadiem lieguši panākt DV vienotu nostāju ĢMO jautājumā. Balsojums tika pamatots ar to, ka minētais priekšlikums var izrādīties neīstenojams un izsaukt robežkontroles atjaunošanu starp tām DV, kas iestājas pret ĢMO, un tām, kas ĢMO atbalsta. Tas savukārt apdraudētu vienu no ES pamatvērtībām - brīvo tirgu, ko nevēlas vairākums Eiropas Parlamenta locekļu.

¹²³ Priekšlikums Eiropas Parlamenta un Padomes Regulai, ar ko Regulu (EK) Nr. 1829/2003/EK groza attiecībā uz iespēju, ka dalībvalstis var ierobežot vai aizliegt ģenētiski modificētas pārtikas un barības lietošanu savā teritorijā, EK paziņojums COM(2015) 176 final, [28.10.2015.]:

<http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2015/LV/1-2015-177-LV-F1-1.PDF>

2. Patērētāju attieksmes pret ģenētiski modificētiem organismiem novērtējums

Laikā, kad pārtikas industrijā tiek radīti arvien jauni produkti, jaunas sastāvdaļas un izejmateriāli, kad lauksaimniecībā ienāk arvien jauni kultūraugi, ar uzlabotām vai mainītām īpašībām, kļūst aktuāls jautājums, vai jaunajās tehnoloģijās ieguldītā industrijas nauda atmaksāsies, vai jaunus produktus akceptēs un pieņems patērētājs? Vai Latvijas patērētājs ir atvērts jaunām tehnoloģijām gan pārtikas, gan citās tautsaimniecības nozarēs, vai tomēr pieņemamākas ir tradicionālās pārtikas ražošanas un lauksaimniecības metodes, kas pārbaudītas vairāku gadu laikā un Latvijas patērētājs nav gatavs riskēt ar savu veselību vai pakļaut riskam vidi, akceptējot kaut ko tādu kā ĢMO, kura izmantošanas vēsture pārtikā nav sasniegusi pat 30 gadu robežu, neskatoties uz to, ka zinātniski pamatota informācija par ĢMO negatīvo ietekmi praktiski nav pieejama (izņemot 1.3. nodaļā minētos pētījumus^{124,125}).

ĢMO izmantošana pārtikas ražošanā ir relatīvi jauns fenomēns un patērētājiem vēl nav bijis daudz iespēju, lai iegādātos ĢM pārtiku, vienkārši tāpēc, ka tirgū šo produktu klāsts ir neliels un daudzviet pasaulē tie vispār netiek marķēti. Līdz ar to patērētājiem ir ļoti minimāla, ja tāda vispār ir, šādu produktu lietošanas pieredze un ĢM pārtika patērētājiem ir jauns attieksmes objekts¹²⁶, turklāt šī attieksme ir vāja, ņemot vērā to, ka ĢMO ir nezināms objekts un tāpēc ir sarežģīti paredzēt patērētāju uzvedību, jo attieksme galvenokārt balstās uz netiešu pieredzi¹²⁷, ņemot vērā to ka šādi produkti tirgū ir reti sastopami.

2.1. Patērētāju attieksme un tās vērtēšanas modeļi

1956. gadā Thurstone (*Thurstone*) attieksmes koncepciju nodefinēja kā „cilvēka tieksmju un emociju, aizspriedumu, priekšstatu, ideju, baiļu, draudu un pārliecības par jebkuru konkrētu tēmu summu” (Thurstone & Chave, 1956)¹²⁸. Uzska, ka viņa radošajai pieejai bija vairāk

¹²⁴ Seralini, G.E., Clair, E., Mesnage, R., Gress, S., Defarge, N., Malatesta, M. *et al.* (2012). Long term toxicity of a Roundup herbicide and a Rounduptolerant genetically modified maize. *Food and Chemical Toxicology* 50(11), 4221-4231

¹²⁵ Ewen, S.W. & Pusztai, A. (1999). Effect of diets containing genetically modified potatoes expressing *Galanthus nivalis* lectin on rat small intestine. *Lancet* 354 (9187), 1353-1354

¹²⁶ Bredahl, L. (2001). Determinants of Consumer Attitudes and Purchase Intentions With Regard to Genetically Modified Foods - Results of a Cross-National Survey. *Journal of Consumer Policy* 24(1), 23-61

¹²⁷ Fazio, R.H. & Zanna, M.P. (1981). Direct experience and attitude-behaviour consistency. *Advances in experimental social psychology* 14, 161-202

¹²⁸ Thurstone, L.L. & Chave, E.J. (1956). *The Measurement of Attitude*. The University of Chicago Press, Chicago, IL (Sixth Printing, Original Edition 1929)

lingvistiska vai simboliska nozīme. Turpmākie pētījumi mēģināja noteikt indivīda attieksmes spēka un atbilstības pakāpi, tādējādi „attieksmes koncepcijai” piešķirot savādāku nozīmi¹²⁹.

Patērētāju attieksme ir pirkšanas lēmuma pieņemšanas psiholoģiskais faktors, kas saskaņā ar Mellotu (*Mellott*) (1983)¹³⁰ ir tieksme reaģēt uz stimuliem, bet saskaņā ar Kuku (*Cook*), Kerru (*Kerr*) un Mūru (*Moore*) (2002)¹³¹ veidojas no personīgās rīcības rezultātā izrietošajām sekām. Praude (2004)¹³² attieksmi nodefinēja kā „personas labvēlīgu (nelabvēlīgu) kāda objekta (situācijas, darbības) vērtējumu un līdz ar to iespējamās rīcības izvēli”. Attieksme var būt pozitīva, negatīva vai neitrāla, stabila vai pakļauta izmaiņām. Saskaņā ar Praudi (2004) pastāv trīs veidu attieksme: pret konkrēto pirkuma objektu, pret konkrēto situāciju un pret konkrēto darbību. Blaits (2004)¹³³ uzskata, ka attieksme sastāv no trīs sastāvdaļām: izzināšana, kas raksturo apzinātu prāta darbību, iespaids, kas raksturo patērētāja emocionālo attieksmi pret produktu, un apņemšanās, kas raksturo plānota uzvedības vai rīcības modeļa īstenošanu.

Viedoklis par to, kas tad īsti ir patērētāju attieksme, mārketinga literatūrā ir atspoguļots ļoti daudzveidīgi (Cohen & Reed (2006)¹³⁴; Schwarz (2006)¹³⁵). Piemēram, Argiriau (*Argyriou*) un Melvars (*Melewar*) (2011)¹³⁶, veicot mārketinga literatūras analīzi, secinājuši, ka atšķirības izriet no diviem aspektiem, kas saistīti ar attieksmes koncepciju: pirmais ir tas, vai attieksme ir stabila ar objektu saistīta asociācija, kas ir saglabājusies un pēc tam atsaukta atmiņā, vai arī pagaidu viedoklis par objektu, kas radies novērtēšanas brīdī. Otrais savstarpēji saistīts aspekts ir tas, vai attieksmes veidošanās ir strikti tikai izziņas process, kas izriet no analītiskiem apsvērumiem, vai arī - emocionāls, balstīts uz emocijām un sajūtām, kas ietekmē indivīdu

¹²⁹ Pardo, R., Midden, C. & Miller, J.D. (2002). Attitudes toward biotechnology in the European Union. *Journal of Biotechnology* 98, 9–24

¹³⁰ Mellott, D.W., Jr., *Consumer Behavior*, Tulsa, OK: Pennwell Publishing Company

¹³¹ Cook, A.J., Kerr, G.N. & Moore, K. (2002). Attitudes and intentions towards purchasing GM food. *Journal of Economic Psychology* 23, 557–572

¹³² Praude V. *Mārketinga. Rīga: SIA Izglītības solī*, 2004. – 665 lpp.

¹³³ Blaits Dž. *Mārketinga. Rīga: Zvaigzne ABC*, 2004. - 249 lpp.

¹³⁴ Cohen, J.B. & Reed, A., II (2006). A multiple pathway anchoring and adjustment (MPAA) model of attitude generation and recruitment. *Journal of Consumer Research* 33, 1–15

¹³⁵ Schwarz, N. (2006). Attitude research: between Ockham's razor and the fundamental attribution error. *Journal of Consumer Research* 33, 19–21

¹³⁶ Argyriou, E. & Melewar, T.C. (2011). Consumer Attitudes Revisited: A Review of Attitude Theory in Marketing Research. *International Journal of Management Reviews* 13(4), 431–451

novērtēšanas brīdī. Tādējādi vairāki nozares teorētiķi diskusiju rezultātā ir vienojušies, ka pastāv būtiska atšķirība starp diviem attieksmes veidiem - funkcionālo un konstruktīvo¹³⁷.

Funkcionālās attieksmes teorija nosaka, ka attieksme ir atmiņā saglabājusies ar objektu saistīta asociācija, un līdz ar to ir relatīvi stabila un tiek atsaukta atmiņā, kad tā ir nepieciešama (Shavitt, 1990)¹³⁸. Bet konstruktīvā attieksmes teorija paredz, ka patērētāji novērtē objektu „uz vietas”, neizmantojot atmiņā saglabājušos informāciju, bet vienkārši vadoties pēc savas uztveres (Reed *et al.*, 2002)¹³⁹.

Patērētāju attieksme pret produktiem var būt komplicēta un mainīties atkarībā no:

- rādītājiem, kas nosaka, ka attieksme var būt pozitīva, negatīva vai neitrāla;
- galējības (attieksmes intensitātes);
- pretestības (cik lielā mērā attieksmi ietekme ārējie faktori);
- pastāvīguma (kā attieksme var mainīties laika gaitā);
- pārliecības (patērētāja ticības, ka attieksme ir pareiza)¹⁴⁰.

Parasti uzskata, ka patērētāju attiekami veido izziņa, lai gan Zadžonks (*Zajonc*) un Markus (1985)¹⁴¹ apgalvojuši, ka patērētāju viedokli nereti veido neapzinātas emocionālas izjūtas, nevis loģiska izvērtēšana.

Attieksmi veido gan pārliecība (zināšanas par konkrētām produkta īpašībām), gan viedokļi (apgalvojumi par produktu), bet tā nav ne viens, ne otrs. Zināšanas ir neitrālas, savukārt attieksme – subjektīva, un atšķirībā no viedokļa tai nav jābūt formulētai¹⁴².

Pamatojoties uz iepriekš minēto, attieksmi var raksturot sekojoši:

- 1) attieksme ir vērsta uz objektu (produktu / pakalpojumu, cenu, tirdzniecības vietu, tirgotāju, reklāma u.c.) par kuru patērētājam ir emocijas un uzskati;
- 2) attieksmei ir virziens; tā var būt pozitīva vai negatīva. Patērētājs var izjust, piemēram, patīku/nepatīku, atbalstu/noliegumu pret produktu vai pakalpojumu, vai arī miksētas jūtas;

¹³⁷ Argryiou, E. & Melewar, T.C. (2011). Consumer Attitudes Revisited: A Review of Attitude Theory in Marketing Research. *International Journal of Management Reviews* 13(4), 431-451

¹³⁸ Shavitt, S. (1990). The role of attitude objects in attitude functions. *Journal of Experimental Social Psychology* 26, 124-148

¹³⁹ Reed, A., II, Wooten, D.B. & Bolton, L.E. (2002). The temporary construction of consumer attitudes. *Journal of Consumer Psychology* 12, 375-388

¹⁴⁰ Blaits (2004). *Mārketingas. Zvaigzne ABC*, 249 lpp.

¹⁴¹ Zajonc, R.B. & Markus, H. (1985). Must all affect be mediated by cognition? *Journal of Consumer Research*, 12 (3) 363-364

¹⁴² Blaits (2004). *Mārketingas. Zvaigzne ABC*, 249 lpp.

3) attieksme ir iegūta dispozīcija. Attieksme ir izveidojusies sekojošā veidā:

- paša pieredze ar produktu / pakalpojumu;
- mijiedarbībā ar citiem cilvēkiem, piemēram, ģimeni, draugiem, kolēģiem;
- no informācijas caur reklāmu, kā arī no tirgotājiem vai cilvēkiem iesaistītiem tirdzniecībā.

tirdzniecībā.

Attieksme veidošanos ietekmē vajadzības un motivācija, uztvere, kā arī izzināšanas process.

4) attieksme nav tieši novērojama. Tā kā attieksme sastāv no trim sastāvdaļām, uzvedība ir tikai viena no tām. Tas ir tikai tas komponents, kas ir redzams; izziņas un ietekmes komponentus nevar novērot. Līdz ar to attieksmi nevar redzēt; par to var secināt tikai no indivīda uzvedības. Tātad, personai, kas pērk *Lāču* maizi un ignorē *Hanzas maiznīcas* maizi, ir pozitīva attieksme pret *Lāču* maizi.

5) lai arī par attieksmi var secināt no uzvedības, tā nav sinonīms uzvedībai. Tai ir divas citas sastāvdaļas, kas norāda uz tieksmi rīkoties labvēlīgi vai nelabvēlīgi attiecībā pret produktu vai pakalpojumu;

6) attieksme ir situācijas specifiska; tā parādās pie konkrētas situācijas. Dažreiz atkarībā no situācijas, patērētājs var izrādīt uzvedību, kas var būt pretrunā ar viņa attieksmi. Viņš var izvēlēties iegādāties kādu produktu, ko pirms tam nepirka, tikai tāpēc, ka reklāmas rezultātā bonusā saņem kādu dāvanu.

2.1. tabulu

Attieksmes funkcijas

Attieksmes funkcija	Funkcijas nozīme	Attieksmes objekts
Utilitārā funkcija	Sniedz labumu/derīgumu	Produkti, kas sniedz labumu/derīgumu
Ego aizsardzības funkcija	Atbalsta/uztur personas ego, paštēlu un priekšstatu par sevi	Produkti, kas attiecas uz un uztur cilvēka ego paštēlu un priekšstatu par sevi
Vērtību izteiksmes funkcija	Atspoguļo vērtības un dzīvesveidu, personību, paštēlu un priekšstatu par sevi	Produkti, kas atspoguļo vērtības un dzīvesveidu, personību, paštēlu un priekšstatu par sevi
Zināšanu funkcija	Strukturē zināšanas un vēlreiz tās apstiprina	Produkti, kas strukturē zināšanas un vēlreiz tās apstiprina, tie nodrošina atbilstību, noteiktību un uzticamību

Avots: autores veidots pēc Katz, 1960 un Smith, Bruner & White, 1955

Papildus tam, ka pirkuma brīdī attieksme palīdz patērētājam izdarīt novērtējumu par produktu/pakalpojumu (pirkt/nepirkt), attieksme spēlē arī citas funkcijas: utilitāro funkciju, ego

aizsardzības funkciju, vērtību izteiksmes funkciju un zināšanu funkciju^{143,144}. Minētās funkcijas nav savstarpēji izslēdzošas, bet ir saistītas viena ar otru un šo funkciju kombinācija ilustrē patērētāju attieksmi (2.1. tabulu).

Utilitāra funkcija. Patērētāji veido pozitīvu attieksmi pret produktu/pakalpojumu, jo tas ir lietderīgs, citiem vārdiem sakot, tas sniedz pozitīvu pieredzi, izmantojot tā sniegtās priekšrocības. Patērētāji iemācās sasaistīt ieguvumus ar piedāvājuma izmantošanu. No otras puses, ja tas nesniedz pozitīvu pieredzi, patērētāji veido negatīvu attieksmi pret šādu piedāvājumu.

Ego aizsardzības funkcija. Patērētāji veido attieksmi, jo tā palīdz aizstāvēt viņu ego, paštēlu un priekšstatu par sevi. Ja patērētājam ir augsts etnocentrisms un atbalsts Latvijas produktiem, viņam būs pozitīva attieksme pret Latvijas zīmoliem. Viņš runās par tiem un iegādāsies šādus zīmolus, pat tad, ja zinās, ka citu valstu izgatavotie produkti sniedz lielāku vērtību. Attieksme ir izveidota, lai aizsargātu savu ego.

Vērtību izteiksmes funkcija. Pozitīva attieksme veidojas, ja produkts/pakalpojums norāda uz patērētāja vērtībām, dzīvesveidu, personību, atspoguļo personību, paštēlu un priekšstatu par sevi. Gadījumos, kad pastāv neatbilstība starp produkta tēlu un patērētāja paštēlu, izveidojas negatīva attieksme. Attieksme ir vērtību atspulgs.

Zināšanu funkcija. Attieksme veidojas, kad patērētājs vēlas atkārtoti apstiprināt savu zināšanu bāzi, lai tādējādi atvieglotu pirkuma lēmuma pieņemšanu. Ja patērētājs domā pozitīvi par zīmolu, tas palīdz no jauna apstiprināt esošo viedokli, un veikt lēmumu pieņemšanu vienkāršāk un ātrāk. Attieksme palīdz lēmumu pieņemšanā¹⁴⁵.

Vairāki pētījumi ir veikti, lai izzinātu patērētāju attieksmi, tās veidošanās un maiņas principus, kā arī saistību ar patērētāju uzvedību. Pētījumi galvenokārt fokusējas uz to, lai saprastu attieksmes veidošanos un varētu prognozēt patērētāju uzvedību un tādējādi viņus ietekmēt. Pētnieki ir izstrādājuši vairākus modeļus, ar kuru palīdzību iespējams identificēt attieksmi un izskaidrot vai prognozēt patērētāju uzvedību. No visiem pieejamajiem modeļiem visvairāk tiek izmantots triju komponentu attieksmes modelis, daudzfaktoru attieksmes modelis, *mēģināt - patērēt* modelis (the trying-to-consume model) un *attieksmes - pret - reklāmu* modelis (the attitude-toward-the-ad model).

¹⁴³ Katz, D. (1960). The functional approach to the study of attitudes. *Public Opinion Quarterly* 24, 163-204

¹⁴⁴ Smith, M.B., Bruner, J.S. & White, R.W. (1955). *Opinions and personality*. New York: Wiley

¹⁴⁵ Shavitt, S. (1989). Products, Personalities and Situations in Attitude Functions: Implications For Consumer Behavior. *Advances in Consumer Research* 16, 300-305

Kā nosaukums liecina, triju komponentu attieksmes modelis sastāv no trīs komponentiem: zināšanas (izziņa), sajūtas un emocijas (ietekme) un rīcība (2.1.attēls).



2.1. attēls. Triju komponentu attieksmes modelis

Avots: autores veidots pēc Schiffman, L.G. & Kanuk, L.L., 2007

Piemēram, tā saucamais ABC modelis nosaka, ka attieksmi veido trīs sastāvdaļas: izziņa (cognition), ietekme (affect) un rīcība (behavior) - *knowing, feeling, and doing* (Solomon, 2009)¹⁴⁶.

Zināšanu vai izziņas (kognitīvais) komponents veido izziņas procesus, kas noved pie attieksmes veidošanās. Mārketinga ietvaros zināšanu vai izziņas komponents trīs komponentu modelī sastāv no patērētāju zināšanām par produktu vai pakalpojumu. Patērētāju attieksme veidojas, balstoties uz pieredzi, kā arī informāciju, kas saņemta no citām personām (ģimenes, draugiem, kolēģiem u.c.) vai ir bezpersoniska un saglabājusies atmiņā. Zināšanu komponents rada emocionālo komponentu.

Sajūtu vai emociju (ietekmes) komponents ietver attieksmes emocionālo komponentu. Faktiski, tā ir attieksme pati par sevi, kas raksturo emocionālo stāvokli, kas var būt pozitīvs, neitrāls vai negatīvs. Mārketinga kontekstā tās ir patērētāja jūtas pret produktu vai pakalpojumu. Šīs emocijas var attiekties uz konkrētu faktoru vai uz objektu kopumā. Tām ir vērtējošs raksturs un tās var mainīties laikā no patikas uz nepatiku un no atbalsta uz noliegumu. Tās izpaužas caur emocijām kā piemēram, laime, skumjas, dusmas, pārsteigumu utt. un liecina par patērētāju reakcija pret piedāvājumu, kas vēlāk ietekmē pirkuma lēmumu, kā arī preces iegādes procesu. Šīs reakcijas un izrietošās sekas arī saglabājas mūsu atmiņā. To atsauksana atmiņas ietekmē arī turpmāko lēmumu pieņemšanu.

¹⁴⁶ Solomon, M. (2009). *Consumer behavior buying, having, and being* (8th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall

Rīcības jeb konatīvais komponents atspoguļo attieksmes iznākumu. Tā kā attieksme veidojas no psihogrāfiskiem komponentiem, to nevar redzēt. Pirmie divi komponenti, zināšanas un emocijas neatspoguļo attieksmi. Tas ir tikai trešais komponents, caur kuru var secināt par attieksmi. Konatīvais komponents liecina par indivīda tendenci uzvesties (rīkoties vai nerīkoties; pirkt vai nepirkt) noteiktā veidā attiecībā uz attieksmes objektu (produktu/pakalpojumu, zīmolu u.c.)¹⁴⁷.

Daudzfaktoru (*multiattribute*) modeļi tiek izmantoti, lai saprastu un novērtētu attieksmi. Pamata daudzfaktoru modelim ir trīs elementi - faktori, uzskati, un nozīmes. Faktori ir attieksmes objekta īpašības. Uzskati ir konkrētā faktora lielumi. Nozīmes norāde uz konkrētā faktora svarīgumu vai prioritāti. Daudzfaktoru modeļi var izmantot, lai novērtētu patērētāja vispārējo attieksmi.

Pazīstamākos no daudzfaktoru modeļiem ir izveidojis Fišbeins (*Fishbein*) un viņa kolēģi, piemēram, *Attieksmes-pret-objektu* modelis, *Attieksmes-pret-uzvedību* modelis un *Pamatotas-rīcības-teorijas* modelis¹⁴⁸.

Attieksmes-pret-objektu modelis nosaka, ka patērētāja attieksme pret produktu / pakalpojumu vai zīmolu ir noteikta faktora esamības vai neesamības, un attiecīgā vērtējuma funkcija. Attieksme ir produkta vērtējuma funkcija - īpaši uzskati un vērtējumi. Citiem vārdiem sakot, izvērtējot piedāvājumu, patērētāja attieksme tiek balstīta uz:

- faktoru klātbūtni un patērētāja pārliecības par katru no tiem agregāciju;
- vispārējo novērtējumu par katra no šiem faktoriem būtiskumu, kas var sniegt nepieciešamos ieguvumus un priekšrocības.

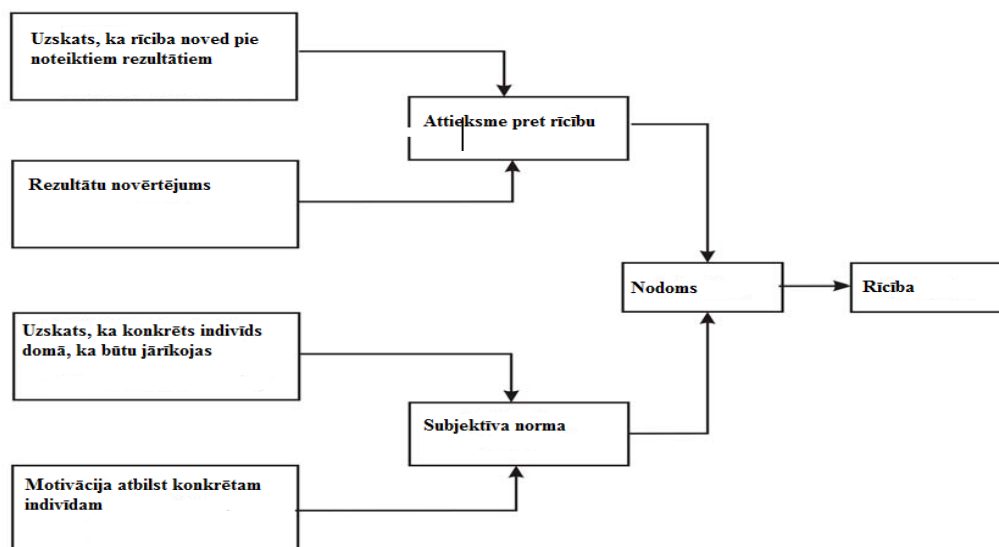
Attieksmes-pret-uzvedību modelis fokusējas uz indivīda rīcību pret attieksmes objektu, nevis tikai uz ietekmi vai sajūtām pret objektu. Priekšnoteikums ir tāds, ka patērētājam var būt pozitīva attieksme pret objektu, bet viņš var būt negatīvi nosakņots pret ideju iegādāties šādu produktu vai izmantot pakalpojumu. Tādējādi, pozitīva attieksme pret objektu ne vienmēr var beigties kā lēmums par iegādi (rīcība).

Pamatotas-rīcības-teorijas modelis mēģina pētīt rīcības gadījumu un subjektīvo normu ietekmi uz trīs komponentiem, kas veido attieksmi. Modelis ietver minētos divus faktoros, kas

¹⁴⁷ Schiffman, L.G. & Kanuk, L.L., 2007, *Consumer Behavior*, 9th Edition, Pearson, Prentice Hall

¹⁴⁸ Icek, A. & Fishbein, M. (1980). *Understanding attitudes and predicting social behavior*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall

darbojas kā moderatori un ietekmē cilvēka attieksmi. 2.2.attēlā atspoguļots tas, ko sauc par „pamatotu rīcību”.



2.2. attēls. Pamatotas-rīcības-teorijas modelis

Avots: autores veidots pēc Icek, A. & Fishbein, M., 1980 un Schifman, L.G. & Kanuk, L.L., 2007

Modeli var izskaidrot izejot no rīcības (t.i. produkta/ pakalpojuma iegādes procesa). Patērētāja rīcība ir balstīta uz viņa nodomu rīkoties, t.i., vispārējais atbalsts pret iegādi. Ir noteikti faktori, kas izraisa nodomu rīkoties. Tie ir patērētāja attieksme pret rīcību un subjektīvās normas. Patērētāju attieksme pret rīcību ietver pārliecību un attieksmi pret konkrēto rīcību. Attieksmes pamatā ir šādi faktori - pārliecība, ka rīcība noved pie noteiktiem rezultātiem un rezultātu novērtējums.

No otras puses subjektīvās normas norāda uz normām, kas pastāv konkrētajā sociālajā kontekstā. Subjektīvo normu pamatā ir šādi faktori - pārliecība, ka konkrētais indivīds domā par to, vai jārikojas vai nē un motivācija atbilst konkrētiem indivīdiem¹⁴⁹.

Smits u.c. (Smith *et al.*, 2008)¹⁵⁰ uzskata, ka iepriekš zināma un prognozējama patērētāju uzvedība var tikt izmantota, lai uzlabotu Fišbeina modeli.

Mēģināt - patērēt modelis (the trying-to-consume model) fokusējas uz pirkuma situāciju, kad rīcība (aktuālā pirkuma ietvaros) nav skaidra vai arī var notikt kaut kad nākotnē. Šīs teorijas ietvaros rīcība ir vērsta uz mērķi (uz kaut ko ko patērētājs plāno un/vai mēģinās izdarīt nākotnē).

¹⁴⁹ Schifman, L.G. & Kanuk, L.L., 2007, Consumer Behavior, 9rd Edition, Pearson, Prentice Hall

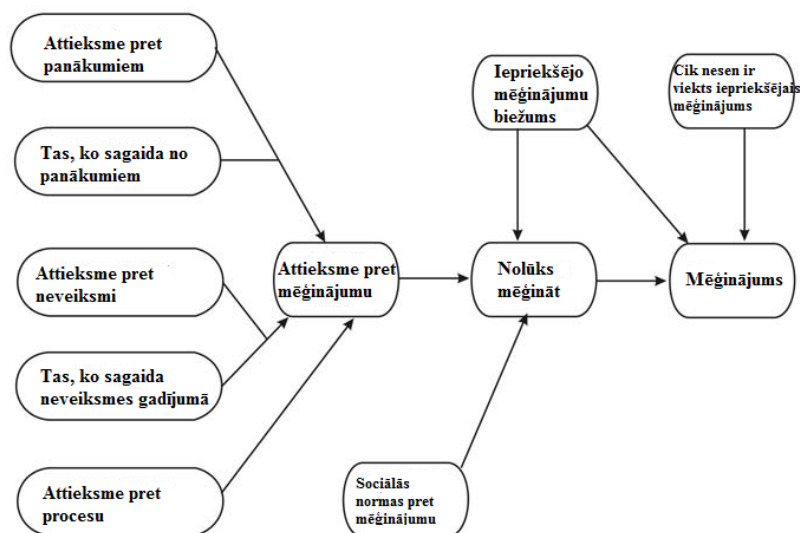
¹⁵⁰ Smith, J., Terry, D., Manstead, A., Louis, W., Kotterman, D., & Wolfs, J. (2008). The Attitude-Behavior Relationship in Consumer Conduct: The Role of Norms, Past Behavior, and Self-Identity. *The Journal of Social Psychology*, 148(3), 311-33

Šajā procesā rezultātu attiecībā uz pirkumu, piederību un lietošanu nav iespējams precīzi paredzēt.

Teorija atspoguļo patērētāja mēģinājumus patērēt, bet šo procesu kavē personiski un ārēji šķēršļi, tādējādi nepieļaujot procesa (pirkuma) norisi. Personīgie šķēršļi rodas, ja persona saskaras ar iekšējo konfliktu, piemēram, patērētājs vēlas sasniegt mērķi, kuram ir arī kāds negatīvs faktors (piemēram, sievietei patīk šokolādes kūka, bet tai ir daudz kaloriju, kas izraisa svara pieaugumu). Ārējie šķēršļi rodas, ja vide nepieļauj procesa norisi (piemēram, cilvēks vēlas ēst konkrētā restorānā, bet, nonākot tur, viņš konstatē, ka nav nevienas brīvas vietas).

Mēģināt - patērēt teorija aizstāj rīcību (kas atspoguļota Fišbeina (*Fishbein*) *Pamatotat-rīcības-teorijas* modelī) ar mēģinājumu rīkoties. Mēģinājumu rīkoties vai mēģinājumu sasniegt mērķi ierosina nodoms izmēģināt, ko savukārt nosaka attieksme pret mēģinājumu un sociālās normas attiecībā pret mēģinājumu. Attieksmi pret mēģinājumu ietekmē individuālā patērētāja:

- attieksme pret panākumiem un tas, ko sagaida no panākumiem,
- attieksme pret neizdošanos un tas, ko sagaida neveiksmes gadījumā,
- attieksme pret procesu. Attieksme pret procesu attiecas uz indivīda vērtējumu par to, kā mēģinājums kaut ko darīt liek viņam justies neatkarīgi no rezultāta vai iznākuma (2.3. attēls).



2.3. attēls. *Mēģināt - patērēt* teorijas modelis

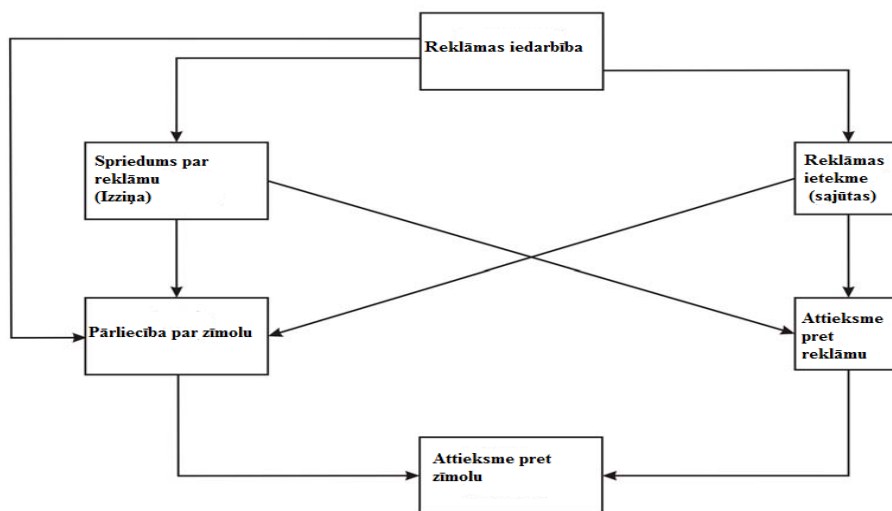
Avots: autores veidots pēc Schiffman, L.G. & Kanuk, L.L., 2000

Mēģinājumu rīkoties ietekmē nodoms mēģināt, pagātnes mēģinājumu biežums un tas, cik nesen ir veikts iepriekšējais mēģinājums. Nodomu mēģināt ietekmē attieksme pret mēģinājumu, pagātnes mēģinājumu biežums un sociālās normas attiecībā uz mēģinājumu. Attieksmi pret mēģinājumu ietekmē attieksme pret panākumiem, neveiksmi un procesu, tas, ko

indivīds sagaida veiksmes un neveiksmes gadījumā. Katra no attieksmēm (attieksme pret panākumiem, neveiksmi un procesu) tiek noteikta summējot seku iespējamības un seku novērtējuma „produktu”.

Patērētāju attieksmes pētījumos izmanto arī *Patērētāju attieksmes pret reklāmu modeli* (Attitudes – toward - the - Ad model), kas nosaka, ka patērētāja emocijas un viedokli ietekmē reklāma, kas savukārt ietekmē patērētāja attieksmi pret produktu/ pakalpojumu un zīmolu¹⁵¹.

Reklāmas ietekmē patērētājs gūst zināšanas un emocijas, kas ir attieksmes komponenti, kas noved pie viedokļa par reklāmu (izziņa/zināšanas) un emocijām, kas rodas reklāmas ietekmē. Izziņas/zināšanu komponents noved pie pārliecības par zīmolu, kā arī veido attieksmi pret reklāmu. Ietekmes/emociju komponents arī noved pie pārliecības par zīmolu, kā arī veido attieksmi pret reklāmu. Tādējādi gan izziņas, gan ietekmes komponents ietekmē patērētāja attieksmi pret reklāmu un pārliecību par zīmolu. Tikai vienas pašas reklāmas iedarbība var veidot pārliecību par zīmolu. Pārliecība par zīmolu, kā arī attieksme pret reklāmu izveido attieksmi pret zīmolu (2.4. attēls).



2.4. attēls. Patērētāju attieksmes pret reklāmu modelis

Avots: autores veidots pēc Edell, J.A. & Burke, M.C., 1987 un Schiffman, L.G. & Kanuk, L.L., 2000

Teorija ārpus modeļa nosaka, ka reklāmas iedarbības rezultātā patērētājiem veidojas spriedums un emocijas. Patērētājam ne tikai veidojas attieksme pret reklāmu, bet arī viedoklis par zīmolu. Pētījumi liecina, ka modelis labāk darbojas attiecībā uz jauniem produktiem un

¹⁵¹ Lutz, R. J. (1985). Affective and cognitive antecedents of attitude toward the ad: A conceptual framework. In L. F. Alwitt & A. A. Mitchell (Eds.), *Psychological processes and advertising effects; Theory, research and application*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associate

pakalpojumiem, nekā attiecībā uz jau esošiem. Reklāma palīdz veidot attieksmi pret zīmolu un ierosina izmēģināt piedāvājumu. Tādējādi tirgotājiem ir jābūt uzmanīgiem veidojot reklāmu, it īpaši attiecībā uz inovatīviem produktiem un pakalpojumiem, un jauniem zīmoliem. Pētījumi arī liecina, ka jebkāds patērētāja iesaistīšanās līmenis - augsts vai zems, centrāls vai perifērs - ietekmē patērētāja uzskatu veidošanos, kas rezultējas attieksmē pret zīmolu¹⁵².

Centrālais virziens ir tad, kad patērētājs ir pilnībā iesaistīts ikvienā pirkuma aspektā. Patērētājs, kas seko centrālai pieejai pieliek papildus pūles, lai izpētītu un izprastu attiecīgo produktu vai pakalpojumu. Perifērais virziens ir, kad patērētājs ir vāji iesaistīts pirkuma procesā¹⁵³.

Papildus produkta aspektiem patērētāju attieksmi var ietekmēt vairāki citi faktori: sociālā un kultūrvidē, kā arī demogrāfiski, psihogrāfiskie un ģeogrāfiskie apstākļi¹⁵⁴.

Gēnu inženierijas izmantošanas jautājums ir karstu diskusiju iemesls daudzās pasaules valstīs¹⁵⁵ līdz ar to jautājums saistībā ar sabiedrības attieksmi pret šo tehnoloģiju un galvenie aspekti, kas šo attieksmi veido, joprojām nav viennozīmīgs. Lai gan pieejamā informācija par ĢMO norāda uz vairākiem ekonomiskajiem ieguvumiem, ko ĢMO izmantošana sniedz dažādām nozarēm, sabiedrībā notiek aktīvas diskusijas arī par sociālajiem un politiskajiem aspektiem, kā arī par ĢMO iespējamo ietekmi uz cilvēku un dzīvnieku veselību, un vidi. ĢM pārtikas un citu ĢM produktu izmantošanas problemātika kļūst arvien aktuālāka visā pasaulē, t.sk. – Latvijā.

Patērētāju uztveri par ĢM produktu riskiem un ieguvumiem var prognozēt, izejot no vispārīgās sociāli politiskās attieksmes¹⁵⁶, piemēram, attieksmes pret tehnoloģisko progresu¹⁵⁷,

¹⁵² Vaughn, R. (1980). How Advertising Works: A Planning Model. *Journal of Advertising*, 20(5), 27-33

¹⁵³ Petty, R. & Cacioppo, J. (1981). *Attitudes and persuasion: classic and contemporary approaches*. Dubuque, IA: William C. Brown

¹⁵⁴ Solomon, M. (2009). *Consumer behavior buying, having, and being* (8th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall

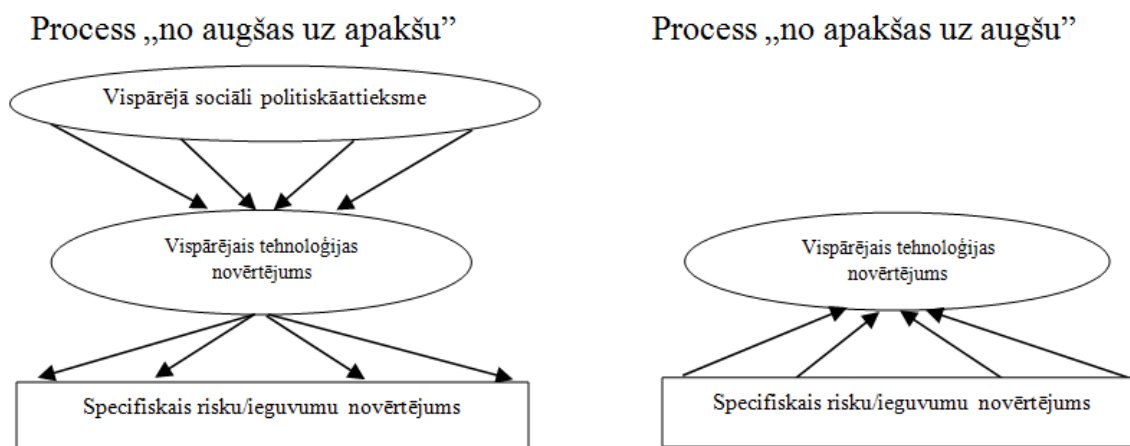
¹⁵⁵ Vergragt, P.J. & Brown, H.S. (2008). Genetic engineering in agriculture: New approaches for risk management through sustainability reporting. *Technological Forecasting & Social Change* 75, 783–798

¹⁵⁶ Søndergaard, H.A., Grunert, K.G. & Scholderer, J. (2005). Consumer attitudes to enzymes in food production. *Trends in Food Science & Technology* 16, 466–474

¹⁵⁷ Bredahl, L. (2001). Determinants of consumer attitudes and purchase intentions with regard to genetically modified foods: Results of a cross-national survey. *Journal of Consumer Policy* 24, 23–61

attieksmes pret vidi un dabu¹⁵⁸, uzticēšanos kompetentajām iestādēm, kas nosaka regulējumu jauno tehnoloģiju jomā un pārvalda riskus¹⁵⁹.

Saskaņā ar Šoldereru (*Scholderer*) un Frīveru (*Frewer*) (2003)¹⁶⁰ patērētāju attieksme pret ĢM pārtiku drīzāk veidojas „no augšas uz apakšu”, nekā „no apakšas uz augšu”. Abi procesi nav savstarpēji izslēdzoši, bet parasti darbojas vienlaicīgi (2.5. attēls).



2.5. attēls. Patērētāju attieksmes pret ĢM pārtiku veidošanās process

Avots: autores veidots pēc Scholderer J., Bredahl L., & Frewer L., 2000

Procesā no „augšas uz apakšu”, patērētāju attieksme pret ģenētisko modifikāciju atspoguļo viņu vispārējo sociāli politisko attieksmi pret dabu un tehnoloģiju, turpretī procesā „no apakšas uz augšu” patērētāji veido šo attieksmi, pamatojoties uz tādiem tehnoloģijas kritērijiem kā iespējamie riski un ieguvumi:¹⁶¹ ietekme uz vidi, zemākas pārtikas cenas, ietekme

¹⁵⁸ Bredahl, L. (2001). Determinants of consumer attitudes and purchase intentions with regard to genetically modified foods: Results of a cross-national survey. *Journal of Consumer Policy* 24, 23–61

¹⁵⁹ Siegrist, M. (2000). The influence of trust and perceptions of risks and benefits on the acceptance of gene technology. *Risk Analysis* 20, 195–204

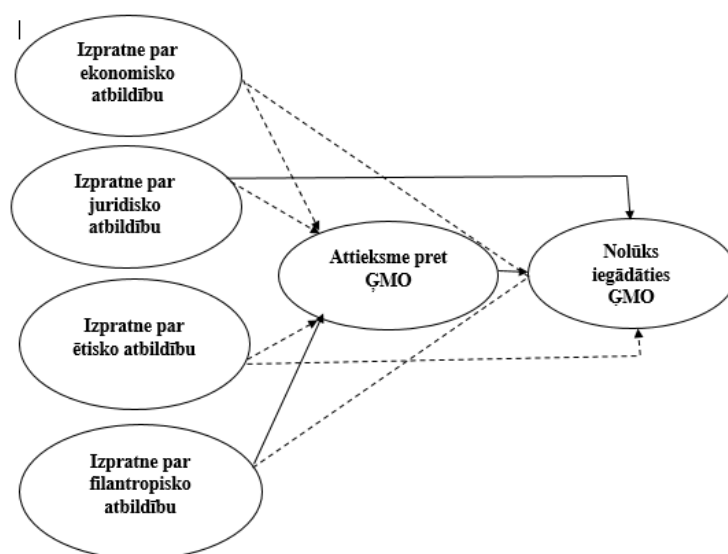
¹⁶⁰ Scholderer, J. & Frewer, L. (2003). The biotechnology communication paradox: Experimental evidence and the need for a new strategy. *Journal of Consumer Policy*, 26, 125–157

¹⁶¹ Scholderer, J., Bredahl, L. & Frewer, L. (2000). Ill-founded models of consumer choice in communication about food biotechnology. In F. van Raaij (Ed.), *Marketing communications in the new millennium: New media and new approaches* (pp. 129–152). Rotterdam: Erasmus University

uz cilvēku veselību, nezināmā ilgtermiņa ietekme. Kritēriji var būt gan pozitīvi, gan negatīvi, līdz ar to attieksme var būt kaut kāds “vidējais” visu kritēriju novērtējums¹⁶².

Cits patērētāju attieksmes pret ĢMO modelis, ko izstrādājis Pino u.c. (2016)¹⁶³ ir atspoguļots 2.6. attēlā. Šis modelis nosaka, ka:

- 1) pastāv pozitīva sakarība starp patērētāju uztverē esošo ĢM pārtikas ražotāju juridisko atbildību un patērētāju nodomu iegādāties ĢM pārtiku;
- 2) pozitīva sakarība starp patērētāju uztverē esošo ĢM produktu ražotāju filantropisko atbildību un patērētāju attieksmi pret ĢM pārtiku, kas rezultātā ietekmē patērētāju nodomu iegādāties ĢM produktus.



2.6. attēls. Izpratnes par juridisko un filantropisko atbildību efekts uz patērētāju attieksmi pret ĢMO un nodomu iegādāties ĢM produktus

(raustītā līnija norāda uz nenozīmīgu ietekmi)

Avots: autores veidots pēc Pino et al., 2016

Latvijā līdz šim pētījumi par patērētāju attieksmi pret ĢM produktiem nav veikti un nav apzināti faktori, kas ietekmē Latvijas patērētāju attieksmi pret produktiem, kas iegūti ar gēnu

¹⁶² Grunert, K.G., Bredahl, L. & Scholderer, J. (2003). Four questions on European consumers' attitudes toward the use of genetic modification in food production. *Innovative Food Science and Emerging Technologies* 4, 435 - 445

¹⁶³ Pino, G., Amatulli, C., De Angelis, M., & Peluso, A.M. (2016). The influence of corporate social responsibility on consumers' attitudes and intentions toward genetically modified foods: evidence from Italy. *Journal of Cleaner Production*, 112(4), 2861-2869

inženierijas palīdzību. Mūsu valsts patērētāju viedokli atspoguļo galvenokārt *Eurobarometer* sniegtie dati, neatklājot patiesos iemeslus, kāpēc Latvijas iedzīvotāju viedoklis ir tieši tāds un ne savādāks.

Daudzās valstīs kā, piemēram, ASV, Ķīnā, Spānijā, Filipīnās, Meksikā, Dienvidāfrikā, Beļģijā, Vācijā, Grieķijā, kā arī kopumā ES ir veikti daudz un dažādi pētījumi, lai uzzinātu sabiedrības viedokli un attieksmi par ĢMO izmantošanu pārtikā un citās tautsaimniecības nozarēs. Patērētāju viedokļu noskaidrošanai izmantotas dažādas metodes, ko plaši izmanto mārketinga pētījumos: fokusa grupu diskusijas, iedzīvotāju aptaujas, u.c. Minētajos pētījumos iegūtie rezultāti identificējuši vairākus aspektus, kas veido patērētāju attieksmi pret produktiem, kas iegūti ar jauno tehnoloģiju t.sk. – gēnu inženierijas palīdzību.

Būtiski atzīmēt, ka sabiedrības attieksme pret ĢMO izmantošanu krasi atšķiras, izejot no ģeogrāfiskajiem apgabaliem (piemēram, ASV un Ķīna - vairāk pozitīvi, kur turpretī ES, Krievija – diezgan negatīvi uztver šādu produktu ienākšanu tirgū).

Saskaņā ar 2011. gada pētījumu¹⁶⁴, ko veikuši Ņūkāsas Universitātes, Vageningenas (*Wageningen*) Universitātes un Māstrihtas Universitātes eksperti, ES iedzīvotāji kopumā lielākoties izrādīja skepsi un atturību pret visu, kas saistās ar jaunajām tehnoloģijām: gēnu inženieriju, dzīvnieku klonēšanu, nanotehnoloģijām, uzskatot, ka iespējamie riski un nekontrolēta šo tehnoloģiju un ar to palīdzību iegūto produktu izmantošana, neattaisno iespējamos riskus; it īpaši šīs bažas bija vērstas uz jauno tehnoloģiju izmantošanu pārtikas ieguvē. Eiropiešiem bija būtiska uzticēšanās kompetentajām institūcijām un tirgus operatoriem, kas iesaistīti šo produktu apritē, kā arī izvēles iespējas un attiecīgo produktu marķējums. Arvien būtiskāku lomu ES sāk spēlēt sociālekonomiskie, ētiskie un politiskie apsvērumi.

Neskatoties uz to, ka ES un Latvijā ir noteiktas obligātās ĢM produktu marķēšanas prasības, lielākā daļa sabiedrības nemaz neapzinās un neizprot šī marķējuma jēgu un mērķi. Pēc autores nesistemātiski veiktajiem empīriskiem pētījumiem un novērojumiem daudzi uztver to kā brīdinājumu par produkta bīstamību, nevis norādi par produkta sastāvu vai ražošanas tehnoloģiju. Autore uzskata, ka šai attieksmei ir zināms pamats, ņemot vērā to, ka pirmkārt ĢMO radītājiem bija nepieciešams piedāvāt patērētājiem produktus, kas sniegtu ieguvumus un otrkārt pārliecināt, ka iespējamie ieguvumi atsvēr iespējamos riskus, ko šādi produkti varētu radīt. Pašreizējā situācijā patērētājiem nav skaidrs, kādus tieši ieguvumus ĢM produkti varētu

¹⁶⁴ Frewer, L.J., Bergmann, K., Brennan, M., Lion, R., Meertens, R., Rowe, G., Siegrist, M. & Vereijken, C. (2011). Consumer response to novel agri-food technologies: Implications for predicting consumer acceptance of emerging food technologies. *Trends in Food Science and Technology* 22, 442-456

sniegt, ņemot vērā, ka pašreiz tirgū esošie ĢMO sniedz ieguvumus galvenokārt to radītājiem un ĢM kultūraugu audzētājiem.

Nav arī skaidras pieejas, kā informēt patērētājus par iespējamiem ieguvumiem, lai patērētājs varētu izdarīt apzinātu izvēli. Neapzinoties esošo situāciju, ĢMO gēnu inženierijas industrija izdeva plaša spektra informatīvos materiālus, ko viņi uzskatīja par atbilstošiem, īsti neapzinoties to ietekmi uz patērētāju attieksmi. Tika pieņemts modelis, ka jo vairāk un plašākām masām gēnu inženierijas attīstītāji un veicinātāji nodos informāciju par ĢMO priekšrocībām, jo ātrāk patērētāji tās apzināsies. Diemžēl, kā pierāda vairāki pētījumi¹⁶⁵, atbilstošas zināšanas par tehnoloģiju vai ĢMO neveicina atbalstu ĢM produktiem vai akceptu gēnu inženierijai.

Autore uzskata, ka mērķtiecīgai patērētāju informēšanai un izglītošanai par ĢMO jautājumiem var būt divi scenāriji. Pirmajā variantā proaktīva patērētāju informēšana par būtiskām ĢMO priekšrocībām varētu neutralizēt esošo negatīvo attieksmi pret ĢMO, bet otrajā – stabilizēt jau esošo negatīvo attieksmi, kas ir tik spēcīga, ka no patērētāju puses tiek ignorēta jebkura “ārējā” informācija.

2.2. Galvenie patērētāju attieksmi veidojošie un ietekmējošie faktori

Patērētāju izvēli tirgū ietekmē daudzi un dažādi faktori, tiem iegādājoties produktus, kas sastāv no ĢMO, satur tos vai ir ražoti ar ĢMO palīdzību¹⁶⁶. Piemēram, respondentu zināšanu līmenis par gēnu inženieriju ne vienmēr skaidri norāda uz respondentu attieksmi pret ĢM produktiem¹⁶⁷, bet ar sabiedrības iesaistīšanu ĢMO lēmumu pieņemšanas procesā ne vienmēr tiek gūts sabiedrības atbalsts gēnu inženierijai¹⁶⁸.

Gēnu inženierijas sekas nav tieši novērojamas un ir grūti kontrolējamas, tāpēc atbalsts tai atkarīgs no vairākiem faktoriem, kas saistīti ar izpratni par tiem riskiem un ieguvumiem, kuri attaisno šīs tehnoloģijas izmantošanu. Savukārt izpratne par iespējamiem riskiem, kas saistīti ar

¹⁶⁵ House, L., Lusk, J., Jaeger, S., Traill, W. B., Moore, M., Valli, C., Morrow, B. & Yee, W.M.S. (2004). Objective and Subjective Knowledge: Impacts on Consumer Demand for Genetically Modified Foods in the United States and the European Union. *The Journal of Agrobiotechnology Management and Economics* 7(3), 113-123

¹⁶⁶ Gaskell, G., Allum N. & Stares, S. (2003). Europeans and Biotechnology in 2002: A Report to the EC Directorate General for Research from the Project “Life Sciences in European Society”, QLG7-CT-1999-00286, *Eurobarometer 58.0*, 2nd edn, 21 March

¹⁶⁷ Christoph I.B., Bruhn, M. & Roosen, J. (2008). Knowledge, attitudes towards and acceptability of genetic modification in Germany. *Appetite* 51, 58-68

¹⁶⁸ Barnett, J., Cooper, H., & Senior, V. (2007). Belief in public efficacy, trust, and attitudes toward modern genetic science. *Risk Analysis* 27(4), 921-933

ĢMO, aptver vairākus aspektus, – sociālekonomiskos un politiskos faktoros, zināšanas par riskiem un to izpratni, zinātnisko nenoteiktību, pretrunas un strīdus, nevēlamu seku parādīšanās noilgumu, priekšrocības un trūkumus¹⁶⁹.

Saskaņā ar Kajbasi un Mukana (*Kayabasi and Mucan*) (2011)¹⁷⁰ attieksmei pret ĢM pārtiku un izpratnei par to ir deviņas dimensijas: iespējamie vides riski, iespējamie ieguvumi, ilgtermiņa ietekme uz cilvēku veselību, risks pasaulei, attieksme pret marķēšanu, attieksme pret pirkumu, attieksme saistībā ar kultūras un morālajām vērtībām, zināšanu izpratne un iespējamie riski. Vislabāk izskaidrojamais un visvairāk pētītais faktors ir ĢM pārtikas iespējamā negatīvā ietekme uz cilvēku veselību ilgtermiņā. Vismazāk pētīta ir attieksme saistībā ar kultūras un morālajām vērtībām.

Marisa (*Marris*) *et al.* (2011) pētījums¹⁷¹ atklājis daudz kompleksāku ainu, kurā atšķirības starp „īstu risku” un „iedomātu risku”, starp „risku” un „ētiskajiem” apsvērumiem vai starp „zinātniskām” un „nezinātniskām” bažām, ir neskaidras.

Kopumā, analizējot pieejamo informāciju, var izdalīt šādus galvenos faktoros, kas ietekmē patērētāju izvēli un veido sabiedrības uztveri par ĢMO drošumu un lietderīgumu:

- 1) iespējamie riski un ieguvumi;
- 2) zināšanas un informētība par gēnu inženieriju;
- 3) uzticība kompetentajām valsts un zinātniskajām institūcijām;
- 4) ekonomiskie ieguvumi un zaudējumi;
- 5) reliģiskie un ētiskie apsvērumi;
- 6) mēdiju ietekme.

Turklāt ir būtiski nodalīt divas atsevišķas grupas – ĢMO ražotājus un patērētājus. Ražotāji ir pozitīvi noskaņoti pret ĢMO produktiem, jo ir tiešie labuma guvēji no ienākumiem, ko sniedz šādu produktu pārdošana. Turpretī patērētāju akceptu un vēlmi iegādāties produktus, kas sastāv no ĢMO, tos satur vai ir ražoti no tiem, ietekmē galvenokārt riska uztvere, un tā savukārt ir atkarīga no viņu izglītības līmeņa par attiecīgo jomu, sociāliem un ekonomiskiem faktoriem, uzticības kompetentajām institūcijām, reliģiskajiem un ētiskajiem apsvērumiem,

¹⁶⁹ Bonny, S. (2003). Why are most Europeans opposed to GMOs? Factors explaining rejection in France and Europe. *Electronic Journal of Biotechnology* 6(1), 50-71

¹⁷⁰ Kayabasi, A., & Mucan, B. (2011). An Empirical Study of Consumer Attitudes and Perceptions Toward Genetically Modified Foods (GMF). *European Journal of Social Sciences* 25(1), 52-65

¹⁷¹ Marris, C., Wynne, B., Simmons, P. & Weldon, S. (2001). Public Perceptions of Agricultural Biotechnologies in Europe, [11.10.2014.]: <http://checkbiotech.org/pdf/>

izvēles iespējām (produkta marķējuma), mediju ietekmes un iespējamiem ieguvumiem, ko var sniegt ĢMO.

Būtiskākais risks, ko patērētāji saskata ĢMO kontekstā, ir saistīts ar cilvēku un dzīvnieku veselību un vidi. Patērētāji uzskata, ka iespējamie riski, ko var radīt ĢM produkti, ir daudz nozīmīgāki nekā iespējamie ieguvumi, ko šādi produkti var sniegt. Analizējot esošos pētījumus un datus, var secināt, ka eiropieši ir daudz jūtīgāki jautājumos, kas skar ĢMO iespējamo ietekmi uz cilvēku un dzīvnieku veselību un vidi, nekā, piemēram, ASV, Ķīnas, Meksikas un citu valstu patērētāji, kas uzskata, ka ĢM kultūraugu audzēšana var atrisināt vairākas lauksaimniecības problēmas. Eiropas patērētāji ir ļoti aizdomīgi, un viņu nevēlēšanās pirkt ĢM produktus sakņojas gadsimtiem senās tradīcijās, kas saistītas gan ar lauksaimniecības praksi, gan arī tradicionālajām pieejām ēdienu gatavošanai.

Daudzos pētījumos respondenti minējuši uzticamas informācijas avotu trūkumu, kas liecina, ka sabiedrībā ir jāveic izglītojoši pasākumi ar mērķi paaugstināt informētības līmeni un nodrošināt sabiedrību ar zinātniski pamatotu un uzticamu informāciju.

Vairāku pētījumu rezultāti liek secināt, ka obligāts ĢMO marķējums spēlē ļoti būtisku lomu patērētāju izvēles iespēju nodrošināšanā, lai gan bieži vien patērētāji saskata marķējumā brīdinājumu, nevis informāciju par produkta sastāvu vai ražošanas tehnoloģiju.

Toties, piemēram, cenas faktors ir nozīmīgs aspekts, kas rosina patērētāju iegādāties ĢMO produktus, ja to cena ir zemāka par tradicionālo produktu cenu.

Tika konstatēts, ka vairākās valstīs uzticība kompetentajām institūcijām, kas iesaistītas lēmumu pieņemšanas procesā un ĢMO uzraudzībā un kontrolē, ietekmē patērētāju vēlmi iegādāties ĢMO produktus. Ir būtiski pieminēt arī uzticību pārtikas operatoriem un pārtikas industrijai kopumā.

2.2.1. Iespējamie riski un ieguvumi

Ikviens tehnoloģiskais progress nes sev līdzi iespējamus riskus un valdības, sabiedrība, un individuālie patērētāji vērtē šos riskus un ieguvumus, lai izlemtu, „cik drošs ir pietiekami drošs?”¹⁷²

Lielākā daļa teorētisko un empīrisko patērētāju uzvedības pētījumu pārtikas jomā ir saistīti ar jauno un nepazīstamo tehnoloģiju iespējamiem riskiem, t.sk. - ar gēnu inženieriju

¹⁷² Starr, C. (1969). Social benefit versus technological risk. *Science*, 165, 1232-1238

(piemēram, Costa-Fonts & Mossialos, 2007¹⁷³), un šie pētījumi galvenokārt fokusējas uz patērētāju bažām, kas saistīt ar jaunajiem produktiem (piemēram, Ropkins & Beck, 2000¹⁷⁴).

Saskaņā ar Bredahl (2001¹⁷⁵) patērētāju akcepts ĢM pārtikai atkarīgs no izpratnes par iespējamiem riskiem un ieguvumiem, kas saistīti ar šiem produktiem. Hu, Hunnemejers (*Hunnemeyer*), Vīmans (*Veeman*), Adamovičs (*Adamowicz*) un Srivastava (2004)¹⁷⁶ uzskata, ka attieksme pret ĢM pārtiku ir tikpat heterogēna, cik izpratne par iespējamiem riskiem. Saskaņā ar Vīmanu (*Veeman*) un Adamoviču (*Adamowicz*) (2004)¹⁷⁷, liela daļa patērētāju uzskata ĢM pārtiku par riskantu nenoteiktības dēļ, kas saistīta ar tās ietekmi uz veselību. Patērētāji noraida ĢM pārtiku, ja uzskata, ka iespējamie riski ir lielāki, nekā tas ir konvencionālajai pārtikai vai arī tie neatsver iespējamos ĢM pārtikas ieguvumus¹⁷⁸.

Saskaņā ar pētījumu, ko veica Rodrigez-Entrena (*Rodríguez-Entrena*) un Salazārs-Ordonēzs (*Salazar-Ordóñez*) (2009)¹⁷⁹, izpratne par iespējamiem ĢM pārtikas ieguvumiem un riskiem nosaka patērētāju vēlmi iegādāties šādus produktus un spēlē būtisku lomu patērētāju uzvedības modelēšanā.

Ja patērētāji saskata ieguvumus sev, videi un/vai sabiedrībai, pastāv lielāka varbūtība, ka tie akceptē ĢM pārtiku, bet, ja patērētāji saskata iespējamus riskus veselībai vai videi, akcepts ĢM pārtikai samazinās. Iegūtie dati apliecināja, ka pastāv lielākas iespējas, ka respondenti ar zemāku riska uztveri un augstāku ieguvumu uztveri, iegādāsies ĢM pārtiku, ko apliecina arī citi pētījumi, piemēram, Kim (2009)¹⁸⁰.

¹⁷³ Costa-Font, J. & Mossialos, E. (2006). The public as a limit to technology transfer: The influence of knowledge and beliefs in attitudes towards biotechnology in the UK. *Journal of Technology Transfer* 31(6), 629–645

¹⁷⁴ Ropkins, K. & Beck, A.J. (2000). HACCP in the home: A framework for improvin awareness of hygiene and safe food handling with respect to chemical risk. *Trends Food Science Technology* 11, 105-114

¹⁷⁵ Bredahl, L. (2001). Determinants of consumer attitudes and purchase intentions with regard to genetically modified foods. Results of a cross-national survey. *Journal of Consumer Policy* 24 , 23–61

¹⁷⁶ Hu, W., Hunnemejers, A., Veeman, M., Adamowicz, W. & Srivastava, L. (2004). Trading off health, environmental and genetic modification attributes in food. *European Review of Agricultural Economics* 31, 389.

¹⁷⁷ Veeman, M. & Adamowicz, W. (2004). Genetically modified foods. Consumers' attitudes and labeling issues. In Project report series. Edmonton: University of Alberta

¹⁷⁸ Chen, M. F. (2008). An integrated research framework to understand consumer attitudes and purchase intentions toward genetically modified foods. *British Food Journal* 110 , 559–579

¹⁷⁹ Rodríguez-Entrena, M. & Salazar-Ordóñez, M. (2013). Influence of scientific-technical literacy on consumers' behavioural intentions regarding new food. *Appetite* 60(1), 193-202

¹⁸⁰ Kim, R. (2009). Factors influencing Chinese consumer behavior when buying innovative food products. *Agricultural Economics* 55, 436–445

Arī saskaņā ar citiem datiem tiek pieņemts, ka izpratne par iespējamiem ieguvumiem pozitīvi ietekmē attieksmi pret ĢM pārtiku (piemēram, Traill *et al.*, 2006¹⁸¹). Lai gan patērētāji ir nobažījušies par ĢM pārtikas ietekmi uz veselību, drošumu un vidi, viņi optimistiski skatās uz iespējamiem ieguvumiem, ko šāda pārtika var sniegt^{182,183}. Lai gan no otras puses ĢM pārtikas pozitīvās īpašības nav pietiekošs arguments šādas pārtikas akceptam¹⁸⁴.

Arī Onjango (*Onyango*) un Govindasamija (*Govindasamy*) (2005)¹⁸⁵ veiktā pētījuma rezultāti liecina, ka tiešie ieguvumi, kas saistīti ar veselību, vidi un ražošanu, pozitīvi ietekmē patērētāju izvēli. Lai gan rezultāti kopumā norādīja uz to, ka ģenētiskā modifikācija tiek uztverta negatīvi, tomēr, salīdzinot respondentu attieksmi pret augu ģenētisko modifikāciju ar mikroorganismu un dzīvnieku ģenētisko modifikāciju, pirmā tika uztverta pozitīvāk. Šie rezultāti varētu liecināt par to, ka attieksme pret ĢM produktiem varētu būt pozitīvāka, ja tiktu izmantota tikai augu ģenētiskā modifikācija. Rezultāti arī norādīja uz to, ka patērētāji ir gatavi maksāt par produktiem, ja tie sniedz ieguvumus, kas liecina, ka pastāv noteikts ĢM pārtikas tirgus potenciāls.

Visbeidzot promocijas darba autore atzīmē, ka viziskaidrojamākais un visvairāk pētītais faktors saistībā ar patērētāju attieksmi pret ĢM pārtiku, ir tās iespējamā negatīvā ietekme uz cilvēku veselību ilgtermiņā. Bet vairāku pētījumu rezultāti apliecina, ka izpratnei par iespējamiem ieguvumiem ir vislielākā ietekme uz patērētāju lēmumu par pirkumu, it īpaši attiecībā uz aspektiem, kas saistīti ar ĢMO ietekmi uz vidi un veselību.

2010. gada *Eurobarometer* pētījumā tika skaidrota ES patērētāju izpratne par ĢMO ieguvumiem un iespējamiem riskiem; respondentiem tika lūgts novērtēt ĢM pārtiku, vai tā ir derīga (izdevīga), droša, nevajadzīga vai satraucoša. 2.7. attēlā vidējo rezultātu skalas

¹⁸¹ Traill, B., Yee, W., Lusk, J., Jaeger, S., House, L., Morrow, J. Jr., *et al.* (2006). Perceptions of the risks and benefits of genetically-modified foods and their influence on willingness to consume. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section C – Economy* 3, 12-19

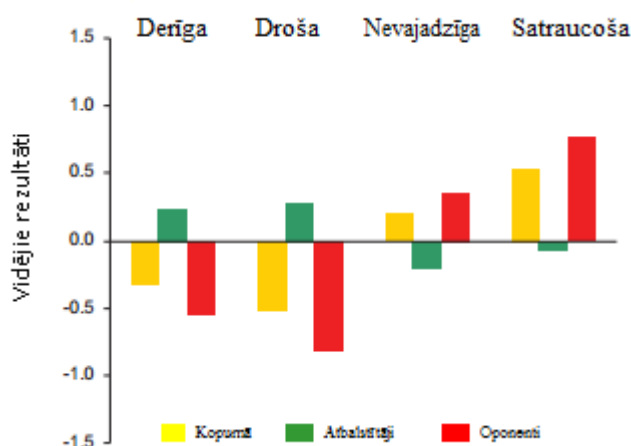
¹⁸² Lusk, J.L., House, L.O., Vall, C., Jaeger, S.R., Moore, M., Morrow, J.L. & Traill, W.B. (2004). Effect of information about benefits of biotechnology on consumer acceptance of genetically modified food: evidence from experimental auctions in the United States, England, and France. *European Review of Agricultural Economics* 31 (2), 179–204

¹⁸³ Onyango, B. and Nayga, R.M. (2004). Consumer acceptance of nutritionally enhanced genetically modified food: relevance of gene transfer technology. *Journal of Agricultural and Resource Economics* 29 (3), 567–583

¹⁸⁴ Fortin, D. R., & Renton, M. S. (2003). Consumer acceptance of genetically modified foods in New Zealand. *British Food Journal*, 105, 42–58

¹⁸⁵ Onyango, B. & Govindasamy, R. (2005). Consumer Willingness to Pay for GM Food Benefits: Pay-off or Empty Promise? Implications for the Food Industry. *The Magazine of Food, Farm & Resource Issues* 20(4), 223-226

diapazons ir no -1.5 līdz 1.5, kur -1.5 liecina par zemu derīgumu un zemu drošību; un 1.5 norāda uz augstu derīgumu, augstu drošību, kā arī norāda uz pilnīgu nevajadzību un augstu satraukumu. Nulle iezīmē nosacīto viduspunktu uz skalas. Jāņem vērā, ka pirmie divi rādītāji ir izteikti "pozitīvi", kur augsti punkti norāda uz pozitīvu tehnoloģijas izpratni, bet pārējie divi rādītāji iezīmē "negatīvu" pieeju, kur augsti punkti norāda uz pastāvošām bažām, kas saistītas ar tehnoloģiju. Dzeltenā josla katrā klasterī parāda kopējo izpratni visu četru rādītāju griezumā. Saskaņā ar iegūtajiem rezultātiem pretēji zinātnisko aprindu un industrijas viedoklim Eiropas sabiedrība uzskata ĢM pārtiku par nederīgu, nedrošu, nevajadzīgu un satraucošu¹⁸⁶.



2.7. attēls. Izpratne par ĢM pārtiku kā derīgu, drošu, nevajadzīgu vai satraucošu (27 Eiropas valstīs, izņemot DK, 2010.gads)

Avots: autores veidots pēc Gaskell G. et al., 2010

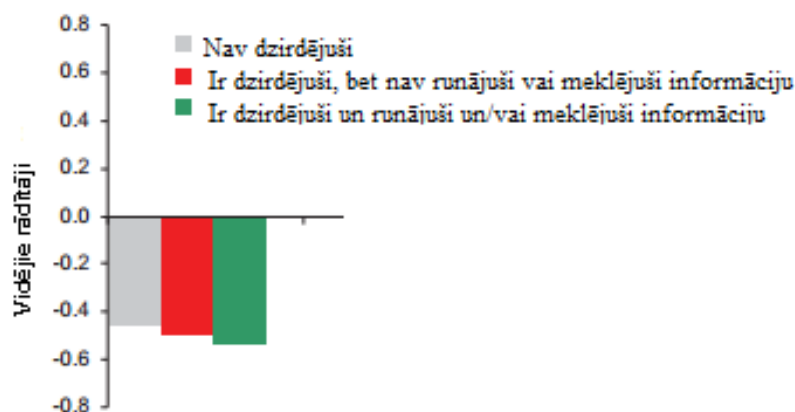
Sadalot kopējo izlasi, tajos, kas atbalsta ĢM pārtiku (zaļā josla) un tajos, kas pret to iebilst (sarkanā josla), var redzēt, ka rādītājs, kur visvairāk atšķiras atbalstītāju un pretinieku viedoklis ir drošība. Tam seko derīgums un viedoklis, ka ĢM pārtika ir satraucoša. Pat atbalstītāji ir atturīgi attiecībā uz derīgumu un drošību, un kopumā tikai nedaudz pārliecināti, ka ĢM pārtika ir vajadzīga un nav satraucoša. Oponentu viedoklis ir pretējs un ievērojami radikālāks. Patērētāju izpratne par ĢMO drošuma trūkumu liecina, ka saskaņā ar ES likumdošanu spēkā esošais ĢMO riska novērtējums nav uzskatāms par derīgu. To var interpretēt arī kā iesakņojušos attieksmi saistībā ar ĢM pārtiku un drošības trūkumu, neraugoties uz kompetento institūciju centieniem pierādīt pretējo.

¹⁸⁶ Gaskell, G., Stares, S., Allansdottir, Allum, N., Castro, P., Esmer, Y., Fischler, C., Jackson, J., Kronberger, N., Hampel, J., Mejlgard, N., Quintanilha, A., Rammer, A. Revuelta, G., Stoneman, P., Torgersen, H. & Wagner, W. (2010). Europeans and Biotechnology. Winds of change? A report to the European Commission's Directorate-General for Research

Veicot loģistiskās regresijas analīzi, lai izskaidrotu atbalsta līmeni ĢM pārtikai, tika konstatēts, ka visiem 4 rādītājiem ir neatkarīga ietekme uz atbalstu kopumā. Drošības faktors ir visbūtiskākais, lai gan pārējie faktori arī ir statistiski nozīmīgi.

Saskaņā ar 2010. gada *Eurobarometer* rezultātiem¹⁸⁷ iespējamais risks veselībai un videi ir viens no būtiskākajiem faktoriem, kas ietekmē sabiedrības atbalstu jaunajām tehnoloģijām. Respondentiem tika uzdots novērtēt to, vai ĢMO „ir drošs nākamajām paaudzēm”, „ir drošs jūsu un jūsu ģimenes locekļu veselībai” un vai ĢMO „nekaitē videi”.

Šie apgalvojumi tika izteikti kā „drošuma” indekss un atspoguļoti skalā no -1.5 līdz 1.5 (2.8. attēls), kur rādītāji virs 0 norāda, ka respondenti uzskata, ka ĢM pārtika ir droša, un rādītāji zem 0 - ka ĢM pārtika nav droša.



2.8. attēls. ĢM pārtikas „drošuma” indekss atkarībā no respondentu zināšanām (27 Eiropas valstis, 2010. gads)

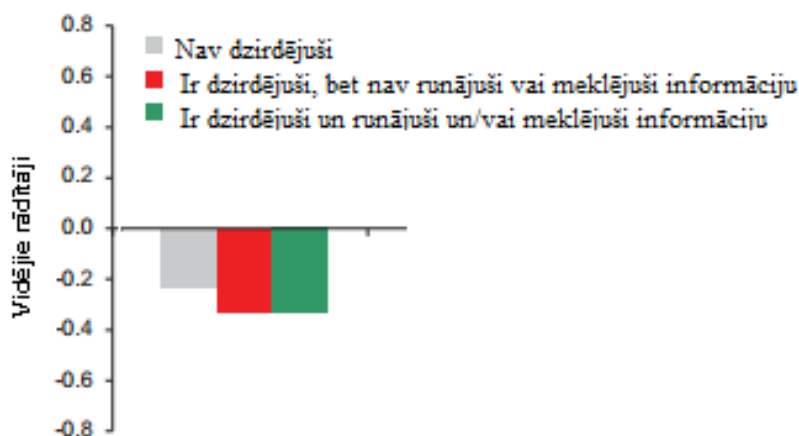
Avots: autores veidots pēc Gaskell G. et al., 2010

Saskaņā ar rezultātiem tie respondenti, kam ir zināšanas par ģēnu inženieriju uzskatīja, ka šī tehnoloģija ir mazāk droša nekā tie, kas par šo tehnoloģiju nav informēti. Lai gan jāatzīmē, ka šī viedokļu atšķirība bija neliela, līdz ar to var secināt, ka kopumā ES iedzīvotāji nepiekrīta tam, ka ĢM pārtika ir droša, neskatoties uz to, cik lielas ir viņu zināšanas par šo tehnoloģiju.

Runājot par iespējamiem ieguvumiem, tie tika novērtēti ar indeksa palīdzību, kas balstās uz diviem apgalvojumiem: ĢM pārtika „sniedz ieguvumus tautsaimniecībai” un „nesniedz ieguvumus jums un jūsu ģimenei”. Tā saucamais „ieguvumu” indekss atspoguļots skalā no -1.5

¹⁸⁷ Gaskell, G., Stares, S., Allansdottir, Allum, N., Castro, P., Esmer, Y., Fischler, C., Jackson, J., Kronberger, N., Hampel, J., Mejlgard, N., Quintanilha, A., Rammer, A. Revuelta, G., Stoneman, P., Torgersen, H. & Wagner, W. (2010). Europeans and Biotechnology. Winds of change? A report to the European Commission's Directorate-General for Research

līdz 1.5 (2.9. attēls), kur rādītāji virs 0 liecina par to, ka tehnoloģija ir izdevīga, un rādītāji zem 0 norāda uz pretējo.



2.9. attēls. ĢM pārtikas „ieguvumu” indekss atkarībā no respondentu zināšanām (27 Eiropas valstis, 2010. gads)

Avots: autores veidots pēc Gaskell G. et al., 2010

Saskaņā ar rezultātiem lielākā daļa respondentu, neatkarīgi no viņu zināšanu līmeņa un ieinteresētības, nepiekrīt, ka gēnu inženierijas tehnoloģija sniedz ieguvumus. Tie respondenti, kuri pirms intervijas nebija dzirdējuši par ĢM pārtiku bija mazliet skeptiskāki par tās sniegtajiem ieguvumiem, nekā tie, kas bija informēti par ĢM pārtiku pirms intervijas. Zināšanu un ieinteresētības līmenis nespēlē būtisku lomu attiecībā uz ieguvumu izpratni. Šī tehnoloģija parasti izraisa satraukumu un tiek uztverta kā neizdevīga un nedroša.

Galvenie secinājumi ir:

- 1) patērētāju akcepts ĢM produktiem atkarīgs gan no izpratnes par iespējamiem riskiem, gan no izpratnes par iespējamiem ieguvumiem, kas saistīti ar šiem produktiem;
- 2) izpratnei par iespējamiem riskiem no patērētāju viedokļa ir vislielākā ietekme uz lēmumu par pirkumu, it īpaši attiecībā uz aspektiem, kas saistīti ar ĢMO ietekmi uz vidi un veselību;
- 3) patērētāji saskata augstāku riska varbūtību dzīvnieku ģenētiskajā modifikācijā nekā augu ģenētiskajā modifikācijā (iespējams, attieksme pret ĢM produktiem varētu būt pozitīvāka, ja tiktu izmantota tikai augu ģenētiskā modifikācija);
- 4) saskaņā ar jaunākajiem pētījumiem Eiropas sabiedrība uzskata ĢM pārtiku par nederīgu, nedrošu, nevajadzīgu un satraucošu.

2.2.2. Zināšanas un informētība par gēnu inženieriju

Zināšanu līmenis un tā ietekme uz patērētāju izvēli ir būtisks jautājums vairākām iesaistītajām pusēm, piemēram, politiķiem, lauksaimniekiem, biotehnoloģijas kompānijām,

tirgotājiem un citiem, kas ieinteresēti patērētāju atbalstā produktiem, kas radīti ar gēnu inženierijas palīdzību. Pētot zināšanu līmeni, ir būtiski nošķirt 2 faktoros: objektīvas zināšanas (cik daudz manuprāt es zinu par attiecīgo jautājumu?) un subjektīvās zināšanas (cik patiesībā es zinu par attiecīgo jautājumu?). Abi faktori saskaņā ar Hausu (*House*) *et al.* (2004)¹⁸⁸ ir nozīmīgi, jo patērētāju izvēli var ietekmēt dažādi.

Daudzos pētījumos tiek apgalvots, ka patērētāju izglītošana paaugstina to atbalstu biotehnoloģijai¹⁸⁹. Lai uzlabotu sapratni un akceptu biotehnoloģijai, ir nepieciešams atrast līdzsvaru starp ticamu un zinātniski pamatotu informāciju, kā arī aizvirzīt to līdz sabiedrībai caur vairākiem kanāliem.

Jau 1997. gadā Hobans (*Hoban*)¹⁹⁰ rakstīja, ka zemais atbalsts ĢM produktiem saistīts ar patērētāju zemo zināšanu līmeni biotehnoloģijā. To pašu atklāj arī Ganjērs (*Ganiere*), Černs (*Chern*) un Hāns (*Hahn*) (2006)¹⁹¹. Bet šie rezultāti ir pretrunā ar Onjango (*Onyango*) *et al.* (2004) pētījumu¹⁹², kas parāda, ka cilvēki ar labām zināšanām par biotehnoloģiju ir vairāk tendēti neatbalstīt šo tehnoloģiju. Pētījumi saistībā ar zināšanu ietekmi uz patērētāju atbalstu ĢM produktiem ir veikti vairākkārt un to rezultāti ir pretrunīgi. Viens no iespējamajiem skaidrojumiem varētu būt atšķirīgā pieeja zināšanu līmeņa noteikšanā¹⁹³.

Sabiedrības zināšanu līmenis ir pētīts vairākās pasaules valstīs un ir atšķirīgs. Piemēram, 2010. gada pētījumā¹⁹⁴, Ķīnas, ASV un ES respondentiem tika uzdoti 6 jautājumi saistībā ar biotehnoloģiju. Salīdzinot rezultātus, tika konstatēts, ka starp Ķīnas un ES patērētājiem pastāv statistiskas atšķirības, kas parādīja, ka Ķīnas respondenti ir zinošāki par biotehnoloģijas

¹⁸⁸ House, L., Lusk, J., Jaeger, S., Traill, W. B., Moore, M., Valli, C., Morrow, B. & Yee, W.M.S. (2004). Objective and Subjective Knowledge: Impacts on Consumer Demand for Genetically Modified Foods in the United States and the European Union. *The Journal of Agrobiotechnology Management and Economics* 7(3), 113-123

¹⁸⁹ Hoban, T., & Katic, L. (1998). American consumer views on biotechnology. *Cereal Foods World* 43(1), 20-22

¹⁹⁰ Hoban, T. J. (1997). Consumer acceptance of biotechnology: An international perspective. *Nature Biotechnology* 15, 232-234

¹⁹¹ Ganiere, P., Chern, W. S., & Hahn, D. (2006). A continuum of consumer attitudes towards genetically modified foods in the US. *Journal of Agricultural and Resource Economics* 31(1), 129-149

¹⁹² Onyango, B., Govindasamy, R., Hallman, W., Jang H.M., & Puduri, V.S. (2004). Consumer acceptance of genetically modified foods in Korea: Factor and cluster analysis. Working Paper No. WP-1104-015. New Jersey: Food Policy Institute, Rutgers University

¹⁹³ House, L., Lusk, J., Jaeger, S., Traill, W. B., Moore, M., Valli, C., Morrow, B. & Yee, W.M.S. (2004). Objective and Subjective Knowledge: Impacts on Consumer Demand for Genetically Modified Foods in the United States and the European Union. *The Journal of Agrobiotechnology Management and Economics* 7(3), 113-123

¹⁹⁴ Xiaoyong, Z., Jikun, H., Huanguang, Q. & Zhurong, H. (2010). A consumer segmentation study with regards to genetically modified food in urban China. *Food Policy* 35, 456 – 462

jautājumiem nekā ES iedzīvotāji, bet mazāk zinoši nekā ASV iedzīvotāji. Jāpiebilst, ka tas ir pārsteidzoši, bet iedzīvotājiem joprojām ir ļoti ierobežotas zināšanas par biotehnoloģiju, līdz ar to patērētāju attieksmi saistībā ar ĢM produktiem var ietekmēt jaunas informācijas un zināšanu apgūšana.

Šis jautājums ir daudzkārt pētīts arī dažādos mārketinga literatūras izdevumos. Piemēram, 1981. gadā Parks (*Park*) un Lessigs (*Lessig*)¹⁹⁵ identificēja divas galvenās pieejas, kā noteikt patērētāja zināšanas par produktu: pirmā – cik daudz persona zina par produktu un otrā – cik daudz persona domā, ka zina par produktu. Pamatojoties uz to, promocijas darba autore, analizējot Latvijas patērētāju zināšanas par ĢMO jomas jautājumiem, savos empīriskajos pētījumos izmantoja abas minētās pieejas, novērtējot gan patērētāju subjektīvās zināšanas, gan objektīvās.

Līdzīgi arī 1985. gadā Bruckss (*Brucks*)¹⁹⁶ aprakstījis 3 patērētāju zināšanu līmeņus par produktu: subjektīvas zināšanas (indivīda pieņēmums, cik daudz viņš zina), objektīvās (vērtējums par indivīda patiesajām zināšanām) un iepriekšējā pieredze (pirkumu skaits vai lietošanas pieredze saistībā ar produktu). Lai gan saskaņā ar Bruckss (*Brucks*) (1985) zināšanas, kas balstīts uz iepriekšējo pieredzi ir mazāk tieši saistītas ar attieksmi pret produktu.

Kad tiek pieņemts lēmums pirkt vai nepirkt ĢM produktus, mēs varam pieņemt, ka šo lēmumu ietekmē patērētāja subjektīvās zināšanas par ĢMO un informētība (marķējums). ES ĢM produktu marķēšana ir obligāta, līdz ar to patērētājam tiek sniegta izvēles brīvība. Lai novērtētu patērētāju zināšanas par attiecīgo jautājumu, tiek sastādīts jautājumu komplekss par attiecīgo jomu un vērtētas patērētāju objektīvās zināšanas, veicot sniegto atbilžu analīzi. Lai gan saskaņā ar Milleru (*Miller*) un Konko (*Conko*) (2000)¹⁹⁷ patērētāju bažas, kas saistītas ar ĢMO, nevar norakstīt tikai uz zināšanu trūkumu par attiecīgo tehnoloģiju.

Piemēram Durants (*Durant*) un Lēge (*Legge*) (2005)¹⁹⁸ pētījumā ES iedzīvotāji ar augstākiem objektīvo zināšanu rādītājiem ĢMO jomā ir vispretrunīgākie savā attieksmē, jo, šķiet, nav spējīgi izlemt, kurai pusei pieslēgties. Šie rezultāti saskaņā ar zinātnieku teikto

¹⁹⁵ Park, C.W. & Lessig, V.P. (1981). Familiarity and Its Impact on Decision Biases and Heuristics. *Journal of Consumer Research* 8, 223-230

¹⁹⁶ Brucks, M. (1985). The Effects of Product Class Knowledge on Information Search Behavior. *Journal of Consumer Research* 12, 1-16

¹⁹⁷ Miller, H.I. and Conko, G. (2000). The science of biotech meets the politics of global regulation. *Issues in Science and Technology* 17(1), 47-54

¹⁹⁸ Durant, R.F., & Legge, J.S., Jr. (2005). Public opinion, risk perceptions, and genetically modified food regulatory policy: Reassessing the calculus of dissent among European citizens. *European Union Politics* 6(2), 181-200

nepierāda to, ka, gūstot lielākas zināšanas par biotehnoloģiju vai ĢMO produktiem, patērētāji kļūst mazāk vai vairāk noraidoši attiecībā pret ĢM produktiem, vai kļūst nespējīgi pieņemt lēmumu. Zinātnieki ir pārliecināti, ka, lai izteiktu šādā veida pieņēmumus, ir nepieciešama virkne pirms un pēc eksperimentālo testu dažādās salīdzināmās grupās.

Saskaņā ar Kristofu (*Christoph et al.* (2008)¹⁹⁹ zināšanas bieži vien ietekmē patērētāju attieksmi pret ĢMO, lai gan nav īsti skaidrs, kādā veidā. Analizējot vairākus pētījumus šajā jomā, secinām, ka rezultāti ir pretrunīgi. Piemēram, Hobans (*Hoban*) (1997)²⁰⁰ rakstīja, ka zemais atbalsts ĢM produktiem ir saistīts ar patērētāju zemo zināšanu līmeni par biotehnoloģiju. Tādus pat apgalvojumus izteica arī Ganjērs (*Ganiere*), Černs (*Chern*) un Hāns (*Hahn*) (2006)²⁰¹ un Ghasemi, Karami un Azadi (2013)²⁰². Būtiski atzīmēt arī to, ka patērētāju izglītošana automātiski nepaaugstinās to atbalstu ģenētiskajai modifikācijai, jo labas zināšanas nenozīmē automātisku atbalstu²⁰³. Piemēram, saskaņā ar Šoldereru (*Scholderer*) un Frīveru (*Frewer*) (2003) pētījumiem tiek apgalvots, ka papildus informācija samazina atbalstu.

Arī saskaņā ar Onjango (*Onyango et al.* (2004)²⁰⁴ varbūtība, ka cilvēki ar labākām zināšanām biotehnoloģijā ir biotehnoloģijas oponenti, ir lielāka. Bet Rodrigez-Entrena (*Rodríguez-Entrena*) un Salazārs-Ordonēzs (*Salazar-Ordóñez*) (2013)²⁰⁵ apgalvojuši, ka lielajā literatūras klāstā, kas saistīta ar izzināšanas un attieksmes aspektiem attiecībā uz patērētāju attieksmi pret ĢM pārtiku, zināšanas ir viens no pretrunīgākajiem manīgajiem. Arī saskaņā ar Veldonu

¹⁹⁹ Christoph I.B., Bruhn, M. & Roosen, J. (2008). Knowledge, attitudes towards and acceptability of genetic modification in Germany. *Appetite* 51, 58–68

²⁰⁰ Hoban, T. J. (1997). Consumer acceptance of biotechnology: An international perspective. *Nature Biotechnology* 15, 232–234

²⁰¹ Ganiere, P., Chern, W. S., & Hahn, D. (2006). A continuum of consumer attitudes towards genetically modified foods in the US. *Journal of Agricultural and Resource Economics* 31(1), 129–149

²⁰² Ghasemi, S., Karami, E. & Azadi, H. (2013). Knowledge, attitudes and behavioral intentions of agricultural professionals toward genetically modified (GM) foods: a case study in Southwest Iran. *Science and Engineering Ethics* 19(3), 1201-1227

²⁰³ Christoph I.B., Bruhn, M. & Roosen, J. (2008). Knowledge, attitudes towards and acceptability of genetic modification in Germany. *Appetite* 51, 58–68

²⁰⁴ Onyango, B., Govindasamy, R., Hallman, W., Jang H.M., & Puduri, V.S. (2004). Consumer acceptance of genetically modified foods in Korea: Factor and cluster analysis. Working Paper No. WP-1104-015. New Jersey: Food Policy Institute, Rutgers University

²⁰⁵ Rodriguez-Entrena, M., Salazar-Ordóñez, M. & Sayadi S. (2013). Applying partial least squares to model genetically modified food purchase intentions in southern Spain consumers. *Food Policy* 40, 44–53

(Weldon) un Lejkoku (*Laycock*) (2009)²⁰⁶ veiktās zinātniskās literatūras apkopojuma un pētījumā iegūtajiem datiem secinām, ka saistība starp zināšanu līmeni un patērētāju atbalstu gēnu inženierijas produktiem nav konsekventa, līdz ar to nevar viennozīmīgi apgalvot, ka, jo lielāks zināšanu līmenis, jo stiprāks atbalsts ĢM produktiem un otrādi.

Vairāki pētījumi ir atklājuši, ka sabiedrība ir zinātniski neizglītota, trūkst pat elementāru pamatzināšanu bioloģijā, nemaz nerunājot par moderno biotehnoloģiju^{207,208}. Piemēram, 2005. gada *Eurobarometer* pētījumā, nosakot ES iedzīvotāju zināšanas par bioloģijas un biotehnoloģijas jautājumiem un uzdodot 10 jautājums, tika konstatēts, ka vidēji pareizi atbildējuši uz uzdotajiem jautājumiem gēnu inženierijas jomā (4 no 10 jautājumiem) ir tikai 43% no respondentiem. Zināšanu līmenis šajā jomā kopš 1996. gada, kad šāds pētījums tika veikts pirmoreiz (atkārtoti 1999. un 2002. gadā) principā nav mainījies²⁰⁹. Saskaņā ar minēto pētījumu Latvijas respondentiem, atbildot uz 10 jautājumiem, vidējais rādītājs bija 3.53 (no 10), kas norāda uz latviešu salīdzinoši zemu zināšanu līmeni bioloģijas un biotehnoloģijas jomā (vidējais aritmētiskais rādītājs 27 ES valstīs bija 5.20).

Galvenie secinājumi ir:

1. Patērētāju attieksme atkarīga no diviem faktoriem: objektīvām zināšanām (cik daudz manuprāt es zinu par attiecīgo jautājumu?) un subjektīvām zināšanām (cik patiesībā es zinu par attiecīgo jautājumu?). Abi faktori ir nozīmīgi, jo patērētāju izvēli var ietekmēt dažādi.
2. Daudzi pētījumi apgalvo, ka patērētāju izglītošana paaugstina to atbalstu ĢM produktiem, lai gan pētījumu rezultāti saistībā ar zināšanu ietekmi uz patērētāju atbalstu ĢM produktiem ir pretrunīgi. Viens no iespējamajiem skaidrojumiem varētu būt atšķirīgā pieeja zināšanu līmeņa noteikšanā.
3. Vairāki pētījumi ir atklājuši, ka sabiedrība ir zinātniski neizglītota, trūkst pat elementāru pamatzināšanu bioloģijā, nemaz nerunājot par moderno biotehnoloģiju.

²⁰⁶ Weldon, S., & Laycock, D. (2009). Public opinion and biotechnological innovation. *Policy and Society* 28, pp.315–325

²⁰⁷ Miller, J. D. (1998). The measurement of scientific literacy. *Public Understanding of Science* 7, 203–223

²⁰⁸ Sturgis, P., Cooper, H., & Fife-Shaw, C. (2005). Attitudes to biotechnology: Estimating the opinions of a better-informed public. *New Genetics and Society* 24(1), 31–56

²⁰⁹ Gaskell, G., Allansdottir, A., Allum, N., Corchero, C., Claude Fischler, C., Hampel, J., Jackson, J., Kronberger, N., Mejlgard, N., Revuelta, G., Schreiner, C., Stares, S., Torgersen, H. & Wagner, W. (2005). Europeans and Biotechnology in 2005: Patterns and Trends. Eurobarometer 64.3. A report to the European Commission's Directorate-General for Research

2.2.3. Uzticība kompetentajām valsts un zinātniskajām institūcijām

Lai saprastu sabiedrības viedokli saistībā ar jaunajām tehnoloģijām, ir būtiski apzināt sabiedrības uzticēšanos zinātniskajām institūcijām, institūcijām, kas iesaistītas lēmumu pieņemšanas procesā, un citām iesaistītajām pusēm²¹⁰. ES riska novērtēšanas posms ir viens no jutīgākajiem un sabiedrībai būtiskākajiem soļiem ĢMO lēmumu pieņemšanas procesā. Sabiedrība un vairākas nevalstiskās organizācijas ir izteikušas neuzticību EPNI – galvenā riska novērtēšanas institūcija ES. ĢMO pretinieki norādījuši un joprojām norāda uz nepilnvērtīgo ĢM kultūraugu vides risku novērtēšanas menedžmentu – krustošanos ar savvaļas radniecīgajiem augiem, piemaisījuma iespējas konvencionālajos un bioloģiskajos kultūraugos, herbicīdu izturīgu kultūraugu nekontrolētu izplatīšanos, bioloģiskās daudzveidības eroziju u.c.²¹¹ Sabiedrības daļa norāda uz to, ka netiek iesaistīta lēmumu pieņemšanā saistībā ar ĢMO izplatīšanu un izsaka vēlmi par līdzdalību procesos, kas saistīti ar biotehnoloģiju^{212,213}.

Sabiedrībā valda uzskats, ka dažreiz atbildībai par lēmumu pieņemšanu būtu jāgulstas tikai un vienīgi uz ekspertu pleciem, jo tie „zina labāk”. Šo pieņēmumu nevar vispārināt, jo dažreiz jautājumi ir pārāk jutīgi, lai par tiem lemtu tikai ekspertu līmenī²¹⁴. Neuzticība kompetentajām institūcijām un kompānijām, kas iesaistītas ĢMO komercializācijā, strauji pieaug, ko vecina sabiedrības apziņa, ka „viņi kaut ko slēpj no mums” vai arī, ka joprojām pastāv pārāk daudz nezināmā.

Patērētājiem bieži vien nav skaidrības vai arī viņi nav informēti par to, ka pastāv likumiskais ietvars, kas nosaka ĢMO riska novērtēšanu un apriti. Attiecībā uz regulatīvās sistēmas darbību pastāv uzskats, ka „regulatīvā sistēma darbojas labi, ja ir atbilstība” vai „noteikumi vienmēr tiks sagrozīti, kā nepieciešams”, vai „noteikumi ir, lai tos pārķāptu”.

²¹⁰ Priest, S.H., Bonfadelli, H., & Rusanen, M. (2003). The “Trust Gap” hypothesis: Predicting support for biotechnology across national cultures as a function of trust in actors. *Risk Analysis* 23(4), 751–766

²¹¹ Bonny, S. (2003). Why are most Europeans opposed to GMOs? Factors explaining rejection in France and Europe. *Electronic Journal of Biotechnology* 6(1), 50-71

²¹² Miles, S., & Frewer, L.J. (2001). Investigating specific concerns about different food hazards. *Food Quality and Preference* 12(1), 47-61.

²¹³ Miles, S., & Frewer, L.J. (2002). QPCRGMFOOD Work Package 6: Socio-economic Impact of GMO Regulation and GMO Detection. Final Report to the European Commission, available from the Institute of Food Research, Norwich

²¹⁴ Gaskell, G., Stares, S., Allansdottir, Allum, N., Castro, P., Esmer, Y., Fischler, C., Jackson, J., Kronberger, N., Hampel, J., Mejlgaard, N., Quintanilha, A., Rammer, A. Revuelta, G., Stoneman, P., Torgersen, H. & Wagner, W. (2010). Europeans and Biotechnology. Winds of change? A report to the European Commission’s Directorate-General for Research

Likumdevējiem vienmēr tiek pārņemts, ka tie pieļauj, ka pilsoņi bez specifiskām zināšanām, ir atkarīgi no uzspiesta viedokļa vai ražotāju ietekmes²¹⁵.

Zinātnisko organizāciju un lēmumu pieņēmēju lēmumiem jābūt pārdomātiem, uzticamiem un skaidriem saistībā ar ĢM pārtikas drošumu vai riskantumu. Bet pēdējo gadu laikā virkne ar pārtiku saistītu negadījumu (govju sūkļveida encefalopātija, dioksīns, mutes un nagu sērga, putnu gripa u.c.) ir spēcīgi iedragājusi sabiedrības uzticību pārtikas ražotājiem un viņu spējai ražot drošu pārtiku; sabiedrība ir zaudējusi uzticību riska novērtēšanā iesaistītajiem zinātniekiem un riska vadība iesaistītajām institūcijām²¹⁶. Rezultātā pārtikas drošums ir kļuvis par galveno Eiropas likumdošanas institūciju prioritāti.

Sabiedrība un patērētāji ir izteikuši neuzticību valsts iestādēm, kas iesaistītas ĢMO lēmumu pieņemšanā, zinātniekiem, kas veic ĢMO riska novērtēšanu un kompānijām, kas izstrādā ĢMO komerciāliem nolūkiem. Visuzskatāmāk to var redzēt saistībā ar ĢM pārtiku, kur vides aktīvisti un organizācijas ir uzsākuši cīņu pret vadošajām kompānijām, tādām kā Monsanto, tādējādi palielinot sabiedrības bažas par ĢM pārtikas drošumu²¹⁷.

Viens no iemesliem, kāpēc eiropieši ir pret ĢMO, ir tas, ka ĢMO ieguldījums pārtikas ražošanā bieži vien tiek uzskatīts par pārāk nebūtisku vai nemaz neeksistējošu, turpretī riski tiek uzskatīti par būtiskiem²¹⁸. Pašreiz riska uztvere rada lielāku ietekmi nekā izpratne par iespējamiem ieguvumiem. Tas varētu būt arī viens no iemesliem, kāpēc patērētāji nevēlas iegādāties ĢM pārtiku, tā kā nekādus īpašus ieguvumus tajā nesaskata^{219,220}.

Zinātniskajās aprindās joprojām pastāv pretrunas attiecībā uz riska novērtēšanu, kas sabiedrību saistībā ar riska apsvērumiem padara atkarīgu no zinātnieku un mediju sniegtās

²¹⁵ Marris, C., Wynne, B., Simmons, P. & Weldon, S. (2001). Public Perceptions of Agricultural Biotechnologies in Europe, [11.10.14.]: <http://checkbiotech.org/pdf/>

²¹⁶ Gaskell, G., Stares, S., Allansdottir, Allum, N., Castro, P., Esmer, Y., Fischler, C., Jackson, J., Kronberger, N., Hampel, J., Mejlgaard, N., Quintanilha, A., Rammer, A. Revuelta, G., Stoneman, P., Torgersen, H. & Wagner, W. (2010). Europeans and Biotechnology. Winds of change? A report to the European Commission's Directorate-General for Research

²¹⁷ Weldon, S., & Laycock, D. (2009). Public opinion and biotechnological innovation. *Policy and Society* 28, 315–325

²¹⁸ Bonny, S. (2003). Why are most Europeans opposed to GMOs? Factors explaining rejection in France and Europe. *Electronic Journal of Biotechnology* 6(1), 50-71

²¹⁹ Turpat

²²⁰ Knight, J.G., Mather, D.W., Holdsworth, D.K. & Ermen, D. (2007). Acceptance of GM food – an experiment in six countries. *Nature Biotechnology* 25, 507-508

informācijas interpretācijas un skaidrojumiem²²¹. Patērētāji izteikuši neapmierinātību ar to, ka neskaidrības saistībā ar iespējamiem riskiem netiek pienācīgi ņemtas vērā lēmumu pieņemšanas procesā un riska komunikācijā ar sabiedrību.

Saskaņā ar Veldonu (*Weldon*) un Lejkoku (*Laycock*) (2009)²²² uzticēšanās kompetentajām institūcijām ir būtiska divu iemeslu dēļ. Pirmkārt, kompetentās institūcijas ir primārais informācijas un datu avots saistībā ar jaunajām tehnoloģijām. Visās dzīves jomās indivīdi parasti meklē citu palīdzību, lai pieņemtu lēmumu jomā, kas viņiem ir sveša vai par kuru zināšanu līmenis ir limitēts. Līdz ar to kompetentās institūcijas (zinātniskās un lēmumu pieņēmēji) spēlē būtisku lomu sabiedrības izglītošanā. No otras puses, ja sabiedrība neuzticas kompetentajām institūcijām, tad to sniegtā informācija var tikt neuzverta vai par noliegta. Šajā gadījumā indivīdi meklēs citus informācijas avotus draugu vai paziņu lokā, pie sabiedriskām, politiskām vai nevalstiskām organizācijām, kā arī pie personām, ko viņi uzskata par ekspertiem attiecīgajā jomā²²³. Otrkārt, un, kas iespējams ir vēl būtiskāk, izstrādājot attiecīgo politiku un veicinot sabiedrības labklājību, kompetentās institūcijas ir atbildīgas par līdzsvara noteikšanu starp iespējamiem jaunās tehnoloģiju radītajiem riskiem un ieguvumiem. Uzticības trūkums kompetentajām institūcijām var negatīvi ietekmēt tās atbalstu jaunajām tehnoloģijām²²⁴.

Neskatoties uz to, ka sabiedrībā pastāv daudz un dažādas ar drošuma aspektiem saistītas neskaidrības, daudzās pasaules valstīs zinātnieki, valdību pārstāvji un starptautiskās kompānijas konsekventi atbalsta ĢM pārtiku. Viņi apgalvo, ka zinātnieki veic augu ģenētiskās izmaiņas ar mērķi paaugstināt to lietderīgumu – augu kvalitāti un ražīgumu, uzturvērtību, izturību pret kaitēkļiem un slimībām, sausumu, un ar mērķi, lai iegūtu cilvēku un dzīvnieku medicīnā izmantojamus proteīnus²²⁵.

Ieguvumi, uz ko norāda zinātnieki, valdību pārstāvji un starptautiskās kompānijas, bieži vien sabiedrībā saskaņā ar vairākiem pētījumiem tiek noliegti, kas norāda, ka sabiedrība ir

²²¹ Martinelli, L., Karbarz, M. & Siipi, H. (2013). Science, safety, and trust: the case of transgenic food. *Croatian Medical Journal* 54 (1), 91-6

²²² Weldon, S., & Laycock, D. (2009). Public opinion and biotechnological innovation. *Policy and Society* 28, 315–325

²²³ Bennett, P., & Calman, K. (1999). Risk communication and public health. Oxford: *Oxford University Press*, 3–19

²²⁴ Weldon, S., & Laycock, D. (2009). Public opinion and biotechnological innovation. *Policy and Society* 28, 315–325

²²⁵ Omobowale, E.B., Singer, P.A. & Daar, A.S. (2009). The three main monotheistic religions and gm food technology: an overview of perspectives. *BMC International Health And Human Rights* 9, 18

skeptiski noskaņota pret iespējamiem gēnu inženierijas sniegtajiem ieguvumiem un nobažījusies par iespējamiem riskiem, ko ĢMO var nodarīt indivīdam un sabiedrībai kopumā.

Analizējot detalizētāk uzticību kompetentajām institūcijām un sabiedriskajām organizācijām, Priests (*Priest et al.* (2003)²²⁶ pētīja „uzticības līmeni” starp *pro* un *con* dalībniekiem un tā ietekmi uz sabiedrības attieksmi pret biotehnoloģiju Eiropā un ASV. Pētnieki apgalvojuši, ka indivīdi bieži vien uzticas abām pusēm pilnīgi atšķirīgos līmeņos un ka „uzticības līmenis” ir faktors ar vislielākajām atšķirībām indivīda attieksmes vērtējumos pret biotehnoloģiju.

Iepriekšējie pētījumi apstiprina uzticības nozīmi kompetentajām institūcijām saistībā ar atbalstu jaunajām tehnoloģijām^{227,228}. Saskaņā ar Durantu (*Durant*) un Līgi (*Legge*) (2005) atbalsts ĢMO pozitīvi saistīts ar uzticību kompetentajām institūcijām, ja tās nodrošina sabiedrību ar informāciju gan par iespējamiem ĢMO ieguvumiem, gan riskiem²²⁹, bet Hossain u.c. (2003) uzskata, ka uzticība kompetentajām institūcijām rada netiešu atbalstu gēnu inženierijas tehnoloģijai. Līdz ar to uzticība valdībai un zinātniekiem tiek uzskatīta par būtisku faktoru ĢM pārtikas akceptam^{230,231,232}.

Piemēram, Siegrists (*Siegrist*) (2000)²³³ atklāja, ka Šveicē uzticēšanās atbildīgajām pusēm gēnu inženierijas jomā pozitīvi korelē ar iespējamiem ieguvumiem un negatīvi – ar

²²⁶ Priest, S.H., Bonfadelli, H., & Rusanen, M. (2003). The “Trust Gap” hypothesis: Predicting support for biotechnology across national cultures as a function of trust in actors. *Risk Analysis* 23(4), 751–766

²²⁷ Grove-White, R., Macnaughten, P., Meyer, P., & Wynne, B. (1997). Uncertain world: GMOs, food and public attitudes in Britain. Lancaster: CSEC, Lancaster University

²²⁸ Priest, S.H., Bonfadelli, H., & Rusanen, M. (2003). The “Trust Gap” hypothesis: Predicting support for biotechnology across national cultures as a function of trust in actors. *Risk Analysis* 23(4), 751–766

²²⁹ Durant, R.F., & Legge, J.S., Jr. (2005). Public opinion, risk perceptions, and genetically modified food regulatory policy: Reassessing the calculus of dissent among European citizens. *European Union Politics* 6(2), 181–200

²³⁰ Hossain, F., and Onyango, B. (2004). Product attributes and consumer acceptance of nutritionally enhanced genetically modified foods. *International Journal of Consumer Studies* 28(3), 255–267

²³¹ Hossain, F., Onyango, B., Schilling, B., Hallman, W. & Adelaja, A. (2003). Product attributes consumer benefits and public approval of genetically modified foods. *International Journal of Consumer Studies* 27 (5), 353–365

²³² Onyango, B. (2004). Consumer acceptance of genetically modified foods: The role of product benefits and perceived risks. *Journal of Food Distribution Research* 35, 154–161

²³³ Siegrist, M. (2000). The influence of trust and perceptions of risks and benefits on the acceptance of gene technology. *Risk Analysis* 20(2), 195–204

iespējamiem riskiem (tā pat arī Gottweis H., 2002²³⁴). Līdzīgi arī Priests (*Priest*) (2001)²³⁵ atklāja, ka ASV indivīdu uzticēšanās lauksaimniecības, biotehnoloģijas un mazumtirdzniecības pārstāvjiem ir daudz būtiskāka nekā zināšanas par ģenētiku vai gēnu inženieriju.

Aptaujās, kas veiktas Itālijā un ASV tika konstatēts, ka uzticēšanās valsts iestādēm, kas veic ĢM produktu kontroli, būtiski ietekmē itāļu un amerikāņu patērētāju vēlmi iegādāties ĢM pārtiku. Pieaugot ticībai kompetento institūciju spējai kontrolēt ĢMO un veikt to uzraudzību, pieaug patērētāju vēlme iegādāties ĢM pārtiku²³⁶. Kopumā, analizējot pieejamo literatūru, secinām, ka relatīvi maz ir pētīts tas, kā amerikāņi novērtē uzticēšanos dažādām ar ĢM pārtiku saistītajām kompetentajām institūcijām²³⁷. Pēc aptaujas, ko ASV veica Langs (*Lang*) (2012)²³⁸ tika konstatēts, ka godīgums bija galvenais uzticēšanās faktors kompetentajām institūcijām, kas iesaistīts ĢM pārtikas jomā.

Analizējot sabiedrības uzticēšanos esošajai likumdošanai un likumdošanas institūcijām Lielbritānijā, tika atklāts, ka uzticēšanās veicina lielāku atbalstu gēnu terapijai, cilvēku klonēšanai, kā arī gēnu datu bāzēm, nekā, piemēram, indivīdu interese par ģenētiku vai izglītības līmenis šajā jomā (Barnett et al., 2007)²³⁹. Frīvers (*Frewer*) et al. (1996)²⁴⁰ un Mūns (*Moon*) un Balasubramanians (*Balasubramanian*) (2001)²⁴¹ pētījumi atklājuši, ka, saskaņā ar amerikāņu un britu patērētāju viedokli, valdības un zinātnes pārstāvji ir galvenie ĢM pārtikas kontroles nodrošinātāji.

²³⁴ Gottweis, H. (2002). Gene therapy and the public: A matter of trust. *Gene Therapy* 9(11), 667–669

²³⁵ Priest, S.H. (2001). A grain of truth: The media, the public, and biotechnology. Lanham, Meriland: Rowman and Littlefield publishers

²³⁶ Harrison, R.W., Boccaletti, S. & House, L. (2004). Risk Perceptions of Urban Italian and United States Consumers for Genetically Modified Foods. *The Journal of Agrobiotechnology Management and Economics* 7(4), 195-201

²³⁷ Lang, J.T. (2012). Elements of public trust in the American food system: Experts, organizations, and genetically modified food. *Food Policy*, 41, 145-154

²³⁸ Turpat

²³⁹ Barnett, J., Cooper, H., & Senior, V. (2007). Belief in public efficacy, trust, and attitudes toward modern genetic science. *Risk Analysis* 27(4), 921–933

²⁴⁰ Frewer, L. J., Howard, C. & Shepherd, R. (1996). The influence of realistic product exposure on attitudes towards genetically engineering of food. *Food Quality and Preference* 7, 61–67

²⁴¹ Moon, W. & Balasubramanian, S.K. (2001). Public Perceptions and Willingness-To-Pay A Premium for Non-GM Foods in the US and UK. *The Journal of Agrobiotechnology Management and Economics* 3(4), 221-231

Rodriguez-Entrena (*Rodriguez-Entrena*) et al. (2013)²⁴² pētījumā tika atklāts, ka spāniešu uzticēšanās kompetentajām institūcijām, valdības un zinātnes pārstāvjiem paaugstina izpratni par iespējamiem ĢM pārtikas ieguvumiem. Tādi paši secinājumi tika izdarīti pētījumā, ko veica Kosta-Fonts (*Costa-Font*) un Džils (*Gil*) (2009)²⁴³ Vidusjūras valstīs (Itālijā un Spānijā). Līdz ar to uzticēšanās kompetentajām institūcijām saistībā ar riska novērtēšanas aspektiem var paaugstināt uzticību valsts kompetentajām institūcijām. Patērētāji jutīsies atbilstoši pasargāti un informēti par ĢM pārtikas attīstību, līdz ar to iespējams paredzēt ĢM pārtikas iespējamo nākotnes komercializāciju. Tomēr šajā pētījumā grieķu respondenti norādīja, ka uzticēšanās ietekme uz iespējamo risku nav būtiski nozīmīga.

2000. gada jūlijā vairāk nekā puse (58%) franču respondentu nepiekrīta apgalvojumam, ka „valsts iestādes pieņem pareizus lēmumus saistībā ar ĢMO”, bet 40% piekrīta²⁴⁴.

Saskaņā ar Durantu (*Durant*) un Līgi (*Legge*) (2005)²⁴⁵ sabiedrības izvēli saistībā ar ĢM pārtiku ietekmē tās izpratne par valdības spēju un vēlmi kontrolēt ĢM pārtiku tā, lai pasargātu sabiedrības veselību, drošumu un vidi. Jo lielāka indivīda ticība valdībai un biotehnoloģijas politikas attīstībai, jo lielāka varbūtība, ka viņš atbalstīs ĢM pārtiku.

2005. gada *Eurobarometer* veiktajā pētījumā tika pētīta sabiedrības uzticēšanās drošuma kontroles un likumdošanas institūcijām biotehnoloģijas jomā, kā arī tas, kā šī uzticēšanās korelē ar atbalstu šai tehnoloģijai. Kopumā, kā parādīja iegūtie rezultāti, uzticēšanās attiecīgajām institūcijām šajā jomā ES ir diezgan zema. Ievērojami liela daļa ES pilsoņu nav pārliecināti par kontroles institūciju spēju pasargāt viņus no ĢM izraisītā kaitējuma²⁴⁶.

²⁴² Rodriguez-Entrena, M., Salazar-Ordóñez, M. & Sayadi S. (2013). Applying partial least squares to model genetically modified food purchase intentions in southern Spain consumers. *Food Policy* 40, 44–53

²⁴³ Costa-Font M. & Gil J.M. (2009). Structural equation modelling of consumer acceptance of genetically modified (GM) food in the Mediterranean Europe: A cross country study. *Food Quality and Preference* 20, 399–409

²⁴⁴ IFOP and LIBÉRATION. Les Français et les risques alimentaires. *Libération*, 3 August 2000, p. 14

²⁴⁵ Durant, R.F., & Legge, J.S., Jr. (2005). Public opinion, risk perceptions, and genetically modified food regulatory policy: Reassessing the calculus of dissent among European citizens. *European Union Politics* 6(2), 181–200

²⁴⁶ Gaskell, G., Allansdottir, A., Allum, N., Corchero, C., Claude Fischler, C., Hampel, J., Jackson, J., Kronberger, N., Mejlgaard, N., Revuelta, G., Schreiner, C., Stares, S., Torgersen, H. & Wagner, W. (2005). Europeans and Biotechnology in 2005: Patterns and Trends. Eurobarometer 64.3. A report to the European Commission's Directorate-General for Research

Saskaņā ar Veldonu (*Weldon*) un Lejkoku (*Laycock*) (2009)²⁴⁷ uzticība drošuma un kontroles procesam ES valstīs ir diezgan zema. Gēnu inženierijas pielietošana farmācijā guva vislielāko sabiedrības uzticēšanos, vidēji 52.1%, bet uzticēšanās institūcijām, kas iesaistītas ĢMO jomā – tikai 33.5%. Viszemākais uzticēšanās līmenis bija Grieķijā (tikai 8%), Latvijā (11.2%) un Igaunijā (18.8%). Dati parādīja, ka uzticēšanās kompetentajām institūcijām cieši korelēja ar atbalstu gēnu inženierijai. Visaugstākais uzticēšanās līmenis bija Nīderlandē (48%), Čehijā (48.5%) Beļģijā (46.4%), kam sekoja Malta, Zviedrija un Lielbritānija²⁴⁸.

Sabiedrības neuzticēšanās lēmumu pieņēmējiem (it īpaši ES) ir negatīvi ietekmējušas ĢMO izplatīšanu tirgū un apriti, līdz ar to ir būtiski veikt patērētāju attieksmes analīzi un saprast neapmierinātības cēloņus, lai varētu izveidot tādu regulatīvo sistēmu, kas apmierinātu patērētāju vajadzības un vēlmes un atvieglotu ĢM produktu izplatīšanu tirgū²⁴⁹.

Jāatzīmē, ka piecus gadus vēlāk saskaņā ar *Eurobarometer* 2010²⁵⁰ rezultātiem, neskatoties uz pretrunām, kas saistītas ar ĢM pārtiku un ĢM kultūraugiem, kā arī bažām saistībā ar jaunajām tehnoloģijām, parādās robusta un pozitīva izpratne par biotehnoloģiju. Jāsecina, ka eiropieši ir atstājuši pagātnē neuzticību kompetentajām institūcijām, kas bija novērojama lika posmā no pagājušā gadsimta deviņdesmito gadu vidus līdz deviņdesmito gadu beigām. Ir arī jāatzīmē, ka gan nacionālās valdības, gan ES izpelnījušās vienādu uzticību lielākajā daļā ES dalībvalstu. Iespējams, ka ideja par ĢMO nacionālās likumdošanas izstrādi ES likumdošanas ietvarā, ir izpelnījusies ES sabiedrības atbalstu.

Ir ļoti būtiski, ka valsts iestādes sniedz uzticamu un objektīvu informāciju saistībā ar ĢM pārtikas riskiem un ieguvumiem, jo nepatiesa informācija, ko var izplatīt specifiskas interešu grupas un citas privātas organizācijas ietekmē patērētāju attieksmi pret ĢM pārtiku. Paaugstināta valdības loma sabiedrības uzticības veidošanā kompetentajām institūcijām varētu būt labs stratēģisks solis jautājumos, kas saistīti ar iespējamiem ĢM pārtikas riskiem. Lai gan

²⁴⁷ Weldon, S., & Laycock, D. (2009). Public opinion and biotechnological innovation. *Policy and Society* 28, 315–325

²⁴⁸ Gaskell, G., Allansdottir, A., Allum, N., Corchero, C., Claude Fischler, C., Hampel, J., Jackson, J., Kronberger, N., Mejlgard, N., Revuelta, G., Schreiner, C., Stares, S., Torgersen, H. & Wagner, W. (2005). Europeans and Biotechnology in 2005: Patterns and Trends. Eurobarometer 64.3. A report to the European Commission's Directorate-General for Research.

²⁴⁹ Miles, S., Ueland, Ø., & Frewer, L.J. (2005). Public attitudes towards genetically-modified food. *British Food Journal* 107(4), 246-262

²⁵⁰ Gaskell, G., Stares, S., Allansdottir, A., Allum, N., Castro, P., Esmer, Y., Fischler, C., Jackson, J., Kronberger, N., Hampel, J., Mejlgard, N., Quintanilha, A., Rammer, A., Revuelta, G., Stoneman, P., Torgersen, H. & Wagner, W. (2010). Europeans and Biotechnology. Winds of change? A report to the European Commission's Directorate-General for Research

saskaņā ar Kosta-Fontu (*Costa-Font*) un Mosialosu (*Mossialos*) (2006),²⁵¹ ĢM tehnoloģijas jomā pastāv efektīvas komunikācijas trūkums saistībā ar iespējamajiem riskiem un ieguvumiem, ņemot vērā to, ka pastāv zinātniskā nenoteiktība, ko sekmē lielais informācijas avotu skaits.

Demokrātiskā sabiedrībā pilsoņu spiediens var ietekmēt valdības lēmumus, likumdošanas izstrādi gēnu inženierijas jomā un veicināt dažādu legālu ierobežojumu noteikšanu zinātnē. Tikpat būtiska ir sabiedrības kā patērētāju ietekme. Gan lauksaimniecībā, gan arī medicīnā indivīdu izvēle patērēt gēnu inženierijas vai modernās biotehnoloģijas radītos produktus, var būt izšķiroša šo produktu komerciālai dzīvotspējai. Piemēram, patērētāji, kas atbalsta bioloģiskās pārtikas ražošanu, var ietekmēt kompāniju, kas izmanto ĢMO, ienākumus. Tāpat pacienti ar drošuma vai ētiskajiem aizspriedumiem var izvēlēties konvencionālos medikamentus jauno, ar gēnu inženierijas palīdzību radīto, vietā²⁵².

Galvenie secinājumi ir:

1. Vairākās valstīs uzticība kompetentajām institūcijām, kas iesaistītas ĢMO lēmumu pieņemšanā un kontroles pasākumos, ietekmē patērētāju attieksmi un vēlmi iegādāties ĢM produktus.
2. Uzticība kompetentajām institūcijām un likumdošanai ir spēcīgs priekšnoteikums jauno tehnoloģiju atbalstam.
3. Uzticība ĢMO riska novērtēšanas un atļaujas izdošanas procesam ir zema visās ES dalībvalstīs, lai gan pēdējos gados manāma pozitīva tendence.

2.2.4. Ekonomiskie ieguvumi un zaudējumi

Ekonomiskie ieguvumi un zaudējumi ir komplekss rādītājs, kas jāskata dažādās sabiedrības segmentu grupās, piemēram, patērētāji, ražotāji, ĢM kultūraugu audzētāji.

Tā kā ĢM produkti ir lētāki aizstājēji *GMO-brīvs* produktiem, konvencionālajiem lauksaimniekiem ir iemesls pārliecināt valdību aizliegt ĢM produktu ražošanu un importu. Turklāt importa aizliegumi nebūt nav patērētāju interesēs, jo patērētāji būs spiesti maksāt augstākas cenas par konvencionālajiem produktiem. Attiecībā uz bioloģiskajiem pārtikas produktiem, jāatzīmē, ka to cenas bieži vien ir divreiz augstākas nekā konvencionālajiem produktiem²⁵³.

²⁵¹ Costa-Font, J. & Mossialos, E. (2006). The public as a limit to technology transfer: The influence of knowledge and beliefs in attitudes towards biotechnology in the UK. *Journal of Technology Transfer* 31(6), 629–645

²⁵² Weldon, S., & Laycock, D. (2009). Public opinion and biotechnological innovation. *Policy and Society* 28, pp.315–325

²⁵³ Clarkson, L. 2007. Testimony of Lynn Clarkson, President of Clarkson Grain Co., Inc to Subcommittee on Horticulture and Organic Agriculture, Agriculture Committee, U.S. House of Representatives. April 18

Aizliegums importēt ĢM produktus ES bieži vien tiek pamatots kā līdzeklis Eiropas patērētāju aizsardzībai. Tā kā aizliegumi nav zinātniski pamatoti, tie rada tirdzniecības barjeras un šķēršļus produktu importam no citām valstīm. Importa aizliegumi gūst arī politisko atbalstu, jo it kā atbalsta vietējos tradicionālo produktu ražotājus. Bet saskaņā ar Čoi (*Choi*) (2010)²⁵⁴ pētījuma rezultātiem, importa aizliegumi faktiski paaugstina vietējo tradicionālo produktu cenu, līdz ar ko *GMO-brīvs* produktu ražotāji var kļūdaini secināt, ka tie gūst labumus no šādiem ĢM produktu importa aizliegumiem.

ĢM produktus no *GMO-brīvs* produktiem tikai ar neapbruņotu aci vai pēc garšas ir grūti atšķirt, un patērētāji parasti paļaujas uz produktu marķējumu. Ņemot vērā to, ka abi produktu veidi ir tieši aizstājami un tos atšķir tikai marķējums, pieprasījumu pēc viena produkta būtiski ietekmē jebkuras tirgus svārstības, kas saistītas ar otru.

Kajabasi (*Kayabasi*) un Mukana (*Mucan*) (2011)²⁵⁵ pētījumā patērētāju vēlme iegādāties ĢM produktus tika salīdzināta ar citiem produktiem no dažādiem skatupunktiem. Trīs gadījumi, kuros vēlmes līmenis iegādāties ĢM produktus ir zems, bija sekojoši: ja ĢM pārtika ir lētāka nekā citi pārtikas produkti, ja tos ražo attīstītajās valstīs, un, ja tai ir ilgāks realizācijas termiņš.

Raugoties no patērētāja viedokļa, viens no būtiskākajiem aspektiem ir produkta cena. Patērētāju gatavība maksāt par ĢM un *GMO-brīvs* produktiem ir analizēta un empīriski pārbaudīta daudzos pētījumos²⁵⁶. Lai gan ir sarežģīti viennozīmīgi izdarīt secinājumus par patērētāju gatavību maksāt, ņemot vērā to, ka katrs pētījums vērtē atšķirīgus ĢM produktus un tiek izmantotas atšķirīgas pētījumu metodes²⁵⁷.

Saskaņā ar pētījuma, kas veikts ASV, Norvēģijā, Taivānā un Japānā²⁵⁸, rezultātiem 55-69% norvēģu, 50-62% amerikāņu, 33-40% japāņu un 17-21% taivāniešu studentu izteica gatavību maksāt vairāk par eļļu, kas nav ražota no ĢMO, kas ir būtisks aspekts ražotājiem un

²⁵⁴ Choi, E.K. (2010). International trade in genetically modified products. *Review of Economics & Finance* 19(3), 383-391

²⁵⁵ Kayabasi, A., & Mucan, B. (2011). An Empirical Study of Consumer Attitudes and Perceptions Toward Genetically Modified Foods (GMF). *European Journal of Social Sciences* 25(1), 52-65

²⁵⁶ Carlsson, F., Fryblom, P., & Lagerkvist, C.J. (2007). Consumer benefits of labels and bans on GMO food-choice experiment with Swedish consumers. *American Journal of Agricultural Economics* 89, 153-161

²⁵⁷ Lusk, J.L., Jamal, M., Kurlander, L., Roucan, M. & Taulman, L. (2005). A Meta Analysis of Genetically Modified Food Valuation Studies. *Journal of Agricultural and Resource Economics* 30, 28-44

²⁵⁸ Chern, S.W., Rickertsen, K., Tsuboi, N. & Fu, T.T. (2002). Taiwan Consumer Acceptance and Willingness to Pay for Genetically Modified Vegetable Oil and Salmon: A Multiple-Country Assessment. *The Journal of Agrobiotechnology Management and Economics* 5(3), 105-112

tirgotājiem, apsverot tirgus iespējas. Arī saskaņā ar Frīveru (Frewer) *et al.* (2011)²⁵⁹ patērētāji uzskata, ka ĢM pārtikai jābūt lētākai un pie tam patērētāji ir gatavi maksāt vairāk, lai izvairītos no ĢMO klātbūtnes pārtikā. Arī zviedru patērētāji ir gatavi maksāt ievērojami vairāk par dzīvnieku izcelsmes pārtiku pie nosacījuma, ka dzīvnieki nav baroti ar ĢM barību²⁶⁰.

Bet divu citu pētījumu, kas veikti Francijā²⁶¹ un Lielbritānijā²⁶², rezultāti apliecina, ka ievērojama daļa (līdz pat 50%), patērētāju būt gatavi pirkt ĢM pārtikas produktus, ja tie būtu ievērojami lētāki nekā parastie produkti.

Pētījuma rezultāti Šveicē²⁶³ atklāja, ka patērētāji ir „cenas jūtīgi”, bet ne tādā apmērā, kā tas tika paredzēts. Analizējot patērētāju izvēli, iegādājoties maizi, kas bija ražota no trīs veida kukurūzas miltiem - konvencionālajiem, ģenētiski modificētajiem un bioloģiskajiem – eksperiments atklāja, ka 20,1% no patērētājiem iegādājās ĢM kukurūzas maizi, neskatoties uz to, ka tai bija tikpat augsta cena kā bioloģiskajai. Aptaujas rezultātu analīze apstiprināja, ka "ziņkārība", nevis cena bija primārais iemesls iegādāties ĢM kukurūzas maizi. No vienas puses, cilvēki pauž nepārprotamu vēlmi pēc bioloģiskajiem produktiem un ir gatavi par tiem maksāt vairāk, no otras puses, viņi atbalsta vietējo iedzīvotāju iniciatīvu piedāvāt pārdošanā kaut ko jaunu - pat tad, ja tas ir ĢM produkts. Jāatzīmē, ka gandrīz nemaz netika novērota negatīva reakcija saistībā ar ĢM kukurūzas maizes piedāvājumu, ko varētu izskaidrot ar to, ka pārdošana bija caurspīdīga, patērētājiem tika piedāvāta izvēles brīvība un akcija nebija saistīta ar rūpniecisko pārtikas ražošanu.

Nemot vērā pieejamo pētījumu rezultātus, Mazers (*Mather*) u.c. (2012)²⁶⁴ secinājuši, ka ĢM produktiem, kuriem ir labākas garšas īpašības un/vai, kuriem ir cenas priekšrocības, ir

²⁵⁹ Frewer, L.J., Bergmann, K., Brennan, M., Lion, R., Meertens, R., Rowe, G., Siegrist, M. & Vereijken, C. (2011). Consumer response to novel agri-food technologies: Implications for predicting consumer acceptance of emerging food technologies. *Trends in Food Science and Technology* 22, 442-456

²⁶⁰ Carlsson, F., Fryblom, P., & Lagerkvist, C.J. (2007). Consumer benefits of labels and bans on GMO food-choice experiment with Swedish consumers. *American Journal of Agricultural Economics* 89, 153–161

²⁶¹ Noussair, C., Robin, S., & Ruffieux, B. (2004). Do consumers really refuse to buy genetically modified food? *The Economic Journal*, 114, 102-121

²⁶² Moon, W. & Balasubramanian, S. (2003). Is there a market for genetically modified foods in Europe? Contingent valuation of GM and non-GM breakfast cereals in the United Kingdom. *Journal of Agrobiotechnology Management & Economics*, 6(3), Article 6, [13.02.2015]: <http://www.agbioforum.org/v6n3/v6n3a06-moon.htm>

²⁶³ Aerni, P., Scholderer, J. & Ermen, D. (2011). How would Swiss consumers decide if they had freedom of choice? Evidence from a field study with organic, conventional and GM corn bread. *Food Policy* 26, 830 - 838

²⁶⁴ Mather, D.W., Knight, J.G., Inch, A., Holdsworth, D.K., Ermen, D.F & Breitbarth, T. (2012). Social Stigma and Consumer Benefits: Trade-Offs in Adoption of Genetically Modified Foods. *Science Communication* 34(4), 487–519

lielākas iespēja iekarot patērētājus nekā produktiem, kas sniedz ieguvumus tikai ražotājiem vai, kuri sniedz abstraktus ieguvumus, ko pat grūti novērtēt.

Galvenie secinājumi ir:

1. Ekonomiskie ieguvumi un zaudējumi ir komplekss rādītājs, kas jāskata atsevišķi dažādās sabiedrības segmentu grupās (patērētāji, ražotāji, ĢM kultūraugu audzētāji).
2. Produkta cena no patērētāja viedokļa ir viens no būtiskākajiem faktoriem, kas ietekmē vēlmi pirkt attiecīgo produktu. Ir sarežģīti viennozīmīgi izdarīt secinājumus par patērētāju gatavību maksāt par ĢM un *GMO-brīvs* produktiem, ņemot vērā to, ka katrs pētījums vērtē atšķirīgus ĢM produktus un tiek izmantotas atšķirīgas pētījumu metodes.
3. Patērētāji uzskata, ka ĢM pārtikai jābūt lētākai un turklāt patērētāji ir gatavi maksāt vairāk, lai izvairītos no ĢMO klātbūtnes pārtikā.

2.2.5. Reliģiskie un ētiskie faktori

Vērtējot ētisko un reliģisko aspektu nozīmi, patērētājam izdarot izvēli, jāņem vērā tas, ka šie aspekti nav vienādi visā Eiropā un arī pasaulē. Daudzām valstīm ir vērā ņemama pieredze, kā ētiskie un reliģiskie apsvērumi tiek saistīti ar zinātņi, citām valstīm tādas pieredzes vispār nav.

Daļai sabiedrības reliģija un reliģisko autoritāšu viedoklis spēlē ļoti būtisku lomu saistībā ar kultūru un ētikas paražām, it īpaši mazattīstības valstīs, kur zinātne ir diezgan zemā līmenī un tiek uzskatīta par nelabvēlīgu un kaitīgu cilvēku reliģiskajai pārliecībai.

Tāpat arī izpratne par to, kas ir ētisks, var variēt starp valstīm, ņemot vērā šo valstu vēsturisko attīstību un specifisko pieredzi zinātnē un jauno tehnoloģiju izmantošanā²⁶⁵.

Patērētāju atbalstu produktiem, kas iegūti ar jauno tehnoloģiju palīdzību, ietekmē arī katra indivīda ētikas normas un pamatvērtības, kas ietver gan reliģisko piederību, gan arī morālo nostāju un individuālo izpratni par to, kas ir dabīgs produkts. Sabiedrības atbalsts ĢM kultūraugiem daļēji sakņojas tās reliģiskajos uzskatos, lai gan dažādu reliģiju viedokļi un to ietekme uz patērētāju lēmumiem nav tikusi sistemātiski pētīta un atspoguļota recenzētos zinātniskos krājumos²⁶⁶.

²⁶⁵ Gaskell, G., Stares, S., Allansdottir, Allum, N., Castro, P., Esmer, Y., Fischler, C., Jackson, J., Kronberger, N., Hampel, J., Mejlgard, N., Quintanilha, A., Rammer, A. Revuelta, G., Stoneman, P., Torgersen, H. & Wagner, W. (2010). Europeans and Biotechnology. Winds of change? A report to the European Commission's Directorate-General for Research

²⁶⁶ Omobowale, E.B., Singer, P.A. & Daar, A.S. (2009). The three main monotheistic religions and gm food technology: an overview of perspectives. *BMC International Health And Human Rights* 9, 18

Sjobergs (*Sjoberg*) (2005)²⁶⁷ savā rakstā par sabiedrības un ekspertu attieksmi pret gēnu inženierijas tehnoloģijām norāda, ka dažādas gēnu inženierijas tehnoloģijas tiek vērtētas dažādi, ņemot vērā morālos apsvērumus. Piemēram, pārtikas rūpniecībā gēnu inženierijas izmantošana tika novērtētā kā morāli mazāk pieņemama nekā medicīnā, bet augu ģenētiskā modifikācija bija vairāk pieņemama nekā dzīvnieku. Iejaukšanos cilvēka reproduktīvajā procesā, lielākā daļa uzskatīja par "nedabisku", tā saucamie „mēģenes bērni” bija vismazāk morāli pieņemami. Ētiskie apsvērumi lielākoties tika vērtēti izejot no riska un lietderīguma attiecības. Aptaujāto ekspertu vidū lietderīgums bija viens no dominējošiem faktoriem tehnoloģijas pielietošanas morālajam aspektam.

Saskaņā ar Sjoberga (*Sjoberg*) (2005)²⁶⁸ pētījuma iegūtajiem rezultātiem, var izdalīt četrus pamatprincipus, kas saistīti ar patērētāju ētiskajiem apsvērumiem saistībā ar ĢMO:

- 1) Lietderīgums. Tas, kas ir lietderīgs, ir uzskatāms par ētiski pieņemamu;
- 2) Risks. Tas, kas ir riskants, nav uzskatāms par ētiski pieņemamu;
- 3) Dabīgums. Tas, kas ir „normāls” un „dabisks” ir uzskatāms par ētiski pieņemamu;
- 4) Cilvēcīgums. Dzīvnieki vairāk līdzinās cilvēkiem nekā augi, līdz ar to, ņemot vērā ētiskos apsvērumus, modificēt dzīvnieku gēnus ir mazāk pieņemami.

Ētiskie aspekti nosaka to, kādā veidā ĢM produkti nonāk tirgū. Šis process ietver sabiedrisko apspriešanu, likumdošanu, sadarbību starp industriju un sabiedrisko sektoru, kā arī plašu zinātnisko un sabiedrisko institūciju piesaisti. Šajos procesos pastāv konflikts starp utilitāra stila ētiku, kurā potenciālie ieguvumi tiek vērtēti attiecībā pret iespējamiem riskiem, un pārlicība, ka būtiskas vērtības tiks apdraudētas, ja biotehnoloģija turpinās uzsākto virzienu²⁶⁹.

Lai iepriekš paredzētu patērētāju attieksmi pret ĢMO, reliģija var tik izmantota kā viens no mainīgajiem. Pastāv lielāka iespēja, ka reliģiozi cilvēki respektē „dabīgo” pasaules lietu

²⁶⁷ Sjoberg, L. (2005). Gene technology in the eyes of the public and experts: Moral opinions, attitudes and risk perception. Center for risk research, stockholm school of economics: Working paper series in business administration, no. 2004:7

²⁶⁸ Turpat

²⁶⁹ Caplan, A. (2004). Is biomedical research too dangerous to pursue? *Science*. Vol. 303 No.5661 p.1142

kārtību un var uzskatīt ar biotehnoloģijas palīdzību pārveidotu pārtiku kā iejaušanos dievišķajā kārtībā; ir lielāka varbūtība, ka viņi varētu neatbalstīt ĢM pārtiku^{270,271}.

Pārliecība, ka cilvēkam nevajadzētu uzņemties „Dieva lomu”, ir plaši izplatīta starp daudzu reliģiju pārstāvjiem. ĢM kultūraugu kontekstā, pārliecība, ka transģenēze un sugu barjeru pārkāpšana ir „Dieva lomas” uzņemšanās, ir uzmanības vērts aspekts, pat, ja to nevar pamatot ar nopietnu analīzi²⁷².

Zinātnes un reliģijas savstarpējā cīņa notiek starp daudzām reliģijām un kultūrām. Apkopojot pieejamo informāciju, tika atklātas dažādas pieejas un prakses pat vienas reliģijas ietvaros. Piemēram, analizējot attieksmi pret ĢM pārtiku kristiešu vidū, atklāti dažādi viedokļi un uzskati.

2002. gada janvārī Eiropas baznīcu konferencē (*Conference of European Churches* (CEC))²⁷³ tika sniegta prezentācija par Baznīcas un Sabiedrības Komisijas (*Church and Society Commission*) secinājumiem saistībā ar ĢM pārtikas problemātiku (CEC apvieno 126 baznīcas, ar dažādām kristietības tradīcijām (protestanti, pareizticīgie, anglikāņi un katoļi)). Ziņojumā tika norādīts, ka dažādas kristiešu baznīcas atbalsta ĢM pārtikas tehnoloģijas ieviešanu pie nosacījuma, ka ir būtiski izveidot „radīšanas teoloģiju”, kas pareizi līdzsvarotu sasniegumus biotehnoloģijā ar to, ko radījis Dievs, kas ietver visu cilvēci un dabu kopumā. Šajā ziņojumā tika apstiprināts, ka augu ģenētiskā pārveidošana atbilst Bībeles mācībai, un ka, lai gan daba pieder Dievam, tā nav svēta, un ar to var manipulēt par labu cilvēcei. Teologu un zinātnieku, kuri sagatavoja ziņojumu, atzinumā, norādīts, ka ĢM pārtikas tehnoloģija ir pieņemama, kamēr zinātnieki ievēro noteiktas ētikas un morāles normas.

Bet citai kristiešu ekumeniskai organizācijai - Pasaules baznīcu padomei (*World Council of Churches* (WCC)) – ir pretējs viedoklis. Šajā organizācijā ietilps baznīcas no vairāk nekā 120 valstīm. 2005.gadā WCC publicēja ziņojumu "Rūpēs par dzīvi: Ģenētika, lauksaimniecība un

²⁷⁰ Gaskell, G., Allum N. & Stares, S. (2003). Europeans and Biotechnology in 2002: A Report to the EC Directorate General for Research from the Project “Life Sciences in European Society”, QLG7-CT-1999–00286, *Eurobarometer 58.0*, 2nd edn, 21 March

²⁷¹ Pew (2002). Environmental Savior or Saboteur? Debating the Impacts of Genetic Engineering, Pew Initiative on Food and Biotechnology, [22.09.2014]: <http://www.pewagbiotech.org/events/0204/>

²⁷² Omobowale, E.B., Singer, P.A. & Daar, A.S. (2009). The three main monotheistic religions and gm food technology: an overview of perspectives. *BMC International Health And Human Rights* 9, 18

²⁷³ Church and Society Commission (CEC) (2002). *Conference of European Churches: Genetically Modified Food*. [15.09.2014.]: <http://www.ncrlc.com/ge-ag-webpages/European-Churches.html>

cilvēka dzīve", kurā secināja, ka ir neētiski, no kristīgā viedokļa, nodarboties ar augu ģenētisko modifikāciju²⁷⁴.

Tāpat ir svarīgi atzīmēt, ka 2009. gadā Pāvesta Zinātņu akadēmija (*Pontifical Academy of Sciences* (PAS))²⁷⁵ organizēja transgēno augu pētījumu nedēļu, pēc kuras tika secināts, ka gēnu inženierijas tehnoloģija, atbilstoši un atbildīgi pielietota, var daudzos gadījumos sniegt būtisku ieguldījumu lauksaimniecībai. Šie uzlabojumi ir nepieciešami visā pasaulē, lai uzlabotu lauksaimniecības ilgtspēju un produktivitāti.

Kristiešu vidū attieksme pret ĢM pārtiku ievērojami atšķiras, sākot ar entuziasmu, līdz pat atklātai opozīcijai, bet bieži vien tā ir „kaut kur pa vidu”²⁷⁶. Kristietībā nepastāv specifiskas prasības pārtikai kā ticības apliecinājums. Jaunajā Derībā ir skaidri pateikts, ka nepastāv aizliegumi jebkāda veida pārtikai.

Saskaņā ar Bruce²⁷⁷ ”pirmais jautājums, kas būtu jāuzdod saistībā ar ĢM pārtiku, vai tas ir patiešām pareizi, vai nepareizi radīt augus un dzīvniekus, kas satur citu sugu, ar kurām dabā tie nav spējīgi vairoties, gēnus. Daudzas baznīcas, kas padziļināti pētījušas ĢM pārtikas jautājumu, nevarēja uzskaitīt būtiskus teoloģiskos aspektus, kas norādītu uz to, ka tas patiešām ir nepareizi, lai gan dažas grupas ir izvirzījušas argumentus, pamatojoties, uz kuriem ģenētisko modifikāciju varētu aizliegt pilnīgi vai daļēji. Biežāk kristiešu izteiktās bažas un iebildumi saistībā ar būtiskiem teoloģijas principiem skar ģenētiskās modifikācijas iespējamās radītās sekas vai tās sociālo kontekstu”.

Jūdaismā dzīves interpretācija balstās uz dažādu rabīnu postulātiem. Saskaņā ar Omobovales (*Omobowale*) et al. (2009)²⁷⁸ pētījumu atšķirības ebreju reliģisko līderu, zinātnieku un sludinātāju viedokļos norāda uz to, ka jūdaismā nepastāv vienota pieeja par to, vai ebreji var ēst ĢM pārtiku un iesaistīties gēnu inženierijas pētniecībā.

²⁷⁴ World Council of Churches (WCC) (2005). *Caring for Life: Genetics, Agriculture and Human Life*. [30.09.2014.]: <http://www.wcc-coe.org/wcc/what/jpc/geneticengineering.pdf>

²⁷⁵ Pontifical Academy of Sciences (PAS). *Proceedings of a Study Week, Vatican City*. (2009). *Transgenic Plants for Food Security in the Context of Development*

²⁷⁶ Coward, H.G., Brunk, C.G. (2009). *Acceptable Genes?: Religious Traditions and Genetically Modified Foods*. In *SUNY Series on Religion and the Environment*. Albany : SUNY Press. 263p

²⁷⁷ Turpat

²⁷⁸ Omobowale, E.B., Singer, P.A. & Daar, A.S. (2009). The three main monotheistic religions and gm food technology: an overview of perspectives. *BMC International Health And Human Rights* 9, 18

Ebreju filozofi un reliģiskie zinātnieki, Goldšmits (*Goldschmidt*) un Maozs (*Maoz*) (1999)²⁷⁹, balstoties uz ebreju reliģiskajām likumiem un tradīcijām, uzskata, ka ir pieļaujama transgēno augu izveide, ja to nav tieši aizliedzis Dievs, un, ja tādējādi tiek sniegts labums cilvēci.

Saskaņā ar rabīnu Volfu (*Wolff*) (2001)²⁸⁰ ebreji uzskata, ka cilvēks ir radīts pēc Dieva līdzības, un tas dod viņam tiesības būt Dieva līdzgaitniekam pasaules pilnveidošanas procesā. Jūdaisms atbalsta gēnu inženieriju, lai saglabātu un paildzinātu cilvēka dzīvi, kā arī paaugstinātu pārtikas kvalitāti vai kvantitāti.

Pretēji iepriekš minētajam konservatīvisma piekritējs rabīns Trosters (*Troster*) (2000)²⁸¹ uzskata, ka reliģiskajām tradīcijām jābūt daudz piesardzīgākām pirms atbalstīt ĢM pārtiku. Viņš aicina atzīt cilvēces „aprobežotību radīšanas brīnuma priekšā”.

Saskaņā ar Islāmu musulmaņi ir savu brāļu un mūsu uzraugi. Pasaule, ieskaitot visus dabas vai zinātnes sniegtos labumus, pieder Dievam. Tās ir Dieva dāvanas, nevis mūsējās. Tās ir jāsadala tā, lai neviens neciestu badu, neslimotu, un ļaunprātīgi neizlietotu dāvanas, kas ir mums uzticētas.

Al-Hajani (*Al-Hayani*) (2007)²⁸² uzskata, ka „reliģiskās kopienas nedrīkst stāvēt malā, bet tām jāiesaistās gan ētisko aspektu, kas skar gēnu inženieriju un tās ietekmi uz sabiedrību, dzīvnieku valsti, un vidi, izvērtēšanā, gan jāvērtē šis process no ekonomiskā un objektīvā viedokļa”. Pētniece uzskata, ka ģenētiskā modifikācija ir iespēja „veikt Dieva darbu, mazinātu badu un ciešanas, garantēt taisnīgumu un vienlīdzību ik vienam”

Tomēr musulmaņu pasaulē saistībā ar ĢM pārtiku arī ir acīmredzamas domstarpības. Katme²⁸³, cienījama personība Lielbritānijas musulmaņu kopienā, Lielbritānijas Islāma Medīķu asociācijas vārdā pauž uzskatu, ka "nav nepieciešama pārtikas kultūraugu ģenētiskā modifikācija, jo Dievs visu ir radījis perfekti, un cilvēkam nav nekādu tiesību manipulēt ar to, ko Dievs ir radījis, izmantojot savu dievišķo gudrību”.

²⁷⁹ Goldschmidt, E. & Maoz, A. (1999). Genetic engineering in plants--scientific background and Halacha aspects. *Asia* 17, 50-65

²⁸⁰ Wolff, A. (2001). *Jewish Perspectives on Genetic Engineering*. [13.10.2014.]: from: <http://www.jcpa.org/art/jep2.htm>

²⁸¹ Troster, L. (2000). *Religion: Genetically Altered foods Violate Bounds of Creation*. [23.09.2014.]: <http://www.highbeam.com/doc/1P1-30963157.html>

²⁸² Al-Hayani, F.A.Z. (2007). Biomedical ethics: Muslim perspectives on genetic modification. *Journal of Religion & Science* 42(1), 153-162

²⁸³ Whitaker, B. *Is there a doctor in the mosque?*. [01.10.2014.]: <http://www.theguardian.com/commentisfree/2007/may/11/doctorinthemosque>

Tādējādi, pat islāma ietvaros reliģisko zinātnieku un sludinātāju vidū nav vienprātības par to, vai Korāns akceptē pārtikas kultūraugu ģenētisko modifikāciju un ĢM pārtikas patēriņu musulmaņu vidū²⁸⁴.

Apkopojot iepriekš minēto informāciju saistībā ar reliģiskajām perspektīvām ĢM pārtikas jomā, var secināt, ka trijām pasaules lielākajām reliģijām nav vienprātības par ĢM tehnoloģijas pieņemamību, pētījumu veikšanu ģenētiskās modifikācijas jomā un ĢM pārtikas patēriņu. Kopumā varam secināt, ka pasaules monoteistiskās reliģijas akceptē pārtikas kultūraugu ģenētisko modifikāciju, pētījumu veikšanu ģenētiskās modifikācijas jomā un ĢM pārtikas patēriņu, kamēr vien ir atbilstoša zinātniska, ētiska un tiesiska pētniecības un šādu produktu izstrāde, pārbaude, un šādi produkti ir pienācīgi marķēti.

Analizējot līdz šim veiktos pētījumus par reliģijas un ētisko principu ietekmi uz patērētāju izvēli, var secināt, ka viedokļi dalās gan starp ticīgajiem, gan starp neticīgajiem jautājumā, vai cīņā starp zinātni un ētiku, zinātniskajam uzskatam būtu jādominē. Musulmaņu, katoļu un neticīgo vidū neliels vairākums sliecas uz zinātnes pusi, pareizticīgie kristieši ir vienlīdzīgi sadalījušies, bet protestantu vairākums sliecas par labu ētikas aspektiem. Kopumā vispārsteidzošākais ir drīzāk tas, ka viedokļi atšķiras reliģisko konfesiju iekšienē un neticīgo starpā, nekā reliģiozo un neticīgo starpā²⁸⁵.

Lai gan pētījumā, ko ASV veica Durants (*Durant*) un Līge (*Legge*) (2005)²⁸⁶, tika konstatēts, ka pastāv atšķirība attieksmē, pamatojoties uz reliģiozitāti – jo zemāka reliģiozitāte, jo lielāks atbalsts ĢM pārtikai.

*Eurobarometer 2010*²⁸⁷ aptaujā respondentiem no 32 Eiropas valstīm tika uzdoti jautājumi par viņu reliģisko piederību, reliģisko pārliecību un uzvedību, kā arī tika veikta analīze par saistību starp šiem reliģiskajiem aspektiem un attieksmes un pārliecības rādītājiem, t.sk. saistībā ar ĢM pārtiku. Šajās valstīs veiktā aptauja ļāva iegūt maksimāli daudz informācijas tieši par musulmaņu respondentiem, kuri visās Eiropas valstīs, izņemot Turciju, ir ļoti nelielā skaitā.

²⁸⁴ Omobowale, E.B., Singer, P.A. & Daar, A.S. (2009). The three main monotheistic religions and gm food technology: an overview of perspectives. *BMC International Health And Human Rights* 9, 18

²⁸⁵ Gaskell, G., Stares, S., Allansdottir, Allum, N., Castro, P., Esmer, Y., Fischler, C., Jackson, J., Kronberger, N., Hampel, J., Mejlgard, N., Quintanilha, A., Rammer, A. Revuelta, G., Stoneman, P., Torgersen, H. & Wagner., W. (2010). Europeans and Biotechnology. Winds of change? A report to the European Commission's Directorate-General for Research

²⁸⁶ Durant, R.F., & Legge, J.S., Jr. (2005). Public opinion, risk perceptions, and genetically modified food regulatory policy: Reassessing the calculus of dissent among European citizens. *European Union Politics* 6(2), 181–200

²⁸⁷ Turpat

Eurobarometr rezultāti atklāja, ka 53% respondentu atbalsta biotehnoloģiju un gēnu inženieriju; neticīgie ir visoptimistiskākie attiecībā pret jaunajām tehnoloģijām, t.sk. gēnu inženieriju, bet musulmaņu respondenti ir vismazāk optimistiski. Bet rezultāti arī atklāja to, ka musulmaņi kopā ar neticīgajiem, ir arī vismazāk pesimistiski. Vispesimistiskākie saskaņā ar aptaujas rezultātiem bija pareizticīgie. Līdz ar to, neatkarīgi no pastāvošās atšķirības optimismā starp neticīgajiem un musulmaņiem, citas atšķirības ir salīdzinoši nelielas un nedod pamatu apgalvojumam, ka pretenzijas pret zinātnei atkarīgas no respondentu reliģiskās piederības.

Pētījumā, kas veikts Singapūrā 2000. gadā, tika analizēta singapūriešu, kas apmeklēja pirmo publisko lekciju par ĢM pārtiku, izpratne un attieksme pret šādu pārtiku. Šī tēma bija svarīga, jo ĢM pārtikas komerciālie panākumi ir atkarīgi no tā, vai sabiedrība to akceptē. Tika konstatēts, ka nedaudz vairāk nekā puse respondentu uztraucas par ĢM pārtikas lietošanu uzturā. Kopumā vismazāk norūpējušies par ĢM pārtiku bija vīrieši bez reliģiskās piederības. Viens no problēmjautājumiem singapūriešu vidū bija ĢM pārtikas ētiskie aspekti; noteiktām iedzīvotāju grupām tas bija īpaši jūtīgs jautājums. Kopumā tie, kas apgalvoja, ka viņi ir neticīgie, bija visatvērtākie pret ĢM pārtiku. Piemēram, veģetārieši iebilda pret dzīvnieku gēnu izmantošanu pārtikas kultūraugos. Šie rezultāti parādīja marķējuma būtiskumu, lai šī sabiedrības grupa varētu izvairīties no attiecīgajiem ĢM pārtikas produktiem. ĢM pārtikas tirgotājiem ir jāreaģē uz šādu pircēju vēlmēm. Ņemot vērā to, ka pārtika ir emocionāli jūtīgs temats, ir būtiski, lai tirgotāji un politikas veidotāji saprastu pamat bažas saistībā ar ĢM pārtiku. Sabiedrības iesaistīšana dialogā var sekmēt šo procesu²⁸⁸.

Dalībnieki pētījumā, kas tika veikts Subsahāras Āfrikā (SSA), atklāja daudzu afrikāņu izpratni par agro biotehnoloģiju, ko uzskata par nedabisku un labai traucējošu. Ņemot vērā, ka cilvēki daudzos SSA reģionos ir kādas reliģijas piederīgie, viņu izpratnē mūsdienu agro biotehnoloģija un ģenētiskā inženierija ir Dieva lomas uzņemšanās²⁸⁹. Ir svarīgi pieminēt, ka tikai trīs Āfrikas valstis (Dienvidāfrika, Sudāna un Burkinafaso) 2014.gadā audzēja komerciālos ĢM kultūraugus²⁹⁰.

²⁸⁸ Subrahmanyam, S. & Cheng, P.S. (2000). Perceptions and Attitudes of Singaporeans toward Genetically Modified Food. *Journal of Consumer Affairs* 34(2), 269-290

²⁸⁹ Ezezika, O.C., Daar, A.S., Barber, K., Mabeya, J., Thomas, F., Deadman, J., Wang, D. & Singer, P.A. (2012). Factors influencing agbiotech adoption and development in sub-Saharan Africa. *Nature Biotechnology* 30(1), 38-40

²⁹⁰ Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2014, ISAAA Brief 49-2014: Executive Summary, [02.02.2015]:<http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/49/executivesummary/default.asp>

Galveni secinājumi ir:

1. Ne kristietībā, ne jūdaismā un ne islāmā nav vienotības par to, vai gēnu inženierijas tehnoloģija ir pieņemamam vai nē.
2. Katrā no reliģiskajām grupām nav arī monolīta viedokļa par to, vai šī tehnoloģija atbalstāma vai nē, kas sniedz plašas interpretācijas iespējas.
3. Nav vienošanās par to, kā būtu jārikojas vienas vai otras reliģiskās grupas piederīgajiem saistībā ar ĢMO produktiem; grupu līderi sniedz tikai vadlīnijas.

2.2.6. Mēdiju ietekme

Mēdiji spēlē nozīmīgu lomu sabiedrības informēšanas jomā par jaunajām tehnoloģijām, t.sk. – par gēnu inženieriju. Mēdiji var gan atspoguļot, gan arī veidot sabiedrības viedokli par jaunākajiem zinātnes sasniegumiem, kā arī ietekmēt politikas veidošanu^{291,292}.

No rīta atverot laikrakstu, pastāv liela iespēja, ka tajā atradīsim vairāk nekā vienu rakstu par tehnoloģiskajām inovācijām dažādās jomās. Jauno produktu testēšana ļauj patērētājam pašam izdarīt secinājumus par attiecīgā produkta lietderīgumu, bet tas ne vienmēr ir iespējams, jo jaunie produkti var nebūt pieejami tirgū vai arī jauno tehnoloģiju pašam patērētājam nav iespējams tieši notestēt, piemēram, jaunu elektrības iegūšanas veidu. Kad tieša pieredze nav iespējama, patērētājs bieži vien meklē citus informācijas avotus. Lai gan, piemēram, kāda produkta testēšana, patērētājam neko nepasaka par tā ilgtermiņa ietekmi uz veselību; šo informāciju patērētājam nākas iegūt no citiem avotiem un šeit prese, un mēdiji spēlē būtisku lomu, kā tas bija, piemēram, gadījumā ar govju sūkļveida encefalopātiju (GSE), kad pastiprinātas preses uzmanības rezultātā, pie tam sniedzot ļoti daudz negatīvas informācijas, būtiski kritās liellopu gaļas patēriņš.

Protams, būtiski apzināties, ka patērētāju ietekmē ne tikai pieejamā informācija, bet arī uzticības līmenis informatīvajam avotam²⁹³. Piemēram, pētījums, ko veica Meijnders *et al.*

²⁹¹ Bubela, T., Nisbet, M.C., Borchelt, R., Brunger, F., Critchley, C., Einsiedel, E., Geller, G., Gupta, A., Hampel, J., Hyde-Lay, R., Jandciu, E.W., Jones, S.A., Kolopack, P., Lane, S., Lougheed, T., Nerlich, B., Ogbogu, U., O’Riordan, K., Ouellette, C., Spear, M., Strauss, S., Thavaratnam, T., Willemse, L. & Caulfield, C. (2009). Science communication reconsidered. *Nature Biotechnology* 27, 514- 518

²⁹² Mehendale, H.M. (2004). Genetically modified foods: why the public frenzy? Role of mainstream news media. *Journal of Toxicology* 23 (5), 279-280

²⁹³ Meijnders, A., Midden, C., Olofsson, A., Ohman, S., Matthes, J., Bondarenko, O., Gutteling, J. & Rusanen, M. (2009). The Role of Similarity Cues in the Development of Trust in Sources of Information About GM Food. *Risk Analysis* 29(8), 1116-1128

(2009)²⁹⁴ atklājis, ka patērētājs vairāk uzticas tādiem informācijas avotiem, kuru sniegtā informācija sakrīt ar viņa paša viedokli.

Pagājušā gadsimta 80. gados, kad presē vēl bija maz rakstu saistībā ar ĢMO, žurnālisti biotehnoloģiju pozicionēja kā daudzsološu inovāciju²⁹⁵. Pastiprināta mēdiju uzmanība ĢMO jautājumiem tika pievērsta 1995-1997. gadā tādās valstīs kā Francija, Austrija, Lielbritānija, Nīderlande un Zviedrija. Šajā laikā vairākas nevalstiskās organizācijas iesaistījās diskusijās par šiem jautājumiem un tika izveidotas dažādas konsultāciju grupas²⁹⁶. Turpmāk dažādu rakstu skaits presē saistībā ar ĢMO problemātiku un *pros* un *cons* aspektiem strauji palielinājās un joprojām turpina pieaugt²⁹⁷.

20. gadsimta beigās presē parādījās arvien vairāk kritisku rakstu par ĢMO. Vairāki žurnālisti fokusējās tikai uz ĢMO iespējamajiem riskiem un izteikti pretojās ĢM produktu ienākšanai tirgū, dažkārt pat paši pievienojoties dažādām opozīcijas kustībām^{298,299}. To izskaidro fakts, ka sākotnēji jautājumus saistībā ar ĢMO atspoguļoja zinātniskie žurnālisti, kas bija samērā pozitīvi noskaņoti. Vēlāk, kad jautājums kļuva politiski un ekonomiski jutīgs, šo tēmu sāka iztirzāt tie, kas strādāja ar tādiem jautājumiem, kā GSE, azbests, u.c. un, kas mēģināja vilkt paralēles starp šīm problemātikām.

Cits izskaidrojums slēpjas pašā žurnālista profesijas specifiskā un pieaugošā konkurencē starp mēdijiem³⁰⁰. Pētījumi parāda, ka lielākajai daļai sabiedrības laikraksti ir viens no

²⁹⁴ Meijnders, A., Midden, C., Olofsson, A., Ohman, S., Matthes, J., Bondarenko, O., Gutteling, J. & Rusanen, M. (2009). The Role of Similarity Cues in the Development of Trust in Sources of Information About GM Food. *Risk Analysis* 29(8), 1116-1128

²⁹⁵ Bonny, S. (2003). Why are most Europeans opposed to GMOs? Factors explaining rejection in France and Europe. *Electronic Journal of Biotechnology* 6(1), 50-71

²⁹⁶ Liakoupoulous, M. (2002). Pandora's Box or panacea? Using metaphors to create the public representation of biotechnology. *Public Understanding of Science* 11, 5-32

²⁹⁷ Gaskell, G., Thompson, P. & Allum, N. (2002). Worlds apart? Public opinion in Europe and the USA. Pp. 351-375 in Bauer MW, Gaskell G (eds). *Biotechnology. The Making of a Global Controversy*. Cambridge: Cambridge University Press

²⁹⁸ Durant, J. & Lindsey, N. (2002). The great GM food debate - a survey of media coverage in the first half of 1999, London, Parliamentary Office of Science and Technology, Report 138, May 2000 [cited 20 December 2002], 52 p., [26.02.2015]: <http://www.parliament.uk/post/report138.pdf>. ISBN 1- 897941-96-X.

²⁹⁹ Kassardjian, E. (2002). Appropriation de concepts en situation d'éducation non formelle, Cas d'une exposition scientifique sur les OGM. Lyon, Université Claude Bernard, Thesis

³⁰⁰ Champagne, P. (2001). Effets médiatiques: réflexions sur l'éthique des médias. In: *Proceedings of the Summer University of Innovation Rurale*, Toulouse, Mission d'animation des Agrobiosciences, p.27-32, [26.02.2015.]: http://www.agrobiosciences.org/doc/7_univ_marciac.pdf

galvenajiem informācijas avotiem saistībā ar iespējamiem pārtikas riskiem³⁰¹. Šokējoši virsraksti atklāj apslēptas briesmas un jautājuma dramatiska prezentācija garantē plašāku auditoriju, un lasītāju ietekmē vairāk nekā mēreni virsraksti un kompetenta informācija; tā ir tendence pārspīlēt un pārspēt vienu otru³⁰².

2008. gada pētījumā³⁰³, ko veica ASV, Lielbritānijā un Spānijā, tika konstatēts, ka, piemēram, Spānijā un Lielbritānijā prese vairāk fokusējas uz riskiem un iespējamām briesmām, ko cilvēku veselībai var radīt ĢM pārtika un tāpat kā citās ES DV (pretēji ASV) pieejamie raksti presē tika vērsti uz to, lai uzsvērtu riskus un parādītu ĢM pārtiku pretrunīgā gaismā. Spānijā un Lielbritānijā presē atrodami raksti reti kad parāda ĢM pārtikas priekšrocības.

Pētījumā, kas tika veikts 2012. gadā Ķīnā³⁰⁴ un sniedza analīzi par 77 rakstiem 2 lielākajos Ķīnas laikrakstos, tika konstatēts, ka salīdzinot ar iespējamiem riskiem, iespējamie ieguvumi saistībā ar ĢMO ir tikuši daudz vairāk atspoguļoti. 48.1% gadījumu raksti sniedza pozitīvu informāciju par ĢMO, bet 51,9% - neitrālu. Iespējamie riski laikrakstos tika pieminēti, bet neviens no rakstiem neatspoguļoja negatīvu viedokli, kas norāda, ka Ķīnas mēdiji ir vairāk ĢMO atbalstoši, kas varētu būt izskaidrojams ar to, ka Ķīnas valdība sniedz lielu atbalstu gēnu inženierijas pētniecībai un jaunu produktu izstrādei. Daudzi raksti atspoguļoja intervijas ar jomas ekspertiem, kā arī sniedza izglītojoša rakstura informāciju par gēnu inženierijas tehnoloģiju, kuras attīstībai nākotnē Ķīnas valdība atvēlējusi nozīmīgu lomu.

Latvijā, piemēram, lielākā daļa rakstu mēdijos saistībā ar gēnu inženieriju pauž negatīvu nostāju, kā arī atspoguļo vairāk riskus nekā iespējamus ieguvumus. Šo faktu var izskaidrot ar apstākli, ka Latvijā gēnu inženierijai nav atvēlēta prioritāra loma, gandrīz nemaz nenotiek pētnieciskā darbība, valstī pieejamie ĢM produkti tiek importēti, nevis ražoti uz vietas un politikas veidotāji nav tieši iesaistīti minētajos jautājumos, līdz ar to mēdijiem ir lielākas iespējas manipulēt ar informāciju un datiem, mēģinot ietekmēt sabiedrības izpratni par riskiem.

Ņemot vērā to, ka mēdiju (t.sk. – interneta un televīzijas) loma ir būtiska sabiedrības viedokļa veidošanā, mēdiju, zinātnieku un politikas veidotāju savstarpējai sadarbībai vajadzētu

³⁰¹ Frewer, L.J., Howard, C., Hedderley, D. & Shepherd, R. (1996) What determines trust in information about food-related risks? Underlying psychological constructs. *Risk Analysis* 16, 473–486

³⁰² Bonny, S. (2003). Why are most Europeans opposed to GMOs? Factors explaining rejection in France and Europe. *Electronic Journal of Biotechnology* 6(1), 50-71

³⁰³ Vilella-Vila, M. & Costa-Font, J. (2008). Press media reporting effects on risk perceptions and attitudes towards genetically modified (GM) food. *The Journal of Socio-Economics* 37(5), 2095-2106

³⁰⁴ Du, L. & Rachul C. (2012). Chinese newspaper coverage of genetically modified organisms. *BMC Public Health* 12, 326

būt vērstai uz to, lai piedāvātu sabiedrībai zinātniski pamatotu un sabalansētu informāciju, nevis nepamatotu faktus un datus no apšaubāmiem izziņu avotiem.

Galvenie secinājumi ir:

1. Mēdiji spēlē nozīmīgu lomu sabiedrības informēšanas jomā, gan atspoguļojot, gan arī veidojot sabiedrības viedokli par ģēnu inženierijas tehnoloģiju, tādējādi ietekmējot arī attiecīgās politikas veidošanu.
2. Patērētāju ietekmē ne tikai pieejamā informācija, bet arī uzticības līmenis informatīvajam avotam; turklāt patērētājs vairāk uzticas tādiem informācijas avotiem, kuru sniegtā informācija sakrīt ar viņa paša viedokli.
3. Negatīvās informācijas pārsvars mēdijos saistībā ar ĢMO jautājumiem ir skaidrojams ar vairākām pārtikas krīzēm, ar kurām žurnālisti velk paralēles, atspoguļojot ĢMO problemātiku, kā arī ar pašu žurnālistikas darba specifiskāciju un mēdiju savstarpējo konkurenci.

2.3. Patērētāju attieksmes pret ģenētiski modificēto organismu izmantošana pārtikā un dzīvnieku barībā novērtējums

Tirgū, kur produktu klāsts ir milzīgs, patērētāji tiek nostādīti dilemmas priekšā – izvēlēties jau pārbaudītus, zināmus produktus vai kaut ko jaunu, nezināmu, izvēlēties drošu vai riskēt un pamēģināt ko jaunu. Pētījumu rezultāti parāda, ka iespējamie ieguvumi un riski spēlē nozīmīgu lomu patērētāju uzvedībā, it īpaši aspekti, kas saistīti ar veselību un vidi³⁰⁵.

ĢMO nonākot aprītē dažādas sabiedrības grupas tiek ietekmētas atšķirīgi, atkarībā no tā, vai attiecīgā sabiedrības grupa ir ražotājs vai patērētājs³⁰⁶. Ražotāji, t.sk. – ĢM kultūraugu audzētāji kā tiešie ekonomiskā labuma guvēji uzsver, ka ĢM produkti nav kaitīgāki par konvencionālajiem produktiem, turpretī patērētāji izsaka bažas, un viņu vēlme patērēt šādus produktus ir tieši atkarīga no viņu bažām par iespējamo ĢMO kaitīgo ietekmi. Iespējamo risku apzināšanās ietekmē patērētāju vairāk nekā iespējamo ieguvumu varbūtība, līdz ar to, lai šādu patērētāju pārliecinātu par attiecīgā produkta drošumu, ir nepieciešams ilgtilpīgs darbs, kas prasa laiku un resursus, ko bieži vien ĢMO radītāji nevēlas ieguldīt.

Piemēram, Bernes Universitātes un Orhūsas universitātes pētnieki³⁰⁷ veikuši pētījumu par patērētāju maizes izvēli, atkarībā no tās ražošanas veida (konvencionālā, bioloģiskā un

³⁰⁵ Fortin, D.R., & Renton, M.S. (2003). Consumer Acceptance of Genetically Modified Foods in New Zealand. *British Food Journal* 105(1/2), 42-58

³⁰⁶ Marris, C., Wynne, B., Simmons, P. & Weldon, S. (2001). Public Perceptions of Agricultural Biotechnologies in Europe, [03.02.2015], <http://checkbiotech.org/pdf/>

³⁰⁷ Aerni, P., Scholderer, J. & Ermen, D. (2011). How would Swiss consumers decide if they had freedom of choice? Evidence from a field study with organic, conventional and GM corn bread. *Food Policy* 26, 830 - 838

ģenētiski modificētā). 2005. gadā Šveice izteica savu negatīvo attieksmi pret ĢM lauksaimniecības produktiem un noteica moratoriju ĢM kultūraugu audzēšanai savā valstī. Tomēr piecus gadus vēlāk saskaņā ar pētījuma rezultātiem atklājās, ka patērētāju attieksme pret ĢM produktiem nav nemaz tik noraidošā, bet ir tāda pati kā pret jebkuru citu jauno pārtiku. Galvenā patērētāju vēlme bija tikt informētiem par produkta sastāvu, un nodrošināties ar izvēles brīvību, ko var sniegt atbilstošs produkta marķējums³⁰⁸.

Grieķijas zinātnieki³⁰⁹ sīki analizējuši patērētāju attieksmi un faktoros, kas nosaka grieķu vēlmi iegādāties produktus, kas marķēti kā *GMO-brīvi*. Pētījuma rezultāti atklāja, ka ir vairākas faktoru grupas, kas ietekmē patērētājus, piemēram, produktu sertifikācija un norāde *GMO-brīvs* vai *Bio* produkts, interese par vides aizsardzību un uzturvērtība, mārketinga politika, cena un kvalitāte.

Starptautiska pētnieku grupa, kurā bija zinātnieki no Dānijas, Brazīlijas, Beļģijas un Norvēģijas veikuši padziļinātu pētījumu par Eiropas patērētāju akceptu jaunajām liellopu gaļas ražošanas tehnoloģijām³¹⁰. Šajā pētījumā piedalījās patērētāji no Spānijas, Francijas, Vācijas un Lielbritānijas. Pētījuma rezultāti atklāja, ka pārmērīgas manipulācijas un attālināšanās no „dabiskām” ražošanas metodēm tiek uzskatītas par negatīvām jauno tehnoloģiju iezīmēm. Jaunajās liellopu gaļas ražošanas tehnoloģijās patērētāji saskatīja priekšrocības, ko gūst ražotāji un pārdevēji, nevis patērētāji. Patērētāju lielākā daļa atbalstīja tehnoloģijas, kas nav „agresīvas”, bet ar kuru palīdzību var uzlabot gaļas kvalitāti un veselīgumu.

Vašingtonas, ASV, patērētāji saskaņā ar 2002. gada Vašingtonas universitātes pētījuma datiem³¹¹, ņemot vērā, ka šajā valstī ĢM produktu marķēšana nav obligāta, lielākoties pat neapzinājās, vai uzturā lieto vai nelieto ar ģēnu inženierijas palīdzību iegūtus produktus. Piekta daļa aptaujāto (lielākoties sievietes) uzskatīja, ka biotehnoloģiju izmantošanu vajadzētu aizliegt, ņemot vērā iespējamos riskus videi. Apmēram puse no aptaujātajiem atbalstīja (bet 18% bija pret) biotehnoloģiju izmantošanu lauksaimniecībā un tādu ĢM kultūraugu audzēšanu,

³⁰⁸ Aerni, P., Scholderer, J. & Ermen, D. (2011). How would Swiss consumers decide if they had freedom of choice? Evidence from a field study with organic, conventional and GM corn bread. *Food Policy* 26, 830 - 838

³⁰⁹ Tsourgiannis, L., Karasavoglou, A. & Florou, G. (2011). Consumers attitudes towards GM Free products in a European Region. The case of the Prefecture of Drama-Kavala-Xanti in Greece, *Appetite* 57, 448-458

³¹⁰ De Barcellos, M.D., Kügler, J.O., Grunnert, K.G., Wezemaal, L.V., Perez-Cueto, F.J.A., Ueland Ó. & Verbeke, W. (2010). European consumers acceptance of beef processing technologies: A focus group study. *Innovative Food Science and Emerging Technologies* 11, 721-732

³¹¹ Heffernan, J.W. & Hillers, V.N. (2002). Attitudes of consumers living in Washington regarding food biotechnology. *Journal of the American Dietetic Association* 102(1), 85-88

kas samazina pesticīdu izmantošanu lauksaimniecībā. Tomēr lielākā daļa no viņiem arī vērsa uzmanību uz nemērķa organismiem (piemēram, Monarhu sugas tauriņiem), kurus varētu ietekmēt šādi ĢM kultūraugi. Lielākā daļa respondentu arī uzskatīja, ka likumdošana ASV šajā jomā nav pārāk stingra³¹².

Amerikas Dietologu asociācija³¹³ (2006) norādīja, ka lauksaimniecības un pārtikas biotehnoloģijas var uzlabot dzīves kvalitāti, pārtikas drošumu, paaugstināt tās uzturvērtību un daudzveidību, kā arī uzlabot pārtikas ražošanas produktivitāti, pārtikas pārstrādi, izplatīšanu un vides aspektus, kā arī atkritumu apsaimniekošanu. Minētā asociācija pie tam mudina valdību, pārtikas ražotājus, izplatītājus, pārdevējus, pārtikas jomas ekspertus un profesionāļus sadarboties, lai informētu un izglītotu patērētājus par jaunajām tehnoloģijām un to sniegtajām priekšrocībām.

Ķīnas patērētāju aptaujas³¹⁴, ko 2009. gadā veikuši Vageningenas (*Wageningen*) universitātes eksperti sadarbībā ar Ķīnas Lauksaimniecības politikas centru un Ķīnas Zinātnes akadēmiju, rezultāti liecina, ka ķīniešu akcepts un vēlme iegādāties ĢM pārtiku bija daudz augstāka nekā daudzās citās pasaules valstīs. Daži no rezultātiem parādīja, ka ķīniešu izvēli ietekmēja arī ienākumu līmenis. Iedzīvotājus ar zemiem ienākumiem vairāk satrauca pesticīdu saturs dārzeņos un augļos, un viņu akcepts ĢMO produktu iegādei bija diezgan liels, ņemot vērā to, ka ar ĢMO palīdzību iespējams samazināt pesticīdu izmantošanu un novērst augu slimības. Patērētājus ar augstiem ienākumiem nesatrauca ĢMO izmantošana pārtikā, bet viņu interese sniedzās ārpus lauksaimniecības jomas, piemēram, ĢMO izmantošanas iespējas medicīnā. Pētījuma rezultāti atklāja, ka 14% no aptaujātajiem saskatīja ieguvumus 2.paaudzes ĢMO attīstībā, ar kuru palīdzību var uzlabot pārtikas kvalitāti, uzturvērtību, garšu u.c. Apmēram 26% no ķīniešiem neatbalstīja ĢMO izmantošanu pārtikas ražošanā. Lai gan Ķīnā ir sakārtota attiecīgā likumdošanas bāze, sabiedrība uzskatīja, ka ir jāveicina ĢMO produktu novērtēšanas un atļaujas izdošanas sistēmas caurspīdīgums, lai sekmētu ĢMO skeptiķu izpratni par biotehnoloģijas jautājumiem un veicinātu uzticību kompetentajām institūcijām, kas izdod atļaujas tikai pārbaudītiem un cilvēku, un dzīvnieku veselībai, un videi drošiem ĢMO. Jāatzīmē, ka Ķīnā ĢMO marķēšana ir obligāta prasība, kas sniedz patērētājiem izvēles iespējas.

³¹² Heffernan, J.W. & Hillers, V.N. (2002). Attitudes of consumers living in Washington regarding food biotechnology. *Journal of the American Dietetic Association* 102(1), 85-88

³¹³ Position of the American Dietetic Association: Agricultural and Food Biotechnology. (2006). *The American Dietetic Association*, 106: 285-293

³¹⁴ Xiaoyong, Z., Jikun, H., Huanguang, Q. & Zhurong, H. (2010). A consumer segmentation study with regards to genetically modified food in urban China. *Food Policy* 35, 456 – 462

Kā liecina 2009. gada Migela Hernandezs (*Miguel Hernandez*) universitātes veiktais pētījums³¹⁵ Spānijā biotehnoloģiju izmantošana ir jūtīgs jautājums patērētāju vidū sakarā ar iespējamajiem riskiem cilvēku un dzīvnieku veselībai un videi. Spāņu attieksme pret ĢMO atšķiras, izejot no konkrētā ģeogrāfiskā apgabala un tā, vai tie bija tikai patērētāji vai arī ražotāji. Patērētājus uztrauca iespējamie ĢMO riski, bet ražotāji bija noskaņoti pozitīvi, ņemot vērā tiešo ekonomisko ieguvumu. Lai gan Spānijā tāpat kā visā ES ĢMO marķējums ir obligāts, spāņu izpratne par to, kas tad ir īsti ĢMO, ir diezgan zema. Līdz ar to patērētāju vidū pieaug interese par šo jautājumu un vēlme iegūt zināšanas par attiecīgo jomu. Patērētāji norādīja, ka pieejamā informācija ir biedējoša un neskaidra, un nepieciešams meklēt citus ticamus informācijas avotus pie attiecīgās jomas ekspertiem.

Dānijā veiktajā pētījuma par fermentu izmantošanu pārtikas ražošanā³¹⁶ mērķis bija noskaidrot patērētāju attieksmi pret fermentu ražošanas jaunajām tehnoloģijām un šo fermentu tālāko izmantošanu pārtikas rūpniecībā. Šis pētījums analizēja patērētāju attieksmi 3 ES valstīs. Rezultāti parādīja, ka patērētāji vairāk atbalstīja ne ĢMO fermentu izmantošanu pārtikas rūpniecībā, rezultāti arī liecināja par sabiedrības bažām attiecībā uz veselību un vidi saistībā ar ĢMO izmantošanu.

Turcijā veiktais pētījums³¹⁷ par bērnudārza personāla attieksmi pret pārtikas piedevu, hormonu un ĢMO izmantošanu ēdienu gatavošanā bērniem atklāja, ka personāls nav tik ziņošs par ēdiena sastāvu un nepieciešamas apmācības, it īpaši par ĢMO jautājumiem.

Pētījumā par patērētāju informētību un izpratni par biotehnoloģijas jautājumiem Kenijā³¹⁸ tika konstatēts, ka vidēji 70.6% kenijiešu (71.5% vīriešu un 69.3% sievietes) ir dzirdējuši par biotehnoloģiju. No tiem 75% bija informēti par ģenētisko modifikāciju. Lielākā daļa (89%) atzina, ka biotehnoloģija var veicināt pārtikas kvalitātes un uztura nodrošinājumu Kenijā. Tomēr patērētāji arī izteica bažas par drošumu un iespējamo risku saistībā ar biotehnoloģiju un tās produktu izmantošanu, ĢM kultūraugu ietekmi uz bioloģisko daudzveidību un vidi, biotehnoloģijas politikas trūkumu valstī un likumdošanas par marķēšanu neesamību. Patērētāji

³¹⁵ Martinez-Poveda, A., Molla-Bauza, M.B., del Campo Gomis, F.J & Martinez-Carrasco Martinez, L. (2009). Consumer – perceived risk model for the introduction of genetically modified food in Spain. *Food Policy* 34, 519-528

³¹⁶ Søndergaard, H.A, Grunert, K.G. & Scholderer, J. (2005). Consumer attitude to enzymes in food production. *Trends in Food Science & Technology* 16, 466-474

³¹⁷ Ožera, B.C., Dumana, G. & Cabuk, B. (2009). Turkish preschool staff's opinions about hormones, additives and genetically modified foods. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 1(1), 1734-1743

³¹⁸ Gathaara, V.N., Ngugi, J.N., Kilambya, D.W. & Gichuki, T.S. (2008). Consumers' Perceptions of Biotechnology in Kenya. *Journal of Agricultural & Food Information* 9 (4), 354-361

uzskatīja, ka ir nepieciešams palielināt sabiedrības izpratni par šiem jautājumiem, vairāk informēt sabiedrību par biotehnoloģijas produktiem, un turpmākajos pētījumos iesaistīt visas ieinteresētās puses.

Pētījuma, kas tika veikts 2006. gadā Īrijā,³¹⁹ rezultāti liecina, ka, lai gan lielākā daļa Īrijas jogurta patērētāju turpina paust negatīvu nostāju pret ĢM pārtiku, ievērojama daļa no viņiem (apmēram 40%), ir atvērti otrās paaudzes ĢM jogurtam, kas varētu sniegt ieguvumus patērētāju veselībai. Apmēram 21% respondentu bija pozitīvi noskaņotu pret otrās paaudzes ĢM produktiem; līdzīgi rezultāti tika konstatēti agrāk veiktā pētījumā Vācijā, kas parādīja, ka 27% no aptaujātajiem pirktu ĢM pārtiku, ja tā sniegtu ieguvumus veselībai³²⁰. Pārējie 20% no minētajiem 40% bija atvērti idejai par otrās paaudzes ĢM pārtiku.

2.4. Patērētāju attieksmes pret ģenētiski modificēto organismu izmantošana citās tautsaimniecības nozarēs novērtējums

Purdue universitātes eksperti ir veikuši pētījumu³²¹ par ASV Indiānas štata iedzīvotāju attieksmi pret ĢMO izmantošanu biodegvielas ražošanā. Pētījuma mērķis bija noskaidrot sabiedrības izpratni un attieksmi pret specifiskām biodegvielas iegūšanas tehnoloģijām un politiku šajā jomā. Pētījuma rezultāti parādīja, ka Indiānas štata iedzīvotāji bija diezgan izglītoti par biodegvielas tehnoloģijām, bet lielākoties neinformēti par politiku šajā jomā. Iedzīvotāji deva priekšroku biodegvielas ražošanā izmantot dzīvnieku barībai nederīgo celulozes materiālu, tā vietā, lai audzētu tradicionālos graudaugus, no kuriem var iegūt etanolu, pamatojot savu viedokli ar vides apsvērumiem un ekonomiskajiem ieguvumiem. Aptaujātie arī norādīja, ka atbalsta godīgas politikas veidošanu attiecībā uz subsīdijām, ko valsts nodrošina zemniekiem, kas audzē kultūraugus biodegvielas iegūšanai.

Filipīnu, Meksikas un Dienvidāfrikas sabiedrība saskaņā ar 2005. gada Šveices Tehnoloģiju institūta pētījuma rezultātiem uzskatīja, ka biotehnoloģiju izmantošanai lauksaimniecībā ir zināms potenciāls un ar šo tehnoloģiju palīdzību ir iespējams atrisināt daudzas ar lauksaimniecības jomu saistītas problēmas (sausums, kaitēkļu invāzija, augu

³¹⁹ O'Connor, E., Cowan, C., Williams, G., O'Connell, J. & Boland, M. P. (2006). Irish consumer acceptance of a hypothetical second-generation GM yogurt product. *Food Quality & Preference* 17(5), 400-411

³²⁰ Spetsidis, N. M., & Schamel, G. (2001). A survey over consumers cognitions with regard to product scenarios of GM foods in Germany. Contributed paper for the 71st EAAE Seminar—The Food Consumer in the Early 21st Century, 19th–20th April 2001, Zaragoza, Spain

³²¹ Delshad, A.B., Raymond, L., Sawicki, V. & Wegener, D.T. (2010). Public attitudes toward political and technological options for biofuels. *Energy Policy* 38, 3414–3425

slimības, augstais pesticīdu izmantošanas līmenis), kā arī šī tehnoloģijas nerada nozīmīgu apdraudējumu patērētājiem. Šo valstu iedzīvotāju galvenās bažas bija saistītas ar iespējamajiem riskiem videi un atbilstoša regulējuma un kontroles mehānisma ieviešana valstī³²².

Simon Fraser universitāte Kanādā pētīja sabiedrības attieksmi pret biotehnoloģijas inovācijām³²³. Pretrunīgi vērtētā zinātne strauji ienākusi tādās jomās kā medicīna, lauksaimniecība un pārtikas rūpniecība un patērētāju attieksme pret jaunajām tehnoloģijām un to pielietošanu nav vērtējama viennozīmīgi.

Sadarbojoties vairākām zinātniskajām institūcijām Vācijā, kur gēnu inženierija tiek vērtēta dažādi, tika veikts pētījums, kura mērķis bija noskaidrot sabiedrības attieksmi pret ģenētisko modifikāciju, zināšanu līmeni šajā jomā un sabiedrības akceptu ĢMO izmantošanai dažādās sfērās³²⁴. Rezultāti atklāja, ka patērētāju attieksme pret ĢMO izmantošanu jomās, kas nav pārtikas ražošana, ir daudz pozitīvāka nekā ĢMO izmantošana pārtikas ražošanā. Lielu lomu attieksmes veidošanā un ĢMO akceptēšanā spēlē arī izpratne par veselības riskiem.

2.5. Mārketinga komunikāciju loma patērētāju attieksmes pret ĢMO veidošanā

Sakarā ar straujo tehnoloģiju, produktu un pakalpojumu attīstību, kā arī ņemot vērā patērētāju vērtību un produktu uztveres mainīgumu, mārketinga komunikāciju tirgus attīstās ļoti strauji³²⁵. Patērētāji ir tie, kas nosaka (diktē) savas vajadzības un vēlmes. Arī globalizācijai un netradicionālai pieejai ir ietekme uz mārketinga komunikāciju uztveri un ieviešanu. Ir būtiski izmantot atbilstošas mārketinga komunikācijas metodes, lai palielinātu mārketinga efektivitāti kopumā, kā arī lai piesaistītu (iesaistītu) un apmierinātu mūsdienu patērētāju vēlmes³²⁶.

³²² Aerni, P. & Bernauer, T. (2006). Stakeholder Attitudes Toward GMOs in the Philippines, Mexico, and South Africa: The Issue of Public Trust. *World Development* 34(3), 557-575

³²³ Weldon, S., & Laycock, D. (2009). Public opinion and biotechnological innovation. *Policy and Society* 28, 315-325

³²⁴ Christoph, I.B., Bruhn, M. & Roosen, J. (2008). Knowledge, attitudes towards and acceptability of genetic modification in Germany. *Appetite* 51, 58-68

³²⁵ Dmitrijeva, K. & Batraga, A. (2012). New Theoretical Concepts of Marketing Communications in the Context of Globalization Processes. 7th International Scientific Conference "Business and Management 2012", Lithuania, [24.11.2015.]: http://leidykla.vgtu.lt/conferences/BM_2012/international_economy/343_350_Dmitrijeva.pdf.

³²⁶ Dmitrijeva, K. & Batraga, A. (2012). Barriers to integrated marketing communications: the case of Latvia (small markets). *Procedia Social and Behavioral Sciences* 58, 1018-1026

Saskaņā ar Praudi (2001)³²⁷ mārketinga komunikācijas var būt:

- 1 – reklāma;
- 2 - preču realizācijas stimulēšana;
- 3 - sabiedriskās attiecības;
- 4 - personiskā apkalpošana;
- 5 - tiešais mārketingš.

Šīs metodes bieži vien kombinē, izvēloties atbilstošākās.

Ik dienu tirgū nonāk dažādi produkti, kas iegūti ar jauno tehnoloģiju palīdzību, un patērētājam nav viegli izprast un zināt visus iespējamus riskus un ieguvumus, ko šādi produkti varētu sniegt. Nesen veiktajos pētījumos saistībā ar patērētāju riska uztveri, ir konstatēts, ka, saskaroties ar nenoteiktību, patērētāji bieži vien jauno produktu uztver kā iespēju gūt labumu vai kā iespēju izvairīties no zaudējumiem (Cox, Cox, & Mantel, 2010)³²⁸.

Globālajā lauksaimniecības un pārtikas ķēdē ĢM produkti ir sasnieguši ievērojamu tehnisko un komerciālo progresu, bet to izstrāde un komercializācija atklāj arī vairākas nepilnības. Kaut arī biotehnoloģijas nozarē ir izstrādāta virkne jaunu tehnoloģiju un produktu, kas efektīvi tiek tirgoti ražotājiem, biotehnoloģijas nozare ir gandrīz pilnībā ignorējusi patērētājus un nepieciešamību viņus informēt. Mārketinga literatūrā pieejamā informācija liecina, ka inovatīvus produktus nepieciešams izvietot tirgū vai nu kā esošo produktu aizstājējus, vai arī kā papildinošus produktus. No literatūras datiem var secināt, ka, piemēram, ĢM pārtika tirgū ir jāpozicionē tādā veidā, lai ļautu patērētājiem izmēģināt un salīdzināt jaunus produktus ar tirgū jau esošajiem produktiem. Lai gan biotehnoloģijas industrija veiksmīgi sadarbojas ar ĢM produktu ražotājiem, līdz šim tā ir ignorējusi patērētāju bažas attiecībā uz ĢM produktiem. Līdz ar to patērētāju attieksme pret ĢMO nav viennozīmīga, sākot ar vienaldzību lielā daļā Ziemeļamerikas un beidzot ar patērētāju prasībām pēc stingrāka regulējuma ĢMO jomā, obligāta marķējuma un pat patērētāju boikota ES un citās pasaules valstīs³²⁹.

Lai gan pēdējos gados zinātniskais progress un sēklu tirgus ir strauji attīstīties un pieaudzis, patērētāji ir izteikuši bažas par ĢM produktu drošību un derīgumu. Daudzu valstu

³²⁷ Praude V. Mārketingš: teorija un prakse. 1. sējums, Rīga: Burtene, 2011 – 552lpp.

³²⁸ Cox, A. D., Cox, D., & Mantel, S. P. (2010). Consumer response to drug risk information: The role of positive affect. *Journal of Marketing*, 74, July, 31 – 44

³²⁹ Phillips, P.W.B. & Corkindale, D. (2002). Marketing GM Foods: The Way Forward. *The Journal of Agrobiotechnology Management and Economics* 5(3), 113-121

patērētāji aizvien vairāk apzinās ĢM pārtikas klātbūtni, daudzi norāda, ka ir kaut kas tāds, kas šajos produktos viņus satrauc. Pat ja ĢM produktu drošības aspekti pirms nonākšanas tirgū tiek rūpīgi novērtēti (OECD, 2000)³³⁰, daudzi patērētāji pauž bažas saistībā ar neparedzētu ilgtermiņa ietekmi uz cilvēku un dzīvnieku veselību. Pēdējo gadu sabiedriskās domas aptaujas ir parādījuši, ka 30% - 80% no iedzīvotājiem dažādās pasaules valstīs pauž negatīvu viedokli saistībā ar ĢM pārtiku un, ka lielākās bažas ir saistīta ar šīs pārtikas nekaitīgumu (Reid, I., 2001)³³¹.

Lai efektīvizētu ĢM produktu izplatīšanu tirgū, ir nepieciešama tirgus segmentācija, lai identificētu mērķgrupas, kuras varētu ietekmēt specifiski produkti vai ieguvumi, tādējādi minimalizējot izdevumus un maksimizējot ienākumus³³². Mērķtiecīgi mārketinga pasākumi, kas balstīti uz patērētāju esošo attieksmi, var izrādīties sekmīgāki nekā mēģinājumi mainīt šo attieksmi ar informēšanas un izglītošanas pasākumiem.³³³

Patērētājus atbilstoši autores empīriskajiem novērojumiem var nosacīti iedalīt tādos, kas akceptē ĢMO un tādos, kas tos noliedz. Iedalot patērētājus tādos, kurus uztrauc ĢMO un tādos, kurus tas neuztrauc (Subrahmanyam & Cheng, 2000)³³⁴, vai, iedalot patērētājus tādos, kas ir norūpējušies un tādos, kas ir vienaldzīgi (Halbrendt, Pesek, Parsons, & Lindner, 1994)³³⁵, var redzēt, ka atšķirīgo attieksmi starp abām grupām veido ētikas normas, pārlicība, izpratne un zināšanas par biotehnoloģiju un vēlme iegādāties ĢMO.

Ir iespējams izdalīt arī trešo grupu. Piemēram, saskaņā ar klasteru analīzes rezultātiem *GM Nation* aptaujas, kas tika veikta Lielbritānijā, ietvaros, konstatēts, ka 47% no respondentiem bija pilnīgi pret ĢMO, 32% bija diezgan pret ĢMO, un 12% nebija noteiktas

³³⁰ Organisation for Economic Co-operation and Development. (2000). *Compendium of national food safety systems and activities*, [31.08.2015.] : [http://www.oecd.org/olis/2000doc.nsf/LinkTo/sg-adhoc-fs\(2000\)5-ann-final](http://www.oecd.org/olis/2000doc.nsf/LinkTo/sg-adhoc-fs(2000)5-ann-final)

³³¹ Reid, I. (2001). *Significant knowledge gap in debate over modified foods*, [31.08.2015] : http://www.angusreid.com/media/content/displaypr.cfm?id_to_view=1039

³³² Kotler, P., Brown, L., Adam, S. & Armstrong, G. (2004). *Marketing* (6th ed). Frenchs Forest NSW: Pearson Prentice Hall

³³³ Gaskell, G., Allum, N.C., Wagner, W., Kronberger, N., Torgersen, H., Hampel, J. et al. (2004). GM foods and the misperception of risk perception. *Risk Analysis*, 24(1), 185 -194

³³⁴ Subrahmanyam, S. & Cheng, P. (2000). Perceptions and Attitudes of Singaporeans toward Genetically Modified Food. *Journal of Consumer Affairs*, 34(2), 269-290

³³⁵ Halbrendt, C., Pesek, J., Parsons, A. & Lindner, R. (1994). Consumer preference for pST- supplemented pork. *Australian Journal of Agricultural Economics*, 38 (2), 189-202

pozīcijas par ĢMO³³⁶. Izanalizējot vairākus pētījumus par patērētāju attieksmi Bredals, Grunerts un Frivers (*Bredahl, Grunert, & Frewer, 1998*)³³⁷ konstatēja, ka patērētājus var iedalīt trīs kategorijās: noraidošie, neizlēmušie un izmēģinātāji. Saskaņā ar cita pētījuma rezultātiem, pēc aptaujas Eiropā un ASV, respondenti, ņemot vērā viņu viedokli par iespējamajiem riskiem un ieguvumiem, tika iedalīti atbalstītājos, riska-tolerantajos atbalstītājos un pretiniekos.³³⁸ Beikers un Burhams (Baker & Burnham, 2001),³³⁹ pamatojoties uz atribūtu nozīmi, arī identificēja trīs patērētāju grupas: zīmolu pircēji, drošība meklētāji un cenu “vācēji”. Viena pazīme visiem minētajiem piemēriem ir tāda, ka viena no grupām darīs visu iespējamo, lai izvairītos no ĢMO, pārējo grupu rīcība ir atšķirīga un atkarīga no attiecīgā pētījuma.

Dažos pētījumos ir identificēti arī vairāki patērētāju segmenti saistībā ar attieksmi pret ĢMO. Saskaņā ar aptaujas, kas veikta Lielbritānijā un Eiropā, rezultātiem, respondenti tika iedalīti četrās grupās^{340,341}. Kompromisa patērētāji saskatīja iespējamus riskus un ieguvumus no ĢMO lietošanas, relaksētie patērētāji saskatīja tikai ieguvumus, skeptiskie saskatīja tikai riskus, bet neieinteresēti nesaskatīja ne riskus, ne ieguvumus. Pētījumā par Beļģijas patērētājiem, izmantoja psihometrisko faktoru un klasteru analīzi, tika identificētas piecas patērētāju grupas:³⁴² pārtikas neofobiķi (tādi, kas baidās no visa jaunā), entuziasti, līdzsvarotie, piesardzīgie, un “zaļie” oponenti. Aptuveni 45% no visiem respondentiem bija negatīva attieksme pret ĢMO, bet pārtikas neofobiķiem bija negatīva attieksme pret jauniem pārtikas

³³⁶ Heller, R. (2003). *GM nation? The findings of the public debate*. London, UK: UK Department of Trade and Industry

³³⁷ Bredahl, L., Grunert, K.G., & Frewer, L.J. (1998). Consumer attitudes and decision-making with regard to genetically engineered food products - A review of the literature and a presentation of models for future review. *Journal of Consumer Policy*, 21, 251 - 277

³³⁸ Gaskell, G., Bauer, M.W., Durant, J. & Allum, N.C. (1999). Worlds apart? The reception of genetically modified foods in Europe and the US. *Science*, 285, 384 - 387

³³⁹ Baker, G.A., & Burnham, T.A. (2001). Consumer response to genetically modified foods: Market segment analysis and implications for producers and policy makers. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 26(2), 387 - 403

³⁴⁰ Gaskell, G., Allum, N.C., Bauer, M.W., Jackson, J., Howard, S., & Lindsey, N. (2003). *Ambivalent GM nation? Public attitudes to biotechnology in the UK, 1991–2002*. (Life Sciences in European Society Report): London School of Economics and Political Science

³⁴¹ Gaskell, G., Alum, N., Wagner, W., Kornberger, N., Torgensern, H., Hampel, J. & Barbes, J. (2004). GM foods and the misperception or risk perception. *Risk Analysis* 24, 185-194

³⁴² Verdurme, A., Viaene, J., & Gellynck, X. (2003). Consumer acceptance of GM food: A basis for segmentation. *International Journal of Biotechnology*, 5(1), 58 - 75

produktiem kopumā, savukārt “zaļajiem” oponentiem bija negatīva attieksme pret ĢMO vides un ētisku apsvērumu dēļ. Šie pētījumi liecina, ka patērētāji var tikt segmentēti ne tikai atkarībā no viņu akcepta ĢMO, bet arī atkarībā no pamata attieksmes kā tādas.

Ņemot vērā analizētos pētījumu rezultātus, var secināt, ka patērētājiem ir ļoti dažāda attieksme saistībā ar ĢMO un līdz ar to tirgus segmentu profilu noteikšana ir būtiska, lai izvēlētos piemērotāko mārketinga instrumentu.

Kaijbleiks, Okonnels un Lambs (*Kaye-Blake, O'Connell, Lamb, 2007*) savā pētījumā³⁴³, veica patērētāju segmentāciju grupās atkarībā no viņu attieksmes pret ĢMO. Saskaņā ar pētījuma rezultātiem daži patērētāji varētu būt ieinteresēti iegādāties ĢM produktus, ja tiem būtu zināmas cenas priekšrocības, t.sk., ja pārtikas ražošana būtu efektīva un lēta. Citi patērētāji varētu būt ieinteresēti iegādāties ĢMO, ja tie sniegtu priekšrocības, kas nav konvencionālajiem līdziniekiem. Šie patērētāji ir gatavi iegādāties uzlabotos ĢM produktus par augstāku cenu. Šie rezultāti liecina, ka ĢMO pētniecības un tirdzniecības jomā varētu piemērot divas pieejas. Viena pieeja būtu orientēta uz cenu, nodrošinot cenas jutīgos patērētājus ar lētu pārtiku. Otra pieeja būtu vērsta uz kvalitāti, nodrošinot patērētājus ar jauniem pārtikas produktiem un apmierinot šo tirgus segmentu. Iespējams, ka otrā pieeja varētu piesaistīt arī tādus patērētājus, kuri sākotnēji bija atturīgi pret ĢMO.

Ir būtiski atzīmēt, ka neapstrādātā veidā tiek patērēts ļoti neliels daudzums ĢM pārtikas. Trīs galvenie ĢM kultūraugi - soja, kukurūza un rapsis - galvenokārt tiek novirzīti pārstrādei eļļas un miltu iegūšanai, kur tālāk šos produktus izmanto apmēram 70% no visu veikala plauktos pieejamo produktu ražošanā. Daudzos gadījumos ĢM sastāvdaļas pārstrādes laikā tiek ekstrahētas vai izmainītas un līdz ar to gala produktā nav nosakāmas. Tādējādi pārstrādātājiem un tirgotājiem nav ne interese, ne arī iespējas viegli noteikt, kuru produktu ražošanā ĢM tehnoloģija ir izmantota un kā iegūtie produkti atšķiras no tradicionālajiem pārtikas produktiem, it īpaši, ņemot vērā to, ka lielākā daļa no viņiem uzskata, ka no ĢM kultūraugiem iegūtie produkti ir ekvivalenti konvencionālajiem. Otrkārt, vismaz daļēji, ņemot vērā zinātniskās un komerciālās grūtības identificēt ĢM iezīmes gala produktos, lielākā daļa uzņēmumu uzskata, ka izmaksas, kas rodas nodalot šos produktus no citiem produktiem un ĢM produktu marķēšana pārsniedz patērētāju gatavību maksāt³⁴⁴.

³⁴³ Kaye-Blake, W., O'Connell, A. & Lamb, C. (2007). Potential Market Segments for Genetically Modified Food: Results From Cluster Analysis. *Agribusiness*, 23(4), 567-582

³⁴⁴ Phillips P.W.B. & Corkindale, D. (2002). Marketing GM Foods: The Way Forward. *The Journal of Agrobiotechnology Management and Economics* 5(3), 113-121

Marķēšanas noteikumu ieviešana ES valstīs un citur pasaulē ir veicinājusi starptautiskā tirgus segmentāciju, dažās pasaules valstīs akceptējot jaunus produktus, bet dažās aizliedzot vai noraidot tos. Līdz ar to rodas tirdzniecības barjeras, un rezultātā tiek kavēta starptautiskā tirgus darbība.

Pētījumi inovāciju mārketinga jomā liecina, ka tas ir (citu starpā) sociāls process, lai gan daži cilvēki ir tā saucami „agrie pircēji”, bet lielākā daļa ir „sekotāji”. Šis pielāgošanās, pieņemšanas un izplatīšanas process prasa laiku. Problēma ir, ka inovācijas pamatā izaicina mūsu pārlicību, tās piedāvā jaunas nepārbaudītas iespējas un potenciālus riskus. Šis inovāciju fundamentālais raksturs izraisa daudzos cilvēkos bailes, neziņu un šaubas. Vienkāršākais iemesls bažām ir tas, ka lielākajai daļai cilvēku ļoti nepatīk pārmaiņas, bet jauni, inovatīvi produkti gandrīz noteikti rada kaut kādu baiļu, nedrošības vai šaubu aspektu. Tāpat kā ar sabiedrības veselības politiku, šo reakciju nevar mainīt tikai ar aizstāvības mārketingu. Un līdz ar to mērķis – jaunam produktam iekarot tirgu – nevar tikt sasniegts tikai ar propagandējošo mārketingu³⁴⁵. Līdz ar to ir ļoti būtiski veikt tā saucamos informēšanas un izglītošanas pasākumus, kas ir sabiedrisko attiecību instrumenti, lai veicinātu produktu akceptu un nonākšanu pie patērētāja.

Sabiedriskās attiecības kā mārketinga komunikācijas instrumentu izmanto, lai popularizētu uzņēmuma produktus, lai atjaunotu pircēju interesi par tiem, piesaistītu uzmanību, t.sk. uzņēmumam vai arī, lai uzlabotu negatīvo priekšstatu par uzņēmumu. Ar sabiedrisko attiecību palīdzību tiek veidota sabiedriskā doma par produktu un uzņēmumu, informēta prese, izplatīta informācija par produktiem un uzņēmumu, piesaistīta uzmanība un veidota komunikācija, veikts likumdevēju un atbildīgo institūciju lobisms. Sabiedrisko attiecību ietvaros veiktās aktivitātes var nodrošināt ļoti lielu reklāmas izdevumu ietaupījumu, turklāt jāpiebilst, ka šādai informācijai patērētājs ticēs vairāk nekā reklāmai³⁴⁶. Mūsdienas būtiski arī izvērtēt iespēju izmantošana, ko sniedz internets (piemēram, blogi, sociālie tīkli utt.).

1998. gada 25. jūnija Orhūsas konvencijas par pieeju informācijai, sabiedrības dalību lēmumu pieņemšanā un iespēju griezties tiesu iestādēs saistībā ar vides jautājumiem grozījumi³⁴⁷ nosaka sabiedrības informēšanu un iesaistīšanu lēmumu pieņemšanas procesā

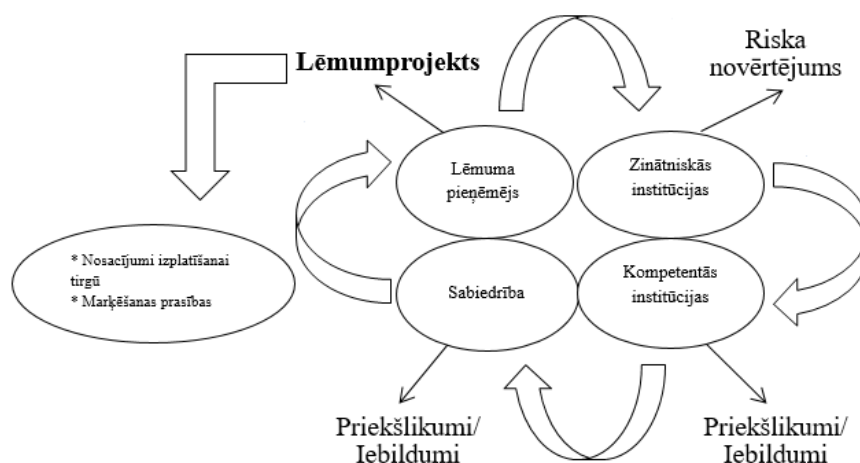
³⁴⁵ Phillips P.W.B. & Corkindale, D. (2002). Marketing GM Foods: The Way Forward. *The Journal of Agrobiotechnology Management and Economics* 5(3), 113-121

³⁴⁶ Praude V. Mārketing: teorija un prakse. 1. sējums, Rīga: Burtene, 2011 – 552lpp.

³⁴⁷ Grozījums 1998.gada 25.jūnija Orhūsas Konvencijā par pieeju informācijai, sabiedrības dalību lēmumu pieņemšanā un iespēju griezties tiesu iestādēs saistībā ar vides jautājumiem

pirms lēmumu pieņemšanas par to, vai atļaut ĢMO apzinātu izplatīšanu vidē un laišanu tirgū. Latvija ir ratificējusi minētos grozījumus, saskaņā ar kuriem nacionālajā ĢMO likumdošanā ir noteikti pasākumi efektīvai informācijas izplatīšanai un sabiedrības dalībai ĢMO lēmumu pieņemšanā, kas ietver saprātīgus termiņus, lai dotu sabiedrībai atbilstošu iespēju paust savu viedokli par šādiem ierosinātajiem lēmumiem.

2.10. attēlā autore ir shematiski attēlojusi ĢMO politikas veidotāju komunikāciju ar sabiedrību un citām iesaistītajām pusēm saistībā ar lēmumu pieņemšanu ĢMO jomā. Attēls shematiski parāda, ka pēc tam, kad veikta atļaujas pieteicēja dokumentu izvērtēšana un zinātniskās institūcijas veikušas riska novērtējumu, attiecīgā informācija tiek publiskota un sabiedrībai/nevalstiskām organizācijām, kā arī kompetentajām valsts institūcijām, ir tiesības noteiktā laika periodā izteikt priekšlikumus un iebildumus par sagatavoto riska novērtējumu. Sabiedrības un kompetento institūciju viedoklis tiek ņemts vērā lēmuma pieņēmējiem, sagatavojot lēmumprojektu par atļaujas izsniegšanu ĢM produktu izplatīšanai tirgū.



2.10. attēls. Informācijas komunikācija ĢMO jomā

Avots: autores veidots pēc 1998. gada 25. jūnija grozījumiem Orhūsas Konvencijā un autores veiktajiem empīriskajiem pētījumiem

Saskaņā ar Praudi un Šalkovsku (2015)³⁴⁸ informācijas izplatīšana par produktu mārketinga komunikācijās ir ļoti būtiska, lai ietekmētu patērētāju rīcību un virzītu produktus tirgū. Ir nepieciešamas ne tikai zināšanas par produkta pārdošanu, bet jāzina arī iespējamie ceļi no ražotāja līdz patērētājam. ĢMO jomā ir ļoti svarīgi, lai produkts iekarotu patērētāju uzticību

³⁴⁸ Praude, V. un Šalkovska, J. Integritā mārketinga komunikācija, Rīga : Burtene, 2015. – 460 lpp.

un viņiem rastos pārlicība, ka jaunais produkts būs ne tikai labāks esošo produktu aizstājējs, bet arī drošs cilvēku un dzīvnieku veselībai un videi.

Pamata modelis daudzās kampaņās, kuru mērķis ir veicināt patērētāju apmierinātību un atbalstu jaunajiem produktiem, ir balstīts uz pieņēmumu, ka atbilstoša informācija veido labvēlīgu attieksmi, tā panākot vēlamo uzvedību. Daudzi mārketinga un sociālās politikas praktiķi gandrīz bez ierunām ir akceptējuši šo cilvēku uzvedības “modeli”. Ziemeļamerikā un Eiropā biotehnoloģijas nozare, piemēram, būtībā balstās uz šo modeli, ieguldot lielus līdzekļus sabiedrības informēšanas reklāmās par ieguvumiem no ĢM pārtikas³⁴⁹.

Problēma ir tā, ka attieksme bieži vien ir tikai vāji saistīta ar uzvedību, jo īpaši tā saucamajos piedāvājuma tirgos jeb *repertoire markets* (piemēram, tādas bieži iegādājamās plaša patēriņa preces kā pārtikas produkti). Proti, saistībā ar attieksmi netiek ņemta vērā esošā lojalitāte un ieradumi (piemēram, pret zīmolu vai ražotāju) un nav skaidri un konkrēti identificējami patērētāju ekonomiskie apsvērumi, tādi kā iespējamās izmaksas un ieguvumi saistībā ar jaunu produktu.

Daudzos pētījumos, kas vēlas pārbaudīt faktoros, kas ietekmē jaunas uzvedības pieņemšanu, joprojām pielieto Plānotās rīcības vai uzvedības teoriju, ko izstrādājis Ajzens (Ajzen, 1988)³⁵⁰, kas kļūdaini ietekmē daudzus mārketinga pasākumus. Problēma šajā pieejā ir tāda, ka atkarīgais mainīgais ir attieksme jeb, „nodoms”, nevis faktiskā rīcība, un korelācija starp nodomu un turpmāko rīcību nav augsta³⁵¹.

Pamata jautājums ir, vai uzvedība virza attieksmi vai seko tai. Saskaņā ar Erenbergu (Ehrenberg, 1988)³⁵² uzvedība var novest pie attieksmes atbildes reakcijas, kas savukārt nozīmē, ka attieksme ir pārejoša, mainās atkarībā no uzvedības izmaiņām un nav stingri noteikta. Pārtikas zīmolu iegādes jomā apmēram tikai 10% patērētāju ir lojāli konkrētam zīmolam, bet pārējie vienkārši izvēlas no esošā piedāvājuma. Tādējādi, attieksme (definēta kā izpratne, interese un vēlme, zināšanas un sajūtas) var nebūt tieši novērojama, bet var būt tikai kā papildinājums faktiskai uzvedībai. Tāpēc būtu jāuzmanās no šīs koncepcijas un tās

³⁴⁹ Phillips P.W.B. & Corkindale, D. (2002). Marketing GM Foods: The Way Forward. *The Journal of Agrobiotechnology Management and Economics* 5(3), 113-121

³⁵⁰ Ajzen, I. (1988.) *Attitudes, personality and behavior*. Chicago, IL: The Dorsey Press

³⁵¹ Phillips P.W.B. & Corkindale, D. (2002). Marketing GM Foods: The Way Forward. *The Journal of Agrobiotechnology Management and Economics* 5(3), 113-121

³⁵² Ehrenberg, A. (1988). *Repeat buying facts, theory and applications* (2nd ed.). New York: Oxford University Press

iespējamās ietekmes, jo īpaši attiecībā uz jaunajām politikas iniciatīvām vai produktu inovācijām.

Daži pētnieki ir secinājuši, ka sabiedrības izglītošana neko nedod, lai mainītu uzvedību (piemērm, McGuire, 1986)³⁵³. Citi autori ir pretējās domās (Batraga, Puķe, 2015)³⁵⁴; un (Dmitrijeva, Batraga, 2012)³⁵⁵. Iespējams, reāla pieredze ir tikai tā, kas ietekmē attieksmi.

Turklāt pētījumi liecina, ka pozitīvas informācijas par ĢM pārtiku sniegšana patērētājiem nedod lielu efektu (Scholderer un Frewer, 2003)³⁵⁶, savukārt negatīvai informāciju ir ļoti spēcīga negatīva ietekme uz attieksmes pret GM pārtiku veidošanu (Anand, Mittelhammer un McCluskey, 2007)³⁵⁷. Līdz ar to ir būtiski pievērst uzmanību individuālajām atšķirībām starp patērētājiem, izstrādājot mārketinga komunikācijas metodes. Piemēram, saskaņā ar Higginsa (Higgins, 1997) Regulējošā fokusa teoriju (*Regulatory Focus Theory*) patērētāji atšķiras ar to, pret kāda veida informāciju tie ir jūtīgi. Patērētāji, kas ir fokusējušies uz panākumiem, ir īpaši jutīgi, lai sasniegtu pozitīvus rezultātus, bet patērētāji, kas ir preventīvi fokusēti, dara visu iespējamo, lai aizsargātos no negatīva rezultāta.

Ir joprojām izplatīts viedoklis, ka, ja cilvēki nav informēti par ieguvumiem vai arī šaubās par tiem, tad iespēja, kā izmainīt viņu uzvedību, ir sniegt viņiem vairāk informācijas. Uzskatīja, ka eiropiešu zemais akcepts ĢM produktiem korelē ar nepietiekamām zināšanām gēnu inženierijas un biotehnoloģijas jomā un pieņēma, ka attiecīgās mācību programmas varētu izmainīt situāciju. Līdz ar to pielietotās mārketinga komunikācijas metodes tika vērstas uz sabiedrības izglītošanu. Vairāki piemēri saistībā ar centieniem šādi mainīt sabiedrības uzvedību parādīja, ka šis process bieži vien ir ilgs, grūts, dārgs un neefektīvs. Pētījumi parāda, ka principā

³⁵³ McGuire, W. (1986). The myth of massive media impact: Savagings and salvagings. *Public Communication and Behavior*, 1, 173-257

³⁵⁴ Batraga, A., Puke, I. (2015). Integrating Standardization/Adaptation in International Marketing Strategies. *Economic Science for Rural Development* 40, 27-36

³⁵⁵ Dmitrijeva, K. & Batraga, A. (2012). Barriers to integrated marketing communications: the case of Latvia (small markets). *Procedia Social and Behavioral Sciences* 58, 1018-1026

³⁵⁶ Scholderer, J. & Frewer, L. (2003). The biotechnology communication paradox: Experimental evidence and the need for a new strategy. *Journal of Consumer Policy*, 26, 125-157

³⁵⁷ Anand, A., Mittelhammer, R. & McCluskey, J.J. (2007). Consumer response to information and second-generation genetically modified food in India. *Journal of Agricultural & Food Industrial Organization* 5, (8), 1-18

zināšanas par attiecīgo zinātņi maz ietekmē attieksmi³⁵⁸ un kampaņas, lai izglītotu acīmredzami neizglītotu sabiedrību, būtiski attieksmi neizmaina.

Lai gan komunikācija ar patērētāju spēlē nozīmīgu, bet neskaidru lomu ĢMO jomā, pētījumu rezultāti ir neviennozīmīgi attiecībā uz patērētāju attieksmi un vēlmi iegādāties ĢM pārtiku, pat, ja tā “garšo labāk” “ir veselīgāka” un “maksā mazāk” (Arvanitoyannis un Krystallis, 2005)³⁵⁹.

Patērētāju attieksmi papildus ietekmē arī uzticība informācijas avotiem (Costa-Fonts et al., 2008)³⁶⁰, lai gan tas, vai patērētāji uzticas informācijas avotam, atkarīgs no tā, cik lielā mērā informācija, ko viņi saņem, atbilst esošajai attieksmei (Frewer 2003 et al.)³⁶¹. Šajā sakarā nozīmīga loma ir politiķiem, kas atbalsta pesimistiski un emocionāli orientētas debates tā vietā, lai veicinātu informatīvus un izglītojošus pasākumus. Līdz ar to nepieciešams izstrādāt jaunas komunikācijas stratēģijas, kas palīdzētu atrisināt šos jautājumus. Pieredze rāda, ka ir būtiski nodrošināt:

- uzticamību;
- sarežģītas, tehniskas informācija nodošanu viegli saprotamā valodā;
- atraktīvas, mērķa orientētas informācijas nodošanu, nodrošinot atgriezenisko saiti atsauksmēm
- apziņu par to, ka sabiedrība spēj novērtēt informāciju³⁶².

Izvēloties mārketinga komunikācijas metodes, katrai konkrētai mērķa grupai nepieciešama atsevišķa, individuāla pieeja, ņemot vērā to, kā katru atsevišķu mērķa grupu var ietekmēt dažādi faktori, piemēram, atšķirīgas vērtības, vēlmes, bailes, sociālais stāvoklis, kultūra, ētika, iepirkšanās paradumi u.c. Citiem vārdiem sakot, lai izvēlētie komunikācijas instrumenti darbotos efektīvi, to piemērošanu jāpielāgo attiecīgai mērķauditorijai. Tas ir

³⁵⁸ Gaskell, G., Allum, N. & Stares, S. (2003). Europeans and Biotechnology in 2002, Eurobarometer 58.0, A report to the EC Directorate General for Research from the project ‘Life Sciences in European Society, [14.01.2016]: http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_177_en.pdf

³⁵⁹ Arvanitoyannis, I.S., & A. Krystallis. (2005). Consumers’ beliefs, attitudes and intentions towards genetically modified foods, based on the ‘perceived safety vs. benefits’ perspective. *International Journal of Food Science and Technology* 40, (4), 343-360

³⁶⁰ Costa-Font, M., Gil, J.M. & Traill, W.B. (2008). Consumer acceptance, valuation of and attitudes towards genetically modified food: Review and implications for food policy. *Food Policy* 33, (3), 99-111

³⁶¹ Frewer, L.J., Scholderer, J. & Bredahl, L. (2003). Communicating about the risks and benefits of genetically modified foods: The mediating role of trust. *Risk Analysis* 23, (6), 1117-1133

³⁶² Sinemus, K. & Egelhofer, M. (2007). Transparent communication strategy on GMOs: Will it change public opinion? *Biotechnology Journal* 2 (9), pp. 1141-1146

būtiski, ņemot vērā to, ka daži patērētāji aktīvi meklē informāciju un izvērtē riskus un ieguvumus, bet citi ietekmējas no apkārtējo viedokļa vai vides, kurā dzīvo³⁶³.

Konkrētā kultūrvīdē dominē noteiktas pamatvērtības, viedokļi, izvēles un uzvedība, kas tiek nodota arī nākamajām paaudzēm. Laika gaitā šie faktori var mainīties un mārketinga zinātne izstrādā dažādas pieejas un modeļus, lai precīzāk segmentētu patērētājus.

³⁶³ Wansink, B. & Junyong, K. (2001). The marketing battle over genetically modified foods : consumer acceptance of biotechnology, *American Behavioral Scientist* 44, 1405–1417

3. ES ekspertu un Latvijas patērētāju attieksme pret ģenētiski modificēto organismu izmantošanu

3.1. Eiropas Savienības ekspertu attieksmes novērtējums

Lai veiktu pilnvērtīgu Latvijas patērētāju attieksmes salīdzinošo analīzi, tika aptaujāti arī ES eksperti ĢMO jomā un analizēta viņu attieksme saistībā ar šīs jomas jautājumiem. ES ekspertu aptauja tika izveidota, pamatojoties uz zinātniskajās publikācijās pieejamo informāciju un pētījumu rezultātiem citās valstīs, kā arī uz padziļinātajām ekspertu intervijām ar pārstāvjiem no Lietuvas, Austrijas, Anglijas, Vācijas un Somijas.

Saistībā ar šo pētījumu aptaujāti ir eksperti, kas pārstāv savu valsti vai ir iesaistīti ĢMO jomas jautājumos dažāda līmeņa nacionālās, ES un starptautiskās darba grupās. Lai iegūtu nepieciešamo informāciju un datus, darba autore izmantoja personiskajā rīcībā esošos ekspertu kontaktus un nosūtīja ekspertiem e-pasta vēstuli ar lūgumu aizpildīt anketu vai arī personīgi uzrunāja ekspertus un lūdza aizpildīt anketu. Aptauja tika veikta 2014. gadā no janvāra līdz jūnijam. Eksperti no 27 ES dalībvalstīm tika lūgti atbildēt uz 24 jautājumiem, lai noskaidrotu viņu lomu lēmumu pieņemšanas procesā, viedokli par ĢMO izmantošanu pārtikā/dzīvnieku barībā un citās tautsaimniecības nozarēs un par iespējamiem ĢMO riskiem un ieguvumiem, kā arī ekspertu apmierinātību ar ĢMO atļaujas izdošanas procesu ES.

Liela daļa ekspertu pirms anketas nosūtīšanas sākotnēji tika uzrunāta personīgi. Tika saņemtas atbildes no 67 ekspertiem, kas pārstāv 23 dalībvalstis, aptverot visus ES reģionus.

Mūsdienās liela daļa nozīmīgu lēmumu, kam ir ietekme uz sabiedrību vai organizāciju, tiek pieņemta ekspertu grupā, nevis vienpersoniski³⁶⁴. ĢMO jomā lēmumi saistībā ar šo organismu izplatīšanu tirgū tiek pieņemti ekspertu grupā, ko veido visu ES dalībvalstu pārstāvji.

Saskaņā ar autores empīriskiem pētījumiem eksperti katru ĢMO izvērtē atsevišķi, izmantojot tā saucamo *case by case* pieeju, viņu viedoklis ir balstīts uz zināšanām, pieredzi un attiecīgā ĢMO drošuma aspektiem, lai gan saskaņā ar Milleru (*Miller*) un Konko (*Conko*) (2000)³⁶⁵ bažas saistībā ar ĢMO nav attiecināmas tikai uz zināšanu trūkumu bioloģijā.

Ekspertiem, kas iesaistīti šo lēmumu pieņemšanā, ir lielākas zināšanas par gēnu inženieriju nekā ierindas patērētājiem, un viņu attieksme pret ĢMO izmantošanu ir balstīta

³⁶⁴ Palomares, I., Liu, J., Xu, Y., & Martínez, L. (2012). Modelling experts' attitudes in group decision making. *Springer-Verlag* 16(10), 1755-1766

³⁶⁵ Miller, H.I. and Conko, G. (2000). The science of biotech meets the politics of global regulation. *Issues in Science and Technology* 17(1), 47-54

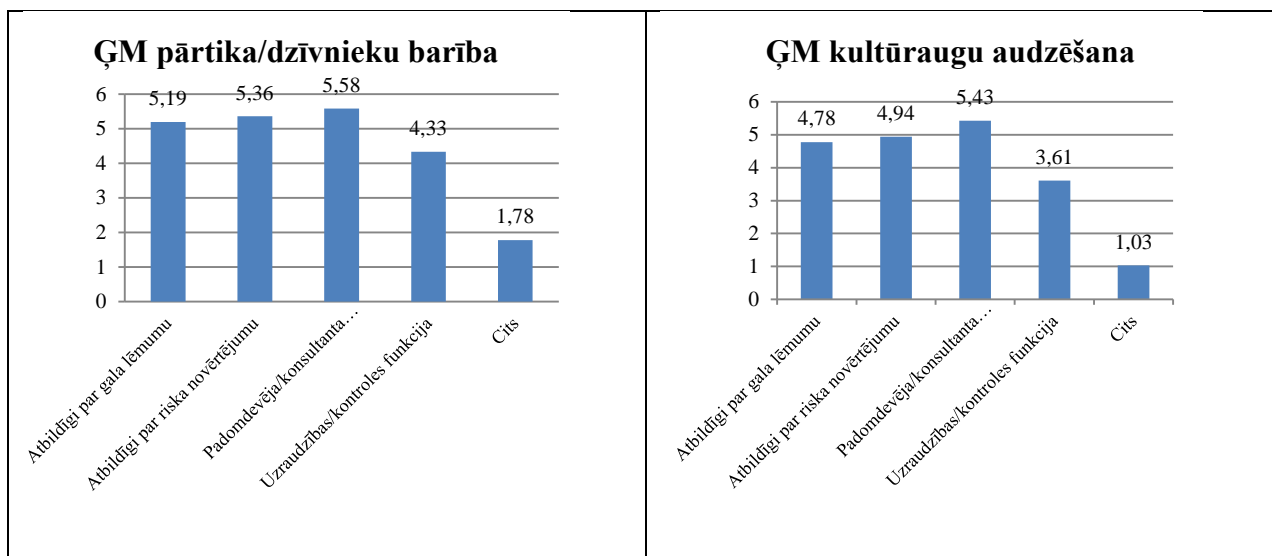
nevis uz emocionāliem, bet gan zinātniski pamatotiem aspektiem. Izvērtējot anketas, kā arī informāciju, kas tika iegūta padziļināto interviju laikā ar ekspertiem, tiem paužot viedokli par tā vai cita ĢMO izplatīšanu ES tirgū, ir būtiski ņemt vērā to, ka eksperts ir spiests paust valsts oficiālo nostāju, nevis savu personisko viedokli, tādējādi izsakot katras valsts politisko lēmumu, nevis viedokli, kas balstās uz individuālajām eksperta zināšanām, pieredzi un skatījumu uz drošuma aspektiem saistībā ar konkrēto ĢMO. Eksperti bieži vien konsekventi atbalsta vai neatbalsta ĢMO izplatīšanu tirgū, pamatojot savu viedokli ar valsts politisko nostāju, un šajā procesā netiek izvērtēti ne iespējamie riski, ne ieguvumi. Līdz ar to aptaujas anketa tika izstrādāta tādā veidā, lai noskaidrotu gan ekspertu pārstāvētās valsts oficiālo viedokli, gan ekspertu personisko viedokli par ĢMO.

Krystalis (Krystallis) et al. (2007)³⁶⁶ savā pētījumā ir salīdzinājuši patērētāju un ekspertu izpratni par vairākiem ar ĢMO saistītajiem jautājumiem un atklājuši nozīmīgu atšķirību gan viedokļos, gan attieksmē. Aptaujā, kas veikta četrās ES valstīs, tika atklātas jomas, kurās patērētāju un ekspertu viedokļi sakrita. Piemēram, abas iesaistītās puses piekrīt, ka patērētājiem ir nepietiekamas zināšanas, ka pārtikas drošums ir kopīga visu pušu atbildība un ka nav iespējams pilnīgi izslēgt zinātnisko nenoteiktību šajā jomā. Turpretī jautājumos, kas saistīti ar ekonomiskajām interesēm, mediju lomu un to sniegtās informācijas kvalitāti, bija novērojama viedokļu nesakritība.

Apzinot ekspertu pārstāvētās institūcijas lomu ĢMO lēmumu pieņemšanas procesā divās jomās - ĢM pārtikas/dzīvnieku barības izplatīšanas un ĢM kultūraugu audzēšanas jomā - ekspertiem bija jāizvēlas kāda no 4 atbildības jomām (plus „cits variants”): gala lēmuma pieņemšana, riska novērtēšana, padomdevēja/konsultanta loma vai uzraudzība/kontrole, kā arī jānovērtē iesaistīšanās līmenis skalā no 1 līdz 10, kur „viens” – nav vispār iesaistīts, bet „desmit” – būtiski iesaistīts.

3.1. attēlā apkopotī rezultāti par ekspertu pārstāvētās institūcijas lomu ĢMO lēmumu pieņemšanas procesā un attiecīgās institūcijas iesaistīšanās līmeni. Y ass parāda iesaistīšanās līmeni, bet x ass – 4 galvenos lēmuma pieņemšanas etapus (plus „cits variants”). No padziļinātajām intervijām ar ekspertiem un rezultātiem secinām, ka aptaujātie eksperti pārstāvēja dažādus ĢMO lēmuma pieņemšanas posmus, eksperti vairāk vai mazāk bija iesaistīti dažādos lēmuma pieņemšanas posmos.

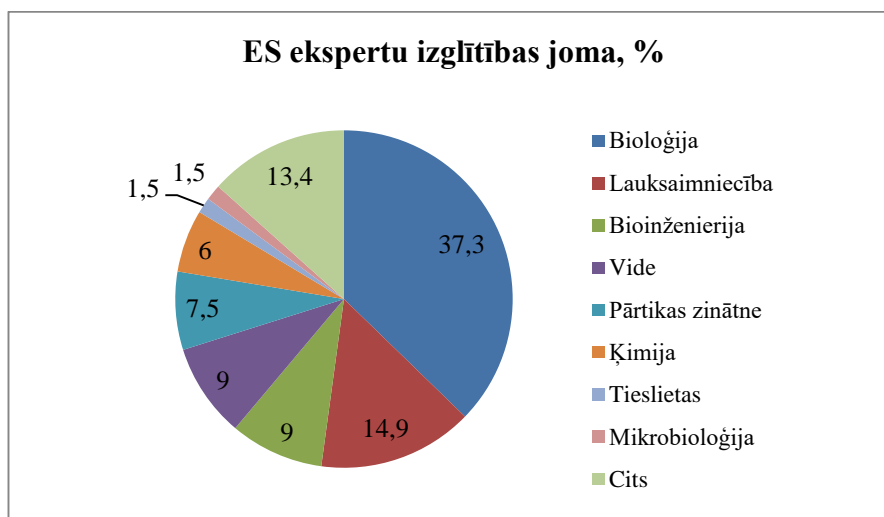
³⁶⁶ Krystallis, A., Frewer, L., Rowe, G., Houghton, J., Kehagia, O., & Perrea, T. (2007). A Perceptual Divide? Consumer and Expert Attitudes to Food Risk Management in Europe. *Health Risks and Society*, 9(4), 407-424



3.1. attēls. ES ekspertu pārstāvētās institūcijas loma ĢMO lēmumu pieņemšanas procesā un attiecīgās institūcijas iesaistīšanās līmenis (2013. gads)

Avots: autore izstrādāts, pamatojoties uz ekspertu aptaujas rezultātiem (n=67) 2013.gadā, novērtējumu skala no 1 līdz 10, kur 1 – nav vispār iesaistīts, bet 10 – būtiski iesaistīts

Analizējot ekspertu izglītības jomu (3.2. attēls), secinām, ka 37,3% ekspertiem bija izglītība bioloģijā, 14,9% - lauksaimniecībā un 9% - bioinženierijā un vides jomā. Aptaujātajiem ekspertiem bija izglītība arī ķīmijas, pārtikas zinātnes, mikrobioloģijas u.c. jomās.



3.2. attēls. ĢMO lēmumu pieņemšanas procesā iesaistīto ES ekspertu izglītības joma (2013. gads)

Avots: autore izstrādāts, pamatojoties uz ekspertu aptaujas rezultātiem (n = 67) 2013. gadā

ĢMO lēmumu pieņemšanas procesā iesaistītie eksperti bija izglītoti un ar vērā ņemamu pieredzi. Galvenie statistiskie raksturotāji par ES ekspertu pieredzi ĢMO jomā ir ietverti 3.1. tabulā.

3.1. tabula

Galvenie statistiskie raksturotāji saistībā ar ES ekspertu pieredzi (gados) ĢMO jomā (2013. gads)

Kopā	67
Aritmētiskais vidējais	10,75
Aritmētiskā vidējā standartklūda	1,042
Mediāna	9
Moda	10
Standartnovirze	8,527
Dispersija	72,715
Variācijas apjoms	37
Minimālais	0
Maksimālais	37

Avots: autores izstrādāts, pamatojoties uz ekspertu aptaujas rezultātiem (n = 67) 2013. gadā

Vidējais ekspertu nostrādātais laiks ĢMO lēmumu pieņemšanas jomā bija 10,75 gadi, ar modu 10 gadi (visbiežākais ekspertu nostrādātais laiks ĢMO jomā). Pusei no ekspertiem darba pieredze ĢMO jomā bija vairāk nekā 9 gadi un pusei – mazāk nekā 9 gadi, ko raksturo mediāna. Viens no ekspertiem atzīmēja, ka strādā šīnī jomā 37 gadus, 3 ekspertiem (4,5%) bija 30 vai vairāku gadu pieredze, 15 ekspertiem (22,5%) bija vismaz 20 gadu pieredze ĢMO jomā. Ekspertu vecuma sadalījums atbilst normālam sadalījumam ar modālo vecuma grupu 45-55 gadi.

Jāatzīmē, ka ĢMO jomas ekspertiem bija ļoti atbilstošs izglītības līmenis, lai strādātu ar tik jutīgiem jautājumiem kā ĢMO: 30 ekspertiem (44,8 %) bija doktora grāds un tikpat daudziem – maģistra grāds attiecīgajā jomā, četriem ekspertiem (6%) bija profesionālā augstākā izglītība, un bakalaura grāds bija diviem ekspertiem (3 %).

Nākamie aptaujas jautājumi bija saistīti ar iespējamiem riskiem, ko ĢMO var radīt cilvēku/dzīvnieku veselībai un videi, turklāt tika salīdzināta ekspertu pārstāvētās iestādes oficiālā nostāja ar pašu ekspertu, kas pārstāv attiecīgo iestādi, viedokli.

Rezultāti 3.2. tabulā parāda, ka apmēram 20% institūciju nebija definējušas oficiālo viedokli saistībā ar ĢMO jautājumiem, līdz ar to mēs secinām, ka eksperti lēmumu pieņemšanas laikā pauž savu personīgo viedokli vai arī attiecīgā institūcija nemaz nav iesaistīta vienā vai otrā lēmuma pieņemšanas posmā. Saskaņā ar iegūtajiem rezultātiem apmēram 50% institūciju uzskatīja, ka lēmumi saistībā ar ĢMO jāpieņem, izvērtējot katru gadījumu atsevišķi (*case by*

case pieeja). No šiem aptaujas rezultātiem secinām, ka institūciju attieksme pret ĢM kultūraugu audzēšanu bija piesardzīga, 25,8% institūciju neatbalstīja ĢM kultūraugu audzēšanu un tikai 4,8% - atbalstīja.

3.2. tabula

Lēmumu pieņemšanā iesaistīto ES institūciju oficiālais viedoklis saistībā ar ĢMO izmantošanu, % (2013. gads)

Oficiālais viedoklis	Pārtika	Dzīvnieku barība	Audzēšana	Izmēģinājuma lauki	Ierobežotā izmantošana
Atbalsta	12,3	12,7	4,8	11,5	21,3
Atturas	-	-	1,6	1,6	-
<i>Case by case</i>	53,8	54,0	45,2	50,8	49,2
Neatbalsta	10,8	11,1	25,8	9,8	4,9
Nezina	3,1	3,2	3,2	4,9	3,3
Oficiālais viedoklis nav pieņemts	20,0	19,0	19,4	21,3	21,3
Kopā	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Avots: autore izstrādāts, pamatojoties uz ekspertu aptaujas rezultātiem (n = 67) 2013. gadā

3.3. tabulā apkopoti rezultāti par aptaujāto ekspertu personīgo viedokli saistībā ar ĢMO jautājumiem. ES ekspertu aptaujas rezultāti liecina, ka gandrīz visiem ekspertiem bija noteikts viedoklis saistībā ar vienu vai otru ar ĢMO saistīto darbību. Tikai dažiem ekspertiem nebija viedokļa šajā jautājumā.

3.3. tabula

Lēmumu pieņemšanā iesaistīto ES ekspertu personiskais viedoklis saistībā ar ĢMO izmantošanu, % (2013. gads)

Personīgais viedoklis	Pārtika	Barība	Audzēšana	Izmēģinājuma lauki	Ierobežotā izmantošana
Atbalsta	21,2	24,6	13,8	31,7	46,0
<i>Case by case</i>	54,5	56,9	52,3	46,0	38,1
Neatbalsta	18,2	12,3	27,7	17,5	12,7
Nezin	6,1	6,2	6,2	4,8	3,2
Kopā	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Avots: autore izstrādāts, pamatojoties uz ekspertu aptaujas rezultātiem (n = 67) 2013. gadā

Salīdzinot 3.2. un 3.3. tabulā apkopotos rezultātus secinām, ka ekspertu personiskais viedoklis un viņu pārstāvētās institūcijas oficiālā nostāja daudz neatšķīrās attiecībā uz to, ka katrs atsevišķs ĢMO jāvērtē individuāli, izmantojot *case by case* pieeju. Vairāk nekā 50%

institūciju un vairāk nekā 50% ekspertu uzskatīja, ka pārtika un dzīvnieku barība izmantojamās ĢMO jāvērtē individuāli. Papildus secinām, ka ekspertu personiskais viedoklis bija vairāk atbalstošs ĢMO izmantošanai pārtikā un dzīvnieku barībā, jo tikai 12% institūciju oficiāli izteica atbalstu ĢM izmantošanai pārtikā/dzīvnieku barībā, turpretī no ekspertiem šis atbalsts bija 21,2% apmērā attiecībā uz pārtiku un 24,6% - attiecībā uz dzīvnieku barību.

No otras puses secinām, ka eksperti ne tikai vairāk atbalstīja ĢMO izmantošanu pārtikā/dzīvnieku barībā, bet arī bija daudz piesardzīgāki nekā kompetentās institūcijas. 18,2% ekspertu pārtikas gadījumā un 12,3% dzīvnieku barības gadījumā neatbalstīja ĢMO izmantošanu šajās jomās, salīdzinot, piemēram, ar kompetentajām institūcijām, kur pārtikas gadījumā tās bija tikai 10,8% institūcijas un dzīvnieku barības gadījumā – 11,1%. Šo atšķirību var izskaidrot ar faktu, ka oficiālais viedoklis saistībā ar ĢM pārtiku/dzīvnieku barību nebija noteikts apmēram vienai piektdaļai institūciju.

Analizējot rezultātus saistībā ar ĢM kultūraugu audzēšanu, var secināt, ka līdzīgi kompetento institūciju (25,8%) viedoklim, arī to pārstāvēti eksperti (27,7%) neatbalstīja ĢM kultūraugu audzēšanu.

Analizējot iegūtos rezultātus, ir būtiski apzināties to, ka kompetentās institūcijas oficiālais viedoklis atkarīgs ne tikai no ekspertiem, kas to pārstāv, bet arī no daudziem citiem faktoriem, tādiem kā politiskie, sociālie, ekonomiskie u.c.

Papildus personiskajam viedoklim saistībā ar ĢMO izmantošanu pārtikā/dzīvnieku barībā un audzēšanā, ekspertiem tika lūgts izteikt viedokli par iespējamiem riskiem, ko var radīt ĢMO cilvēku/dzīvnieku veselībai un videi (3.4. tabula).

3.4.tabula

ES Ekspertu viedoklis par iespējamiem riskiem, ko ĢMO var radīt cilvēku/dzīvnieku veselībai un videi, % (2013. gads)

Viedoklis	ĢM pārtikas/dzīvnieku barības izraisītie riski cilvēku un dzīvnieku veselībai	ĢM kultūraugu izraisītie riski videi
Tik pat droši kā konvencionālie līdzinieki	29,9	13,4
Vairāk droši nekā nedroši	10,4	10,4
Atkarīgs no konkrētā ĢMO (<i>case by case</i>)	50,7	50,7
Vairāk nedroši nekā droši	3,0	7,5
Var radīt būtisku risku	4,5	16,4
Nezinu	1,5	1,5
Kopā	100,0	100,0

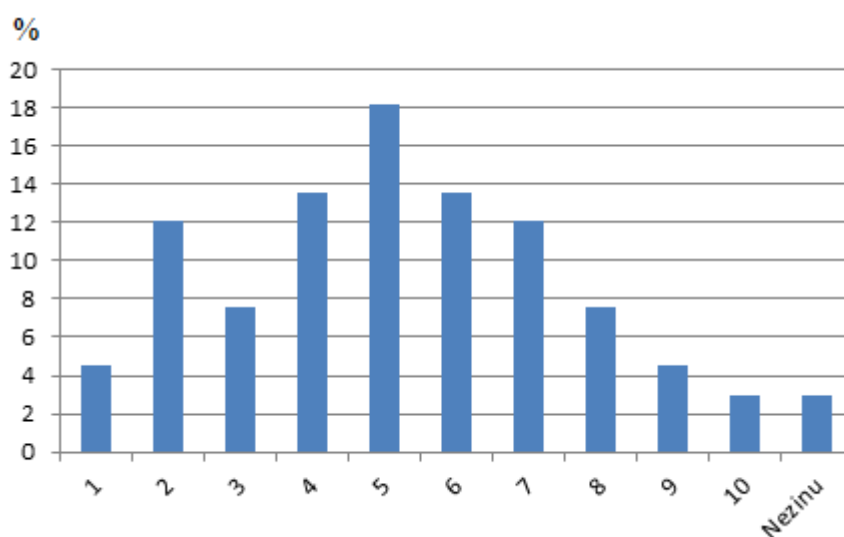
Avots: autores izstrādāts, pamatojoties uz ekspertu aptaujas rezultātiem (n = 67) 2013. gadā

Vairāk nekā puse ekspertu (50,7%) uzskatīja, ka iespējamie riski jāvērtē individuāli katram konkrētam ĢMO, izmantojot *case by case* pieeju.

Tikai 4,5% ekspertu uzskatīja, ka ĢM pārtika/dzīvnieku barība var radīt būtisku risku cilvēku/dzīvnieku veselībai un 16,4% ekspertu bija pārliecināti, ka ĢM kultūraugu audzēšana var nodarīt kaitējumu videi. 29,9% ekspertu bija pārliecināti, ka ĢM pārtika/dzīvnieku barība ir tikpat droša kā tās konvencionālie līdzinieki un 10,4% uzskatīja, ka tā ir vairāk droša nekā nedroša.

ES eksperti bija mazāk pārliecināti par ĢM kultūraugu drošumu; tikai 13,4% uzskatīja, ka ĢM kultūraugi ir tikpat droši kā to konvencionālie līdzinieki un 10,4% - ka tie ir vairāk droši nekā nedroši. 7,5% no ekspertiem uzskatīja, ka ĢM kultūraugi ir vairāk nedroši nekā droši un 16,4% - ka ĢM kultūraugi var radīt būtisku risku videi. Autore uzskata, ka šī nostāja pamatojama ar to, ka ES ir ļoti limitēta pieredze ĢM kultūraugu audzēšanā un tas veicina piesardzīgu attieksmes veidošanos, jo zinātniekiem nav bijusi pietiekama praktiska pieredze ĢMO risku novērtēšanā saistībā ar to iespējamo ietekmi uz vidi.

Tālāk ekspertiem tika lūgts novērtēt viņu apmierinātības līmeni ar ĢMO atļaujas izdošanas procesu pārtikas un dzīvnieku barības nolūkiem ES, kā arī audzēšanai (3.3.attēls) skalā no 1 līdz 10, kur 1 – pilnīgi neapmierina un 10 – pilnīgi apmierina.



3.3. attēls. ES ekspertu apmierinātības līmenis ar ĢMO atļaujas izdošanas procesu ES (2013. gads)

Avots: autores izstrādāts, pamatojoties uz ekspertu aptaujas rezultātiem ($n = 67$) 2013. gadā, novērtējumu skala no 1 līdz 10, kur 1 – pilnīgi neapmierina, 10 – pilnīgi apmierina

Analizējot iegūtos datus, tika konstatēts, ka lielākoties eksperti neitrāli novērtēja savu apmierinātību ar ĢMO atļaujas izdošanas procesu ES, izsakot savu vērtējumu no 4 līdz 7. Lai gan jāatzīmē, ka 12,1% no ekspertiem ĢMO atļaujas izdošanas procesu tomēr vērtēja negatīvi.

Būtiski atzīmēt, ka pēdējos gados notiek spraigas diskusijas par nepieciešamību mainīt esošo atļaujas izdošanas sistēmu, kura balstīta uz to, ja DV nespēj panākt vienošanos par atļaujas izdošanu vienam vai otram ĢMO, Komisija izņēmuma kārtā var pati pieņemt lēmumu izdot atļauju. Kopš 2003. gada, kad spēkā ir esošais ĢMO likumdošanas ietvars, DV nekad nav panākušas vienošanos un Eiropas Komisija vienmēr ir pieņēmusi pozitīvu lēmumu izdot atļauju ĢMO izplatīšanai tirgū, kas norāda, ka "izņēmuma kārtā" ir kļuvusi par normu. Ņemot vērā šo aspektu, vairāku DV eksperti uzskata, ka esošā lēmumu pieņemšanas procedūra nav pieņemama.

Daudzi eksperti (3.5. tabula) bija pārliecināti, ka, izdodot atļauju ĢMO izplatīšanai, papildus tiem aspektiem (veselības un vides riskiem), kas noteikti ES normatīvajos aktos, ir jāvērtē arī citi faktori, piemēram, jāveic ekonomisko, sociālo, kultūras aspektu analīze.

3.5. tabula

ES ekspertu atbalsts dažādiem aspektiem ĢMO atļaujas izdošanas jomā, % (2013. gads)

Aspekti	Ekonomiskie	Ētiskie	Kultūras	Sociālie	Nezina
ĢM pārtika/barība	42	17	32	30	5
ĢM kultūraugu audzēšana	44	17	41	33	4

Avots: autores izstrādāts, pamatojoties uz ekspertu aptaujas rezultātiem (n = 67) 2013. gadā

Gandrīz puse no aptaujātajiem ekspertiem uzskatīja, ka ekonomiskie aspekti ir ļoti būtiski un tie ir jāņem vērā ĢMO atļaujas izdošanas procesā. Apmēram trešā daļa no ekspertiem uzskatīja, ka kultūras un sociālie aspekti ir ļoti būtiski, ņemot vērā to, ka gēnu inženierijas tehnoloģija ietekmē tradicionālās lauksaimniecības metodes, dzīvesveidu un tradicionālo pārtiku. Eksperti uzskatīja, ka šajā gadījumā sabiedrības iesaistīšana lēmumu pieņemšanas procesā ir ļoti būtiska, lai gan daži eksperti atzīmēja, ka tikai zinātniska riska novērtēšana var būt par pamatu atļaujas izdošanai un citi aspekti nav jāņem vērā.

Būtiski atzīmēt, ka kopš 2015. gada 11. marta DV ir tiesības nacionālā līmenī, ievērojot vairākus aspektus, t.sk. sociālos un ekonomiskos, ierobežot vai aizliegt ĢM kultūraugu audzēšanu savā teritorijā.

Nākamie jautājumi tika uzdoti ar mērķi, lai noskaidrotu ekspertu viedokli par pirmās, otrās (kultūraugi ar uzlabotu uzturvērtību) un trešās (kultūraugi, kas pilda farmaceitiskas

funkcijas, uzlabo biodegvielas ražošanu vai rada produktus, kas nav ne pārtika, ne šķiedra) paaudzes ĢMO. Ekspertiem tika lūgts novērtēt visu trīs paaudžu ĢMO sniegtos ieguvumus.

3.6.tabula

ES ekspertu viedoklis saistībā ar pirmās, otrās un trešās paaudzes ĢMO ieguvumiem, % (2013. gads)

Viedoklis/ Ieguvumi	Pirmā paaudzes ĢMO			Otrā paaudzes ĢMO			Trešā paaudzes ĢMO		
	Veselībai	Videi	Ekonomiskai	Veselībai	Videi	Ekonomiskai	Veselībai	Videi	Ekonomiskai
Jā	17,2	21,9	42,2	19,7	14,1	38,5	34,4	16,9	46,0
Nē	32,8	25,0	10,9	18,2	21,9	10,8	12,5	20,0	4,8
Atkarīgs no ĢMO	39,1	43,8	37,5	51,5	59,4	38,5	43,8	52,3	42,9
Nezinu	10,9	9,4	9,4	10,6	4,7	12,3	9,4	10,8	6,3
Kopā	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Avots: autores izstrādāts, pamatojoties uz ekspertu aptaujas rezultātiem (n = 67) 2013. gadā

Saskaņā ar 3.6. tabulas datiem eksperti nevērtē pirmās, otrās un trešās paaudzes ĢMO ieguvumus, ko tie var sniegt veselībai, videi un ekonomikai, viennozīmīgi; pēc ekspertu domām iespējamie ieguvumi ir atkarīgi no katra atsevišķa ĢMO. Lai gan jāatzīmē, ka apmēram 40% no aptaujātajiem ekspertiem uzskatīja, ka visu triju paaudžu ĢMO, vērtējot katru ĢMO atsevišķi vai kopumā, var sniegt ekonomiskus labumus sabiedrībai. 39,1% ekspertu uzskatīja, ka pirmās paaudzes ĢMO var sniegt ieguvumus arī veselībai, bet tas atkarīgs no katra konkrēta ĢMO, nevis no visiem ĢMO kopumā, attiecībā uz otro ĢMO paaudzi šis uzskats dominēja starp 51,5 % respondentu, bet attiecībā uz trešo ĢMO paaudzi – 43,8%. Pozitīva attieksme starp ekspertiem bija novērota arī attiecībā uz iespējamiem ieguvumiem, ko konkrēts ĢMO varētu sniegt videi (43,8% ekspertu izteica pozitīvu vērtējumu pirmās paaudzes ĢMO, 59,4% - otrās paaudzes un 52,% - trešās paaudzes ĢMO).

Visnegatīvāko vērtējumu eksperti izteica saistībā ar pirmās paaudze ĢMO sniegtajiem ieguvumiem cilvēku veselībai (32,8%) un videi (25%). Šis viedoklis pēc autores domām ir pamatojams ar to, ka pētījumi pirmās paaudzes ĢMO drošuma jomā un to rezultāti nav

viennozīmīgi. Parādās pētījumi par ĢMO negatīvo ietekmi uz veselību un vidi ilgtermiņā, kas liek ekspertiem pārvērtēt iespējamos ĢMO riskus (piemēram, Seralini pētījums³⁶⁷).

ES ekspertu vērtējumu galvenie statistiskie raksturotāji par sabiedrības iespēju brīvi piekļūt zinātniskiem datiem saistībā ar ĢMO ietekmi uz cilvēku/dzīvnieku veselību un vidi ir atspoguļoti 3.7. tabulā.

3.7. tabula

ES ekspertu vērtējumu galvenie statistiskie raksturotāji par sabiedrības iespēju brīvi piekļūt zinātniskiem datiem saistībā ar ĢMO ietekmi uz cilvēku/dzīvnieku veselību un vidi, % (2013. gads)

Galvenie statistiskie raksturotāji	Kopā		Aritmētiskais vidējais	Aritmētiskā vidēja standartklāda	Mediāna	Moda	Standartnovirze	Dispersija	Variācijas apjoms	Minimālais	Maksimālais
	Derīgi	Trūkst									
Sabiedrības piekļuve informācijai saistībā ar ĢMO ietekmi uz cilvēku/dzīvnieku veselību	66	1	6,56	0,361	8	8	2,931	8,589	9	1	10
Sabiedrības piekļuve informācijai saistībā ar ĢMO ietekmi uz vidi	67	0	6,64	0,351	7	8 un 10	2,869	8,233	9	1	10

Avots: autore izstrādāts, pamatojoties uz ekspertu aptaujas rezultātiem (n = 67) 2013. gadā, novērtējumu skala no 1 līdz 10, kur 1 – zinātniskie dati vispār nav pieejami, 10 – ir pieejami ļoti daudzi zinātniskie dati

Veicot analīzi par ekspertu viedokli par to, vai sabiedrības iespēja brīvi piekļūt zinātniskiem datiem, kas saistīti ar ĢMO ietekmi uz cilvēku/dzīvnieku veselību un vidi, ir apmierinoša, autore secināja, ka vērtēšanas skala bija pilnīgi pārklāta, ES ekspertu viedokļos pastāvēja dažādība, bet ES ekspertu vērtējumu aritmētiskais vidējais bija diezgan augsts: 6,56 attiecībā uz sabiedrības piekļuvi informācijai, kas saistīta ar ĢMO ietekmi uz cilvēku /dzīvnieku veselību un 6,64 - attiecībā uz vidi. Puse ekspertu novērtēja sabiedrības piekļuvi zinātniskiem datiem saistībā ar cilvēku/dzīvnieku veselību ar mazāk nekā 8 un puse ekspertu - augstāk nekā 8 (raksturo mediāna), moda šiem vērtējumiem bija 8 (24,2% no ekspertu sniegtajiem vērtējumiem). Puse no ekspertiem sabiedrības iespēju brīvi piekļūt zinātniskiem datiem, kas saistīti ar ĢMO ietekmi uz vidi novērtēja ar mazāk kā 7 un puse no ekspertiem -

³⁶⁷ Seralini, G.E., Clair, E., Mesnage, R., Gress, S., Defarge, N., Malatesta, M. *et al.* (2012). Long term toxicity of a Roundup herbicide and a Rounduptolerant genetically modified maize. *Food and Chemical Toxicology* 50(11), 4221-4231

augstāk nekā 7 (raksturo mediāna), moda šiem vērtējumiem bija 8 un 10 (20,9% no ekspertu sniegtajiem vērtējumiem).

Korelācija starp ekspertu vērtējumu par piekļuvi zinātniskiem datiem saistībā ar cilvēku/dzīvnieku veselību un vidi bija pozitīvi statistiski nozīmīga attiecībā pret gadiem, cik eksperti ir iesaistīti ĢMO jomā: cilvēku/dzīvnieku veselības jomā (nozīmīga 0,04), vides jomā (nozīmīga 0,01). Korelācija starp ekspertu vērtējumu par piekļuvi zinātniskiem datiem saistībā ar cilvēku/dzīvnieku veselību un vidi, nebija statistiski nozīmīga ar ekspertu izglītību, ar izglītības līmeni, ar dzimumu, ar eksperta pārstāvēto institūciju un ar eksperta vecumu.

ES ekspertu vērtējuma par sabiedrības zināšanu līmeņa pietiekamību, lai interpretētu pieejamos zinātniskos datus par ĢMO, galvenie statistiskie raksturotāji ir atspoguļoti 3.8. tabulā.

3.8. tabula

ES ekspertu vērtējumu par sabiedrības zināšanu līmeņa pietiekamību, lai saprastu un interpretētu pieejamos zinātniskos datus par ĢMO, galvenie statistiskie raksturotāji (2013. gads)

Kopā	Derīgs	67
	Trūkst	0
Aritmētiskais vidējais		3,51
Aritmētiskā vidējā standartklūda		0,245
Mediāna		3
Moda		2 un 3
Standartnovirze		2,003
Dispersija		4,011
Variācijas apjoms		9
Minimālais		1
Maksimālais		10

Avots: autores izstrādāts, pamatojoties uz ekspertu aptaujas rezultātiem (n = 67) 2013. gadā, novērtējumu skala no 1 līdz 10, kur 1 – vispār nav zināšanu, 10 – ir pietiekoši daudz zināšanu

ES ekspertu vidējie vērtējumi par sabiedrības zināšanu līmeņa pietiekamības, lai saprastu un interpretētu pieejamos zinātniskos datus par ĢMO, bija diezgan zemi: aritmētiskais vidējais bija tikai 3,51 (1-10 ballu skalā), moda bija 2 un 3 (katrai vērtībai 26,9% ekspertu), puse no ekspertiem sniedza vērtējumu zemāku par 3, puse no ekspertiem - augstāku par 3 (raksturo mediāna). Lai gan vērtēšanas skala tika pilnībā pārklāta (izmantoti vērtējumu skalas no 1 līdz 10 iespējamie varianti), tikai 9% ekspertu sniedza vērtējumu 7 vai augstāk. Tika konstatētas diezgan lielas atšķirības starp vīriešu un sieviešu ES ekspertu vērtējumiem - vīriešu dzimuma eksperti sniedza augstāku vērtējumu nekā sieviešu dzimuma eksperti, atšķirība ir statistiski nozīmīga ar nozīmības līmeni 0,154 (lietojot *H_i – kvadrāta jeb chi-square* kritērijus).

ES ekspertu vērtējuma par sabiedrības zināšanu pietiekamību, lai varētu interpretēt un saprast zinātnisko informāciju par ĢMO jautājumiem, sadalījums atkarībā no ekspertu dzimuma ir iekļauts 3.9. tabulā.

3.9. tabula

ES ekspertu vērtējumu par sabiedrības zināšanu pietiekamību interpretēt un saprast zinātnisko informāciju par ĢMO jautājumiem sadalījums atkarībā no ekspertu dzimuma (2013. gads)

Vērtējums	Dzimums		Kopā
	Sieviešu	Vīriešu	
1	5	1	6
2	10	8	18
3	11	7	18
4	4	5	9
5	5	2	7
6	3	0	3
7	0	1	1
8	0	3	3
9	0	1	1
10	0	1	1
Kopā	38	29	67

Avots: autores izstrādāts, pamatojoties uz ekspertu aptaujas rezultātiem (n = 67) 2013. gadā, novērtējumu skala no 1 līdz 10, kur 1 – vispār nav zināšanu, 10 – ir pietiekoši daudz zināšanu

Aprēķinu rezultāti apstiprināja, ka nepastāv statistiski nozīmīgas atšķirības ekspertu vērtējumos atkarībā no eksperta izglītības jomas, darba pieredzes attiecīgajā jomā, kompetentās institūcijas, kuru eksperts pārstāv un eksperta vecuma, bet ir statistiski nozīmīga pozitīva korelācija ar ekspertu, kas piedalījās aptaujā, izglītības līmeni (korelācijā nozīmīga pie 0,01).

3.10.tabula

Galvenie statistikas raksturotāji saistībā ar ES ekspertu viedokli par to, vai sabiedrība tiek nodrošināta ar pietiekoši atbilstošu informāciju par dažādiem ĢMO aspektiem (2013. gads)

Galvenie statistikas raksturotāji	Kopā		Aritmētiskais vidējais	Aritmētiskā vidēja standartklūda	Mediāna	Moda	Standartnovirze	Dispersija	Variācijas apjoms	Minimālais	Maksimālais
	Derīgi	Trūkst									
Pietiekoši atbilstošas informācijas saistībā ar ieguvumiem veselībai	64	3	4,33	0,333	4	2	2,667	7,113	9	1	10

Pietiekoši atbilstošas informācijas saistībā ar ieguvumiem videi	63	4	4,38	0,317	4	2	2,517	6,336	9	1	10
Pietiekoši atbilstošas informācijas saistībā ar negatīvo ietekmi uz cilvēku/dzīvnieku veselību	64	3	5,59	0,338	5	8	2,706	7,324	9	1	10
Pietiekoši atbilstošas informācijas saistībā ar negatīvo ietekmi uz vidi	65	2	5,46	0,34	5	8	2,739	7,502	9	1	10
Pietiekoši atbilstošas informācijas saistībā ar ekonomiskajiem ieguvumiem un zaudējumiem	64	3	4,55	0,311	4	3	2,488	6,188	9	1	10

Avots: autores izstrādāts, pamatojoties uz ekspertu aptaujas rezultātiem (n = 67) 2013. gadā, novērtējumu skala no 1 līdz 10, kur 1 – vispār nav informācijas, 10 – ir pietiekoši daudz informācijas

ES ekspertu aptaujas rezultāti liecina, ka eksperti zemāk par vidējo vērtēja to, ka sabiedrība tiek nodrošināta ar informāciju, kas saistīta ar ieguvumiem, ko ĢMO var sniegt veselībai un videi, nedaudz augstāks vērtējums tika sniegts par to, ka sabiedrība tiek nodrošināta ar informāciju, kas saistīta ar ĢMO negatīvo ietekmi uz veselību un vidi. Attiecībā uz ieguvumiem veselībai un videi aritmētiskais vidējais bija vairāk nekā 4, puse no ekspertiem sniedza vērtējumu mazāku par 4, puse - vairāk kā 4 (raksturo mediāna), visbiežāk abiem aspektiem vērtējums bija 2 (raksturo moda): attiecībā uz ieguvumiem veselībai - 22,4% ekspertu un attiecībā uz ieguvumiem videi – 23,9% ekspertu. Aritmētiskais vidējais ekspertu vērtējumus par to, ka sabiedrība tiek nodrošināta ar informāciju, kas saistīta ar ĢMO negatīvo ietekmi uz veselību un vidi, bija vairāk nekā 5, puse no ekspertiem sniedza vērtējumu mazāku nekā 5, puse - vairāk nekā 5 (raksturo mediāna), visbiežāk abiem aspektiem vērtējums bija 8 (raksturo moda): saistībā ar negatīvu ietekmi uz veselību – 14,9% ekspertu un saistībā ar negatīvu ietekmi uz vidi – 14,9%. ES ekspertu vērtējums par to, ka sabiedrība tiek nodrošināta ar informāciju, kas saistīta ar ĢMO ekonomiskajiem ieguvumiem un zaudējumiem, vidējais aritmētiskais bija 4,55, puse no ekspertiem sniedza vērtējumu mazāku par 4, puse - vairāk kā 4 (raksturo mediāna), visbiežāk abiem aspektiem vērtējums bija 3 (raksturo moda): 20,9% ekspertu. Aprēķinu rezultāti apstiprināja, ka nepastāv statistiski nozīmīgas atšķirības ekspertu vērtējumos atkarībā no eksperta izglītības jomas, darba pieredzes attiecīgajā jomā, kompetentās institūcijas, kuru eksperts pārstāv un eksperta vecuma, bet ir statistiski nozīmīga pozitīva korelācija ar ekspertu izglītības līmeni (korelācijā nozīmīga pie 0,034), bet tikai attiecībā uz aspektiem, kas saistīti ar ieguvumiem videi.

ES ekspertu aptaujas rezultāti liecina, ka saskaņā ar ekspertu viedokli sabiedrībai ES valstīs kopumā ir nepietiekamas zināšanas, lai spētu interpretēt un saprast informāciju par ĢMO

jautājumiem. Atvērtajā jautājumā, kurā eksperti tika aicināti izteikt savus priekšlikumus, kā uzlabot situāciju attiecībā uz sabiedrības informēšanas pasākumiem par dažādiem ĢMO aspektiem, gandrīz visi eksperti sniedza ieteikumus, ka ir nepieciešams uzlabot: „plašsaziņas līdzekļu pārstāvju zināšanas, jo tie galvenokārt veido sabiedrisko domu; kopumā uzlabot masu mediju un nevalstisko organizāciju sniegto informāciju, vairāk iesaistīt attiecīgās jomas ekspertus sabiedrības izglītošanas pasākumos par ĢMO aspektiem”. ES eksperti uzskatīja ka „izglītošanai par tādām tehnoloģijām kā, piemēram, ģenētiskā modifikācija, nanotehnoloģija, jāsākas jau skolas laikā”; „ES lēmumu pieņemšanas process ĢMO jomā jābalsta tikai uz zinātniskiem datiem un sociālekonomisko analīzi”; „pirmkārt ir jāveic vairāk neatkarīgu ĢMO ietekmes novērtējumu, izmantojot attiecīgus references materiālus, tādējādi mazinot atkarību no kompānijām, kas rada ĢMO. Pētījumu rezultāti jāpublicē, lai sabiedrība tiktu pienācīgi informēta. Datu bāzē ir jānodala informācija par attiecīgā ĢMO iespējamo negatīvo un pozitīvo ietekmi”; „piemēram, jāizveido valsts tīmekļa vietne par ĢMO jautājumiem, kur sabiedrība var atrast objektīvu informāciju, faktus, noderīgas saites, informāciju par pasākumiem, lekcijām, kā arī bukletus par ĢMO tematiku”; „jāsniedz sabalansēta informācija, pamatojoties uz zinātniskiem datiem”; „ekspertiem jāsniedz neatkarīga informācija, izmantojot plašsaziņas līdzekļus un valdībai jāatbalsta šīs aktivitātes”. Eksperti norādīja, ka „ĢMO nav nekas īpašs manā valstī, tāpēc sabiedrībai nav liela interese, bet katrā gadījumā sabiedrība var sazināties ar kompetento iestādi”; „informācija ir pieejama, bet, ņemot vērā zinātnieku pretrunīgos viedokļus, ir ļoti mulsinoša vidusmēra patērētājam, tāpēc ir sarežģīti izvērtēt visus argumentus un nonākt pie secinājumiem”; uzskatīja, ka nepieciešams „uzlabot izglītību. Nodrošināt sociālekonomisko risku un ieguvumu analīzi. Nodrošināt objektīvas informācijas komunikāciju”; „kompetentām institūcijām ir jāsniedz informācija”; „informācijai jābūt zinātniski pamatotai”; „ir nepieciešams ieviest izglītības sistēmu biodrošības un it īpaši ĢMO jomā. Pamatojoties uz iegūtajām zināšanām, kas ietvers gan pozitīvos, gan negatīvos ĢMO aspektus, sabiedrība veidos savus uzskatus un viedokli par ĢMO”; „saglabājot/uzlabojot politisko lēmumu caurspīdīgumu, tiks pieņemti skaidri lēmumi, kuru pamatā - ĢMO risku un ieguvumu novērtējums.”

Galvenie secinājumi pēc ES ekspertu aptaujas rezultātu analīzes:

1. Lielākā daļa ekspertu, kas iesaistīti ĢMO lēmumu piemēšanas procesā, ir zinoši, pieredzējuši profesionāli savā jomā. Lielākoties aptaujātie eksperti ir iesaistīti zinātniskajā procesā – riska novērtēšanā, kā arī pilda konsultatīvās un padomdevēja funkcijas, kas liek secināt, ka ekspertiem ir padziļinātas zināšanas gēnu inženierijā un ar to saistītajās jomās, ka viņi ir spējīgi pilnvērtīgi izvērtēt ĢMO iespējamus riskus un ieguvumus.

2. ES eksperti atbalsta ĢMO izmantošanu pārtikā un dzīvnieku barībā, kā arī daudzi no viņiem uzskata, ka ĢM pārtika/barība ir tikpat droša kā konvencionālie produkti vai arī vairāk droša nekā nedroša.
3. ES eksperti izteica bažas par ĢM kultūraugu audzēšanu un ir nobažījušies par ĢMO iespējamo ietekmi uz vidi. Te gan jāatzīmē, ka ES reģions ir viens no konservatīvākiem saistībā ar ĢM kultūraugu audzēšanu. 2013. gadā tikai 5 valstīs tika audzēti ĢM kultūraugi 148,013ha apmērā, kas ir par 18,942ha jeb 15% vairāk nekā 2012. gadā. Spānijā, kas ir lielākā ĢM kukurūzas audzētāja ES, tika audzēti 136,962ha kukurūzas, kas ir 18% pieaugums salīdzinot ar 2012.gadu. Vēl ĢM kukurūza tika audzēta Portugālē, Rumānijā, Čehijā un Slovākijā.
4. Vērtējot ES ekspertu viedokli saistībā ar iespējamie riskiem cilvēku/dzīvnieku veselībai un videi, var secināt, ka eksperti uzskata, ka ir jāizmanto *case by case* pieeja, vairāk nekā puse ekspertu ir pārliecināti, ka katrs ĢMO jāvērtē atsevišķi.
5. Dažās no kompetentajām institūcijām, kas iesaistītas ĢMO lēmumu pieņemšanā, nav nodefinējušas oficiālo viedokli saistībā ar ĢMO jautājumiem, līdz ar to mēs varam secināt, ka eksperti lēmuma pieņemšanas laikā paūz savu personīgo viedokli vai arī attiecīgā institūcija nemaz nav iesaistīta vienā vai otrā lēmuma pieņemšanas posmā.
6. Saskaņā ar iegūtajiem rezultātiem apmēram puse institūciju uzskata, ka lēmums saistībā ar ĢMO jāpieņem, izvērtējot katru gadījumu atsevišķi (*case by case* pieeja). Tika secināts, ka institūciju attieksme pret ĢM kultūraugu audzēšanu ir piesardzīga.
7. Gandrīz visiem ekspertiem ir nodefinēts viedoklis saistībā ar ĢMO izmantošanu pārtikā/dzīvnieku barībā vai audzēšanai. Tikai dažiem ekspertiem nav viedokļa šajos jautājumos. Eksperti vairāk atbalsta ĢMO izmantošanu pārtikā/ dzīvnieku barībā un audzēšanai, nekā tas izskan kompetento institūciju oficiālajās nostājās.
8. Kompetento institūciju ĢMO jomā viedokli bieži vien ietekmē ne tikai paši eksperti, kas pārstāv šo institūciju, bet arī politiskie, sociālie, ekonomiskie un citi aspekti.
9. Pēc ekspertu domām sabiedrības zināšanas nav pietiekamas, lai varētu interpretēt un saprast datus, kas saistīti ar ĢMO aspektiem.
10. Pēc ekspertu domām sabiedrībai ir vairāk pieejama informācija, kas saistīta ar ĢMO negatīvo ietekmi uz cilvēku/dzīvnieku veselību un vidi, nekā informācija par ĢMO iespējamiem ieguvumiem.
11. Pēc ekspertu domām ir nepieciešams vairāk publicēt zinātnisku informāciju un sprotamā veidā sabiedrībai bez īpašas izglītības attiecīgajā jomā izskaidrot jautājumus saistībā ar ĢMO, īpašu uzmanību pievēršot žurnālistiem un masu mediju darbiniekiem, tā kā tiem ir liela ietekme uz sabiedriskās domas veidošanu.

3.2. Latvijas patērētāju attieksmes novērtējums

Lai novērtētu Latvijas patērētāju attieksmi pret ĢMO izmantošanu pārtikā un citās tautsaimniecības nozarēs, tika izstrādāta aptaujas anketa (pievienota 6.pielikumā).

3.11.tabula

Latvijas iedzīvotāju skaits un tā izmaiņas statistiskajos reģionos 2014. gada sākumā

Reģions	Iedzīvotāju skaits	Iedzīvotāju skaita īpatsvars (%)
Kopā	2001468	100
Rīgas reģions	643368	32,1
Pierīgas reģions	367038	18,3
Vidzemes reģions	201915	10,1
Kurzemes reģions	258034	12,9
Zemgales reģions	244875	12,2
Latgales reģions	286238	14,3

Avots: autores izstrādāts, pamatojoties uz CSP datiem, 2014. gads

Izpētot Centrālās statistikas pārvaldes (CSP) datus pēc iedzīvotāju sadalījumu pa reģioniem, vecuma un dzimuma grupām, atbilstoši Latvijas iedzīvotāju ģenerālajai kopai, tika noteikts Latvijas respondentu izlases ietvars. CSP dati pēc minētajiem atlasē kritērijiem ietverti 3.11. un 3.12.tabulā.

3.12.tabula

Latvijas iedzīvotāju skaits pēc vecuma un dzimuma 2014. gada sākumā

Dzimums	Vecuma grupa	Iedzīvotāju skaita īpatsvars (%)
Vīrieši	15-29	25,0
	30-39	17,5
	40-49	17,4
	50-64	24,0
	65-85	16,2
Sievietes	15-29	19,3
	30-39	14,0
	40-49	15,0
	50-64	24,3
	65-85	27,4

Avots: autores izstrādāts, pamatojoties uz CSP datiem, 2014. gads

Latvijas iedzīvotāju aptauja notika sadarbībā ar telemārketiņa uzņēmumu „BPO Services”, un tika realizēta Latvijā laika posmā no 2015. gada janvāra līdz aprīlim. Aptaujas

veikšanai tika izveidota anketa, kura sastāvēja no 18 jautājumiem, tostarp 16 jautājumiem ar daudzvariantu izvēli, vienu atvērto jautājumu un septiņiem jautājumiem ar Likerta skalu (Likert scale). Pirms aptaujas uzsākšanas tika veikta anketas testēšana, lai pārbaudītu anketas jautājumu un atbilžu variantus.

Aptaujas veikšanā tika izmantotas telemārketinga uzņēmuma „BPO Services” rīcībā esošās iedzīvotāju datubāzes. Pirms anketas nosūtīšanas uz respondenta norādīto e-pasta adresi, respondenti tika iepazīstināti ar aptaujas tēmu, uzsverot respondentu viedokļa būtiskumu veiktajā pētījumā. Respondentus informēja, ka atbildes ir konfidenciālas un tās izmantos tikai apkopotā veidā.

3.13.tabula

Respondentu sociāli demogrāfiskie rādītāji (2015.gads)

Dzimums	Skaitis	%	Ģimenes stāvoklis	Skaitis	%
Sieviešu	784	67,2	Dzīvoju ar vecākiem	116	10,5
Vīriešu	382	32,8	Dzīvoju viens/viena	182	16,4
Kopā	1166	100	Ir dzīvesbiedrs un bērns/bērni	630	56,8
Vecums	Skaitis	%	Ir dzīvesbiedrs, bet bērnu nav	182	16,4
18-28	356	30,4	Kopā	1110	100
29-39	352	30,0	Vidējie ienākumi mēnesī uz vienu mājāsaimniecības locekli (EUR)	Skaitis	%
40-50	278	23,7	Līdz 300	244	21,1
51-61	132	11,3	300- 600	500	43,2
62 un vairāk	54	4,6	600- 900	218	18,8
Kopā	1172	100	900- 1200	140	12,1
Piederība reliģijai	Skaitis	%	Vairāk par 1200	56	4,8
Kristietība	684	70,2	Kopā	1158	100,0
Jūdaisms	4	0,4	Nodarbošanās	Skaitis	%
Budisms	12	1,2	Valsts/pašvaldības apmaksāts darbs	456	46,5
Ateists/Neticīgais	274	28,1	Uzņēmējdarbība	346	35,3
Kopā	974	100	Students	94	9,6
Izglītība	Skaitis	%	Pensijā	38	3,9
Pamata	56	4,0	Bezdarbnieks	46	4,7
Profesionālā (arodskola) /vidējā/vidējā speciālā /profesionālā vidējā	296	21,2	Kopā	980	100
Pirmā līmeņa profesionālā augstākā izglītība (4.profesionālās kval.līmenis)	112	8,0	Dzīvesvieta	Skaitis	%
Bakalaura grāds/prof. bakalaura grāds	244	17,5	Kurzemes reģionā	128	30,5
Profesionālā augstākā izglītība (5.profesionālās kvalifikācijas līmenis)	108	7,7	Latgales reģionā	12	2,9
Maģistra grāds/prof. maģistra grāds	320	22,9	Pierīgas reģionā	26	6,2
Doktora grāds	30	2,1	Rīgas reģionā	122	29,0
Kopā	1166	83,5	Vidzemes reģionā	68	16,2
			Zemgales reģionā	64	15,2
			Kopā	420	100,0

Avots: autores veiktie aprēķini, pamatojoties uz Latvijas iedzīvotāju aptauju 2015. gads, n = 1184

Tika iegūtas 1184 derīgas aptaujas anketas, kuru apstrādē un datu analizē izmantota programma SPSS. 3.13.tabulā apkopoti respondentu sociāldemogrāfiskie rādītāji.

Aptaujas sākumā respondentiem tika lūgts izteikt attieksmi pret dažādiem ĢMO (piemēram, ĢM augiem, dzīvniekiem, zālēm u.c.). Respondentiem vērtējums bija jāsniedz 1 - 10 ballu skalā, kur 1 – pilnīgi neatbalstu, 10 – pilnīgi atbalstu.

Latvijas patērētāju attieksmes pret dažādiem ĢMO vērtējumu galvenie statistiskie raksturotāji ir atspoguļoti 3.14.tabulā.

3.14.tabula

Latvijas patērētāju attieksmes pret ĢMO vērtējumu galvenie statistiskie raksturotāji

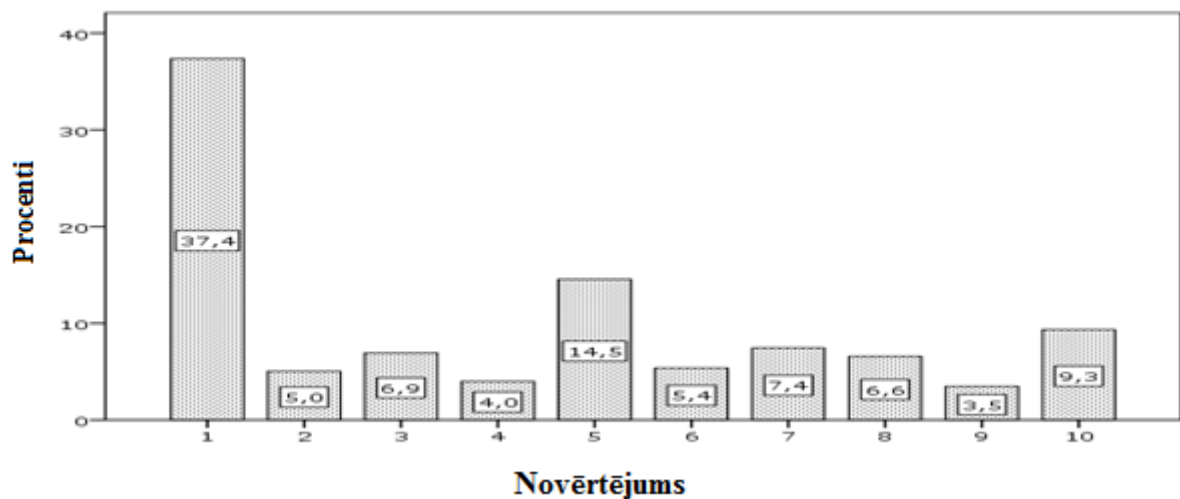
ĢMO	Kopā		Aritmētiskais vidējais	Aritmētiskā vidējā standartklūda	Mediāna	Moda	Standartnovirze	Dispersija	Variācijas apjoms	Minimums	Maksimums
	Derīgi	Trūkst									
Ar ĢMO palīdzību iegūtas zāles	1156	28	4,18	0,093	4	1	3,149	9,918	9	1	10
Ģenētiski modificēti kultūraugi ar uzlabotām uztura īpašībām	1176	8	3,21	0,084	1	1	2,872	8,25	9	1	10
Ģenētiski modificēti dzīvnieki	1176	8	1,9	0,058	1	1	1,995	3,981	9	1	10
Ģenētiski modificēta dzīvnieku barība	1176	8	2,38	0,069	1	1	2,38	5,665	9	1	10
Ģenētiski modificēti kultūraugi, izturīgi pret kaitēkļiem	1172	12	3,01	0,08	1	1	2,734	7,472	9	1	10
Ģenētiski modificēti kultūraugi, izturīgi pret augu aizsardzības līdzekļiem	1166	18	2,75	0,075	1	1	2,548	6,49	9	1	10
Ģenētiski modificēti kultūraugi, izturīgi pret slimībām un vīrusu infekcijām	1172	12	3,24	0,083	2	1	2,858	8,168	9	1	10

Avots: autores veiktie aprēķini, pamatojoties uz Latvijas iedzīvotāju aptauju 2015. gads, n = 1184, novērtējuma skala no 1 līdz 10, kur 1 – pilnīgi neatbalstu, 10 – pilnīgi atbalstu

Latvijas patērētāju attieksmes pret dažādiem ĢMO vērtējumu aritmētiskie vidējie norāda, ka Latvijas patērētāji bija skeptiski pret jebkādu ĢMO izmantošanu. Vispozitīvāko vērtējuma saņēma ĢMO izmantošana zāļu iegūšanai (vidējais aritmētiskais – 4,18), lai gan novērtējums nebija viendabīgs (standarta novirze – 3,149), kam sekoja ĢM kultūraugi izturīgi pret slimībām

un vīrusu infekcijām (vidējais aritmētiskais – 3,24), ĢM kultūraugi ar uzlabotām uztura īpašībām (vidējais aritmētiskais – 3,21 un ĢM kultūraugi izturīgi pret kaitēkļiem (vidējais aritmētiskais – 3,01). Viszemāko atbalstu saņēma ĢM dzīvnieki (vidējais aritmētiskais – 1,9). Visbiežāk dažādu ĢMO izmantošana saņēma vērtējumu 1 (raksturo moda, atspoguļots 7.pielikumā).

Kā minēts iepriekš vispozitīvāko vērtējuma saņēma ĢMO izmantošana zāļu iegūšanai. Ar ĢMO palīdzību iegūtas zāles pilnīgi atbalstīja 9,3% aptaujāto patērētāju, bet 37,4% - pilnīgi neatbalstīja. Latvijas patērētāju novērtējuma pret zālēm, kas iegūtas ar ĢMO palīdzību, sadalījums atspoguļots 3.4.attēlā.



3.4.attēls. Latvijas patērētāju attieksmes novērtējuma pret zālēm, kas iegūtas ar ĢMO palīdzību, sadalījums (2015. gads)

Avots: autores veiktie aprēķini, pamatojoties uz Latvijas iedzīvotāju aptauju 2015. gads, n = 1184, novērtējuma skala no 1 līdz 10, kur 1 – pilnīgi neatbalstu, 10 – pilnīgi atbalstu

Lai noskaidrotu, vai pastāv sakarība, un cik cieša tā ir, starp respondentu demogrāfiskajiem rādītājiem un atbildēm uz jautājumu par respondentu attieksmi pret dažādiem ĢMO, ir noskaidroti korelācijas koeficienti (3.15.tabula).

Korelācija starp vērtējumiem uz jautājumu *Kāda ir Jūsu attieksme pret šādiem GMO?* un demogrāfiskajiem raksturojumiem

GMO veids/Rādītājs		Ar GMO palīdzību iegūtas zāles	Ģenētiski modificēti kultūraugi ar uzlabotām uzturīpašībām (piemēram, risi bagātināti ar A vitamīnu)	Ģenētiski modificēti dzīvnieki	Ģenētiski modificēta dzīvnieku barība	Ģenētiski modificēti kultūraugi izturīgi pret kaitēkļiem	Ģenētiski modificēti kultūraugi izturīgi pret augu aizsardzības līdzekļiem	Ģenētiski modificēti kultūraugi izturīgi pret slimībām un vīrusu infekcijām
Jūsu vecums:	Pearson Correlation	-,099**	-,181**	-,080*	-,095**	-,155**	-,113**	-,154**
	Sig. (2-tailed)	,002	,000	,013	,003	,000	,000	,000
	N	970	984	982	982	980	978	980
Jūsu dzimums:	Pearson Correlation	,128**	,163**	,188**	,224**	,208**	,216**	,190**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	N	966	978	976	976	974	972	974
Ģimenes stāvoklis:	Pearson Correlation	,003	-,113**	-,109**	-,147**	-,157**	-,148**	-,147**
	Sig. (2-tailed)	,921	,001	,001	,000	,000	,000	,000
	N	914	928	926	926	924	924	924
Vidējie ienākumi mēnesī uz vienu mājsaimniecības locekli (EUR):	Pearson Correlation	,058	,004	-,010	-,020	-,083**	-,074*	-,092**
	Sig. (2-tailed)	,070	,907	,750	,524	,009	,021	,004
	N	958	972	970	970	968	966	968
Jūsu izglītība:	Pearson Correlation	,051	-,136**	-,093**	-,093**	-,188**	-,167**	-,203**
	Sig. (2-tailed)	,112	,000	,004	,004	,000	,000	,000
	N	966	980	978	978	976	974	976
Jūsu nodarbošanās:	Pearson Correlation	-,058	,073*	,125**	,077*	,140**	,110**	,136**
	Sig. (2-tailed)	,096	,037	,000	,028	,000	,002	,000
	N	810	820	818	818	816	816	816
Piederība reliģijai:	Pearson Correlation	,112**	,105**	,085*	,074*	,093**	,087*	,064
	Sig. (2-tailed)	,001	,003	,015	,034	,008	,013	,070
	N	804	816	818	814	814	814	812
Jūs dzīvojat:	Pearson Correlation	,003	-,051	-,044	-,039	-,082	-,054	-,109*
	Sig. (2-tailed)	,957	,301	,366	,423	,094	,272	,026
	N	406	420	418	418	420	416	418

Avots: Autores veiktie aprēķini, pamatojoties uz Latvijas patērētāju aptauju 2015. gads, n = 1184, novērtējuma skala no 1 līdz 10, kur 1 – pilnīgi neatbalstu, 10 – pilnīgi atbalstu

Aprēķini apliecina, ka ir negatīva statistiski nozīmīga korelācija katram no vērtējumiem un vecumu, tas nozīmē, ka jaunāki cilvēki devuši augstākus novērtējumus, bet, pieaugot

vecumam, novērtējumi bija zemāki. Autore šos rezultātus skaidro ar to, ka jauniešus vai nu mazāk uztrauc tas, kādu pārtiku viņi lieto uzturā vai arī ģenētiskā modifikācija viņiem nešķiet tik biedējoša kā vecākas paaudzes respondentiem.

Lielāks ģimenes locekļu skaits veicināja zemāka vērtējuma sniegšanu, ko autore skaidro ar to, ka bērnu klātbūtne ģimenē liek vecākiem rūpīgāk izvēlēties pārtiku, kas tiek lietota uzturā un vecāki mēģina izvairīties no produktiem, kuru drošums tiem liekas apšaubāms.

Tika konstatēta negatīva statistiski nozīmīga korelācija vairumam no vērtējumiem un izglītības līmenim, tas nozīmē, ka mazāk izglītoti cilvēki devuši augstākus novērtējumus, kas, iespējams, būtu skaidrojams ar to, ka respondentu zināšanu līmenis nebija pietiekams, lai apzinātos visus iespējamus ĢMO riskus.

Respondentu dzīves vieta neietekmēja sniegtos vērtējumus.

Lai gan visu respondentu atbalsts ĢMO bija zems, vīriešu kārtas respondenti salīdzinoši vairāk nekā sievietes atbalstīja ĢMO izmantošanu pārtikā un citās tautsaimniecības nozarēs. Vīriešu vērtējumi bija arī statistiski nozīmīgāki salīdzinot ar sieviešu vērtējumiem, kā arī vīriešu attieksme pret ĢMO bija neviendabīgāka nekā sieviešu attieksme (raksturo standarta novirzes rādītāji). Latvijas sieviešu un vīriešu attieksmes pret ĢMO vērtējumu galvenie statistiskie raksturotāji ir atspoguļoti 3.16.tabulā.

3.16.tabulā

Latvijas sieviešu un vīriešu attieksmes pret ĢMO vērtējumu galvenie statistiskie raksturotāji

ĢMO	Sievietes				Vīrieši			
	Aritmētiskais vidējais	Mediāna	Moda	Standartnovirze	Aritmētiskais vidējais	Mediāna	Moda	Standartnovirze
Ar ĢMO palīdzību iegūtas zāles	4.0	3	1	3.05	4.9	5	1	3.31
Ģenētiski modificēti kultūraugi ar uzlabotām uztura īpašībām	2.9	1	1	2.71	3.9	3	1	3.20
Ģenētiski modificēti dzīvnieki	1.7	1	1	1.69	2.5	1	1	2.49
Ģenētiski modificēta dzīvnieku barība	2.0	1	1	2.02	3.2	1	1	2.95
Ģenētiski modificēti kultūraugi, izturīgi pret kaitēkļiem	2.6	1	1	2.47	3.8	3	1	3.12
Ģenētiski modificēti kultūraugi, izturīgi pret augu aizsardzības līdzekļiem	2.3	1	1	2.27	3.5	2	1	2.90
Ģenētiski modificēti kultūraugi, izturīgi pret slimībām un vīrusu infekcijām	2.9	1	1	2.64	4.0	3	1	3.16

Avots: autores veiktie aprēķini, pamatojoties uz Latvijas iedzīvotāju aptauju 2015. gads, n=1184, novērtējuma skala no 1 līdz 10, kur 1 – pilnīgi neatbalstu, 10 – pilnīgi atbalstu

Atšķirības sievietēm un vīriešiem attiecībā pret zālēm, kas iegūtas ar ĢMO palīdzību, ĢM kultūraugiem ar uzlabotu uzturvērtību, ĢM dzīvniekiem, ĢM dzīvnieku barību, ĢM kultūraugiem izturīgiem pret kaitēkļiem, ĢM kultūraugiem izturīgiem pret augu aizsardzības līdzekļiem, ĢM kultūraugiem izturīgiem pret slimībām un vīrusu infekcijām bija statistiski nozīmīgas ar lielu varbūtību, par ko liecina *Mann-Whitney U* testa rezultāti (attiecīgi $z = -3,893$, $p = 0,000$; $z = -4,795$, $p = 0,000$; $z = -5,722$, $p = 0,000$; $z = -6,185$, $p = 0,000$; $z = -5,994$, $p = 0,000$; $z = -6,793$, $p = 0,000$; $z = -5,466$, $p = 0,000$).

3.17.tabulā ir atspoguļoti Latvijas iedzīvotāju attieksmes pret ĢMO vidējo vērtību (vidējais aritmētiskais un mediāna) raksturotāji pa vecuma grupām.

3.17. tabula

Latvija iedzīvotāju attieksmes pret ĢMO vidējo vērtību raksturotāji pa vecuma grupām

ĢMO	Vecuma grupa									
	18-28		29-39		40-50		51-61		62 un vairāk	
	Vidējais aritmētiskais	Mediāna	Vidējais aritmētiskais	Mediāna	Vidējais aritmētiskais	Mediāna	Vidējais aritmētiskais	Mediāna	Vidējais aritmētiskais	Mediāna
Ar ĢMO palīdzību iegūtas zāles	4.87	5	3.92	3	4.34	4	3.87	3	3.57	2
Ģenētiski modificēti kultūraugi ar uzlabotām uztura īpašībām	4.18	4	3.04	1	2.63	1	2.36	1	3.35	1
Ģenētiski modificēti dzīvnieki	2.39	1	1.61	1	1.80	1	1.63	1	2.30	1
Ģenētiski modificēta dzīvnieku barība	2.97	1	2.07	1	2.23	1	2.04	1	2.61	1
Ģenētiski modificēti kultūraugi izturīgi pret kaitēkļiem	3.93	3	2.51	1	2.82	1	2.44	1	2.78	1
Ģenētiski modificēti kultūraugi izturīgi pret augu aizsardzības līdzekļiem	3.47	2	2.29	1	2.40	1	2.44	1	3.00	1
Ģenētiski modificēti kultūraugi izturīgi pret slimībām un vīrusu infekcijām	4.25	4	2.79	1	2.86	1	2.55	1	3.61	2

Avots: autores veiktie aprēķini, pamatojoties uz Latvijas iedzīvotāju aptauju 2015. gads, $n=1184$, novērtējuma skala no 1 līdz 10, kur 1 – pilnīgi neatbalstu, 10 – pilnīgi atbalstu

Jaunieši (vecumā no 18-28) salīdzinoši vairāk atbalstīja ĢMO izmantošanu pārtikā un citās tautsaimniecības nozarēs. Jauniešu (vecumā no 18 līdz 28) atbalsts zālēm, kas iegūtas ar ĢMO palīdzību, bija vidējs (raksturo aritmētiskais vidējais 4,97 un mediāna 5, kas norāda, ka

puse aptaujāto šajā vecuma grupā sniedza novērtējumu 5 vai mazāk), vecāku respondentu atbalsts bija zems (raksturo aritmētiskais vidējais 3,57 un mediāna 2).

Atšķirības attieksmē pret ĢMO izmantošanu pa vecuma grupām bija statistiski nozīmīgas ar lielu varbūtību saskaņā ar *Kruskal Wallis* testa ($p = 0,000$) rezultātiem. Attieksme pret zālēm, kas iegūtas ar ĢMO palīdzību, atšķīrās statistiski nozīmīgi starp jauniešiem (vecumā no 18-28) un vecākiem respondentiem ($p < 0,005$), kā arī attieksme pret ĢM kultūraugiem ar uzlabotu uzturvērtību un ĢM kultūraugiem izturīgiem pret kaitēkļiem atšķīrās statistiski nozīmīgi starp šīm vecuma grupām, attiecīgi $p < 0,019$ un $p < 0,004$. Attieksme pret ĢM dzīvniekiem, ĢM barību, ĢM kultūraugiem izturīgiem pret pret augu aizsardzības līdzekļiem, ĢM kultūraugiem izturīgiem pret slimībām un vīrusu infekcijām atšķīrās statistiski nozīmīgi starp jauniešiem (vecumā no 18-28) un vecākiem respondentiem ($p < 0,001$), izņemot vecuma grupu no 62 gadiem un vairāk.

Nākamajā jautājumā respondentiem tika lūgts novērtējiet 1 - 10 ballu skalā, kur 1 – noteikti neizvēlētos, 10 – noteikti izvēlētos, vai viņi izvēlētos ĢM produktus, ja tie sniegtu būtiskus ieguvumus (piemēram, veselībai, tautsaimniecībai videi u.c.). Galvenie statistiskie raksturotāji atspoguļoti 3.18.tabulā.

Latvijas patērētāju vērtējumu par to, vai viņi izvēlētos ĢM produktus, ja tie sniegtu būtiskus ieguvumus, aritmētiskie vidējie norāda, ka, neskatoties uz iespējamiem ieguvumiem, ko varētu sniegt ĢMO izmantošana, Latvijas patērētāji kopumā bija skeptiski pret jebkādu ĢM produktu izmantošanu. Vislielāko atbalstu saņēmu ĢM produktu, ja to iegūšana būtu videi draudzīgāka (vidējais aritmētiskais – 3,45) un, ja tie saturētu mazāk pesticīdu atliekas (vidējais aritmētiskais – 3,33). Pārējo ĢM produktu izmantošanai Latvijas patērētāji sniedza vērtējumu mazāku par 3. Kā visnebūtiskāko ieguvumu respondenti atzīmēja atpazīstamu zīmolu (vidējais aritmētiskais – 2,27). Visbiežāk respondenti, atbildot uz jautājumu, sniedza vērtējumu 1 – noteikti neizvēlētos (raksturo moda, atspoguļots 7.pielikumā).

**Latvija patērētāju galvenie statistiskie raksturotāji atbildēm uz jautājumu
„Vai Jūs izvēlētos ģenētiski modificētus produktus, ja:” (2015. gads)**

Jautājumi	Kopā		Aritmētiskais vidējais	Aritmētiskā vidēja standartklūda	Mediāna	Moda	Standartnovirze	Dispersija	Variācijas apjoms	Minimums	Maksimums
	Derīgi	Trūkst									
Tādējādi tiktu veicināta nacionālā ekonomiskā izaugsme	1108	76	2,7	0,076	1	1	2,516	6,328	9	1	10
Tādējādi tiktu atbalstītas nabadzīgās pasaules valstis, kurās šī pārtika tiek iegūta	1114	70	2,82	0,079	1	1	2,646	7,001	9	1	10
Tiem būtu labi atpazīstams zīmols	1114	70	2,27	0,069	1	1	2,289	5,242	9	1	10
Tie būtu ar augstāku uzturvērtību	1106	78	2,77	0,08	1	1	2,661	7,082	9	1	10
Tie ilgāk saglabātos svaigi	1114	70	2,46	0,074	1	1	2,485	6,175	9	1	10
Tie maksātu mazāk nekā citi produkti	1112	72	2,7	0,078	1	1	2,617	6,849	9	1	10
Tie saturētu mazāk pesticīdu atliekas	1106	78	3,33	0,089	2	1	2,957	8,746	9	1	10
To iegūšana būtu videi draudzīgāka	1110	74	3,45	0,092	2	1	3,056	9,336	9	1	10

Avots: autores veiktie aprēķini, pamatojoties uz Latvijas iedzīvotāju aptauju 2015. gads, n=1184, novērtējuma skala no 1 līdz 10, kur 1 – noteikti neizvēlētos, 10 – noteikti izvēlētos

Šādus rezultātus varētu pamatot ar to, ka iespējamie riski, kas pastāv un, ko respondenti apzinās, neatsver iespējamās ieguvumus, ko ĢM produkti varētu sniegt.

Latvijas patērētāju attieksmes pret ĢMO lietošanas ētiskajiem un morālajiem aspektiem galvenie statistiskie raksturotāji atspoguļoti 3.19.tabulā.

Latvijas patērētāju attieksmes pret ĢMO ētiskajiem un morālajiem aspektiem aritmētiskie vidējie norāda, ka, kopumā Latvijas patērētāji uzskatīja, ka ģenētiskā modifikācija ir morāli nepareiza un nepieļaujama un ka ĢM produkti ir nedabīgi (attiecīgi – 6,51 un 6,87); visbiežāk abiem aspektiem vērtējums bija 10 (raksturo moda). Latvijas respondenti kopumā neuzskatīja, ka augu ģenētiskā modifikācija ir pieņemamāka nekā dzīvnieku un, ka cilvēkiem ir tiesības iejaukties dabas noteiktajos procesos (attiecīgi 4 un 3,07). Neskatoties arī uz iespējamām ieguvumiem, no ētiskā aspekta respondenti neatbalstīja gēnu inženierijas izmantošanu.

Latvija patērētāju attieksmes pret ĢMO ētiskajiem aspektiem vidējie lielumi (7.pielikums) norāda, ka ētiskajiem un morālajiem aspektiem ir būtiska nozīme Latvijas patērētāju attieksmes pret ĢMO ietekmēšanā.

Latvijas patērētāju attieksmes pret ĢMO ētiskajiem aspektiem galvenie statistiskie raksturotāji (2015. gads)

Apgalvojumi	Kopā		Aritmētiskais vidējais	Aritmētiskā vidēja standartklāda	Mediāna	Moda	Standartnovirze	Dispersija	Variācijas apjoms	Minimums	Maksimums
	Derīgi	Trūkst									
Augu ģenētiskā modifikācija ir pieņemamāka nekā dzīvnieku	1078	106	4	0,096	3	1	3,137	9,838	9	1	10
Cilvēkiem ir tiesības iejaukties dabas noteiktajos procesos	1076	108	3,07	0,085	2	1	2,777	7,711	9	1	10
Ģenētiskā modifikācija ir morāli nepareiza un nepieļaujama	1080	104	6,51	0,102	7	10	3,345	11,19	9	1	10
ĢM produkti ir nedabīgi	1070	114	6,87	0,105	8	10	3,451	11,907	9	1	10
Ja ģenētiskā modifikācija nerada risku cilvēku un dzīvnieku veselībai un vidi, tā ir atbalstāma	1070	114	4,62	0,1	5	1	3,264	10,652	9	1	10
Ja ģenētiskā modifikācija sniedz ieguvumus sabiedrībai, tad tā ir atbalstāma	1068	116	3,46	0,088	2	1	2,862	8,189	9	1	10

Avots: autore veiktie aprēķini, pamatojoties uz Latvijas iedzīvotāju aptauju 2015. gads, n=1184, novērtējuma skala no 1 līdz 10, kur 1 – pilnīgi nepiekrītu, 10 – pilnīgi piekrītu

Autore uzskata, ka šādi rezultāti ir pamatojami ar respondentu akceptēto, tradicionālo dzīvesveidu, kas sakņojas gadsimtu ilgās ēšanas tradīcijās un tradicionālās lauksaimnieciskās prakses pielietošanā, kas liedz pieņemt jaunas tehnoloģijas un iejaukties dabas noteiktajos procesos, kas varētu radikāli ietekmēt esošās ētikas un morāles normas, un vietējās parašas.

Analizējot respondentu reliģisko piederību un atbalstu dažādiem ĢMO (iedzīvotāju aptaujas anketas 1. jautājums), autore secina, ka praktiski visiem respondentiem neatkarīgi no reliģiskās piederības bija negatīva attieksme pret ĢMO. Tāpat arī neskatoties uz iespējamām ieguvumiem, ko varētu sniegt ĢMO izmantošana (iedzīvotāju aptaujas anketas 2.jautājums), respondenti neatkarīgi no reliģiskās piederības maz ticams, ka izvēlētos ĢM produktus.

Vērtējot respondentu izpratni par ĢMO drošuma aspektiem, tika lūgts izteikt viedokli 1 līdz 10 ballu skalā, kur 1 – pilnīgi nepiekrītu, 10 – pilnīgi piekrītu, par ĢMO ietekmi uz cilvēku/dzīvnieku veselību un vidi. Latvijas patērētāju izpratnes par ĢMO drošuma aspektiem galvenie statistiskie raksturotāji iekļauti 3.20.tabulā.

Latvijas patērētāju izpratnes par ĢMO drošuma aspektiem galvenie statistiskie raksturotāji

Jautājumi	Kopā		Aritmētiskais vidējais	Aritmētiskā vidējā standartklūda	Mediāna	Moda	Standartnovirze	Dispersija	Variācijas aploms	Minimums	Maksimums
	Derīgi	Trūkst									
ĢMO ir droši nākamajām paaudzēm	1072	112	2,49	0,071	1	1	2,326	5,412	9	1	10
ĢMO nerada kaitīgu ietekmi uz vidi	1076	108	2,5	0,069	1	1	2,266	5,136	9	1	10
ĢM barība ir droša dzīvnieku veselībai	1076	108	2,39	0,068	1	1	2,237	5,005	9	1	10
ĢM pārtika ir droša cilvēku veselībai	1082	102	2,37	0,07	1	1	2,315	5,359	9	1	10

Avots: autores veiktie aprēķini, pamatojoties uz Latvijas patērētāju aptauju 2015. gads, n=1184, novērtējuma skala no 1 līdz 10, kur 1 – pilnīgi nepiekrītu, 10 – pilnīgi piekrītu

Latvijas patērētāju izpratnes par ĢMO drošuma aspektiem aritmētiskie vidējie norāda, ka, kopumā Latvijas patērētāji uzskatīja, ka ĢMO nav droši nākamajām paaudzēm (vidējais aritmētiskais – 2,49), rada kaitīgu ietekmi uz vidi (vidējais aritmētiskais – 2,5), ĢM barība nav droša dzīvnieku veselībai (vidējais aritmētiskais – 2,39), bet ĢM pārtika - cilvēku veselībai (vidējais aritmētiskais – 2,37); visbiežāk abiem aspektiem vērtējums bija 1 (raksturo moda). Puse no respondentiem visiem aspektiem sniedza vērtējumu zemāku par 1, bet otra puse - vērtējumu, kas augstāks par 1 (raksturo mediāna (7. pielikums)).

Analizējot šos rezultātus, autore saskata lielu mēdiju un „zaļo” nevalstisko organizāciju ietekmi, kas komunikācijā ar patērētāju lielākoties izplata negatīvu informāciju par ĢMO, mēģinot piesaistīt sabiedrības uzmanību ar sensacionāliem paziņojumiem, liekot uzsvāru uz iespējamie riskiem, nevis ieguvumiem.

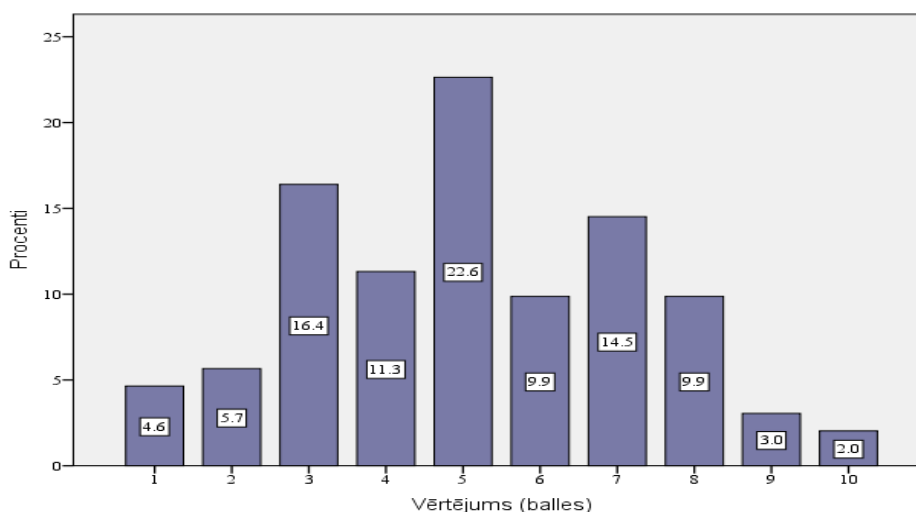
Vērtējot Latvijas patērētāju subjektīvās un objektīvās zināšanas par ģenētisko modifikāciju un ĢMO, respondentiem tika lūgts pašiem novērtēt savas zināšanas 1 līdz 10 ballu skalā, kur 1 – nav vispār zināšanu, 10 – ir izcilas zināšanas, kā arī atbildēt uz vairākiem ĢMO jomas jautājumiem, izvēloties vienu no piedāvātajiem atbilžu variantiem - „patiesība”, „nav patiesība” vai „nezinu”. Latvijas patērētāju subjektīvo zināšanu par ģēnu modifikāciju un ĢMO galvenie statistiskie raksturotāji iekļauti 3.21.tabulā.

Latvijas patērētāju subjektīvo zināšanu par gēnu modifikāciju un ĢMO vērtējuma galvenie statistiskie raksturotāji

Galvenie statistiskie raksturotāji	Statistisko raksturotāju vērtības
Aritmētiskais vidējais	5,11
Aritmētiskā vidējā standartklūda	0,082
Mediāna	5
Moda	5
Standartnovirze	2,140
Variācijas apjoms	9
Minimums	1
Maksimums	10

Avots: autores veiktie aprēķini, pamatojoties uz Latvijas patērētāju aptauju 2015. gads, $n = 1184$, novērtējuma skala no 1 līdz 10, kur 1 – nav vispār zināšanu, 10 – ir izcilas zināšanas

Latvijas patērētāju subjektīvo zināšanu par gēnu modifikāciju un ĢMO vērtējumu aritmētiskais vidējais (5,11) norāda, ka kopumā Latviešu patērētāji savas zināšanas vērtēja viduvēji, visbiežāk respondenti (22,6%) savas zināšanas novērtēja ar 5 (raksturo moda), turklāt puse no respondentiem sniedza vērtējumu, kas ir zemāks par 5, bet otra puse – vērtējumu augstāku par 5. 16,4% respondentu savas zināšanas novērtēja ar 3, bet 14,5% - ar 7.



3.5.attēls. Latvijas patērētāju subjektīvo zināšanu par gēnu modifikāciju un ĢMO vērtējums

Avots: autores veiktie aprēķini, pamatojoties uz Latvijas patērētāju aptauju 2015. gads, $n = 1184$, novērtējuma skala no 1 līdz 10, kur 1 – nav vispār zināšanu, 10 – ir izcilas zināšanas

Latvijas patērētāju subjektīvo zināšanu par gēnu modifikāciju un ĢMO vērtējumi bija statistiski nozīmīgi ar augstu varbūtību (0,999) un atšķirās atkarībā no patērētāju izglītības, ko pierāda vienfaktora dispersijas analīzes ($F = 8,79$, $p = 0,000$) rezultāti. Statistiski nozīmīgi

atšķirās patērētāju ar maģistra grādu vai doktora grādu vērtējumi no patērētāju ar zemāku izglītību vērtējumiem, par ko liecina Tamhanes (*Tamhane*) kritērijs ($p < 0,003$).

Latvijas patērētāju subjektīvo zināšanu par gēnu modifikāciju un ĢMO vērtējumi neatšķirās statistiski nozīmīgi atkarībā no patērētāju vecuma, ko pierāda vienfaktora dispersijas analīzes ($F = 1,112$, $p = 0,350$) rezultāti.

Latvijas patērētāju subjektīvo zināšanu par gēnu modifikāciju un ĢMO vērtējumi neatšķirās statistiski nozīmīgi atkarībā no iedzīvotāju dzimuma par, ko liecina t kritērijs ($t = 0,661$, $p = 0,509$).

Analizējot korelāciju starp respondentu subjektīvajām zināšanām un respondentu attieksmi pret dažādiem ĢMO, tikai respondentu attieksmei pret *ģenētiski modificēti kultūraugiem ar uzlabotām uzturīpašībām (piemēram, rīsiem bagātinātiem ar A vitamīnu)* bija statistiski nozīmīga negatīva korelācija (sig. 0,000) ar subjektīvo zināšanu vērtējumu: pieaugot subjektīvo zināšanu vērtējumam, vidēji samazinājās atbalsts *ģenētiski modificētiem kultūraugiem ar uzlabotām īpašībām*. Attiecībā pret respondentu attieksmi pret pārējiem ĢMO pāru korelācijas koeficienti ar subjektīvo zināšanu vērtējumu nebija statistiski nozīmīgi ar varbūtību 0,95 vai lielāku. Līdz ar to autore secina, ka respondentu subjektīvo zināšanu līmenis neietekmē respondentu attieksmi pret ĢMO.

Analizējot korelāciju starp respondentu subjektīvajām zināšanām un to, vai respondents izvēlētos ĢMO, ja tas sniegtu ieguvumus, autore konstatēja statistiski nozīmīgu negatīvu korelāciju starp respondentu subjektīvajām zināšanām un respondentu vērtējumiem par to, ka *tādejādi tiktu atbalstītas nabadzīgās pasaules valstis, kur šī pārtika tiek iegūta* (sig. 0,005), ja *tie saturētu mazāk pesticīdu atliekas* (sig. 0,002) un *to iegūšana būtu videi draudzīgāka* (sig. 0,028) (pieaugot subjektīvo zināšanu vērtējumam, vidēji samazinājās respondentu vērtējumi).

Pārējiem aspektiem pāru korelācijas koeficienti ar subjektīvo zināšanu vērtējumu nebija statistiski nozīmīgi ar varbūtību 0,95 vai lielāku.

Analizējot korelāciju starp respondentu subjektīvajām zināšanām un morālajiem un ētiskajiem aspektiem, autore konstatēja statistiski nozīmīgu negatīvu korelāciju starp respondentu subjektīvajām zināšanām un respondentu vērtējumiem par to, vai *augu ģenētiskā modifikācija ir pieņemamāka nekā dzīvnieku* (sig. 0,000), *ģenētiskā modifikācija ir morāli nepareiza un nepieļaujama* (sig. 0,006), *ģenētiski modificēti produkti ir nedabīgi* (sig. 0,002), *ja ģenētiskā modifikācija nerada risku cilvēku un dzīvnieku veselībai, un videi, tā ir atbalstāma* (sig. 0,001) un, *ja ģenētiskā modifikācija sniedz ieguvumus sabiedrībai, tad tā ir atbalstāma* (sig. 0,000) (pieaugot subjektīvo zināšanu vērtējumam, samazinājās vērtējumi morālajiem un ētiskajiem aspektiem).

Vērtējamam aspektam *cilvēkiem ir tiesības iejaukties dabas noteiktajos procesos* pāru korelācijas koeficients ar subjektīvo zināšanu vērtējumu nebija statistiski nozīmīgs ar varbūtību 0,95 vai lielāku.

Respondentu vērtējumiem par respondenta attieksmi pret to vai *ĢMO ir droši nākamajām paaudzēm*; vai *ĢMO nerada kaitīgu ietekmi uz vidi*; vai *ĢM barība ir droša dzīvnieku veselībai*; vai *ĢM pārtika ir droša cilvēku veselībai* pāru korelācijas koeficienti ar subjektīvo zināšanu vērtējumu nebija statistiski nozīmīgi ar varbūtību 0,95 vai lielāku.

Lai novērtētu Latvijas patērētāju objektīvās zināšanas par gēnu modifikāciju un ĢMO, respondentiem tika lūgts atbildēt uz astoņiem jautājumiem. Latvijas patērētāju objektīvo zināšanu par gēnu modifikāciju un ĢMO rezultātu apkopojums ir atspoguļots 3.22. tabulā.

3.22. tabula

Latvijas patērētāju objektīvo zināšanu par gēnu modifikāciju un ĢMO apkopojums

Apgalvojums	Pareizi	Nepareizi	Nezina
Ģenētiski modificētie tomāti satur gēnus, bet parastie tomāti – nē	56,12	16,21	27,68
Ēdot ģenētiski modificētus tomātus, cilvēka gēni arī var tikt modificēti	42,27	31,24	26,49
Ģenētiski modificētas pārtikas gēni var nonākt cilvēku dzimumšūnās un var tikt nodoti nākamajām paaudzēm	22,58	43,47	33,95
Toksiskas un alerģiskas reakcijas var izsaukt gan ĢM pārtika, gan parastā pārtika	83,28	5,52	11,2
Ģenētiski modificēti dzīvnieki vienmēr ir lielāki nekā parastie dzīvnieki	49,62	23,2	27,19
Tomāti, kuri ģenētiski modificēti ar zivs gēna palīdzību, garšo pēc zivs	56,44	9,82	33,74
Katru dienu cilvēks, lietojot uzturā pārtiku, patērē daudz un dažādus svešus gēnus	60,68	12,44	26,88
Nav iespējams dzīvnieku gēnus pārnest augos	42,99	9,4	47,61

Avots: Autores veiktie aprēķini, pamatojoties uz Latvijas patērētāju aptauju 2015. gads, $n = 1184$

Visvairāk pareizo atbilžu ieguva apgalvojums par to, ka „toksiskas un alerģiskas reakcijas var izsaukt gan ĢM pārtika, gan parastā pārtika”, kopumā 83,28% respondentu atbildēja pareizi. Lielākā daļa Latvijas patērētāju (60,68%) arī zināja pareizi atbildēt uz apgalvojumu par to, ka „katru dienu cilvēks, lietojot uzturā pārtiku, patērē daudz un dažādus svešus gēnus”. Vairāk nekā puse respondentu sniedza pareizas atbildes uz jautājumiem, vai „ģenētiski modificētie tomāti satur gēnus, bet parastie tomāti – nē” (attiecīgi 56,12% no respondentiem) un, vai „tomāti, kuri ģenētiski modificēti ar zivs gēna palīdzību, garšo pēc zivs” (attiecīgi 56,44% no respondentiem).

Tomēr dažas no respondentu sniegtajām atbildēm liek secināt, ka respondentiem trūkst pat elementāru zināšanu par bioloģiju, jo piemēram gandrīz trešdaļa jeb 31,24% respondentu uzskatīja, ka „ēdot ģenētiski modificētus tomātus, cilvēka gēni arī var tikt modificēti”, bet

gandrīz puse no Latvijas patērētājiem (43,47%) bija pārliecināti, ka „ģenētiski modificētas pārtikas gēni var nonākt cilvēku dzimumšūnās un var tikt nodoti nākamajām paaudzēm”.

Jāatzīmē, ka lai gan visbiežāk respondenti savas subjektīvās zināšanas par gēnu modifikāciju un ĢMO novērtēja ar 5 (22,6% no respondentiem), turklāt puse no respondentiem sniedza vērtējumu, kas ir augstāks par 5, 3.22.tabulas pēdējās ailes rezultāti parāda, ka atbildes uz visiem dotajiem apgalvojumiem (izņemot apgalvojumu, ka „toksiskas un alerģiskas reakcijas var izsaukt gan ĢM pārtika, gan parastā pārtika”) nezināja apmēram viena trešdaļa no respondentiem.

Turpmākajos jautājumos respondentiem tika lūgts norādīt informācijas avotus, no kuriem tiek iegūtas zināšanas un informācija par ģenētisko modifikāciju un ĢMO, kā arī identificēt 1 - 10 ballu skalā, kur 1 – pilnīgi neuzticas, 10 – pilnīgi uzticas, informācijas avotus, kuriem respondenti uzticas visvairāk (3.23. un 3.24. tabula).

3.23. tabula

Informācijas avoti, no kuriem tiek iegūtas zināšanas un informācija par ģenētisko modifikāciju un ĢMO (iespējams atzīmēt vairākus variantus)

Informācijas avots	Skaitis	Procenti
Draugi un radi	298	25,2
Grāmatas	232	19,6
Informatīvie pasākumi un semināri	236	19,9
Internets	824	69,6
Avīzes un žurnāli	436	36,8
Radio	270	22,8
TV	524	44,3
Zinātniskās publikācijas	326	27,5
Nav īpaša interese par jautājumu un ar nolūku informāciju nemeklēju	236	19,9

Avots: autores veiktie aprēķini, pamatojoties uz Latvijas patērētāju aptauju 2015. gads, n = 1184

Aptaujas rezultāti liecina, ka patērētāji lielākoties informāciju iegūst no interneta (69,6%) un televīzijas (44,3%). Kā vismazāk izmantojamais informācijas un zināšanu ieguves avots tika minētas grāmatas, informatīvie pasākumi un semināri (ap 20%), gandrīz 20% respondentu arī norādīja, ka viņiem nav īpašas intereses par ĢMO problemātiku un viņi ar nolūku informāciju nemeklē.

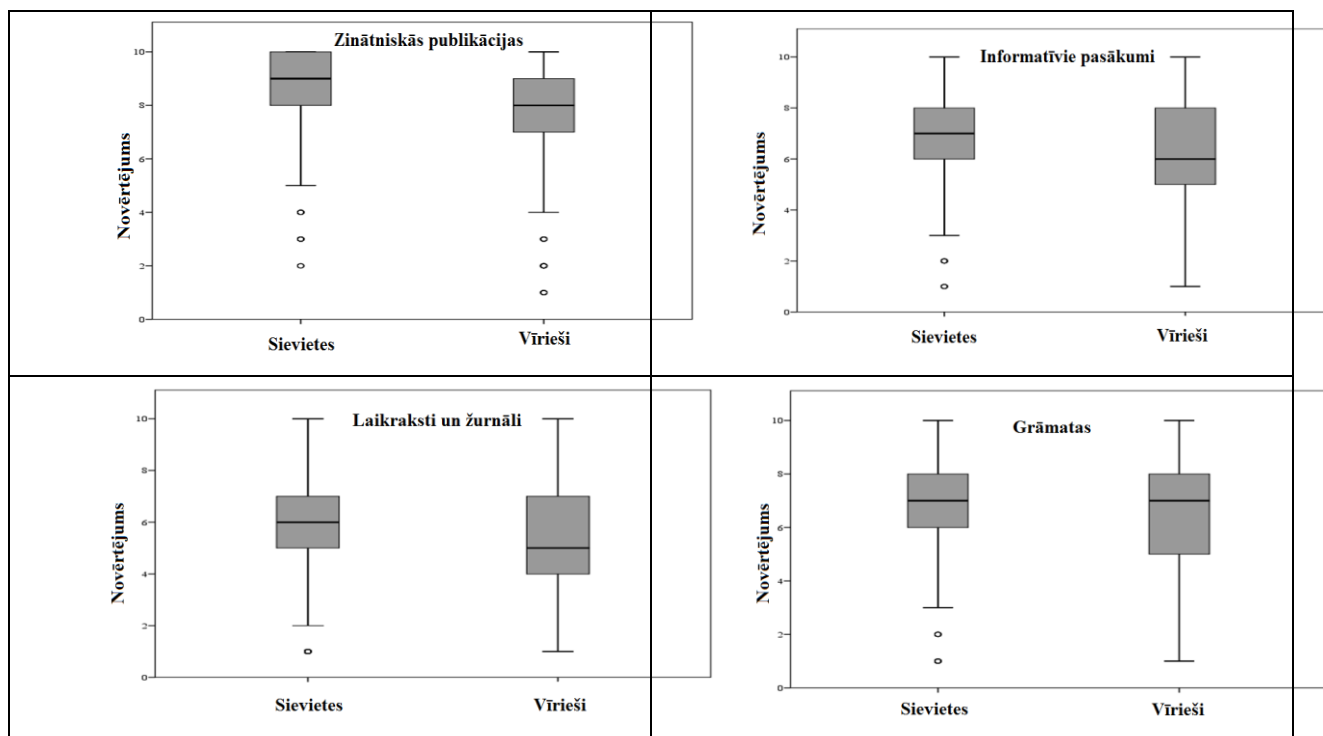
**Informācijas avoti par ģenētisko modifikāciju un ĢMO, kuriem respondenti
uzticas visvairāk**

Informācijas avots	Kopā		Aritmētiskais vidējais	Aritmētiskā vidējā standartklūda	Mediāna	Moda	Standartnovirze	Dispersija	Variācijas apjoms	Minimums	Maksimums
	Derīgs	Trūkst									
Draugi un radi	874	310	5,17	0,08	5	5	2,37	5,619	9	1	10
Grāmatas	882	302	6,9	0,07	7	7 un 8	2,066	4,267	9	1	10
Informatīvie pasākumi un semināri	868	316	6,78	0,07	7	8	2,072	4,294	9	1	10
Internets	936	248	5,94	0,062	6	5	1,892	3,581	9	1	10
Avīzes un žurnāli	894	290	5,74	0,068	6	5	2,02	4,081	9	1	10
Radio	874	310	5,77	0,069	6	5	2,043	4,173	9	1	10
TV	900	284	5,82	0,074	6	5	2,226	4,955	9	1	10
Zinātniskās publikācijas	926	258	8,22	0,059	9	9	1,785	3,187	9	1	10

Avots: autores veiktie aprēķini, pamatojoties uz Latvijas patērētāju aptauju 2015. gads, n = 1184, novērtējuma skala no 1 līdz 10, kur 1 – pilnīgi neuzticas, 10 – pilnībā uzticas

Par visuzticamāko informācijas avotu ĢMO jomā respondenti minēja zinātniskās publikācijas, uz ko norāda vidējais aritmētiskais novērtējumu 8,22, moda un mediāna - 9, lai gan jāatzīmē, ka tika nosepta visa vērtēšanas skala. Par visneuzticamāko informācijas avotu tika novērtēti draugi un radi, ar vidējo novērtējumu 5,17, modu un mediānu – 5. Lielākā izkliede novērtējumiem bija informācijas avots “draugi un radnieki”.

Saskaņā ar *Mann-Whitney* testa rezultātiem (attiecīgi $z = -8,830$, $p = 0,000$; $z = -5,448$, $p = 0,000$; $z = -2,482$, $p = 0,013$; $z = -3,130$, $p = 0,002$) sievietes kopumā novērtēja informācijas avotus ĢMO jomā augstāk nekā vīrieši. Atšķirības uzticības līmenī zinātniskajām publikācijām, informatīvajiem pasākumiem un semināriem, laikrakstiem un žurnāliem, grāmatām bija statistiski nozīmīgas ar lielu varbūtību (3.6.attēls).



3.6.attēls. Sieviešu un vīriešu vērtējums informācijas avotiem, no kuriem tiek iegūtas zināšanas un informācija par ģenētisko modifikāciju un ĢMO

Avots: autore veiktie aprēķini, pamatojoties uz Latvijas patērētāju aptauju 2015. gads, $n = 1184$, novērtējuma skala no 1 līdz 10, kur 1 – pilnīgi neuzticas, 10 – pilnīgi uzticas

Saskaņā ar *Kruskal-Wallis* testa rezultātiem ($p < 0,016$) novērtējumi informācijas avotiem saistībā ar ĢMO jautājumiem atšķirās arī starp respondentu vecuma grupām. Šīs atšķirības bija statistiski nozīmīgas ar lielu varbūtību attiecībā uz uzticību draugiem un radiem, grāmatām un radio.

3.25.tabula

Novērtējums informācijas avotiem saistībā ar ĢMO pa vecuma grupām

Vecuma grupa	Draugi un radi		Grāmatas		Radio	
	Aritmētiskais vidējais	Mediāna	Aritmētiskais vidējais	Mediāna	Aritmētiskais vidējais	Mediāna
18-28	5.5	5	7.1	7	5.8	6
29-39	5.2	5	7.0	7	6.0	6
40-50	4.5	5	6.5	7	5.7	5
51-61	5.4	5	7.2	8	5.3	5
62 un vairāk	5.1	5	6.6	6.5	5.3	5

Avots: autore veiktie aprēķini, pamatojoties uz Latvijas patērētāju aptauju 2015. gads, $n=1184$, novērtējuma skala no 1 līdz 10, kur 1 – pilnīgi neuzticas, 10 – pilnībā uzticas

Nākamajā jautājumā 1 - 10 ballu skalā, kur 1 – pilnīgi neuzticos, 10 – pilnīgi uzticos, tika noskaidrots respondentu uzticēšanās līmenis dažādām ĢMO jautājumos iesaistītajām pusēm (zinātniekiem, politiķiem, kompetentajām institūcijām, pārtikas ražotājiem un tirgotājiem, mēdijiem u.c.).

3.26.tabula

**Latvijas patērētāju galvenie statistiskie raksturotāji atbildēm uz jautājumu
“Vai Jūsu attieksmi pret ĢMO ietekmē uzticēšanās līmenis” (2015. gads)**

ĢMO jautājumos iesaistītā puse	Kopā		Aritmētiskais vidējais	Aritmētiskā vidējā standartklāda	Mediāna	Moda	Standartnovirze	Dispersija	Variācijas apjoms	Minimums	Maksimums
	Derīgi	Trūkst									
Atbildīgajiem politiķiem un lēmumu pieņēmējiem	950	234	3,14	0,073	3	1	2,239	5,012	9	1	10
Kompetentajām uzraudzības un kontroles institūcijām	956	228	5,6	0,082	6	5	2,531	6,405	9	1	10
Masu saziņas līdzekļiem	960	224	4,08	0,072	4	5	2,225	4,952	9	1	10
Par ĢMO izstrādi atbildīgajiem uzņēmumiem	960	224	3,99	0,088	4	1	2,724	7,42	9	1	10
Par ĢMO risku izvērtēšanu atbildīgajiem zinātniekiem	964	220	6,29	0,083	7	8	2,588	6,698	9	1	10
Patērētāju tiesību aizsardzības organizācijām	960	224	5,58	0,081	6	5	2,503	6,263	9	1	10
Pārtikas ražotājiem un tirgotājiem	964	220	3,15	0,07	3	1	2,164	4,683	9	1	10
Vides aktīvistiem un vides aizsardzības organizācijām	964	220	6,23	0,081	7	7	2,52	6,352	9	1	10

Avots: autores veiktie aprēķini, pamatojoties uz Latvijas patērētāju aptauju 2015. gads, n=1184, novērtējuma skala no 1 līdz 10, kur 1 – pilnīgi neuzticos, 10 – pilnībā uzticas

Aptaujas rezultāti liecina, ka Latvijas patērētājiem ir ļoti dažāds uzticēšanās līmenis ĢMO jautājumos iesaistītajām pusēm, jo visa vērtējumu skala no 1 līdz 10 tika aptverta. Patērētāji vislielāko uzticību izteica *ĢMO risku izvērtēšanas atbildīgajiem zinātniekiem*, par ko liecina aritmētiskais vidējais vērtējums 6,29, moda – 8 (sniedza 38,1% no vērtējumu sniegušajiem respondentiem) un mediāna – 7; *vides aktīvistiem un vides aizsardzības organizācijām* (aritmētiskais vidējais vērtējums - 6,23, moda un mediāna – 7). Respondenti Latvijā vismazāk uzticējās *atbildīgajiem politiķiem un lēmumu pieņēmējiem*, uz ko norādīja aritmētiskais vidējais vērtējums 3,14, moda - 1 (sniedza 17,2% no vērtējumu sniegušajiem respondentiem) un mediāna - 3 un *pārtikas ražotājiem un tirgotājiem* (aritmētiskais vidējais

vērtējums - 3,15, moda – 1 un mediāna – 3); šajā vērtējumā bija vismazākā respondentu viedokļu dažādība (standartnovirze bija vismazākā). Vislielākā respondentu viedokļu dažādība bija vērtējumiem *par ĢMO izstrādi atbildīgajiem uzņēmumiem* (standartnovirze bija vislielākā). Lai gan vērtējumi dzimumu griezumā bija dažādi, tomēr sieviešu un vīriešu vērtējumi neatšķīrās statistiski nozīmīgi ar pietiekami augstu varbūtību. Vērtējumi vecumu griezumā bija dažādi, taču visiem analizējamiem aspektiem jaunākiem respondentiem tie bija augstāki, pie tam vērtējumi atšķīrās statistiski nozīmīgi (ar nozīmības līmeni 0,000) – vērtējumam par uzticību *pārtikas ražotājiem un tirgotājiem; par ĢMO izstrādi atbildīgajiem uzņēmumiem, kā arī atbildīgajiem politiķiem un lēmumu pieņēmējiem*: respondentu vērtējumi samazinājās, pieaugot vecumam. Respondentu vērtējumi ienākumu griezumā bija dažādi, taču visiem analizējamiem aspektiem respondentiem ar zemākiem ienākumiem tie bija augstāki, pie tam vērtējumi atšķīrās statistiski nozīmīgi (ar nozīmības līmeni 0,000) – tikai vērtējumam par uzticību *par ĢMO risku izvērtēšanu atbildīgajiem zinātniekiem* respondentu vērtējumi vidēji samazinājās, pieaugot ienākumu līmenim. Vērtējumi respondentu izglītības līmeņa griezumā bija dažādi, taču visiem analizējamiem aspektiem respondentiem ar zemāku izglītības līmeni tie bija augstāki, pie tam vērtējumi atšķīrās statistiski nozīmīgi (ar nozīmības līmeni 0,000) – vērtējumam par uzticību *pārtikas ražotājiem un tirgotājiem; par ĢMO risku izvērtēšanu atbildīgajiem zinātniekiem; par ĢMO izstrādi atbildīgajiem uzņēmumiem; masu saziņas līdzekļiem*: respondentu vērtējumi vidēji samazinājās, pieaugot izglītības līmenim. Vērtējumi respondentu reliģiskās piederības griezumā bija dažādi, taču tie neatšķīrās statistiski nozīmīgi (ar nozīmības līmeni 0,000) visiem vērtējamiem aspektiem. Vērtējumi respondentu teritoriālajā griezumā bija dažādi, taču tie neatšķīrās statistiski nozīmīgi (ar nozīmības līmeni 0,000) visiem vērtējamiem aspektiem.

Analizējot to, kā respondentu uzticēšanās līmenis ĢMO jautājumos iesaistītajām pusēm korelē (korelācija bija statistiski nozīmīga ar varbūtību 0,95 vai lielāku) ar *attieksmi pret ĢMO*, autore secina, ka:

- uzticēšanās līmenis ĢMO jautājumos iesaistītajām pusēm (izņemot uzticēšanos *patērētāju tiesību aizsardzības organizācijām*, kur korelācijas koeficients nebija statistiski nozīmīgs ar nozīmības līmeni 0,05 vai zemāku) ietekmēja attieksmi pret *ar ĢMO palīdzību iegūtām zālēm*;

- uzticēšanās līmenis ĢMO jautājumos iesaistītajām pusēm (izņemot uzticēšanos *masu saziņas līdzekļiem*, kur korelācijas koeficients nebija statistiski nozīmīgs ar nozīmības līmeni 0,05 vai zemāku) ietekmēja attieksmi pret *ģenētiski modificēti kultūraugiem ar uzlabotām*

uzturīpašībām, ģenētiski modificētu dzīvnieku barību un ģenētiski modificētiem kultūraugiem izturīgiem pret slimībām un vīrusiem;

- uzticēšanās līmenis ĢMO jautājumos iesaistītajām pusēm (izņemot uzticēšanos patērētāju tiesību aizsardzības organizācijām un masu saziņas līdzekļiem, kur korelācijas koeficients nebija statistiski nozīmīgs ar nozīmības līmeni 0,05 vai zemāku) ietekmēja attieksmi pret *ģenētiski modificētiem dzīvniekiem, ģenētiski modificētiem kultūraugiem izturīgiem pret kaitēkļiem un ģenētiski modificētiem kultūraugiem izturīgiem pret augu aizsardzības līdzekļiem.*

Līdz ar to autore secina, ka patērētāju uzticēšanās līmenis ĢMO jautājumos iesaistītajām pusēm (galvenokārt politiķiem, kompetentajām uzraudzības un kontroles institūcijām, par ĢMO izstrādi atbildīgajiem uzņēmumiem, zinātniekiem, pārtikas ražotājiem un tirgotājiem un vides aizsardzības organizācijām) ietekmē viņu attieksmi pret dažādiem ĢMO. Jo augstāka uzticēšanās iesaistītajām pusēm, jo lielāks atbalsts ĢMO.

Uzticēšanās līmenis masu saziņas līdzekļiem un patērētāju tiesību aizsardzības organizācijām bieži vien neietekmēja attieksmi pret ĢMO.

Analizējot to, kā respondentu uzticēšanās līmenis ĢMO jautājumos iesaistītajām pusēm korelē (korelācija bija statistiski nozīmīga ar varbūtību 0,95 vai lielāku) ar iespēju, ka patērētājs izvēlētos ĢMO, ja tie sniegtu konkrētus ieguvumus, autore secina, ka:

- uzticēšanās līmenis ĢMO jautājumos iesaistītajām pusēm (izņemot uzticēšanos *masu saziņas līdzekļiem*, kur korelācijas koeficients nebija statistiski nozīmīgs ar nozīmības līmeni 0,05 vai zemāku) ietekmēja iespēju, ka patērētājs izvēlētos ĢMO, ja *tādejādi tiktu veicināta nacionālā ekonomiskā izaugsme, ja ĢMO būtu ar augstāku uzturvērtību, saturētu mazāk pesticīdu atliekas un to iegūšana būtu videi draudzīgāka;*

- uzticēšanās līmenis ĢMO jautājumos iesaistītajām pusēm (izņemot uzticēšanos līmenim *masu saziņas līdzekļiem un patērētāju tiesību aizsardzības organizācijām*, kur korelācijas koeficients nebija statistiski nozīmīgs ar nozīmības līmeni 0,05 vai zemāku) ietekmēja iespēju, ka patērētājs izvēlētos ĢMO, ja *tādejādi tiktu atbalstītas nabadzīgās pasaules valstis, kur šī pārtika tiek ražota, ja ĢMO būtu labi atpazīstams zīmols, ja tie ilgāk saglabātos svaigi un, ja tie maksātu mazāk nekā citi produkti.*

Galvenie secinājumi pēc Latvijas patērētāju aptaujas rezultātu analīzes ir:

1. Latvijas patērētāji ir diezgan skeptiski pret jebkādu ĢMO izmantošanu. Vispozitīvāk tiek vērtēta ĢMO izmantošana zāļu iegūšanai, bet visnegatīvāk - ĢM dzīvnieki (respondentu vērtējumi bija viendabīgi).

2. Nedaudz vairāk respondenti atbalstīja ar ĢMO palīdzību iegūto zāļu izmantošanu, bet vērtējumi nebija viendabīgi.
3. Gados jaunāki cilvēki izteica lielāku atbalstu dažādiem ĢMO, bet, pieaugot vecumam, atbalsts samazinājās. Respondenti ar lielāku ģimenes locekļu skaitu izteica zemāku atbalstu ĢMO. Mazāk izglītoti cilvēki izteica lielāku atbalstu dažādu ĢMO izmantošanai, nekā vairāk izglītoti. Respondentu dzīves vietai nebija ietekmes uz sniegto vērtējumu.
4. Vīriešu atbalsts ĢMO bija zems, bet vīrieši salīdzinoši vairāk nekā sievietes atbalstīja ĢMO izmantošanu pārtikā un citās tautsaimniecības nozarēs. Vīriešu attieksme pret ĢMO bija neviendabīgāka nekā sieviešu attieksme.
5. Atšķirības sieviešu un vīriešu attieksmē pret zālēm, kas iegūtas ar ĢMO palīdzību, ĢM kultūraugiem ar uzlabotu uzturvērtību, ĢM dzīvniekiem, ĢM barību, ĢM kultūraugiem izturīgiem pret kaitēkļiem, ĢM kultūraugu izturīgi pret augu aizsardzības līdzekļiem, ĢM kultūraugiem izturīgiem pret slimībām un vīrusu infekcijām bija statistiski nozīmīgas ar lielu varbūtību.
6. Jaunieši (vecumā no 18-28) salīdzinoši vairāk atbalstīja ĢMO izmantošanu pārtikā un citās tautsaimniecības nozarēs. Jauniešu (vecumā no 18 līdz 28) atbalsts zālēm, kas iegūtas ar ĢMO palīdzību, bija vidējs, vecāku respondentu atbalsts bija zems.
7. Atšķirības attieksmē pret ĢMO izmantošanu pa vecuma grupām bija statistiski nozīmīga ar lielu varbūtību.
8. Attieksme pret zālēm, kas iegūtas ar ĢMO palīdzību, atšķīrās statistiski nozīmīgi starp jauniešiem (vecumā no 18-28) un vecākiem respondentiem, kā arī attieksme pret ĢM kultūraugiem ar uzlabotu uzturvērtību un ĢM kultūraugiem izturīgiem pret kaitēkļiem atšķīrās statistiski nozīmīgi starp šīm vecuma grupām.
9. Attieksme pret ĢM dzīvniekiem, ĢM barību, ĢM kultūraugiem izturīgiem pret pret augu aizsardzības līdzekļiem, ĢM kultūraugiem izturīgiem pret slimībām un vīrusu infekcijām atšķīrās statistiski nozīmīgi starp jauniešiem (vecumā no 18-28) un vecākiem respondentiem, izņemot vecuma grupu no 62 gadiem un vairāk.
10. Neskatoties uz iespējamiem ieguvumiem, ko varētu sniegt ĢMO izmantošana, Latvijas patērētājiem kopumā bija skeptiska attieksme pret ĢM produktiem. Vislielāko atbalstu saņemt ĢMO, ja to iegūšana būtu videi draudzīgāka un ja tie saturētu mazāk pesticīdu atliekas. Kā visnebūtiskāko aspektu respondenti atzīmēja atpazīstama zīmola nozīmi.
11. Ētiskajiem un morālajiem aspektiem bija būtiska nozīme Latvijas patērētāju attieksmes pret ĢMO ietekmēšanā. Latvijas patērētāji uzskata, ka ģenētiskā modifikācija ir morāli nepareiza un nepieļaujama un ka ĢM produkti ir nedabīgi. Latvijas respondenti kopumā

neuzskatīja, ka augu ģenētiskā modifikācija ir pieņemamāka nekā dzīvnieku un ka cilvēkiem ir tiesības iejaukties dabas noteiktajos procesos.

12. Latvijas patērētāji uzskatīja, ka ĢMO nav droši nākamajām paaudzēm, rada kaitīgu ietekmi uz vidi, ĢM barība nav droša dzīvnieku veselībai, bet ĢM pārtika - cilvēku veselībai.

13. Latvijas patērētāju subjektīvo zināšanu par gēnu modifikāciju un ĢMO vērtējums bija vidējs, statistiski nozīmīgs ar augstu varbūtību un atšķīrās atkarībā no patērētāju izglītības. Statistiski nozīmīgi atšķīrās patērētāju ar maģistra grādu vai doktora grādu vērtējumi no patērētāju ar zemāku izglītību vērtējumiem.

14. Latvijas patērētāju subjektīvo zināšanu par gēnu modifikāciju un ĢMO vērtējumi neatšķīrās statistiski nozīmīgi atkarībā no patērētāju vecuma un iedzīvotāju dzimuma.

15. Latvijas respondentu subjektīvo zināšanu līmenis neietekmēja respondentu attieksmi pret ĢMO.

16. Objektīvo zināšanu analīze liecina, ka respondentu zināšanas par attiecīgo jomu, atkarīgas no konkrētā jautājuma, lai gan dažas no respondentu sniegtajām atbildēm liek secināt, ka respondentiem trūkst pat elementāru zināšanu par bioloģiju.

17. Latvijas patērētāji lielākoties iegūst informāciju par ĢMO no interneta un skatoties televīziju. Kā vismazāk izmantojamais informācijas un zināšanu ieguves avots tika minētas grāmatas, informatīvie pasākumi un semināri.

18. Visuizticamākais informācijas avots ĢMO jomā pēc respondentu domām ir zinātniskās publikācijas, bet kā visneuzticamākais - draugi un radi. Sievietes kopumā novērtēja informācijas avotus ĢMO jomā augstāk nekā vīrieši. Atšķirības uzticības līmenī zinātniskajām publikācijām, informatīvajiem pasākumiem un semināriem, laikrakstiem un žurnāliem, grāmatām bija statistiski nozīmīgas ar lielu varbūtību. Novērtējumi informācijas avotiem saistībā ar ĢMO jautājumiem atšķīrās arī starp respondentu vecuma grupām. Šīs atšķirības bija statistiski nozīmīgas ar lielu varbūtību attiecībā uz uzticību draugiem un radiem, grāmatām un radio.

19. Vislielāko uzticēšanos patērētāji izteica ĢMO risku izvērtēšanas atbildīgajiem zinātniekiem un vides aktīvistiem un vides aizsardzības organizācijām. Vismazāk respondenti uzticējās atbildīgajiem politiķiem un lēmumu pieņēmējiem, kā arī pārtikas ražotājiem un tirgotājiem.

20. Latvijas patērētāju uzticēšanās līmenis ĢMO jautājumos iesaistītajām pusēm (galvenokārt politiķiem, kompetentajām uzraudzības un kontroles institūcijām, par ĢMO izstrādi atbildīgajiem uzņēmumiem, zinātniekiem, pārtikas ražotājiem un tirgotājiem un vides aizsardzības organizācijām) ietekmē viņu attieksmi pret dažādiem ĢMO. Jo augstāka

uzticēšanas iesaistītajām pusēm, jo lielāks atbalsts ĢMO. Uzticēšanās līmenis masu saziņas līdzekļiem un patērētāju tiesību aizsardzības organizācijām bieži vien neietekmēja patērētāju attieksmi pret ĢMO.

3.3. Latvijas patērētāju attieksme pret ĢMO un šīs attieksmes veidošanas iespējas ar informācijas komunikācijas palīdzību

Ņemot vērā Latvijas patērētāju aptaujas analīzes rezultātus, autore 3.7.attēlā shematiski atspoguļoja faktorus, kas ietekmē patērētāju attieksmi pret ĢMO (*italica* iezīmē faktorus, kas attieksmi pret ĢMO neietekmē).

Zinātnisko publikāciju analīzes rezultātā autore identificēja 6 galvenos patērētāju attieksmi ietekmējošos faktorus (iespējamie riski un ieguvumi, zināšanas un informētība par gēnu inženieriju, uzticība kompetentajām valsts un zinātniskajām institūcijām, ekonomiskie ieguvumi un zaudējumi, reliģiskie un ētiskie apsvērumi un mediju ietekme).

Saskaņā ar aptaujas rezultātiem Latvijas patērētāju attieksmi pret ĢMO ietekmē iespējamie riski un ieguvumi (izņemot *labi atpazīstamu zīmolu*), uzticēšanās iesaistītajām pusēm (izņemot uzticēšanos *patērētāju tiesību aizsardzības organizācijām* un *mēdijiem*, kas patērētāju attieksmi ietekmē tikai atsevišķos aspektos), ētiskie aspekti un informācija mēdijos.

Autores veiktais pētījums par Latvijas patērētāju attieksmi pret ĢMO ir pirmais šāda veida pētījums, kas atklāj gan pašu latviešu attieksmi, gan arī to ietekmējošos faktorus. Ņemot vērā zinātniskajās publikācijās pieejamo informāciju un citās valstīs veikto pētījumu rezultātus patērētāju attieksmes pret ĢMO jomā, kā arī Latvijas patērētāju aptaujā iegūtos rezultātus, autore izstrādāja Patērētāju attieksmes pret ĢMO modeli (3.8.attēls).

Iespējamie riski un ieguvumi

Iespējami riski

- nav droši nākamajām paaudzēm
- rada kaitīgu ietekmi uz vidi
- ĢM barība nav droša dzīvnieku veselībai
- ĢM pārtika nav droša cilvēku veselībai

Iespējamie ieguvumi

- ĢM kultūraugi ar uzlabotām uztura īpašībām
- ĢM kultūraugi izturīgi pret kaitēkļiem
- ĢM kultūraugi izturīgi pret slimībām un vīrusu infekcijām
- ĢMO, ja tie saturētu mazāk pesticīdu atliekas
- ĢMO, ja to iegūšana būtu videi draudzīgāka
- *ĢMO ar labi atpazīstamu zīmolu*

Zināšanas par ĢMO

- subjektīvās zināšanas

Uzticēšanās iesaistītajām pusēm

- atbildīgie politiķi un lēmumu pieņēmēji
- kompetentās uzraudzības un kontroles institūcijas
- *masu saziņas līdzekļi*
- par ĢMO izstrādi atbildīgie uzņēmumi
- par ĢMO risku izvērtēšanu atbildīgie zinātnieki
- *patērētāju tiesību aizsardzības organizācijas*
- pārtikas ražotāji un tirgotāji
- vides aktīvisti un vides aizsardzības organizācijas

Ekonomiskie ieguvumi un zaudējumi

- *nacionālās ekonomiskās izaugsmes veicināšana*
- *atbalsts nabadzīgām pasaules valstīm, kur tiek iegūta ĢM pārtika*
- *ĢM produkti lētāki nekā to konvencionālie līdzinieki*

Ētiski faktori

- cilvēkiem nav tiesību iejaukties dabas noteiktajos procesos
- ģenētiskā modifikācija ir morāli nepareiza un nepieļaujama
- ĢM produkti ir nedabīgi
- neskatoties uz iespējamiem ieguvumiem, ģenētiskā modifikācija nav atbalstāma

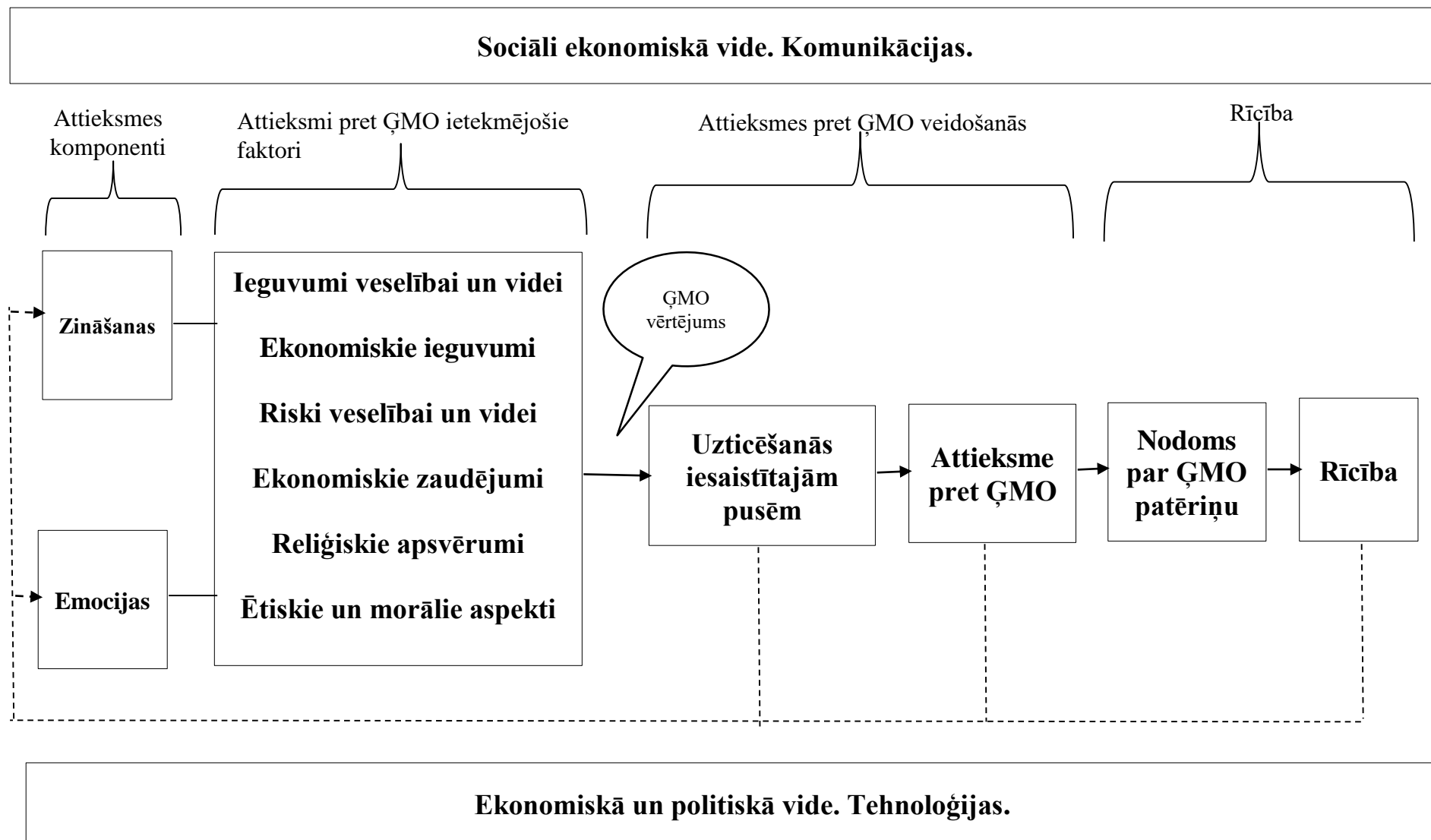
Mēdiju ietekme

- masu mēdiji (internets un TV)

**Attieksme
pret
ĢMO**

3.7. attēls Latvijas patērētāju attieksme pret ĢMO

Avots: Autores veidots



3.8. attēls. Patērētāju attieksmes pret ĢMO modelis

Avots: autore veidots saskaņā ar pētījuma rezultātiem

Autores piedāvātais modelis atšķiras no citu autoru modeļiem. Pirmkārt, ir atspoguļoti divi attieksmi veidojošie komponenti: zināšanas jeb kognitīvais komponents un emocijas jeb emocionālais komponents. Otrkārt, ir atspoguļoti attieksmi pret ĢMO ietekmējošie faktori – ieguvumi veselībai un videi, ekonomiskie ieguvumi, riski veselībai un videi, ekonomiskie zaudējumi, reliģiskie apsvērumi, ētiskie un morālie aspekti –, kurus autore ir identificējusi pētījuma gaitā. Treškārt, autore parāda, ka attieksmi veidojošie komponenti un attieksmi ietekmējošie faktori veido vērtējumu par ĢMO, un tas savukārt ietekmē uzticēšanos iesaistītajām pusēm un veido attieksmi pret ĢMO. Izveidojusies attieksme rada nodomu patērēt vai izvairīties no attiecīgā ĢM produkta, bet tas savukārt noved pie konkrētas patērētāja rīcības jeb konatīvā komponenta, kas atspoguļo attieksmes un nodoma iznākumu. Kognitīvais un emocionālais komponents, zināšanas un emocijas, neatspoguļo attieksmi. Tikai pēc trešā komponenta var secināt, kāda ir attieksme pret ĢMO.

Papildus patērētāju attieksmi veido un ietekme esošā sociāli ekonomiskā vide un komunikācijas (televīzija, internets u.c.), kā arī ekonomiskā un politiskā vide un tehnoloģijas. Sociāli ekonomiskie faktori saskaņā ar vairākiem pētījumiem, ko autore ir analizējusi sava darba ietvaros, ietekmē patērētāju attieksmi un veido to, piemēram jaunāki patērētāji vairāk akceptē ĢM produktus, nekā patērētāji gados, respondenti, kuru ģimenē ir bērni, negatīvāk uztver ĢMO izmantošanu, vīrieši vairāk akceptē ĢM produktus. Ekonomiskie aspekti daudzās valstīs arī spēlē būtisku lomu, dažu valstu patērētāji izvēlētos ĢM produktus, ja tie maksātu mazāk vai arī būtu gatavi maksāt vairāk, lai izvairītos no šādu produktu lietošanas.

Ekonomiskās un politiskās vides ietekme ir būtiska, ņemot vērā katras valsts ekonomiskās un politiskās intereses. Daudzas valstis uzskata, ka ĢMO izmantošanu sniedz būtiskus ieguvumus tās lauksaimniekiem, citas savukārt – ka tās nodara zaudējumus konvencionālajiem un bioloģiskajiem zemniekiem. Valsts politiskā nostāja spēlē būtisku lomu tajā, kā tiek veidots regulatīvais ietvars šajā jomā un, kāda ir valsts nostāja attiecībā uz atļaujas izdošanu viena vai otra ĢMO aprītei.

Mainoties tehnoloģijām, mainās arī patērētāju attieksme. Ienākot jaunām tehnoloģijām, esošās vai vecās tiek piemirstas un bažas sāk raisīt jaunais, nezināmais. Bieži vien patērētāji, redzot tehnoloģijas priekšrocības, maina savu attieksmi arī pret konkrēto produktu, kas iegūts ar šīs tehnoloģijas palīdzību.

Raustītā līnija modelī norāda uz to, kā rīcība un no tās izrietošā praktiskā pieredze ietekmē gan attieksmi pret ĢMO, gan pret iesaistītajām pusēm, gan pret attieksmi ietekmējošiem faktoriem un komponentiem.

Tā kā ĢMO jomas jautājumi ir sabiedrībai ļoti jutīgi un kopumā Latvijas patērētājiem ir negatīva attieksme pret ĢMO izmantošanu pārtikā un citās tautsaimniecības nozarēs, ir

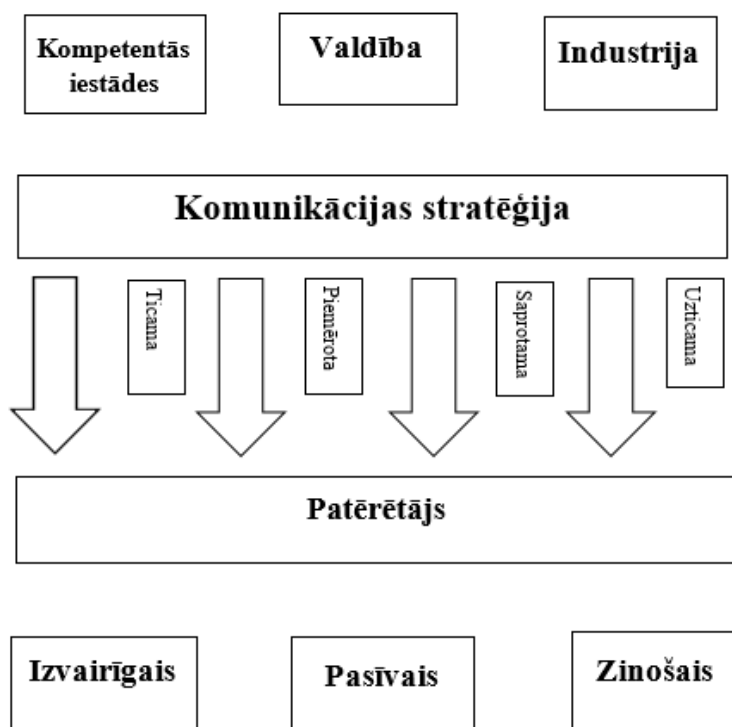
nepieciešams izvēlēties piemērotu informācijas komunikācijas stratēģiju, nodrošinot patērētājus ar objektīvu informāciju, lai, pamatojoties uz to, patērētāji varētu pilnvērtīgi pieņemt lēmumu, apzinoties gan potenciālos ĢMO radītos riskus, gan ieguvumus. Lai izveidotu veiksmīgu komunikāciju ar patērētājiem par viņiem tik jutīgajiem ĢMO jomas jautājumiem, nepieciešams apsvērt arī dažādu patērētāju tipu īpašības, turklāt komunikācijai jābūt ticamai, piemērotai, saprotamai un uzticamai (3.9.attēls).

Patērētāju mērķa grupas jāveido, pamatojoties uz socioloģiskajām, psiholoģiskajām un arī neirobioloģiskajām atšķirībām. Herbst (*Herbst, 2003*)³⁶⁸ piedāvā vienkāršotu modeli tieši attiecībā uz tirgus izpēti, iedalot patērētājus trīs tipos:

1 – izvairīgais; informāciju nemeklē aktīvi un neveic kritisku analīzi, izvairās no domstarpībām, tipiskas ir tāda pesimistiska pieeja kā “ko tad mēs vispār šodien varam droši ēst?”

2 – pasīvais; ir raksturīga Hedoniska attieksme un uzskati, atbalsta veselīgu dzīvesveidu, redzot attēlus ir spēcīga emocionāla reakcija; līdzīgi izvairīgajam tipam informāciju aktīvi nemeklē un pats nav īsti spējīgs, vai ar izteiktu vēlmi izvērtēt iespējamus riskus;

3 – zinošais; ir labi informēts un aktīvi meklē informāciju, ir ieinteresēts, aktīvs un kritisks, vēlas patstāvīgi novērtēt riskus.



3.9.attēls. Informācijas komunikācijas stratēģijas veidošana

Avots: autores veidots pēc Sinemus & Egelhofer, 2007.

³⁶⁸ Herbst, D. (2010). Praxishandbuch Unternehmenskommunikation, Cornelsen Verlag, p.530

Atšķirības minētajos uzvedības tipos ietekmē attiecīgo patērētāju informācijas iegūšanas veidu, informācijas sarežģītību un avotus, no kuriem informācija tiek iegūta, tāpēc, izstrādājot mārketinga komunikācijas stratēģiju, ir būtiski to ņemt vērā. Katram no trijiem aprakstītajiem tipiem ir nepieciešams izvēlēties atbilstošu komunikācijas instrumentu informācijas nodošanai. Lai veiksmīgāk komunicētu un informētu “zinošo” tipu, piemērotākais komunikācijas instruments varētu būt internets un “sprais dialogi”. Attiecībā uz ĢM pārtiku un barību tādas interneta vietnes kā, piemēram, *GMO Compass*, ir atbilstošs un pierādīts komunikācijas veids. Internets piedāvā arī plaša spektra papildu iespējas, t.sk. blogus, dažādas sociālās vietnes, LR Zemkopības ministrijas mājaslapu, kas ir piemērotas šāda komunikācijas tipa patērētājiem.

Komunicēt un nodot informāciju “izvairīgajam” un “pasīvajam” tipam ir daudz sarežģītāk, uz tādiem patērētājiem vairāk iedarbojas tādi komunikācijas instrumenti kā televīzija vai reklāmas kampaņas. Tādus patērētājus veiksmīgāk var informēt ar “emocionālo” instrumentu palīdzību, piemēram, tā saucamiem “zinātniskiem pasākumiem”. Viena no iespējām ir tādus organizēt ES mājā, kas piedāvā plašu informāciju par dažādām ES aktuālām nozarēm.

ĢM produkti Latvijas tirgū netiks akceptēti, ja lielākā daļa sabiedrības tos noliegs. Vairākums mārketinga komunikācijas pasākumu, arī Latvijā, bieži vien ir vienvirziena, un ar to palīdzību zinātnieki pauž “savu patiesību” viegli saprotamā veidā. Tomēr šī pieeja ir nepiemērota un neveiksmīga, lai informētu un izglītotu sabiedrību. Izstrādājot piemērotu mārketinga komunikācijas stratēģiju Latvijas patērētājiem, ir jāņem vērā vairāki faktori, kas ietver³⁶⁹:

1) lielāku industrijas un nevalstisko organizāciju iesaistīšanos jautājumos par ĢMO.

Mēdijos pieejamā informācija saistībā ar ĢMO jautājumiem, kas nāk no biotehnoloģijas industrijas puses, ir reta parādība. Parasti industrija reaģē, atbildot uz kādu sensacionālu paziņojumu. Uzticības paaugstināšana biotehnoloģijas un valdības pārstāvjiem ir svarīgs aspekts veiksmīgas komunikācijas nodrošināšanai šajā jomā, un tas ir panākams tādējādi, ka industrija pirms produkta izplatīšanas tirgū savlaicīgi un saprotamā veidā informē patērētājus par attiecīgā ĢMO potenciālajiem riskiem un ieguvumiem.

2) fokusēšanos uz ieguvumiem, nevis “pieņemamo” risku aizstāvēšanu.

Ir būtiski uztvert sabiedrības bažas nopietni, bet tajā pašā laikā informēt par priekšrocībām, ko sniedz jaunās tehnoloģijas tieši pašiem patērētājiem. Tāpēc ir svarīgi veicināt

³⁶⁹ Sinemus, K. & Egelhofer, M. (2007). Transparent communication strategy on GMOs: Will it change public opinion? *Biotechnology Journal* 2 (9), pp. 1141-1146

“patērētāju ieguvumu komunikācijas stratēģiju”, nevis piemērot “klasisko” riska komunikācijas pieeju.

3) Konkrētas mērķauditorijas noteikšanu, lai piemērotu atbilstošāku, mērķorientētu komunikācijas veidu.

Sabiedrība ir sarežģīts dažādu grupu komplekss, un katra no šīm grupām reaģē uz atšķirīgiem komunikācijas veidiem un stiliem, kā arī tām ir atšķirīga piekļuve informācijai. Līdz ar to viens no komunikācijas stratēģijas mērķiem ir novērtēt mērķauditorijas vēlmes un izmantot “piemērotus” komunikācijas instrumentus. Zinātnieki un biotehnoloģijas attīstības veicinātāji bieži pieņem, ka sabiedrība varētu pieņemt jaunās tehnoloģijas kā “acīmredzami pozitīvas” un noraida sabiedrības izteiktās bažas kā neatbilstošas vai pat nekompetentas. Tomēr ir būtiski nopietni izvērtēt sabiedrības vajadzības un rast risinājumu izteiktajām bažām, ir svarīgi, lai nozares un valsts institūcijas iekarotu sabiedrības uzticību un paļāvību, nodrošinot sabiedrību ar savlaicīgu, objektīvu informāciju par visiem jaunā produkta aspektiem. “Zaļā biotehnoloģija” piedāvā daudz dažādu ieguvumu, t.sk. ilgtspējīgāku mūsdienu pārtikas ražošanu. Jaunās ĢM kultūraugu īpašības un ilgtspējīgās tehnoloģijas varētu paaugstināt lauksaimniecības efektivitāti, piemēram samazināta herbicīdu vai ķīmisko vielu lietošana veicina CO₂ emisiju samazināšanos. Iespējamie ieguvumi no gēnu inženierijas tehnoloģijas izmantošanas visu līmeņu sabiedrisko attiecību veidotājiem sniedz otru iespēju izcelt šo tehnoloģiju un panākt arī lielāku sabiedrības akceptu. Sabiedriskās attiecības nozīmē ne tikai informēt, izglīt, bet arī informēt par potenciālajiem riskiem, tādējādi veicinot sabiedrības uzticēšanos ĢMO ražotājiem un izplatītājiem. Pareizi un mērķtiecīgi orientētas sabiedriskās attiecības ilgtermiņā varētu sniegt pozitīvu ieguldījumu sabiedrības informēšanas un izglītošanas jomā, gēnu inženierijas industrijas reputācijas uzlabošanā, palielināt tās vērtību, peļņu, kā arī radīt izpratni par iesaistīto pušu īstenoto politiku un darbības nepieciešamību. Ja nozīmīgas un noderīgas inovācijas netiek īstenotas praksē, sabiedrība no tā varētu tikai zaudēt.

Secinājumi un priekšlikumi

Pamatojoties uz darbā veikto pētījumu, autore ir nonākusi pie šādiem galvenajiem secinājumiem.

1. ĢMO jautājumi ir aktuāli, ņemot vērā ES un ASV TTIP līgumu (ĢMO ir viens no problēmjautājumiem) un pasaulē arvien pieaugošo iedzīvotāju skaitu, kas aktualizē pārtikas nodrošinājuma jautājumu un veicina tehnoloģiskā procesa attīstību, kā rezultātā tirgū parādās jauni produktu veidi, arī tādi, kas iegūti no ĢMO.

2. Lai gan ģenētiski modificēti ir ļoti daudzi kultūraugi, lauksaimnieciskajā ražošanā plaši tiek izmantoti tikai pirmās paaudzes ĢM kultūraugi – ĢM soja, rapsis, kokvilna un kukurūza. Pamazām tirgū sāk ienākt arī otrās paaudzes ĢM kultūraugi ar uzlabotu uzturvērtību, un notiek intensīvs darbs pie trešās paaudzes ĢMO un ĢM dzīvnieku izstrādes.

Ir pierādīta 1. tēze: ĢMO raisa virkni sociāli ekonomisko jautājumu, turklāt patērētāju attieksmes pret ĢMO veidojošiem faktoriem dažādās valstīs ir atšķirīga ietekme.

3. Nav iespējams viennozīmīgi atklāt un pierādīt ĢM produktu nevēlamo ietekmi. Kopumā veiktajos zinātniskajos pētījumos trūkst datu par ĢMO iespējamo negatīvo ietekmi uz cilvēku un dzīvnieku veselību un vidi. Tāpat no analītiskā viedokļa nepateicīgi ir ilglaicīgie kumulatīvie efekti, kas izpaužas tikai pēc daudzu mēnešu vai gadu ĢM pārtikas lietošanas.

4. ĢMO raisa virkni sociāli ekonomisko jautājumu, un gēnu inženierijai ir bijusi gan pozitīva (ekonomiskie ieguvumi ĢM kultūraugu audzētājiem, tostarp nabadzīgajās pasaules valstīs), gan negatīva ietekme šajā jomā (sēklu monopolu rašanās, patentu noteikšana ĢM sēklām, līdzāspastāvēšanas nodrošināšanas problēmas u.c.).

5. Solījumi, ka ĢM kultūraugi izglābs pasauli no bada, nav piepildījušies. Komercializētie ĢM kultūraugi ir snieguši nelielu ieguldījumu, lai mazinātu malnutrīcijas un pārtikas nepietiekamības problēmu pasaules nabadzīgajās valstīs. ĢMO radītāju darbība galvenokārt tika vērsta uz herbicīdu toleranto un kaitēkļu rezistentu kultūraugu izveidi, kas sniedz ieguvumus galvenokārt tikai šo kultūraugu audzētājiem.

6. ĢM kultūraugi nav universāls līdzeklis, lai atrisinātu visas attīstības valstu problēmas, bet ar to palīdzību var atrisināt problēmas, kas saistītas ar sausumu, plūdiem, klimata pārmaiņām un citām likstām, kuru rezultātā samazinās pārtikas nodrošinājums, rodas problēmas ar pilnvērtīgu uzturu, kā arī bads tādos pasaules reģionos, kur klimatiskie apstākļi kultūraugu audzēšanai nav tik labvēlīgi vai paredzami.

7. Mūsdienās ES ir ieviestas vienas no stingrākajām prasībām pasaulē attiecībā uz ĢMO riska novērtēšanu, kā arī atļaujas izsniegšanu izplatīšanai tirgū un audzēšanai, un tas rada

tirdzniecības šķēršļus ar daudzām pasaules valstīm, kurās notiek intensīva ĢM kultūraugu audzēšana un attiecīgo produktu iegūšana.

8. Patērētāju attieksme pret ĢMO izmantošanu krasi atšķiras atkarībā no ģeogrāfiskajiem apgabaliem (piemēram, ASV un Ķīnā tā ir vairāk pozitīvi, turpretī ES valstīs un Krievijā šādu produktu ienākšana tirgū tiek uztverta diezgan negatīvi).

9. Patērētāju attieksmi nosaka šādi galvenie faktori: izpratne par iespējamajiem riskiem un ieguvumiem; zināšanas un informētība par gēnu inženieriju; uzticība kompetentajām valsts un zinātniskajām institūcijām; ekonomiskie ieguvumi un zaudējumi; reliģiskie un ētiskie apsvērumi un mediju ietekme, lai gan, piemēram, zināšanu, ekonomisko apsvērumu un reliģiskās piederības ietekmi nav iespējams viennozīmīgi novērtēt, jo rezultāti bieži vien ir pretrunīgi.

Ir pierādīta 2. tēze: saskaņā ar ES ekspertu viedokli katrs ĢMO jāvērtē individuāli, izmantojot tā saucamo situācijas analīzes jeb gadījumu analīzes (case by case) pieeju.

10. ES eksperti atbalsta ĢMO izmantošanu pārtikā un dzīvnieku barībā, un daudzi no viņiem uzskata, ka ĢM pārtika/barība ir tikpat droša kā konvencionālie produkti vai arī vairāk droša nekā nedroša. Attiecībā uz ĢM kultūraugu audzēšanu eksperti nav tik atbalstoši. Kopumā ES eksperti uzskata, ka katrs ĢMO jāvērtē individuāli.

11. Lielākā daļa ekspertu, kas iesaistīti ĢMO lēmumu pieņemšanas procesā, ir zinoši, pieredzējuši savas jomas profesionāļi. Lielākoties aptaujātie eksperti ir iesaistīti zinātniskajā procesā – riska novērtēšanā, kā arī pilda konsultatīvās un padomdevēja funkcijas, tāpēc var secināt, ka ekspertiem ir padziļinātas zināšanas gēnu inženierijā un ar to saistītajās jomās un ka viņi spēj pilnvērtīgi izvērtēt ĢMO radītos iespējamus riskus un ieguvumus.

12. ES eksperti uzskata, ka sabiedrības zināšanas nav pietiekamas, lai varētu interpretēt un saprast datus, kas saistīti ar ĢMO aspektiem, turklāt vairāk ir pieejama informācija, kas saistīta ar ĢMO negatīvo ietekmi uz cilvēku/dzīvnieku veselību un vidi, bet daudz mazāk ir pieejamainformācija par iespējamajiem ieguvumiem no ĢMO.

Ir pierādīta 3. tēze: Latvijas patērētāju attieksme pret ĢMO galvenokārt balstās uz ētiskiem un morāliem apsvērumiem, nevis uz zinātniski pamatotu informāciju.

13. Latvijas patērētāju attieksmi pret ĢMO ir ietekmējusi izpratne par iespējamajiem riskiem un ieguvumiem (izņemot labi atpazīstamu zīmolu), uzticēšanās iesaistītajām pusēm (izņemot uzticēšanos patērētāju tiesību aizsardzības organizācijām un medijiem, kas patērētāju attieksmi ietekmēja tikai atsevišķos aspektos), ētiskie un morālie aspekti un informācija medijos.

14. Neskatoties uz iespējamajiem ieguvumiem, ko varētu sniegt ĢMO izmantošana, Latvijas patērētāji kopumā bija skeptiski noskaņoti pret jebkādu ĢM produktu izmantošanu. Nedaudz

lielāku atbalstu patērētāji izteica ĢMO izmantošanai zāļu iegūšanā, bet visnegatīvāk tika vērtēta ĢM dzīvnieku izmantošana. Vislielāko atbalstu saņēmtu ĢMO, ja to iegūšana būtu videi draudzīgāka.

15. Ētiskiem un morāliem aspektiem bija būtiska nozīme Latvijas patērētāju attieksmes pret ĢMO ietekmēšanā. Latvijas patērētāji uzskatīja, ka ģenētiskā modifikācija ir morāli nepareiza un nepieļaujama un ka ĢM produkti ir nedabīgi.

16. Latvijas patērētāji uzskatīja, ka ĢMO nav droši nākamajām paaudzēm, rada kaitīgu ietekmi uz vidi, ĢM barība nav droša dzīvnieku veselībai, bet ĢM pārtika – cilvēku veselībai.

17. Gados jaunāki cilvēki izteica lielāku atbalstu dažādiem ĢMO, bet, jo vecāks bija respondents, jo mazāks bija atbalsts. Respondenti ar lielāku ģimenes locekļu skaitu izteica mazāku atbalstu ĢMO. Mazāk izglītoti cilvēki izteica lielāku atbalstu dažādu ĢMO izmantošanai nekā vairāk izglītoti. Vīriešu atbalsts ĢMO bija nedaudz lielāks nekā sieviešu. Respondentu dzīvesvietai nebija ietekmes uz sniegto vērtējumu.

18. Latvijas patērētāji savas zināšanas par gēnu modifikāciju un ĢMO novērtēja viduvēji. Respondentu objektīvās zināšanas par ĢMO bija atkarīgas no konkrētā jautājuma, lai gan dažas no respondentu sniegtajām atbildēm lika secināt, ka respondentiem trūkst pat elementāru zināšanu par bioloģiju. Lielākoties informācija par ĢMO tika iegūta no interneta un televīzijas.

19. Vislielāko uzticēšanos patērētāji izteica par ĢMO risku izvērtēšanu atbildīgajiem zinātniekiem, vides aktīvistiem un vides aizsardzības organizācijām. Vismazāk respondenti uzticējās atbildīgajiem politiķiem un lēmumu pieņēmējiem, kā arī pārtikas ražotājiem un tirgotājiem.

20. Latvijas patērētāju uzticēšanās līmenis ĢMO jautājumos iesaistītajām pusēm (galvenokārt politiķiem, kompetentajām uzraudzības un kontroles institūcijām, par ĢMO izstrādi atbildīgajiem uzņēmumiem, zinātniekiem, pārtikas ražotājiem un tirgotājiem un vides aizsardzības organizācijām) ietekmē viņu attieksmi pret dažādiem ĢMO. Jo lielāka ir uzticēšanās iesaistītajām pusēm, jo lielāks atbalsts ĢMO. Uzticēšanās līmenis masu saziņas līdzekļiem un patērētāju tiesību aizsardzības organizācijām bieži vien neietekmēja patērētāju attieksmi pret ĢMO.

Ir pierādīta 4. tēze: sabiedriskās attiecības ir piemērotākais mārketinga komunikācijas instruments ar patērētājiem par ĢMO jomas jautājumiem.

21. Lai jauns produkts iekarotu tirgu, ir ļoti būtiski īstenot informēšanas un izglītošanas pasākumus, lai veicinātu produkta akceptu un nonākšanu pie patērētāja.

22. Ar sabiedrisko attiecību palīdzību tiek veidota sabiedriskā doma un spodrināta uzņēmuma reputācija, informēta prese, izplatīta informācija un popularizēts produkts un uzņēmums,

uzlabots negatīvs priekšstats par uzņēmumu, piesaistīta uzmanība un veidota komunikācija, lobēti likumdevēji un atbildīgās institūcijas.

Pamatojoties uz pētījuma rezultātiem, tika izvirzīti priekšlikumi

LR Ministru kabinetam:

ņemot vērā ĢMO jautājuma jutīgumu lielākajā sabiedrības daļā, izvērtēt iespēju rast finansiālus līdzekļus ĢMO riska novērtēšanai Latvijā, tādējādi nodrošinot pilnvērtīgu Latvijas dalību ES lēmumu pieņemšanas procesā.

LR Zemkopības ministrijai kā kompetentajai institūcijai ĢMO politikas jomā:

- 1) izstrādājot Latvijas nacionālās bioloģiskā drošuma sistēmas attīstības plānu, ņemt vērā promocijas darbā iegūtos rezultātus un faktorus, kas ietekmē sabiedrības attieksmi pret ĢMO;
- 2) ņemot vērā straujo gēnu inženierijas attīstību un jauno produktu ienākšanu tirgū, veicināt un atbalstīt zinātniskos projektus ĢMO un bioloģiskā drošuma jomā;
- 3) sadarbībā ar Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātnisko institūtu BIOR vairāk publicēt zinātnisku informāciju un saprotamā veidā sabiedrībai bez īpašas izglītības attiecīgajā jomā izskaidrot jautājumus saistībā ar ĢMO, īpašu uzmanību pievēršot žurnālistiem un masu mediju darbiniekiem, jo tiem ir liela ietekme uz sabiedriskās domas veidošanu;
- 4) izstrādāt informatīvos bukletus par ĢMO attīstības perspektīvām, iespējamiem riskiem un ieguvumiem, informēt un izglītēt sabiedrību par ĢMO jomas jautājumiem.

LR Izglītības un zinātnes ministrijai:

iekļaut skolu mācību attiecīgajās programmās informāciju par gēnu inženierijas attīstības perspektīvām un šīs tehnoloģijas sniegtajiem ieguvumiem un iespējamiem riskiem, tādējādi paaugstinot sabiedrības objektīvo zināšanu līmeni un informētību par ĢMO jautājumiem.

Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskajam institūtam BIOR kā kompetentajai ĢMO riska novērtēšanas institūcijai:

- 1) pēc iespējas pilnīgāk novērtēt Latvijā nozīmīgākos, kā arī potenciāli sagaidāmos ĢMO riskus;
- 2) savā darbībā maksimāli iesaistīt vietējo zinātnisko potenciālu, kā arī efektīvi izmantotu ārzemju pieredzi un, cik vien iespējams, izmantot ārvalstu ekspertu palīdzību;
- 3) efektīvi sadarboties ar Latvijas izpildvaru, likumdevējiem un sabiedrību, informējot, sniedzot padomus vai izsakot zinātniski pamatotu viedokli.

Patērētāju tiesību aizsardzības centram:

sadarbībā ar Zemkopības ministriju veicināt sabiedrības līdzdalību, informētību un izglītošanu par patērētāju tiesībām un interesēm ĢM produktu jomā (ar konferenču, forumu, sociālo forumu, mediju, mājaslapu u.c. instrumentu palīdzību).

Izmantotā literatūra

Zinātniskie raksti

1. Aerni, P. & Bernauer, T. (2006). Stakeholder Attitudes Toward GMOs in the Philippines, Mexico, and South Africa: The Issue of Public Trust. *World Development* 34(3), 557-575
2. Aerni, P., Scholderer, J. & Ermen, D. (2011). How would Swiss consumers decide if they had freedom of choice? Evidence from a field study with organic, conventional and GM corn bread. *Food Policy* 26, 830 - 838
3. Abebe, T., Guenzi, A.C., Martin, B. & Cushman, J.C. (2003). Tolerance of mannitol-accumulating transgenic wheat to water stress and salinity. *Plant Physiology* 131(4), 1748-1755
4. Ajzen, I. (1988.) *Attitudes, personality and behavior*. Chicago, IL: The Dorsey Press
5. Al-Hayani, F.A.Z. (2007). Biomedical ethics: Muslim perspectives on genetic modification. *Journal of Religion & Science* 42(1), 153-162
6. Alvarez, M.L., Pinyerd, H.L., Crisantes, J.D., Rigano, M.M., Pinkhasov, J. *et al.* (2006). Plant-made subunit vaccine against pneumonic and bubonic plague is orally immunogenic in mice. *Vaccine* 24, 2477-2490
7. Alvarez, M.A. (2012). Is The Time Coming for Plant- Made Vaccines? *Journal of Immunological Techniques in Infectious Diseases* 1, 1
8. Anand, A., Mittelhammer, R. & McCluskey, J.J. (2007). Consumer response to information and second-generation genetically modified food in India. *Journal of Agricultural & Food Industrial Organization* 5, (8), 1-18
9. Apse, M.P. & Blumwald, E. (2002). Engineering salt tolerance in plants. *Current Opinion in Biotechnology* 13(2),146-50
10. Argyriou, E. & Melewar, T.C. (2011). Consumer Attitudes Revisited: A Review of Attitude Theory in Marketing Research. *International Journal of Management Reviews* 13(4), 431-451
11. Arvanitoyannis, I.S., & A. Krystallis. (2005). Consumers' beliefs, attitudes and intentions towards genetically modified foods, based on the 'perceived safety vs. benefits' perspective. *International Journal of Food Science and Technology* 40, (4), 343-360
12. Baker, G.A., & Burnham, T.A. (2001). Consumer response to genetically modified foods: Market segment analysis and implications for producers and policy makers. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 26(2), 387 - 403
13. Barnett, J., Cooper, H., & Senior, V. (2007). Belief in public efficacy, trust, and attitudes toward modern genetic science. *Risk Analysis* 27(4), 921–933

14. Barton, J.E. & Dracup, M. (2007). Genetically modified crops and the environment. *Agronomy Journal* 92, 797-803
15. Basu, S.K., Dutta, M., Goyal, A., Bhowmik, P.K., Kumar, J., Nandy, S., Scagliusi, S.M., Prasad, R. (2010). Is genetically modified crop the answer for the next green revolution? *GM Crops* 1(2), 68-79
16. Bates, S.L., Zhao, J.Z., Roush, R.T., Shelton, A.M. (2005). Insect resistance management in GM crops: past, present and future. *Nature Biotechnology* 23, 57–62
17. Batraga, A., Puke, I. (2015). Integrating Standardization/Adaptation in International Marketing Strategies. *Economic Science for Rural Development* 40, 27-36.
18. Belanger, H., Fleish, N., Cox, S., Bartman, G., Deka, D. *et al.* (2000). Human respiratory syncytial virus vaccine antigen produced in plants. *FASEB Journal* 14, 2323-2328
19. Bennett, P., & Calman, K. (1999). Risk communication and public health. Oxford: *Oxford University Press*, 3–19
20. Bennett, R., Morse, S. & Ismael Y. (2003). Bt cotton, pesticides, labour and health: a case study of smallholder farmers in the Makhathini Flats, Republic of South Africa. *Outlook Agriculture* 32, 123–128
21. Berinstein, A., Vazquez-Rovere, C., Asurmendi, S., Gomez, E., Zanetti, F. *et al.* (2005) Mucosal and systemic immunization elicited by Newcastle disease virus (NDV) transgenic plants as antigens. *Vaccine* 23, 5583-5589
22. Beyer, P., Al-Babili, S., Ye, X.D., Lucca, P., Schuab, P., Welsch, R., Potrykus, I. (2000). Golden rice, introducing the b-carotene biosynthesis pathway into rice endosperm by genetic engineering to defeat vitamin A deficiency. *The Journal of Nutrition* 132, 506-510
23. Bonny, S. (2003). Why are most Europeans opposed to GMOs? Factors explaining rejection in France and Europe. *Electronic Journal of Biotechnology* 6(1), 50-71
24. Bouis, H. (2007). The potential of genetically modified food crops to improve human nutrition in developing countries. *Journal of Development Studies*, 43, 79–96
25. Blaits (2004). Mārketings. *Zvaigzne ABC*, 249 lpp.
26. Bubela, T., Nisbet, M.C., Borchelt, R., Brunger, F., Critchley, C., Einsiedel, E., Geller, G., Gupta, A., Hampel, J., Hyde-Lay, R., Jandciu, E.W., Jones, S.A., Kolopack, P., Lane, S., Loughheed, T., Nerlich, B., Ogbogu, U., O’Riordan, K., Ouellette, C., Spear, M., Strauss, S., Thavaratnam, T., Willemsse, L. & Caulfield, C. (2009). Science communication reconsidered. *Nature Biotechnology* 27, 514- 518
27. Buonaguro, F. & Butler-Ransohoff, J. (2010). PharmaPlant: the new frontier in vaccines. *Annals of Oncology* 21, 2420-2427

28. Bredahl, L., Grunert, K. & Frewer, L. (1998). Consumer attitudes and decision-making with regard to genetically engineered food products. A review of the literature and a presentation of models for future research. *Journal of Consumer Policy* 21 , 251-277
29. Bredahl, L. (2001). Determinants of consumer attitudes and purchase intentions with regard to genetically modified foods. Results of a cross-national survey. *Journal of Consumer Policy* 24 , 23–61
30. Brookes, G. & Barfoot, P. (2006). Global impact of biotech crops: socioeconomic and environmental effects in the first ten years of commercial use. *The Journal of Agrobiotechnology Management and Economics* 9, 139–151
31. Brookes, G. & Barfoot, P. (2012). GM crops: Global socio-economic and environmental impacts 1996-2010., PG Economics Ltd, UK, 181 p.
32. Brookes, G. & Barfoot, P. (2013). Key environmental impacts of global genetically modified (GM) crop use 1996-2011. *GM Crops & Food* 4(2), 109-119
33. Brophy, B., Smolenski, G., Wheeler, T., Wells, D., L’Huillier, P. & Laible, G. (2003). Cloned transgenic cattle produce milk with higher levels of beta-casein and kappa-casein. *Nature Biotechnology* 21, 157–161
34. Brodzik, R., Bandurska, K., Deka, D., Golovkin, M. & Koprowski, H. (2005). Advances in alfalfa mosaic virus-mediated expression of anthrax antigen in planta. *Biochemical and Biophysical Research Communications* 338, 717-722
35. Brucks, M. (1985). The Effects of Product Class Knowledge on Information Search Behavior. *Journal of Consumer Research* 12, 1-16
36. Caplan, A. (2004). Is biomedical research too dangerous to pursue? *Science*. 303(5661) p.1142
37. Cerdeira, A.L. & Duke, S.O. (2006). The current status and environmental impacts of glyphosate-resistant crops: a review. *Journal of Environmental Quality* 35, 1633–1658
38. Champagne, P. (2001). Effets médiatiques: réflexions sur l'éthique des médias. In: *Proceedings of the Summer University of Innovation Rurale*, Toulouse, Mission d'animation des Agrobiosciences, p.27-32, [26.02.2015]:
http://www.agrobiosciences.org/doc/7_univ_marciac.pdf
39. Chen, H.F., Chang, M.H., Chiang, B.L. & Jeng, S.T. (2006). Oral immunization of mice using transgenic tomato fruit expressing VP1 protein from enterovirus 71. *Vaccine* 24, 2944-2951
40. Chen, H. & Lin, Y. (2013). Promise and issues of genetically modified crops. *Current Opinion in Plant Biology* 16, 255-260

41. Chen, M. F. (2008). An integrated research framework to understand consumer attitudes and purchase intentions toward genetically modified foods. *British Food Journal* 110 , 559–579
42. Chen, Y.R. & Wang, H. (2002). Safety of gene engineering and transgenic foods. *Food Science* 23, 145–149
43. Cheng, Z.Q. (2002). Safety evaluation of antibiotics genes in transgenic plants. *Life Science* 14, 34–37
44. Chern, S.W., Rickertsen, K., Tsuboi, N. & Fu, T.T. (2002). Taiwan Consumer Acceptance and Willingness to Pay for Genetically Modified Vegetable Oil and Salmon: A Multiple-Country Assessment. *The Journal of Agrobiotechnology Management and Economics* 5(3), 105-112
45. Chichester, J.A., Musiychuk, K., de la Rosa, P., Horsey, A., Stevenson, N. *et al.* (2007). Immunogenicity of a subunit vaccine against *Bacillus anthracis*. *Vaccine* 25, 3111-3114
46. Choi, E.K. (2010). International trade in genetically modified products International. *Review of Economics & Finance* 19(3), 383-391
47. Chowdhury, K., & Bagasra, O. (2007), An edible vaccine for malaria using transgenic tomatoes of varying sizes, shapes and colors to carry different antigens. *Medical Hypotheses* 68, 22-30
48. Christoph I.B., Bruhn, M. & Roosen, J. (2008). Knowledge, attitudes towards and acceptability of genetic modification in Germany. *Appetite* 51, 58–68
49. Clarkson, L. 2007. Testimony of Lynn Clarkson, President of Clarkson Grain Co., Inc to Subcommittee on Horticulture and Organic Agriculture, Agriculture Committee, U.S. House of Representatives. April 18
50. Cohen, J.B. & Reed, A., II (2006). A multiple pathway anchoring and adjustment (MPAA) model of attitude generation and recruitment. *Journal of Consumer Research* 33, 1–15
51. Coller, B.A., Clements, D.E., Bett, A.J., Sagar, S.L. & Ter Meulen, J.H. (2011). The development of recombinant subunit envelop-based vaccines to protect against dengue virus induced disease. *Vaccine* 29, 7267-7275
52. Committee on the Ethics of Genetic Modification and Food Use (1993). *Report of the Committee on the Ethics of Genetic Modification and Food Use*. Great Britain. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. HMSO, 43p
53. Cook, A.J., Kerr, G.N. & Moore, K. (2002). Attitudes and intentions towards purchasing GM food. *Journal of Economic Psychology* 23, 557–572

54. Costa-Font, J. & Mossialos, E. (2006). The public as a limit to technology transfer: The influence of knowledge and beliefs in attitudes towards biotechnology in the UK. *Journal of Technology Transfer* 31(6), 629–645
55. Costa-Font M. & Gil J.M. (2009). Structural equation modelling of consumer acceptance of genetically modified (GM) food in the Mediterranean Europe: A cross country study. *Food Quality and Preference* 20, 399–409
56. Costa-Font, M., Gil, J.M. & Traill, W.B. (2008). Consumer acceptance, valuation of and attitudes towards genetically modified food: Review and implications for food policy. *Food Policy* 33, (3), 99-111
57. Coward, H.G., & Brunk, C.G. (2009). Acceptable Genes?: Religious Traditions and Genetically Modified Foods. In *SUNY Series on Religion and the Environment*. Albany : SUNY Press. 263p
58. Cuite, C.L, Aquino, H.L. & Hallman, W.K. (2005) An empirical investigation of the role of knowledge in public opinion about GM food. *International Journal of Biotechnology* 7, 178-194
59. Damak, S., Su, H., Jay, N.P., Bullock, D.W. & Su, H.Y. (1996). Improved wool production in transgenic sheep expressing insulin-like growth factor 1. *Biotechnology* 14, 185–188
60. Davison J. 2010. GM plants: Science, politics and EC regulations. *Plant Science* 178, 94-98
61. Delshad A.B., Raymond L., Sawicki V. & Wegener D.T. (2010). Public attitudes toward political and technological options for biofuels. *Energy Policy* 38, 3414–3425
62. De Barcellos, M.D., Kügler, J.O., Grunnert, K.G., Wezemael, L.V., Perez-Cueto, F.J.A., Ueland Ø. & Verbeke, W. (2010). European consumers acceptance of beef processing technologies: A focus group study. *Innovative Food Science and Emerging Technologies* 11, 721-732
63. Delshad, A.B., Raymond, L., Sawicki, V. & Wegener, D.T. (2010). Public attitudes toward political and technological options for biofuels. *Energy Policy* 38, 3414–3425
64. Devos, Y., Cougnon, M., Vergucht, S., Bulcke, R., Haesaert, G., Steurbaut, W. & Reheul, D. (2008). Environmental impact of herbicide regimes used with genetically modified herbicide-resistant maize. *Transgenic Research* 17, 1059-1077
65. Domingo, J. L. (2000). Health risks of GM foods: many opinions but few data. *Science* 288, 1748-174

66. Dill, G.M. Cajacob, C.A. & Padgett, S.R. (2008). Glyphosate-resistant crops: adoption, use and future considerations. *Pest Management Science* 64(4), 326–331
67. Dmitrijeva, K. & Batraga, A. (2012). Barriers to integrated marketing communications: the case of Latvia (small markets). *Procedia Social and Behavioral Sciences* 58, 1018-1026
68. Dmitrijeva, K. & Batraga, A. (2012). New Theoretical Concepts of Marketing Communications in the Context of Globalization Processes. 7th International Scientific Conference “Business and Management 2012”, Lithuania, [24.11.2015.]: http://leidykla.vgtu.lt/conferences/BM_2012/international_economy/343_350_Dmitrijeva.pdf
69. Du, L. & Rachul C. (2012). Chinese newspaper coverage of genetically modified organisms. *BMC Public Health* 12, 326
70. Durant, R.F., & Legge, J.S., Jr. (2005). Public opinion, risk perceptions, and genetically modified food regulatory policy: Reassessing the calculus of dissent among European citizens. *European Union Politics* 6(2), 181–200
71. Durant, J. & Lindsey, N. (2002). The great GM food debate - a survey of media coverage in the first half of 1999, London, Parliamentary Office of Science and Technology, Report 138, May 2000, [26.02.2015]: <http://www.parliament.uk/post/report138.pdf>. ISBN 1- 897941-96-X.
72. Dus Santos, M.J., Carrillo, C., Ardila, F., Ríos, R.D. & Franzone, P. (2005). Development of transgenic alfalfa plants containing the foot and mouth disease virus structural polyprotein gene P1 and its utilization as an experimental immunogen. *Vaccine* 23, 1838-1843
73. Duvick, D.N. (1984). Progress in conventional plant breeding. In: Gustafson JP, ed. Gene manipulation in plant improvement. *Plenum Press*, 17-31
74. Edell, J.A. & Burke, M.C. (1987). The power of Feelings in Understanding Advertising Effects. *Journal of Consumer Research* 14(3), 421-33
75. Ehrenberg, A. (1988). *Repeat buying facts, theory and applications* (2nd ed.). New York: Oxford University Press
76. Ezezika, O.C., Daar, A.S., Barber, K., Mabeya, J., Thomas, F., Deadman, J., Wang, D. & Singer, PA. (2012). Factors influencing agbiotech adoption and development in sub-Saharan Africa. *Nature Biotechnology* 30(1), 38-40
77. Ewen, S.W. & Pusztai, A. (1999). Effect of diets containing genetically modified potatoes expressing *Galanthus nivalis* lectin on rat small intestine. *Lancet* 354 (9187), 1353-1354
78. Fazio, R.H. & Zanna, M.P. (1981). Direct experience and attitude-behaviour consistency. *Experimental Social Psychology* 14, 161-202

79. Flowers, T.J. (2004). Improving crop salt tolerance. *Journal of Experimental Botany* 55(396), 307-319
80. Food Standards Agency. (2003). *Consumer Views of GM Food*. London: Food Standards Agency
81. Forabosco, F., Löhmus, M., Rydhmer, L. & Sundström, L.F. (2013). Genetically modified farm animals and fish in agriculture: A review. *Livestock Science* 153, 1-3, 1-9
82. Fortin, D.R., & Renton, M.S. (2003). Consumer Acceptance of Genetically Modified Foods in New Zealand. *British Food Journal* 105(1/2), 42-58
83. Fransen, L., La Vina, A., Dayrit, F., Gatlabayan, L. *et al.* (2005). Integrating socio-economic considerations into biosafety decisions: the role of public participation. World Resources Institute White Paper, WRI, Washington
84. Frewer, L.J., Bergmann, K., Brennan, M., Lion R., Meertens, R., Rowe G., Siegristf, M. & Vereijken, C. (2011). Consumer response to novel agri-food technologies: Implications for predicting consumer acceptance of emerging food technologies. *Trends in Food Science and Technology* 22, 442-456
85. Frewer, L.J., Howard, C., Hedderley, D. & Shepherd, R. (1996) What determines trust in information about food-related risks? Underlying psychological constructs. *Risk Analysis* 16, 473–486
86. Frewer, L.J., Howard, C. & Shepherd, R. (1996). The influence of realistic produce exposure on attitudes towards genetically engineering of food. *Food Quality and Preference* 7, 61–67
87. Frewer, L.J., Howard, C. & Shepherd, R. (1997). Public concerns in the United Kingdom about general and specific applications of genetic engineering. Risk, benefit, and ethics. *Science, Technology, and Human Values* 22 , 98-124
88. Frewer, L.J., Kleter, G.A., Brennan, M., Coles, D., Fischer, A.R., Houdebine, L.M., Mora, C., Millar, K. & Salter, B. (2013). Genetically modified animals from life-science, socio-economic and ethical perspectives: examining issues in an EU policy context. *New Biotechnol* 30(5), 447-460
89. Frewer, L., Lassen, J., Kettlitz, B., Scholderer, J., Beekman, V. & Berdal, K.G. (2004). Societal aspects of genetically modified foods. *Food and Chemical Toxicology* 42, 1181–1193
90. Frewer, L.J., Scholderer, J. & Bredahl, L. (2003). Communicating about the risks and benefits of genetically modified foods: The mediating role of trust. *Risk Analysis* 23(6), 1117-1133

91. Ganiere, P., Chern, W. S., & Hahn, D. (2006). A continuum of consumer attitudes towards genetically modified foods in the US. *Journal of Agricultural and Resource Economics* 31(1), 129–149
92. Gaskell, G., Bauer, M.W., Durant, J. & Allum, N.C. (1999). Worlds apart? The reception of genetically modified foods in Europe and the US. *Science*, 285, 384 - 387
93. Gaskell, G., Allum N. & Stares, S. (2003). Europeans and Biotechnology in 2002: A Report to the EC Directorate General for Research from the Project “Life Sciences in European Society”, QLG7-CT-1999–00286, *Eurobarometer 58.0*, 2nd edn, 21 March, 2003.
94. Gaskell, G., Allum, N.C., Bauer, M.W., Jackson, J., Howard, S., & Lindsey, N. (2003). Ambivalent GM nation? Public attitudes to biotechnology in the UK, 1991–2002. (Life Sciences in European Society Report): London School of Economics and Political Science
95. Gaskell, G., Alum, N., Wagner, W., Kornberger, N., Torgersen, H., Hampel, J. & Barbes, J. (2004). GM foods and the misperception or risk perception. *Risk Analysis* 24, 185-194
96. Gaskell, G., Allansdottir, A., Allum, N., Corchero, C., Claude Fischler, C., Hampel, J., Jackson, J., Kronberger, N., Mejlgaard, N., Revuelta, G., Schreiner, C., Stares, S., Torgersen, H. & Wagner, W. (2006). Europeans and Biotechnology in 2005: Patterns and Trends. *Eurobarometer 64.3*. A report to the European Commission’s Directorate-General for Research.
97. Gaskell, G., Stares, S., Allansdottir, Allum, N., Castro, P., Esmer, Y., Fischler, C., Jackson, J., Kronberger, N., Hampel, J., Mejlgaard, N., Quintanilha, A., Rammer, A. Revuelta, G., Stoneman, P., Torgersen, H. & Wagner., W. (2010). Europeans and Biotechnology. Winds of change? A report to the European Commission’s Directorate-General for Research.
98. Gaskell, G., Thompson, P. & Allum, N. (2002). Worlds apart? Public opinion in Europe and the USA. Pp. 351–375 in Bauer MW, Gaskell G (eds). *Biotechnology. The Making of a Global Controversy*. Cambridge: Cambridge University Press
99. Gathaara, V.N., Ngugi, J.N., Kilambya, D.W. & Gichuki, T.S. (2008). Consumers' Perceptions of Biotechnology in Kenya. *Journal of Agricultural & Food Information* 9(4), 354-361
100. Ghasemi, S., Karami, E. & Azadi, H. (2013). Knowledge, attitudes and behavioral intentions of agricultural professionals toward genetically modified (GM) foods: a case study in Southwest Iran. *Science and Engineering Ethics* 19(3), 1201-1227
101. Giorgi, C., Franconi, R. & Rybicki, E.P. (2010). Human papillomavirus vaccines in plants. *Expert Review of Vaccines* 9, 913-924

102. Goldschmidt, E. & Maoz, A. (1999). Genetic engineering in plants--scientific background and Halacha aspects. *Asia* 17, 50-65
103. Golovan, S.P., Meidinger, R.G., Ajakaiye, A., Cottrill, M., Wiederkehr, M.Z., Barney, D.J., Plante, C., Pollard, J.W., Fan, M.Z., Hayes, M.A., Laursen, J., Hjorth, J.P., Hacker, R.R., Phillips, J.P. & Forsberg, C.W. (2001). Pigs expressing salivary phytase produce low-phosphorus manure. *Nature Biotechnology* 19, 741-745
104. Gottlieb, S. & Wheeler, M.B. (2011). Genetically engineered animals and public health: Compelling Benefits for Health Care, Nutrition, the Environment, and Animal Welfare. *Biotechnology Industry Organization*, 38 p.
105. Gottweis, H. (2002). Gene therapy and the public: A matter of trust. *Gene Therapy* 9(11), 667–669
106. Grove-White, R., Macnaughten, P., Meyer, P., & Wynne, B. (1997). Uncertain world: GMOs, food and public attitudes in Britain. Lancaster: CSEC, Lancaster University
107. Grunert, K.G., Bredahl, L. & Scholderer, J. (2003). Four questions on European consumers' attitudes toward the use of genetic modification in food production. *Innovative Food Science and Emerging Technologies* 4, 435 -445
108. Guan, Z.J., Guo, B., Huo, Y.L., Guan, Z.P., Dai, J.K. & Wei, Y.H. (2013). Recent advances and safety issues of transgenic plant-derived vaccines. *Applied Microbiology And Biotechnology* 97, 2817–2840
109. Guan, Z.J., Guo, B., Huo, Y.L., Guan, Z.P., & Wei, Y.H. (2010). Overview of expression of hepatitis B surface antigen in transgenic plants. *Vaccine* 28, 7351-7362
110. Icek, A. & Fishbein, M. (1980). Understanding attitudes and predicting social behavior. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall
111. Halbrendt, C., Pesek, J., Parsons, A. & Lindner, R. (1994). Consumer preference for pST- supplemented pork. *Australian Journal of Agricultural Economics*, 38 (2), 189-202
112. Halford N.G. (2012). Toward two decades of plant biotechnology: successes, failures, and prospects. *Food and Energy Security* 1(1), 9–28
113. Halman, L. & Draulaus, V. (2006). How Secular is Europe? *The British Journal of Sociology* 57(2), 263-288
114. Hammer, R.E., Pursel, V.G., Rexroad Jr., C.E., Wall, R.J., Bolt, D.J., Ebert, K.M., Palmiter, R.D. & Brinster, R.L. (1985). Production of transgenic rabbits, sheep and pigs by microinjection. *Nature (UK)* 315, 680–683

115. Harrison, R.W., Boccaletti, S. & House, L. (2004). Risk Perceptions of Urban Italian and United States Consumers for Genetically Modified Foods. *The Journal of Agrobiotechnology Management and Economics* 7(4), 195-201
116. Heffernan, J.W. & Hillers, V.N. (2002). Attitudes of consumers living in Washington regarding food biotechnology. *Journal of the American Dietetic Association* 102(1), 85-88
117. Herbst, D. (2010). *Praxishandbuch Unternehmenskommunikation*, Cornelsen Verlag, p.530
118. Houdebine, L.M. (2009). Production of pharmaceutical proteins by transgenic animals. *Comparative Immunology Microbiology & Infectious Diseases* 32(2), 107–121
119. House, L., Lusk, J., Jaeger, S., Traill, W. B., Moore, M., Valli, C., Morrow, B. & Yee, W.M.S. (2004). Objective and Subjective Knowledge: Impacts on Consumer Demand for Genetically Modified Foods in the United States and the European Union. *The Journal of Agrobiotechnology Management and Economics* 7(3), 113-123
120. Hoban, T. J. (1997). Consumer acceptance of biotechnology: An international perspective. *Nature Biotechnology* 15, 232–234
121. Hoban, T., & Katic, L. (1998). American consumer views on biotechnology. *Cereal Foods World* 43(1), 20-22
122. Hoffmann-Sommergruber, H. & Dorsch-Häsler, K. (2012). Medical Issues Related to Genetically Modified Plants of Relevance to Switzerland, Published with the support of the Swiss National Science Foundation, 58p
123. Hossain, F., Onyango, B., Schilling, B., Hallman, W. & Adelaja, A. (2003). Product attributes consumer benefits and public approval of genetically modified foods. *International Journal of Consumer Studies* 27(5), 353–365
124. Hossain, F. & Onyango, B. (2004). Product attributes and consumer acceptance of nutritionally enhanced genetically modified foods. *International Journal of Consumer Studies* 28(3), 255–267
125. Hossain, F., Pray, C.E., Lu, Y., Huang, J. & Hu, R. (2004). Genetically modified cotton and farmers' health in China. *International Journal of Occupational and Environmental Health* 10, 296–303
126. Hu, W., Hunnemeyer, A., Veeman, M., Adamowicz, W. & Srivastava, L. (2004). Trading off health, environmental and genetic modification attributes in food. *European Review of Agricultural Economics* 31, 389-408
127. Huang, J, Hu, R., Pray, C., Qiao, F. & Rozelle, S. (2003). Biotechnology as an alterative to chemical pesticides: a case study of Bt cotton in China. *Agricultural Economics* 29, 55–68

128. Huang, J., Hu, R., Rozelle, S. & Pray, C. (2005). Insect-resistant GM rice in farmers' fields: assessing productivity and health effects in China. *Science* 308, 688–690
129. Huang, J., Hu, R., Rozelle, S., & Pray, C. (2008). Genetically modified rice, yields and pesticides: assessing farm-level productivity effects in China. *Economic Development and Cultural Change* 56, 241–263
130. Hurley, T.M., Babcock, B.A. & Hellmich, R.L. (2001). Bt corn and insect resistance: an economic assessment of refuges. *Journal of Agricultural and Resource Economics* 26, 176–94
131. Husebye, H., Collas, P. & Aleström P. (1997). A functional study of the salmon GnRH promoter. *Molecular Marine Biology and Biotechnology* 6, 357-363
132. Huy, N.X., Yang, M.S., & Kim, T.G. (2011). Expression of a cholera toxin B subunit-neutralizing epitope of the porcine epidemic diarrhea virus fusion gene in transgenic lettuce (*Lactuca sativa* L.). *Molecular Biotechnology* 48, 201–209
133. IFOP and LIBÉRATION. Les Français et les risques alimentaires. *Libération*, 3 August 2000, 14 p.
134. Kassardjian, E. (2002). Appropriation de concepts en situation d'éducation non formelle, Cas d'une exposition scientifique sur les OGM. Lyon, Université Claude Bernard, Thesis
135. Katz, D. (1960). The functional approach to the study of attitudes. *Public Opinion Quarterly* 24, 163-204
136. Kayabası, A., & Mucan, B. (2011). An Empirical Study of Consumer Attitudes and Perceptions Toward Genetically Modified Foods (GMF). *European Journal of Social Sciences* 25(1), 52-65
137. Kaye-Blake, W., O'Connell, A. & Lamb, C. (2007). Potential Market Segments for Genetically Modified Food: Results From Cluster Analysis. *Agribusiness*, 23(4), 567-582
138. Keefer, C.L., Pommer, J. & Robl, J. M. (2007). The role of transgenic livestock in the treatment of human disease. *Council on Agricultural Science and Technology Issue Paper* 35, 1-11
139. Khandelwal, A., Renukaradhya, G.J., Rajasekhar, M., Lakshmi Sita, G. & Shaila, M.S. (2004). Systemic and oral immunogenicity of hemagglutinin protein of rinderpest virus expressed by transgenic peanut plants in a mouse model. *Virology* 323(2), 284-329
140. Kiefer, J. Turning over a new sprout: promoting agricultural health by fostering the coexistence of organic and genetically modified crops in the wake of Monsanto Co. V. geertson

- seed farms and the deregulation of modified alfalfa. 2012. *Emory Law Journal* 61(5),1241-1285
141. Kim, R. (2009). Factors influencing Chinese consumer behavior when buying innovative food products. *Agricultural Economics* 55, 436–445
142. Kim, Y.S., Kim, M.Y., Kim, T.G. & Yang, M.S. (2009). Expression and assembly of cholera toxin B subunit (CTB) in transgenic carrot (*Daucus carota* L.). *Molecular Biotechnology* 41, 8–14
143. Kleter, G.A. & Kok, E. (2010). Safety assessment of biotechnology used in animal production, including genetically modified (GM) feed and GM animals – a review. *Animal Science Papers and Reports* 28(2), 105–114
144. Kling, J. (2009). First US approval for a transgenic animal drug. *Nature Biotechnology* 27(4), 302–304
145. Kleter, G.A. & Kok, E. (2010). Safety assessment of biotechnology used in animal production, including genetically modified (GM) feed and GM animals – a review. *Animal Science Papers and Reports* 28(2), 105–14, [02.02.2015.], <http://www.ighz.edu.pl/files/objects/2853/64/strona105-114.pdf>
146. Koch, R. L., Hutchison, W.D., Venette, R.C. & Heimpel, G. E. (2003). Susceptibility of immature monarch butterfly, *Danaus plexippus* (Lepidoptera: Nymphalidae: Danainae), to predation by *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae). *Biological Control*, 28(2), 265-270
147. Knight, J.G., Mather, D.W., Holdsworth, D.K. & Ermen, D. (2007). Acceptance of GM food – an experiment in six countries. *Nature Biotechnology* 25, 507-508.
148. Kuiper, H.A., Kleter, G.A., Noteburn, H.P.J.M. & Kok, E. J. (2001). Assessment of the food safety issues related to genetically modified foods. *Plant Journal* 27, 503–528.
149. Krystallis, A., Frewer, L., Rowe, G., Houghton, J., Kehagia, O., & Perrea., T. (2007). A Perceptual Divide? Consumer and Expert Attitudes to Food Risk Management in Europe. *Health Risks and Society*, 9(4), 407-424
150. Klümper, W. & Qaim, M. (2014). A Meta-Analysis of the Impacts of Genetically Modified Crops. *PLoS ONE* 9 (11), 1-7
151. Klymiuk, N., Aigner, B., Brem, G. & Wolf, E. (2010). Genetic modification of pigs as organ donors for xenotransplantation. *Molecular Reproduction and Development*, 77(3), 209–221
152. Lai, L, Kang, J. X., Li, R., Wang, J., Witt, W.T, Yul Yong, H., Hao, Y, Wax, D.M., Murphy, C.N., Rieke, A., Samuel, M., Linville, M.L., Korte, S.W., Evans, R.W., Starzl, T.E.,

- Prather, R.S., & Dai, Y. (2006). Generation of cloned transgenic pigs rich in omega-3 fatty acids. *Nature Biotechnology* 24, 435 – 436
153. Lang, J.T. (2012). Elements of public trust in the American food system: Experts, organizations, and genetically modified food. *Food Policy*, 41, 145-154
154. Le Curieux-Belfond, O., Vandelac, L., Caron, J. & Séralini, G.É. (2009). Factors to consider before production and commercialization of aquatic genetically modified organisms: the case of transgenic salmon. *Environmental Science & Policy* 12(2), 170-189
155. Liakoupoulous, M. (2002). Pandora's Box or panacea? Using metaphors to create the public representation of biotechnology. *Public Understanding of Science* 11, 5–32.
156. Losey, J.E., Rayor, L.S. & Carter M.E. (1999). Transgenic pollen harms Monarch larvae. *Nature* 399, 214
157. Lusk, J.L., House, L.O., Vall, C., Jaeger, S.R., Moore, M., Morrow, J.L. & Traill, W.B. (2004). Effect of information about benefits of biotechnology on consumer acceptance of genetically modified food: evidence from experimental auctions in the United States, England, and France. *European Review of Agricultural Economics* 31(2), 179–204
158. Lusk, J.L., Jamal, M., Kurlander, L., Roucan, M. & Taulman. L. (2005). A Meta Analysis of Genetically Modified Food Valuation Studies. *Journal of Agricultural and Resource Economics* 30, 28–44
159. Lutz, R. J. (1985). Affective and cognitive antecedents of attitude toward the ad: A conceptual framework. In L. F. Alwitt & A. A. Mitchell (Eds.), *Psychological processes and advertising effects; Theory, research and application*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associate
160. Ma S.Z., Shi, Q.H. & Chen, J. (2001). Farming transgenic organism safety management and its strategy of China. *Environment Protection* 12, 10–12
161. McGuire, W. (1986). The myth of massive media impact: Savagings and salvagings. *Public Communication and Behavior*, 1, 173-257
162. Maghari, B.M. & Ardekani, A.M.A. (2011). Genetically Modified Foods and Social Concern. *Journal of Medical Biotechnology* 3(3), 109-117
163. Marinho, C.D., Martins, F.J., Amaral Júnior, A.T., Gonçalves, L.S. Amaral, S.C. & de Mello, M.P. (2012). Use of transgenic seeds in Brazilian agriculture and concentration of agricultural production to large agribusinesses. *Genetics And Molecular Research* 11(3), 1861-1880
164. Martinelli, L., Karbarz, M. & Siipi, H. (2013). Science, safety, and trust: the case of transgenic food. *Croatian Medical Journal* 54(1), 91-6

165. Martinez-Poveda, A., Molla-Bauza, M.B., del Campo Gomis, F.J & Martinez-Carrasco Martinez, L. (2009). Consumer – perceived risk model for the introduction of genetically modified food in Spain. *Food Policy* 34, 519-528
166. Mather, D.W., Knight, J.G., Inch, A., Holdsworth, D.K., Ermen, D.F & Breitbarth, T. (2012). Social Stigma and Consumer Benefits: *Trade-Offs in Adoption of Genetically Modified Foodscience Communication* 34(4), 487–519
167. Maxmen, A. (2012). Politics holds back animal engineers. *Nature* 490, 318–319
168. Mechlem, K. (2010). Agricultural biotechnologies, transgenic crops and the poor: opportunities and challenges. *Human Right Law Review* 10, 749-764
169. Medeiros, E., Phelps, M., Fuentes, F. & Bradley, T. (2009). Overexpression of follistatin in trout stimulates increased muscling. *The Journal of Experimental Biology*, 216, 3742-3750
170. Mehendale, H.M. (2004). Genetically modified foods: why the public frenzy? Role of mainstream news media. *Journal of Toxicology* 23(5), 279-280
171. Meijnders, A., Midden, C., Olofsson, A., Ohman, S., Matthes, J., Bondarenko, O., Gutteling, J. & Rusanen, M. (2009). The Role of Similarity Cues in the Development of Trust in Sources of Information About GM Food. *Risk Analysis* 29(8), 1116-1128
172. Mellott, D.W., Jr., *Consumer Behavior*, Tulsa, OK: Pennwell Publishing Company
173. Miles, S., & Frewer, L.J. (2001). Investigating specific concerns about different food hazards. *Food Quality and Preference* 12(1), 47-61.
174. Miles, S., & Frewer, L.J. (2002). QPCRGMFOOD Work Package 6: Socio-economic Impact of GMO Regulation and GMO Detection. Final Report to the European Commission, available from the Institute of Food Research, Norwich
175. Miles, S., Ueland, Ø., & Frewer, L.J. (2005). Public attitudes towards genetically-modified food. *British Food Journal* 107(4), 246-262
176. Miller, J. D. (1998). The measurement of scientific literacy. *Public Understanding of Science* 7, 203–223
177. Miller, H.I. and Conko, G. (2000). The science of biotech meets the politics of global regulation. *Issues in Science and Technology* 17(1), 47-54
178. Moon, W. & Balasubramanian, S.K. (2001). Public Perceptions and Willingness-To-Pay A Premium for Non- GM Foods in the US and UK. *The Journal of Agrobiotechnology Management and Economics* 3(4), 221-231
179. Moon, W. & Balasubramanian, S. (2003). Is there a market for genetically modified foods in Europe? Contingent valuation of GM and non-GM breakfast cereals in the United

Kingdom. *Journal of Agrobiotechnology Management & Economics*, 6(3), Article 6, [13.02.2015]: <http://www.agbioforum.org/v6n3/v6n3a06-moon.htm>

180. Morrissa, S.H. & Adley, C.C. (2001). Irish public perceptions and attitudes to modern biotechnology: an overview with a focus on GM foods. *Trends in Biotechnology* 19(2), 1 43–48

181. Mora, C., Menozzi, D., Aramyan, L.H., Valeeva, N.I., Pakki Reddy, G., Merigo, A. et al. (2011). The economics of genetically modified animal applications in food and pharmaceutical chains. Report on production chain context (PEGASUS Project Deliverable 3.1) PEGASUS Project. Parma: University of Parma, [02.02.2015.], <http://www.pegasus.wur.nl/UK/>

182. Morse, S. (2004). Why Bt cotton pays for small-scale producers in South Africa. *Nature Biotechnology* 22, 379–380

183. Murray, J.D. & Maga, E.A. (2010). Is there a risk from not using GE animals? *Transgenic Research* 19, 357–361

184. Nelson, G., Marconi, P., Periolo, O., La Torre, J., & Alvarez, M.A. (2012.) Immunocompetent truncated E2 glycoprotein of bovine viral diarrhea virus (BVDV) expressed in *Nicotiana tabacum* plants: a candidate antigen for new generation of veterinary vaccines. *Vaccine* 30, 4499-4504

185. Noussair, C., Robin, S., & Ruffieux, B. (2004). Do consumers really refuse to buy genetically modified food? *The Economic Journal*, 114, 102-121

186. O'Connor, E., Cowan, C., Williams, G., O'Connell, J. & Boland, M. P. (2006). Irish consumer acceptance of a hypothetical second-generation GM yogurt product. *Food Quality & Preference* 17(5), 400-411

187. Omobowale, E.B., Singer, P.A. & Daar, A.S. (2009). The three main monotheistic religions and gm food technology: an overview of perspectives. *BMC International Health And Human Rights* 9, 18

188. Onyango, B. (2004). Consumer acceptance of genetically modified foods: The role of product benefits and perceived risks. *Journal of Food Distribution Research* 35, 154–161

189. Onyango, B. & Govindasamy, R. (2005). Consumer Willingness to Pay for GM Food Benefits: Pay-off or Empty Promise? Implications for the Food Industry. *The Magazine of Food, Farm & Resource Issues* 20(4), 223-226

190. Onyango, B., Govindasamy, R., Hallman, W., Jang H.M., & Puduri, V.S. (2004). Consumer acceptance of genetically modified foods in Korea: Factor and cluster

analysis. Working Paper No. WP-1104-015. New Jersey: Food Policy Institute, Rutgers University

191. Onyango, B. and Nayga, R.M. (2004). Consumer acceptance of nutritionally enhanced genetically modified food: relevance of gene transfer technology. *Journal of Agricultural and Resource Economics* 29 (3), 567–583

192. Ozera, B.C., Dumana, G. & Cabuk, B. (2009). Turkish preschool staff's opinions about hormones, additives and genetically modified foods. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 1(1), 1734-1743

193. Palomares, I., Liu, J., Xu, Y., & Martínez, L. (2012). Modelling experts' attitudes in group decision making. *Springer-Verlag* 16(10), 1755-1766

194. Pardo, R., Midden, C. & Miller, J.D. (2002). Attitudes toward biotechnology in the European Union. *Journal of Biotechnology* 98, 9–24

195. Park, C.W. & Lessig, V.P. (1981). Familiarity and Its Impact on Decision Biases and Heuristics. *Journal of Consumer Research* 8, 223-230

196. Pessanha, L. & Wilkinson, J. (2006). Impactos Socio-Econômicos e Políticos da Expansão do Cultivo da Soja Transgênica Sobre os Agricultores na América Latina. In: VII Congresso Latinoamericano de Sociología Rural, Quito

197. Pérez Filgueira, D.M., Zamorano, P.I., Domínguez, M.G., Taboga, O., Del Médico Zajac, M.P. *et al.* (2003). Bovine herpes virus gD protein produced in plants using a recombinant tobacco mosaic virus (TMV) vector possesses authentic antigenicity. *Vaccine* 21, 4201-4209

198. Petty, R. & Cacioppo, J. (1981). *Attitudes and persuasion: classic and contemporary approaches*. Dubuque, IA: William C. Brown

199. Phillips P.W.B. & Corkindale, D. (2002). Marketing GM Foods: The Way Forward. *The Journal of Agrobiotechnology Management and Economics* 5(3), 113-121

200. Pino, G., Amatulli, C., De Angelis, M., & Peluso, A.M. (2016). The influence of corporate social responsibility on consumers' attitudes and intentions toward genetically modified foods: evidence from Italy. *Journal of Cleaner Production*, 112(4), 2861-2869

201. Position of the American Dietetic Association: Agricultural and Food Biotechnology. (2006). *The American Dietetic Association*, 106, 285-293

202. Pontifical Academy of Sciences (PAS). Proceedings of a Study Week, Vatican City. (2009). Transgenic Plants for Food Security in the Context of Development

203. Potrykus, I. (2010). Regulation must be revolutionized. *Nature* 466, 561

204. Praude V. Mārketings. Rīga: SIA Izglītības solī, 2004. - 665lpp

205. Praude V. Mārketings: teorija un prakse. 1. sējums, Rīga: Burtene, 2011. - 552lpp
206. Praude, V. un Šalkovska, J. Integrētā mārketinga komunikācija, Rīga: Burtene, 2015. - 460lpp
207. Pray, C.E., Ma, D., Huang, J. & Qiao, F. (2001). Impact of Bt cotton in China. *World Development* 29, 813–25
208. Pray, C., Huang, J., Hu, R. & Rozelle, S. (2002). Five years of Bt cotton in China – the benefits continue. *The Plant Journal* 31(4), 423–430
209. Price, W.D. (2013). Unintended Compositional Changes in Genetically Modified (GM) Crops: 20 Years of Research. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 61, 11695–11701
210. Priest, S.H. (2001). A grain of truth: The media, the public, and biotechnology. Lanham, Meriland: Rowman and Littlefield publishers
211. Priest, S.H., Bonfadelli, H., & Rusanen, M. (2003). The “Trust Gap” hypothesis: Predicting support for biotechnology across national cultures as a function of trust in actors. *Risk Analysis* 23(4), 751–766
212. Pursel, V.G., Wall, R.J., Mitchell, A.D., Elsasser, T.H., Solomon, M.B., Coleman, M.E., DeMayo, F. & Schwartz, R.J. (1999). Expression of insulin-like growth factor-I in skeletal muscle of transgenic swine. *Transgenic Animals in Agriculture*, Wallingford, UK, CAB International, p.131-144
213. Qaim, M., Pray, C.E. & Zilberman D. (2008). Economic and social considerations in the adoption of Bt crops. *Progress in Biological Control* 5, 329-356
214. Qaim, M. (2009). The Economics of Genetically Modified Crops. *Annual Review of Resource Economics* 1, 665–693
215. Qaim, M. (2010). Benefits of genetically modified crops for the poor: household income, nutrition, and health. *New Biotechnology* 27(5), 552-557
216. Ramessar, K., Capell, T., Twyman, R.M. Quemada, H. & Christou, P. (2009). Calling the tunes on transgenic crops: the case for regulatory harmony. *Molecular Breeding* 23(1), 99-112
217. Redenbaugh, K, Hiatt, B., Martineau, B., Kramer, M., Sheehy, R., Sanders, R., Houck, C. & Emlay D. (1992). Safety Assessment of Genetically Engineered Fruits and Vegetables: A Case Study of the Flavr Savr Tomato. *CRC Press*. p.288
218. Reid, I. (2001). *Significant knowledge gap in debate over modified foods*, [31.08.2015.]: http://www.angusreid.com/media/content/displaypr.cfm?id_to_view=1039
219. Robinson C. Genetic modification technology and food / ILSI Press. - Washington, 2002. - 45 p.

220. Reed, A., II, Wooten, D.B. & Bolton, L.E. (2002). The temporary construction of consumer attitudes. *Journal of Consumer Psychology* 12, 375–388
221. Rodríguez-Entrena, M., Salazar-Ordóñez, M. & Sayadi S. (2013). Applying partial least squares to model genetically modified food purchase intentions in southern Spain consumers. *Food Policy* 40, 44–53
222. Rodríguez-Entrena, M., & Salazar-Ordóñez, M. (2013). Influence of scientific-technical literacy on consumers' behavioural intentions regarding new food. *Appetite* 60(1), 193-202
223. Ropkins, K. & Beck, A.J. (2000). HACCP in the home: A framework for improving awareness of hygiene and safe food handling with respect to chemical risk. *Trends Food Science Technology* 11, 105-114
224. Rotman, D. (2014). Why we need genetically modified foods? *Technology Review* 117(1), 28-37
225. Saeki, K., Matsumoto, K., Kinoshita, M., Suzuki, I., Tasaka, Y., Kano, K., Taguchi, Y., Mikami, K., Hirabayashi, M., Kashiwazaki, N., Hosoi, Y., Murata, N. & Iritani, A. (2004). Functional expression of a Delta12 fatty acid desaturase gene from spinach in transgenic pigs. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* 101, 6361–6366
226. Scholderer, J., & Frewer, L. J. (2003). The biotechnology communication paradox: Experimental evidence and the need for a new strategy. *Journal of Consumer Policy* 26, 125–157
227. Schiffman, L.G. & Kanuk, L.L. (2000). *Consumer Behavior*, 6th Edition, Prentice Hall of India
228. Seidel, G.E. (1999). The future of transgenic farm animals. In: *Genetically engineered animals in Agriculture* (Murray, J.D., Anderson, G.B., Oberbauer, A.M., Mc Gloughlin, M.M., eds.), 269-283. CABI Publishing, New York
229. Seralini, G.E., Clair, E., Mesnage, R., Gress, S., Defarge, N., Malatesta, M. *et al.* (2012). Long term toxicity of a Roundup herbicide and a Rounduptolerant genetically modified maize. *Food and Chemical Toxicology* 50(11), 4221-4231
230. Shao, Q., Punt, M. & Wesseler, J. (2015). Trade Liberalization on the EU-US GMO Agreement: A Political Economy Approach. (2015). International Conference on Coexistence between Genetically Modified (GM) and non-GM based Agricultural Supply Chains (GMCC)>GMCC-15: Seventh GMCC, November 17-20, 2015, Amsterdam, the Netherlands
231. Shavitt, S. (1989). Products, Personalities and Situations in Attitude Functions: Implications For Consumer Behavior. *Advances in Consumer Research* 16, 300-305

232. Shavitt, S. (1990). The role of attitude objects in attitude functions. *Journal of Experimental Social Psychology* 26, 124–148
233. Shelton, A.M. & Sears, M.K. (2001). The monarch butterfly controversy: scientific interpretations of a phenomenon. *The Plant Journal* 27, 483-488
234. Schiffman, L.G. & Kanuk, L.L. (2007). *Consumer Behavior*, 9th Edition, Pearson, Prentice Hall
235. Scholderer, J. & Frewer, L. (2003). The biotechnology communication paradox: Experimental evidence and the need for a new strategy. *Journal of Consumer Policy*, 26, 125–157
236. Scholderer, J., Bredahl, L. & Frewer, L. (2000). Ill-founded models of consumer choice in communication about food biotechnology. In F. van Raaij (Ed.), *Marketing communications in the new millennium: New media and new approaches* (pp. 129–152). Rotterdam: Erasmus University
237. Schwarz, N. (2006). Attitude research: between Ockham's razor and the fundamental attribution error. *Journal of Consumer Research* 33, 19–21
238. Siegrist, M. (2000). The influence of trust and perceptions of risks and benefits on the acceptance of gene technology. *Risk Analysis* 20(2), 195–204
239. Sinemus, K. & Egelhofer, M. (2007). Transparent communication strategy on GMOs: Will it change public opinion? *Biotechnology Journal* 2(9), 1141-1146
240. Solomon, M. (2009). *Consumer behavior buying, having, and being* (8th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall
241. Søndergaard, H.A, Grunert, K.G. & Scholderer, J. (2005). Consumer attitude to enzymes in food production. *Trends in Food Science & Technology* 16, 466-474
242. Smith, M.B., Bruner, J.S. & White, R.W. (1955). *Opinions and personality*. New York: Wiley
243. Smith, J., Terry, D., Manstead, A., Louis, W., Kotterman, D., & Wolfs, J. (2008). The Attitude-Behavior Relationship in Consumer Conduct: The Role of Norms, Past Behavior, and Self-Identity. *The Journal of Social Psychology*, 148(3), 311-33
244. Spetsidis, N. M., & Schamel, G. (2001). A survey over consumers cognitions with regard to product scenarios of GM foods in Germany. Contributed paper for the 71st EAAE Seminar—The Food Consumer in the Early 21st Century, 19th–20th April 2001, Zaragoza, Spain

245. Spök, A., Twyman, R.M., Fischer, R., Ma, J.K. & Sparrow, P.A. (2008). Evolution of a regulatory framework for pharmaceuticals derived from genetically modified plants. *Trends in Biotechnology* 26, 506-517
246. Starr, C. (1969). Social benefit versus technological risk. *Science*, 165, 1232-1238
247. Sturgis, P., Cooper, H., & Fife-Shaw, C. (2005). Attitudes to biotechnology: Estimating the opinions of a better-informed public. *New Genetics and Society* 24(1), 31–56
248. Subrahmanyam, S. & Cheng, P.S. (2000). Perceptions and Attitudes of Singaporeans toward Genetically Modified Food. *Journal of Consumer Affairs* 34(2), 269-290
249. Su, H.Y., Jay, N.P., Gourley, T.S., Kay, G.W. & Damak, S. (1998). Wool production in transgenic sheep: results from first-generation adults and second-generation lambs. *Animal Biotechnology* 9, 135–147
250. Swiatkiewicz, S., Swiatkiewicz, M., Arczewska-Wlosek, A. & Jozefiak, D. (2014). Genetically modified feeds and their effect on the metabolic parameters of food-producing animals: A review of recent studies. *Animal Feed Science and Technology* 198, 1-19
251. Thurstone, L.L. & Chave, E.J. (1956). *The Measurement of Attitude*. The University of Chicago Press, Chicago, IL (Sixth Printing, Original Edition 1929)
252. Touré, Y.T. & Knols, B.G.J. (2005). Genetically-modified mosquitoes for malaria control: requirements to be considered before field releases. *Genetically Modified Mosquitoes for Malaria Control*, 146–151
253. Traill, B., Yee, W., Lusk, J., Jaeger, S., House, L., Morrow, J. Jr., *et al.* (2006). Perceptions of the risks and benefits of genetically-modified foods and their influence on willingness to consume. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section C – Economy* 3, 12-19
254. Tsourgiannis, L., Karasavvoglou, A. & Florou, G. (2011). Consumers attitudes towards GM Free products in a European Region. The case of the Prefecture of Drama-Kavala-Xanti in Greece, *Appetite* 57, 448-458
255. Vanags, J., Geipele, I. & Motte G., Turka, I. (2008). Ģenētiski modificēto kultūraugu audzēšanas ekonomiskais novērtējums Latvijā, 204lpp.
256. Van Eenennaam, A.L. & Muir, W.M. (2011). Transgenic salmon: a final leap to the grocery shelf? *Nature Biotechnology* 29, 706–710
257. Van Eenennaam, A.L. & Young, A.E. (2014). Prevalence and impacts of genetically engineered feedstuffs on livestock populations. *Journal of Animal Science* 92(10), 4255-4278
258. Va`zquez-Salat, N., Salter, B., Smets, G. & Houdebine L.M. (2012). The current state of GMO governance: are we ready for GM animals? *Biotechnology Advances* 30(6), 1336–1343

259. Veeman, M. & Adamowicz, W. (2004). Genetically modified foods. Consumers' attitudes and labeling issues. In Project report series. Edmonton: University of Alberta
260. Verdurme, A., Viaene, J., & Gellynck, X. (2003). Consumer acceptance of GM food: A basis for segmentation. *International Journal of Biotechnology*, 5(1), 58 - 75
261. Vergragt P.J. and Brown H.S. (2008). Genetic engineering in agriculture: New approaches for risk management through sustainability reporting. *Technological Forecasting & Social Change* 75, 783–798
262. Vilella-Vila, M. & Costa-Font, J. (2008). Press media reporting effects on risk perceptions and attitudes towards genetically modified (GM) food. *The Journal of Socio-Economics* 37(5), 2095-2106
263. Wang, L., Webster, D.E., Campbell, A.E., Dry, I.B., Wesselingh, S.L. & Coppel, R.L. (2008). Immunogenicity of Plasmodium yoelii merozoite surface protein 4/5 produced in transgenic plants. *The International Journal for Parasitology* 38, 103–110
264. Weldon, S., & Laycock, D. (2009). Public opinion and biotechnological innovation. *Policy and Society* 28, 315–325
265. Wheeler, M.B. & Choi, S.J. (1997) Embryonic stem cells and transgenics: recent advances. *Arch. Fac. Vet. UFRGS* 25, 64-83
266. Whitman D. B. (2000). Genetically Modified Foods: Harmful or Helpful? *CSA Discovery Guides*, p.13
267. Wolfenbarger, L.L. & Phifer, P. R. (2000). The ecological risks and benefits of genetically engineered plants. *Science* 290, 2088-2093
268. Wright, G., Carver, A., Cottom, D., Reeves, D., Scott, A., Simons, P., Wilmut, I., Garner, I. & Colman, A. (1991). High-level expression of active human alpha-1-antitrypsin in the milk of the transgenic sheep. *BioTechnology* 9, 830 -834
269. Wu, F. (2006). Bt corn's reduction of mycotoxins: regulatory decisions and public opinion. *Natural Resource Management and Policy* 30, 179-200
270. Wang, S., Just, D. & Pinstrup-Andersen, P. (2006). Tarnishing silver bullets: Bt technology adoption, bounded rationality and the outbreak of secondary pest infestations in China. Presented at American Agricultural Economics Association Annual Meeting, Long Beach, Calif
271. Wansink, B. & Junyong, K. (2001). The marketing battle over genetically modified foods : consumer acceptance of biotechnology, *American Behavioral Scientist* 44, 1405–1417

272. Xiaoyong, Z., Jikun, H., Huanguang, Q. & Zhurong, H. (2010). A consumer segmentation study with regards to genetically modified food in urban China. *Food Policy* 35, 456 – 462
273. Yang, B., Wang, J., Tang, B., Liu, Y., Guo, C., Yang, P., Yu, T., Li, R., Zhao, J., Zhang, L., Dai, Y., Li, N., Yang, B., Wang, J.W., Tang, B., Liu, Y.F., Guo, C.D., Yang, P.H., Yu, T., Li, R., Zhao, J.M., Zhang, L., Dai, Y.P. & Li, N. (2011). Characterization of bioactive recombinant human lysozyme expressed in milk of cloned transgenic cattle. *PLoS One* 6 (3): e17593
274. Ye, X., Al-Babili, S., Klöti, A., Zhang, J., Lucca, P., Beyer, P., Potrykus, I. (2000). Engineering the provitamin A (betacarotene) biosynthetic pathway into (carotenoid-free) rice endosperm. *Science* 287, 303-305
275. Zajonc, R.B. & Markus, H. (1985). Must all affect be mediated by cognition? *Journal of Consumer Research*, 12 (3) 363-364
276. Zālīte I. (2000). Ģenētiski pārveidoto organismu ietekme uz vidi. *Vides Vēstis*, 11(12), 36. lpp.
277. Zika, E., Papatryfon, I., Wolf, O., Gómez-Barbero, M., Stein, A.J., & Bock, A.K. 2007. Consequences, opportunities and challenges of modern biotechnology for Europe. European Commission, 145 p.
278. Zhuang, Y. & Cao, Y. (2008). Risks of transgenic organisms. *Journal of Jilin University of Agriculture Science and Technology*, 17, 14– 15
279. Ермишин А.П., Подлиских В.Е., Воронкова Е.В., Анощенко Б.Ю., Зарьков В.М. Биотехнология. Биобезопасность, Биоэтика / Тэхналогія. - Минск, 2004. - 373 с.

Starptautiskie normatīvie dokumenti

280. Corrigendum to the position of the European Parliament adopted at second reading on 13 January 2015 with a view to the adoption of Directive (EU) 2015/... of the European Parliament and of the Council amending Directive 2001/18/EC as regards the possibility for the Member States to restrict or prohibit the cultivation of genetically modified organisms (GMOs) in their territory P8_TA-PROV(2015)0004 (10972/3/2014 – C8-0145/2014 – 2010/0208(COD)), European Parliament, Plenary sitting, 27.01.2015, p.33
281. European Food Safety Authority. Statement of EFSA: Final review of the Séralini et al. (2012a) publication on a 2-year rodent feeding study with glyphosate formulations and GM maize NK603 as published online on 19 September 2012 in Food and Chemical Toxicology. *EFSA Journal*. 2012;10:2986.

282. Eiropas Parlamenta un Padomes Regula (EK) Nr.1829/2003 (2003.gada 22. septembris), par ģenētiski modificētu pārtiku un barību, [skatīts 12.12.2014.]: <http://eur-lex.europa.eu>
283. Eiropas Parlamenta un Padomes regula (EK) Nr. 1830/2003 (2003. gada 22. septembris), kas attiecas uz ģenētiski modificētu organismu izsekojamību un marķēšanu, kā arī no ģenētiski modificētiem organismiem ražotu pārtikas un lopbarības produktu izsekojamību, un ar ko groza Direktīvu 2001/18/EK, [skatīts 11.12.2014.]: <http://eur-lex.europa.eu>
284. Eiropas Parlamenta un Padomes 2001.gada 12.marta Direktīva 2001/18/EK (2001.gada 12. marts) par ģenētiski modificēto organismu apzinātu izplatīšanu vidē un tirgū un Padomes Direktīvas 90/220/EEK atcelšanu, [skatīts 12.12.2014.]: <http://eur-lex.europa.eu>
285. Eiropas Parlamenta un Padomes Regula (EK) Nr.1829/2003 (2003.gda 22.septembris) par ģenētiski modificētu pārtiku un barību, [skatīts 12.12.2014.]: <http://eur-lex.europa.eu>
286. Eiropas Parlamenta un Padomes Regula (EK) Nr.1830/2003 (2003.gda 22.septembris), kas attiecas uz ģenētiski modificētu organismu izsekojamību un marķēšanu, kā arī no ģenētiski modificētiem organismiem ražotas pārtikas un dzīvnieku barības produktu izsekojamību un ar ko groza Direktīvu 2001/18/EK, [skatīts 12.12.2014.]: <http://eur-lex.europa.eu>
287. Eiropas Parlamenta un Padomes direktīva (EK) Nr.2009/41/ (2009.gada 6.maijs) par ģenētiski modificētu mikroorganismu ierobežotu izmantošanu, [skatīts 12.12.2014.]: <http://eur-lex.europa.eu>
288. Eiropas Parlamenta un Padomes Regula (EK) Nr.1946/2003 (2003.gada 15.jūlijs) par ģenētiski modificēto organismu pārvietošanu pāri robežām, [skatīts 12.12.2014.]: <http://eur-lex.europa.eu>
289. Eiropas Parlamenta un Padomes Regula (EK) Nr.178/2002 (2002.gada 28.janvāris), ar ko paredz pārtikas aprites tiesību aktu vispārīgus principus un prasības, izveido Eiropas Pārtikas nekaitīguma iestādi un paredz procedūras saistībā ar pārtikas nekaitīgumu, [skatīts 16.11.2014.]: <http://eur-lex.europa.eu>.
290. Eiropas Komisija (2007a) Komisijas paziņojums Padomei, Eiropas Parlamentam, Eiropas Ekonomikas un sociālo lietu komitejai un reģionu komitejai par stratēģijas par zinātnēm par dzīvību un biotehnoloģiju vidusposma pārskatu COM (2007) 0175, [skatīts 16.12.2014.]: http://ec.europa.eu/biotechnology/docs/com_2007_175_lv.pdf.
291. Eiropas Parlamenta un Padomes direktīva (ES) 2015/412 (2015. gada 11. marts), ar ko Direktīvu 2001/18/EK groza attiecībā uz iespēju, ka dalībvalstis var ierobežot vai aizliegt ģenētiski modificētu organismu (ĢMO) audzēšanu savā teritorijā, [skatīts 20.03.2015.]:

<http://eur-lex.europa.eu/legal>

[content/LV/TXT/?qid=1426256877896&uri=OJ:JOL_2015_068_R_0001](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/?qid=1426256877896&uri=OJ:JOL_2015_068_R_0001)

292. Evaluation of the EU legislative framework in the field of GM food and feed. 2010. Prepared by the Food Chain Evaluation Consortium (FCEC) Civic Consulting – Agra CEAS Consulting – Van Dijk Management Consultants – Arcadia International, 217 p.

293. Gaskell, G., Allum, N. & Stares, S. (2003). Europeans and Biotechnology in 2002, Eurobarometer 58.0, A report to the EC Directorate General for Research from the project “Life Sciences in European Society”, [14.01.2016.]: http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_177_en.pdf

294. Guidance on the risk assessment of genetically modified microorganisms and their products intended for food and feed use. EFSA Journal 2011;9(6):2193[54 pp.]

295. Guidance for risk assessment of food and feed from genetically modified plants. EFSA Journal 2011; 9(5): 2150 [37 pp.]

296. ĢMO reģistrs, [28.10.2015]: http://ec.europa.eu/food/plant/gmo/index_en.htm

297. Grozījums 1998.gada 25.jūnija Orhūsas Konvencijā par pieeju informācijai, sabiedrības dalību lēmumu pieņemšanā un iespēju griezties tiesu iestādēs saistībā ar vides jautājumiem

298. Komisijas Lēmums 2010/135/ES (2010.gada 2.marts) par kartupeļu produkta (*Solanum tuberosum* L. EH92-527-1 līnija), kas ģenētiski modificēts, lai palielinātu amilopektīna saturu cietē, laišanu tirgū saskaņā ar Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvu 2001/18/EK, [skatīts 19.12.2014.]: <http://www.efsa.europa.eu>

299. Komisijas Regulas (EK) Nr.65/2004/EK (2004. gada 14.janvāris), ar ko nosaka sistēmu ģenētiski modificēto organismu unikālo identifikatoru izveidei un piešķiršanai, [skatīts 12.12.2014]: <http://eur-lex.europa.eu>

300. Komisijas Regulas (EK) Nr.641/2004 (2004.gada 6.aprīlis) par sīki izstrādātiem Eiropas Parlamenta un Padomes Regulas Nr.1829/2003/EK īstenošanas noteikumiem attiecībā uz jaunas ģenētiski modificētas pārtikas un barības atļauju pieteikumiem, [skatīts 12.12.2014.]: <http://eur-lex.europa.eu>

301. Komisijas Regula (EK) Nr. 641/2004 (2004.gada 6.aprīlis) par sīki izstrādātiem Eiropas Parlamenta un Padomes Regulas (EK) Nr.1829/2003 īstenošanas noteikumiem attiecībā uz jaunas ģenētiski modificētas pārtikas un barības atļauju pieteikumiem, paziņošanu par esošajiem produktiem un tāda ģenētiski modificēta materiāla nejaušu vai tehniski nenovēršamu klātbūtni, par ko saņemts labvēlīgs riska novērtējums, [skatīts 12.12.2014.]: <http://eur-lex.europa.eu>

302. Komisijas Regula (EK) Nr.1981/2006 (2006.gada 22.decembris) par detalizētiem Eiropas Parlamenta un Padomes Regulas Nr.1829/2003 32. panta īstenošanas noteikumiem attiecībā uz Kopienas ģenētiski modificētu organismu references laboratoriju, [skatīts 12.12.2014.]: <http://eur-lex.europa.eu>
303. Kartahenas protokols par bioloģisko drošību, kas pievienots Konvencijai par bioloģisko daudzveidību (2000.gada 29.janvāris), [12.12.2014.]: <http://eur-lex.europa.eu>
304. Organisation for Economic Co-operation and Development. (2000). *Compendium of national food safety systems and activities*, [31.08.2015.]: [http://www.oecd.org/olis/2000doc.nsf/LinkTo/sg-adhoc-fs\(2000\)5-ann-final](http://www.oecd.org/olis/2000doc.nsf/LinkTo/sg-adhoc-fs(2000)5-ann-final)
305. Orhūsas konvencija par pieeju informācijai, sabiedrības dalību lēmumu pieņemšanā, iespēju griezties tiesu iestādēs saistībā ar vides jautājumiem (1998.gada 25.jūnijs), [12.12.2014.]: <http://eur-lex.europa.eu>
306. Priekšlikums Eiropas Padomes un Parlamenta regulai, ar ko attiecībā uz iespēju, ka dalībvalstis var ierobežot vai aizliegt ĢMO audzēšanu savā teritorijā, groza Direktīvu 2001/18/EK (2010/0208 (COD)), p.14
307. Priekšlikums Eiropas Parlamenta un Padomes Regulai, ar ko Regulu (EK) Nr. 1829/2003/EK groza attiecībā uz iespēju, ka dalībvalstis var ierobežot vai aizliegt ģenētiski modificētas pārtikas un barības lietošanu savā teritorijā, EK paziņojums COM(2015) 176 final, [28.10.2015.]: <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2015/LV/1-2015-177-LV-F1-1.PDF>
308. Novack, J. (2010). *Internal influences – lifestyle and attitude*, [01.06.2015.]: <http://www.marketingteacher.com/lesson-store/lesson-internal-influences-lifestyle-attitude.html>
309. Rio Declaration on Environment and Development, [14.02.2015.]: <http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?documentid=78&articleid=1163>
310. Save the Children: „A Life Free From Hunger: Tackling Child Malnutrition”. (2012), WHO, p.116
311. Scientific opinion of the Scientific Committee on food safety, animal health and welfare and environmental impact of animals derived from cloning by somatic cell nucleus transfer (SCNT) and their offspring and products obtained from those animals (Question No EFSA-Q-2007-092). EFSA Journal 2008;767:1–49, [02.02.2015.]: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/767.pdf>
312. Laboratory biosafety manual, 3rd edn. (2004). World Health Organization, Geneva

Latvijas Republikas likumi

313. Likums „Par Nagojas-Kualalumpurā papildprotokolu par atbildību un atlīdzināšanu, kas pievienots Kartahenas protokolam par bioloģisko drošību” (13.10.2011.)
314. Pārtikas aprites uzraudzības likums, ar grozījumiem: (19.02.1998.)

Valdības noteikumi un citi normatīvie dokumenti

315. Ģenētiski modificēto organismu riska novērtēšanas metodoloģija (MK 2008.gada 22.decembra noteikumi Nr.1078)
316. Ģenētiski modificēto organismu uzraudzības padomes nolikums (MK 2008.gada 22.septembra noteikumi Nr.783)
317. Ģenētiski modificēto mikroorganismu ierobežotas izmantošanas, kā arī atļaujas izsniegšanas un anulēšanas kārtība (MK 2008.gada 22.septembra noteikumi Nr.784)
318. Noteikumi par ģenētiski modificēto organismu apzinātu izplatīšanu (MK 2001.gada 3.maija noteikumi Nr.457)
319. Noteikumi par valsts nodevu par ģenētiski modificēto organismu riska novērtējuma atzinuma sagatavošanu (MK 2009.gada 19.maija noteikumi Nr.453)
320. Par Ģenētiski modificēto organismu uzraudzības padomi (MK 2009.gada 16.apriļa rīkojums Nr.239)
321. UNEP/GEF projekta “Nacionālās bioloģiskā drošuma infrastruktūras attīstība Latvijas Republikā”, pārskats. 2003, Latvijas Universitāte

Interneta resursi

322. A brief history of genetic modification. GMO education organization, [11.12.2014.]: <http://www.gmeducation.org/faqs/p149248-a-brief-history-of-genetic-modification.html>
323. Barroso., J.M. (2009). Political guidelines for the next Commission, [21.10.2015.]: http://ec.europa.eu/archives/commission_2010-2014/president/pdf/press_20090903_en.pdf
324. Biotechnology. U.S. Food and Drug Administration, [11.12.2014.]: <http://www.fda.gov>
325. Church and Society Commission (CEC) (2002). *Conference of European Churches: Genetically Modified Food*, [15.09.2014.]: <http://www.ncrlc.com/ge-ag-webpages/European-Churches.html>
326. Chymosin. GMO - compass organisation, [15.01.2015.]: <http://www.gmo-compass.org/eng/database/enzymes/83.chymosin.html>

327. Dharmananda S. (2005). Issues Surrounding Genetically Modified (GM) Products. Institute for Traditional Medicine, Portland, Oregon, [11.12.2014.]: <http://www.itmonline.org>
328. Dzīvie modificētie organismi. Bioloģiskā drošuma informācijas centrs (BCH), [11.11.2014.]: <http://bch.cbd.int>
329. Dzīvnieku izcelsmes fermenti. Neo (pārtikas piedevu izplatītājs) mājas lapa, [11.12.2014.]: <http://www.neo.lv>
330. ES-ASV Transatlantiskās tirdzniecības un investīciju partnerības līgums. Ārlietu ministrijas mājaslapa, [18.01.2016.]: <http://www.mfa.gov.lv/arpolitika/ekonomiskas-attiecibas/es-asv-transatlantiskas-tirdzniecibas-un-investiciju-partneribas-ligums>
331. Facts About Global Hunger. Bread for the world mājas lapa, [27.10.2014.]: <http://www.bread.org/hunger/global/>
332. Genetically modified foods. Better health Channel. [12.03.2015.]: www.betterhealth.vic.gov.au
333. Genetically modified food: The University of Reading, [11.12.2014.]: <http://www.ncbe.reading.ac.uk/NCBE/GMFOOD/tomato.html>
334. Genetically Modified Food - GM Foods List and Information. Disabled World, [11.12.2014]: <http://www.disabled-world.com/fitness/gm-foods.php#ixzz1te60Mnwp>
335. GM Food. National Centre for Biotechnology Education. [27.12.2014.]: <http://www.ncbe.reading.ac.uk/ncbe/gmfood/chymosin.html>.
336. Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2014, ISAAA Brief 49-2014: Executive Summary, [02.02.2015.]: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/49/executivesummary/default.asp>
337. GM Camelina field Trial: Public information, [15.01.2015.]: <http://www.rothamsted.ac.uk/camelina>
338. GM Approval Database, ISAAA, [03.02.2015.], <http://www.isaaa.org/gmapprovaldatabase/default.asp>
339. GMOs in the Pipelines in Developing Countries - focus on public sector products. (2014), [02.02.2014]: <http://www.fao.org/biotech/biotech-forum/>
340. Hirt, H. Science first in GM debate. The European Plant Science Organisation (EPSO), [27.12.2014]: <http://www.epsoweb.org/file/1094>
341. How to feed a hungry world? [10.03.2015.]: <http://www.nature.com/nature/journal/v466/n7306/pdf/466531a.pdf>
342. Joint FAO/WHO Expert Consultation on Foods Derived from Biotechnology, [09.02.2015]: <ftp://ftp.fao.org/es/esn/food/Bio-13.pdf>

343. Joint Research Centre (JRC), [22.11.2014.]:
<http://gmoinfo.jrc.ec.europa.eu/Default.aspx>
344. Organic farming dwarfs GM crop production in Europe (2012). Friends of the Earth Europe. [22.08.2012.]:
http://www.foeeurope.org/sites/default/files/press_releases/FoEE_factsheet_organic_farming_dwarfs_GM_Feb2012%5B1%5D.pdf
345. Marris, C., Wynne, B., Simmons, P. & Weldon, S. (2001). Public Perceptions of Agricultural Biotechnologies in Europe, [11.10.2014]: <http://checkbiotech.org/pdf/>
346. NRC, (2002). Animal biotechnology: science based concerns. National Academies Press, Washington, DC, [10.02.2015]: <http://www.nap.edu/openbook.php?isbn=0309084393>
347. Perner, L. (2010). *Consumer behavior: the psychology of marketing*, [20.07.2015.]:
<http://www.consumerpsychologist.com/>
348. Rio Declaration on Environment and Development, [28.12.2014.]:
<http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?documentid=78&articleid=1163>
349. Rothamsted agricultural research station. GM Camelina field Trial: Public information, [26.12.2014.]: <http://www.rothamsted.ac.uk/camelina>
350. Recombinant Human Antithrombin (rhAT) in Patients With Hereditary Antithrombin Deficiency Undergoing Surgery or Delivery, [16.01.2015.]:
<https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT00110513?cond=%22Antithrombin+III+Deficiency%22&rank=1>
351. Review of the Séralini *et al.* (2012) publication on a 2-year rodent feeding study with glyphosate formulations and GM maize NK603, [15.01.2015.]:
<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/2910.htm>
352. Pew (2002). Environmental Savior or Saboteur? Debating the Impacts of Genetic Engineering, Pew Initiative on Food and Biotechnology, [22.09.2014.]:
<http://www.pewagbiotech.org/events/0204/>
353. Starptautiskā Graudu padome, [28.10.2015.]: <http://www.igc.int/en/Default.aspx>
354. Statement of the Scientific Panel on Genetically Modified Organisms on the safe use of the npt II antibiotic resistance marker gene in genetically modified plants, [09.02.2015.]:
<http://www.efsa.europa.eu/en/scdocs/doc/742.pdf>
355. Troster, L. (2000). *Religion: Genetically Altered foods Violate Bounds of Creation*. [23.09.2014.]: <http://www.highbeam.com/doc/1P1-30963157.html>
356. Whitaker, B. *Is there a doctor in the mosque?*. [01.10.2014.]:
<http://www.theguardian.com/commentisfree/2007/may/11/doctorinthemosque>

357. Wolff, A. (2001). *Jewish Perspectives on Genetic Engineering*. [13.10.2014.]: from:
<http://www.jcpa.org/art/jep2.htm>
358. World Council of Churches (WCC) (2005). *Caring for Life: Genetics, Agriculture and Human Life*. [30.09.2014.]:
<http://www.wcc-coe.org/wcc/what/jpc/geneticengineering.pdf>

Pielikumi

1.pielikums

ĢMO attīstības vēsture

Gads	Galvenie notikumi
1973	Iegūts pirmais ĢMO - <i>Escherichia coli</i> baktērija
1974	1974.gadā izteikti pirmie pieņēmumi, ka ĢMO var nonākt vidē un izraisīt nepārredzamas sekas, apdraudēt cilvēku veselību un ekoloģisko līdzsvaru dabā. Tolaik vēl nebija radīti tādi ĢMO, kas būtu dzīvotspējīgi ārpus laboratorijas sienām. Viens no ĢMO tehnoloģijas autoriem Pauls Bergs no Stenforda universitātes Amerikas Savienotajām Valstīm (ASV) un daudzi citi žurnālā “ <i>Science</i> ” publicēja atklātu vēstuli ar nosaukumu “Potenciālās bioloģiskās briesmas, ko var radīt ĢM DNS molekulas”. Zinātniekus satrauca iespējas zaudēt kontroli par laboratorijā izveidotajiem ĢMO
1975	ASV notika konference “aiz slēgtām durvīm”, kurā zinātnieki mēģināja panākt vienošanos par nosacījumiem darbam ar ĢMO un gēnu inženierijas nākotnes attīstību
1982	ASV Pārtikas un zāļu aģentūra (US <i>Food and Drug Agency</i> (FDA)) izdeva atļauju pirmajam ĢMO produktam – ĢM insulīnam
1983	Miami, ASV, Ziemas simpozijā trīs neatkarīgas grupas paziņoja par veiksmīgu baktēriju gēnu pārnesi augos, tādējādi radot pret antibiotikām izturīgu tabaku un petūnijas
1986	* Beļģijā izveidoja pirmos izmēģinājuma laukus antibiotiku izturīgai ĢM tabakai. * Lielie lauksaimniecības giganti uzsāka dārgo un sarežģīto zinātnisko projektu sponsorēšanu, saskatot nākotnes perspektīvas gēnu inženierijā
1987	* ASV izveidoti pirmie ĢM tomātu izmēģinājumu lauki. * Harvarda universitātē radīta pirmā ĢM pele vēža pētījumu nolūkiem, kas atvēra durvis jauniem zinātnes un medicīnas pētījumiem. Kopš 1987.gada zinātnes, medicīnas un pārtikas nolūkiem ir ģenētiski modificēti vairāk nekā 40 dažādu sugu dzīvnieki (cūkas, govīs, zivīs, aitas, pērtiķi, jūras zirdziņi u.c.)
1988	Radīts pirmais kultūraugs, kas pats ražo farmaceitiskas vielas.
1990	Ar ĢMO palīdzību radīja himozīnu – fermentu, ko izmanto siera ražošanā
1992	FDA paziņoja, ka ĢM pārtika ir tik pat droša kā konvencionālā un tai nav nepieciešams speciāls regulējums
1994	* FDA formāli paziņoja, ka ĢM tomāti <i>Flavr Savr</i> , ko radījis ASV uzņēmums <i>Calgene</i> ir tikpat droši kā konvencionālie un izdeva atļauju to izplatīšanai tirgū. <i>Flavr Savr</i> tomāti tika radīti, lai palēninātu to nogatavošanās procesu un tādējādi pasargātu tos no bojāšanās pārvadāšanas laikā, paralēli saglabājot to dabīgo krāsu un garšu. * Francijā atļauta ĢM tabakas audzēšana
1995	FDA izdod vairākas atļaujas ĢM kultūraugu izplatīšanai tirgū: herbicīdu izturīgai sojai, pret Kolorado vaboliem izturīgiem kartupeļiem, pesticīdu izturīgai kukurūzai, rapsim ar mainītu uzturvērtību
1996	Lielbritānijā izdota atļauja ĢM tomātu pastas izplatīšanai veikalu ķēdē <i>J. Sainsbury and Safeway Stores</i> , kas ir pirmais ĢM pārtikas produkts ES. Šos ĢM tomātus radīja Lielbritānijas uzņēmums <i>Zaneca</i> un to komercializācija bija veiksmīgāka nekā <i>Flavr</i>

	<i>Savr.</i> 1996-1999.gada laikā tika pārdotas vairāk nekā 2 miljoni tomātu pastas bundžas, līdz 1999.gadā daudzi mazumtirgotāji izņēma to no veikalu tīkliem, sākoties anti-ĢMO kampaņām
1997	Klonēta aita Pollija, izmantojot šūnas, kas iegūtas ar marķierģēnu un cilvēka gēna-19 palīdzību. Šādā veidā aitas ģenētiskā modifikācija tika kombinēta ar klonēšanu, šādi radot dzīvnieku, kas ražo jaunu proteīnu
1998	* ASV izdots patents <i>Delta & Pine Land Co</i> Nr.5.723.765, ASV kokvilnas sēklu kompānijai un ASV Lauksaimniecības departamentam <i>U.S. Department of Agriculture</i> (USDA) attiecībā uz tehnoloģiju, kas paredz, ka ĢM sēklas ir dīgtspējīgas tikai pirmajā paaudzē. Līdz ar ko zemnieki ir spiesti katru gadu iegādāties jaunas sēklas tā vietā, lai tās iegūtu no iesētajiem kultūraugiem * Radīta ĢM papaja ar izturību pret <i>gredzenplankumainības vīrusu</i> * Lielbritānijas veikalu ķēdes aizliedza ĢM pārtikas izplatīšanu savos veikalos
1998	* ES izdoti pirmie noteikumi attiecībā uz ĢM pārtikas marķēšanu, tādējādi ļaujot patērētājam uzzināt par pārtikā esošajiem ĢMO * ES izdota atļauja ĢM kukurūzas MON 810 audzēšanai
1999	34 laboratorijās visā pasaulē, galvenokārt ASV, Kanādā, Francijā un Lielbritānijā, audzēja vairāk nekā 56 dažādus ĢM kultūraugus
2000	* Radīti ĢM rīsi, bagātināti ar dzelzi un A vitamīnu („Zelta rīsi”) * Kartahenā, Kolumbija, parakstīts Kartahenas protokols par bioloģisko drošumu, kura mērķis ir aizsargāt bioloģisko daudzveidību no iespējamajiem riskiem ko var radīt dzīvie modificētie organismi
2005	Indijā izstrādāta ēdamā vakcīna pret masaliņām, holēru un hepatītu B
2006	Izmantojot apaļtārpa gēnu, radīta ĢM cūka, kas ražo Omega 3 taukskābes
2007	Kostarikā uzsākta komerciāla ĢM rīsa izturīga pret herbicīdiem audzēšana
2010	ES izdota atļauja ĢM kartupeļu <i>Amflora</i> audzēšanai un izmantošanai tehniskiem nolūkiem – tehniskās cietes un līmes ražošanai
2013	ĢM kultūraugu audzēšanas platības pasaulē sasniedza 181.5 miljoni ha

Avots: autora veidots pēc Dharmananda S., 2005; Disabled world; ISAAA, 2014; Ермишин А.И. et al., 2004; The University of Reading; USFDA; Redenbaugh K. et al., 1992; Halford N.G., 2012; Basu S.K., 2010; Martinelli L., 2013

Ģenētiski modificētu organismu izmantošana pārtikā, lauksaimniecībā un citās tautsaimniecības nozarēs

Pirmās paaudzes ģenētiski modificētie organismi

Pirmās paaudzes ĢM augi ir radīti ar mērķi, lai kļūtu izturīgi pret noteiktiem kaitēkļiem, herbicīdiem, augu vīrusiem vai mikroskopisko sēņu izraisītajām slimībām. Tabulā var redzēt pirmās paaudzes ĢM augus, kuriem ir izsniegtas atļaujas komerciālai audzēšanai, lai gan jāatzīmē, ka ne visus no šiem augiem pašreiz audzē. Pašreiz pirmās paaudzes ĢM kultūraugi ir visvairāk audzētie ĢM kultūraugi pasaulē.

Pirmās paaudzes ĢM augi

ĢM kultūraugs	Ieguvumi
Kukurūza	Rezistence pret kukaiņiem Tolerance pret herbicīdiem
Baklažāni	Rezistence pret kukaiņiem
Pupas	Rezistence pret vīrusiem
Rapši	Tolerance pret herbicīdiem Vīrišķo ziedu sterilitāte
Papaija (maizes koks)	Rezistence pret vīrusiem
Kartupeļi	Tolerance pret herbicīdiem Rezistence pret kukaiņiem Rezistence pret vīrusiem
Soja	Tolerance pret herbicīdiem
Ķirbji	Rezistence pret vīrusiem
Cukurbietes	Tolerance pret herbicīdiem
Tomāti	Palēnināts nogatavināšanās laiks Samazināti ražas zudumi Rezistence pret vīrusiem Rezistence pret kukaiņiem
Plūmes	Rezistence pret vīrusiem
Saldie pipari	Rezistence pret vīrusiem
Cigoriņi	Tolerance pret herbicīdiem Vīrišķo ziedu sterilitāte
Rīsi	Rezistence pret kukaiņiem
Lucerna	Tolerance pret herbicīdiem
Kokvilna	Tolerance pret herbicīdiem Rezistence pret kukaiņiem
Lini	Tolerance pret herbicīdiem
Papeles	Rezistence pret kukaiņiem
Neļķes	Tolerance pret herbicīdiem Izmainīta ziedu krāsa

Avots: autores veidots pēc Robinson C., 2002 un ISAAA, 2014

Tolerance pret herbicīdiem

Lielākā daļa herbicīdu ir selektīvi attiecībā uz nezālēm, ko tie iznīcina un lauksaimniekiem nākas izmantot dažādus herbicīdu veidus, lai iznīcinātu nezāles, kas apdraud kultūraugus. Parasti tiek izmantotas dažādas herbicīdu kombinācijas (parasti astoņu), lai apkarotu nezāles, pat vairākas reizes vienas sezonas laikā, kad kļūst aktuāla viena vai otra nezāle.

Bieži vien lauksaimniekiem nākas saskarties ar vairākām sekām, ko rada herbicīdu izmantošana: augsnes auglības samazināšanās, ūdens piesārņošana, slietu un derīgo augsnes mikrobu iznīkšana un dažādi cilvēku veselības traucējumi³⁷⁰.

Lai mazinātu herbicīdu toksiskās iedarbības efektu uz cilvēku un dzīvnieku veselību, mērķtiecīgāk tos izmantotu nezāļu iznīcināšanai un samazinātu kopējo izmantošanai nepieciešamo herbicīda daudzumu un kultūraugu apstrādes ciklu skaitu, tika radīti herbicīdu izturīgi augi. Augos pārnes lielākoties baktēriju izcelsmes gēnus, kuri kodē fermentus, kas inaktivē herbicīdus.

Viens no populārākajiem herbicīdiem, ko patreiz izmanto ĢM kultūraugu audzēšanā ir glifosāts jeb raundapa³⁷¹, ko radīja Monsanto 1974.gadā (20 gadus pirms ĢM kultūraugu komercializācijas uzsākšanas). Glifosāts nav selektīvs un pirms tā lietošanas ĢM kultūraugiem, tas tika izmantots lai pilnībā attīrītu ceļus un takas no nezālēm. Tas mikroorganismu iedarbības rezultātā atkarībā no augsnes tipa diezgan ātri noārdās dažus mēnešu vai pat dienu³⁷². Gliofasāta struktūra imitē fosfoenolpiruvāta molekulu un augos tas darbojas kā aromātisko aminoskābju biosintēzē iesaistītā fermenta enolpiruvātsikimātfosfāta sintetāzes (EPŠFS) konkurentais inhibitors. Gliofasāta rezistentie ĢM kultūraugi satur no augsnes baktērijām iegūto EPŠFS analogu, kura aktivitāti herbicīds neinhibē.

Pirmo glifosātizturīgo kultūraugu - *Roundup-Ready* soju – radīja Monsanto un 1996.gadā uzsāka tās komercializāciju³⁷³. Līdz ar to viena no izplatītākajām ģenētiskajām modifikācijām vērsta uz kultūraugu izturību pret glifosātu.

³⁷⁰ Zālīte I. Ģenētiski pārveidoto organismu ietekme uz vidi // Vides Vēstis Nr.11/12 (2000), 36.

³⁷¹ Whitman D. B. (2000). Genetically Modified Foods: Harmful or Helpful? *CSA Discovery Guides*, p.13

³⁷² Halford N.G. (2012). Toward two decades of plant biotechnology: successes, failures, and prospects. *Food and Energy Security* 1(1), 9–28

³⁷³ Turpat

Rezistence pret kukaiņiem

Liela vērtība tiek pievērsta, lai radītu ĢM kultūraugus, kas spēj aktīvi pretoties posmkāju uzbrukumiem, sintezējot tiem indīgas vielas - insekticīdus. Vienlaikus izskan bažas, ka šādi augi ir bīstami ne tikai lauksaimniecības kaitēkļiem, bet arī nemērķa organismiem, augšnes baktērijām un tātad arī visai barības ķēdei ekosistēmā. ĢMO izmantošanas pretinieki norāda, ka insekticīdus sintezējošie augi rada kaitēkļiem imunitāti pret šo līdzekli un kļūst potenciāli alerģiju izraisītāji.

Veidojot insektu rezistentus augus, ĢM procesā izmanto *Bacillus thuringiensis* jeb *Bt* gēnu, kas, kodē kristāliskas struktūras proteīna agregāta sintēzi baktērijas sporās. Kristāliskā viela satur insekticīdu proteīnu (delta-endotoksīnu), kas bojā kukaiņu zarnu epitēliju un izraisa kukaiņu bojāeju. Šī proteīna kodējošo gēnu apzīmēja ar *Bt*. Zinātniski pierādīts, ka šis proteīns nav toksisks cilvēkam³⁷⁴. Jāatzīmē, ka *Bt* kukurūza MON810 ir vienīgais kultūraugs, ko pašreiz audzē ES.

Cita pieeja insektu rezistentu ĢM kultūraugu radīšanai paredz izmantot pupiņu *Vigna unguiculata* gēnu, kura kodētais proteīns kukaiņiem inhibē tripsīnu, kas nepieciešams kukaiņiem gremošanas procesā³⁷⁵. Šis gēns ir efektīvāks nekā *Bt* gēns un ietekmē lielāku kukaiņu sugu skaitu.

Rezistence pret vīrusiem

Slimības, ko izraisa augu vīrusi, rada ievērojamu ražas zudumu. Tā kā vairums augu vīrusu kultūraugos nokļūst ar kukaiņu starpniecību, vīrusu kontroles stratēģija var būt saistīta gan tieši ar pašiem vīrusiem, gan ar kukaiņiem, kas tos pārnes.

Vairums nozīmīgākajiem pārtikas kultūraugiem ir radīti ĢM varianti, kas padara tos rezistentus pret vīrusiem - augu genomā insertēti attiecīgo vīrusu gēni (pārsvārā tie kodē vīrusa apvalka proteīnus)³⁷⁶. Pierādīts, ka augi, kuri ekspresē vīrusa apvalka proteīnus, parasti ir izturīgāki pret inficēšanos, jo apvalka proteīns darbojas kā vīrusu replikācijas inhibitors. Lai panāktu inficēšanos, jāinokulē vairāk vīrusa, inficēšanās notiek lēnāk, kā arī ir maigāki slimības simptomi, ja inficēšanās notikusi.

³⁷⁴ Basu, S.K., Dutta, M., Goyal, A., Bhowmik, P.K., Kumar, J., Nandy, S., Scagliusi, S.M., Prasad, R. (2010). Is genetically modified crop the answer for the next green revolution? *GM Crops* 1(2), 68-79

³⁷⁵ Whitman D. B. (2000). Genetically Modified Foods: Harmful or Helpful? *CSA Discovery Guides*, p.13

³⁷⁶ Turpat

Otrās paaudzes ģenētiski modificētie organismi

Otrās paaudzes ĢM kultūraugu modifikācija tiek vērsta uz to, lai iegūtu produktus ar uzlabotu vai mainītu uzturvērtību, mazinātu olbaltumvielu, minerālvielu un vitamīnu trūkumu, un palīdzētu cīņā ar malnutrīciju nabadzīgajās valstīs^{377,378} (piemēram, "zelta rīsi", bagātināti ar A vitamīnu un dzelzi); palielinātu ražīgumu, piešķirot kultūraugiem toleranci pret abiotiskajiem faktoriem, piemēram, augsnes sausumu un sāļumu^{379,380,381}.

Pēdējo simts gadu laikā cilvēku pārtikas sortiments ir krasi mainījies, līdz ar to ir arī izmainījies uzņemto uzturvielu sastāvs. Pieaugot cilvēku interesei par veselīgu pārtiku, arvien vairāk pieaug arī interese par uzturvielām, kas ne tikai nodrošina organismu ar nepieciešamajām vielām, bet arī uzlabo veselību un pašsajūtu. Esošās ģenētiskās modifikācijas metodes, kā arī zināšanas par pārtikas funkcionālajām īpašībām un cilvēku vielmaiņas īpatnībām palīdz ātrāk iegūt šādus produktus un ar lielāku precizitāti panākt vēlamos rezultātus.

ĢM kultūraugi ar uzlabotām uzturīpašībām jau ir sasnieguši tirgu (lucerna ar samazinātu lignīna saturu, rapsis ar izmainītu tauku saturu, kukurūza ar paaugstinātu lizīna saturu, kartupeļi ar samazinātu akrilamīdu potenciālu, soja ar uzlabotu eļļas sastāvu u.c.)³⁸², bet joprojām notiek intensīvs darbs pie jaunu produktu iegūšanas. Tabulā zemāk iekļauti vairāki otrās paaudzes ĢM kultūraugi, kuri ir izstrādes procesā, ar kuriem notiek lauksaimnieciskie izmēģinājumi vai, kuri saņēmuši atļauju komerciālai audzēšanai. Augu, kuriem pat reiz izsniegtas atļaujas komerciālai audzēšanai, uzturvērtību potenciāli izmainošās īpašības izceltas uzbiezinātā drukā.

Otrās paaudzes ĢM augi

Augs	Raksturojums
Kasava	Samazināts cianogēno glikozīdu daudzums
Kukurūza	Izturība pret sausumu Izmainīts cietes saturs

³⁷⁷ Beyer, P., Al-Babili, S., Ye, X.D., Lucca, P., Schuab, P., Welsch, R., Potrykus, I. (2000). Golden rice, introducing the b-carotene biosynthesis pathway into rice endosperm by genetic engineering to defeat vitamin A deficiency. *The Journal of Nutrition* 132, 506-510

³⁷⁸ Ye, X., Al-Babili, S., Klöti, A., Zhang, J., Lucca, P., Beyer, P., Potrykus, I. (2000). Engineering the provitamin A (betacarotene) biosynthetic pathway into (carotenoid-free) rice endosperm. *Science* 287, 303-305

³⁷⁹ Abebe, T., Guenzi, A.C., Martin, B. & Cushman, J.C. (2003). Tolerance of mannitol-accumulating transgenic wheat to water stress and salinity. *Plant Physiol* 131(4), 1748-1755

³⁸⁰ Apse, M.P. & Blumwald, E. (2002). Engineering salt tolerance in plants. *Current Opinion in Biotechnology* 13(2), 146-50

³⁸¹ Flowers, T.J. (2004). Improving crop salt tolerance. *Journal of Experimental Botany* 55(396), 307-319

³⁸² GM Approval Database, ISAAA, [03.02.2015], <http://www.isaaa.org/gmaprovaldatabase/default.asp>

	Augsts lizīna un triptofāna saturs Uzlabots olbaltumvielu saturs Paaugstināts eļļas saturs un tās modifikācija
Eļļas rapsis (kanola)	Uzlabots eļļas sastāvs Paaugstināts karotenoīdu saturs
Eļļas palmas	Uzlabota eļļas kvalitāte
Kartupeļi	Paaugstināts cietes saturs Samazināts akrilamīdu potenciāls
Rīsi	Paaugstināts A-provitamīna saturs Paaugstināts dzelzs saturs Samazinās alergisko olbaltumvielu daudzums Izturība pret miltrasu Izturība pret rīsu ķirmjiem Rezistence pret sēnīšu slimībām Paaugstinātas fotosintēzes iespējas
Soja	Uzlabots eļļas sastāvs Paaugstināts E vitamīna saturs Samazināts gāzu veidojošo ogļhidrātu daudzums Uzlabota garša un smarža
Cukurbietes	Izmainīts makrosastāvdaļu saturs
Tomāti	Palēnināts nogatavināšanās laiks Uzlabotas kvalitātes/tehnoloģiskās īpašības Paaugstināts likopēna saturs Samazināts alergēnu (Lyc e1 un Lyc e3) daudzums Paaugstināts fitosterola saturs
Āboli	Samazināts galveno alergēnu daudzums
Melones	Palēnināts nogatavināšanās laiks
Cukurniedres	Izturība pret sausumu
Lucerna	Samazināts lignīna saturs
Tabaka	Samazināts nikotīna daudzums

Avots: autores veidots pēc Robinson C., 2002; Hoffmann-Sommergruber H. & Dorsch-Häsler K., 2012; ISAAA, 2015

Šo augu radīšanā bieži netiek izmantoti sveši gēni, bet gan modificēta (gan palielināta, gan samazināta) paša auga gēnu ekspresijas aktivitāte. Šādu augu iegūšana nav nekas jauns. Jau gadus 30 atpakaļ selekcijas rezultātā tika iegūts eļļas rapsis, kurā ir ļoti zems toksiskās erukskābes saturs. Mūsdienās šis rapsis (kanola – Kanādas eļļas rapsis) ir galvenā augu eļļu ražošanas izejviela.

Speciāli ES tirgum uzņēmums BASF bija radījis ĢM kartupeļus *Amflora*, kuros tika izmainīta amilopektīna un amilozes attiecība. Jo lielāks ir amilopektīna saturs kartupeļos, jo lielāks un kvalitatīvāks ir cietes iznākums. ĢM kartupeļiem šī attiecība procentos ir 98 pret 2, kamēr izejas šķirnē tā ir 85 pret 15. Kartupeļos papildus tika ievadīta amilāzes gēna kopija, kas

veicināja amilozes satura samazināšanos gandrīz līdz 0%³⁸³. No šādiem kartupeļiem iegūto cieti izmanto tehniskiem nolūkiem, piemēram papīra, līmes, ģipša lokšņu un tekstila dzijas ražošanā³⁸⁴. Jāatzīmē, ka šo kartupeļu komercializācija ES nebija veiksmīga un tika pārtraukta drīz vien pēc atļaujas izdošanas.

Trešās paaudzes ģenētiski modificēti organismi

Ja pirmās un otrās paaudzes ĢMO galvenokārt izmanto pārtikas vai dzīvnieku barības ražošanai, tad trešās paaudzes ĢMO ir radīti izmantošanai farmācijā vai tehniskām vajadzībām³⁸⁵.

Tā saucamie farmaceitiskie ĢM kultūraugi ģenētisko izmaiņu rezultātā producē farmaceitiskus produktus, kā piemēram, vakcīnas, antivielas un proteīnus, ko izmanto cilvēku un dzīvnieku ārstēšanā.

Salīdzinājumā ar tradicionālajām vakcīnām, augu vakcīnām ir dažas būtiskas priekšrocības, piemēram, zemas izmaksas, lielāka drošība un efektivitāte. Vairākos nesēnos veiktos pētījumos no dažādiem augu audiem tika veiksmīgi ekspresēti antigēna specifiskie proteīni un pat pārbaudīti uz cilvēkiem un dzīvniekiem. No ĢM augiem iegūtām pārtikas vakcīnām paredz spožu nākotni.

Pašlaik ir desmitiem augu, kurus izmanto dzīvnieku un cilvēku vakcīnu iegūšanai. Galvenie imunogēnā gēni satur: HBsAg gēnu, *Escherichia coli* termojutīgo zarnu toksīnu B apakšvienības (LTB) gēnu, trakumsērgas vīrusa glikoproteīna (G proteīna) gēnu, mutes un nagu sērgas VP1 gēnu, rotavīrusa gēnu u.c.³⁸⁶.

Visveiksmīgākie projekti, pie kuriem pašlaik notiek darbs ir saistīti ar tādām slimībām kā pneimoniya un buboņu mēris³⁸⁷, cilvēka respiratorais sincitiālais vīruss (*human respiratory*

³⁸³ Komisijas Lēmums 2010/135/ES (2010.gada 2.marts) par kartupeļu produkta (*Solanum tuberosum* L. EH92-527-1 līnija), kas ģenētiski modificēts, lai palielinātu amilopektīna saturu cietē, laišanu tirgū saskaņā ar Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvu 2001/18/EK, [skatīts 19.12.2014]: <http://www.efsa.europa.eu>

³⁸⁴ Halford N.G. (2012). Toward two decades of plant biotechnology: successes, failures, and prospects. *Food and Energy Security* 1(1), 9–28

³⁸⁵ Spök, A., Twyman, R.M., Fischer, R., Ma, J.K. & Sparrow, P.A. (2008). Evolution of a regulatory framework for pharmaceuticals derived from genetically modified plants. *Trends Biotechnol* 26, 506-517

³⁸⁶ Guan, Z.J., Guo, B., Huo, Y.L., Guan, Z.P., Dai, J.K. & Wei, Y.H. (2013). Recent advances and safety issues of transgenic plant-derived vaccines. *Applied Microbiology And Biotechnology* 97, 2817–2840

³⁸⁷ Alvarez, M.L., Pinyerd, H.L., Crisantes, J.D., Rigano, M.M., Pinkhasov, J. *et al.* (2006). Plant-made subunit vaccine against pneumonic and bubonic plague is orally immunogenic in mice. *Vaccine* 24, 2477-2490

syncytial virus)³⁸⁸, neHodkina limfoma (*non-Hodgkin lymphoma*)³⁸⁹, cilvēku papilomas vīruss³⁹⁰, enterovīrusi³⁹¹, Sibīrijas mēris^{392,393}, malārija³⁹⁴, tropu drudzi³⁹⁵, B hepatīts³⁹⁶. Veterinārajā jomā ir daudzsoļi projekti pret tādām slimībām kā Ņūkāsas slimība³⁹⁷, govju virusālā caureja³⁹⁸, mutes un nagu sērga³⁹⁹ un liellopu herpes vīruss⁴⁰⁰.

Pētījumi galvenokārt ir vērsti uz ĢM augu izmantošanu cilvēkiem un dzīvniekiem paredzētu vakcīnu iegūšanai. Šīs vakcīnas var iedalīt 4 veidos: vakcīnas pret baktērijām^{401,402},

³⁸⁸ Belanger, H., Fleysh, N., Cox, S., Bartman, G., Deka, D. *et al.* (2000). Human respiratory syncytial virus vaccine antigen produced in plants. *FASEB Journal* 14, 2323-2328

³⁸⁹ Buonaguro, F. & Butler-Ransohoff, J. (2010). PharmaPlant: the new frontier in vaccines. *Annals of Oncology* 21, 2420-2427

³⁹⁰ Giorgi, C., Franconi, R. & Rybicki, E.P. (2010). Human papillomavirus vaccines in plants. *Expert Review of Vaccines* 9, 913-924

³⁹¹ Chen, H.F., Chang, M.H., Chiang, B.L. & Jeng, S.T. (2006). Oral immunization of mice using transgenic tomato fruit expressing VP1 protein from enterovirus 71. *Vaccine* 24, 2944-2951

³⁹² Brodzik, R., Bandurska, K., Deka, D., Golovkin, M. & Koprowski, H. (2005). Advances in alfalfa mosaic virus-mediated expression of anthrax antigen in planta. *Biochemical and Biophysical Research Communications* 338, 717-722

³⁹³ Chichester, J.A., Musiychuk, K., de la Rosa, P., Horsey, A., Stevenson, N. *et al.* (2007). Immunogenicity of a subunit vaccine against *Bacillus anthracis*. *Vaccine* 25, 3111-3114

³⁹⁴ Chowdhury, K., & Bagasra, O. (2007). An edible vaccine for malaria using transgenic tomatoes of varying sizes, shapes and colors to carry different antigens. *Medical Hypotheses* 68, 22-30

³⁹⁵ Coller, B.A., Clements, D.E., Bett, A.J., Sagar, S.L. & Ter Meulen, J.H. (2011). The development of recombinant subunit envelop-based vaccines to protect against dengue virus induced disease. *Vaccine* 29, 7267-7275

³⁹⁶ Guan, Z.J., Guo, B., Huo, Y.L., Guan, Z.P., & Wei, Y.H. (2010). Overview of expression of hepatitis B surface antigen in transgenic plants. *Vaccine* 28, 7351-7362

³⁹⁷ Berinstein, A., Vazquez-Rovere, C., Asurmendi, S., Gomez, E., Zanetti, F. *et al.* (2005) Mucosal and systemic immunization elicited by Newcastle disease virus (NDV) transgenic plants as antigens. *Vaccine* 23, 5583-5589

³⁹⁸ Nelson, G., Marconi, P., Periolo, O., La Torre, J., & Alvarez, M.A. (2012.) Immunocompetent truncated E2 glycoprotein of bovine viral diarrhoea virus (BVDV) expressed in *Nicotiana tabacum* plants: a candidate antigen for new generation of veterinary vaccines. *Vaccine* 30, 4499-4504

³⁹⁹ Dus Santos, M.J., Carrillo, C., Ardila, F., Rios, R.D. & Franzone, P. (2005). Development of transgenic alfalfa plants containing the foot and mouth disease virus structural polyprotein gene P1 and its utilization as an experimental immunogen. *Vaccine* 23, 1838-1843

⁴⁰⁰ Pérez Filgueira, D.M., Zamorano, P.I., Domínguez, M.G., Taboga, O., Del Médico Zajac, M.P. *et al.* (2003). Bovine herpes virus gD protein produced in plants using a recombinant tobacco mosaic virus (TMV) vector possesses authentic antigenicity. *Vaccine* 21, 4201-4209

⁴⁰¹ Kim, Y.S., Kim, M.Y., Kim, T.G. & Yang, M.S. (2009). Expression and assembly of cholera toxin B subunit (CTB) in transgenic carrot (*Daucus carota* L.). *Molecular Biotechnology* 41, 8-14

pret vīrusiem⁴⁰³, pret parazītiem⁴⁰⁴ un imūnkontraceptīvās vakcīnas (*immun contraceptive vaccines*)⁴⁰⁵.

2006.gadā ASV apstiprināja pirmo vakcīnu, kas iegūta no ĢM augu šūnām⁴⁰⁶. Tā radīta, lai aizsargātu cāļus no Ņūkāsas vīrusa. Attiecībā uz cilvēkiem domātām vakcīnām joprojām ļoti daudz ir jāizdara pirms pirmā vakcīna nonāks tirgū.

Ģenētiski modificētie mikroorganismi

Uz doto brīdi ĢMM nav atļauti izmantošanai pārtikas rūpniecībā – siera, jogurta ražošanā. Rauga *Saccharomyces cerevisiae* celmus tradicionāli izmanto daudzu pārtikas produktu (maizes, alus vīna, sakē u.c.) ražošanā. Lielākā daļa šo celmu ražošanas procesā tiek inaktivēti un gala produktā vairs nav dzīvotspējīgi. Ar ģenētiskās modifikācijas palīdzību tiek uzlabotas gan alus darīšanā, gan arī maizes cepšanā izmantojamo raugu īpašības. 1990.gadā Lielbritānijā šie raugi tika atļauti izmantošanai pārtikas rūpniecībā pirms vēl attiecīgo ĢMO aprites normatīvie akti ES pieņemšanas. Neskatoties uz to, ka nekādi riski cilvēku un dzīvnieku veselībai netika pierādīti, bet, ņemot vērā sabiedrības konservatīvo nostāju, šie raugi tā arī nekad netika komercializēti⁴⁰⁷.

Lai gan ĢMM paši par sevi netiek izmantoti pārtikas rūpniecībā, daudzi ar to palīdzību iegūtie enzīmi, kuru gēni pārnesti mikroorganismos no dzīvnieku vai augu šūnām, tiek plaši pielietoti. Pirms enzīmu izmantošanas pārtikas rūpniecībā ĢMM no tiem tiek atdalīti. Šādu enzīmu izmantošana guvusi lielu atbalstu tādu cilvēku vidū, kuri saskata potenciālus draudus liellopu sūkļveida encefalopātijas dēļ, gan arī veģetāriešu vidū.

Siera rūpniecībā, piemēram, tiek plaši izmantoti dzīvnieku izcelsmes enzīmi, kas ir stabili ražošanas procesā un nodrošina augstu gala produkta kvalitāti. Himozīns tiek iegūts no teļu

⁴⁰² Huy, N.X., Yang, M.S., & Kim, T.G. (2011). Expression of a cholera toxin B subunit-neutralizing epitope of the porcine epidemic diarrhea virus fusion gene in transgenic lettuce (*Lactuca sativa* L.). *Molecular Biotechnology* 48,201–209

⁴⁰³ Guan, Z.J., Guo, B., Huo, Y.L., Guan, Z.P. & Wei, Y.H. (2010). Overview of expression of hepatitis B surface antigen in transgenic plants. *Vaccine* 28, 7351–7362

⁴⁰⁴ Wang, L., Webster, D.E., Campbell, A.E., Dry, I.B., Wesselingh, S.L. & Coppel, R.L. (2008). Immunogenicity of *Plasmodium yoelii* merozoite surface protein 4/5 produced in transgenic plants. *The International Journal for Parasitology* 38, 103–110

⁴⁰⁵ Polkinghorne I, Hamerli D, Cowan P, & Duckworth J (2005) Plant-based immunocontraceptive control of wildlife—“potentials, limitations, and possums”. *Vaccine* 23:1847–1850

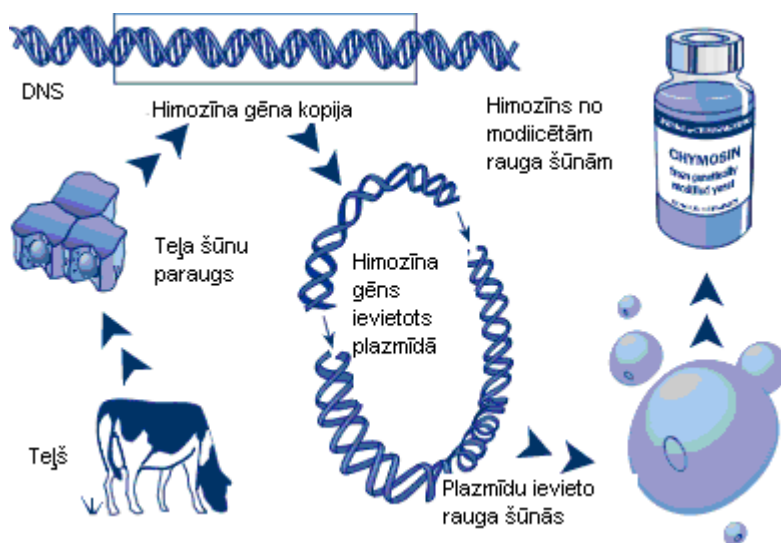
⁴⁰⁶ Alvarez, M.A. (2012). Is The Time Coming for Plant- Made Vaccines? *Journal of Immunological Techniques in Infectious Diseases* 1(1), 1-2

⁴⁰⁷ Robinson C. Genetic modification technology and food / ILSI Press. - Washington, 2002. - 45 p.

kuņģiem, pepsīns no liellopu kuņģiem. Himozīns tā recināšanas īpašību dēļ tiek uzskatīts par ideālu enzīmu siera ražošanā, arī pepsīnam piemīt šīs īpašības, tomēr tas ir jūtīgāks pret blakus apstākļiem - tādiem kā piena kvalitāte.

Tā, ka himozīnam ir ļoti nozīmīga loma siera ražošanā un tā patēriņa daudzums ik gadus pieaug, tad pašreiz tā iegūšanas apjoms no teļu kuņģiem nav tik būtisks kā senākos laikos⁴⁰⁸. Uz doto brīdi paralēli himozīnam, ko iegūst raudzēšanas ceļā, piemēram, ar pelējuma sēnītes *Aspergillus niger var. Awamori* palīdzību, himozīns tiek iegūts arī ar gēnu inženierijas palīdzību (skat.attēlu).

Teļa kuņģa himozīnu kodējošais gēns tika ievietots pārtikas rūpniecībā izmantojamā mikroorganismā, mikroskopiskajās sēnēs *Aspergillus*. Ņemot vērā milzīgos siera ražošanas apjomus pasaulē, dabīgā himozīna nepieciešamos daudzumus nodrošināt būtu pilnīgi neiespējami.



Himozīna ražošana ar ĢMM palīdzību

Avots: autores veidots pēc GM Food. National Centre for Biotechnology Education. [27.12.2014]: <http://www.ncbe.reading.ac.uk/ncbe/gmfood/chymosin.html>

Pasaulē gada laikā saražo apmēram 14 miljonus tonnu siera, kuru ražošanā nepieciešams 56 tūkstoši kilogramu himozīna, kas ir ekvivalents 70 miljoniem tonnām teļu kuņģu.

Neskatot lizocīmu, ko izmanto siera ražošanā, invertāzi, ko izmanto konditorijas izstrādājumu ražošanā, kā arī glikooksidāzi, ko izmanto kā antioksidantu bezalkoholisko

⁴⁰⁸ Chymosin. GMO - compass organisation, [15.01.2015]: <http://www.gmo-compass.org/eng/database/enzymes/83.chymosin.html>

dzērienu ražošanā, lielākā daļa enzīmu tiek izmantota kā tehnoloģiskie palīg līdzekļi, nevis kā pārtikas piedevas, jo ražošanas procesā tie tiek inaktivēti, degradēti vai atdalīti no gala produkta. Pašreiz apmēram 40 enzīmi tiek iegūti no ĢMM⁴⁰⁹ (tabula zemāk).

Komerčiāli izmantojamie no ĢMM iegūtie enzīmi

Enzīms	Mikroorganisms	„Donora” organisms	Izmantošana
Alfa-acetolaktāt dekarboksilāze	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> vai <i>subtilis</i>	<i>Bacillus</i> sp.	Dzērienu ražošana
Aminopeptidāze	<i>Trichoderma reesei</i> vai <i>longibrachiatum</i>	<i>Aspergillus</i> sp.	Siera, piena produktu, aromatizētāju ražošana
Alfa-amilāze	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> vai <i>subtilis</i> <i>Bacillus licheniformis</i>	<i>Bacillus</i> sp. <i>Thermoactinomyces</i> sp. <i>Bacillus</i> sp.	Maizes cepšana, dzērienu, cietes ražošana Maizes cepšana Dzērienu, cietes un cukura ražošana
Arabinofuranozidāze	<i>Aspergillus niger</i>	<i>Aspergillus</i> sp.	Dzērienu ražošana
Katalāze	<i>Aspergillus niger</i>	<i>Aspergillus</i> sp.	Olu produktu ražošana
Himozīns	<i>Aspergillus niger</i> <i>Kluyveromyces lactis</i>	<i>Teļu kuņģi</i>	Siera ražošana
Ciklodekstrīn-glikozil transferāze	<i>Bacillus licheniformis</i>	<i>Thermoanaerobacter</i>	Cietes ražošana
Beta-glikanāze	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> vai <i>subtilis</i> <i>Trichoderma reesei</i> vai <i>longibrachiatum</i>	<i>Bacillus</i> sp. <i>Trichoderma</i> sp.	Dzērienu ražošana Cietes ražošana
Glikoamilāze	<i>Aspergillus niger</i>	<i>Aspergillus</i> sp.	Dzērienu, cietes, maizes, augļu produktu ražošana
Glikozes izomerāze	<i>Streptomyces lividans</i> <i>Streptomyces rubiginosus</i>	<i>Actinoplanes</i> sp. <i>Streptomyces</i> sp.	Cietes ražošana
Glikozes oksidāze	<i>Aspergillus niger</i>	<i>Aspergillus</i> sp.	Maizes, olu produktu ražošana
Hemicelu lāze	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> vai <i>subtilis</i>	<i>Bacillus</i> sp.	Maizes, cietes ražošana

⁴⁰⁹ Robinson C. Genetic modification technology and food / ILSI Press. - Washington, 2002. - 45 p

Lipāze/triacilglicerols	<i>Aspergillus oryzae</i>	<i>Candida</i> sp. <i>Rhizomucor</i> sp. <i>Thermomyces</i> sp.	Tauku ražošana Siera, tauku, aromatizētāju ražošana Maizes, tauku ražošana
Maltogenic amylase	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> vai <i>subtilis</i>	<i>Bacillus</i> sp.	Maizes, cietes ražošana
Pektīnliāze	<i>Aspergillus niger</i> <i>Trichoderma reesei</i> vai <i>longibrachiatum</i>	<i>Aspergillus</i> sp. <i>Aspergillus</i> sp.	Dzērienu, augļu produktu ražošana
Pektīnesterāze	<i>Trichoderma reesei</i> vai <i>longibrachiatum</i>	<i>Aspergillus</i> sp.	Dzērienu, augļu produktu ražošana
Fosfolipāze A	<i>Trichoderma reesei</i> vai <i>longibrachiatum</i>	<i>Aspergillus</i> sp.	Maizes, tauku ražošana
Fosfolipāze B	<i>Trichoderma reesei</i> vai <i>longibrachiatum</i>	<i>Aspergillus</i> sp.	Maizes, cietes ražošana
Poligalakturonāze	<i>Trichoderma reesei</i> vai <i>longibrachiatum</i>	<i>Aspergillus</i> sp.	Dzērienu, augļu produktu ražošana
Proteāze	<i>Aspergillus oryzae</i> <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> vai <i>subtilis</i> <i>Bacillus licheniformis</i>	<i>Rhizomucor</i> <i>Bacillus</i> sp. <i>Bacillus</i> sp.	Siera ražošana Maizes, dzērienu, siera ražošana Zivju, gaļas produktu ražošana
Pullulanāze	<i>Bacillus licheniformis</i> <i>Bacillus subtilis</i> <i>Klebsiella planticola</i>	<i>Bacillus</i> sp. <i>Bacillus</i> sp. <i>Klebsiella</i> sp.	Cietes ražošana Dzērienu, cietes ražošana Dzērienu, cietes ražošana
Ksilanāze	<i>Aspergillus niger</i> <i>Aspergillus niger</i> <i>Aspergillus oryzae</i> <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> vai <i>subtilis</i> <i>Bacillus licheniformis</i> <i>Trichoderma reesei</i> vai <i>longibrachiatum</i>	<i>Aspergillus</i> sp. <i>Aspergillus</i> sp. <i>Aspergillus</i> sp. <i>Thermomyces</i> sp. <i>Bacillus</i> sp. <i>Bacillus</i> sp. <i>Trichoderma</i> sp.	Maizes, dzērienu ražošana Maizes ražošana Cietes ražošana Maizes ražošana Maizes, dzērienu, cietes ražošana Cietes ražošana Dzērienu, cietes ražošana

Avots: autores veidots pēc Robinson C., 2002

Salīdzināšanai – pārtikas rūpniecībā vispār izmanto tikai ap 150 mikrobioloģiski iegūtus enzīmus⁴¹⁰ Latvijā enzīmu izmantošana pārtikas rūpniecībā arī ir ļoti nozīmīga, tādas nozares kā siera, alus, maizes rūpniecībā bez enzīmu izmantošanas nav iedomājama.

Ģenētiski modificētie dzīvnieki

Neskatoties uz to, ka pirmais ĢM dzīvnieks tika iegūts 1985.gadā⁴¹¹, tirgū pārtikas produktus, kas būtu iegūti no ĢM dzīvniekiem, iegādāties nav iespējams⁴¹². Šis apgalvojums gan neattiecas uz farmaceitiskajiem produktiem, kas iegūti no ĢM dzīvniekiem^{413,414,415}.

Tiek prognozēts, ka no ĢM dzīvniekiem iegūti produkti tomēr tuvākajā nākotnē varētu nonākt veikalu plauktos⁴¹⁶, lai gan to nevar apgalvot, jo piemēram, *AquaBounty* lasis, ko jau vairāk nekā 15 gadus vērtē ASV kompetentā riska novērtēšanas institūcija - FDA - un izmantotie 60 miljoni dolāru, lai pierādītu, ka tas nav alergiskāks par Atlantijas lasi⁴¹⁷, joprojām nav sevi attaisnojuši, jo ĢM lasis nav nonācis tirgū.

Uz pašreizējo brīdi izpētes un izstrādes stadijā ir vairāki dzīvnieki (liellopi, vistas, zivis, kazas, cūkas un aitas) kas varētu sniegt ieguvumus sabiedrības veselībai⁴¹⁸, sākot ar terapeitiskiem ieguvumiem, tādiem kā dzīvnieki, kas ražo asinis recēšanas olbaltumvielas, kas ir potenciāli drošākas nekā pašreiz no plazmas iegūtie produkti (jo nepastāv inficēšanās vai kontaminācijas risks) beidzot ar ieguvumiem, ko var sniegt dzīvnieki, kas spēj pienā izstrādāt lētākus farmaceitiskos produktus, audu sastāvdaļas un vakcīnas.

⁴¹⁰ Robinson C. Genetic modification technology and food / ILSI Press. - Washington, 2002. - 45 p

⁴¹¹ Hammer, R.E., Pursel, V.G., Rexroad Jr., C.E., Wall, R.J., Bolt, D.J., Ebert, K.M., Palmiter, R.D. & Brinster, R.L. (1985). Production of transgenic rabbits, sheep and pigs by microinjection. *Nature* (UK) 315, 680–683

⁴¹² Kleter G.A. & Kok E. (2010). Safety assessment of biotechnology used in animal production, including genetically modified (GM) feed and GM animals – a review. *Animal Science Papers and Reports* 28(2), 105–114

⁴¹³ Houdebine, L.M. (2009). Production of pharmaceutical proteins by transgenic animals. *Comparative Immunology Microbiology & Infectious Diseases* 32(2), 107–121

⁴¹⁴ Kling, J. (2009). First US approval for a transgenic animal drug. *Nature Biotechnology* 27(4), 302–304

⁴¹⁵ Va`zquez-Salat, N., Salter, B., Smets, G. & Houdebine L.M. (2012). The current state of GMO governance: are we ready for GM animals? *Biotechnology Advances* 30(6), 1336–1343

⁴¹⁶ Forabosco, F., Löhmus, M., Rydhmer, L. & Sundström, L.F. (2013). Genetically modified farm animals and fish in agriculture: A review. *Livestock Science* 153, 1-3, 1-9

⁴¹⁷ Maxmen, A. (2012). Politics holds back animal engineers. *Nature* 490, 318–319

⁴¹⁸ Keefer, C.L., Pommer, J. & Robl, J. M. (2007). The role of transgenic livestock in the treatment of human disease. *Council on Agricultural Science and Technology Issue Paper* 35, 1-11

ASV uz pašreizējo brīdi izstrādes stadijā ir vairāk kā 20 dažādu zāļu, kas iegūtas ar transgenēzes palīdzību. Papildus tam ir burtiski simtiem transgēno medicīnas proteīnu produktu, kas ir pirms klīniskās izstrādes stadijā. Šīs zāles un bioloģiskās vielas, kas radītas ar ĢM dzīvnieku palīdzību var iedalīt četrās lielās kategorijās: asins produkti, citas uz proteīnu bāzes izveidotas zāles, vakcīnu sastāvdaļas un audu aizstājēji⁴¹⁹.

ES teritorijā 2006.gada 28.jūlijā tika izdota atļauja izplatīt tirgū ekstrakcijas ceļā no ĢM kazas piena iegūtām zālēm - *ATryn*®, ar kuru palīdzību ārstē tādu retu slimību kā iedzimtu antitrombīna deficītu. *ATryn*® lieto, lai novērstu pārmērīgu asiņošanu dzemdību vai ķirurģisku manipulāciju laikā.⁴²⁰ ASV atļauju šo zāļu izmantošanai izsniedza tikai 2009.gada februārī un tās bija pirmās no ĢM dzīvnieka iegūtās zāles, kas parādījās ASV tirgū⁴²¹.

Dzīvnieki tiek ģenētiski modificēti ar nolūku, lai iegūtu orgānus ksenotransplantācijai (audu pārstādīšana starp dažādu sugu pārstāvjiem), lai gan atļauja šīm manipulācijām vēl nav izsniegta⁴²².

Daudz tiek strādāts pie dzīvnieku dažādu iezīmju uzlabošanas (tabula zemāk). Galvenie pētījumu virzieni lopkopībā ir gaļas un piena sastāva izmainīšana, dzīvnieku augšanas stimulēšana, dzīvnieku barības izmantošanas uzlabošana, reproduktivitātes uzlabošana un paaugstināšana⁴²³, šūnu un audu īpašību maiņa biomedicīnas⁴²⁴ un ražošanas mērķiem. Minētie pētījumu ietekme uz sabiedrības veselību un it īpaši tādām slimībām kā, sirds un asinsvadu slimības, smadzeņu asinsvadu slimības, vēzis, diabēts un aptaukošanās, kas saistītas ar nepareizu uzturu (augsta tauku satura produktu vai zemas kvalitātes olbaltumvielu patēriņu),

⁴¹⁹ Gottlieb, S. & Wheeler, M.B. (2011). Genetically engineered animals and public health: Compelling Benefits for Health Care, Nutrition, the Environment, and Animal Welfare. Washington, DC: Biotechnology Industry Organization, 38 p.

⁴²⁰ Recombinant Human Antithrombin (rhAT) in Patients With Hereditary Antithrombin Deficiency Undergoing Surgery or Delivery, (16.01.2015): <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT00110513?cond=%22Antithrombin+III+Deficiency%22&rank=1>

⁴²¹ Atryn. European Medicines Agency, (16.01.2015): http://www.ema.europa.eu/ema/index.jsp?curl=pages/medicines/human/medicines/000587/human_med_000658.jsp&mid=WC0b01ac058001d124

⁴²² Klymiuk, N., Aigner, B., Brem, G. & Wolf, E. (2010). Genetic modification of pigs as organ donors for xenotransplantation. *Molecular Reproduction and Development*, 77(3), 209–221

⁴²³ Forabosco, F., Löhmus, M., Rydhmer, L. & Sundström, L.F. (2013). Genetically modified farm animals and fish in agriculture: A review. *Livestock Science* 153, 1-3, 1-9

⁴²⁴ Wheeler, M.B. & Choi, S.J. (1997) Embryonic stem cells and transgenics: recent advances. *Arch. Fac. Vet. UFRGS* 25:64-83

varētu būt ļoti nozīmīga. No ĢM dzīvniekiem iegūtas gaļas un piena produktu ar zemāka tauku saturu un augstāku uzturvērtību ražošana ļautu uzlabot sabiedrības veselību⁴²⁵.

Izpētes un izstrādes stadijā esoši ĢM dzīvnieki

Dzīvnieku suga	Mērķa iezīme	Transgēnais gēns
Cūkas	Augšanas ātrums	GH
		cSKI
	Piena sastāvs	α -Laktalbumīns
		Baktērijas rezistence
	Veselība	Lizocīms
		Nepiesātinātās taukskābes
Omega-3		
Barošanas efektivitāte	Fitāze	
Aitas	Augšanas ātrums	IGF-1
	Veselība	Visna vīrusa pretestība
		BSE
Baktērijas rezistence		
Kazas	Veselība	Lizocīms
	Tesmenis	Mononepiesātinātās taukskābes
Vistas	Veselība	Leikozes rezistence
		H5N1 rezistence
		lacZ
Augšanas ātrums	GH	
Liellopi	Veselība	Lizocīms
		BSE
	Tesmenis	Omega-3
		α un k-Kazeīns
Antimikrobiālis		
Zivs	Augšanas ātrums	GH
		Follistaīns
	Veselība	Cecropīns
		Laktoferīns
		Lizocīms
	Vides tolerance	Antifrīzs
		GH

Avots: autores veidots pēc Forabosco F. et al., 2013

Ar gēnu inženierijas palīdzību tiek solīts paaugstināt dzīvnieku izcelsmes pārtikas produktu daudzumu un uzturvērtību, kā arī uzlabot to kvalitāti. Piemēram, palielināt liesas gaļas saturu var ietekmējot dzīvnieka augšanas modulatorus, tādus kā augšanas hormons un insulīnam līdzīgais augšanas faktors. Vēl viena iespēja, ko varētu sekmīgi izmantot ir gēnu, kas

⁴²⁵ Gottlieb, S. & Wheeler, M.B. (2011). Genetically engineered animals and public health: Compelling Benefits for Health Care, Nutrition, the Environment, and Animal Welfare. Washington, DC: Biotechnology Industry Organization, 38 p

nosaka muskuļu audu veidošanos, ievadīšana vai regulēšana. Turklāt, ievadot vai izmainot proteīnus, kas regulē tauku metabolismu, piemēram, hormons leptīns vai taukskābju sintēzes ferments, var panākt procentuālu liesas gaļas īpatsvara pieaugumu attiecībā pret tauku īpatsvaru dažādos pārtikas produktos⁴²⁶.

Jauns un daudzsolis dzīvnieku gēnu inženierijas virziens ir radīt lauksaimniecības dzīvniekus ar modificētu lipīdu profilu, vai „sirdij veselīgām” taukskābēm. Šīs iezīmes var ieviest dažādos lauksaimniecības dzīvniekos, no kuriem iegūst gaļas produktus un pienu⁴²⁷. Patērētājiem tā būtu iespēja iegādāties daudz veselīgākus un uzturvielām bagātākus dzīvnieku izcelsmes produktus.

Bet, augšanas stimulēšana, kas ir ļoti būtiska iezīme lauksaimniecības dzīvniekiem, tiek panākta ar ģenētiskām izmaiņām, kuras nosaka pastiprinātu augšanas hormona sintēzi. Šāda pieeja īpaši sekmīga izrādījies zivīm - lasim⁴²⁸, forelei⁴²⁹ u.c. Tādējādi panākts trīskārt ātrāks masas pieaugums, kā arī lielāka salizturība. ĢM cūkas ar ievadīto augšanas hormona gēnu ir daudz muskuļainākas un mazāk treknas, līdz ar to paaugstinās liesas gaļas iznākums⁴³⁰. Piena sastāva modificēšana varētu attiekties uz pienā esošo dabisko antimikrobiālo proteīnu sastāva palielināšanu, govs pienā esošo cilvēkam alergēno proteīnu aizvietošanu ar cilvēka piena

⁴²⁶ Pursel, V.G., Wall, R.J., Mitchell, A.D., Elsasser, T.H., Solomon, M.B., Coleman, M.E., DeMayo, F. & Schwartz, R.J. (1999). Expression of insulin-like growth factor-I in skeletal muscle of transgenic swine. *Transgenic Animals in Agriculture*, Wallingford, UK, CAB International, p.131-144

⁴²⁷ Saeki, K., Matsumoto, K., Kinoshita, M., Suzuki, I., Tasaka, Y., Kano, K., Taguchi, Y., Mikami, K., Hirabayashi, M., Kashiwazaki, N., Hosoi, Y., Murata, N. & Iritani, A. (2004). Functional expression of a Delta12 fatty acid desaturase gene from spinach in transgenic pigs. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* 101, 6361–6366

⁴²⁸ Van Eenennaam, A.L. & Muir, W.M. (2011). Transgenic salmon: a final leap to the grocery shelf? *Natural Biotechnology* 29, 706–710

⁴²⁹ Medeiros, E., Phelps, M., Fuentes, F. & Bradley, T. (2009). Overexpression of follistatin in trout stimulates increased muscling. *The Journal of Experimental Biology*, 216, 3742-3750

⁴³⁰ Pursel, V.G., Wall, R.J., Mitchell, A.D., Elsasser, T.H., Solomon, M.B., Coleman, M.E., DeMayo, F. & Schwartz, R.J. (1999). Expression of insulin-like growth factor-I in skeletal muscle of transgenic swine. *Transgenic Animals in Agriculture*, Wallingford, UK, CAB International, p.131-144

proteīniem (piena "cilvēciskošana")⁴³¹, tauku satura samazināšanu, kazeīna satura izmaiņām, lai uzlabotu siera kvalitāti u.t.t.^{432, 433}

Citu dzīvnieku izcelsmes produktu iegūšanā gēnu inženierija arī var sniegt ieguvumus, piemēram, paaugstināt olu dēt spēju vistām un aizkavēt reproduktīvo novecošanu dzīvniekiem, ko veicina laktācija, anoreksija, nepietiekams uzturs un sezonālitate⁴³⁴.

Lauksaimniecības dzīvnieku slimību rezistences paaugstināšana ir aktuāla visās pasaules valstīs. Pārtikas izraisītās slimības būtiski ietekmē cilvēku veselību un mirstību, bet ar ĢM dzīvnieku palīdzību iespējams dažādos veidos labot šo situāciju, jo pastāv iespējas radīt ĢM dzīvniekus, kas būtu izturīgi pret pārtikas izraisītiem patogēniem. Vairākos pētījumos tiek strādāts pie tā, lai radītu mājputnus un mājlopus izturīgus pret tādiem organismiem, kā *E. coli*, *Campylobacter*, *Clostridium* un *Streptococcus*. Pētījumos ar gēnu inženierijas palīdzību mēģina novērst dzīvnieku uzņēmību pret slimībām un zoonozēm un to ietekmi uz cilvēku veselību, piemēram, tiek strādāts pie tādām slimībām kā govju sūkļveida encefalopātija jeb „govju trakumsērga” vai mastīta, iekaisums krūšu dziedzeros, kas samazina piena kvalitāti. Dzīvnieku veselības uzlabošana ar gēnu inženierijas palīdzību sniedz arī citas priekšrocības, piemēram, samazina veterināro intervenci, antibiotiku un citu medikamentu izmantošanu. Dzīvnieku labturības uzlabošana un rezistences pret slimībām paaugstināšana būtiski uzlabotu sabiedrības veselību⁴³⁵.

Lopkopību daudzi uzskata par kaitīgu videi, bet ĢM lauksaimniecības dzīvniekiem ir potenciāls šo kaitējumu ievērojami mazināt. Dzīvnieku ģenētiskā modifikācija varētu pozitīvi ietekmēt apkārtējo vidi, piemēram, samazinātu fosfora un slāpekļa piesārņojumu kā tas ir ar *EnviroPig*TM cūkām, kas spēj sintezēt fitāzi savos siekalu dziedzeros, un izdalīt aktīvos

⁴³¹ Wright, G., Carver, A., Cottom, D., Reeves, D., Scott, A., Simons, P., Wilmut, I., Garner, I. & Colman, A. (1991). High-level expression of active human alpha-1-antitrypsin in the milk of the transgenic sheep. *BioTechnology* 9, 830 -834

⁴³² Yang, B., Wang, J., Tang, B., Liu, Y., Guo, C., Yang, P., Yu, T., Li, R., Zhao, J., Zhang, L., Dai, Y., Li, N., Yang, B., Wang, J.W., Tang, B., Liu, Y.F., Guo, C.D., Yang, P.H., Yu, T., Li, R., Zhao, J.M., Zhang, L., Dai, Y.P. & Li, N. (2011). Characterization of bioactive recombinant human lysozyme expressed in milk of cloned transgenic cattle. *PLoS One* 6 (3): e17593

⁴³³ Brophy, B., Smolenski, G., Wheeler, T., Wells, D., L'Huillier, P. & Laible, G. (2003). Cloned transgenic cattle produce milk with higher levels of beta-casein and kappa-casein. *Natural Biotechnology* 21, 157–161

⁴³⁴ Seidel, G.E. (1999). The future of transgenic farm animals. In: Genetically engineered animals in Agriculture (Murray, J.D., Anderson, G.B., Oberbauer, A.M., Mc Gloughlin, M.M., eds.), 269-283. CABI Publishing, New York

⁴³⁵ Turpat.

fermentos siekalās⁴³⁶. Šī spēja ļauj cūkām izmantot visus labības graudos un sojas pupiņās esošos fosfātus un izdalīt fekālijas, kas satur par 60% mazāk fosfātu nekā ģenētiski nemodificētām cūkām.

Lauksaimniecības dzīvnieku efektivitātes un ražīguma paaugstināšana atvieglotu slogu ierobežotajiem zemes un ūdens resursiem, vienlaikus pozitīvi ietekmējot apkārtējo vidi, samazinot iespējamo augsnes un gruntsūdeņu piesārņojumu. Ūdenstilpņu un gruntsūdeņu aizsardzība kļūst arvien aktuālāks jautājums, ņemot vērā iedzīvotāju skaita palielināšanos un jaunu lauksaimniecības zemju apgūšanu.

Piena vai gaļas ražīguma paaugstināšana arī var samazināt ietekmi uz vidi, jo tiks samazināts kūtsmēsļu daudzums, tiks samazināts ūdens daudzums, kas nepieciešams gan dzīvniekiem, gan iekārtu apstrādei, samazināsies nepieciešamās zemes platības dzīvnieku turēšanai.

Arī barība konversijas efektivitātes paaugstināšana samazinātu barības vienību daudzumu, kas nepieciešamas, lai saražotu vienu vienību gaļas vai piena, tādējādi pozitīvi ietekmējot vidi. Samazinot barības daudzumu, samazinātos kūtsmēsļu daudzums uz vienu vienību saražotās pārtikas. Piemēram, *AquAdvantage*TM lasis, kas iegūts ģēnu inženierijas ceļā, tirgū var nonākt divreiz ātrāk nekā tā konvencionālie līdzinieki pateicoties uzlabotai nobarojuma efektivitātei⁴³⁷.

Jāpiezīmē, ka ĢM dzīvnieku izmantošana vienmēr saistās ar ētiskām problēmām; īpaši medicīniskajos pētījumos, kur tiek modelēta slimība, un kur dzīvnieku ciešanas ir neizbēgamas. Savukārt, piena sastāva modificēšana ir viens no tiem dzīvnieku ģenētiskās modificēšanas novirzieniem, kam praktiski nav nevēlamas ietekmes uz izmantojamo dzīvnieku.

Tiek veikti pētījumi aitu vilnas sastāvā esošās olbaltumvielas keratīna struktūras izmaiņšanos, lai uzlabotu vilnas izturību un krāsu noturību^{438,439}, kā arī notiek darbs pie zīda kvalitātes uzlabošanas, pielietojot ĢM zīdtauriņa kāpurus.

⁴³⁶ Golovan, S.P., Meidinger, R.G., Ajakaiye, A., Cottrill, M., Wiederkehr, M.Z., Barney, D.J., Plante, C., Pollard, J.W., Fan, M.Z., Hayes, M.A., Laursen, J., Hjorth, J.P., Hacker, R.R., Phillips, J.P. & Forsberg, C.W. (2001). Pigs expressing salivary phytase produce low-phosphorus manure. *Natural Biotechnology* 19, 741

⁴³⁷ Gottlieb, S. & Wheeler, M.B. (2011). Genetically engineered animals and public health: Compelling Benefits for Health Care, Nutrition, the Environment, and Animal Welfare. Washington, DC: Biotechnology Industry Organization, 38 p.

⁴³⁸ Damak, S., Su, H., Jay, N.P., Bullock, D.W. & Su, H.Y. (1996). Improved wool production in transgenic sheep expressing insulin-like growth factor 1. *Biotechnology* 14, 185–188

⁴³⁹ Su, H.Y., Jay, N.P., Gourley, T.S., Kay, G.W. & Damak, S. (1998). Wool production in transgenic sheep: results from first-generation adults and second-generation lambs. *Animal Biotechnology* 9, 135–147

Iespējamie ģenētiski modificēto organismu izraisītie riski un ieguvumi

Pēc Pusztai pētījuma publicēšanas, pētnieks tika atstādināts no amata, viņam tika aizliegts publiski uzstāties, kā arī netika pagarināts viņa ikgadējais darba līgums⁴⁴⁰. Zinātnieks Pusztai savu pētījumu veica *Rowett* zinātniskajā institūtā Skotijā, tas bija viens no pirmajiem pētījumiem, kurā dzīvnieki tika baroti ar ĢM barību. Arī pētījuma līdzautori vēlāk cieta no mobinga, bet žurnāls *Lancet*, kas publicēja pētījuma rezultātus vēlāk tika pakļauts kritikai) vairāk informācijas pielikumā).

Evena (*Ewen*) un Pusztai pētījuma⁴⁴¹ mērķis bija īstermiņa novērtēt žurkas, kas tika barotas ar ĢM kartupeļiem, kas ekspresē lecitīna *Galanthus nivalis agglutinin* (GNA) gēnu, kas izveidots, lai paaugstinātu kartupeļu izturību pret nematodi un insektiem. Eksperimenta rezultātā tika novērota dažāda veida iedarbība uz žurku kuņģa-zarnu traktu, piemēram, kuņģa gļotādas poliferācija, kas galvenokārt bija saistīta ar GNA transgēna ekspresiju. Tika novērota arī cita ĢM kartupeļu GNA bioloģiskā ietekme, it īpaši uz tievo un aklo zarnu.

Vēlāk pēc diviem oficiāliem auditiem, ko veica gan pats *Rowett* institūts, gan *the Royal Society* tika secināts, ka iegūtie dati neatbilst izteiktajiem secinājumiem un ir pieļautas vairākas kļūdas paša eksperimenta gaitā. Kritiķi apgalvoja, ka šis pētījums tāpat kā vairāki pētījumi ar monarha taureņiem^{442,443,444} ir maldinošs un zinātniski nepamatots. Vēl jo vairāk jāatzīmē, ka kartupeļos ievadītais gēns tika iegūts no sniegpulkstenīšu lecitīna, kas ir zīdītājiem toksiska viela. Zinātnieki, kas radīja šos kartupeļus, izvēlējās lecitīna gēnu, lai veiktu metodoloģijas pārbaudes un šos kartupeļi nebija vispār paredzēti izmantot cilvēku vai dzīvnieku uzturā.

No otras puses Pusztai pētījumu izmantoja kā baneri vairāki anti-ĢMO kustības piekritēji, skaidri norādot uz kompāniju iejaukšanos GM drošuma novērtēšanas procesā⁴⁴⁵.

⁴⁴⁰ Su, H.Y., Jay, N.P., Gourley, T.S., Kay, G.W. & Damak, S. (1998). Wool production in transgenic sheep: results from first-generation adults and second-generation lambs. *Animal Biotechnology* 9, 135–147

⁴⁴¹ Ewen, S.W. & Pusztai, A. (1999). Effect of diets containing genetically modified potatoes expressing *Galanthus nivalis* lectin on rat small intestine. *Lancet* 354 (9187), 1353-1354

⁴⁴² Losey, J.E., Rayor, L.S. & Carter M.E. (1999). Transgenic pollen harms Monarch larvae. *Nature* 399, 214

⁴⁴³ Koch, R. L., Hutchison, W.D., Venette, R.C. & Heimpel, G. E. (2003). Susceptibility of immature monarch butterfly, *Danaus plexippus* (Lepidoptera: Nymphalidae: Danainae), to predation by *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae). *Biological Control*, 28(2), 265-270

⁴⁴⁴ Shelton, A.M. & Sears, M.K. (2001). The monarch butterfly controversy: scientific interpretations of a phenomenon. *The Plant Journal* 27, 483

⁴⁴⁵ Martinelli, L., Karbarz, M. & Siipi, H. (2013). Science, safety, and trust: the case of transgenic food. *Croatian Medical Journal* 54 (1), 91-96

Séralini pētījums⁴⁴⁶ ir piemērs tam, cik pretrunīga ir ĢM pārtikas riska novērtēšana. Pētnieku mērķis bija ilgtermiņā novērtēt raundapa herbicīda toksiskumu un herbicīda glifosāta izturīgo ĢM kukurūzu NK603. Eksperimenta rezultātā, kas ilga divus gadus, gan žurkām, kas tika barotas tikai ar ĢM kukurūzu, gan žurkām, kas tika barotas ar ĢM kukurūzu, kurai tika pievienots herbicīds glifosāts, tika novērota smaga nieru nefropātija, paaugstināta mirstība un lielu krūšu audzēju attīstība mātītēm, kā arī aknu nosprostojumi un nekroze tēviņiem.

Šī pētījuma rezultāti, kā arī satraucošās fotogrāfijas, kurās attēlotas žurkas ar milzu audzējiem, izsauca skaļu rezonansi medijos un internetā, liekot patērētājiem atkal sākt šaubīties par biotehnoloģijas produktu drošumu.

Zinātnieku aprindas⁴⁴⁷ ar dažiem izņēmumiem un vairāki vadošie zinātnieki sniedza atbildes vēstules un viedokļus, kuros Séralini pētījums tika noraidīts, un tika pieprasīta daudz nopietnāka pētījumu pārbaude pirms publicēšanas zinātniskajos žurnālos. ES Pārtikas un nekaitīguma iestāde (EPNI), reaģējot uz Séralini pētījuma rezultātiem, sniedza savu galīgo viedokli⁴⁴⁸ (neatkarīgu novērtējumu sniedza arī Beļģijas, Dānijas, Francijas, Vācijas, Itālijas un Nīderlandes riska novērtēšanas iestādes), iesakot noraidīt Séralini pētījumu kā zinātniski nepamatotu un uzskatot, ka nav nepieciešama atkārtota ĢM kukurūzas NK603 riska novērtēšana.

⁴⁴⁶ Seralini, G.E., Clair, E., Mesnage, R., Gress, S., Defarge, N., Malatesta, M. *et al.* (2012). Long term toxicity of a Roundup herbicide and a Rounduptolerant genetically modified maize. *Food and Chemical Toxicology* 50(11), 4221-4231

⁴⁴⁷ ENSSER Comments on the Retraction of the Séralini et al. 2012 Study, [15.01.2015]: http://www.ensser.org/fileadmin/user_upload/ENSSERcommentsretraction_final.pdf

⁴⁴⁸ Review of the Séralini *et al.* (2012) publication on a 2-year rodent feeding study with glyphosate formulations and GM maize NK603, [15.01.2015]: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/2910.htm>

4.pielikums**ES lēmumi par ĢMO izplatīšanu tirgū**

1. EK lēmums 2016/321, ar ko pielāgo ģenētiski modificētās kukurūzas (*Zea mays* L.) MON 810 (MON-ØØ81Ø-6) audzēšanas atļaujas ģeogrāfiskās darbības jomu;
2. EK lēmums 2015/2281, ar ko atļauj laist tirgū produktus, kas satur ģenētiski modificētu kukurūzu MON 87427 (MON-87427-7), sastāv vai ir ražoti no tās;
3. EK lēmums 2015/2279, ar ko atļauj laist tirgū produktus, kas satur ģenētiski modificētu kukurūzu NK603 × T25 (MON-ØØ6Ø3-6 × ACS- ZMØØ3-2), sastāv vai ir ražoti no tās;
4. EK lēmums 2015/701, ar kuru atļauj laist tirgū pārtiku, kas satur ģenētiski modificēto eļļas rapsi GT73 vai sastāv no tā, vai pārtiku un lopbarību, kas ražota no šā ģenētiski modificētā organisma;
5. EK lēmums 2015/700, ar ko atļauj laist tirgū produktus, kas satur ģenētiski modificētas sojas pupas MON87708 (MON-877Ø8-9), sastāv vai ir ražoti no tām;
6. EK lēmums 2015/699, ar ko atļauj laist tirgū produktus, kas satur ģenētiski modificētu kokvilnu T304-40 (BCS-GHØØ4-7), sastāv vai ir ražoti no tās;
7. EK lēmums 2015/698, ar ko atļauj laist tirgū produktus, kas satur ģenētiski modificētas sojas pupas 305423 (DP-3Ø5423-1), sastāv vai ir ražoti no tām;
8. 2015/697, ar ko atļauj laist tirgū ģenētiski modificētu kukurūzu T25 (ACS-ZMØØ3-2) un atjaunina jau esošos kukurūzas T25 (ACS-ZMØØ3-2) produktus;
9. EK lēmums 2015/696, ar ko atļauj laist tirgū produktus, kas satur ģenētiski modificētas sojas pupas MON87705 (MON-877Ø5-6), sastāv vai ir ražoti no tām;
10. EK lēmums 2015/695, ar ko atjauno atļauju esošajiem ģenētiski modificētās kokvilnas MON 531 × MON 1445 (MON-ØØ531-6 × MON-Ø1445- 2) produktiem un atļauj laist tirgū no ģenētiski modificētās kokvilnas MON 531 × MON 1445 (MON-ØØ531-6 × MON-Ø1445-2) ražotu kokvilnas sēklu eļļu;
11. EK lēmums 2015/694, ar ko atjauno atļauju esošajiem ģenētiski modificētās kokvilnas MON 1445 (MON-Ø1445-2) produktiem;
12. EK lēmums 2015/694 par nelķu (*Dianthus caryophyllus* L., līnija 26407), kam ģenētiski modificēta ziedu krāsa, laišanu tirgū;
13. EK lēmums 2015/693, ar ko atjauno atļauju esošajiem ģenētiski modificētās kokvilnas MON 1445 (MON-Ø1445-2) produktiem (izziņots ar dokumenta numuru C(2015) 2766) (Dokuments attiecas uz EEZ);

14. EK lēmums 2015/692 par tādu nelķķu (*Dianthus caryophyllus* L., līnija 25958), kam ģenētiski modificēta ziedu krāsa, laišanu tirgū;
15. EK lēmums 2015/691, ar ko atļauj laist tirgū produktus, kas satur ģenētiski modificētas sojas pupas BPS-CV127-9 (BPS-CV127-9), sastāv vai ir ražoti no tām;
16. EK lēmums 2015/690, ar ko atļauj laist tirgū produktus, kas satur ģenētiski modificētu kokvilnu GHB614xLLCotton25 (BCS-GH002-5xACS-GH001-3), sastāv vai ir ražoti no tās;
17. EK lēmums 2015/689, ar ko atjauno atļauju esošajiem ģenētiski modificētās kokvilnas MON 531 (MON-00531-6) produktiem;
18. EK lēmums 2015/688, ar ko atļauj laist tirgū produktus, kas satur ģenētiski modificētu kokvilnu MON 88913 (MON-88913-8), sastāv vai ir ražoti no tās;
19. EK lēmums 2015/687, ar ko atļauj laist tirgū produktus, kas satur ģenētiski modificētu rapsi MON 88302 (MON-88302-9), sastāv vai ir ražoti no tā;
20. EK lēmums 2015/686, ar ko atļauj laist tirgū tirgū produktus, kas satur ģenētiski modificētas sojas pupas MON 87769 (MON-87769-7), sastāv vai ir ražoti no tām;
21. EK lēmums 2015/685, ar ko atļauj laist tirgū ģenētiski modificētu kokvilnu MON 15985 (MON-15985-7) un atjauno atļauju esošajiem ģenētiski modificētās kokvilnas MON 15985 (MON-15985-7) produktiem;
22. EK lēmums 2015/685, ar ko atļauj laist tirgū produktus, kas satur ģenētiski modificētu kukurūzu MON 87460 (MON 87460-4), sastāv vai ir ražoti no tās;
23. EK lēmums 2015/684, ar ko atļauj laist tirgū produktus, kas satur ģenētiski modificētu kukurūzu MON89034 × 1507 × NK603 (MON-89034-3 × DAS-01507-1 × MON-00603-6), sastāv vai ir ražoti no tās;
24. EK lēmums 2015/683, ar ko atļauj laist tirgū produktus, kas satur ģenētiski modificētu kukurūzu MON 87460 (MON 87460-4), sastāv vai ir ražoti no tās;
25. EK Lēmums 2013/650, ar ko atļauj laist tirgū produktus, kas satur ģenētiski modificētu kukurūzu MON 89034 × 1507 × MON88017 × 59122 (MON-89034-3 × DAS-01507-1 × MON-88017-3 × DAS-59122-7), četras ar to saistītas ģenētiski modificētas kukurūzas kultūras, kurās apvienoti trīs dažādi atsevišķi transformācijas gadījumi (MON89034 × 1507 × MON88017 (MON-89034-3 × DAS-01507-1 × MON-88017-3), MON89034 × 1507 × 59122 (MON-89034-3 × DAS-01507-1 × DAS-59122-7), MON89034 × MON88017 × 59122 (MON-89034-3 × MON-88017-3 × DAS-59122-7), 1507 × MON 88017 × 59122 (DAS-01507-1 × MON-88017-3 × DAS-59122-7)), un četras ar to saistītas ģenētiski modificētas kukurūzas kultūras, kurās apvienoti divi dažādi atsevišķi transformācijas gadījumi (MON89034 × 1507 (MON-89034-3 × DAS-01507-1), MON89034 × 59122 (MON-89034-3 × DAS-

59122-7), 1507 × MON88017 (DAS-Ø15Ø7-1 × MON-88Ø17-3), MON 88017 × 59122 (MON-88Ø17-3 × DAS-59122-7)), sastāv vai ir ražoti no tās;

26. EK Lēmums 2013/649/ES, ar ko atļauj laist tirgū ziedputekšņus, kas ražoti no kukurūzas MON 810;

27. EK Lēmums 2013/648/ES par ģenētiski modificētas kukurūzas MON89034×1507×NK603 produktu izplatīšanu tirgū;

28. EK Lēmums 2013/327/ES par ģenētiski modificētā eļļas rapša Ms8, Rf3 un Ms8×Rf3 izplatīšanu tirgū;

29. EK Lēmums 2012/651/EK par ģenētiski modificētas kukurūzas MIR162 (SYN-IR162-4) produktu izplatīšanu tirgū;

30. EK Lēmums 2012/347/ES par ģenētiski modificētas sojas pupu MON 87701×MON 89788 (MON-877Ø1- 2xMON-89788-1) produktu izplatīšanu tirgū;

31. EK Lēmums 2012/84/ES par ģenētiski modificētas sojas pupu 356043 (DP-356Ø43-5) produktu izplatīšanu tirgū;

32. EK Lēmums 2012/83/ES par ģenētiski modificētas sojas pupu MON 87701 (MON-877Ø1-2) produktu izplatīšanu tirgū;

33. EK Lēmums 2012/82/ES par ģenētiski modificētas sojas pupu 40-3-2 (MON-Ø4Ø32-6) produktu izplatīšanu tirgū;

34. EK Lēmums 2012/81/ES par ģenētiski modificētas sojas pupu A5547-127 (ACS-GMØØ6-4) produktu izplatīšanu tirgū;

35. EK Lēmums 2012/69/ES, ar ko groza Lēmumu 2007/305/EK, 2007/306/EK un 2007/307/EK attiecībā uz pielaišanas periodiem eļļas rapša hibrīdam Ms1xRf1, eļļas rapša hibrīdam Ms1xRf2 un eļļas rapsim Topas 19/2;

36. EK Lēmums 2011/894/ES par ģenētiski modificētas kukurūzas Bt11xMIR604xGA21 (SYN-BTØ11-1xSYN- IR6Ø4-5xMON-ØØØ21-9) produktu izplatīšanu tirgū;

37. EK Lēmums 2011/893/ES par ģenētiski modificētas kukurūzas Bt11xMIR604 (SYN-BTØ11-1xSYN-IR6Ø4-5) produktu izplatīšanu tirgū;

38. EK Lēmums 2011/892/ES par ģenētiski modificētas kukurūzas MIR604xGA21 (SYN-IR6Ø4-5xMON- ØØØ21-9) produktu izplatīšanu tirgū;

39. EK Lēmums 2011/891/ES par ģenētiski modificētas kokvilnas 281-24-236x3006-210-23 (DAS-24236- 5xDAS-21Ø23-5) produktu izplatīšanu tirgū;

40. EK Lēmums 2011/355/ES, ar ko groza Lēmumu 2006/197/EK attiecībā uz atļaujas pagarināšanu laist tirgū dzīvnieku barību, kas ražota no ģenētiski modificētas 1507. līnijas kukurūzas (DAS-Ø15Ø7-1);

41. EK Lēmums 2011/366/ES par ģenētiski modificētas kukurūzas MON 89034×MON 88017 (MON-89034-3×MON-88017-3) produktu izplatīšanu tirgū;
42. EK Lēmums 2011/354/ES par ģenētiski modificētas kokvilnas GHB614 (BCS-GH002-5) produktu izplatīšanu tirgū;
43. EK Lēmums 2010/419/ES par ģenētiski modificētas kukurūzas Bt11 (SYN-BT011-1) produktu izplatīšanu tirgū;
44. EK Lēmums 2010/420/ES par ģenētiski modificētas kukurūzas MON89034×NK603 (MON-89034-3×MON-00603-6) produktu izplatīšanu tirgū;
45. EK Lēmums 2010/426/ES par ģenētiski modificētas kukurūzas Bt11×GA21 (SYN-BT011-1×MON-00021-9) produktu izplatīšanu tirgū;
46. EK Lēmums 2010/428/ES par ģenētiski modificētas kukurūzas 59122x1507xNK603 (DAS-59122-7xDAS-01507xMON-00603-6) produktu izplatīšanu tirgū;
47. EK Lēmums 2010/429/ES par ģenētiski modificētas kukurūzas MON 88017xMON 810 (MON-88017-3xMON-00810-6) produktu izplatīšanu tirgū;
48. EK Lēmums 2010/432/ES par ģenētiski modificētas kukurūzas 1507x59122 (DAS-01507-1xDAS-59122-7) produktu izplatīšanu tirgū;
49. EK Lēmums 2010/139/ES par ģenētiski modificētas kukurūzas MON863xMON810xNK603 (MON-00863-5xMON-00810-6xMON-00603-6) produktu izplatīšanu tirgū;
50. EK Lēmums 2010/140/ES par ģenētiski modificētas kukurūzas MON863xMON810 (MON-00863-5xMON-00810-6) produktu izplatīšanu tirgū;
51. EK Lēmums 2010/141/ES par ģenētiski modificētas kukurūzas MON863xNK603 (MON-00863-5xMON-00603-6) produktu izplatīšanu tirgū;
52. EK Lēmums 2010/135/ES par ģenētiski modificēta kartupeļu (*Solanum tuberosum* L. EH92-527-1 līnija) produktu izplatīšanu tirgū;
53. EK Lēmums 2010/136/ES par ģenētiski modificēta kartupeļu EH92-527-1 (BPS-25271-9) produktu kā barību izplatīšanu tirgū;
54. EK Lēmums 2009/866/EK par ģenētiski modificētas kukurūzas MIR 604 (SYN-IR604-5) produktu izplatīšanu tirgū;
55. EK Lēmums 2009/828/EK par reģionālā normatīvā dekrēta projektu, ar ko Madeiras autonomo reģionu pasludina par apgabalu, kurā nav ģenētiski modificētu organismu;
56. EK Lēmums 2009/813/EK par ģenētiski modificētas kukurūzas MON 89034 (MON-89034-3) produktu izplatīšanu tirgū;

57. EK Lēmums 2009/814/EK par ģenētiski modificētas kukurūzas MON 88017 (MON-88Ø17-3) produktu izplatīšanu tirgū;
58. EK Lēmums 2009/815/EK par ģenētiski modificētas kukurūzas 59122×NK603 (DAS-59122-7×MON-ØØ6Ø3-6) produktu izplatīšanu tirgū;
59. EK Lēmums 2009/770/EK, ar ko atbilstīgi Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvai 2001/18/EK nosaka standarta ziņojuma paraugus monitoringa rezultātu paziņošanai par to ģenētiski modificētu organismu apzinātu izplatīšanu vidē, kas ir produkti vai iekļauti produktos ar mērķi tos laist tirgū;
60. EK Lēmums 2009/244/EK par neļķu (*Dianthus caryophyllus* L., līnija 123.8.12) ar ģenētiski modificētu ziedu krāsu izplatīšanu tirgū;
61. EK Lēmums 2009/184/EK par atļauju izplatīt tirgū produktus, kuri satur ģenētiski modificētu eļļas rapsi T45 (ACS-BNØØ8-2) vai ir ražoti no tā un kuri iegūti saistībā ar šā eļļas rapša tirdzniecību trešās valstīs pirms 2005.gada;
62. EK Lēmums 2008/933/EK par ģenētiski modificēto sojas pupu MON89788 izplatīšanu tirgū;
63. EK Lēmums 2008/837/EK par ģenētiski modificētas kokvilnas LLCotton25 produktu izplatīšanu tirgū;
64. EK Lēmums 2008/730/EK par ģenētiski modificētas sojas A2704-12 produktu izplatīšanu tirgū;
65. EK Lēmums 2008/495/EK par pagaidu aizliegumu Austrijā izmantot un pārdot ģenētiski modificētu kukurūzu (*Zea mays* L., līnija MON810);
66. EK Lēmums 2008/470/EK par pagaidu aizliegumu Austrijā izmantot un pārdot ģenētiski modificētu kukurūzu (*Zea mays* L., līnija T25);
67. EK Lēmums 2008/289/EK par ārkārtas pasākumiem attiecībā uz neatļauto ģenētiski modificēto organismu „Bt 63” klātbūtni rīsu produktos;
68. EK Lēmums 2008/280/EK par ģenētiski modificētas kukurūzas GA21 produktu izplatīšanu tirgū;
69. EK Lēmums 2008/162/EK, ar kuru groza Lēmumu 2006/601/EK par ārkārtas pasākumiem attiecībā uz neatļauto ģenētiski modificēto organismu *LLRice 601* rīsu produktos;
70. EK Lēmums 2007/701/EK par ģenētiski modificētas kukurūzas NK603xMON810 produktu izplatīšanu tirgū,
71. EK Lēmums 2007/702/EK par produktu izplatīšanu tirgū, kas sastāv, satur vai ražoti no ģenētiski modificētas kukurūzas 59122;

72. EK Lēmums 2007/703/EK par produktu izplatīšanu tirgū, kas sastāv, satur vai ražoti no ģenētiski modificētas kukurūzas 1570XNK603;
73. EK lēmums 2007/364/EK par ģenētiski modificētu neļķu (*Dianthus caryophyllus* L., Līnija 123.2.38) izplatīšanu tirgū;
74. EK Lēmums 2007/304/EK par kukurūzas Bt176 (SYN-EV176-9) un tas atvasināto produktu izņemšanu no tirgus;
75. EK Lēmums 2007/305/EK par eļļas rapša hibrīda Ms1xRf1 (ACS-BNØØ4-7xACS-BNØØ1-4) un tā atvasināto produktu izņemšanu no tirgus;
76. EK Lēmums 2007/306/EK par eļļas rapša hibrīda Ms1xRf2 (ACS-BNØØ4-7xACS-BNØØ2-5) un tā atvasināto produktu izņemšanu no tirgus;
77. EK Lēmums 2007/307/EK par eļļas rapša hibrīda Topas 19/2 (ACS-BNØØ7-1) un tā atvasināto produktu izņemšanu no tirgus;
78. EK Lēmums 2007/308/EK par kukurūzas GA21xMON810 (MON-ØØØ21-9xMON-ØØ81Ø-6) un tas atvasināto produktu izņemšanu no tirgus;
79. EK Lēmums 2007/232/EK par eļļas rapša produktu izplatīšanu tirgū;
80. EK lēmums 2007/232/EK par eļļas rapša produktu (*Brassica napus* L., līnijas Ms8, Rf3 un Ms8xRf3), kas ģenētiski modificēti izturībai pret glufozinātamonija herbicīdu, izplatīšanu tirgū saskaņā ar Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvu 2001/18/EK;
81. EK Lēmums 2006/754/EK par ārkārtas pasākumiem attiecībā uz neatļauto ģenētiski modificēto organismu „LL RICE 601” rīsu produktos;
82. EK Lēmums 2006/601/EK, kas atceļ un aizstāja Lēmumu 2006/578/EK, ar ko nosaka dalībvalstīm neatļaut izplatīt tirgū ASV izcelsmes rīsu produktus, ja tiem nav pievienots oriģināls analīzes protokols, kurš izdots akreditētā laboratorijā, apliecinot, ka produktā nav ģenētiski modificēto rīsu „LL RICE 601”;
83. 2007.gada 23.maijā Eiropas Komisija ir pieņēmusi Lēmumu 2007/364/EK par neļķu ar ģenētiski modificētu ziedu krāsu (*Dianthus caryophyllus* L., līnija 123.2.38) izplatīšanu tirgū dekoratīvam mērķim saskaņā ar Eiropas Parlamenta un Padomes
84. EK Lēmumā noteiktie atļaujas nosacījumi neparedz minētā produkta izmantošanu cilvēku uzturā, dzīvnieku barībā un audzēšanai.

5.pielikums

ES ekspertu aptauja par ĢMO izmantošanu lauksaimniecībā un pārtikas/barības ražošanā

(Survey on EU national experts' attitude towards use of GMO in agriculture and food/feed production)

Dear colleagues!

Please, find it possible to participate in “Survey on EU national experts’ attitude towards use of GMO in agriculture and food/feed production”. Your experience and opinion is extremely important for research conducted at University of Latvia intended to find out national experts’ attitude towards use of GMO in agriculture and food/feed production.

All answers are strictly confidential. Name of the country will NOT BE CONNECTED to your answers. All data will be summarized only by the regions/ new or old EU countries, etc. The survey takes about 10 minutes to complete.

You will be able to receive analysis of the survey’s data when the research report will be conducted.

1. What is the role of your institution in decision making process towards GM food/feed? (Please, rate the extent for each statement given below, where 1 – not involved at all and 10 – strongly involved)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Responsible for final decision										
Responsible for risk assessment										
Advisory/consulting										
Control/supervision										
Other (please, specify) _____										

If your institution is not involved in decision making process towards GM food/feed, please note it under statement “Other” as “not involved”.

2. What is the role of your institution in decision making process towards cultivation of GM plants? (Please, rate the extent for each statement given below, where 1 – not involved at all and 10 – strongly involved)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Responsible for final decision										
Responsible for risk assessment										
Advisory/consulting										
Control/supervision										
Other (please, specify) _____										

If your institution is not involved in decision making process towards cultivation of GM plants, please note it under statement “Other” as “not involved”.

3. Please, indicate an official opinion of your institution towards use of GMO for:

	In favor	Abstain	Case by case	Against	Don't know	Official opinion not defined
Food						
Feed						
Cultivation						
Field trials						
Contained use						
Other (<i>please, specify</i>) _____						

4. Please, indicate your personal opinion towards use of GMO for:

	In favor	Case by case	Against	Don't know
Food				
Feed				
Cultivation				
Field trials				
Contained use				
Other (<i>please, specify</i>) _____				

5. Please, rate extent of your personal satisfaction with the process of issue of permission in the field of GMO (food/feed and cultivation) in EU, where
 1 – strongly unsatisfied and 10 – strongly satisfied

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Don't know

6. Please, tick one of the statements mentioned below which corresponds more to your personal opinion regarding risk the food/feed containing, consisting of or produced from GMO can cause to human/animal health:

Safe as its conventional counterparts	More safe than unsafe	Depends on <i>case by case</i>	More unsafe than safe	It can cause significant risk to human/animal health	Don't know

7. Please, tick one of the statements mentioned below which corresponds more to your personal opinion regarding risk GMO can cause to the environment:

Safe as its conventional counterparts	More safe than unsafe	Depends on <i>case by case</i>	More unsafe than safe	It can cause significant risk to environment	Don't know

13. Do you see benefits in use of GM animals?

(Please, choose just one in each section – health, environment and economic)

Health benefits				Environment benefits				Economic benefits			
Yes	No	Depends on GMO	Don't know	Yes	No	Depends on GMO	Don't know	Yes	No	Depends on GMO	Don't know

14. From your point of view – free public access to scientific data on GMO is sufficient?

(Please, rate the extent for health and environment, where 1 – no scientific data available and 10 – plenty scientific data available)

Human/animal health										Environment									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

15. From your point of view is public knowledge sufficient to be able to interpret and understand these data?

(1 – no knowledge at all and 10 – enough knowledge)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

16. Do you think the society has been provided with enough consistent information on various aspects of GMO?

(Please, rate the extent for each statement given below, where 1 – no information at all and 10 – enough information)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Health benefits										
Environmental benefits										
Negative impact on human and animal health										
Negative impacts on environment										
Economic costs and benefits										
Other (please, specify) _____										

If you think there is plenty of consistent information on various aspects of GMOs, please proceed to question 18.

17. How do you think what should be done to improve situation regarding public information on various aspects of GMO?

18. Which country do you represent?

(We confirm once more that all answers are strictly confidential. Name of the country and other information indicating expert will NOT BE CONNECTED to your answers. All data will be summarized only by the region/new or old EU countries, etc.)

19. Please, indicate how many years you have been involved in GMO issues?

_____ years

20. What is your educational background (*please, choose one*):

- Agriculture
- Bioengineering
- Biology
- Chemistry
- Environment
- Food science
- Legal
- Microbiology
- Other _____ (*please, specify*)

21. What is the highest level of your education? (*please, choose one*):

- Doctor's degree
- Master's degree
- Professional higher education
- Bachelor's degree
- Other (*please, specify*) _____

22. Which institution do you represent (*please, choose one*):

- Governmental, responsible for legislation on GMOs
- Research institution
- Control and supervision authority
- Nongovernmental organization
- Other (*please, specify*) _____

23. Please, indicate your gender:

- Female
- Male

24. How old are you?

- 25 or younger
- 26-35
- 36-45
- 46-55
- 56-65
- more than 66.

Please provide your e-mail address in case you would like to receive research report of data obtained: _____

More information about respective research Inese Aleksejeva ia12073@lu.lv; phone + 371 67027069

Please, complete and return the questionnaire to Inese Aleksejeva: ia12073@lu.lv. Thank you for answers!

3. Lūdzu, izsakiet savu viedokli, novērtējot apgalvojumu 1 - 10 ballu skalā,
kur 1 – pilnīgi nepiekrītu, 10 – pilnīgi piekrītu

N.p.k.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Augu ģenētiskā modifikācija ir pieņemamāka nekā dzīvnieku										
2.	Cilvēkiem ir tiesības iejaukties dabas noteiktajos procesos										
3.	Ģenētiskā modifikācija ir morāli nepareiza un nepieļaujama										
4.	ĢM produkti ir nedabīgi										
5.	Ja ģenētiskā modifikācija nerada risku cilvēku un dzīvnieku veselībai, un videi, tā ir atbalstāma										
6.	Ja ģenētiskā modifikācija sniedz ieguvumus sabiedrībai, tad tā ir atbalstāma										

4. Vai Jūs uskatāt, ka:

lūdzu, novērtējiet 1 - 10 ballu skalā, kur 1 – pilnīgi nepiekrītu, 10 – pilnīgi piekrītu

N.p.k.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	ĢMO ir droši nākamajām paaudzēm										
2.	ĢMO nerada kaitīgu ietekmi uz vidi										
3.	ĢM barība ir droša dzīvnieku veselībai										
4.	ĢM pārtika ir droša cilvēku veselībai										

5. Kā Jūs vērtējat savas zināšanas par ģēnu modifikāciju un ĢMO:

lūdzu, novērtējiet 1 - 10 ballu skalā, kur 1 – nav vispār zināšanu, 10 – ir izcilas zināšanas

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

6. Lūdzu izsakiet savu viedokli par šādiem apgalvojumiem:

N.p.k.		Patiesība	Nav patiesība	Nezinu
1.	Ģenētiski modificētie tomāti satur ģēnus, bet parastie tomāti – nē			
2.	Ēdot ģenētiski modificētus tomātus, cilvēka ģēni arī var tikt modificēti			
3.	Ģenētiski modificētas pārtikas ģēni var nonākt cilvēku dzimumšūnās un var tikt nodoti nākamajām paaudzēm			
4.	Toksiskas un alergiskas reakcijas var izsaukt gan ĢM pārtika, gan parastā pārtika			
5.	Ģenētiski modificēti dzīvnieki vienmēr ir lielāki nekā parastie dzīvnieki			
6.	Tomāti, kuri ģenētiski modificēti ar zivs ģēna palīdzību, garšo pēc zivs			
7.	Katru dienu cilvēks, lietojot uzturā pārtiku, patērē daudz un dažādus svešus ģēnus			
8.	Nav iespējams dzīvnieku ģēnus pārnest augos			

7. No kādiem informācijas avotiem Jūs iegūstat zināšanas un informāciju par ģenētisko modifikāciju un ĢMO? (*Varat atzīmēt vairākas atbildes*)

Draugi, radi un paziņas

Grāmatas

Informatīvie pasākumi un semināri

Internets

Laikraksti un žurnāli

Radio

TV

Zinātniskās publikācijas

Cits (*lūdzu, norādiet _____*)

Nav īpašas intereses par šo jautājumu, ar speciālu nolūku nekādu informāciju nemeklēju.

8. Kuram no iepriekšminētajiem avotiem jūs uzticiaties?

Lūdzu, novērtējiet 1 - 10 ballu skalā, kur 1 – pilnīgi neuzticos, 10 – pilnīgi uzticos

N.p.k.	Avots	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Draugi, radi un paziņas										
2.	Grāmatas										
3.	Informatīvie pasākumi un semināri										
4.	Internets										
5.	Laikraksti un žurnāli										
6.	Radio										
7.	TV										
8.	Zinātniskās publikācijas										
9.	Cits (<i>lūdzu, norādiet _____</i>)										

9. Vai Jūs attieksmi pret ĢMO ietekmē uzticēšanās līmenis:

Lūdzu, novērtējiet 1 - 10 ballu skalā, kur 1 – pilnīgi neuzticos, 10 – pilnīgi uzticos

N.p.k.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Atbildīgajiem politiķiem un lēmumu pieņēmējiem										
2.	Kompetentajām uzraudzības un kontroles institūcijām										
3.	Masu saziņas līdzekļiem										
4.	Par ĢMO izstrādi atbildīgajiem uzņēmumiem										
5.	Par ĢMO risku izvērtēšanu atbildīgajiem zinātniekiem										
6.	Patērētāju tiesību aizsardzības organizācijām										
7.	Pārtikas ražotājiem un tirgotājiem										
8.	Vides aktīvistiem un vides aizsardzības organizācijām										

10. Jūsu vecums:

18-28

29-39

40-50

51- 61

62 un vairāk

11. Jūsu dzimums:

Sieviešu

Vīriešu

12. Ģimenes stāvoklis:

Dzīvoju ar vecākiem

Dzīvoju viens/viena

Ir dzīvesbiedrs un bērns/bērni

Ir dzīvesbiedrs, bet bērnu nav

Cits

13. Vidējie ienākumi mēnesī uz vienu mājsaimniecības locekli (EUR):

Līdz 300

300-600

600- 900

900- 1200

Vairāk par 1200

14. Jūsu izglītība:

pamata

profesionālā (arodskola) /vidējā/vidējā speciālā /profesionālā vidējā

pirmā līmeņa profesionālā augstākā izglītība (4.prof. kvalifikācijas līmenis)

bakalaura grāds/profesionālā bakalaura grāds

profesionālā augstākā izglītība (5.prof. kvalifikācijas līmenis)

maģistra grāds/profesionālā maģistra grāds

doktora grāds

15. Jūsu nodarbošanās:

Valsts/pašvaldības apmaksāts darbs

Uzņēmējdarbība

Students

Pensijā

Bezdarbnieks

Cits

16. Piederība reliģijai:

Kristietība

Islāms

Jūdaisms

Hinduisms

Budisms

Ateists/Neticīgais

Cita

17. Jūs dzīvojat:

Kurzemes reģionā

Latgales reģionā

Pierīgas reģionā

Rīgas reģionā

Vidzemes reģionā

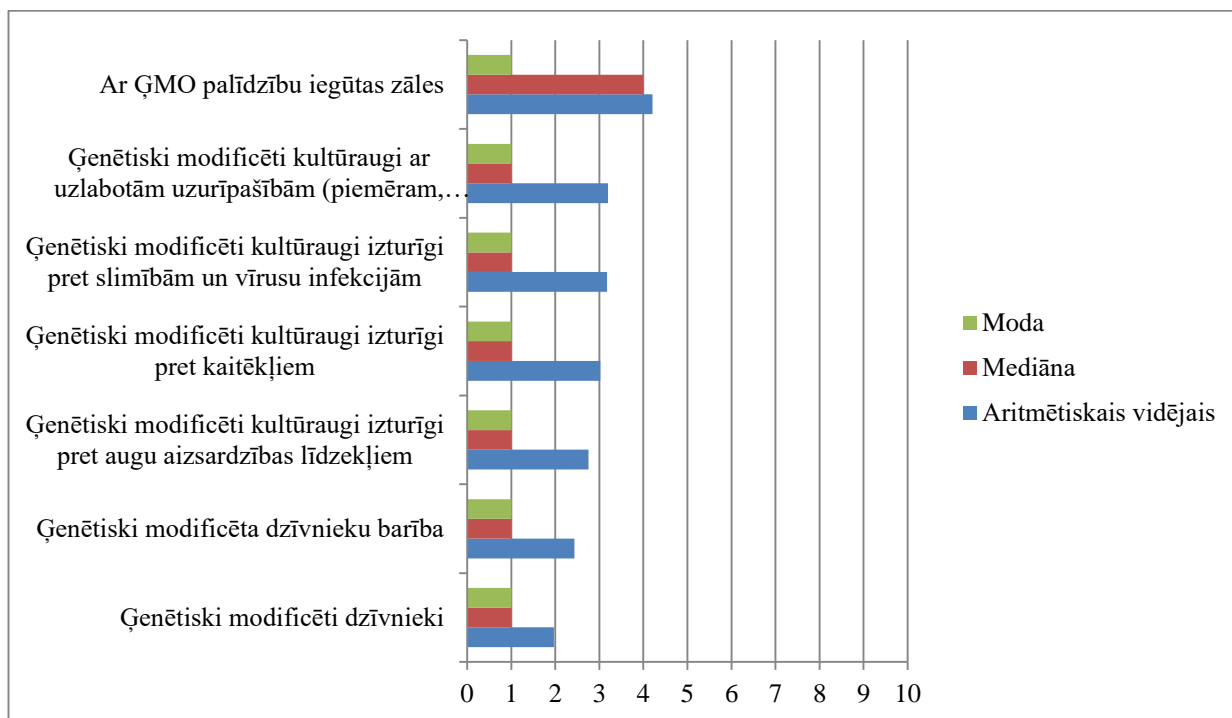
Zemgales reģionā

18. Lūdzu norādiet savu tālruņa numuru, kas tiks izmantots tikai un vienīgi kvalitātes kontrolei, lai nosūtītu atgādinājumu tiem, kas nav aizpildījuši anketu!

Paldies par Jūsu atbildēm!

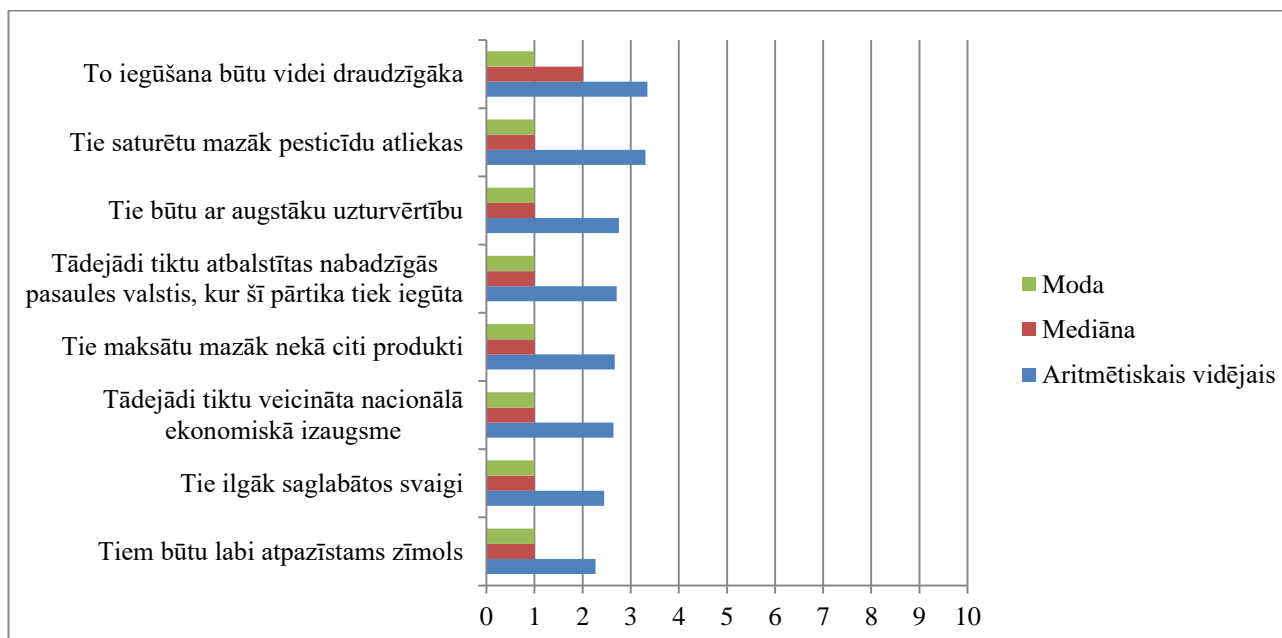
Sīkāka informācija par pētījumu Inese Aleksejeva, tel. 29675493, e pasts: ia12073@lu.lv

Latvijas patērētāju attieksmes vērtējumu vidējie lielumi



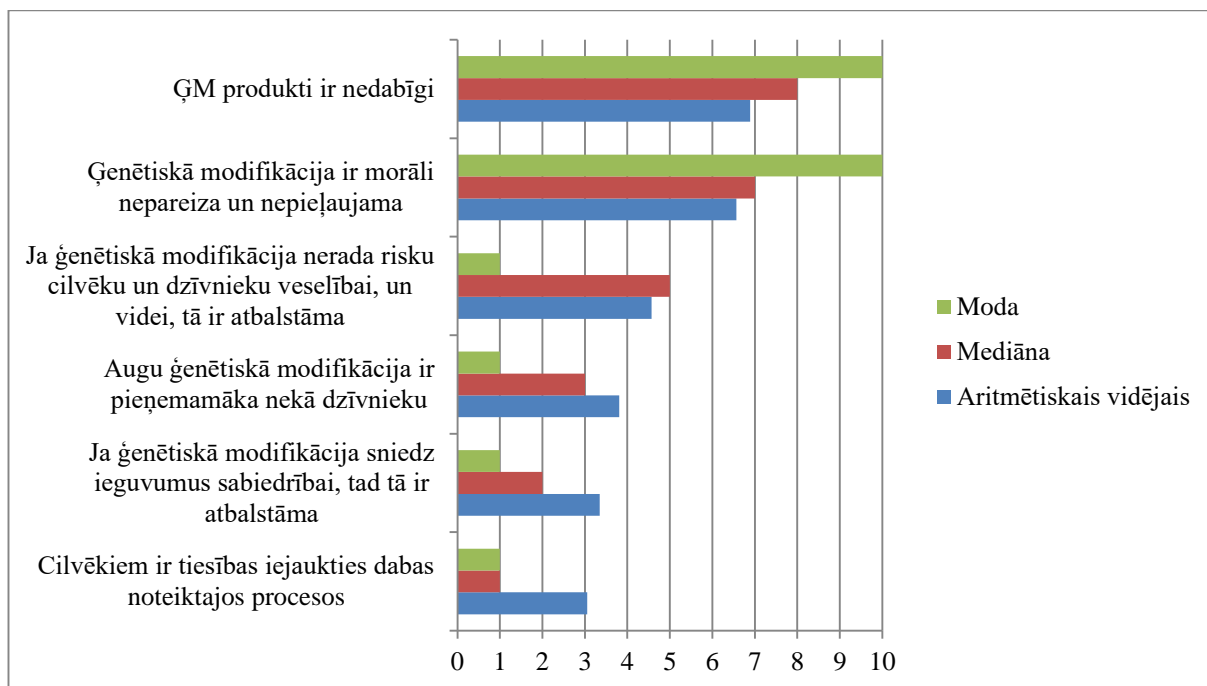
Latvijas patērētāju attieksmes pret ĢMO vērtējumu vidējie lielumi (2015.gads)

Avots: autore veiktie aprēķini, pamatojoties uz Latvijas iedzīvotāju aptauju 2015. gads, n=1184, novērtējuma skala no 1 līdz 10, kur 1 – pilnīgi neatbalstu, 10 – pilnīgi atbalstu



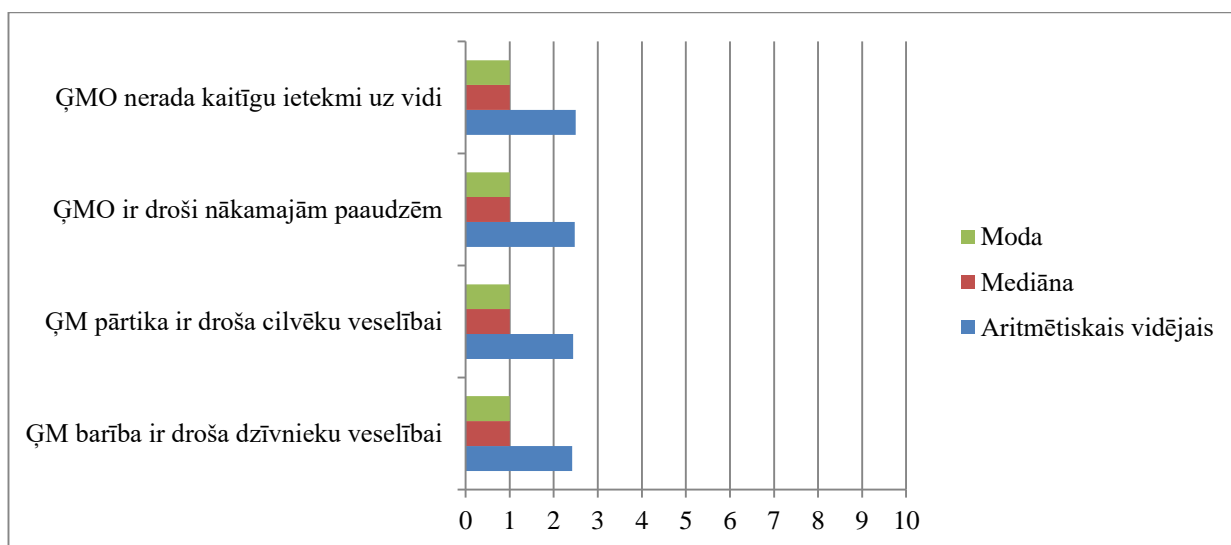
Latvija patērētāju atbilžu uz jautājumu „vai Jūs izvēlētos ģenētiski modificētus produktus, ja:.....” vidējie lielumi (2015.gads)

Avots: autore veiktie aprēķini, pamatojoties uz Latvijas patērētāju aptauju 2015. gads, n=1184, novērtējuma skala no 1 līdz 10, kur 1 – noteikti neizvēlētos, 10 – noteikti izvēlētos



Latvija patērētāju attieksmes pret ĢMO ētiskajiem aspektiem vidējie lielumi (2015.gads)

Avots: Autores veiktie aprēķini, pamatojoties uz Latvijas patērētāju aptauju 2015. gads, n=1184, novērtējuma skala no 1 līdz 10, kur 1 – pilnīgi nepiekrītu, 10 – pilnīgi piekrītu



Latvijas patērētāju izpratnes par ĢMO drošuma aspektiem vidējie lielumi

Avots: autores veiktie aprēķini, pamatojoties uz Latvijas patērētāju aptauju 2015. gads, n=1184, novērtējuma skala no 1 līdz 10, kur 1 – pilnīgi nepiekrītu, 10 – pilnīgi piekrītu