

Er genmodificerede planter skadelige – et kortfattet overblik

Af Jens-Otto Andersen

Jens-Otto Andersen er uddannet agronom 1992, med en PhD-grad i 2001 om biokrystallisations-metoden. Har siden 2001 arbejdet ved Biodynamisk Forskningsforening ved Hertha Levefællesskab, herunder i et europæisk samarbejde om videreudvikling og anvendelse af metoden, bl.a. til at skelne homøopatiske D30-potenser

GMO i hverdagen og i videnskaben

Vaskepulveret, der fjerner snavset på tøjet i vaskemaskinen, indeholder enzymer fremstillet af genmodificerede bakterier. Den insulin, som en person med diabetes injicerer i sin krop, er også fremstillet af genmodificerede bakterier. Spiser vi konventionelle fødevarer, der indeholder soja, stammer denne med meget stor sandsynlighed fra en sydamerikansk, canadisk eller amerikansk genmodificeret soja. Vores hverdag er fuld af genmodificerede organismer og produkter.

Forskerne kan i dag sætte 'fremmede' gener ind i bakterier, planter og dyr. Resultatet er genmodificerede organismer, som naturen ikke selv kan frembringe. Vi forestiller os måske, at forskerne med kirurgisk præcision skærer ét gen ud fra en organismes arveanlæg, og tilsvarende præcist sætter det ind i en anden organismes arveanlæg. Men trods enorme anstrengelser er virkeligheden en helt anden. Forskerne klipper et større stykke fri omkring det ønskede gen og bringer dette sammen med den anden organismes arveanlæg, dens DNA, uden at vide, hvor det ender. Herefter fremkommer i bedste fald organismer, hvor det fremmede gen-klip er blevet optaget i DNA'et, og den ønskede livsproces er aktiveret uden samtidigt at udløse uønskede processer.

Forskere gennemskuede i 1950'erne opbygningen af levende organismers DNA som en kompleks dobbeltspiral. Videnskaben havde tilsyneladende løst livets gåde. DNA'et blev kaldt 'livets alfabet' og endda 'den hellige gral'. En kendt genforsker udtalte. 'Vi har hidtil troet, at vores skæbne lå i stjernerne. Nu ved vi, at den snarere ligger i vores gener'. Opfattelsen var, at hvert gen er en udskrift for ét protein, og at en levende organisme er en samlet udskrift af et specifikt DNA.

Forventningen var, at menneskets DNA indeholder 100-120.000 gener, der matcher et tilsvarende antal proteiner. Men i dag ved vi, at vores krop indeholder 250.000 proteiner og mindre end 30.000 gener, afhængig af den præcise definition for et gen. Faktum er, at antallet af vore gener er alt for lille til at forklare især menneskets formudvikling, sociale adfærd og bevidsthedsprocesser.

Dyrkningen af GMO-afgrøder

Når det handler om overførsel af udvalgte gener, der gør majs, soja og bomuld resistent over for ukrudtsmidlet

RoundUp, da fungerer den gamle opfattelse af generne stadig. En håndfuld virksomheder - Monsanto, Syngenta, Dow AgroSciences o.a. – har patent på disse genmodificerede planter, og de ejer langt størstedelen af det amerikanske majs-, soja- og bomuldsmarked. Dette marked handler ikke mindst om resistens over for ukrudtsmidlet RoundUp, så ukrudtet i marken dør, uden at afgrøden lider overlast.

De seneste beregninger fra FN's landbrugsorganisation FAO angiver Verdens samlede dyrkede landbrugsareal til 1.600 mio hektar. Hertil kommer 3.400 mio hektar permanente græsningsarealer. USA havde i 2013 70 mio hektar med GMO-afgrøder som majs, soja og bomuld, dvs. 40% af landets landbrugsareal.

På verdensplan udgør GMO-afgrøder 12% af det dyrkede areal fordelt på 27 lande.

Heroverfor bliver der dyrket økologisk godkendte afgrøder på knap 38 mio hektar. Hertil kommer de traditionelle landbrug overalt på Jorden uden kunstgødning og pesticider.

På vores breddegrader har EU-kommisionen givet grønt lys for dyrkning af GMO-afgrøder. Men i 2015 vedtog EU-parlamentet, at det enkelte land kan tillade eller forbyde dyrkning af GMO-afgrøder ud fra miljøhensyn. I 2015 havde cirka halvdelen af EU's 28 medlemslande bremset eller forbudt dyrkningen af GMO-afgrøder. Allerede i 2012 meddelte den tyske kemi-gigant BASF, at den ikke satser på GMO-afgrøder og trak tre EU-ansøgninger om GMO-kartofler tilbage. Flere amerikanske delstater kræver mærkning af produkter, hvori der findes GMO-afgrøder.

Som modtræk har GMO-virksomhederne indklaget delstaten Vermont til domstolene.

I 2013 valgte Kina at være konsekvent og afviste at laste amerikanske skibe med samlet 545.000 tons GMO-majs, der var 'forurenet' med en GMO-majssort, der ikke var godkendt til import.

Er GMO-afgrøder reelt forskellige fra andre afgrøder?

Allerede i 1996 opdagede amerikanske forskere et tilfælde, hvor en GMO-sojabønne ud over et ønsket gen fra en paranød også havde fået et gen-område med, der udløste allergi-reaktioner hos overfølsomme personer.

Disse blev syge, når de spiste sojabønner, men dét, der

gjorde dem syge, var det omgivende indsatte gen-klip fra paranødden.¹

I lande som USA, Canada og Japan bliver GMO-virksomheder ikke bedt om at fremskaffe mere dokumentation for nye GMO-afgrøder end for andre nye afgrøder. De antages på forhånd at være grundlæggende ens, 'substantielt ekvivalente'. Dette begreb blev introduceret i 1993 af den økonomiske organisation OECD, og var i øvrigt ikke møntet på GMO-afgrøder. Senest har norske forskere stillet spørgsmålstegn ved denne ekvivalens og undersøgt 31 prøver af amerikanske sojabønner fra staten Ohio, opdelt i tre grupper: a) GMO glyphosat-resistent soja (glyphosat er det 'aktive stof' i RoundUp); b) ikke-GMO soja der var dyrket konventionelt med NPK-gødning og forskellige pesticider; c) ikke-GMO soja der var dyrket økologisk. På basis af analyser af proteiner, aminosyrer, fedtsyrer, kulhydrater, mineraler og pesticidrester konkluderede forskerne, at de tre grupper ikke kan betragtes som substantielt ekvivalente, og at de økologiske prøver havde en bedre ernæringsprofil.² Forestillingen om substantial ekvivalens har vist sig ikke at være berettiget.

Kan GMO-gener sprede sig i naturen?

Et tilbagevendende spørgsmål har været, om GMO-gener kunne sprede sig videre. I så fald ville bl.a. resistens over for RoundUp sprede sig til vilde planter, med store konsekvenser til følge. GMO-virksomhederne har hævdet, at dette ikke kunne finde sted, men tiden har modbevist dette. Der findes i dag flere ukrudtsplanter med RoundUp-resistens i USA, herunder planten Palmer Amaranth, der kan blive over 2 m høj og producere en ½ mio frø per plante. Denne aggressive ukrudtsplante vil blive en stadig større plage, da den er meget svær at bekæmpe i soja-marker.

Et andet tilfælde handler om det såkaldte Bt-gen, der giver majs-planter resistens mod en bestemt larve. Canadiske forskere har undersøgt 30 gravide kvinder og fundet et Bt-protein i blodet hos 28, og proteinet blev fundet i navlestrengen hos 80% af de nyfødte børn. Tilsvarende undersøgte de 39 ikke-gravide kvinder og fandt proteinet i blodet hos 27. Spørgsmålet er nu, i hvilket omfang disse GMO-proteiner findes hos dyr, der er fodret med Bt-majs, og tilsvarende i mælk, kød, og æg. I de seneste år er der flere steder i USA larver, der har udviklet resistens over for Bt-proteinerne.

Er glyphosat i RoundUp farligt?

RoundUp, verdens mest udbredte ukrudtsmiddel, efterlader stoffet glyphosat på de afgrøder, der er sprøjtet. Der anvendes på verdensplan 1,2 mio tons glyphosat om året, hvilket er cirka 25 % af forbruget af ukrudtsmidler. Også i Danmark er RoundUp det mest anvendte pesticid. Glyphosat har en lav akut giftighed på forsøgsdyr og bliver

derfor ofte betegnet som et miljøvenligt sprøjtemiddel.

Forsøg har vist, at glyphosat binder bestemte mineraler, så de er utilgængelige for planter og dyr; det har vist uønskede hormonlignende virkninger på forsøgsdyrs frugtbarhed; det hæmmer tilsyneladende leverens afgiftningssystem og har celledræbende egenskaber, der kan give fosterskader. Alligevel har EU efter ansøgning fra Monsanto hævet de tilladte restmængder fra 0,1 mg/kg til 10 eller 20 mg/kg for afgrøder som korn, ærter og soja. I USA har flere afgrøder en tilladt restmængde på 40 mg/kg.

I forbindelse med ansøgning om godkendelse af en ny GMO-afgrøde gennemfører Monsanto selv de krævede dyreforsøg over tre måneder, der skal vise eventuelle langtidsvirkninger. Men alt tyder på, at denne periode er for kort. En fransk forsker har gennemført et rotteforsøg over 2 år, som en 'gentagelse' af det forsøg, som Monsanto gennemførte.

Den samme type rotter blev fodret med den samme GMO-majs, der var dyrket med og uden ukrudtmidlet RoundUp, og en tredje gruppe fik RoundUp i deres drikkevand. Majsens udgjorde 11% af dyrenes samlede foder. I alle tilfælde lå koncentrationen af glyphosat under EU's grænseværdier. Undervejs i forsøget blev der undersøgt 34 organfunktioner og tilsvarende på de aflivede dyr efter 2 år. Konklusionen var, at rotterne havde flere lever- og nyreskader, hormon-forstyrrelser og kræftformer end de, der normalt ses efter 2 år.

Efter en voldsom kritik fra forskere, der er kendt som tilhængere af GMO-afgrøder, blev artiklen trukket tilbage af tidsskriftet, hvorved den ikke kan bruges som dokumentation af risici ved GMO-afgrøder.

Den franske forsker henvendte sig derefter til et andet tidsskrift. Uafhængige forskere gennemgik alle data og forsøgsoptegnelser, og efter tilføjelse af flere informationer og resultater blev en ny artikel trykt.³ I det tidsskrift, der afviste den første artikel, er efterfølgende offentliggjort en artikel, der viser, at glyphosat i meget lave koncentrationer øger celledelingen hos brystkræft-celler.⁴

Tyske forskere har senere påvist glyphosat i urin og organer hos køer og mennesker.⁵

Faktisk var glyphosat under mistanke for kræftfremmende egenskaber allerede tilbage i 1980'erne.

I 2013 konkluderede en gruppe forskere efter en gennemgang af de eksisterende forsøg, at 'Et voksende antal vel-designede epidemiologiske og molekylære studier giver belæg for, at pesticider fra landbrug, gartneri, virksomheder og private hjem er forbundet med en reel risiko for kræft'.

I marts 2015 konkluderede et ekspert-panel i WHO, at glyphosat sandsynligvis er kræftfremkaldende for men-

nesker, da der foreligger solid dokumentation for, at det er kræft- fremkaldende for forsøgsdyr. Panelet nyder stor faglig anseelse, da dets medlemmer ikke har eller har haft forbindelser til de store GMO-virksomheder.

Dommen er en alvorlig skærpelse af den tidligere klassificering af glyphosat.

Efterfølgende har mange lande begrænset eller direkte forbudt brugen af RoundUp. Herhjemme satte Arbejdstilsynet glyphosat på sin liste over kræftfremkaldende stoffer, og der skal fremover tages en række nye forholdsregler ved brugen af RoundUp.

Hvordan agerer en GMO-virksomhed som Monsanto?

Den usikkerhed, som forbrugere, forskere og myndigheder føler over for GMO-afgrøder, skyldes ikke mindst den lukkede dørs politik, som GMO-virksomhederne har valgt. I den medicinske forskning kan enhver lave forsøg med al medicin på markedet, men GMO-virksomhederne stiller kun frø til rådighed for landmænd og forskere efter en skriftlig aftale om, hvad frøene skal bruges til.

Landmændene må ikke tage udsæd af den høstede afgrøde, de skal anvende de anbefalede sprøjtemidler, frøene må ikke videregives til forskning, og landmanden er erstatningspligtig ved brud på aftalen.

Forskerne må kun anvende frøene til de aftalte forsøg, de må ikke videregives til andre forsøg, de må ikke analysere for deres gen-sammensætning, og eventuelt må resultaterne kun offentliggøres efter aftale med virksomheden.

GMO-virksomhedernes fastholder deres opfattelse af levende organismer som en udskrift af gener, der kan flyttes til en anden organisme, der så kan patenteres og markedsføres.

Virksomhederne bidrager på denne måde til det konventionelle landbrugs opfattelse og håndtering af afgrøder og dyr som isolerede produktionsenheder, der er løsrevet fra naturens økosystemer.

Herhjemme har Økologisk Landsforening udgivet en velskrevet, kritisk brochure om GMO-området.⁶ En fransk dokumentarfilm fra 2008, lavet af journalisten Marie-Monique Robin, tegner et nedslående billede af Monsanto som en lukket virksomhed, der aktivt misinformerer om virkningen af de GMO-afgrøder, der i dag er på markedet, og som aggressivt trækker landmænd i retten, hvis deres ikke-GMO-afgrøder er blevet 'forurenede' med Monsanto's juridisk beskyttede gener.

Monsanto har i flere tilfælde ad rettens vej fået konfiskeret landmænds høstudbytte på denne baggrund.⁷

I et åndsvidenskabeligt perspektiv må GMO-virksomhederne betragtes som repræsentanter for den mest materialistiske del af naturvidenskaben, der modarbejder den kulturudvikling, der kan finde sted i den nuværende kulturperiode.

Er der et økologisk og biodynamisk alternativ til GMO-afgrøder?

Bønder overalt på Jorden har i umindelige tider lagt en mindre del af høsten til side og brugt denne som udsæd til næste års afgrøder. Denne udsæd bliver typisk taget fra den bedste del af høsten, hvad enten det gælder korn eller grøntsager. Samtidigt har bønderne udvalgt de bedste kornaks rundt om i marken, en selektion, der er den mest simple form for planteforædling. Først senere kom frøfirmaer og professionelle forældre til. Efter 2. Verdenskrig dukkede de såkaldte hybridsorter frem, som landmanden og gartneren kun kan anvende ét år, da den efterfølgende frø-generation 'spalter ud' i diverse mere eller mindre anvendelige frø. Disse frø er tilladt i det økologiske landbrug, men ikke i det biodynamiske landbrug, så længe det er muligt at købe 'frøfaste' sorter.

Den tyske biodynamiske forædlings-virksomhed Bingenheim (www.bingenheimersaatgut.de) sælger i dag et bredt udbud af biodynamiske grøntsagsfrø, der i mange tilfælde også kan vokse under danske forhold.

Når det gælder korn, er der i dag et godt udbud af økologiske sorter, og i mindre grad af biodynamiske sorter. Der opstår løbende nye forædlingsinitiativer, f.eks. den amerikanske biodynamiske virksomhed Mandaamin (www.mandaamin.org), der målrettet arbejder bl.a. med frøfaste majs-sorter med lovende egenskaber.

Kilder

¹J.A. Nordlee, S.L. Taylor, J.A. Townsend, L.A. Thomas, R.K. Bush (1996): Identification of a Brazil-nut allergen in transgenic soybeans. *The New England Journal of Medicine* 334, 688-692.

²T. Bøhn, M. Cuhra, T. Traavik, M. Sanden, J. Fagan, R. Primicerio (2014): Compositional differences in soybeans on the market: Glyphosate accumulates in Roundup Ready GM soybeans. *Food Chemistry* 153 207-215.

³G-E. Seralini E. Clair, R. Mesnage, S. Gress, N. Defarge, M. Malatesta, D. Hennequin, J. Spiroux de Vendômois (2014): Republished study: long-term toxicity of a Roundup-tolerant herbicide and a Roundup-tolerant genetically modified maize. *Environmental Sciences Europe*, 26:14. Doi:10.1186/s12302-014-0014-5.

⁴S. Thongprakaisang, A. Thiantanawat, N. Rangkadilok, T. Suriyo, J. Satayavivad (2013): Glyphosate induces human breast cancer cells growth via estrogen receptors. *Food and Chemical Toxicology* 59 (2013) 129-136.

⁵M. Krüger, P. Schledorn, W. Schrödl, H.W. Hoppe, W. Lutz, A.A. Shehata (2014): Detection of Glyphosate Residues in Animals and Humans. *Environmental and Analytical Toxicology* 2014, 4:2, doi: 10.4172/2161-0525.1000210.

⁶K. Sall (2012): GMO i økologisk perspektiv. Udgivet af Økologisk Landsforening.

⁷M-M. Robin (2008): *The World according to Monsanto*. Dokumentarfilm, tilgængelig på Youtube. Foreligger også som bog: *The World according to Monsanto: Pollution, Corruption and the Control of the World's Food Supply*. The New Press, ISBN 9781595585363 for 2013-udgaven.