

GMO VERSIOON 2.0

Geenmuundatud toit ~~ohustab~~ maailma päästab

„Geneetiliselt muundatud taimed on ebatervislikud ja keskkonnakahjulikud.“ Nii arvatakse veel praegugi, 25 aastat pärast seda, kui esimene neist valmistatud toiduaine poodi lubati. Tegelikult ei ole geenmuundatud taimed küll kellelegi ainsatki haiguspäeva põhjustanud ning uusimate võtetega saab meie toiduainete omadusi parandada nii, et need lahendavad me koduplaneedi ühed suuremad mured.



TOIDAB KÕIK SUUD



TAGAB PUHTAMA KESKKONNA



TEEB MEID TERVEMAKS



25 AASTAT

Esimene geenmuundatud
köögivilj, tomaisort 'Flavr Savr',
tuli turule aastal 1994.

Geenmuundatud maisiga saavad
vaesed põllumehed saaki ka siis,
kui kliima muutub kuivemaks.

RYAN DONNELL

KÕIK SUUD ON TOIDETUD

Ainuüksi Aafrikas kannatab 233 miljonit inimest näljahäda või alatoitumise käes. See tähendab, et kultuuride saagikust tuleks enne 2050. aastat suurendada rahvaarvu kasvu tõttu 50–70 protsenti. GMOd annavad rohkem saaki, koormates samal ajal vähem keskkonda.

100% GMO



Maisi ja teiste tähtsate taimede saak ähvardab väiksemaks jääda, kui Maa keskmine temperatuur tõuseb.

SEAN GALLUP / GETTY IMAGES

Vastupidav mais saab hakkama kliimamuutustega

Uus geneetiliselt muundatud maisitaim annab 15 protsenti rohkem saaki, mis tähendab, et ka siis, kui osa saaki läheb põua nahka, on saadust ikka piisavalt.

Mais on asendamatu menüü osa üle miljardi inimese jaoks. Seepärast aretavad teadlased nüüd maisi, mis annab piisavalt saaki ka siis, kui suurt osa Maast tulevikus ulatuslikud põuad tabavad, nagu prognoositakse. Geneetilise muundamisega on teadlased suurendanud taimes ensüümi ribuloosibifosfaadi karboksülaas/oksünegeaasi ehk RuBisCo sisaldust. See ensüüm mängib olulist rolli fotosünteesis, mille käigus taimed päikesekiirguse energia keemiliseks energiaks muundavad.

Teadlased avalikustasid esimesed uurimistulemused 2018. aasta sügisel ning juba nüüd on neil õnnestunud saada igast taimest 15 protsenti rohkem maisi. Tänu sellele sobib uus sort eriti hästi piirkondadesse, kus on oht, et osa saagist põua tõttu hävib.

Maa tähtsaimate taimede kohandamisega tuleviku kliimaga on kiire, sest ÜRO kliimapaneeel ennustab, et halvimal juhul võib maailma keskmine temperatuur tõusta juba selle sajandi lõpuks umbes nelja kraadi võrra.

Geneetikud on muutnud maisitaimede fotosünteesi tõhusamaks, nii et see annab rohkem saaki.

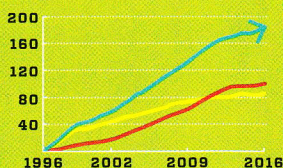
D-KEINE / GETTY IMAGES



VAESED RIIGID PANUSTAVAD GMO-DELE

Esimesed geenmuundatud taimed kasvatati USAs üle veerand sajandi tagasi, ent 2012. aastast ületab arenguriikides GM-taimede all olevate põldude pindala arenenud tööstusmaade oma.

MILJONIT HEKTARIT



— Kokku
— Arengumaad
— Tööstusriigid



MÄDANIKUVABA KARTUL



SCOTT BAUER / U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE / SPL

Mädanikuvaba kartul ennetab näljahäda

Kartuli-lehemädanik on varem põhjustanud tõsiseid näljahädaid nii Iirimaa kui ka Saksamaal. See ohustab endistviisi toiduainetega varustamist Indias ja mitmes teises vaeses riigis. Nüüd aga tagab uus kartulisort, et minevik ei kordu.

Kartulisort 'Innate Potato' on kartuli-lehemädanikku tekitava seene suhtes immuunne. Samas on optimeeritud ka saagikus, sest kartul talub paremini kukkumist ja hoopes, nii et sellel ei teki

musti plekke. Sõna *innate* tähendab „kaasasündinud“ või „sünnipärane“ ja kartuli tootja on valinud selle nime, rõhutamaks, et see kartul ei sisalda mõne teise liigi geene. Teadlased on osa kartuli enda geene lihtsalt välja lülitanud ning lisanud mõne teise kartulisordi geene.

Kartul on maailmas suuruselt kolmas toidukultuur, nii et GM-kartulitel, mis parandavad saaki, on suur mõju toiduainetööstusele.

Demonstrantide plakatitel seisab: „Ei Frankensteinile!“ Neil kujutatakse köögivilju, millesse on torgatud süstlad. Meeleavaldajateks on USA tarbijate ühingud ja nad on protestimas nende supermarketite ees, kus müüakse uut sorti tomatit 'Flavr Savr'. Frankensteinluses süüdistatav köögivilj on esimene geneetiliselt muundatud aiandussaadus, mis on saanud toidupoole müügiloo. Tootjate lubadused on suured: 'Flavr Savr' püsib kauem värskena ja säilib ikka oma maitse.

See stseen supermarketite parklates pole siiski hiljutine, vaid tomat jõudis USAs müügile juba veerand sajandit tagasi ehk aastal 1994. Tomatit 'Flavr Savr' ei saanud edu – osalt seetõttu, et tarbijad olid skeptilised; teisalt seepärast, et see ei maitsenud siiski nii hea, kui tootjad lubasid. Sellest hoolimata jätkus järgmistel aastatel geneetiliselt muundatud organismide ehk GMode väljatöötamine. Tänapäeval on 94 protsendil sojaubadest, 94 protsendil puuvillast ja 92 protsendil maisist, mida USAs kasvatatakse, üks või mitu geeni, mida on laboris muudetud. Tänu sellisele peenhäälestusele annavad GM-taimed rohkem saaki või on putukate rünnakutele vastupidavamad – need on omadused, millest saavad peaaesjalikult kasu farmerid ja kontsernid, kes on uued supertaimed välja töötanud ja vajalikud patendid võtnud. Nõndanimetatud geenikäärde ehk tehnoloogia CRISPR-Cas9 leitudamise ja kasutuselevõtuga on aga kogu maailma taldrikutele ja riisikaussidesse jõudmas sootuks uus geenmuundatud toiduainete põlvkond.

Nende „käärdega“ on võimalik korrigeerida kultuurtaimede ja kariloomade geene palju täpsemini kui varem ja tulemuseks pole mitte ainult uued, vaid ka tervislikumad versioonid paljudest toiduainetest, mida meil kombeks süüa on. See tehnoloogia on ka vältimatu lahendus, kui meil tuleb toita maailma kasvavat rahvastikku, ilma et üha intensiivistuv toiduainete tootmine toimuks keskkonna arvelt.

Taimed saavad geene bakteritelt

Geneetiline muundamine tähendab, et looma, taime või bakterit DNA – pärilike omadusi – on laboris muudetud.

Esimene samm modernse geneetilise muundamise poole tehti 1972. aastal, kui Ühendriikide teadlastel Herbert Boyeril ja Stanley Cohenil õnnestus esimest korda »

Uus geenitehnoloogia leiab ise tee sihtmärgini

Geneetiline muutmine nn geenikäärde CRISPR-Cas9 abil on uus ja palju täpsem viis geenide redigeerimiseks. Selle meetodiga on lihtne lisada uusi omadusi taimedele või loomadele või lülitada soovimatuid geene välja.

Viirus viib tööriista rakk

1 Selleks, et geenitööriist CRISPR-Cas9 näiteks mõnda taime sisestada, saavad teadlased abi mõnelt viirusest või bakterilt, mis nakatab rakud ja võtab terve tööriistakomplekti endaga kaasa. Mikroskoopiline tööriistakast sisaldab juhendit, kääre ja šabloonit.

Giid-RNA leiab tee sihtmärgini

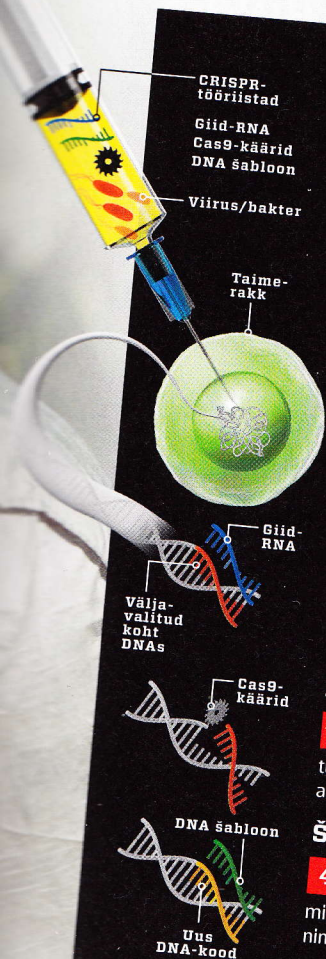
2 CRISPR-Cas9 meetodiga saavad teadlased sihtida teatud kindlat kohta DNAs. Selle näitab geenikäärdele kätte tüükike selleks otstarbeks loodud RNAd, mis toimib giidina, juhatahes teed õige DNA-lõiguni.

Ensüümkäärde lõikavad DNA ahela läbi

3 Ensüüm Cas9 toimib nagu käärde, mis suudavad DNAd lõigata. Pisut meenutab see ka arvutiprogrammidest tuntud *copy-paste*-võtet, sest teadlased saavad avada DNA-ahela just sealt, kuhu nad soovivad sisestada uue genoomi.

Šabloon annab uue koodi

4 Rakk hakkab kahjustust parandama, vahetades augu ümber oleva DNA välja. Geenitööriist pakub šabloonit, mis sarnaneb DNAGA selles kohas, kust ahel läbi lõigati, ning nii sisestab rakk uue koodi DNAsse.



TAGAB PUHTAMA KESKKONNA

Lilgne väetamine reostab vesikeskkonda ja toiduainete transport paiskab õhku süsihappegaasi. Tänu GMOdele võib väetamine muutuda ebavajalikuks ja koduloomad saavad sööta paremini kasutada, nii et kohalikku toitu toodetakse rohkem ning transpordivajadus väheneb.



Lõhe on maailma esimene heakskiidetud GM-loom

Tänu kahelt teiselt kalaliigilt võetud geenile saab geenmuundatud lõhe hakkama palju vähema söödaga.

Maailma esimene geenmuundatud loom, kelle liha on toiduainena aktsepteeritud ja lubatud, tuli Kanadas müügile 2017. aastal. USAs ettevõtte AquaAdvantage „leiutatud“ lõhe kasvab söögikõlblikuks 25 protsendi vähema söödaga ja poole kiiremini kui tavaline Atlandi lõhe. Kalale on lisatud kaks geeni: üks tsävöötšalt ja teine ameerika emakalalt. Lõhe võib kalakasvanduste tootlust rohkem kui kahekordistada.

Praegu impordib USA suurel hulgal lõhet Norrast ja Tšiilist ning kalade trans-

port paiskab keskkonda 25 korda rohkem süsihappegaasi kui kohaliku lõhe kasvatamine. Lõhet AquaAdvantage kasvatatakse maismaarajatistes, mis ei puutu kokku loodusliku vesikeskkonnaga. Sealäbi minimeeritakse reostus. Pealegi on kõik kasvanduskalad steriilsed emased ega saaks kunagi levitada oma gene metsikutele lõhedele.



KASVATATAKSE VEEMAHUTITES

Need kaks kala on ühevanused ja peale selle, et GMO-lõhe kasvab kiiremini, vajab ta ka 25 protsenti vähem sööta.

PAUL DARRROW / RITZAU SCANPIX

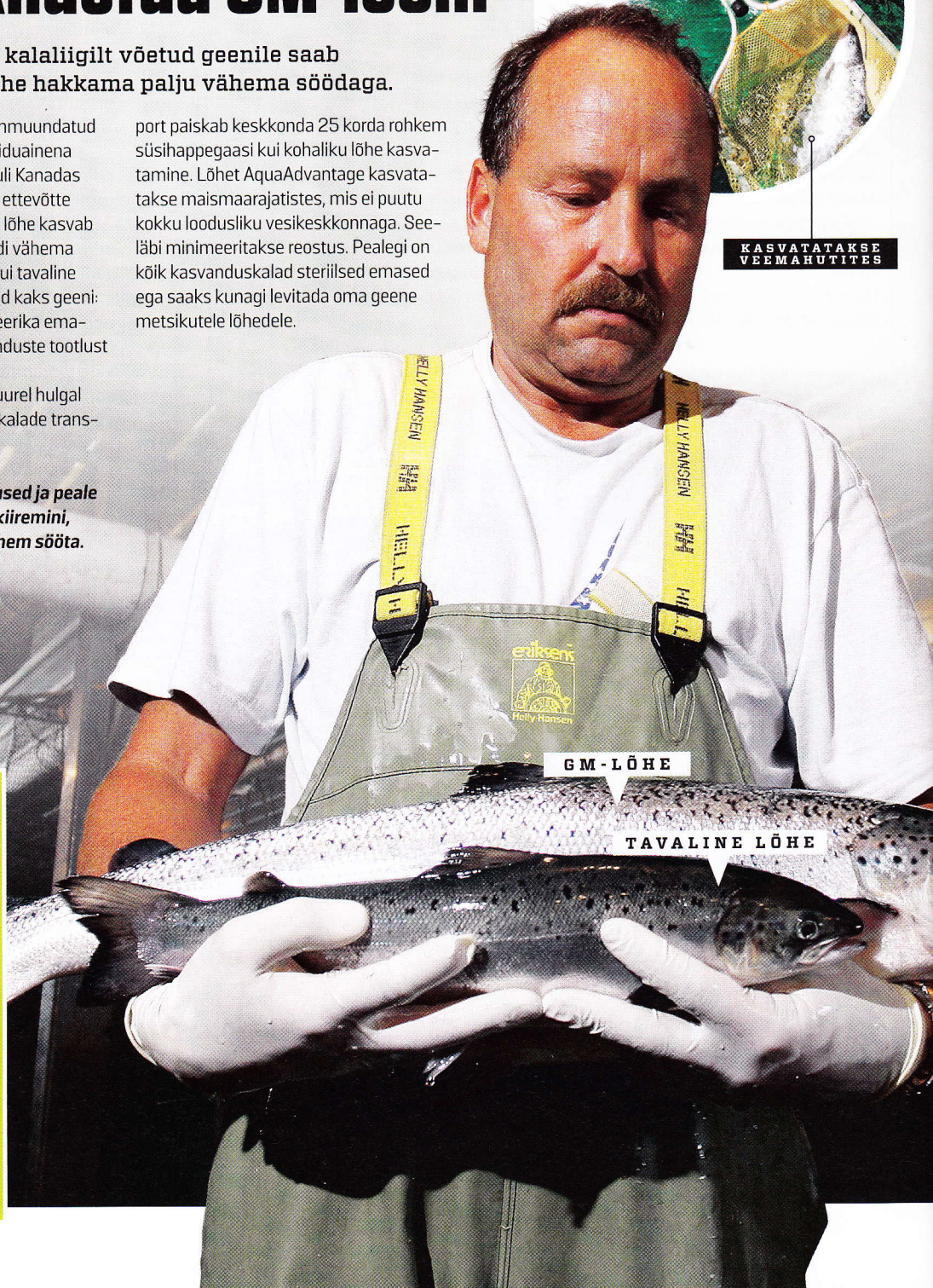
GM-KULTUURID VAJAVAD VÄHEM RUUMI

Geenmuundatud põllukultuurid annavad rohkem saaki ning see tähendab, et traditsioonilise või mahepõllumajandusega võrreldes tuleb vähem looduslikke alasid põldudeks muuta.

SAMA SUURE SAAGI SAAMISEKS VAJAMINEV PINDALA:



■ GM-põllumajandus
■ Traditsiooniline põllumajandus
■ Mahepõllumajandus



Taimed omastavad väetist õhust

60 protsenti põllumajandusväetistest jõuab jõgedesse ja järvedesse ning seal lõpuks meredesse. Seal aitavad need vetikatel vohada, mistõttu vesi muutub hapnikuvaesemaks ja see omakorda maksab veeloomadele ja -taimede elu. Laenates hernelt ühe nende omaduse, võivad tuleviku-kultuurid ammutada kasvuks vajalikku lämmastikku otse õhust, nii et põllupidajad ei pea enam väetama.

Liblikõielised, nagu herned ja oad, saavad selle trikiga hakkama bakterite abil, mis paiknevad väikeste mügarikena nende juurtel. 2018. aastal õnnestus Washingtoni ülikooli teadlastel isoleerida need 35 geeni, mis vastutavad lämmastiku omastamise eest ühel tsüanobakteriiliigil, ja kandsid need üle ühele vetikale, millel see omadus looduslikult puudus. Järgmine samm on pookida needsamad geenid mõnele põllukultuurile, nii et neid enam väetama ei pea.



Bakterimügarad hangivad taimetele väetist.

WALLY EBERHART / GETTY IMAGES

» üks geen ühest organismist teise ümber paigutada. Nemat tegid seda bakteriga. Kuusteist aastat hiljem, aastal 1988 töötasid teadlased aga juba välja esimese põllukultuuri, täpsemini maisitaime, millel oli nn Bt-geen. See paneb taime ise putukamürki tootma. Järgmistel aastatel muutusid Bt-kultuurid põllupidajate seas kiiresti populaarseks. Need taimed on varustatud bakterilt *Bacillus thuringiensis* saadud geeniga, tänu millele hakkab taim moodustama

ja eritama ainet, mis on kahjuritele, nagu mardikavastsed, mürgine. Tänu sellele oli Bt-kultuuridega põldudel pestitsiidide kasutamine vähenenud 90 protsenti.

Organismide geneetiline muundamine on GMOd paljudele vastumeelseks muutnud. Briti ajakirjanik Mark Lynas on mees, kes seisab mõiste „ökko-faktor“ (ingl *the yuck factor*) taga. Ta kirjeldab paljude tarbijate alateadlikku tunnet, et teadlased rikuvad „liikidevahelist püha piiri“.

Praegu on geneetilise muundamise tehnoloogia hoopis midagi muud kui aastaid tagasi. Tänu CRISPR-Cas9 kasutamisele on võõraste organismide kasutamise vajadus palju väiksem ning sageli piisab taimele mingi kindla omaduse andmiseks väga väikesest muudatusest, näiteks olemasolevas DNAs mõne üksiku geeni sisse või välja lülitamisest. See protsess toimub looduses tegelikult kogu aeg. Seetõttu eelistavad paljud teadlased tänapäeval GM-toodete uusima põlvkonna puhul kasutada terminit „geenide redigeerimine“, mitte „geenide muundamine“.

USA leevendab seadusandlust

Peale mainitud öko-faktori on GMO-tehnoloogia võidelnud ka tõdemusega, et inimestel ei paista sellest tehnoloogiast suurt nähtavat kasu olevat. See on aga muutumas. Üle-eelmisel aastal tuli USAs turule uus õunasort 'Arctic', millel lülitati üks geen välja. Sellest piisab, et õunaviilud ei tõmbu enam pruuniks. Teised uued kultuurid mini-meerivad vesikeskkonna rõõmuks väetamise vajadust või on resistentsed mädaniku suhtes.

Siiani on ainult neljal-viiel suuremal firmal olnud GMO-projektide alustamiseks piisavalt raha, ent uue geenitööriistaga on toiduainete geneetiline muutmine »

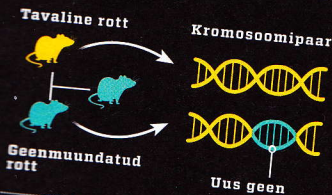
Kahjurid hävitatakse mürgi asemel geenidega

Kahjurid on oht põllukultuuridele. Uue geenitehnoloogiaga saab neist nüüd rekordajaga lahti. Niinimetatud juhtgeen tagab, et geen, mis muudab näiteks rotid teatud taime suhtes allergiliseks, pärandatakse edasi järglastele.

TAVALINE PÄRANDUMINE

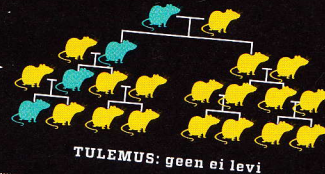
Pooled geenid kanduvad edasi

1 Iga indiviid pärrib pooled kromosoomipaari geenid isalt ja teise poole emalt.



Uus geen levib aeglaselt

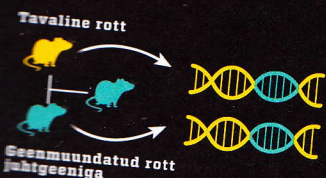
2 Tõenäosus, et uus geen kandub üle järgmisele põlvkonnale, on ainult 50%. Geeni levimine toimub aeglaselt.



PÄRANDUMINE JUHTGEENIGA

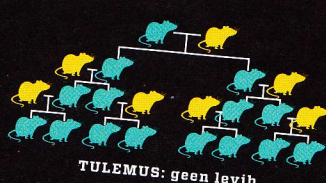
Geen korrigeerib oma paarilist

1 Kui isend pärrib uue geeni, muudetakse vastavat kohta ka kromosoomipaari teisel poolel.



Geen levib kõigile järglastele

2 Uus geen kandub kõigile järglastele ja levib mõne põlvkonnaga kogu populatsioonile.



Hirm GMOde ees on ülepaisutatud

Sestpeale, kui välja ilmusid esimesed GM-toiduained, on seda tehnoloogiat umbusaldatud. Näiteks kardavad paljud tarbijad, et geenmuundatud taimedel on tundmatud tervisele kahjulikud mõjud. Tooteid aga kontrollitakse põhjalikult ja siiani pole olnud ühtegi dokumenteeritud GMO põhjustatud haigusjuhtu.



Demonstrandid protestivad Monsanto kontserni GM-taimedele võetud patendi vastu.

NURPHOTO BETTY IMAGES

EBATÖENÄOLINE



Kuivanud taim 1888. aastast näitas, et GMOle omased geenid polnud loodusesse pääsenud.

Uued geenid võivad pääseda loodusesse

Võimalus, et GM-kultuuride taimed levi- vad metsikutele taimedele, on olemas, aga tänu ettevaatusabinõudele on see väga ebatõenäoline. Esiteks kasvata- takse neid kultuure paigus, kus need ei saa tolmeldada oma metsikuid sugulasi. Näiteks ei saa GM-maisi geenid Euroopas loodusesse levida, sest maisi looduslikult siin ei kasva. Teine meetod on muuta GM-od sõltuvateks ainetest, mida loodu- ses ei leidu. Mõnda aega olid teadlased arvamisel, et geen, mis muudab taime resistentseks umbrohutõrje suhtes, oli kandunud GM-taimedelt metsi- kutele taimedele. Hiljem leiti see geen ühest 1888. aastast pärit kuivanud heintaimest, nii et see geen on ka looduslikult olemas.

Pritsimisest võib loobuda tänu taimedele, mis võitlevad ise kahjuritega.

SHUTTERSTOCK

JAH JA EI

GM-taimed toovad kaasa herbitsiidide kasutamise suurenemise

Teatud tüüpi GM-kultuurid on aretatud nii, et need on pestitsiidide ja herbitsiidide suhtes vähem tundlikud ning põllu- pidajad võivad teha intensiivsemat umbrohu- ja kahjuritõrjet. Seda tüüpi taimed on osutunud ebaotstarbekaks, sest umbrohud ja kahjurid muutuvad mürgi suhtes resistentseks, kui seda ohtrasti pritsida. Seepärast on sellised taimed aeglaselt kadumas ja tulevik kuulub GM-kultuuridele, mis suudavad ise umbrohu ja kahjurid eemal hoida. Kuna farmeritele on odavam mitte pritsida, teeb see tehnoloogia võidukäiku.



JAH JA EI

Bangladeshis kasvavad baklažaaneid, mis on putukaile mürgised.

Erafirmad saavad taimedele patendi

Esimesi geenmuundatud taimi töötasid välja suured kontsernid, kes on nende taimede pealt hästi teeninud. Uus geeni- tehnoloogia tähendab, et nüüd saavad ka väiksemad laborid GMOsid aretada. Mitu vana patenti, näiteks baklažaan "Bt Brinjal", on nüüd antud väikestele põllupidajatele vabakasutusse. See baklažaanitaim toodab mürki, mis hoiab putukad eemal ja nii ei pea põllupidajad ostma pestitsiide, millele kulus varem kuni 40 protsenti kogu nende saadavast tulust.

Geenmuundatud toit põhjustab allergiat

Uute organismidega käib alati kaasas oht, et nende vastu tekib allergeene ehk aineid, mis võivad põhjustada allergilisi reaktsioone. Seepärast katsetatakse GM-tooteid põhjalikumalt kui tavalisi toiduaineid. USAs, kus geenmuundamine on levinum, võtab ühe GM-toiduaine väljatootamine ning sellele heakskiidu saamine keskmiselt 13 aastat. Selle aja jooksul, mil geenmuundatud toiduained on turul olnud, pole dokumenteeritud ühtegi nendega seotud allergiajuhtumit ega teisi tervisele kahjulikke mõjusid. Vastupidi, geenitehnoloogiaga on võimalik muuta DNAd nii, et allergeene ei teki ja just praegu töötavad teadlased välja gluteenivaba nisu.



VÄÄR

GMOd on USAs levinud, aga seal pole allergiajuhtumeid olnud.

ROBERT BROOK / SPL

GMOd hävitavad meie soolefloora

Kõik, mida me sööme, mõjutab soole- floorat. Aga isegi tundlikemate kontroll- meetoditega pole võimalik tõestada, kas liha, piim või munad pärinevad koduloomadelt, kes on söönud tavalist sööta või näiteks geenmuundatud soja- ube. Seega pole võimalik GM-tooteid eristada tavalistest toiduainetest, nii et risk, et need mõjuvad meie soolefloorale kuidagi teisiti, on väga väike.

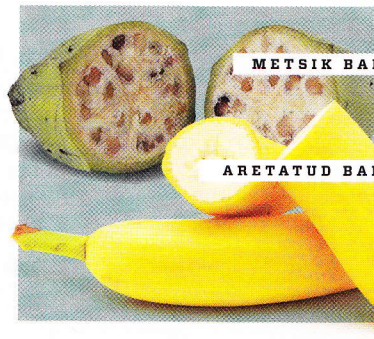
SHUTTERSTOCK

EBATÕENÄOLINE



METSIK BAKLAŽAAN

ARETATUD BAKLAŽAAN



METSIK BANAAN

ARETATUD BANAAN



METSIK PORGAND

ARETATUD PORGAND

VÄÄR

Geneetiline muundamine on uus ja tundmatu

Erinevus tänapäevase poebanaani ja banaani metsiku tüvivormi vahel on tohutu. Samamoodi on viljasordid ja kariloomad aastatuhandetepikkuse aretustöö tulemus. Inimene on aretanud neid taimi ja isendeid, kellel või millel on olnud soovitud omadused. Aretamise ja geneetilise muundamise erinevus on täpsuses ja kiiruses. Kui varem olid tule- mused pigem juhuslikud ning nende saavutamine võttis aega terveid põlv- kondi, siis nüüd saavad teadlased juh- tida täpselt seda, mida nad muudavad. Pealegi vahetavad organismid looduses omavahel genee kogu aeg.

PHILIP WEBERL & WABUJ ROONKUIHAI & NYEBELI EBACVAKHONET



TEEVAD MEID TERVEMAKS

Alatoitlusest tingitud haigused on ülemaailmne terviseprobleem. Geneetilise muundamisega on tootmiseksperdid saanud enda käsutusse tõhusa tööriista, mis võimaldab näiteks suurendada taimedes vitamiinide ja mikrotoitainete tootmist või lõpetada allergiat põhjustavate taimede sünteesi.



A-vitamiini puudus põhjustab igal aastal 500 000 lapse nägemiskaotuse ja veel enamate surma.

EDUCATION IMAGES / UIG / GETTY IMAGES

Kuldne riis ravib alatoitlusest tingitud hädasid

Selmet anda maailma vaeste riikide lastele A-vitamiini, on teadlased välja töötanud riisi, mis sisaldab seda elutähtsat ainet.

2008. aastal kirjutati Briti meditsiiniajakirjas The Lancet, et hinnangute järgi maksab A-vitamiini puudus vaestes riikides aastas 670 000 alla viieaastase lapse elu ning peale selle veel 500 000 jäävad pimedaks. Osas Aafrika riikides saavad üle poole lastest liiga vähe A-vitamiini. See on projekti Golden Rice elluviimise põhjus. Projekt sai inspiratsiooni edust, mis saavutati joodi lisamisega soolale ja

leivale, et ennetada joodipuudust. Riis on tähtis toiduaine paljudes maailma paikades, ja kui lisada sellele muu hulgas kaks nartsissigeeni, on teadlased pannud taime moodustama beetakaroteeni, A-vitamiini provitamiini. Kuldset riisi on aretatud ja sellele on taotletud heakskiitu 1982. aastast alates, aga alles nüüd jõuab see taim Bangladesh, Filipiinide ja Indoneesia põldudele.

USALDUS GMO-DE VASTU KASVAB

2018. aastal Suurbritannias tehtud suures uuringus oli enamik küsitletuist geenmuundamise suhtes positiivselt meelestatud. Palju vastanuid oli seisukohal, et see tehnoloogia on võti ülemaailmsete haiguste ja näljahädade lahendamiseks.

GENEETILINE MUUNDAMINE VÕIB ...

... parandada või välja juurida haigusi

80%

... aidata toita maailma

69%

... luua tervislikumaid taimi ja kariloomi

47%

Kuldsele riisile (vasakul) on lisatud nartsissigeene, mis panevad taime tootma beetakaroteeni.

ERIK DE CASTRO / REUTERS / RITZAU SCANPIX

Gluteeniallergikud võivad kasutada uut tüüpi nisujahu

Üha rohkem inimesi on gluteeni suhtes tundlikud. See on valk, mida leidub muu hulgas nisus. Haigus, mida nimetatakse tsöliaakiaks, mõjutab peensoolt, nii et see omastab üha halvemini toitaineid, ja kuna nisu sisaldub suures osas toiduainetes, võib olla keeruline koostada endale piisavalt mitmekesist menüüd. Teadlased on aga välja töötamas nisusort, mis toodab gluteeni väga väikestes kogustes. Kasutades geenikääre CRISPR-Cas9, on Hispaania Córdoba ülikooli teadlased lõiganud nisu DNAst välja 35 valku tootvat geeni 45st. Katsed näitavad, et uus nisu põhjustab 85% vähem allergiat.



Üks protsent rahvastikust kannatab gluteenitalumatuse all, mis võib muu hulgas põhjustada sügelevat löövet.

ILAHMY / IMAGESELECT & ADAM HART-DAVIS / SCIENCE PHOTO LIBRARY



Uue GM-õuna 'Arctic' võib lõigata tükkideks, ilma et selle viljaliha pruuniks läheks. Õun tuli USAs turule 2017. aastal.

OKANAGAN SPECIALTY FRUITS INC.

» läinud palju lihtsamaks, kiiremaks ja odavamaks ning see võimaldab üha suuremal arvul arendajatel uute organismide loomisel osaleda. Tõelise GMO-revolutsiooni teekond oleneb siiski suuresti seadusandlusest.

USA on maailma esimese riigina otsustanud, et taimede puhul ei pea lihtsaid geenide redigeerimisi CRISPR-Cas9 tehnoloogiaga reguleerima eriliste GMO-reeglite järgi. Seepärast vaadeldakse uut geenide redigeerimistehnoloogiat samaväärsena traditsioonilise sordiareetusega, mitte geenmuundamise ühe vormina.

GMOsid võrreldakse DDT-mürgiga

Euroliidus loetakse aga lähtuvalt Euroopa Komisjoni mullusest otsusest CRISPR-Cas9 tehnoloogia abil täppisaretatud organisme võrdseteks vana tüüpi GM-saadustega ja need alluvad samale ülevaatus- ja heakskiiduprotsessile. Selle põhjus on ette-

vaatus: kuigi negatiivseid tagajärgi pole, ei saa välistada uute geenide levimist loodusesse ja seda riski pole EK hinnangul piisavalt hästi käsitletud. Skeptikud viitavad, et ettevaatusprintsip sai kasutusele võetud just selliste lahenduste puhul, mida peeti ohutuks, kuid mille puhul ilmnes, et need seda siiski ei olnud – näiteks teadsiime varem, et palju kasutatud putukamürk DDT on kahjutu, ent siis ilmnes, et see kuhjub toiduahelas. Sama lugu on freoonidega, mida kasutati külmutusseadmetes – selgus, et need lagundasid usinasti osoonikihti.

Otsusega heakskiiduprotseduuri juurde jääda ei võtnud euroliit ühtlasi kuulda sõltumatu Euroopa Akadeemiate Teadusliku Nõuandekogu (EASAC) teadlaste soovitusi. See tähendab, et nii GMO-revolutsiooni eelised kui ka võimalikud riskid liiguvad vähemalt esialgu Euroopast ja ka Eestist mööda. □

Ehk ajame kasu ja riskid segamini?

Inimesed hindavad tehnoloogiate riske tahtmatult selle põhjal, kui kasulikuks nad neid peavad, kuigi nende kahe teguri vahel pole mingit seost. Näiteks ei karda me autosid, ehkki need igal aastal palju inimelusid maksavad, sest me peame neid väga kasulikeks. Ja vastupidi – paljud tunnevad ebakindlust GM-toidu suhtes, mis pole maksnud kellegi elu, sest me ei pea seda tehnoloogiat kasulikuks. USA psühholoog

Paul Slovic on demonstreerinud me ebaloogilist suhtumist riskidesse mõne katsega, kus katseisikute rühmadel paluti hinnata tehnoloogiaid, näiteks fluoriidi lisamist joogivette või säilitusaineid toidus. Tendents oli selge: kui katseisikud said teada, et tehnoloogial oli suuri eeliseid, hindasid nad selle riskid väikeseks. Kui nad aga said teada, et eelised olid väikesed, olid tehnoloogia riskid nende hinnangul suured.

ME KARDAME
KEEMIA TÖÖSTUST ...



... AGA AUTOSID
EI KARDA

