

## **Stuðningur við tillögu um bann á útiræktun á erfðabreyttum lífverum**

Í lok september sl. lögðu þingmennirnir Þuríður Backman, Birgitta Jónsdóttir, Ólína Þorvarðardóttir, Þór Saari, Þráinn Bertelsson Hog Guðfríður Lilja Grétarsdóttir fram þingsályktunartillögu um bann á útiræktun á erfðabreyttum lífverum. Sjá frétt.

Tillöguna sjálfa og feril málsins má sjá hér og allir geta sent umsögn um þingsályktunartillöguna beint inn á vef Alþingis.

**Í gær sendi Valdimar Briem, dr. phil., fræðilegur ráðgjafi eftirfarandi athugasemd vegna þingsályktunartillögu um bann við útiræktun erfðabreyttra lífvera:**

Á 139. löggjafarþingi 2010—2011 var lögð fram á Alþingi tillaga til þingsályktunar (þskj. 737 – 450. mál) um „að fela ríkisstjórninni að skipa starfshóp er vinni að breytingum á lögum og reglugerðum í þeim tilgangi að banna útiræktun á erfðabreyttum lífverum“. Þessi tillaga kom ekki til umræðu á því löggjafarþingi. Því var önnur tillaga sama efnis borin fram á næsta löggjafarþingi (140. lgp., þskj. 1073 – 667. mál), en sú tillaga kom heldur ekki til umræðu. Þriðja þingsályktunartillagan var lögð fram á núverandi löggjafarþingi (141. lgp., þskj. 196 – 193. mál), er nú til umræðu, og hefur verið vísað til nefndar. Þessi tillaga er sama efnis og hinar fyrri, en rökstuðningur við hana ekki eins ýtarlegur og í fyrstu tillögunni (þskj. 737, sjá ofan), og er því einnig vísað til röksemda þess skjals, bæði í fyrirliggjandi þingsályktunartillögu (þskj. 196 – 193. mál) og í þessum athugasemdum.

Fljótlega eftir að hver og ein þessara þriggja tillaga hafði verið lögð fram á Alþingi, bárust þinginu mótmælabréf frá fylgismönnum útiræktunar erfðabreyttra lífvera. Núverandi rök þeirra gegn því, að tillagan verði samþykkt á Alþingi, eru þau sömu og þeir beindu áður gegn því, að tillagan yrði tekin til meðferðar, að því viðbættu, að „ekkert hefði í raun breyst frá því að tillagan var fyrst lögð fram í upphafi árs 2011 og ... dagaði ... uppi.“ Þetta er rétt að því leyti, að engin breyting hefur orðið á skoðunum þeirra sjálfra, en rangt að því leyti, að bæði hafa komið fram ýmis fræðileg rök gegn neyslu og útiræktun erfðabreyttra lífvera, og þær fábrotnu niðurstöður, sem fyrir liggja um þannig ræktun hér á landi, hafa verið rangtúlkaðar.

Á Íslandi hefur hingað til aðeins eitt fyrirtæki, auk Landbúnaðarháskóla Íslands, LBHÍ, fengist við útiræktun erfðabreyttra lífvera, en það er ORF líftækni ehf., sem hefur stundað ræktun á erfðabreyttu byggi af tegundinni Golden Promise í Gunnarsholti á Rangárvöllum. Á þessu frjósama svæði er einnig ræktað margs konar annað grænmeti og jurtir, m.a. bygg af afbrigðunum Ven og Golden Promise, sem ekki hefur verið erfðabreytt af ORF. Erfðabreytta byggið inniheldur a.m.k. eitt framandi gen, numið úr mannlegu erfðaeefni og splæst inn í erfðaeefni byggsins. Þetta aukagen er síðan til staðar í öllum frumum erfðabreyttu byggplantanna, rótum, stönglum og fræjum, og erfist af komandi byggkynslóðum.

Aðskotagenið veldur því, að í lífefni erfðabreytta byggsins myndast prótein, sem annars myndast einungis í líkama manna. Erfðabreytta byggið er að öllu jöfnu aðeins notað til framleiðslu fegrunarlyfja, sem samkvæmt auglýsingum fyrirtækisins mykja og slétta húð kvenna. Óbreytt bygg er hins vegar notað til brauðagerðar og manneldis. Engar fræðilegar rannsóknir liggja fyrir á áhrifum hins ætlaða fegrunarpróteins á heilsu og meltingu fólks, sem leggur sér það til munns.

Mjög skortir á fræðilegar rannsóknir á blöndun og víxlfrjógvun erfðabreytts byggs og óbreytts byggs af sama afbrigði, sem og víxlfrjógvun ólíkra afbrigða[1]. Vissar reglur eru settar til að koma í veg fyrir dreifingu erfðabreytts byggs til nærliggjandi svæða við útiræktun, en slík dreifing er samt sem áður óhjákvæmileg (sjá neðan). Í tilraunum LBHÍ á erfðabreyttu byggi[2] kom t.d. í ljós, að með hvössum vindi berast nær 5% proskaðra frækorna meir en 5 metra frá plöntunni, og 2% fjúka meir en 10 metra, en samanlagt féllu um 13 þúsund korn/fm umhverfis plönturnar á einni vindanóttu [3]. Á öðrum árstíma ber vindur frjó milli plantna. Þá er eftir að athuga dreifingu lífefnis með vatni, dýrum, fuglum, kornskurðarfólki og vinnutækjum. Í einni könnun erlendis barst lífefni erfðabreytts korns með áveituvatni um 1 km frá akri. Samkvæmt „könnun, sem gerð var í Borgarfirði haustið 1997, töpuðust ... 510 kg af korni á hektara ... við skurð (Bjarni Guðmundsson o.fl. 1999)“ [4]. Við eina athugun á þriðja ári tilrauna LBHÍ, hönnuðum út frá varúðarreglum, fundust í „óbreyttu“ korni næstum 1,5% plantna af öðrum, oft erfðabreyttum, afbrigðum frá nærliggjandi reitum .

Byggrækt er nú orðin útbreidd héraendis, einkum á suður-, vestur- og norðurlandi. Árið 2007 voru í Árnes- og Rangárvallasýslum einum saman 215 kornræktendur með samanlagt 1670 hektara í rækt [6]. Síðan þá hefur byggrækt aukist töluvert, og brauð bakað úr byggi orðið vinsælt matbrauð hér á landi. Þessari mikilvægu framleiðslu er nú stefnt í voða vegna mengunar erfðabreytts byggs.



Ræktun ómengaðs byggs er einnig stefnt í hættu vegna skeytingarleysis starfsmanna ORF, sem hafa hvað eftir annað farið í kringum varúðarreglur. Auk útiræktunar, stundar fyrirtækið ræktun erfðabreytts byggs í stórum gróðurhúsum, of veikbyggðum fyrir íslenska veðráttu. Í Ölvusi og á Fljótsdalshéraði hafa þessi gróðurhús margsinnis splundruðust í sterkum vindum, og innihaldið dreifst út um víðan völl. Talsmenn ORF hafa látið sér fátt um finnast, og afleiðingarnar hafa ekki verið rannsakaðar formlega. Því vitum við heldur ekki hversu alvarlegar þær eru. Þrátt fyrir mikla almenna umræðu, virðist sem engar eiginlegar rannsóknir hafi verið gerðar á útiræktun erfðabreytts byggs frá birtingu skýrslu LBHÍ árið 2005.

Íslenskir erfðataeknar eru ekki einir um að gera hluti að eigin geðþótta. Á meginlandi Evrópu og í BNA eru erfðabreyttar lífverur einnig ræktaðar utandyra, oft án athugunar á áhrifum á náttúru og umhverfi, og afurðirnar seldar til eldis manna og dýra. Afleiðingarnar eru ófyrirsjáanlegar vegna þess að erfðabreytingar af þessu tæi eru töluvert margslungnari en oftast er af látið. Til dæmis voru nýlega birtar niðurstöður rannsóknar, sem gerð var í Sviss á útiræktuðu hveiti, sem vegna erfðabreytinga myndar í sér myglueitur. Í ljós kom, að erfðabreytta hveitið var, auk þess að innihalda sveppaeitur, sex sinnum frjósamara en óbreytt hveiti, og víxlfjrgvaðist hratt við lífrænt ræktað hveiti á nærliggjandi ökrum.[7] Áhangendur útiræktunar erfðabreytts byggs munu efaust benda á að hveiti sé ekki bygg, og því ekki hægt að alhæfa niðurstöðurnar. Þær sýna hins vegar skýrt, að ýmsir óvæntir eiginleikar myndast hjá lífverum við innpotun framandi gena, og að slíkt getur valdið óafturkræfri eyðileggingu og miklu tapi fyrir þá, sem hlut eiga að máli.

Þess hefur verið getið til, að yfir 80% þess maís, sem framleiddur er í heiminum til eldis manna og húsdýra, sé nú orðið erfðabreyttur, og að stór hluti erfðabreytta útsæðisins sé háður einkaleyfi bandaríska fyrirtækisins Monsanto. Erfðabreytingarnar sem um er að ræða, gefa maísplöntunum visst ónæmi fyrir plöntueitrinu Roundup, einnig framleitt undir einkaleyfi Monsanto, þannig að hægt er að úða eitrinu á maísakra, svo að allt „ógresi“ og annað líf á þeim drepst, nema erfðabreytti maísinn, sem lifir þetta af. Þegar maísins er neytt, t.d. sem kornflaga (menn) eða fódurbætis (dýr), er oft töluvert af eitri eftir í korninu. Auk þess hefur reynst ómögulegt að hefta útbreiðslu þessa maís til lífrænna akra í nágrenni hans. Það hafa verið birtar fjölmargar fréttir um meltingartruflanir og ofnæmi af völdum neyslu maísins, en vandamálið aftur á móti lítið verið rannsakað fræðilega, þar til nýlega.

Fyrir skömmu síðan voru birtar niðurstöður fyrstu langtímarannsóknarinnar (rannsóknartími þrjú ár) á mögulegum eiturverkunum erfðabreytinga og plöntueiturs í fæðu dýra [8]. Niðurstöðurnar benda skýrlega til alvarlegra verkana af bæði erfðabreytingum og eitri á tilraunadýrin (rottur):

- i. **Áhrif neyslu erfðabreytts maís (EBM) og/eða Roundup (R) voru kynbundin, og komu greinilegar fram hjá kvendýrunum.**
- ii. **Dauðsföll komu fyrir oft og komu fyrr fram hjá kvendýrum í EBM / R hópunum.**
- iii. **Æxlamyndun hjá kvendýrum (góðkynjuð / illkynjuð), var einkum í mjólkurkirtlum (júgrum), kom fram**

**snemma á ævi þeirra og var mun algengari í EBM / R hópunum.**

**iv. Hjá karldýrum urðu æxlamyndun og líffæraskemmdir einkum í lifur dýra í EBM / R hópunum.**

**v. Hjá báðum kynjum var sýking í heiladingli, nýrum og gallrásum algengari í EBM / R hópunum.**

Þessar niðurstöður hafa að sjálfsögðu valdið miklu fjaðrafoki og þungum ásökunum á báða bóga, enda því lík, næstum óskiljanlega miklir hagsmunir í veði fyrir líftækniyfirtæki og þær stofnanir, sem fást við framþróun á söluhæfum, erfðabreyttum lífverum. Því er allra bragða beitt til að gera tortryggilegar fræðilegar niðurstöður, sem benda til áhættu af neyslu eða notkun erfðabreyttra afurða. Í þessu falli hefur einkum verið bent á, að samanburðarhópur í tilrauninni hafi verið í minnsta lagi, og að niðurstöðurnar séu ekki styrktar með tölfræðilegum líkindareikningi. Hins vegar er yfirleitt ekki minnst á, að þær tiltölulega fáu rannsóknir, sem gerðar hafa verið á vegum líftækniyfirtækja, séu oftast verr úr garði gerðar en þessi rannsókn, og að rannsóknartími í þeim sé yfirleitt styttri en þrjú mánuðir, sem er of stutt til að æxlamyndun nái að greinast. Þá er heldur ekki minnst á, að sá hópur líffræðinga, sem gerði rannsóknina, hefur stundað rannsóknir af þessu tæki árum saman, m.a. tölfræðilegar samanburðarrannsóknir á niðurstöðum margra óháðra rannsókna, sem benda ótvírætt til líffæraskemmda dýra vegna neyslu erfðabreyttrar fæðu [9].

Hver tegund lífvera hefur sína sérstöku erfðaeiginleika, og sérhver erfðabreyting er sérstök hjá sérhverri tegund. Það er umtalsverður árangur að fá byggplöntur til að framleiða mannlegt ensím, og ORF líftækni hefur orðið frægt fyrir vikið. Slík grundvallarbreyting hefur þó samtímis í för með sér röskun á erfðafræðilegum innviðum lífveranna, og raskar í þessu falli því jafnvægi, sem erfðamengi byggs hefur náð eftir mörgþúsund ára þróun. Það er því líklegt, að breytingin hafi ófyrirsjáanlegar afleiðingar, bæði fyrir byggplöntuna og neytendur erfðabreytts byggbrauðs. Svo gæti hæglega farið, að erfðabreytta byggði færi illa í maga neytenda, eða að í því myndist eitufeni. Þetta hefur ekki verið rannskað. Það er hins vegar ljóst, að ef útiræktun verður leyft að halda áfram, mun erfðabreytt bygg breiðast út meðal óbreytts byggs á Íslandi og blandast því.

Í þeirri tillögu til þingsályktunar, sem nú liggur fyrir Alþingi, vikka flutningsmenn út umræðuna, frá aðaláherslum fyrstu tillögunnar, 2011, og beina henni að því, sem gerast muni í íslenskri náttúru, verði útiræktun erfðabreyttra lífvera framvegis leyfð á sama hátt og nú er. Í þessu samhengi er nauðsynlegt að ákvarða, hvaða áhrif erfðabreytingarnar hafi, ekki bara á lífveruna sjálfa og ættingja hennar, heldur á umhverfið og náttúruna alla, og þar með okkur sjálf, sem erum hluti af þessari náttúru. Þetta á því ekki bara við um erfðabreytt bygg, heldur líka allar aðrar lífverur, tilkomnar á sama hátt. Þannig segir í tillögunni: „Að mati flutningsmanna er nauðsynlegt að leggja af útiræktun á erfðabreyttum plöntum til þess að vernda hreinleika íslenskrar náttúru og með tilliti til siðferðislegrar skyldu núlifandi kynslóðar til að koma í veg fyrir að einkenni hennar glatist“.

Flutningsmenn tillögunnar vísa í alþjóðlegar samþykktir þar sem mikil áhersla er lögð á ýrtruð varkárni í notkun þessarar nýju tækni, sem er í sjálfu sér svo einföld að sérhvert barnaskólabarn getur nú potað inn erfðaeiningum úr einni lífveru í aðra óskylda, eins auðveldlega og að raða legókubbum eða spila tölvuspil [10]. Þessi einfaldni í notkun tækninnar ætti svo sannarlega að vera okkur til varnaðar, því hún gerir það auðvelt að gera afdrifarik og óafturkræf mistök. Við þurfum ekki að líta lengra en til þess, sem nú er þegar að gerast, sbr. ofan, til að sjá, að það er kominn tími til að taka í taumana. Í Cartagena-bókuninni um lífföryggi kveður á um, að aðilar að bókuninni „viðurkenni að nútíma líftækni hefur mikla möguleika fyrir velferð mannkyns, ef hún er þróuð og notuð með fullnægjandi varúðarráðstöfunum fyrir umhverfi og heilsu“. Því miður er það nákvæmlega þetta, sem ekki er að gerast hér á landi [11]. Þvert á móti, gera bæði líftæknar og stuðningsmenn þeirra innan tengdra stofnana lítið úr öllum viðvörðunum, og ef ekki væru svo miklir hagsmunir í veði, mætti helst líkja athæfi þeirra við leik ábyrgðarlausra barna.

Þótt í bókuninni sé ekki hvatt til banns við útiræktun erfðabreyttra lífvera, ætti fólki að vera hættan ljós - erfðatæknin getur vissulega verið til góðs, en ekki má líta fram hjá þeirri hættu, sem hún getur verið umhverfinu og okkur sjálfum. Þar sem öllum er þetta greinilega ekki ljóst, er nauðsynlegt að treysta reglugerðina með því að lögsetja almennt bann við útiræktun erfðabreyttra lífvera. Öll leyfisveiting yrði þá miðuð við ræktun innandyra, undirorpna velformuðum varúðarreglum. Ræktunin yrði háð ströngu og stöðugu eftirliti, sem tryggði, að erfðabreytt efni bærust ekki til ytra umhverfis. Undirritaður lýsir þess vegna fyllsta stuðningi við fyrirliggjandi þingsályktunartillögu (þskj. 196 – 193. mál) og mælir með samþykkt hennar á Alþingi.

[1] Vixlfrjógvun milli ofan nefndra afbrigða er fullt möguleg, en slíkir kynblendningar voru ekki sýnilegir í tilraunareitum. - Jónatan Hermannsson, Ingvar Björnsson, Þórdís Anna Kristjánsdóttir og Guðni Þorvaldsson (2005). Ný tækni við byggkynbætur. Áfangaskýrsla til Tækniþróunarsjóðs. Rannsóknir 2001–2004. Rit LBHÍ nr. 1, bls. 4.

- [2] Tilraunir LBHÍ voru gerðar fyrir reikning ORF líftækni ehf. - Jónatan Hermannsson o.fl. (*op.cit.*, 1. mynd, bls. 12).
- [3] Jónatan Hermannsson o.fl. (*op.cit.*, bls. 7).
- [4] Jónatan Hermannsson o.fl. (*op.cit.*, bls. 8).
- [5] Jónatan Hermannsson o.fl. (*op.cit.*, bls. 6).
- [6] Hólmgeir Björnsson, Jóhannes Hr. Símonarson og Kristján B Jónsson (2007). Framleiðsla lífmassa á Suðurlandi og Norðausturlandi - skýrslur til Íslenska lífmassafélagsins. *Fjölrit LbhÍ nr. 13*, tafla 3, bls. 9.
- [7] Rieben, S., Kalinina, O., Schmid, B. & Zeller, S. L. (2011), Gene flow in genetically modified wheat. *PLoS ONE*, **6** (12), e29730: <http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0029730>
- [8] Seralini, G. E., Clair, E., Mesnage, R., Gress, S., Defarge, N., Malatesta, M., Hennequin, D., & de Vendomois, J. S. (2012). Long term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup-tolerant genetically modified maize. *Food and Chemical Toxicology*, **50** (11), 4221-31.
- [9] (i) de Vendomois, J. S., Cellier, D., Velot, C., Clair, E., Mesnage, R., & Seralini, G. E. (2010). Debate on GMOs health risks after statistical findings in regulatory tests. *International Journal of Biological Science*, **6**(6), 590-598. (ii) de Vendomois, J. S., Roullier, F., Cellier, D., & Seralini, G. E. (2009). A comparison of the effects of three GM corn varieties on mammalian health. *International Journal of Biological Science*, **5**(7), 706-726.
- [10] BBC Horizon (17. Janúar 2012). *Playing God*. <http://www.youtube.com/watch?v=NZF7iF8-n2w>
- [11] Hér má minna á, að Náttúrufræðistofnun Íslands lýsti í upphafi áhyggjum yfir, að „tilraunarækt“ erfðabreytts byggs uppfyllti e.t.v. ekki sett skilyrði þá gildandi reglugerðar um náttúruvernd. - Náttúrufræðistofnun Íslands (12. október 2009). *Leyfi til sleppingar á erfðabreyttum lífverum, stjórnsýslukæra*. 2009100001/42-0, TB, jgo/tb. Reykjavík, 21. nóvember 2012, Virðingarfyllt, Valdimar Briem, dr. phil., fræðilegur ráðgjafi Ljósmynd: Byggakur í Ölfusi, Guðrún A. Tryggvadóttir.

**Valdimar Briem, dr. phil.**

Hildur Rúna Hauksdóttir  
0710462579