

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

DIPLOMSKO DELO

**EKONOMSKI IN ETIČNI VIDIKI UPORABE GENSKO
SPREMENJENIH ORGANIZMOV**

Ljubljana, junij 2003

TANJA GRANDOVEC

IZJAVA

Študentka TANJA GRANDOVEC izjavljam, da sem avtorica tega diplomskega dela, ki sem ga napisala pod mentorstvom prof. dr. MIROSLAVA GLASA in dovolim objavo diplomskega dela na fakultetnih spletnih straneh.

V Ljubljani, dne 18.06. 2003

Podpis: _____

KAZALO

1. UVOD	1
2. BIOTEHNOLOGIJA IN GENSKO SPREMENJENI ORGANIZMI (GSO).....	2
2.1. Zgodovina GSO	2
2.2. Uporaba GSO	3
2.3. Prednosti in tveganja uporabe GSO	7
2.4. Primer podjetja Monsanto	8
3. ZAKONODAJA IN VARSTVO POTROŠNIKOV NA PODROČJU GSO	10
3.1. Zakonodaja na področju GSO	10
3.2. Varstvo potrošnikov in GSO	12
3.3. Označevanje gensko spremenjenih izdelkov	13
3.4. Patentiranje in GSO	16
4. ETIČNI VIDIKI	17
4.1. GSO in človekove pravice	18
4.2. Vprašanja za etično presojo uporabe GSO	19
4.3. GSO in prehrambeno-ponudbena veriga	20
4.4. Etična matrika	21
4.5. Genske spremembe pri živalih	23
5. EKONOMSKI VIDIKI UPORABE GSO.....	23
5.1. Kmetje sprva navdušeno, nato trezno o uporabi genske tehnologije.....	23
5.2. Evropsko kmetijstvo v tranziciji	26
5.2.1. Primer Španije	26
5.3. Učinki na svetovno trgovino in menjavo	27
5.4. Ločevanje trga in vpliv na ceno	29
5.5. Možna premoč in monopol globalnih biotehnoloških podjetij.....	32
SKLEP.....	36
LITERATURA	37
VIRI.....	38

1. UVOD

Medtem ko se svet civilizira in postaja tehnologija iz dneva v dan naprednejša, mnogi ljudje še vedno trpijo lakoto. Število prebivalcev v svetu se drastično povečuje, predvsem zaradi višje kvalitete življenja in napredka zdravstva. Današnja kvaliteta življenja je mogoče kljub temu vprašljiva. Porajajo se različna vprašanja, kot na primer, zakaj se pojavljajo smrtonosni virusi, alergije, klimatske spremembe, in podobno. Vprašanje je, ali je to posledica človeškega onesnaževanja okolja, ali napredka v odkrivanju novih dejstev.

Nekateri zagovarjajo možnost, da bi lakoto na svetu lahko odpravili s pomočjo veliko večje in cenejše pridelave gensko spremenjene hrane, drugi so mnenja, da je to le razvajanje tistih, ki so si hrano zmožni pridelati sami. Nemogoče je odkriti in raziskati vse nevarnosti, ki jih lahko prinese uporaba gensko spremenjenih organizmov (v nadaljevanju GSO). Pojavlja se nevarnost monopolov in prevlade biotehnoloških podjetij, ki proizvajajo življenjsko pomembne dobrine. Tudi patentiranje živih organizmov je ključno vprašanje, še posebej če gre za spreminjanje dednih zapisov človeka ali njegovih organov. Pri tem se srečamo tudi z etično odgovornostjo podjetij, ki proizvajajo GSO.

Potrošniki imajo svoje pravice, vendar za njih morda niti ne vedo, ker so premalo informirani. Razvoj biotehnologije je tako bliskovit, da mu težko sledijo celo zakonski predpisi. Premalo je sredstev, ki jih namenjamo testiranju negativnih učinkov na človeka in njegovo zdravje. Proučevanje vpliva GSO na okolje je dolgotrajno in zahteva veliko trajnih raziskav. Marsičesa o uporabi GSO ter njihovih vplivih še ne vemo, zato nas upravičeno skrbi, kakšne bodo posledice nepričakovanih zapletov.

Namen diplomskega dela je predstaviti problematiko ekonomskih vidikov uporabe GSO, prevlade multinacionalnih podjetij, zakonodaje in etike na tem področju. Literature o GSO je veliko, zato bom poskušala vsebino pojasniti čim bolj sistematično. Cilj diplomskega dela je seznaniti se s področjem GSO ter odkriti, kako njihova uporaba vpliva na človekovo življenje in okolje.

Diplomsko delo je razdeljeno na več delov, v vsebinsko smiselni zaporedju. Na začetku so opisani splošni pojmi in zgodovina GSO ter njihove možne koristi in različne negativne posledice uporabe. V nadaljevanju sta predstavljena zakonodaja in varstvo potrošnikov na področju GSO. Na tem mestu so predstavljena tudi različna mnenja o označevanju in patentiranju GSO. Sledi četrto poglavje, v katerem so zajeti pomembni etični vidiki uporabe omenjenih organizmov v povezavi z osnovnimi človekovimi pravicami ter etičnim presojanjem. V naslednjem, petem poglavju, pišem o ekonomskih vidikih uporabe GSO. Zaradi boljše ponazoritve so različni učinki pojasnjeni na primerih različnih ekonomskih skupin in držav. Na koncu podajam sklep ter seznam literature in virov, uporabljenih v diplomskem delu.

2. BIOTEHNOLOGIJA IN GENSKO SPREMENJENI ORGANIZMI (GSO)

V širšem smislu pojem gensko spremenjeni organizmi označujejo spremenjene organizme, ki se jim v kakršnikoli obliki spremeni dedni zapis. Lahko gre za mutacije dednih zapisov, ki se zgodijo v naravi ali jih namerno oziroma nenamerno povzroči človek. V ožjem smislu pomenijo GSO načrtno spremembo živega organizma, narejeno s pomočjo genske tehnologije v laboratoriju. Največkrat gre za prenos gena ali le enega njegovega dela iz ene vrste v dedni zapis druge vrste organizma (Slapnik, 2001, str. 12 in 13).

Pri opredeljevanju GSO se pogosto srečujemo z zamenjevanjem pojma biotehnologija in genska sprememba ali modifikacija. Gensko spreminjanje je skupek tehnologij, s katerimi lahko spremenimo dedni zapis živali, rastline ali bakterije. Biotehnologija je bolj splošni pojem in se nanaša na uporabo živečih organizmov ali njihovih delov, kot so encimi za proizvodnjo vina, sira, piva, jogurtov in podobnih izdelkov. Kombiniranje genov iz različnih organizmov se imenuje tehnologija znova spojene DNK (deoksiribonukleinske kisline) in njen rezultat so GSO. Izrazi, ki se pogosto uporabljajo namesto GSO so še transgeni ali modificirani organizmi. Izdelki, narejeni s pomočjo genske tehnologije so na primer: zdravila, cepiva, hrana in sestavine hrane, krma ter vlakna (What are Genetically Modified (GM) Foods?, 2003).

2.1. Zgodovina GSO

Zgodovina genskega inženiringa sega daleč v preteklost, v čas, ko so naši predniki zaradi želje po večjem in boljšem pridelku pričeli z eksperimentiranjem različnih vrst. Čeprav v tem primeru še ne moremo govoriti o pravem genskem inženiringu, kakršnega uporabljamo danes, so bili to prvi zametki moderne genetike. Prvi jih je opisal Gregor Mendel, ki je v devetnajstem stoletju delal poskuse z grahom. S križanjem visokih in nizkih vrst graha je prišel do spoznanja, da o lastnostih potomcev odloča vrsta dednih faktorjev. Tako je uradno potrdil dejavnost selekcije, ki so jo kmetje v praksi izvajali že več generacij.

Genski inženiring je postal v praksi možen leta 1953, ko sta James Watson in Francis Crick na Cambridgeu razvozlala skrivnosti genetske kode, tako imenovane dvojne spirale DNK. Nato sta pretekli še dve desetletji, preden so se gensko spremenjeni izdelki pojavili na tržišču. Po mnenju predstavnikov Food Commission, Sue Dibb in Tima Lobsteina, ponujajo genske spremembe nove možnosti dodajanja, izločitve in brisanja genov iz celic določenega organizma. S pomočjo najnovejše veje genskega inženiringa jih je mogoče celo prenašati iz ene vrste organizma v drugo. Vemo, da v naravi ni mogoče križati dveh različnih vrst organizmov, kot sta riba in rastlina, saj sta evolucijsko že dolgo ločeni vrsti. V nasprotju z naravnim potekom križanja je v laboratoriju to mogoče. Znanstveniki so na primer vstavili določen gen iz ribe v paradižnik, ki je postal odporen na mraz. Za prvo transgeno rastlino po mnenju raziskovalcev velja roža petunija, ki so ji sredi osemdesetih vstavili gen bakterije.

V devetdesetih se je biotehnologija dejansko preselila iz laboratorijev na kmetije in v trgovine. V letu 1990 je bila v Veliki Britaniji dovoljena prva uporaba gensko spremenjenih kvasovk. Leta 1992 je na police trgovin prišla hrana, ki je vsebovala gensko spremenjene sestavine - vegetarijanski sir. V letu 1996 so trgovine začele prodajati gensko spremenjeno paradižnikovo mezgo. Med letoma 1996 in 1998 se je površina zasejanih gensko spremenjenih kultur povečala od dveh na osemindvajset milijonov hektarjev. Pridelanih je bilo približno šestdeset različnih vrst gensko spremenjenih rastlin, med njimi predvsem soja. Sajenje, namenjeno prodaji, je doseglo hiter razvoj predvsem v ZDA. Evropa se sajenju upira, Velika Britanija ga je odložila, vlada Velike Britanije pa nadaljuje testiranje gensko spremenjenih pridelkov (The history of GM foods, 1999).

V biotehnologiji se pojavljajo mnoga različna mnenja o možnih koristih in tveganjih njene uporabe pri živih organizmih. Ena stran zagovarja, da je potencial GSO ogromen, glede na to, da lahko zmanjša izgubo pridelka, ker je le-ta odporen na bolezni in žuželke. Takšen primer je Mehika, kjer so zaradi virusov, ki jih prenašajo žuželke, ob 10 do 60% pridelka. Če bi za Mehiko s pomočjo genskega inženiringa izdelali paradižnik, odporen na te viruse, bi dodatni dohodek vzpodbudil celotno gospodarstvo. Rastline bi lahko gensko spremenili tudi tako, da bi rodile več plodov in s tem pomagali reševati problem lakote v tretjem svetu (Leou et al., 2000). Na drugi strani so nasprotniki uporabe GSO, ki se ne strinjajo s takšnim pristopom reševanja problema lakote. Pravijo, da lakota ni problem pomanjkanja hrane, temveč pomanjkanje denarja, s katerim bi jo ljudje lahko kupili. Vendar je to le eden izmed mnogih nasprotujočih mnenj o uporabi GSO, ki so podrobneje opisani v nadaljevanju (Genetically modified organisms, consumers, food safety and the environment, 2001).

2.2. Uporaba GSO

Potrošnja GSO in dileme o njihovih potencialnih nevarnostih za človekovo zdravje so povzročile globalno razpravo o škodljivosti oziroma neškodljivosti njihove uporabe. Ameriška uprava za prehrano in zdravila (FDA, Food and Drug Administration) je ugotovila, da med gensko spremenjenim paradižnikom z imenom »FlavrSavr« in naravnim paradižnikom, v hranljivosti ni razlike. Prednost čvrstega paradižnika je odpornost na potencialno nevarne glivice in bakterije (ker imajo relativno manj vode kot mehki paradižniki), ki jih človek zaužije manj kot pri uživanju običajnega paradižnika. Vendar je FDA kasneje ugotovila, da določen gen tega paradižnika vsebuje beljakovino, odporno na določene vrste antibiotikov. Vemo, da imunost na antibiotike lahko pomeni nevarnost za človekovo zdravje, saj mu zdravljenje z njimi v tem primeru ne koristi. Takšnih morebitnih daljnosežnih negativnih posledic je morda več in jih danes mogoče še ne poznamo (Leou et al., 2000).

Iskanje genov za spreminjanje lastnosti, ki pripomorejo k večji odpornosti na žuželke ali povečani hranljivosti, so najpomembnejši koraki v procesu razvoja biotehnologije. GSO gojijo v komercialne namene ali na poskusnih poljih v več kot 40 državah in na šestih kontinentih. V letu 2000 je bilo posejanih približno 44 milijonov hektarjev polj s transgenimi

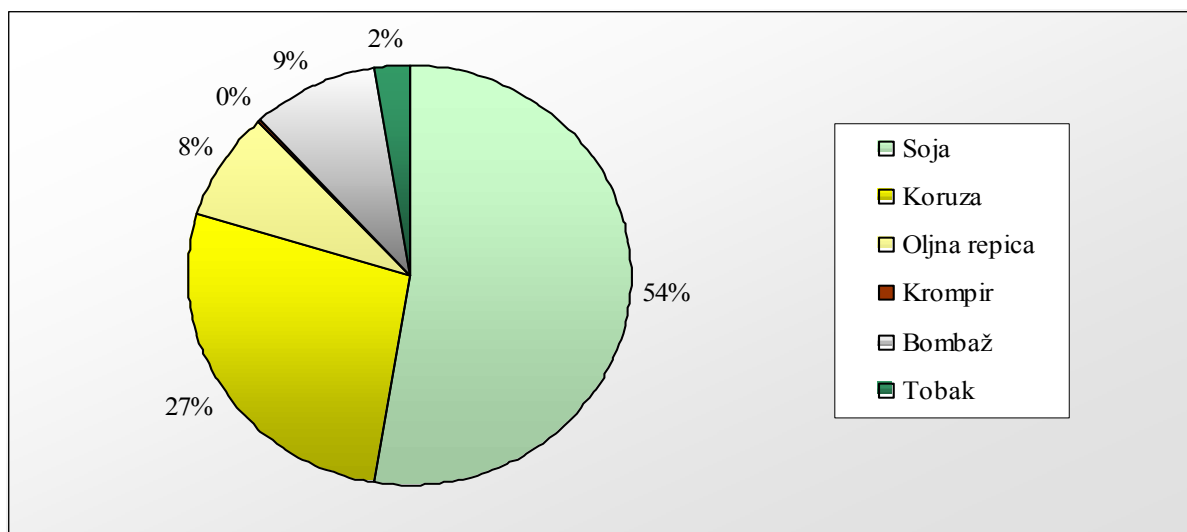
semeni, predvsem s sojo, odporno na herbicide in pesticide, koruzo, bombažem in oljno repico. Ostale rastline, ki jih gojijo v komercialne namene, so sladki krompir, odporen na viruse, riž z več železa in vitamini, ter raznovrstne rastline, ki lahko preživijo ekstremne vremenske razmere. Obstajajo že tudi gensko spremenjene banane, ki proizvajajo človeška cepiva proti kužnim boleznim, kot je hepatitis B, ribe, ki hitreje dosežejo prodajno težo, ter sadje, ki obrodi v krajšem času od običajnega.

V letu 2000 so bile države, ki so imele skupno 99% delež svetovnega transgenega pridelka naslednje: ZDA 68%, Argentina 23%, Kanada 7% in Kitajska 1%. Čeprav so pričakovali največjo rast pridelave GSO v industrializiranih državah, se le-ta povečuje v deželah v razvoju. Naslednje desetletje bo v znamenju eksponentnega napredka v razvoju gensko spremenjenih izdelkov, saj pridobivajo raziskovalci vse širši dostop do genskih resursov.

Tehnologija genskih sprememb hrane ponuja velike možnosti za realizacijo največjih izzivov enaindvajsetega stoletja. Kot vse nove tehnologije prav tako sproža določena vprašanja glede varnosti izdelkov. Nasprotovanja, ki se nanašajo na gensko spremenjeno hrano in pridelek, se ponavadi nanašajo na človeško in okoljsko varnost, označevanje in potrošnikovo izbiro, na pravice iz naslova intelektualne lastnine, etiko, varnost hrane, večanje moči biotehnoloških podjetij in varovanje okolja (What are Genetically Modified (GM) Foods?, 2003).

Raziskave gensko spremenjenih pridelkov so se začele že v osemdesetih, prodaja prvih pridelanih semen šele sredi devetdesetih let. Prva večja sajenja GSO so se začela v letu 1996, večinoma v ZDA. Površina zasejanih GSO se je zelo povečala od 2,6 v letu 1996 na 41,5 milijonov hektarjev v letu 1999. GSO so kmetijski proizvajalci sprejeli veliko hitreje, kot v primeru razvoja tehnologije hibridov. Od teh 41,5 milijonov hektarjev, posajenih v letu 1999, je bilo približno 54% soje, 27% koruze, 9% bombaža, 8% oljne repice, 2% tobaka in 0,1% krompirja.

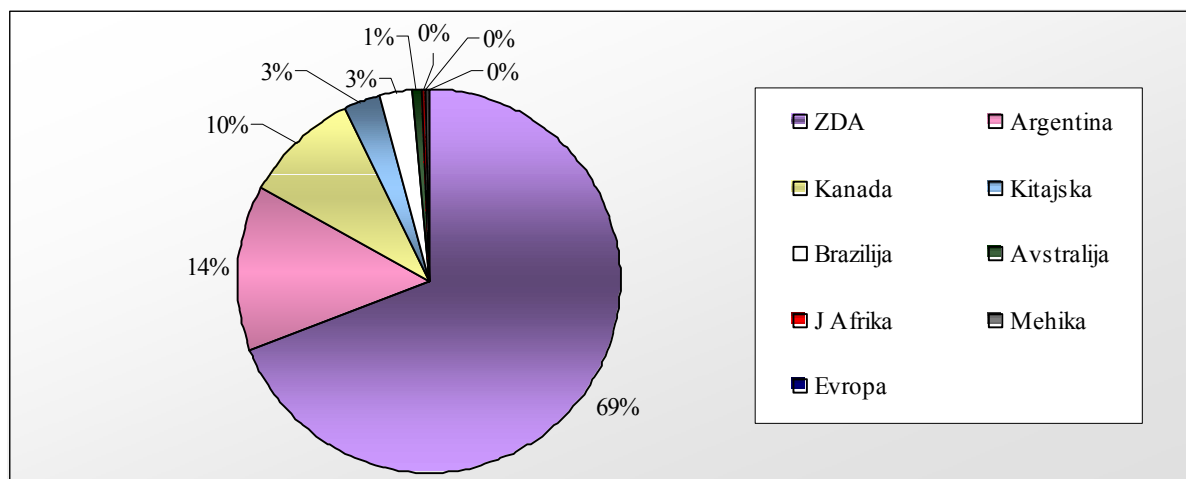
Slika 1: Delež gensko spremenjenega pridelka v letu 1999 (v %)



Vir: Economic Impacts of Genetically Modified Crops on the Agri-Food Sector, 2000.

Večina gensko spremenjenega pridelka je posejana na ameriški celini in predstavlja 96% od vsega svetovnega pridelka v letu 1999. Avstralija in Azija sledita s skupno 3,8%, medtem ko Evropa in Afrika skupaj predstavljata približno 0,1% celotnega gensko spremenjenega pridelka.

Slika 2: Razdelitev svetovnega pridelka GSO po državah v letu 1999 (v %)



Vir: Economic Impacts of Genetically Modified Crops on the Agri-Food Sector, 2000.

ZDA so največji proizvajalec gensko spremenjenih pridelkov z 29 milijoni hektarjev, kar je približno 70% skupnega pridelka. Sledita Argentina s 5,8 milijoni hektarjev (14%) in Kanada s 4 milijoni hektarjev (9%). Kitajska je v letu 1999 pridelala 3% vsega pridelka, predvsem gensko spremenjenega tobaka. V Evropi je na prvem mestu Španija s približno 10.000 hektarji, sledi ji Romunija z 2.000 hektarji gensko spremenjenega pridelka. Francija, Portugalska in Ukrajina imajo z GSO zasejanih le 1.000 hektarjev površin.

Med 41,5 milijoni hektarjev, ki so bili v letu 1999 posejani s transgenimi pridelki, je bila razdelitev glede na lastnosti pridelka naslednja:

- 69% je bilo pridelka odpornega na herbicide,
- 21% odpornega na žuželke,
- 7% je bilo pridelka, ki je odporen hkrati na herbicide in žuželke ter
- 3% gensko spremenjenega pridelka, odpornega na viruse.

Odpornost gensko spremenjenih poljščin na herbicide kmetom omogoča, da škropijo s herbicidi širokega spektra in uničijo vse rastline, razen gensko spremenjenih. Nova gensko spremenjena semena zato odpirajo nove trge za oba produkta. Odpornost na insekte pomeni, da semena s pomočjo vstavljenega gena pričnejo sama proizvajati lastne insekticide. Proti virusom odporni pridelki so odporni na določene bolezni (npr. zvijanje listov) in zato zmanjšujejo porabo insekticidov, kar pomeni manjše onesnaževanje okolja. V manjši meri se pojavljajo tudi gensko spremenjeni proizvodi, ki imajo izboljšane vsebnosti ali hranljivosti pridelka (Economic Impacts of Genetically Modified Crops on the Agri-Food Sector, 2000).

Tabela 1: Kratka zgodovina gensko spremenjenih organizmov

Leto	Zgodovinski dogodki, ki so zaznamovali razvoj gensko spremenjenih organizmov
1865	Gregor Mendel je prvi definiral zakonitosti dedovanja (»Mendlova načela«), ki jih danes poznamo pod pojmom genetika.
1903	Walter Sutton je tega leta odkril, da so kromosomi nosilci dednega zapisa.
1909	Wilhelm Johannsen je naredil skovanke »Mendlovih načel«: gen, genotip in fenotip.
1927	Herman Muller je opazil, da sevanje povzroča poškodbe na kromosomih (mutacije).
1944	Oswald Theodore Avery, Colin McLeod in Maclyn McCarty so ugotovili, da je DNK nosilec »genskega materiala«.
1953	James D. Watson in Francis H.C. Crick sta odkrila pravo dvojno strukturo DNK spirale.
1962	John Gurdon je poskusil z reprodukcijo žab iz dela kože. J.B.S. Haldane je nato z besedo kloniranje poimenoval Gurdonove poizkuse.
1969	Jonathan Beckwith je prvi izločil (osamil) celoten gen.
1970 - 1974	Začetki postavljanja zakonodajnih predpisov. Vodilni znanstveniki so se zavzeli za premor v raziskovanju, dokler ne bi odgovorili na nejasnosti v zvezi z varnostjo uporabe GSO.
1975	Delovna skupina, ki ji je predsedoval Lord Ashby je predlagala, da bi se raziskave genske tehnologije nadaljevale, vendar le pod strogim varovanjem.
1976	Ustanovljena je bila GMAG (Genetic Manipulation Advisory Group) za preučevanje predlogov o nadaljnjih raziskavah na področju genskih sprememb.
1978	Predpisi Health&Safety so zahtevali, da se mora vsaka genska sprememba sporočiti GMAG in odgovornemu pri Health&Safety.
1980	Jozef Schell je prenesel tuj DNK v rastlinsko celico.
1982	Food and Drug Agency (FDA) je prvič na trgu odobrila gensko spremenjen izdelek, insulin.
1984	GMAG je postal ACGM (Advisory Committee on Genetic Modification), ki je še vedno svetoval odgovornemu pri Health&Safety o omejeni uporabi GSO. Alec Jeffreys je istega leta razvil »genski prstni odtis«, ki omogoča primerjavo in odkrivanje neznatnih razlik v genih dveh organizmov.
1986	Neal First je odkril zapis za kloniranje goveda iz volovskega zarodka s pomočjo ločevanja celic v zgodnjih razvojnih stopnjah zarodka (kar je bila podlaga za klonirano ovco Dolly v letu 1997). V tem letu so prvič sprostili gensko GSO v britansko okolje.
1988	Dodeljen je bil prvi patent za transgenega sesalca Philil Leder-ju in Timothy Stewart-u.
1990	Prvi začetek zakonodaje v Veliki Britaniji, ki se je ukvarjala izključno z GSO in okoljem. V letu 1990 je bila prvič odobrena uporaba gensko spremenjene hrane (kvasovke).
1994	V prodaji se je pojavil paradižnik z zavrtim zorenjem (»Flavr-Savr«).
1997	Ian Wilmut je kloniral prvega sesalca iz celice odrasle živali, ovco Dolly.
2000	Human Genome Organization in Celera sta predstavila prvi osnutek človeškega genoma. Istega leta je bilo na svetu že 1300 biotehnoloških podjetij.

Vir: History of Genetically Modified Plants, 2001 in Biotech Timeline, 2003.

2.3. Prednosti in tveganja uporabe GSO

Razvoj biotehnologije se bo v prihodnosti nedvomno nadaljeval, ne glede na možne negativne posledice, ki se bodo ob tem pojavljale, tako na človeka kot okolje. Z razvojem biotehnologije je bilo rešenih mnogo življenj, kar pomislimo na vsa zdravila, ki so proizvedena s pomočjo biotehnologije. Kmetu bolj prijazne tehnologije bodo povečale pridelek, ki ga bo proizvedel z manj truda in vloženega dela. Prav tako bo uporabljal manj insekticidov, herbicidov in gnojil, ki onesnažujejo okolje. Nekateri kot pozitivno uporabo GSO navajajo tudi odpravo lakote na svetu, čeprav se ravno na tej točki pojavljajo razhajanja med zagovorniki in nasprotniki uporabe GSO.

Na drugi strani se pojavlja vprašanje prevlade le nekaj biotehnoloških podjetij, ki so »lastniki« gensko spremenjenih izdelkov. S tem je povezana tudi odvisnost kmetov od podjetij, ki bodo zaradi patentiranih pravic lahko narekovala prihodnost svetovne pridelave hrane. Zaradi prenašanja genov iz gensko spremenjenih na gensko nespremenjene organizme (npr. opraševanje neciljnih rastlin), se pojavlja vprašanje razvoja »superplevelov«. Največji strah pred negativnimi posledicami GSO predstavljajo še neznani učinki njihove uporabe na človeka in okolje.

Koristni vplivi uporabe GSO na pridelek so naslednji: povečanje okusa in kvalitete, zmanjšanje časa dozorevanja, povečana hranljivost, rodnost in stresna toleranca, dokazana odpornost na bolezni, insekte in herbicide, razvoj novih izdelkov in rast tehnologije. Za živali so prednosti uporabe GSO predvsem povečana odpornost, produktivnost, trajnost in učinkovitost krmljenja, boljši pridelek mesa, jajc in mleka ter dokazano zdravje živine. Na okolje GSO dobro vplivajo okolju prijazni bioherbicidi in bioinsekticidi, varovanje tal, vode in energije, biopredelava gozdarskih surovin ter učinkovitejše predelovanje. Za družbo uporaba GSO pomeni količinsko večjo varnost hrane za napovedano rastoče število prebivalstva v naslednjih letih (What are Genetically Modified (GM) Foods?, 2003). Kmetje so z uporabo GSO zadovoljni, ker pripomorejo k učinkovitejšemu kmetovanju ter posledično zniževanju stroškov dela in prihranku energije (Environment in the European Union at the turn of the century, 1999).

Na drugi strani se pojavljajo različna možna tveganja uporabe GSO, ki lahko ogrožajo človekovo varnost, na primer alergije in odpornost na antibiotike. V okolju se lahko pojavijo nenamerna križanja in prenosi genov na neciljne vrste, različni negativni vplivi na druge mikroorganizme ter izguba biotske raznovrstnosti (favne in flore). Glede dostopnosti in intelektualne lastnine je možen vpliv uporabe GSO na naslednje: prevlada nekaj podjetij nad svetovno proizvodnjo hrane, povečana odvisnost držav v razvoju od industrializiranih držav, biopiratstvo, črpanje naravnih virov in drugo. Negativni etični vidiki se lahko kažejo v nasilju nad naravnimi notranjimi vrednostmi organizmov, igranju z naravo s pomočjo križanja genov med vrstami, pomislekih o trošenju živalskih genov v rastlinah in obratno ter stresu za živali. Glede označevanja GSO se pojavljajo težave, kot na primer v ZDA (kjer označevanje ni obvezno), ker prihaja do mešanja gensko spremenjenega z gensko nespremenjenim

pridelkom. Za celotno družbo pomenijo GSO nevarnost obračanja dejstev interesov bogatih držav v svoje dobro, s pomočjo izgovorov o nezmožnosti preživetja prebivalcev nerazvitih držav (What are Genetically Modified (GM) Foods?, 2003).

Pozitivni vpliv uporabe GSO v okolju so tudi tako imenovani »čistilci« onesnaženih zemljišč, ki za življenjski obstoj potrebujejo kemične snovi in jih črpajo iz zemlje ter tako očistijo onesnažena območja. Ameriška vlada ocenjuje, da bo morala za kemično čiščenje v naslednjih letih nameniti 250 milijard dolarjev, čiščenje s pomočjo gensko spremenjenih bakterij, bi omogočilo cenejše, učinkoviteje in okolju bolj prijazno odstranjevanje nezaželenih kemikalij. V prihodnosti znanstvenikom največji izziv predstavlja razvoj »čistilca« radioaktivnih odpadkov (Rotar, 2002, str. 71).

V raziskavi, ki jo je izvedla Umanotera v letu 2002, so bile med slovenskimi potrošniki največkrat omenjene naslednje potencialne koristi uporabe GSO: manjša poraba kemikalij, večji donos, lažje delo, boljša kakovost pridelka, nižja cena semen in večja odpornost. Nevarnosti uporabe GSO po njihovem mnenju predstavljajo škodljivi vplivi na koristne in neciljne žuželke, prenos genov na rastline, ki niso gensko spremenjene in alergije. Nevarnost vidijo tudi v možnosti razvoja novih plevelov, odpornosti proti antibiotikom in negativnim vplivom na zdravstveno stanje človeka (Umanotera, januar 2003).

2.4. Primer podjetja Monsanto

Januarja leta 1999 se je glavna opozicija proti genski tehnologiji obrnila proti Monsanto, kemični, farmacevtski in kmetijski družbi iz Saint Louisa v ZDA. GSO so v kmetijstvu postali komercialna uresničitve v letu 1998, ko je Monsanto posejal 18 milijonov hektarjev soje.

Kmetje, ki zdaj skladiščijo semena križancev za setev v prihodnjem letu, bi morali ob novi tehnologiji kupovati GSO semena vsako leto znova. Po podatkih Združenih Narodov je bilo leta 1996 več kot 1,4 milijarde ljudi odvisnih od shranjenih semen. V deželah v razvoju je 80% posejanih semen takšnega izvora. Patentirana tehnologija je bila dovoljena na 400 milijonih hektarjev pridelka po vsem svetu. Podjetju Monsanto bi to lahko prislužilo 1,5 milijard dolarjev na leto. Poleg shranjenih in GSO semen obstajajo še nedovoljena semena. Razlogi, da neko seme postane nedovoljeno, so na primer neplačevanje semen ali pridobivanje nezakonitih substanc s pomočjo semen, kot sta opij in marihuana. To plačevanje za semena je drago in zato večina kmetov ne uspe obdržati semen na dovoljeni listi. Sistem zaščitne cene je na primer povzročil izumrtje dveh vrst cvetač, ki sta bili naravno odporni na bolezen - pegavost. Komercialne vrste semen so na seznamu zaradi svoje industrijske primernosti in se zato ne upošteva tistih pridelovalcev, ki ustvarjajo ali poskušajo obdržati organska kmetijstva. Kritiki trdijo, da bo standardiziranje GSO semen potencialno uničilo lokalne organske rastline in tudi raznovrstnost rastlin.

S pomočjo nakupov podjetij je Monsanto postal vodilni na področju GSO tehnologije in gensko spremenil koruzo, pšenico, sojo in druge kmetijske izdelke. Prizadeva si tudi za

nadzor nad globalnimi zalogami vode in gozdov. Monsanto kupuje tehnologijo, s katero rastline spremeni tako, da se stara rastlina uniči, po tem, ko je proizvedla plod. Tako kmet ne more dobiti semen druge generacije, saj jih sadež enostavno nima. Leta 1998 je deset največjih proizvajalcev semen imelo nadzor nad 30% globalne trgovine s semeni. Moč in nadzor so ustvarjali in vzdrževali z medsebojnimi partnerskimi pogodbami. Monsanto je na primer po letu 1996 porabil 8,4 milijarde dolarjev za pogodbe in prevzeme podjetij, ki imajo podatkovne baze spremenjenih izdelkov, patente, procese križanja in dostop do trgov s semeni za hrano. To predstavlja le večje nakupe podjetij in sklenjenih pogodb v zadnjih letih, ki jih je Monsanto opravil. Agresivno nakupovanje kaže Monsantoovo željo, da združi svetovni trg in ustvari svoj patent za edini legitimen proces proizvodnje hrane (Hund, 2002).

Leta 1998 so lastniki Nelsonove kmetije, Rodney, Roger in Greg, preizkusili setev gensko spremenjene soje »Roundup Ready«, ki jo proizvaja podjetje Monsanto. Dejstvo, da se uporaba pesticidov ni zmanjšala niti povečal pridelek, jih ni skrbelo. Leta 1999 so kljub slabim rezultatom ponovno kupili seme, tokrat izboljšano »hitro rastočo« sojo, izvedenko Roundup Ready. Ker se takrat o ločevanju še ni nič vedelo, so pridelke shranjevali skupaj, kjer se je gensko spremenjena soja premešala z običajno. Kljub zelo visoki ceni semen, tudi ta letina ni bila uspešna, pridelek je bil manjši kot na njivah z gensko nespremenjeno sojo. Tudi pesticida (vnaprej v paketu pripravljenega Roundup Monsantoovega izdelka) so porabili količinsko precej več kot običajnega herbicida, za gensko nespremenjeno sojo. Toda na področju, močno poraščenem s pleveli, je bilo možno intenzivno škropiti, ne da bi Roundup škodil soji.

Sredi julija 1999 je Nelsonove obiskal predstavnik podjetja Monsanto, pregledal njihove račune za semena, in odšel, ne da bi si ogledal polja, ker za to po svoji izjavi ni bil pooblaščen. Kasneje sta kmetijo obiskala dva nova predstavnika podjetja, ki sta na polju menda pobrala vzorce rastlin. Pri tem opravilu ju ni nihče opazil, družini se je zdelo sumljivo, da sta tako skrivnostna. Pol leta kasneje se je končno razvedelo: Monsanto je vložil uradno tožbo proti kmetiji Nelsonovih z utemeljitvijo, da so shranili seme iz letine 1998, ga posejali leto kasneje ter s tem kršili pogodbo in patent podjetja.

Neodvisna kontrola kmetijske službe je kasneje sicer ugotovila, da imajo Nelsonovi glede na plačane račune povsem primerno raven gensko spremenjene soje na svojih njivah, toda na nepristranska poročila se Monsanto ni odzival. Vztrajali so pri svojem in na podoben način pričeli na stotine novih tožb proti »neposlušnim« kmetom. Nelsonovi vztrajajo pri svoji trditvi, da bi samo neumen človek hranil semena iz tako neuspešne letine, kot so jo imeli sami v preteklem letu. Prepričani so, da je neobičajne izsledke o prisotnosti Roundup Ready soje na običajni njivi z gensko nespremenjeno sojo povzročilo mešanje kultur, tudi ob pobiranju prejšnje letine. Mešanje je že skoraj povsem onemogočilo gojenje gensko nespremenjene soje, saj nihče več ne more zagotoviti povsem zanesljive »čistoče«. Tako se porajajo vprašanja, ali v ZDA podjetja ravnaajo pravilno, ko vse karte stavijo na novo tehnologijo in njeno zaščito. Požar preprirov se jim je iz spodnjega dela prehrambene verige - kupcev preselil na njihov

zgornji del, kamor so največ vlagali in imeli najmočnejšo podporo, med pridelovalce (Schubert, 2001).

3. ZAKONODAJA IN VARSTVO POTROŠNIKOV NA PODROČJU GSO

Razvoj biotehnologije in trženja gensko spremenjenih izdelkov je zelo hiter, zato se pojavlja problem zagotavljanja pravočasne in ustrezne zakonodaje ter varstva potrošnikov na tem področju. Že na začetku moram poudariti, da se ZDA ustrezni zakonodaji upirajo, saj imajo očitno določene načrte s proizvodnjo gensko spremenjenih proizvodov, kar dokazuje tudi njihov delež gensko spremenjenega v celotnem svetovnem pridelku.

3.1. Zakonodaja na področju GSO

Potrošniki ne odobravajo gensko spremenjene hrane in kmetijskih pridelkov, kar povzroča neodobravanje med evropskimi proizvajalci in prehrabnimi trgovci z gensko spremenjenimi izdelki. Nekatere države srednje in vzhodne Evrope imajo premalo informacij o dajanju gensko spremenjenih izdelkov na trg. Transnacionalna podjetja (najpogostejše Ameriška) to izkoristijo sebi v prid in prodajajo gensko spremenjene izdelke neinformiranemu delu Evrope, medtem ko so isti izdelki v Evropski Uniji (v nadaljevanju EU) prepovedani.

V Tabeli 2 je prikazana glavna zakonodaja EU, ki ureja področje GSO. V grobem je razdeljena na dva dela, splošno in posebno zakonodajo.

Tabela 2: Nekatere pravne podlage EU, ki urejajo ravnanje z GSO

<i>SPLOŠNA ZAKONODAJA</i>	- Splošna zakonodaja, ki obravnava GSO: direktiva 90/219/EC za delo z GSO v zaprtih sistemih in direktiva 90/220/EC za namerno sproščanje v okolje (sprejeti leta 1990, revidirano leta 2001; direktiva 2001/18/EC). - Poseben zakon o gensko spremenjeni hrani: nova hrana 258/97/EC. - Bela knjiga o zdravstveni ustreznosti živil (izdala Evropska komisija leta 1999).
<i>POSEBNA ZAKONODAJA (navedeni so le najpomembnejši deli zakonodaje EU)</i>	- Direktiva 2001/18/EC o namernem sproščanju GSO v okolje (prej 90/220/EC). - Uredba 258/97/EC o novi hrani in novih sestavinah hrane (uredba o novi hrani). - Direktiva 98/95/EC za trženje semen. - Direktiva sveta 1999/105/EC o trženju gozdnega reproduktivnega materiala. - Direktiva 98/81/EC o delu z gensko spremenjenimi mikroorganizmi (GSMO) v zaprtih sistemih. - Protokol o biološki varnosti. - Aarhuška konvencija.

Vir: Schweiger, 2001, str. 15-21.

EU ima eno izmed najstrožjih zakonodaj za ravnanje z GSO. V EU že od leta 1998 velja moratorij na nove odobritve uporabe GSO, v nasprotju z ZDA, kjer to področje zakonsko ni urejeno. Nekaterе države so v preteklosti že poskušale preprečiti uvoz GSO, med njimi tudi Hrvaška leta 2001, vendar so ZDA to učinkovito zaustavile z grožnjami o sprožitvi spora v okviru Svetovne trgovinske organizacije (WTO) (Gensko spremenjeni organizmi – nadzor korporacij nad živilsko verigo, 2003, str.6) .

V Sloveniji imamo trenutno več predlogov in že sprejetih zakonov ter uredb, ki se nanašajo na uporabo GSO, med njimi so najpomembnejši:

- krovni Zakon o ravnanju z gensko spremenjenimi organizmi (ZRGSO), sprejet leta 2002,
- krovni Zakon o semenih,
- uredbe o izdajanju dovoljenj in označevanju gensko spremenjene hrane, kot določa Zakon o zdravstveni ustreznosti živil in izdelkov ter snovi, ki prihajajo v stik z živilom ter
- krovni Zakon o živalski krmi (Kruszewska, 2001, str. 26-29).

Zakon o ravnanju z GSO (ZRGSO) ureja ravnanje z GSO na območju Slovenije in določa ukrepe za preprečevanje in zmanjševanje možnih škodljivih vplivov na okolje. Obravnavana področja tega zakona so: ohranjanje biotične raznovrstnosti, zdravja ljudi (ki lahko pridejo v stik z GSO v zaprtih sistemih), namernim sproščanjem GSO v okolje ter dajanju GSO (ali izdelkov, ki vsebujejo GSO ali so sestavljeni iz njih ali njihovih kombinacij) na trg. Zakon ureja tudi uvoz in izvoz GSO in izdelkov, ki vsebujejo GSO.

Četrta točka tega zakona opisuje področje zakonodaje v zvezi z dajanjem izdelka na trg. Prijavitelj mora za dajanje izdelka na trg, če gre za izdelek, ki se prvič daje na trg, pridobiti dovoljenje ministrstva. Podati mora tudi oceno tveganja, v kateri je potrebno na podlagi analize značilnosti GSO, izdelka in njegove uporabe ter okolja, v katerem se bo izdelek uporabljal, ugotoviti in ovrednotiti zlasti možne škodljive vplive na okolje in zdravje ljudi, možne posledice teh vplivov, raven tveganja in potrebne ukrepe za njegov nadzor.

Prijava za pridobitev dovoljenja za dajanje izdelka na trg mora vsebovati celo vrsto dokazil, kot so tehnična dokumentacija, ocena tveganja nameravanega dajanja izdelka na trg, podatke o pogojih dajanja izdelka na trg (vključno s specifičnimi pogoji uporabe izdelka in ravnanja z njim), program sledenja vplivov izdelka in njegove uporabe na okolje in zdravje ljudi, (vključno s predlogom obdobja za njegovo izvajanje), predlog obdobja, za katerega naj se izda dovoljenje, predlog za označevanje izdelka glede vsebnosti GSO, predlog za pakiranje izdelka in povzetek vsebine prijave.

Uvoz GSO ali izdelkov je dovoljen le, če je za GSO ali izdelke, ki so predmet uvoza, pred uvozom izdano dovoljenje za delo z GSO v zaprtem sistemu, za namerno sproščanje v okolje ali dajanje izdelka na trg skladno s tem zakonom. Vlada je tista, ki predpiše obvezna ravnanja in druge pojave v zvezi z uvozom oz. izvozom GSO ali njegovih izdelkov. GSO, ki se dajejo na trg, po 31. decembru 2004 ne bodo smeli več vsebovati markerskih genov za odpornost na antibiotike, ki se uporabljajo v humani in veterinarski medicini. GSO, ki se namerno

sproščajo v okolje, jih ne bodo smeli več vsebovati po 31.decembru 2008 (ZRGSO, 2002). Za Slovenijo je pomembno vprašanje, kaj se bo zgodilo z njeno zakonodajo na področju GSO ob vstopu v EU. Verjetno bo morala sprejeti zakonodajo obstoječih držav članic EU, ki je še vedno pomanjkljiva. Pomanjkljivost obstoječe zakonodaje je posledica nenehnih sprememb na področju (GSO), kar pomeni, da mora EU nenehno spreminjati in dopolnjevati obstoječo zakonodajo.

Znotraj EU velja tudi skupni trg, trženje gensko spremenjenih izdelkov pa mora biti odobreno v celotni EU. Za zakonodajo načeloma velja, da bo Slovenija (če v pridružitvenem sporazumu ne bo navedeno drugače) lahko tržila proizvode, ki so dovoljeni v sedanjih članicah EU. Ne bo pa mogla avtomatično tržiti svojih proizvodov v obstoječih in novih članicah EU, če le-ti niso odobreni s strani EU. Vendar to velja le na splošno, Direktiva o sproščanju GSO v okolje (2001/18/EC-del C) namreč opredeljuje različne možnosti odobritve GSO:

1. Vsak GSO, ki v EU ni odobren, trenutno pa je na trgu v Sloveniji, bo v EU od trenutka vstopa nezakonit, kar velja tudi za območje nove članice, Slovenije.
2. GSO, ki so v EU odobreni, v Sloveniji pa bi se sproščali v okolje, bi morali v ponovni odobritveni postopek.
3. GSO, ki so odobreni v EU in skladno z zakoni EU tudi v Sloveniji, bi morali v ponovni odobritveni postopek.

Zgornje navedbe kažejo, da bi se moralo tudi za tiste GSO, ki so bili že odobreni v EU in Sloveniji, ponoviti odobritveni postopek dajanja GSO izdelka na trg. Verjetno bo morala tudi EU obnoviti postopke uvajanja EU gensko spremenjenih izdelkov na slovenski trg, saj lahko povzročijo hujše posledice slovenskemu biotsko raznovrstnemu okolju ali zdravju ljudi (Schweiger, 2001, str. 23-32).

3.2. Varstvo potrošnikov in GSO

V preteklosti potrošniki niso imeli nobenih uzakonjenih pravic, morali so se sprijazniti s ponujenimi izdelki na trgu za zadovoljitev osnovnih življenjskih potreb. Sredi šestdesetih let se je začelo potrošniško gibanje, katerega zahteva je bila uveljavitev pravic in moči potrošnikov v odnosu do proizvajalcev izdelkov in storitev.

Takrat so bile definirane temeljne pravice potrošnikov, ki veljajo še danes:

1. *Pravica do dostopnosti*, ki pomeni pravico do ponujene poštene cene ob sprejemljivi kakovosti.
2. *Pravica do izbire* pomeni možnost inteligentne izbire med različnimi proizvodi in storitvami.
3. *Pravica do informiranosti*, dostopa do natančnih in uporabnih informacij.
4. *Pravica do pritožbe*, registriranje pritožb in upoštevanje le-teh.
5. *Pravica do varnosti*, ki pomeni, da ima potrošnik pravico do varnih in zdravju neškodljivih proizvodov.
6. *Pravica do enakosti*, ustreznosti in primernosti storitev.

7. *Pravica do zastopanja.* (Steiner in Steiner, 1991, str.555 – 556).

Danes so potrošniki veliko bolj izobraženi in informirani kot v preteklosti. Ni jih strah javno izraziti mnenje in nezadovoljstvo, ki jim je bilo povzročeno s strani proizvodnih in storitvenih podjetij ali prodajalcev neustreznih izdelkov. Na področju GSO je potrebno upoštevati vse zgoraj navedene pravice, še posebej pravico do izbire in varnosti ter pravico do informiranosti. Pravica do izbire in varnosti izdelkov je predvsem odvisna od označevanja izdelkov in odgovornosti proizvajalcev za izdelek, kar je podrobneje opisano v nadaljevanju. Pravica do informiranosti je pri GSO ključnega pomena, saj mora biti potrošnik pravočasno obveščen o možnih negativnih posledicah njihove uporabe. Biotehnologija in z njo genski inženiring se spreminjata tako hitro, da potrošnik težko sledi novim razvojem in se ustrezno zaščiti pred možnimi negativnimi posledicami na njegovo zdravje in okolje. Zato obstajajo številne institucije, zakoni, uredbe in predpisi, ki so predstavljeni v poglavju o zakonodaji.

3.3. Označevanje gensko spremenjenih izdelkov

Označevanje gensko spremenjene hrane in izdelkov je zelo pomembno področje vzpostavitve predpisov in pravil glede uporabe GSO. Kmetijski sektor je mnenja, da bi moralo biti tovrstno označevanje prostovoljno in bi nanj moralo vplivati povpraševanje na prostem trgu. Če potrošniki želijo označene izdelke, bi morali imeti možnost informacij, ker bi se v nasprotnem primeru srečevali s tveganjem odtujitve potrošnika.

Interesne skupine potrošnikov zahtevajo označevanje GSO, saj imajo pravico vedeti, kaj jedo. Industrija je bila do sedaj neuspešna nadzirati samo sebe, tako da se bo moralo to v prihodnosti urejati na višjih instancah. Ameriška uprava za prehrano in zdravila (FDA) pregleduje samo dodatke v hrani in ne celotnih prehranskih izdelkov, ki bi morali biti varni (GRAS = Generally Recognized as Safe). Še več, strinja se s tem, da so gensko spremenjeni izdelki večinoma enaki gensko nespremenjenim in zato pravi, da jih ne bi bilo potrebno dodatno označevati. Ne smemo pozabiti, da gre v tem primeru za Ameriko, ki nasprotuje označevanju gensko spremenjenih izdelkov.

Zaradi označevanja GSO se pojavlja problem dodatnih stroškov, ki jih na koncu najverjetneje nosi kupec končnega izdelka (višja cena proizvodov). Proizvodnja bi morala v tem primeru imeti dve ločeni proizvodni liniji, eno za gensko spremenjene, in drugo za gensko nespremenjene proizvode. Prav tako bi morali kmetje ločevati gensko spremenjena od gensko nespremenjenih semen.

Drug problem je sprejemljiva meja vsebnosti GSO v določenem izdelku. V Evropski Uniji je ta meja 1%, medtem ko združenja potrošnikov zahtevajo, da je dovoljena meja nič odstotkov. Nekatera ameriška podjetja, kot sta Gerber Baby foods in Frito - Lay, so se zavezala, da njihovi proizvodi ne bodo vsebovali GSO. Pri tem se postavlja vprašanje nadzora in višina kazni za kršitelja, ki se ne bo držal predpisane stopnje. FDA te možnosti nadzora nima, ker ne more neprestano izvajati testiranja. Znanstveniki tudi težko povsem zanesljivo zagotovijo, da

izdelki niso rezultat genskih sprememb. Pri proizvodih, ki vsebujejo le nekatere sestavine, narejene s pomočjo genskih sprememb, je ugotavljanje vsebnosti še bolj zapleteno (na primer pri olju in žitaricah). Dodaten problem v zvezi z označevanjem GSO je odločitev o tem, kdo naj bo odgovoren za izobraževanje javnosti o GSO in koliko bo takšno izobraževanje stalo. Označbe na prehrabnih izdelkih morajo biti jasne, preproste in vsem razumljive. Morda je to celo največji izziv od omenjenih: na kakšen način informirati javnost, da ne izrabiš njenega zaupanja in je ne prestrašiš z dejanskimi podatki (Whitman, 2000).

Potrošniki se torej upirajo nakupu gensko spremenjenih izdelkov, Evropski skupnosti še vedno ni uspelo preprečiti uvoza transgenih proizvodov, v veliki meri zaradi grožnje ZDA, da se bo pritožila na Svetovno trgovinsko organizacijo. Evropska komisija zato pripravlja dva nova zakona o GSO, ki bosta izboljšala obstoječo zakonodajo:

- Predlog predpisa o sledljivosti in označevanju GSO ter izdelkov, proizvedenih iz GSO.
- Predlog predpisa, ki bo urejal področje gensko spremenjene krme.

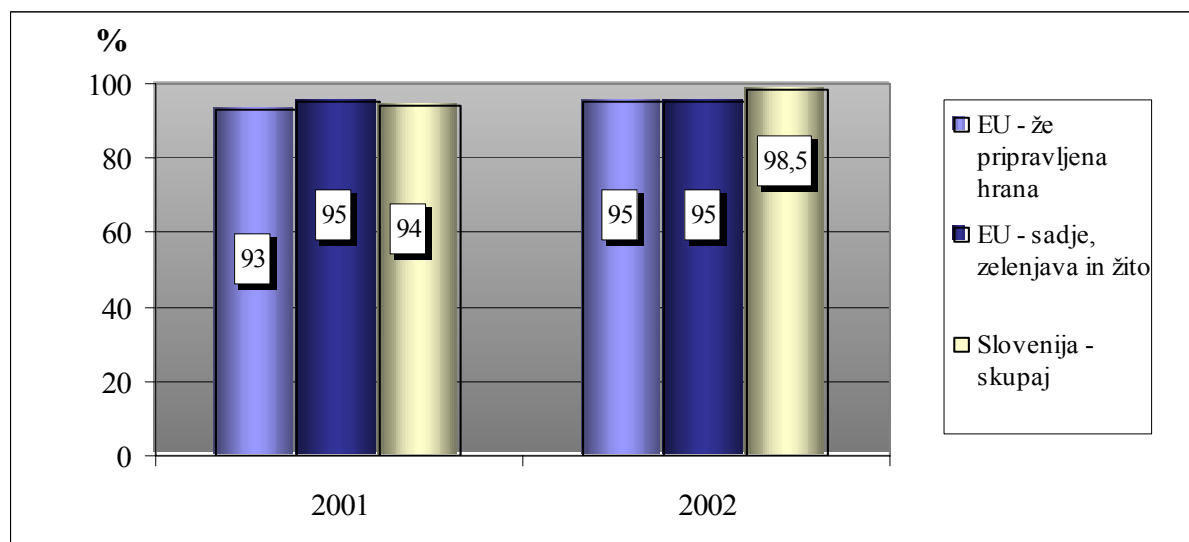
Evropska komisija predlaga tudi centralizirani sistem izdajanja dovoljenj za uporabo GSO. EU se tako poskuša izogniti težavam, kakršne so imele ZDA z gensko spremenjeno koruzo »StarLink«, ki se je lahko uporabljala le kot živalska krma, vendar so jo v resnici uporabljali tudi v prehrabne namene. Zato bo EU izdala dovoljenje le v primeru, če bo dovoljena uporaba v obeh primerih, tako za hrano ljudi, kot za krmljenje živali.

ZDA so začele lobirati pri evropskih vladah in organizacijah proti predlogu EU o označevanju GSO. Ameriška prehrabna podjetja menijo, da odločitev EU vodi v diskriminacijo ameriških izdelkov, kar je v nasprotju z zahtevami Svetovne trgovinske organizacije. Po oceni ameriške administracije naj bi ameriško gospodarstvo označevanje GSO stalo štiri milijarde dolarjev na leto. ZDA naj bi zaradi restriktivne evropske zakonodaje tako izgubile tristo milijard dolarjev letno (Vilfan, 2002). V ZDA torej gensko spremenjenih živil ni potrebno označevati za razliko od Avstralije, Nove Zelandije in Japonske, kjer je označevanje obvezno. V Kanadi imajo vzpostavljene prostovoljne sheme, v Afriki se sistem za označevanje šele oblikuje (Gensko spremenjeni organizmi – nadzor korporacij nad živilsko verigo, 2003, str.5).

Po predlogih evropskega parlamenta, ki so jih ministri uradno sprejeli decembra 2002 in jih poslali v drugo branje, bi morali živila ali krmo označevati ob doseženi meji 0,9% vsebnosti gensko spremenjenih sestavin v izdelkih. V primeru označevanja živil, ki v EU niso odobrena, je svet ministrov za kmetijstvo predlagal kompromisno rešitev triletnega prehodnega obdobja. V tem obdobju bo dovoljena meja vsebnosti GSO le 0,5%, po tem bo naključna prisotnost GSO prepovedana. Svet ministrov za okolje bo kmalu razpravljal tudi o uredbi o sledljivosti in označevanju GSO (Gensko spremenjeni organizmi – Raziskava javnega mnenja med slovenskimi potrošniki, 2003, str.27).

Večina evropskih potrošnikov se strinja in v določenih primerih celo zahteva označevanje gensko spremenjenega pridelka in hrane, ne glede na to, za katero stopnjo v proizvodnji gre (European Views on Agricultural Biotechnology: An Overview of Public Opinion, 2003).

Slika 3: Odstotek potrošnikov, ki so »za« označevanje GSO.



Vir: European Views on Agricultural Biotechnology: An Overview of Public Opinion, 2003 in Gensko spremenjeni organizmi – Raziskava javnega mnenja med slovenskimi potrošniki, januar 2003/junij 2002.

V Sloveniji je Zveza potrošnikov Slovenije v letu 2001 izvedla raziskavo o označevanju GSO. V opravljenih anketah so potrošniki jasno izrazili željo po označevanju gensko spremenjenih živil, z označevanjem se jih je strinjalo kar 94% (Gensko spremenjena živila na naših krožnikih – čigava izbira?, 2002). Že v enem letu je opaziti povečano željo slovenskih potrošnikov po označevanju GSO. V raziskavi, ki je bila izvedena oktobra leta 2002, se je ta odstotek povečal na 98,5%. (Gensko spremenjeni organizmi – Raziskava javnega mnenja med slovenskimi potrošniki, 2003).

Zgornja slika kaže na to, da se mnenja slovenskih potrošnikov o označevanju gensko spremenjenih izdelkov ne razlikuje kaj dosti od mnenja evropskih potrošnikov. Podatki slovenskih potrošnikov kažejo tudi na precejšnje povečanje števila tistih, ki bi radi kupovali označene gensko spremenjene izdelke. Vendar je pri tem potrebno upoštevati dejstvo, da gre za dva različna vzorca. Evropski je zajemal 3.500 oseb, starejših od 18 let (tako za september 2001 kot za julij 2002), slovenski vzorec pa je bil narejen na vzorcu 513 oseb, starejših od 15 let v oktobru 2002. Za Slovenijo je to dovolj velik vzorec glede na število prebivalstva v primerjavi z Evropo.

V Sloveniji je označevanje gensko spremenjenih izdelkov definirano v Zakonu o ravnanju z GSO (ZRGSO), ki pravi, da se na trg lahko uvede izdelek, ki ima na embalaži ali v deklaraciji navedene podatke o vsebnosti GSO in druge predpisane podatke v zvezi z izdelkom ter njegovo uporabo. Označbe na embalaži ali v deklaraciji morajo vsebovati tudi besedilo: »*Ta izdelek vsebuje gensko spremenjeni organizem*«. Označeni morajo biti tudi GSO, ki se dajejo tretjim osebam za delo v zaprtih sistemih ali za namerno sproščanje v okolje (ZRGSO, 2002).

3.4. Patentiranje in GSO

Patent je ena izmed pravic intelektualne lastnine, kamor spadajo tudi avtorske pravice, pravice gojenja rastlin, blagovne znamke, in druge. V zameno za odkritje dobi izumitelj skupaj s stroški za raziskave in razvoj izključno pravico trženja izuma za določen čas, ponavadi za obdobje dvajsetih let. Namen patentne zaščite je spodbuditi nadaljnje izume s pomočjo zaščite določenega izuma ali novosti. Vendar pridobitev patenta še ne pomeni, da ga prijavitelj lahko trži, temveč le, da lahko tretji osebi prepreči njegovo uporabo. V primeru patentiranja GSO gre v bistvu za enake pravice in načela kot pri klasičnem patentiranju. Patentna zaščita v smislu genskega inženiringa pomeni zaščito genskega materiala, uporabnih mikroorganizmov, celic, rastlin in semen proizvedenih s pomočjo biotehnologije.

Pomisleki glede patentiranja GSO so naslednji:

- ali se patentna pravica lahko nanaša na žive organizme,
- kako so geni, celice, rastline in semena, ki so proizvedeni s pomočjo naravnega procesa sploh lahko patenti,
- je etično dovoljevati monopolno kontrolo tovrstnih organizmov - je življenje lahko patentirano,
- bodo kmetje plačevali odškodnine podjetjem (lastnikom patentne pravice za semena), če bodo shranjevali semena lastnega pridelka, da bi jih ponovno posejali v naslednjem letu (Environment in the European Union at the turn of the century, 1999),
- bodo kmetje popolnoma odvisni od nekaj multinacionalk, ker bodo »terminatorska« semena (semena gensko spremenjena tako, da v drugi generaciji niso kaliva) lahko patentirana. Podjetje DuPont je že pridobilo patentno pravico nad »terminatorskimi« semeni leta 2001.

V osemdesetih letih je bil podeljen prvi patent za živeči organizem. Danes je večina patentov za GSO v lasti šestih multinacionalnih biotehnoških podjetij (74%) in imajo skupno patentiranih 1.011 izumov za GSO. Na prvem mestu je Monsanto z 287 patenti, sledijo mu DuPont, Syngenta, Dow, Aventis in Grupo Pulsar (Gensko spremenjeni organizmi – nadzor korporacij nad živilsko verigo, 2003, str. 5).

Problem patentiranja ni v sami patentni pravici, temveč se kaže že na začetku raziskav. Takrat se je potrebno vprašati, ali je odkritje nelegalno ali nesprejemljivo z vidika etike, morale, ali javne varnosti. Patentiranje je samo stopnja v razvoju biotehnološkega izuma (Bavec in Raspor, 2001, str. 51 in 53).

4. ETIČNI VIDIKI

Študija o etiki uporabe GSO Organizacije za hrano in kmetijstvo (FAO, Food and Agriculture Organization) je ena izmed mnogih v zadnjem času, ki skušajo dvigniti zavest javnosti in doseči nadaljnje razumevanje etičnih dilem v prehrani in kmetijstvu. Obstoječa študija opisuje možnosti za širitev informacij in znanja o GSO v odnosu na potrošnikovo varnost hrane in s tem na zdravje potrošnika ter zaščito okolja. Obstaja razlika med GSO, ki so že komercialno dostopni, in tistimi, ki so šele v razvoju. Znanstvena in politična osnova za raziskovanje in opredeljevanje o posameznih biotehnoloških izdelkih mora ves čas zasledovati hiter razvoj tehnologije. FAO ves čas opozarja na pomembnost točnega ocenjevanja tveganja in komunikacije, toda vztrajno z optimističnim poudarjanjem možnih pozitivnih strani, reševanja problemov lakote in preskrbe s hrano ter celo varnosti hrane s posebno izdelanimi GSO.

Moderna biotehnologija je le eden od možnih načinov selektivnega gojenja proizvodov, za točno predstavo o prednostih in slabostih uporabe pa so potrebne dodatne raziskave. Še več, trditve o sprejemljivosti tehnologije bodo možne šele ob upoštevanju določenih ekonomskih, etičnih in okoljskih omejitev. Če bo dosežen dogovor o osnovnih etičnih načelih in človeških pravicah, bi lahko na mednarodno razpravo o GSO neposredno vplivali potrošniki po svetu. Kot je zapisano v raziskavi, držijo potrošniki s svojo prosto izbiro o (ne)nakupu izdelka glavni vzvod njegovega (ne)uspeha na trgu. Če kupci izdelek zavrnejo, morajo proizvajalci reagirati temu primerno.

Največja genetska diverzificiranost živih bitij obstaja v tropskem pasu, glavna biotehnološka podjetja delujejo v zmernem pasu. Strokovnjaki izdelujejo produkte z vsebnostjo GSO za distribucijo v razvitih deželah zmernega pasu. Sedanje tehnike izdelave GSO kažejo na možnost nadaljnega prilagajanja genotipov različnim okoljskim vplivom, prehranskim potrebam in tržnim preferencam. Etična vprašanja, ki zadevajo tehnologijo, iščejo možnosti zagotavljanja prehranske varnosti na področju GSO, še posebej v manj razvitih državah, uvoznicah hrane.

Nekatera etična vprašanja se dotikajo narave lastništva nad večino danes uporabljane tehnologije. V eni od novejših študij Nacionalne Akademije znanosti, države kot so ZDA, Velika Britanija, Brazilija, Kitajska, Indija in Mehika, zahtevajo delitev tehnologije genskega inženiringa s privatnimi podjetji in raziskovalnimi institucijami. To naj bi pripomoglo k reševanju problemov pomanjkanja hrane v državah v razvoju, saj je sodobna genska tehnologija trenutno zaščitena s strogimi patenti in pravicami intelektualne lastnine.

Drugo pomembno vprašanje, ki zadeva moderno biotehnologijo je, kakšne bodo posledice uvajanja novih tehnologij glede na zagotavljanje prehranske varnosti. Izkušnje dveh zelenih revolucij izpred štiridesetih let kažeta, da so imeli bogati kmetje večji ekonomski uspeh od manjših (šibkejših). Medtem ko so neto koristi (več in cenejša hrana) v razvitejših področjih višje, manj razvita področja zaostajajo.

Tretje in zadnje vprašanje se dotika nenamernih posledic vpliva na okolje. Že v preteklosti smo prepozno spoznavali negativne posledice intenzivnega gnojenja in škropljenja. Poleg možnih neposrednih neugodnih vplivov obstajajo tudi posredni, kot so na primer izguba gozdnih površin za prečiščevanje zraka in podobno.

Tabela 3: Nekatere izjave o dilemah GSO

IZJAVE O DILEMAH GSO
»Da bi v naslednjih 50 letih nahranili prirast petih milijard ljudi, potrebujemo GSO tehnologijo.« (Michael Wilson, Škotski inštitut za raziskovanje pridelkov, 1997) »Največja grožnja svetovne prehrambene varnosti je koncentracija predelovalne verige v rokah nekaj bogatih in močnih multinacionalk. Ti bi lahko v prihodnosti postali svetovni trgovci z lakoto.« (George Monbiot, novinar Socialist Workerja, 1999) »Obstajajo lačni ljudje... a ne zaradi tega, ker primanjkuje hrane, temveč jim primanjkuje denarja, s katerim bi jo kupili. Preziramo zlorabo naše revščine za vplivanje na javno mnenje.« (T.B.G. Egziabher, Inštitut vzdržnega razvoja, Etiopija, 1997)

Vir: Genetically modified organisms, consumers, food safety and the environment, 2001.

4.1. GSO in človekove pravice

Ko govorimo o človekovih pravicah, mislimo predvsem na naslednje:

- pravica do primerne hrane,
- pravica do obveščenosti in možnosti izbire ter
- pravica do demokratične udeležbe.

Pravica do hrane je zapisana v Deklaraciji o človekovih pravicah. Pomeni dostop do hranljivih, zdravih in kulturno sprejemljivih živil za vse ljudi. Dolžnost tako Združenih narodov kot tudi vsake države posebej je aktivna zaščita prebivalstva pred močnejšimi subjekti, ki bi s prevaro ali odlaganjem neprimernih oziroma škodljivih prehrabnih proizvodov lahko škodili najšibkejšim skupinam prebivalstva.

Različne skupine ljudi niso enako kvalitetno poučene v zvezi z uporabo GSO, še posebej slabo so o problematiki poučeni prebivalci držav v razvoju. Učinkovite metode doseganja najmanj izobraženih, najrevnejših in najbolj deprivilegiranih skupin, bi morale predstavljati osnovo vsake strategije informiranja.

Pravica do demokratične udeležbe zadeva potrebo po pravičnosti in enakosti, ki je v luči odločitev o GSO zelo pomembna. Mnogi mlajši, slabše izobraženi in manj premožni posamezniki ter skupine imajo majhen ali nikakršen vpliv na sprejemanje odločitev v zvezi z GSO. Imeti bi morali pravico do enakopravne udeležbe v razpravah o učinkih GSO na njihova

življenja in okolje, tako negativnih, kot pozitivnih. Ostati bi jim morala možnost izbire proizvoda, ki najbolje zadovoljuje njihove potrebe. Pomembna je tudi skrb za prihodnje generacije, saj ji je potrebno zagotoviti najmanj možnost izbire (zaščito vrst) in ohranitev naravnega okolja.

4.2. Vprašanja za etično presojo uporabe GSO

Varnost hrane, skrb za okolje in GSO so kot pojmi tesno povezani v glavah potrošnikov, ki bodo z nakupovanjem odigrali ključno vlogo v odločitvah glede prihodnosti genske tehnologije. Številna vprašanja in skrbi potrošnikov lahko razvrstimo glede na naslednjih pet bistvenih določljivk: varnost hrane, vplivi na okolje, tveganja in koristi, jasnost in pravičnost. Temelj potrošnikove skrbi glede GSO je varnost hrane. Zaradi negativnih izkušenj s problemi gensko nespremenjene hrane, kot so alergije, vsebnost pesticidov, mikrobiološka okuženost in bolezni (ena najbolj odmevnih je bila pred nekaj leti BSE, bolezen norih krav) in njihovih negativnih učinkov na človeka, so potrošniki previdni glede proizvodov, proizvedenih s pomočjo nove tehnologije.

Naslednja skrb, ki je skupna široki javnosti, je nevarnost, da bi GSO porušili naravno ravnotežje. GSO so naravi tuji organizmi, ki lahko ob sproščanju v okolje povzročijo prisilno prilagajanje ekosistema z mnogimi neželenimi učinki. Obstaja tudi bojazen, da bi genska »onesnaženost« logično sledila iz križanja nesorodnih živali in rastlin z divjimi populacijami. Podobno kot v primeru gensko nespremenjenih organizmov ostaja prisoten strah, da omejena laboratorijska testiranja ne zagotavljajo zadostne stopnje varnosti v nepredvidljivem zunanjem okolju, zato se pojavljajo zahteve po dodatnem spremljanju in nadzoru življenja GSO po uvajanju v naravo. V prihodnosti bo potrebno vložiti precej truda v zaščito obstoječih ekosistemov, še posebej dolgo živečih, na primer dreves.

Ko se potrošniki odločajo o sprejemanju nove tehnologije, tehtajo koristi na eni in slabosti na drugi strani. Ker jim od trenutno dostopnih noben GSO ne prinaša občutne nove koristi, se upravičeno sprašujejo, zakaj bi sprejemali potencialne nevarnosti. Pogosto se v javnosti pojavlja mnenje, da nevarnosti GSO bremenijo potrošnika, koristi pa bodo poželi proizvajalci in prodajalci. Potrošniki imajo upravičen interes in pravico, da vedo, kaj se dogaja z gojenjem GSO v kmetijstvu. To najprej pomeni celovito informiranje in jasno komunikacijo o možnih tveganjih, pomembna je tudi možnost, da se potrošniki o zadevah lahko odločajo sami na osnovi javno dostopnih znanstvenih podatkov.

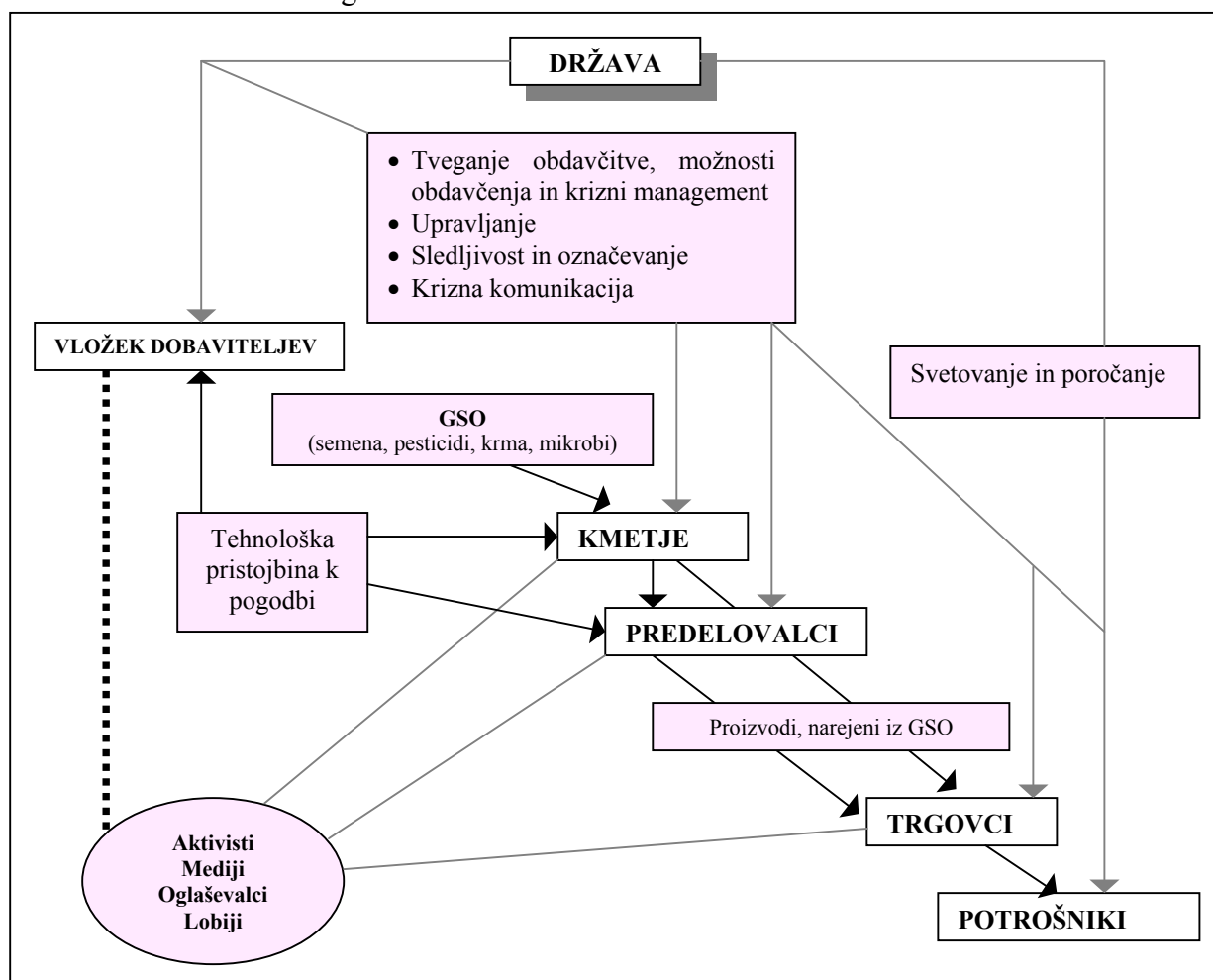
Do sedaj je bil razvoj GSO usmerjen predvsem v zniževanje stroškov kmetijstva v razvitih deželah. Kot etično načelo se v vseh deželah strinjajo o temeljni pravici do hrane za vse ljudi. Etična analiza naj tudi opozori na družbeno odgovornost vseh organizacij in posameznikov, da ekonomski razvoj ne bi povzročil dodatnega poglobljanja prepada med manjšino bogatih in rastočo večino revnih. Pravilno nadzorovana in povezana z drugimi znanstvenimi disciplinami, lahko genska tehnologija ponudi pomembne koristi za prihodnost. Ostaja pa

vprašanje, kako zagotoviti, da razvoj in uporaba GSO v kmetijstvu doprineseta k boljši oskrbi s hrano v slabše razvitih delih sveta.

4.3. GSO in prehrambeno-ponudbena veriga

Kmetijsko proizvodnjo in distribucijo si lahko predstavljamo kot ponudbeno verigo. Dobrine gredo po poti od kmeta preko predelovalcev in trgovcev do potrošnika. Na pot vplivajo najrazličnejše interesne skupine, kot so oblasti, strokovna javnost, mediji, oglaševalci in lobisti. Vloga potrošnikov je izrednega pomena, nihče jih ne more prisiliti v nakup nekega izdelka, če tega nočejo. Tako držijo v svojih rokah celotno prihodnost in uspeh nekega izdelka ali tehnologije, saj le-ta ob premajhnem zanimanju kupcev preprosto nepomembna. Na pogosto zavračanje nakupov izdelkov z vsebnostjo GSO, so se proizvajalci odzvali s prilagajanjem in novimi tržnimi strategijami, da ublažijo negativne učinke majhnega povpraševanja. Potrošniki lahko mnenja izražajo tudi preko različnih združenj za zaščito svojih interesov, vendar vedno več ljudi živi daleč stran od njiv in ostalih področij pridelave hrane, zato se njihova manjša neposredna prisotnost zrcali v manjši pomembnosti in odmevnosti njihovih stališč (Genetically modified organisms, consumers, food safety and the environment, 2001).

Slika 4: Prehrambena veriga



Vir: Genetically modified organisms, consumers, food safety and the environment, 2001.

4.4. Etična matrika

Ocenitev varnosti gensko spremenjene hrane je tako za človeka kot okolje pomembna, čeprav mora biti pozornost usmerjena tudi na pogosto prezrte etične dileme.

Tri pomembna etična načela so:

- spoštovanje blaginje (tako ekonomske kot zdravstvene),
- neodvisnost (svoboda izbire),
- pravičnost (ali poštenost).

To so osnove večine človekovih idej o načelih kaj je »prav in narobe«. Etična matrika je izdelana na osnovi treh naštetih etičnih načel, ki se nanašajo na različne interesne skupine in gensko tehnologijo. Matrika ni namenjena sprejemanju odločitev, temveč nam prikazuje pot skozi proces tehtanja pomembnih vplivov.

Tabela 4: Etična matrika

<i>Spoštovanje do:</i>	<i>Blaginja</i>	<i>Svoboda izbire</i>	<i>Pravica</i>
<i>življenjskega okolja</i>	ohranitev	biotska raznovrstnost	trajnostni razvoj
<i>proizvajalcev</i>	primeren prihodek in delovni pogoji	svoboda izbire »za« ali »proti«	pravičnost v trgovanju in spoštovanje zakonov
<i>potrošnikov</i>	razpoložljivost varne hrane	spoštovanje potrošnikove izbire (npr. označevanje)	preskrbljenost s hrano

Vir: A Food Ethics Council Report, 2002.

Od velikega števila različnih gensko spremenjenih kmetijskih kultur je kot primer za ilustracijo skupnih vplivov prikazana gensko spremenjena koruza, ki ima tri dodane gene. Eden od njih omogoča odpornost na herbicide, drugi omogoča koruzi odpornost na insekte (Bt toksinski insekticid), medtem ko tretji gen zagotavlja odpornost na antibiotike. Vplivi uporabe gensko spremenjene koruze na različna etična načela so prikazani v nadaljevanju.

Vplivi na življenjsko okolje:

- Možno je krčenje uporabe kemičnih sredstev, čeprav študije v ZDA kažejo, da to v praksi ni vedno res. Izguba določene genske zasnove lahko zmanjša odpornost proti škodljivcem in boleznim, kar vpliva na kakovosten oziroma *trajnostni razvoj*. Glavni škodljiv vpliv na biotsko raznovrstnost bo zaradi učinkovitega zatiranja plevelov krčenje življenjskega okolja različnim insektom in nevretenčarjem ter kot posledica zmanjševanje števila ptic. Enako škodo lahko povzroči pojavljanje Bt toksina, ki negativno vpliva na neciljne vrste kot so metulji in mrežekrilci.

Vplivi na proizvajalce v razvitih deželah:

- Načela spoštovanja *primerne prihodka in delovnih pogojev ter svobode izbire* so tesno povezane z ekonomskimi vprašanji. Koristi lahko dosežemo z zmanjšano uporabo kemičnih sredstev, vendar se gensko spremenjen pridelek lahko križa s pleveli ter postane zbiralnik škodljivcev in bolezni. Tako se kmetje lahko srečajo z velikimi problemi v razvoju odpornosti pridelka in zatiranju odpornejših plevelov.
- Vplivi na ekološko kmetijstvo so lahko ključnega pomena (*za prihodek in delovne pogoje*), ker navzkrižno opraševanje lahko kontaminira kmetov pridelek. Pojavljanje na Bt odpornih insektov lahko oslabi strategije zatiranja škodljivcev (ekološki kmetje lahko uporabljajo le Bt škropiva).

Vplivi na potrošnike v razvitih deželah:

- GSO lahko hrano naredijo bolj privlačno in hranljivo, vendar je ogromna večina ljudi naklonjena k naravni hrani. Potrošniki so zaskrbljeni glede *varnosti hrane*, bojijo se možnih alergičnih reakcij in tveganja razvoja odpornosti na antibiotike. Kljub zagotovitvi, da so testi zanesljivi, bi veliko ljudi (sploh po preplahu v zvezi z BSE) raje izbralo varnost, kot kasnejše obžalovanje negativnih posledic. Torej *spoštovanje potrošnikove odločitve* pomeni zahtevo po obeh, ustreznem označevanju proizvodov, in javnih izobraževalnih programih. Označevanje mora biti tehnično nezapleteno in razumljivo za laičnega potrošnika. Spoštovanje potrošnikove odločitve nima pomena, če za gensko spremenjeno hrano ni alternativne, zato je potrebno ohraniti ponudbo gensko nespremenjene hrane.

Vplivi na proizvajalce in potrošnike v manj razvitih deželah:

- Gensko spremenjen pridelek bo ob sedanjí stopnji razvoja spodbudil nadaljnjo industrializacijo kmetijstva. GSO so sicer primerni za gojenje dražjih kultur na zahodu, vendar je to slab obet za lajšanje problema lakote v svetu. Večji, kot pomanjkanje hrane, je problem pomanjkanja denarja, saj 1,3 milijarde ljudi preživi z manj kot enim dolarjem na dan.
- Trenutno pet multinacionalnih biotehnoloških podjetij nadzira razvoj večine gensko spremenjenih izdelkov. Takšna koncentracija trgovinske moči bo verjetno malo pomagala pri reševanju problema svetovne lakote.
- Primeren razvoj pomoči manj razvitim državam bi pomenil boljše osredotočanje na revne, pomoč pri pridelavi lastne hrane in razvoju trga v trajnostnih sistemih, ki spoštujejo njihovo lastno kulturo. Tovrstni pristop spoštuje načelo *pravičnosti*.

Po analizi matrike ostaja sum, da gensko spremenjeni pridelki ne bodo izpolnili pričakovanj na svetovni ravni, da so torej uporabni le za industrializirane kmetijske sisteme razvitih držav. Alternativni pristopi, kot je ekološko kmetijstvo (ki ga na primer spodbuja vlada Velike Britanije), bi lahko zagotovili bolj trajen, human in širše sprejemljiv način proizvodnje hrane. Gensko spremenjeni pridelki lahko razširijo vrzel med bogatimi in revnimi v razvitih državah ter vodijo v odvisnost od biotehnoloških podjetij, ki bodo oslabila zaupanje v pravi razvoj in resnično neodvisnost (A Food Ethics Council Report, 2002).

4.5. Genske spremembe pri živalih

Genski inženiring se danes uporablja predvsem pri spreminjanju in prenašanju genov med rastlinami, čeprav je za človekovo zdravje mogoče bolj pomemben genski inženiring živali. Le-ta prinaša nove možnosti zdravljenja različnih bolezni. Tako znanstveniki že delajo poizkuse z ovcami in kravami, ki z mlekom izločajo določene beljakovine, pomembne za zdravljenje hemofilije. V zadnjih letih je vedno bolj pomembno raziskovanje na področju vzreje transgenih prašičev, ki bi bili lahko darovalci človeških organov. Prašiči so genetsko dokaj podobni človeku in zato človeško telo ob presaditvi ne zavrača tujega tkiva. Tovrstne genske spremembe bi rešile marsikatero človeško življenje.

Negativna stran presajevanja živalskih transgenih organov v človeka je, da obstaja nevarnost izbruha kakšne nove bolezni. Ne smemo pozabiti tudi na etiko pri »proizvajanju« transgenih prašičev v medicinske namene. Vendar je bolj kot to, pomembno psihološko počutje bolnikov ob presaditvi prašičjih organov in soočenju s tem, da človek v sebi nosi organ živali. Po drugi strani je res, da današnja tehnologija omogoča natančnejše in varnejše genske spremembe (Majdič, 2001).

5. EKONOMSKI VIDIKI UPORABE GSO

Velika večina razprav o biotehnologiji v kmetijstvu je povezanih z zdravstvenimi in okoljskimi vprašanji. Manj je razprav o ekonomskih vidikih, ki jih opisujejo naslednje točke:

- razlogi za optimizem in množično začetno navdušenje kmetov nad gensko tehnologijo v Severni Ameriki in drugod po svetu,
- izkušnje z gojenjem gensko spremenjene hrane v Španiji,
- vplivi na svetovno trgovino in menjavo,
- tržne posledice ločevanja kmetijskih dobrin,
- dodatne ekonomske koristi in vprašanje, kdo jih bo pridobil.

5.1. Kmetje sprva navdušeno, nato trezno o uporabi genske tehnologije

Prva biotehnološko izdelana semena so v komercialne namene posejali v ZDA v letu 1994. To so bili gensko spremenjeni paradižniki, ki polno dozorijo in se ne zmehčajo. V Veliki Britaniji so jih dve leti kasneje prodajali kot paradižnikovo mezgo v pločevinkah. Prva večja količina zasejanega semena je bila soja, odporna na herbicide, v letu 1996. Na prvi pogled je enaka običajni, vendar je v laboratoriju možno preveriti, ali ima vstavljen gen določene bakterije in je zato odporna na herbicid širokega spektra.

V letu 2001 je bilo posejanih 33 milijonov hektarjev takšne soje, 29% več kot predhodno leto. Od 46% celotne svetovne proizvodnje soje, je bilo največ pridelane v ZDA in Argentini. Posejana je bila tudi v Kanadi, Mehiki, Romuniji in drugih državah. Ostale kulture, predvsem

oljna repica, odporna na herbicide, ter koruza in bombaž, odporna na škodljivce, predstavljajo 52,6 milijonov hektarjev gensko spremenjenega pridelka, posejanega v letu 2001. V ameriškem kmetijstvu se srečujejo z velikim porastom izkoriščanja dosežkov biotehnologije, saj kmetje vedno pogosteje uporabljajo gensko spremenjena semena. Vprašanje je, ali se bodo evropski kmetje zgledovali po ameriških.

Velika korist uporabe gensko spremenjenih izdelkov za kmete je priročnost ravnanja s pridelkom, kadar uporabljajo gensko spremenjena semena. Manj je škropljenja in vsakodnevnega nadzora ter s tem manj potrošene energije. Prave prednosti se pokažejo v okviru ekonomskih koristi: manjša skrb za plevel, večji pridelek in znižanje stroškov (škropiv, goriv za mehanizacijo, stroškov dela in podobno).

Na področju plevelov genski inženiring pomaga kmetom povečati pridelek z izdelki, ki so tolerantni na herbicide. Leta 1995 je bilo 86% soje škropljene z vsaj dvema herbicidoma in 23% kar s štirimi ali več različnimi vrstami herbicidov. Kljub dobremu nadzoru nad pleveli in močnim škropljenjem so leta 1994 izgubo zaradi plevelov ocenili na 7% pridelka.

Dostopnost soje, odporne na herbicide širokega spektra ima mnoge koristi:

- fleksibilnost uporabe, lažja uporaba, manj uporabljenih škropiv,
- manj poškodb na pridelku in
- ni negativnih učinkov na naslednje generacije pridelka.

Ameriški Odbor za kmetijstvo (U.S. Department of Agriculture) ocenjuje, da stane škropivo za gensko spremenjeno sojo skupaj s »tehnoško maržo« približno 40 dolarjev na hektar. Ta strošek je za običajno sojo med 35 in 60 dolarji na hektar. Tako za hektar s plevelom močnejše poraščene njive kmet prihrani že pri stroških zaščite pridelka.

Glede rodovitnosti kmetje vedno sprejmejo tehnologijo, ki poveča pridelek, ali omogoči konstantni donos ne glede na letino. Za pridelek, ki ga napadajo žuželke (na drugem mestu po pogostosti gensko spremenjenih izdelkov), je večanje pridelka ali ohranitev velikosti pridelka v težavnejših letih s pomočjo gensko spremenjenih semen, skoraj edina rešitev. Pri pridelku, ki je odporen na herbicide, prav tako lahko pričakujemo večjo rodnost, vendar velikost le-tega niha glede na letino.

Tudi gensko spremenjena oljčna repica, ki v Kanadi rodi sicer manjši pridelek od gensko nespremenjene, prinaša zaradi nižjih vhodnih stroškov, večji neto dobiček. Uvajanje kultur, odpornih na bolezni, bi lahko prineslo ogromne koristi, predvsem za manjše kmete v državah v razvoju. Quain (1998) v študiji za Mehiko navaja, da bi z uvedbo krompirja, odpornega na insekte, veliki kmetje v Mehiki povečali pridelek za 15% (4,75 ton na hektar). Mali kmetje pa bi zaradi povečanja od 11,1 na 16,2 ton pridelka na hektar povečali dobičkonosnost kar za 140% (od 680 dolarjev na 1646 dolarjev za hektar).

Na drugi strani obstajajo tudi mnoge študije, ki dokazujejo ravno nasprotno. Cyanamid je leta 1997 na osnovi 300 poskusnih področjih v različnih delih ZDA dokazal, da običajne, gensko nespremenjene kulture obrodijo 20% več kot transgene. Do podobnih izsledkov je prišla ekipa Univerze Purdue, ki je gensko spremenjeni soji pripisala 12 do 20 odstotkov manjšo količino pridelka, kot ga imajo uspešne konvencionalne vrste. Po podatkih iz rezultatov dveletne raziskave Univerze Arkansas in Kmetijskega inštituta Univerze v Nebraski, je gensko spremenjena soja znamke »Roundup Ready« obrodila 6% manj kot običajna.

Vhodni stroški so po nekaterih raziskavah argument za uporabo GSO, saj se lahko pri gojenju nekaterih kultur stroški precej znižajo. Bombaž je na primer zelo težko gojiti, ker ga črvi zaradi nizke učinkovitosti škropljenja lahko veliko uničijo. V študiji, opravljeni na Kitajskem, so ugotovili, da se lahko z uporabo gensko spremenjenega (Bt) bombaža prihrani do 200 dolarjev na hektar, kar pomeni eno petino ali celo eno tretjino stroškov gojenja bombaža na hektar (odvisno od lokacije in vrste bombaža).

Povprečni južnoafriški kmet je v eni sami sezoni znižal stroške gojenja bombaža od 200 na 20 evrov. V Indiji, kjer so leta 2001 dobili dovoljenje za sajenje GSO, so ob zmanjšanju stroškov povečali količino pridelka, v čemer so bili prej primerjalno zelo šibki. V ZDA so imeli kmetje leta 1998 za skupno 97 milijonov dolarjev več prihodka. V letih 1996 do 1999 se je uporaba pesticidov prepolovila, količina pridelka se je povečala za 7% na hektar. Vendar neto prihodek gensko spremenjenega pridelka niha. Takšen primer je študija USDA, ki je bila leta 1997 opravljena na vzorcu 800 kmetov, proizvajalcev gensko spremenjene soje. Študija je pokazala, da se donosnost izdelka ni povečala.

Skupni ekonomski učinek za vse transgene kulture v ZDA, je leta 2001 pomenil povečanje pridelka za neto dva milijona ton, znižal stroške za 1,2 milijarde dolarjev, skupen pozitiven ekonomski učinek pa je znašal 1,5 milijarde dolarjev. Mnogi kmetje iz različnih delov sveta so prepričani, da pozitivni ekonomski učinek, kljub nihanjem in nasprotujočim si rezultatom različnih študij, zagotovo obstaja.

Nasprotno se celo v ZDA, ki so v mnogočem prvi v proizvodnji in trgovini z GSO, pojavijo dvomi o smiselnosti popolne prevlade GSO. Upad naročil za ameriško koruzo je pridelovalce te kulture v ZDA prisilil v razmišljanje, ali je bilo modro stalno poudarjati in pospeševati izvoz biotehnološko obdelane koruze na tuje trge. Ob tem so ranljivost tehnološko usmerjenih Američanov s pridom izkoristile druge države, kot so Brazilija, Avstralija in Indija ter v nekaterih primerih močno ogrozile prevlado ZDA. Za svoj pridelek dobijo npr. v Evropi ali na Japonskem višjo ceno, saj so tam potrošniki pripravljeni plačati več za gensko nespremenjen pridelek. Ameriški kmetje so ob tem nejevoljni tudi zaradi dejstva, da se morajo svojim donedavnim kupcem malone opravičevati, ker ne zagotavljajo blaga po želji potrošnikov.

5.2. Evropsko kmetijstvo v tranziciji

Evropsko kmetijstvo je v precejšnji krizi in dolgoročnejšega izboljšanja še ni na vidiku. Kmetje živijo sorazmerno slabo zaradi nizkih cen osnovnih dobrin, kljub visokim državnim subvencijam. Skupna kmetijska politika EU je največja samostojna postavka v evropskem proračunu. Brez dvoma bo v prihodnosti na svetovni ravni ob 50% rasti prebivalstva potrebno povečati pridelek. Potrebno bo zagotoviti prehrambeno varnost za osemsto milijonov ljudi, ki imajo že sedaj premalo hrane. Toda razvita Evropa ne potrebuje večje proizvodnje, saj že ima presežke.

V želji za povečanjem pridelka se povečuje slab vpliv na okolje. Z zimskim sejanjem namesto pomladnega, so kmetje zmanjšali prisotnost ekologije divjega življenja na obdelovalnih površinah. Tudi izgled podeželja bo v prihodnosti pridobival na pomenu. Pomemben bo ravno toliko kot proizvodnja hrane, kar narekuje tudi trajnostni razvoj: doseči današnje cilje brez povzročene dolgoročne škode.

Varna hrana zahtevane kakovosti mora biti proizvedena v dovolj velikih količinah in po ceni, ki si jo ljudje lahko privoščijo. Kmetje in njihovi zaposleni morajo zaslužiti dovolj za spodobno življenje, za obstoj podeželskega kmetijstva. Truditi se je treba za zmanjšanje negativnih vplivov na okolje in ravnati z obdelovalnimi površinami za dobrobit celotne družbe.

5.2.1. Primer Španije

Študija primera Brookes West je bila objavljena leta 2002 in zajema področje proučevanja gensko spremenjene (Bt) koruze. V Španiji so od leta 1998 dalje vsako leto zasejali dvajset do petindvajset tisoč hektarjev Bt koruze, vendar je bila širitev omejena s prostovoljnim sporazumom dobavitelja semen (podjetjem Syngenta).

Španija je velik evropski pridelovalec koruze in je v letu 2001 predstavljala 11% pridelka v EU. Velike izgube pridelka jim povzroča »vrtalec koruze«, ki se zavrta v notranjost storža. Zatiranje tega škodljivca s škropljenjem, je zato učinkovito le v določenem času rasti koruze. V okolju, kjer vrtalec močnejše napada koruzo, dosega izguba 15% pridelka (brez škropljenja). Ob učinkovitem škropljenju se izguba še vedno lahko giblje okrog 10%. Povprečna nacionalna izguba je med 5 do 10 odstotkov, kar je pri pridelku 10 ton na hektar občuten delež.

Brookes West je študijo izdelal v provinci, kjer je koruza tradicionalno močno napadena. Kmetje so semena gensko spremenjene koruze kupovali po ceni od 18 do 19 evrov na hektar. Pri cenah iz leta 2001 bi ta strošek pokrili že pri povečanju pridelka za 1,5%. Večinoma toliko privarčujejo že pri stroških insekticida. Z gensko spremenjeno koruzo so dosegli povprečno za 6,5% višji pridelek kot pri običajni koruzi, ne glede na to, ali so koruzo škropili ali ne.

Povprečni pridelek v tej pokrajini se je s pomočjo Bt koruze povečal od 12,54 ton na 13,35 ton za hektar.

Študija ne kaže na odvisnost od obsega kmetije. Tako mali kot veliki kmetje so imeli večji donos z uporabo genske tehnologije. Španija ima predvsem manjše kmetije, velike približno 50 hektarjev in od tega z Bt koruzo zasejanih v povprečju 30 hektarjev. Seveda nihče noče gojiti neke kulture, če je ne more normalno prodati ali mora nerazumno nižati ceno. Vsa španska gensko spremenjena koruza se prodaja po običajnih prodajnih poteh za živalsko krmo, po enaki ceni, kot velja za konvencionalno koruzo. Nižji del predelovalne verige ne vidi potrebe po ločevanju gensko spremenjene in nespremenjene koruze. Gensko spremenjeno štejejo celo za bolj kvalitetno.

Ocena za prihodnjo uporabo gensko spremenjene koruze v Španiji je dobra. Ker se koruza, odporna na insekte, dobro prilagaja okolju in se pričakuje sprostitev sedanje prostovoljne dobave semen, bi lahko pogostost uporabe gensko spremenjene koruze dosegla v 35% (173.000 hektarjev). To bi pomenilo podobno pogostost uporabe kot jo imajo danes ZDA. Španski kmetje očitno vidijo koristi uporabe genske tehnologije, si želijo njene uporabe in nimajo težav s spodnjim delom prehranske verige. Na osnovi tega je predviden hiter porast uporabe ob umiku sedanjih omejitev. Podoben, čeprav počasnejši porast uporabe, lahko ob zeleni luči za komercializacijo GSO pričakujemo tudi v Italiji in Franciji.

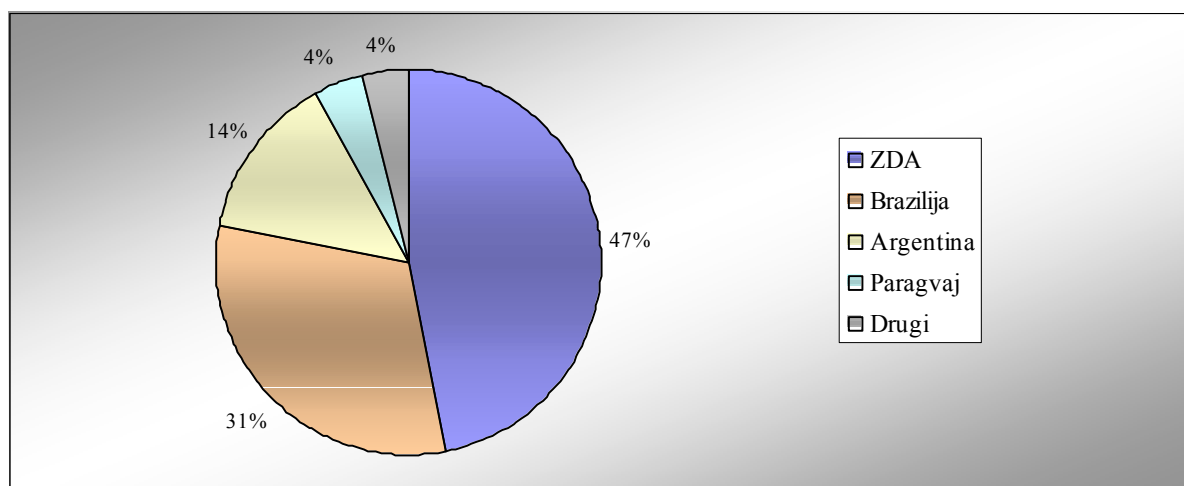
5.3. Učinki na svetovno trgovino in menjavo

Z gensko spremenjeno sojo in koruzo se trenutno trguje kot z dobrinama oziroma blagom, ki je bilo proizvedeno zaradi kmetove koristi. Na osnovi kvalitete ju zato ni potrebno ločevati od konvencionalnih. S tem se strinjajo v večjih proizvajalkah in njihovih izvoznih partnerkah gensko spremenjenih izdelkov. Gensko spremenjene in običajne kulture se mešajo, tako v transportu, kot kasneje v menjavi.

EU in Japonska imata trenutno trg za gensko nespremenjene proizvode ločen - predvsem zato, ker so se nekateri trgovci odločili, da biotehnološke pridelke umaknejo iz ponudbe. Zato se morajo pridelki, ki se običajno menjajo kot blago, ločevati. Slednje ima vpliv na stroške in je potencialno moteče za svetovno menjavo.

Primer za učinek na menjavo lahko ponazorimo s sojo. Slika 5 kaže izvoznike, katerih izvoz je narasel na 57 milijonov ton (iz pred šestimi leti 31 milijonov ton) predvsem zaradi trgovine s Kitajsko.

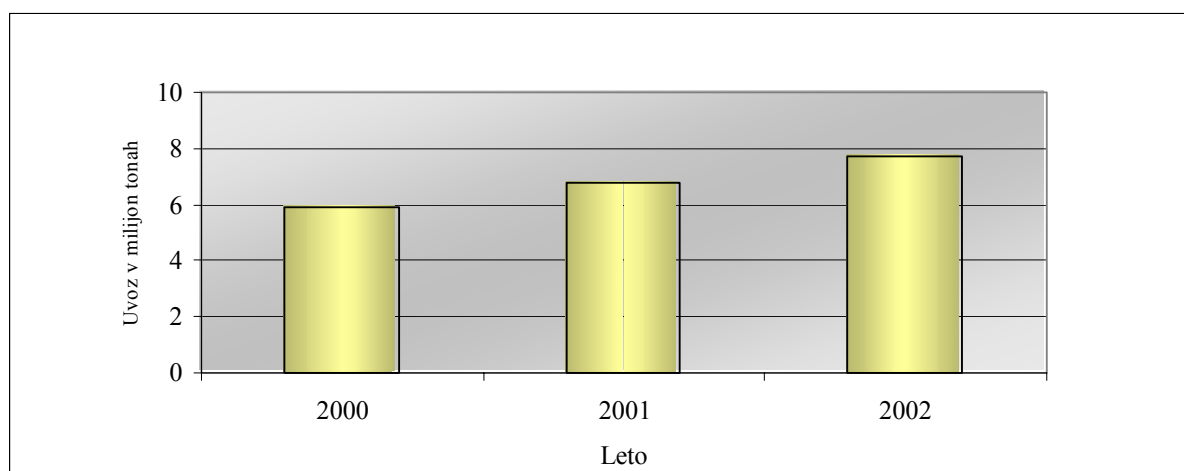
Slika 5: Svetovni izvoz soje v letu 2001



Vir: Economic Impacts of Crop Biotechnology, 2002.

Največji uvoznik soje je EU, ki predstavlja 28% celotnega uvoza v letu 2001. Po podatkih USDA, EU uvaža vse več ameriške soje, kljub zahtevam evropskih potrošnikov po gensko nespremenjenih izdelkih, ker še vedno ne obstaja ločen trg za gensko spremenjene in nespremenjene izdelke. Naslednja slika prikazuje količine uvoza ameriške soje v EU po letih. Do konca avgusta 2002 je bilo uvoženih 7,7 milijonov ton soje.

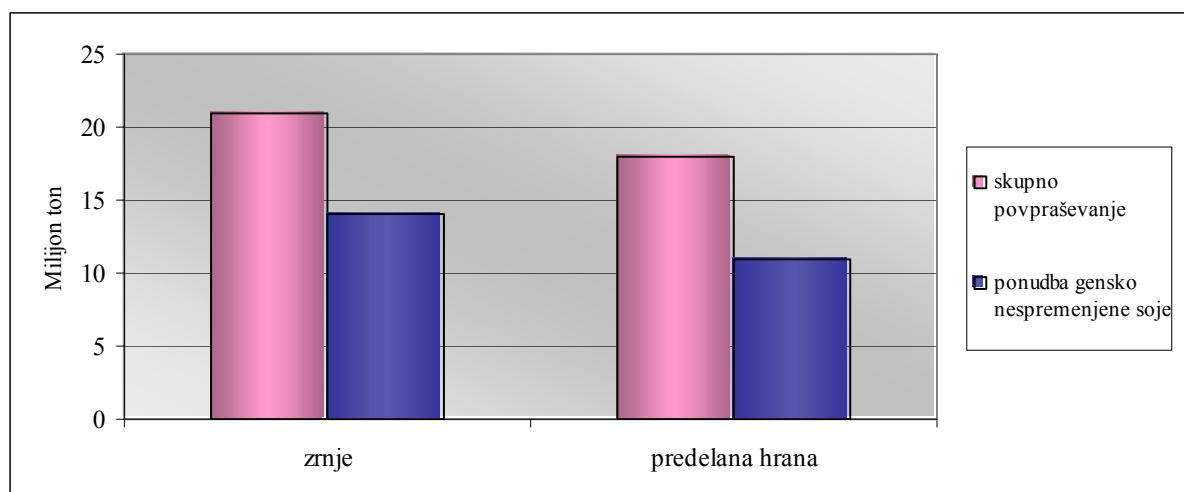
Slika 6: Uvoz soje iz ZDA v EU



Vir: Economic Impacts of Crop Biotechnology, 2002.

ZDA in Argentina sta velika proizvajalca in izvoznika soje. Če ni ločevanja gensko spremenjene in nespremenjene soje, to pomeni, da je 71% trgovane soje gensko spremenjenega izvora. Dva glavna trga za gensko nespremenjeno sojo sta EU in Japonska. Če bosta uvažali samo gensko nespremenjeno sojo, se njuno povpraševanje ne bo moglo zadovoljiti brez ločevanja. Potencialni primanjkljaj ponudbe gensko nespremenjene soje je prikazan v naslednji sliki.

Slika 7: Potencialni primanjkljaj ponudbe gensko nespremenjene soje v Evropi in na Japonskem



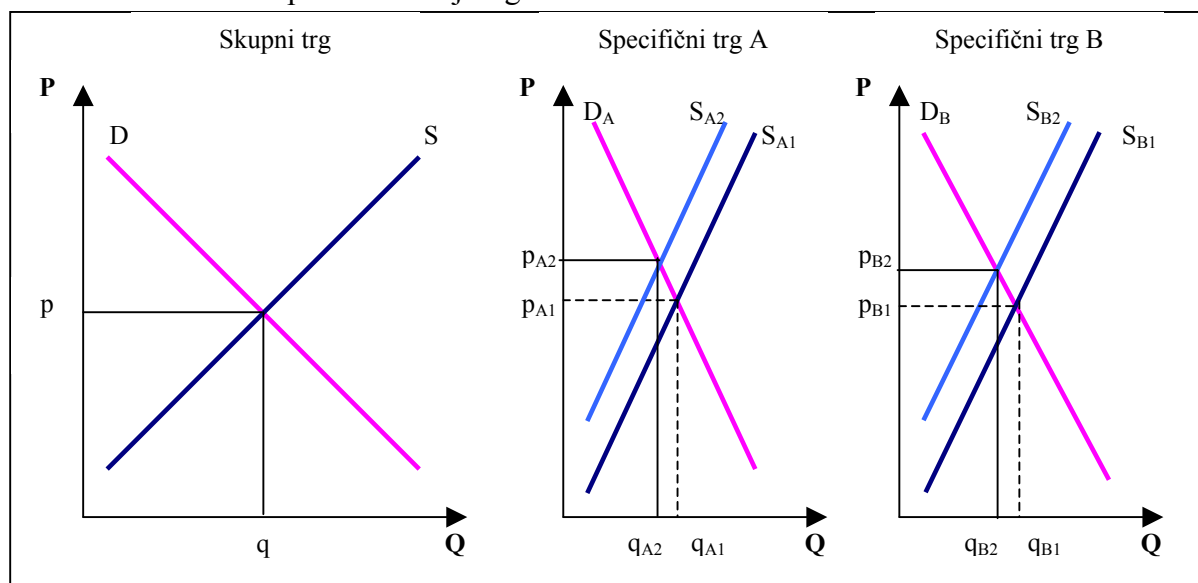
Vir: Economic Impacts of Crop Biotechnology, 2002.

Posledica tega precejšnjega primanjkljaja bo povišanje stroškov ohranitve izvora in sledljivosti. Ker je večina uvožene soje namenjena krmi živali, bo verjetno vsebovala tudi gensko spremenjeno sojo, če potrošnik ne bo pripravljen plačati tega dodatnega stroška ločevanja.

5.4. Ločevanje trga in vpliv na ceno

Ločevanje trga je poskus ustvarjanja ločenih tržišč za diferencirane proizvode ali za postavitev novega tržišča za določen proizvod. To sovпада z ločevanjem povpraševanj in ponudbe. Nekateri možni ekonomski učinki ločevanja so prikazani na Sliki 8 in 9.

Slika 8: Ekonomski vplivi ločevanja trga

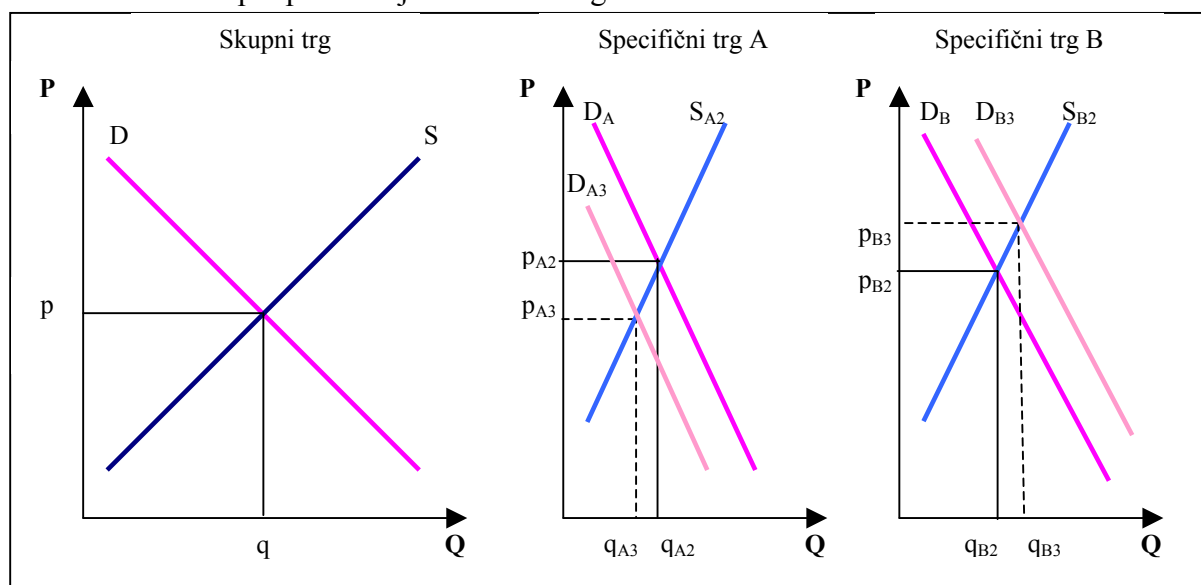


Vir: Economic Impacts of Genetically Modified Crops on the Agri-Food Sector, 2000.

Na Sliki 8 zaradi enostavnosti predpostavimo, da je skupna ponudba nekega pridelka enakovredno razdeljena na dve tržišči: A in B (temno modri črti S_{A1} in S_{B1}). Nadalje predpostavimo, da na enak način razdelimo tudi povpraševanje, ($D_A = D_B$) cena na obeh trgih naj bo enaka ($p_{A1} = p_{B1}$). Toda zaradi manjših proizvedenih in prodanih količin ne bo moč izkoristiti potencialne ekonomije obsega, zato bo strošek proizvodnje na enoto višji, kot bi bil na skupnem trgu. Na sliki je ta učinek viden s premikom krivulje ponudbe iz S_{A1} v S_{A2} in iz S_{B1} v S_{B2} . Učinek bo viden v zmanjšanju proizvedene količine (q_{A2} in q_{B2}) in zvišanju cen na obeh trgih (iz p_{A1} v p_{A2} in iz p_{B1} v p_{B2}). Končna posledica bo zmanjšanje ekonomske blaginje, zaradi delne neizkoriščenosti potenciala trgovanja in specializacije.

Še več, predpostavka enakega vzorca povpraševanja na obeh trgih ni realna, bliže realnosti je Slika 9 z različnima krivuljama povpraševanja (D_{A3} in D_{B3}). V našem primeru bi povišanje cene zaradi ločevanja uravnotežilo znižanje cene, zaradi zmanjšane povpraševanja na trgu A. Ta učinek bi dopolnilo še zmanjšanje količine ponudbe v primerjavi s Sliko 8. Na trgu B bi visoko povpraševanje (D_{B3}) vodilo do novega dviga cene na p_{B3} in v povečanje dobavljene količine na q_{B3} .

Slika 9: Različna povpraševanja na ločenih trgih



Vir: Economic Impacts of Genetically Modified Crops on the Agri-Food Sector, 2000.

Uporaba novega varčevalnega načina ali moderne tehnologije za večanje pridelka na enem od trgov, bi premaknil krivuljo ponudbe v desno. Nova tehnologija torej pripomore k nižanju cene in višjemu količinskemu ravnotežju na tem trgu. Od biotehnologije se pričakujejo takšni tehnološki učinki vsaj na dolgi rok.

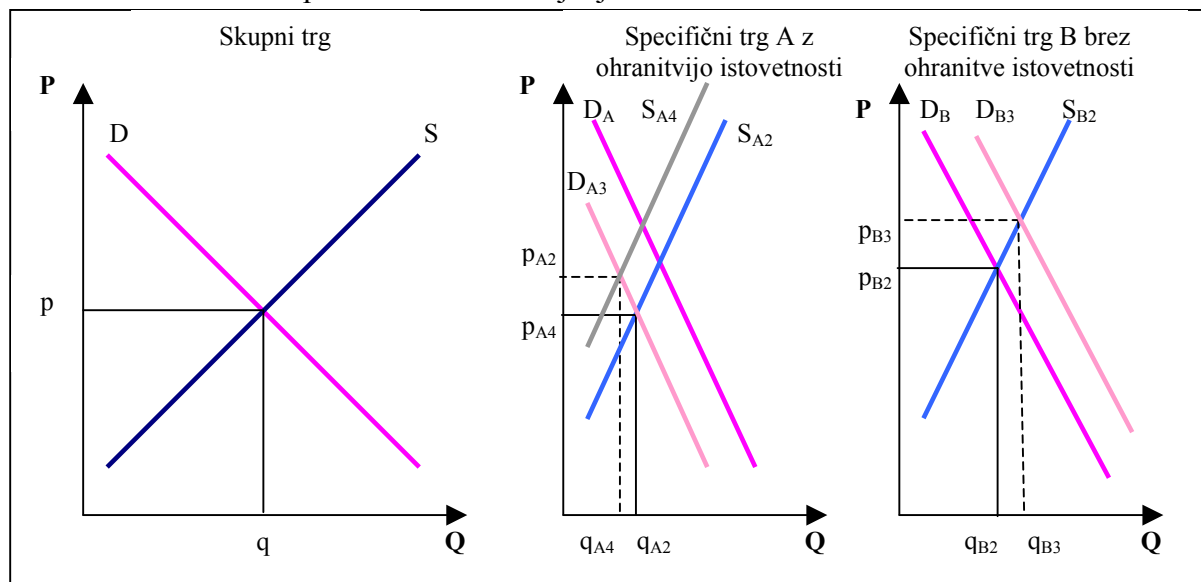
Ločevanje pomeni, da proizvoda skladiščimo ločeno, ne pa nujno tudi izvor na poti skozi prehravno verigo. V razpravi o GSO to lahko predstavlja problem odgovornosti in zaupanja strank. V Franciji so s pomočjo raziskave (Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie, 1999) ugotovili, da je odsotnost strogosti pri označevanju pridelkov glavna ovira ločevanja v proizvodni verigi.

Trenutne tržne sile v EU in na Japonskem želijo imeti ugotovljeno istovetnost oziroma izvor soje (IP = Identity Preserved). Pri pšenici, koruzi in ječmenu se ta oznaka že uporablja, pri soji pomeni večinsko gensko nespremenjenost. Razen majhnih genskih sprememb, so stroki soje enaki in je razliko možno ugotoviti le z biokemično analizo. Tovrstni testi so dragi, še posebej, če se izvajajo večkrat, ob transportu in trgovski menjavi. Dober sistem zato ne bi smel temeljiti na testih, temveč na nadzoru celotne poti, od setve do dobave pridelka (da ne bi prišlo do mešanja). Takšni sistemi niso poceni, še posebej, če zahtevajo visoke stopnje »čistosti« proizvodov.

Stroški ugotavljanja istovetnosti precej nihajo. V EU je leta 2001 kar nekaj trgovcev s hrano (Velika Britanija in predvsem Francija) sprejelo odločitev o gensko nespremenjeni pridelavi večine svojega pridelka. Zaradi primanjkljaja so uspeli povpraševanje uravnovesiti z uvozom brazilske soje, kjer gensko spremenjene soje še ne gojijo. Omenjeni pristop je »mehko« ugotavljanje istovetnosti in izvora (IP), ki pomeni zemljepisno ločitev gensko nespremenjenih surovin. Dodani so sicer še stroški preprostih testov, ki ceno povišajo le za približno 3% dodatnih stroškov.

Cilj uvedbe ugotavljanja istovetnosti je zagotoviti konstanten nadzor nad pridelkom, skozi celotno prehransko verigo ter s tem zagotoviti določene značilnosti in kvalitete, ki lahko pomenijo pribitek k ceni. Postopek ohranitve istovetnosti zahteva skupek aktivnosti, ki omogočijo sledljivost in običajno potrošnika obveščajo z nalepko. Ohranjanje istovetnosti tako povzroči dodatne stroške v ponudbi, ki so prikazani na Sliki 10.

Slika 10: Ekonomski vplivi stroškov ohranjanja izvora



Vir: Economic Impacts of Genetically Modified Crops on the Agri-Food Sector, 2000.

Uvedba ohranitve istovetnosti na trg A, bi povzročila nov premik krivulje ponudbe iz S_{A2} v S_{A4} . Posledica bo zmanjšanje proizvedene količine, iz q_{A2} v q_{A4} in znižanje cene na p_{A4} na trgu A. Trenutno se postopek ohranitve istovetnosti uporablja za identificiranje vrst pridelka, ki prinašajo določene vsebinske kvalitete (npr. vsebnost beljakovin, olja...). Postopek ohranjanja

istovetnosti se uporablja tudi kot informacija o metodi proizvodnje ali geografskem poreklu proizvoda.

V drugih primerih je ločevanje lahko zelo drago, še posebej, če gre za zahtevo po čisto ločeni prodajni poti. V ZDA dodatni stroški na ceno soje (z manj kot 1% vsebnosti GSO) predstavljajo kar 10 do 20% cene in v Franciji prav tako nad 10%. Trenutno je v severni Braziliji dovolj gensko nespremenjene soje za potrebe EU, tako da »mehka« istovetnost zadostuje, kar je posledica tega, da samo 25% skupne evropske živilarske industrije zahteva gensko nespremenjeno sojo. Toda na to dejstvo bi lahko močno vplivali naslednji štirje dejavniki:

1. Možen velik porast povpraševanja po gensko nespremenjeni soji evropskih trgovcev, ker je to zaenkrat možno doseči z majhnim povišanjem cene.
2. Nadaljnja rast gojenja soje, ker ima višjo vrednost kot alternativne kulture.
3. Nadaljnja rast deleža ameriške gensko spremenjene soje, ko že več kmetov doseže višjo produktivnost.
4. Nova ali povečana gojenja gensko spremenjene soje, predvsem po odobritvi v Braziliji.

Strožji sistemi istovetnosti bi potem postali nujno potrebni, kar bi se odražalo v zvišanju cen. To bi bilo vzdržno le, če bi del dodatnih stroškov preko višje prodajne cene prevzel potrošnik.

Dejstvo je, da potrošniki ne glede na ankete, zelo pogosto kupijo cenejši izdelek. V tem primeru bi se povpraševanje po gensko nespremenjeni soji zmanjšalo in ponovno vzpostavilo ravnotežje. Po drugi strani bi lahko višja cena prepričala nekatere kmete, da bi gojili gensko nespremenjeno sojo in preko povečane količine znižali cene ter se vrnil v ravnotežje (Economic Impacts of Crop Biotechnology, 2002).

5.5. Možna premoč in monopol globalnih biotehnoloških podjetij

Biotehnologija se je razvila s pomočjo genskega inženiringa, ki deluje na področju človeškega, živalskega in rastlinskega zdravja. Izkušnje v farmacevtski biotehnologiji in njihovih aktivnostih v zvezi z zaščito pridelka, jim dovoljujejo povečanje deleža uporabe biotehnologije v kmetijstvu.

Joly (1998) je analiziral razvoj v strategijah kmetijskih biotehnoloških podjetij, od zgodnjih osemdesetih do leta 1998. Glede na njegov pristop lahko odkrijemo tri strategije, ki so prikazane v Tabeli 5.

Tabela 5: Stopnje v razvoju kmetijske biotehnoške industrije

obdobje	stopnja	razvoj
1983 – 1994	raziskovalna	slučajna odkritja, prenos znanja iz univerz na mala in srednja začetna podjetja; pozna 80-ta in zgodnja 90-ta: ekonomski in finančni problemi
1994 – 1998	združevanja in prevzemi	rastoča transnacionalna podjetja progresivno kupujejo: a) biotehnoška mala in srednja podjetja b) proizvajalce semen
1998 - ?	dodana vrednost	Biotehnoške industrije iščejo nove sporazume: a) s partnerji za raziskave in razvoj b) s pridelovalci hrane

Vir: Economic Impacts of Genetically Modified Crops on the Agri-Food Sector, 2000.

Prvi uspešni preboji v uporabi biotehnologije v kmetijstvu so se pojavili sredi osemdesetih let. Začetniki so bila majhna in srednje velika podjetja, ki so imela v začetnem razvoju glavno vlogo, vendar so jih finančne krize (1987, zlom na Wall-Streetu) in ekonomske krize (začetek devetdesetih v EU) pognale v težave. Mnoge so kupile prihajajoče tehnologije genskega inženiringa. Tipičen primer je evropsko podjetje PGS (Plant Genetic System), ki je uspelo z vsaditvijo genskega materiala (Bt) v tobak. Leta 1995 ga je kupil AgrEvo, gigant, nastal z združitvijo Scheringa in Hoechst.

Podjetja, ki so bila lastniki tehnologije genskega inženiringa, so imela izkušnje v biotehnologiji, vendar predvsem v farmaciji, zato so večinoma kupovala majhna in srednje velika podjetja ter se s tem prebijala v kmetijstvo. Ob krčenju farmacevtskega trga, je kmetijstvo postajalo vedno bolj pomembno, tudi na mednarodni ravni, ker so podjetja uveljavljala znanje patentiranja in uvajanja novih izdelkov na trg. Zdravila in pesticidi potrebujejo za dovoljenje opravljene teste na sesalcih, GSO pa ne. V primeru da bi jih morala, bi bila tehnologija predraga. Sevalini (1998) se zavzema, da se uvedejo obvezna testiranja GSO na sesalcih.

Patent na GSO ima »lastnik«, ko gre za uporabo in prodajo tega izuma, vendar lahko te izume uporabljajo tudi druga podjetja, za nadaljnje izboljšanje genskega materiala, z izjemo vzgojiteljev.

Leta 1980 so se pojavili prvi patenti, saj je ameriško vrhovno sodišče dovolilo patente na živih organizmih. Leta 1993 so ZDA imele 70% vseh svetovnih patentov na področju zaščite rastlin. Od prodaje patentov uporabijo podjetja denar za financiranje novih tehnologij. EU je junija 1998 sprejela zakon za biotehnologijo. Izjeme so genske spremembe na človeku, živalih in nekaterih rastlinah, obstaja tudi izjema za zaščito kmeta, ki si ponekod lahko shrani seme GSO za svojo proizvodnjo. Patenta se ne dobi na rastlino kot tako, ampak na odkritje oziroma spremembo na tej rastlini. V zadnjem času je evropski svet za patente nakazal, da zakoni EU ne veljajo za patente na rastline in živali.

Podjetjem se je zazdelo, da patenti niso dovolj močna zaščita, zaradi slučajnih prekrivanj odkritij. Transformacija Bt-ja je tako možna na več načinov. Novi tehnologiji zato poleg patenta dodajajo še zaščiteno blagovno znamko. To velja predvsem za izdelke, odporne na herbicide (»Liberty Link« ali »Roundup Ready«). Zaščitene blagovne znamke največkrat pomenijo dolgoročnejšo zaščito tehnologije, tudi po tem, ko patent že zastara. Dodatne sinergične učinke med biotehnologijo in zaščito rastlin omogočata skupna prodaja in trženje v paketih (GSO rastline skupaj s kemičnim sredstvom). Od leta 1995 do prve polovice 1999 se je zgodilo precej združitvev in prevzemov.

Štirje pomembni dejavniki, ki pospešujejo združevanje v dejavnosti, so:

1. Razvoj novih genskih lastnosti, ki lahko
 - a) povečajo učinkovitost na kmetijah (povečajo pridelek) ali
 - b) ponujajo nove značilnosti uporabe proizvoda.
2. Sodelovanja med razvojnimi sposobnostmi in tehnologijo, ki obstajajo na številnih produktih.
3. Ekonomije obsega v agrogenomiki in marketingu, ker gre za pomembno strateško prednost (zaradi velikih vsot denarja, ki jih je potrebno investirati v biotehnologijo za razvoj novih značilnosti GSO).
4. Pravice intelektualne lastnine, ki ustvarjajo ovire za vstop v panogo. Povečanje in zavarovanje pravic na tržišču semen je bilo gonilo drugega vala prevzemov in združitvev. Iz področja pridelave škropiv se je koncentracija preselila na trg semen, saj so glavni igralci iz proizvodnje življenjsko pomembnih proizvodov postali prvi vodilni na obeh trgih.

Ob tem ko snujejo in razvijajo nove generacije GSO, so podjetja sprejela komercialno strategijo in na strani proizvajalcev sprejela nove sporazume z genetskimi podjetji, da bi okrepila razvoj in tehnologijo. Na strani kupcev podjetja dalje investirajo v verigo predelave hrane. V Evropi se predelovalci hrane izogibajo GSO zaradi negotovosti potrošnikov, ker neradi kupujejo proizvode z vsebnostjo GSO.

Pomembne spremembe so se v biotehnološkem sektorju zgodile v letu 1999, ko so bile javne razprave in zaskrbljenost potrošnikov poučna povratna informacija za biotehnološko industrijo. Manj je bilo združitvev, več sporazumov in skupnih poslovnih načrtov. Nekatera biotehnološka podjetja so svoje izkušnje in tehnologijo ponudile javnosti, javnim raziskovalnim centrom, še posebej državam v razvoju. S tem so pričela odgovarjati na kritike javnosti ter krepiti svoj položaj in ugled.

Druga pomembna sprememba je bila ločevanje kmetijskih in farmacevtskih sektorjev v samih podjetjih, kar bi lahko pomenilo odmik od strategije biotehnološke znanosti. Astra Zeneca PLC in Novartis AG sta sklenila ločiti svoji hčerinski podjetji, Zeneca agrokemijo in Novartis Agribusiness ter iz tega ustvarila Syngento. Decembra 1999 sta Monsanto in Pharmacia & Upjohn objavila združitev svojih farmacevtskih aktivnosti v skupno podjetje. Monsanto

kmetijski del ni bil vključen v to združitev in je tako ohranil ime Monsanto za agrarno dejavnost. Navedene aktivnosti odsevajo javno negotovost med omenjenima področjema biotehnologije. Morda ga povzroča tudi dejstvo, da ti dve veji nimata toliko optimalnih sinergičnih učinkov.

Koncentracija se s pomočjo tehnologije genskega inženiringa širi na trg semen. V zgodnjih devetdesetih letih nivo koncentracije na sektorju semen ni bil tako visok kot v agrokemičnem. Po Joly-ju (1994) dvanajst vodilnih semenskih podjetij obvladuje 20% svetovnega trga semen. Komercializacija gensko spremenjenih semen, ki se je začela v letu 1996, se je pokazala v vrsti združitvev, nakupov in prevzemov ter zavezništev med priskrbovalci genov in nekaterimi vodilnimi proizvajalci semen. Mnogo vodilnih biotehnoloških podjetij ima danes dostop do trga semen, na katerem lahko tržijo svoje biotehnološke produkte. Glede na poročila Investtext Broker, imata Du Pont in Monsanto najširši dostop do trga semen. Na drugi strani strategija Rhone-Poulenc narekuje močno investiranje v genetiko.

Biotehnološka podjetja so privzela različne strategije komercializacije semen. Nekatera podjetja v večini tržijo gensko spremenjene produkte z lastnimi semenskimi dodatki, ostala so sklenila dogovore s semenskimi podjetji. V okviru teh dogovorov in v glavnem proti plačevanju »tehnološkega pribitka« biotehnološka podjetja prodajajo svoje gensko spremenjene proizvode semenskim podjetjem.

Primer francoske skupine Limagrain, ki se uvršča med pet svetovno največjih semenskih podjetij, je zelo poučen. Medtem ko so se vodilni svetovni proizvajalci semen širili in globalizirali, je ta skupina ohranila močan regionalni ugled (na področju osrednje Francije). Razvila se je na osnovi petdesetletnega kmetijskega sodelovanja in je dokaj neodvisna od vodilnih proizvajalcev življenjsko pomembnih dobrin. Ima številne podružnice, Limagrain Genetics International je aktivno v poslovanju s semeni v Evropi in Severni Ameriki, za proizvode in druge dodatke. Vilmorin je vodilni na področju semen za zelenjavo. Druge podružnice skupine Limagrain proizvajajo sestavine za hrano, na primer kruh. Kot reakcijo na povpraševanje po gensko nespremenjenih semenih in pridelkih v Evropi ter na Japonskem, je Limagrain organiziral gensko nespremenjeno koruzno prehransko verigo.

SKLEP

Moderna biotehnologija morda pomeni čudežno orodje, ki lahko reši probleme svetovne lakote, zdravja ljudi in uničevanja okolja. Tako menijo zagovorniki neomejene uporabe te hitro se razvijajoče znanosti. Previdnejša stran nasprotnikov uporabe se ukvarja z mnogimi potencialnimi nevarnostmi in zastavlja neprijetna vprašanja, kot so: kakšen je namen razvoja tehnologije, kdo jo nadzira, koliko stane, kam bo privedel razvoj genskega inženiringa, in nenazadnje - v čigavo korist. Velikemu delu sveta še vedno vlada lakota in glede na večanje števila prebivalcev bo število lačnih še večje, če ne bomo poiskali učinkovite in cenovno sprejemljive rešitve.

Eno temeljnih ekonomskih vprašanj je, ali bi nenadzorovana uporaba tehnologije pomenila prevlado majhnega števila močnih globalnih podjetij nad celotno svetovno ponudbo hrane. Če bi se to zgodilo, bi majhne interesne skupine in posamezniki težko vplivali na razvoj dogodkov in nadzor nad svetovnimi viri hrane bi postal praktično nemogoč. Področje GSO še vedno ni povsem raziskano in se bomo z njihovimi morebitnimi negativnimi učinki na človeka ter okolje ukvarjali tudi v prihodnosti. Razhajanja mnenj se zaradi rastočih razlik v bogastvu kažejo med razvitimi državami, ki z gensko spremenjeno tehnologijo veliko zaslužijo, in tistimi revnejšimi, ki so tehnologijo prisiljene sprejeti, če si želijo zagotoviti možnosti za obstoj.

Velika nasprotovanja se pojavljajo tudi v odločanju o označevanju gensko spremenjenih izdelkov. Etična nasprotovanja genski tehnologiji so velika, zato moramo razmisliti o njeni uporabi in možnih posledicah na življenje. Glede donosnosti GSO v ekonomskem smislu so prednosti uporabe predvsem na strani proizvajalcev oziroma ponudnikov, ki s pomočjo moderne tehnologije pogosto uspešno znižujejo stroške pridelave kmetijskih izdelkov, nasprotno pa zaenkrat večinoma ne dosegajo občutnejšega povečanja količine in kakovosti pridelkov.

Potrošniki trenutno večinoma zavračajo gensko spremenjene proizvode, ker so prestrašeni in slabo informirani. Določene interesne skupine bi si morale bolj prizadevati za izobraževanje javnosti o resnicah gensko spremenjenih izdelkov. Kupci bi morali imeti zagotovljeno možnost izbire med gensko spremenjenimi in nespremenjenimi izdelki, kar je možno le ob ločevanju teh skupin pridelkov. Ločevanje trgov in ohranjanje istovetnosti na drugi strani zvišuje stroške in posledično končne cene izdelkov.

Spremljanje razvoja biotehnologije in čim boljšega informiranja o možnih tveganjih uporabe GSO so stvar vsakega posameznika. Bolj, ko se bodo ljudje za omenjeno področje zanimali, lažje bo preprečiti tveganja in s skupnimi močmi izkoristiti pozitivne lastnosti razvoja biotehnologije na pravičen način, ki bo koristil celotni svetovni populaciji.

LITERATURA

1. A Food Ethics Council Report. Food Ethics Council, [URL: <http://www.users.globalnet.co.uk/~foodeth/reportgmfood.htm>], 22.08.2002
2. Bavec Saša in Raspor Peter: Patentiranje dednih informacij, zapisanih v človeškem genomu. Življenje in tehnika, Ljubljana: Tehniška založba Slovenije d.d., februar 2001.
3. Economic Impacts of Crop Biotechnology. Agricultural Biotechnology in Europe, Issue Paper 5, [URL: http://www.abeeurope.info/images/files/abe_issues_paper_5.pdf], oktober 2002.
4. Economic Impacts of Genetically Modified Crops on the Agri-Food Sector. The European Commission, [URL: <http://europa.eu.int/comm/agriculture/publi/gmo/fullrep>], 31.03.2000.
5. Environment in the European Union at the turn of the century. Copenhagen: European Environment Agency, [URL: <http://reports.eea.eu.int/92-9157-202-0/en/page309.html/3.9.pdf>], 01.01.1999, str. 245 – 262.
6. European Views on Agricultural Biotechnology: An Overview of Public Opinion. Agricultural Biotechnology in Europe, Issue Paper 7, [URL: http://www.abeeurope.info/images/files/abe_issues_paper_7.pdf], april 2003.
7. Genetically modified organisms, consumers, food safety and the environment. Rome: Food and Agriculture Organization of the UN, [URL: <http://www.fao.org/docrep/003/x9602e/x9602e00.htm>], 2001.
8. Gensko spremenjena živila na naših krožnikih – čigava izbira? VIP, Ljubljana: Mednarodni inštitut za potrošniške raziskave, št. 6/2002, junij 2002.
9. Gensko spremenjeni organizmi – nadzor korporacij nad živilsko verigo. VIP, Ljubljana: Mednarodni inštitut za potrošniške raziskave, letnik XIII, št. 3/2003, marec 2003. str. 4-7.
10. Gensko spremenjeni organizmi – Raziskava javnega mnenja med slovenskimi potrošniki. VIP, Ljubljana: Mednarodni inštitut za potrošniške raziskave, letnik XIII, št. 1/2003, januar 2003. str. 25-27.
11. Hund Andrew: Monsanto: Visionary or Architect of Bioserfdom? A Global Socio-Economic Examination of Genetically Modified Organisms. [URL: <http://www.purefood.org/Monsanto/bioserf.cfm>], 13.11.2002.
12. Kruszewska Izza: Slovenija – območje brez gensko spremenjenih organizmov (GSO). Ljubljana: Umanotera, Slovenska fundacija za trajnostni razvoj, 2001. 69 str.
13. Leou Jennifer et al.: Case study: Genetically Modified Tomatoes. [URL: <http://www.balwynhs.vic.edu.au/home/mendels/tomato.html>], 2000.
14. Majdič Gregor: Genetsko spremenjene rastline in živali. [URL: <http://www.mladina.si/tednik/200124/clanek/geni3/>], 18.06.2001.
15. Rotar Jošt P.: Biološko čiščenje zemljišč. Gea, Ljubljana, Letnik 12, št. 9, september 2002, str. 71.

16. Schubert Robert: Monsanto sues Nelson farm: A North Dakota family's frustrations with genetically engineered soybeans. [URL: <http://www.cropchoice.com/leadstry.asp?recid=244>], 16.02.2001.
17. Schweiger Thomas: Širitev EU in gensko spremenjeni organizmi: zasledovanje pomične tarče. Ljubljana: Umanotera, Slovenska fundacija za trajnostni razvoj, 2000, dopolnjeno 2001. 37 str.
18. Slapnik Andreja: Gensko spremenjeni organizmi. Gea, Ljubljana, Letnik 11, št.12, december 2001. str. 12-13.
19. Steiner George A. in Steiner John F.: Business, government, and society : a managerial perspective : text and cases. New York: McGraw-Hill, 1991. 734 str.
20. The history of GM foods. The Independent (UK). [URL: <http://www.global-reality.com/biotech/articles/othernews024.htm>], 12 October 1999.
21. Umanotera: Anketa o gensko spremenjenih organizmih za kmetijske svetovalce. [URL: <http://www.umanotera.org/gso/kmetijski%20svetovalci.html>], januar 2003.
22. Vilfan Alenka: Sledljivost od njive do krožnika. Dnevnik, Ljubljana. [URL: <http://www.dnevnik.si/clanekb.asp?id=18596>], 01.03.2002.
23. What are Genetically Modified (GM) Foods? U.S. Department of Energy in The National Institutes of Health, [URL: <http://www.ornl.gov/hgmis/elsi/gmfood.html>], 12.03.2003.
24. Whitman Deborah B.: Genetically Modified Foods: Harmful or Helpful? [URL: <http://www.csa.com/hottopics/gmfood/oview.html>], april 2000.

VIRI

1. Biotech Timeline. European Federation of Biotechnology, [URL: <http://www.i-s-b.org/wissen/timeline/englisch/timeline.htm>], 05.05.2003.
2. History of Genetically Modified Plants. [URL: <http://www.kinglab.unsw.edu.au/subject/GENB1001/old/99/disk8/History/history.html>], 09.07.2001.
3. Zakon o ravnanju z gensko spremenjenimi organizmi (ZRGSO). Ljubljana: Državni zbor RS, 11. julij 2002.