



# På vej til fiasko

## Vil nye GMO'er mindske brug af pesticider?... NEJ!

**BEVISERNE ER TYDELIGE, NYE GMO-AFGRØDER VIL IKKE REDUCERE BRUGEN AF PESTICIDER**

BRIEFING | Maj 2022



**STEGET**

Brug af pesticider på genmodificeret soja er

# 60%



ARGENTINA  
2000-2014

## Resumé

En reduktion af pesticidforbruget med 50 % inden 2030 er et centralt mål i EU's Farm to Fork- og biodiversitetsstrategier, som har til mål at forbedre fødevarer- og landbrugssystemernes bæredygtighed og vende nedgangen i miljøets tilstand.<sup>1</sup>

Europakommissionens sundhedsafdeling DG Sante hævder, at afgrøder produceret med nye genmodificeringsteknikker kan bidrage til at opnå dette.<sup>2</sup> Kommissionen har iværksat en revision af EU's GMO-forordninger – som den kalder "uegnede til formålet" – for at fremskynde udrulningen af godkendelser for den nye generation af genetisk modificerede afgrøder.<sup>3</sup> Revisionen vil kunne undtage disse GMO-afgrøder fra de nuværende krav om sikkerhedskontrol og GMO-mærkning.

I denne briefing gennemgås historien om den første generation af GMO-afgrøder, der i øjeblikket dyrkes i en række andre lande, samt om de nye GMO-afgrøder, der er under udvikling og ønskes markedsført. På baggrund af de foreliggende oplysninger vil nye GMO-afgrøder ikke reducere pesticidforbruget. Nogle er endda designet til at øge det.



**MÅL OM AT REDUCERE  
BRUGEN AF PESTICIDER MED**

**50%**

**INDEN 2030**

**- EU'S FARM TO FORK- OG  
BIODIVERSITETSSTRATEGIER**

## Den europæiske debat om reduktion af pesticider ophedes



EU's regeringer blev allerede i 2009 bedt om at reducere deres pesticidforbrug, men gennemførelsen af Direktivet for Bæredygtig anvendelse af Pesticider<sup>4</sup> slog stort set fejl, og det skal nu revideres.<sup>5</sup> I midten af marts 2022 udsatte EU-Kommissionen endda sit forslag om bindende reduktionsmål. Der er bred samfundsvidenskabelig, politisk og videnskabelig enighed om, at det haster med at komme væk fra brugen af

syntetiske pesticider. Forskere advarer om, at den kemiske forurening har overskredet de sikre grænser for menneskeheden og truer stabiliteten i de globale økosystemer.<sup>6</sup> En lang række civilsamfundsorganisationer anmoder om, at den nye lovgivning "udelukker incitamentet til præcisionslandbrug og genteknikker, som kun vil opretholde en industriel landbrugsmodel og en strukturel afhængighed af pesticider".<sup>7</sup>

### PLANTEFORÆDLING: ALT FOR FORENKLEDE LØSNINGER HOLDER IKKE

Planteforædlere ønsker at opnå bredspektret og langvarig modstandsdygtighed over for skadedyr og sygdomme, som de skadevoldende dyr og patogener ikke let kan tilpasse sig til. Der er tale om genetisk komplekse egenskaber, som involverer mange gener, der virker i netværk, og som ikke kan opnås ved at manipulere ét eller få gener ved hjælp af genetisk modifikation. Skadedyr og patogener udvikler sig hurtigt for at undgå snævert målrettede metoder, hvilket er grunden til, at tidligere forsøg på genetisk manipulering af skadedyrs- og sygdomsresistens i planter er mislykkedes eller effekten har vist sig at være kortvarig.<sup>8</sup>



**FORSKERE ADVARER OM, AT  
KEMISK FORURENING  
HAR OVERSKREDET SIKRE  
GRÆNSER FOR  
MENNESKEHEDEN**

**TRUER STABILITETEN AF  
GLOBALE ØKOSYSTEMER**

## Første generation af GMO-afgrøder har øget brugen af pesticider

Første generation af GMO-afgrøder blev introduceret for mere end 20 år siden med de samme løfter om en reduktion af pesticidforbruget, løfter, som der nu gives for den nye bølge af GMO-afgrøder.<sup>9</sup> Dataene viser imidlertid, at den første generation GMO-afgrøder har øget pesticidforbruget i de lande, hvor de dyrkes i stort omfang.

Langt de fleste GMO-afgrøder er enten:

- **herbicidtolerante**, hvilket betyder, at de er modificeret til at overleve sprøjtning med pesticider, mens andre planter og ukrudt tager skade.
- **insektresistente**, hvilket betyder, at de er modificeret til at producere et toksin, der mindsker den skade, som skadegørere påfører dem.

I begge tilfælde har enten ukrudt fra den genetisk modificerede afgrødes økosystem eller skadedyr udviklet sig til at blive resistente eller tolerante.

Andre løfter om at tilpasse planterne til tørke eller ændre deres sammensætning virkede ikke, når det kom til stykket, eller resultaterne blev opnået ved hjælp af konventionelle planteforædlingsteknikker.

### Herbicidtolerante GMO-afgrøder fører til et skyhøjt pesticidforbrug

**USA:** På grund af genetisk modificerede herbicidtolerante afgrøder (hovedsagelig mod glyphosatherbicer som Roundup) steg brugen af herbicider mellem 1996 og 2011 med anslået 239 millioner kg.<sup>10</sup> Næsten 67 % af landbrugets brug af glyphosatherbicer siden 1974 fandt sted mellem 2005 og 2014, da GMO-glyphosattolerante afgrøder blev udbredt.<sup>11</sup>

**Brasilien:** GMO-herbicidtolerant soja blev godkendt i 2003. Det samlede pesticidforbrug steg 1,6 gange mellem 2000 og 2012, og brugen af sojabønner steg tre gange, hvilket fik forskerne til at fastslå, at "indførelsen af GMO-afgrøder i Brasilien har ført til en stigning i pesticidforbruget med mulige stigninger i eksponering af miljø og mennesker og de dermed forbundne negative virkninger".<sup>12</sup>

**SUPER  
TOKSINER**

**Argentina:** GMO-herbicidtolerant soja blev godkendt i 1996. Det anslåede glyphosatforbrug pr. hektar (ha) pr. høstår steg fra 2,83 kg/ha i 2000 til 4,45 kg/ha i 2014, det vil sige en stigning på 60 %.<sup>13</sup> Glyphosatsprøjtning af GMO-soja er forbundet med en øget forekomst af kræft og fødselsdefekter hos mennesker.<sup>14</sup>

### Superukrudt og pesticidtrædemøllen

Efterhånden som GMO-afgrøder med glyphosattolerance blev udbredt i en række lande, og forbruget af glyphosat steg, udviklede ukrudt sig til at blive resistent over for herbicidet. Landmændene spredte i første omgang mere glyphosat, men det lykkedes ikke at bekæmpe det resistente ukrudt. Glyphosatresistent superukrudt er hovedårsagen til det øgede pesticidforbrug i forbindelse med GMO-afgrøder.<sup>15</sup>

Som reaktion herpå har bioteknologiske virksomheder introduceret multiherbicidtolerante afgrøder, der overlever at blive sprøjtet med yderligere herbicider som for eksempel dicamba, 2,4-D og glufosinat. Men det ukrudt har allerede udviklet resistens over for disse herbicider<sup>16</sup> og overtaget amerikanske landbrug.<sup>17</sup> Dicamba er temaet for retssager anlagt af landmænd, hvis afgrøder er blevet ødelagt af ukrudtsmidlet, der er spredt for langt.<sup>18</sup>

At holde landmændene bundet til en pesticidtrædemølle er kun til gavn for de store GMO-udviklingsvirksomheder – Bayer (ejer af Monsanto), Corteva (tidligere DowDuPont), Syngenta og BASF – da de også dominerer de globale pesticidmarkeder.



**Glyphosatresistent "superukrudt" er hovedårsagen til øget brug på GMO-afgrøder**





## SUPERTOKSINER

Bioteknologivirksomhederne hævder, at Bt-toksinerne, der er indført i GMO-afgrøder, er naturlige proteiner, som kun er giftige for snævre grupper af insekter. De siger, at de er identiske med de naturlige Bt-toksiner, som økologiske landmænd sprøjter med for at bekæmpe skadedyr,<sup>27</sup> og at de uden risiko kan spises af mennesker og dyr.<sup>28</sup> Men genetisk modificerede Bt-toksiner er forskellige fra naturlige Bt-toksiner. Monsanto har designet de genetisk modificerede former til at være supergifte – de er altså mere giftige for insekter og påvirker flere arter.<sup>29</sup> Undersøgelser bekræfter, at GMO Bt-toksiner og afgrøder, der indeholder dem, er giftige for diverse insekter<sup>30</sup> og kan forårsage tegn på forgiftning hos pattedyr.<sup>31</sup>



## GMO Bt-afgrøder ineffektive inden for få år

GMO-Bt-afgrøder er genetisk manipuleret til at indeholde et insektmiddel kaldet Bt-toksin. Dette giftstof er indbygget i selve planten, så alle skadedyr, der spiser en hvilken som helst del af planten, bliver skadet. På grundlag af nogle udvalgte undersøgelser hævder GMO-fortalere, at de har reduceret brugen af kemiske insektgifte.<sup>19</sup> Denne påstand viser sig imidlertid at være vildledende, når man ser det over et længere sigt – og i et samlet perspektiv.

GMO Bt-afgrøder forårsagede i første omgang en beskedent reduktion i forbruget af insekticider i USA, men det viste sig at være midlertidigt, da de skadedyr, der var målet, hurtigt udviklede resistens over for GMO Bt-toksiner, samt at andre typer af skadedyr, som ellers ikke var målrettet Bt-toksinet, udviklede en tolerance i USA, Kina, Indien og Brasilien.<sup>20</sup> I Indien har skadedyrsresistens fået bomuldsavlerne til at bruge flere penge på insekticider i dag, end de gjorde før indførelsen af GMO Bt-bomuld.<sup>21</sup> Det er landmændene, der betaler den høje pris for GMO Bt-frø, som kun vil fungere i nogle få år, mens bioteknologiske virksomheder profiterer af deres mislykkede og vildledende løfter.

Påstandene om, at Bt-afgrøder har reduceret brugen af pesticider,<sup>22</sup> er vildledende af flere grunde:

- Dataene er for det meste fra de første år med Bt-afgrøder, før skadedyr udviklede resistens, hvilket tvang landmændene til at vende tilbage til sprøjtning med kemiske insektmidler. Nogle er aldrig stoppet.<sup>23</sup>
- GMO Bt-toksin er et insektmiddel i sig selv, og mængden af toksiner produceret af GMO Bt-planter er langt større end den mængde sprøjtet insektmiddel, som det er meningen, at det skal erstatte.<sup>24</sup>

I 2020 foreslog det amerikanske miljøbeskyttelsesagentur (EPA), der ellers ikke er kendt for at være kritisk over for GMO-landbrugssystemer, at udfase mange Bt-majssorter og nogle Bt-bomuldssorter inden for de næste år på grund af bekymring over resistente skadedyr.<sup>25</sup> Det er således en langtidsanalyse, der konkluderer, at den første generation af GMO-afgrøder fører til intensiveret brug af pesticider og øget resistens blandt planters skadevoldere, ikke til en reduktion.

## Pesticidtoksicitet stiger i GMO-afgrøder

Desuden viste en amerikansk undersøgelse, at pesticidernes giftige virkning øges over tid og det gælder både for GMO og ikke-GMO-afgrøder. Det betyder, at uanset mængden af pesticider, der anvendes, er pesticidernes styrke og dermed den giftige virkning pr. hektar for Bt-majs vokset sideløbende. Det samme gælder for konventionel majs. Det betyder, at påstande om et fald i pesticidforbrugets miljøpåvirkninger modsiges. Det samme gælder for herbicidtolerante GMO-afgrøder, hvis toksicitet stiger støt.<sup>26</sup>



**Genmodificerede afgrøder førte til højere pesticidforbrug og større pesticidresistens hos skadevoldere - IKKE til reduktion af pesticider!**

## Nye GMO-afgrøder vil ikke reducere brugen af pesticider



Store biotek- og GMO-fortalere hævder, at de nye GMO-afgrøder er anderledes end første generation, og at de vil reducere pesticidforbruget. Men endnu en gang tyder beviserne på noget andet ...

### Nye herbicidtolerante GMO-afgrøder: Designet til at øge pesticidforbruget

Mange nye GMO-afgrøder, der i øjeblikket er ved at blive markedsført, er designede til at øge brugen af herbicider. En undersøgelse foretaget af European Joint Research Centre (JRC) på grundlag af oplysninger fra GMO-udviklere viste, at den største egenskabsgruppe blandt nye GMO-planter, der er tæt på at blive markedsført, er herbicidtolerante (6 ud af 16 planter).<sup>32</sup> Den første ansøgning om EU-godkendelse af en CRISPR-redigeret<sup>33</sup> plante er en majs, der er tolerant over for herbicidet glufosinat og producerer et insekticidtoksin (ikke Bt).<sup>34</sup> En markedsført herbicidtolerant raps (canola<sup>35</sup>) vil også gøre det muligt at anvende flere herbicider.

Dette er ikke overraskende, da mange bioteknologivirksomheders forretningsmodel<sup>36</sup> er rettet mod herbicidtolerante afgrøder og de pesticider, de sælges sammen med.

### Nye ikkeherbicidtolerante GMO-afgrøder: Irrelevant for pesticidbrug

Nogle af de nye, markedsførte GM-organismer er ikke herbicidtolerante – men de vil heller ikke reducere pesticidforbruget. Blandt dem er Calyxt's sojabønne, der er modificeret til en ændret fedtprofil,<sup>37</sup> samt en tomat, der er manipuleret til at indeholde høje niveauer af et beroligende stof,<sup>38</sup> og en fisk, der er manipuleret til at udvikle mere kød.<sup>39</sup>

En oversigt baseret på offentlige kilder over nye GMO-planter, der er ved at blive markedsført,<sup>40</sup> viser ændringer i planternes sammensætning som for eksempel ændrede fedtsyrer, stivelse og protein. De er rettet mod industriel brug og fastfood og ikke mod mere miljøvenlige landbrugssystemer.<sup>41</sup> Enkelte afgrøder omfatter kartofler med forbedrede opbevaringsegenskaber og brombær uden frø.<sup>42</sup> Dette er nogle eksempler på, hvordan det almindeligt anvendte nye GMO-værktøj, CRISPR, anvendes i planteforædling.

Nogle få planlagte, nye GMO-planter er genetisk modificeret med henblik på resistens over for skadedyr eller sygdomme, hvilket teoretisk set kunne reducere brugen af pesticider. Cibus planlægger genmodificerede afgrøder, der er udviklet med henblik på modstandsdygtighed over for sygdomme og nematoder, samt tolerance over for herbicider.<sup>43</sup>

Det vides dog ikke, hvor mange af dem, der reelt vil komme på markedet, da de annoncerede produkter regelmæssigt forsvinder fra udviklingspipelinen uden forklaring. På nuværende tidspunkt er der tale om forskning, der er langt fra kommerciel anvendelse, mens reelle løsninger som agroøkologi har vist sig at kunne samarbejde med naturen og drastisk reducere pesticidanvendelse.



# Holdbare løsninger



At forfølge falske GMO- "løsninger" for at reducere pesticider distraherer fra gennemafprøvede metoder, som er systembaserede (som de, der anvendes i agroøkologisk og økologisk landbrug), snarere end fokuseret på isolerede genetiske egenskaber. For så vidt som genetik er vigtig, er konventionel avl, som nyder godt af hele genomets

modstandsdygtighed over for skadedyr og sygdomme, fortsat bedre end genetisk modifikation.<sup>44</sup> For eksempel er konventionelt avlede resistente majs hybrider lige så effektive som neonicotinoide insekticider mod skadedyr, der bærer en ødelæggende virus via genetisk modifikation.<sup>45</sup>

## SYSTEMBASEREDE LØSNINGER OMFATTER



### Forbedring af dyrkningsjorden ved at øge dens indhold af organisk materiale.

Fordelene omfatter forbedring af afgrødernes modstandsdygtighed over for skadedyr og sygdomme ved at levere næringsstoffer i en form, som planterne kan bruge, stimulering af væksten af nyttige jordorganismer, reduktion af jorderosion og afstrømning af pesticider og gødning, tilbageholdelse af vand, beskyttelse mod oversvømmelser og reduktion af saltindholdet.<sup>46</sup>



**Sædskifte**, som forhindrer ophobning af skadedyr og ukrudt og opretholder jordens sundhed.<sup>51</sup> Rotation er et effektivt alternativ til brugen af neonicotinoidinsekticider, der holder skadedyrspopulationerne under den økonomiske skadestærskel.<sup>52</sup>



**Naturlig biologisk kontrol**, for eksempel ved at plante blomsterstriber for at tiltrække bestøvere og nyttige insekter, der bekæmper skadedyr.<sup>47</sup> Denne teknik kombineret med installation af feromonstriber til at afvise bladlus, kan holde bladlusbestandene i korn- og kålafgrøder under niveauer, der forårsager økonomisk skade.<sup>48</sup> Biologisk bekæmpelse er en integreret del af integrerede systemer til skadedyrsbekæmpelse (IPM).<sup>49</sup>



**Mekaniske redskaber til ukrudtsbekæmpelse**, kan potentielt erstatte brugen af herbicider med 100 %. Det kan for eksempel være robotter, der registrerer ukrudt, mens de krydser mark.<sup>53</sup>



**Integreret ukrudtsbekæmpelse**, som kan reducere brugen af herbicider uden at skade produktiviteten.<sup>57</sup>



**Barrieremetoder mod skadedyr**, som for eksempel kan forhindre skadedyr i at lægge æg i jorden.<sup>50</sup>



**Barrieremetoder mod ukrudt**, herunder bioklip/mulching.<sup>54</sup>



**Krydsdyrkning** (dyrkning af forskellige afgrøder på samme mark på samme tid) og dækafgrøder (plantning af afgrøder primært for at dække jorden), som kan undertrykke ukrudtet ved at reducere arealet af bar jord.<sup>55</sup> Krydsdyrkning reducerer også jorderosion.<sup>56</sup>



## Systemændring

EU



Den effektive måde til at reducere brugen af pesticider er systemændringer, som alene kan give varige løsninger på problemer med ukrudt og skadedyr. Den længstvarende sammenligning af økologiske og konventionelle korndyrkningsystemer i Nordamerika viste, at økologiske systemer giver udbytter, der er konkurrencedygtige med konventionelle systemer efter en femårig overgangsperiode. Udbyttet er også 40 % højere i tørkeperioder – uden kemiske pesticider.<sup>58</sup> Og forskning udført på landbrugsbedrifter i Frankrig viste, at en reduktion af pesticidforbruget er forenelig med høj produktivitet og rentabilitet på 77 % af de undersøgte bedrifter.<sup>59</sup>

Beslutningstagere må tage skridt til at flytte landbruget væk fra en produktionsform, der er afhængig af fossilt brændstof, og de enorme monokulturer, der kontrolleres af en håndfuld selskaber. Dette bør omfatte større offentlige investeringer i agroøkologisk landbrug, som giver fordele, herunder højere indkomster for landmændene,<sup>60</sup> modstandsdygtighed over for klimaforandringer,<sup>61</sup> beskyttelse af biodiversiteten<sup>62</sup> og forbedret fødevarer sikkerhed og ernæring.<sup>63</sup>

### For at nå målene for reduktion af pesticider bør beslutningstagerne træffe følgende foranstaltninger:

- **Erkende, at biotekindustriens løfter ikke er dokumenterede** men blot forsknings- og markedsføringsideer uden beviser. Samtidig er virkelige løsninger som for eksempel agroøkologi dokumenteret, men mangler støtte fra de politiske beslutningstagere.
- **Støtte reelle løsninger** til at reducere pesticider og fremme ændringer i den offentlige politik. Lovgivning inden for forskning, landbrug og miljø bør være rettet mod reduktion af pesticider.
- **Fastholdelse af reguleringen af de nye GMO'er** i henhold til de eksisterende GMO-love, for at sikre valgfrihed for forbrugere, landmænd, avlere og detailhandlen og dermed fastholde, at produkterne fra nye teknologier bliver sikkerhedskontrolleret og mærket før markedsføringen.





Slutnoter:

- 1 European Commission (2020). Farm to Fork Strategy: For a fair, healthy and environmentally-friendly food system. [https://ec.europa.eu/food/system/files/2020-05/f2f\\_action-plan\\_2020\\_strategy-info\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/food/system/files/2020-05/f2f_action-plan_2020_strategy-info_en.pdf); European Union (2021). EU biodiversity strategy for 2030. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/31e4609f-b91e-11eb-8aca-01aa75ed71a1>
- 2 European Commission (2021). Study on the status of new genomic techniques under Union law and in light of the Court of Justice ruling in Case C-528/16. pp. 6, 59. [https://ec.europa.eu/food/plants/genetically-modified-organisms/new-techniques-biotechnology/ec-study-new-genomic-techniques\\_en](https://ec.europa.eu/food/plants/genetically-modified-organisms/new-techniques-biotechnology/ec-study-new-genomic-techniques_en)
- 3 EU Commission (2021). Biotechnologies: Commission seeks open debate on New Genomic Techniques as study shows potential for sustainable agriculture and need for new policy. 29 Apr. [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_21\\_1985](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_21_1985); Blenkinsop P (2021). EU calls for rethink of GMO rules for gene-edited crops. 29 Apr. <https://www.reuters.com/world/europe/eu-calls-rethink-gmo-rules-gene-edited-crops-2021-04-29/>
- 4 Directive 2009/128/EC of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 establishing a framework for Community action to achieve the sustainable use of pesticides. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=celex%3A32009L0128>
- 5 European Commission (2020). Report from the Commission to the European Parliament and the Council on the experience gained by Member States on the implementation of national targets established in their National Action Plans and on progress in the implementation of Directive 2009/128/EC on the sustainable use of pesticides. 20 May. [https://ec.europa.eu/food/system/files/2020-05/pesticides\\_sud\\_report-act\\_2020\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/food/system/files/2020-05/pesticides_sud_report-act_2020_en.pdf)
- 6 Persson et al. (2022). Outside the Safe Operating Space of the Planetary Boundary for Novel Entities. *Environ. Sci. Technol.* 10.1021/acs.est.1c04158
- 7 <https://friendsoftheearth.eu/wp-content/uploads/2022/02/SUD-Joint-Statement.pdf>
- 8 Mehta D et al (2019). *Genome Biology* 20, article no. 80. <https://genomebiology.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13059-019-1678-3>; GMWatch (undated). GM cassava "our only hope". <https://www.gmwatch.org/en/gm-cassava-our-only-hope>; Zhao H et al (2016). *Virology* 106(8), 27 May. <https://apsjournals.apsnet.org/doi/10.1094/PHYTO-05-15-0111-R>; Gathura G (2014). GM technology fails local potatoes. *The Daily Nation*. 29 Jan. <http://www.lobbywatch.org/archive2.asp?arcid=2481>; Bruce TJA et al (2015). The first crop plant genetically engineered to release an insect pheromone for defence. *Sci Rep* 5, article no 11183. <https://www.nature.com/articles/srep11183>
- 9 Monsanto (2004). Products and solutions. Archived version of 3 Feb 2004 <https://web.archive.org/web/20040203103056/http://www.monsanto.com/monsanto/layout/p/roducts/default.asp>. Example quote: "Our current biotechnology products include herbicide-tolerant and insect-protected crops... These biotech crops provide solutions for pest and weed control that can have added benefits for growers, consumers and the environment including a reduction in the number of pesticide sprays and reduced environmental exposure... and compatibility with more sustainable agricultural practices... We've made considerable progress in demonstrating the benefits of agricultural biotechnology — including reduced pesticide use..."
- 10 Benbrook C (2012). *Env Sci Eur* 24, article no 24. <https://enveurope.springeropen.com/articles/10.1186/2190-4715-24-24>
- 11 Benbrook C (2016). *Env Sci Eur* 28(1):3. <https://www.enveurope.com/content/28/1/3/abstract>
- 12 Almeida VES de et al (2017). *Ciência & Saúde Coletiva* 22:3333-3339. <http://www.scielo.br/j/csc/a/tjr9r6KFWxPMqzxM3KDBPJ/?lang=en>
- 13 Benbrook C (2016). *Env Sci Eur* 28(1):3. Supplemental Table S22. <http://www.enveurope.com/content/28/1/3/abstract>. Glyphosate rate per crop year cited in this paper is from Benbrook CM (2005). Rust, resistance, run down soils, and rising costs – Problems facing soybean producers in Argentina. *AgBioTech InfoNet*. Appendix 4. [http://web.archive.org/web/20110103061717/http://www.biosafety-info.net/file\\_dir/2916248854c16c65ea.pdf](http://web.archive.org/web/20110103061717/http://www.biosafety-info.net/file_dir/2916248854c16c65ea.pdf). These figures are extrapolated in turn from data on herbicide sales per year in Argentina collected by pesticide industry association CASAFE. See: CASAFE (archived version of 2007). *Estadística*. <https://web.archive.org/web/20070925135443/http://www.casafe.org.ar/mediciodemercado.html>
- 14 Vazquez MA et al (2017). *International Journal of Clinical Medicine* 8(20):73. <http://www.scirp.org/Paper/Information.aspx?PaperID=74222&#abstract>; Campana H et al (2010). *Arch Argent Pediatr* 108:409–417. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21132229>; Avila-Vazquez M et al (2018). *J Envi Protection* 9(3):241. <http://www.scirp.org/journal/PaperInformation.aspx?PaperID=83267&#abstract>
- 15 Benbrook C (2012). <https://enveurope.springeropen.com/articles/10.1186/2190-4715-24-24>
- 16 LeClere S et al (2018). *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 115(13). <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.1712372115>; Martin H (2013). Herbicide resistant weeds. Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs. <http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/facts/01-023.htm>; Unglesbee E (2021). Glufosinate-resistant pigweed. *DTN Progressive Farmer*. 17 Feb. <https://www.dtnpf.com/agriculture/web/ag/crops/article/2021/02/17/glufosinate-resistant-palmer>; Brown HC (2021). Attack of the superweeds. *New York Times*. 18 Aug. <https://www.nytimes.com/2021/08/18/magazine/superweeds-monsanto.html>
- 17 Brown HC (2021). <https://www.nytimes.com/2021/08/18/magazine/superweeds-monsanto.html>
- 18 *Consumernotice.org* (2021). *Dicamba lawsuits*. <https://www.consumernotice.org/legal/dicamba-lawsuits/>
- 19 Klümper W, Qaim M (2014). *PLoS ONE* 9(11). <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0111629>
- 20 Tabashnik BE, Carriere Y (2017). *Nat Biotechnol* 35:926–935; Yang F et al (2019). *Toxins* (Basel) 11(2):102. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6416581/>; Yang F et al (2019). *Crop Prot* 126:104915. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0261219419302613>; Tabashnik BE et al (2008). *Nat Biotechnol* 26:199–202. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18259177>; Gassmann AJ et al (2011). *PLoS ONE* 6:e22629. <http://www.plosone.org/article/info:doi/10.1371/journal.pone.0022629>; Farias JR et al (2014). *Crop Prot* 64:150-158. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S026121941400204X>; Kranthi KR, Stone GD (2020). *Nat Plants* 6:188–196. <https://www.nature.com/articles/s41477-020-0615-5>; Zhao JH et al (2010). *Environ Monit Assess* 173:985–994. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20437270/>
- 21 Kranthi KR, Stone GD (2020). *Nat Plants* 6:188–196. <https://www.nature.com/articles/s41477-020-0615-5>
- 22 Klümper W, Qaim M (2014). *PLoS ONE* 9(11). <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0111629>
- 23 Tabashnik BE et al (2008). *Nat Biotechnol* 26:199–202. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18259177>
- 24 This is due to the trend toward GM stacked trait varieties of corn and cotton that express 2–6 different Bt toxins. According to one analysis, Monsanto-Dow's SmartStax corn expresses over 3.5 pounds of Bt toxins/acre, while displacing 0.2–0.5 pounds of sprayed insecticide. See: *Hygeia Analytics* (2016). *Impacts of GE on pesticide use*. <https://hygeia-analytics.com/pesticides/impacts-of-ge/>
- 25 US EPA (2020). Proposal to improve Lepidopteran resistance management for Bt plant-incorporated protectants. <https://www.regulations.gov/docket/EPA-HQ-OPP-2019-0682>; Unglesbee E (2020). Bt on the chopping block. *DTN Progressive Farmer*. 29 Sept. <https://www.dtnpf.com/agriculture/web/ag/crops/article/2020/09/29/epa-proposes-phasing-dozens-bt-corn>
- 26 Hüdig M et al (2022). Genome editing in crop plant research—Alignment of expectations and current developments. *Plants* 11(2). <https://www.mdpi.com/2223-7747/11/2/212/htm>
- 27 Orterfield A (2022). Myth busting on pesticides: Despite demonization, organic farmers widely use them. *Genetic Literacy Project*. 4 Feb. <https://geneticliteracyproject.org/2022/02/04/myth-busting-on-pesticides-despite-demonization-organic-farmers-widely-use-them/>
- 28 Hammond BG, Koch MS (2012). A review of the food safety of Bt crops. [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-007-3021-2\\_16](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-007-3021-2_16). In: Sainsinenea E (ed.) *Bacillus thuringiensis* Biotechnology. Springer, pp 305–325.
- 29 Latham J (2017). Have Monsanto and the biotech industry turned natural Bt pesticides into GMO “super toxins”? *Independent Science News*. 9 Oct. <https://www.independentsciencenews.org/environment/have-monsanto-and-the-biotech-industry-turned-natural-bt-pesticides-into-gmo-super-toxins/>; Latham JR et al (2017). *Biotechnol and Genetic Eng Reviews*. 33:1. 62–96. DOI: 10.1080/02648725.2017.1357295. <https://2k4vbx44lajeo2rag2seu29o-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/2017/09/Latham-et-al-2017-The-distinct-properties-of-natural-and-GM-cry-insecticidal-proteins.pdf>
- 30 Latham J et al (2017). *Biotechnol and Genetic Eng Reviews* 33(1):62–96. <https://doi.org/10.1080/02648725.2017.1357295>; Latham J (2017). Have Monsanto and the biotech industry turned natural Bt pesticides into GMO “super toxins”? *Independent Science News*. 9 Oct. <https://www.independentsciencenews.org/environment/have-monsanto-and-the-biotech-industry-turned-natural-bt-pesticides-into-gmo-super-toxins/>; Hilbeck A et al (2012). *Envi Sci Eur* 24(10). <http://www.enveurope.com/content/24/1/10>; Hilbeck A et al (1998). *Envi Entomology* 27(2):480–487. <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19981106963>
- 31 Seralini GE et al (2011). *Envi Sci Eur* 23, Article number: 10. <https://www.enveurope.com/content/23/1/10>; Trabalza-Marinucci M et al (2008). *Livestock Science* 113:178–190. <http://infolib.hua.edu.vn/Fulltext/ChuyenDe2009/CD206a/25.pdf>; El-Shamei ZS et al (2012). *J Amer Sci* 8(10):684–696. [https://www.academia.edu/3405345/Histopathological\\_Changes\\_in\\_Some\\_Organs\\_of\\_Male\\_Rats\\_Fed\\_on\\_Genetically\\_Modified\\_Corn\\_Ajeb\\_YG\\_Vázquez-Padrón\\_RI\\_et\\_al\\_1999](https://www.academia.edu/3405345/Histopathological_Changes_in_Some_Organs_of_Male_Rats_Fed_on_Genetically_Modified_Corn_Ajeb_YG_Vázquez-Padrón_RI_et_al_1999). *Life Sci* 64:1897–912. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10353588>
- 32 JRC (2021). Current and future market applications of new genomic techniques. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC123830>; JRC (undated). New genomic techniques. [https://datam.jrc.ec.europa.eu/datam/mashup/NEW\\_GENOMIC\\_TECHNIQUES/](https://datam.jrc.ec.europa.eu/datam/mashup/NEW_GENOMIC_TECHNIQUES/)
- 33 CRISPR tools identify specific locations on an organism's DNA and use cutting enzymes to edit the DNA at those locations. The cell then uses its own repair mechanisms, which are prone to occasional mistakes and can result in new traits being introduced. This process can also be “assisted” by introducing foreign template DNA.
- 34 Pioneer (2020). Application for authorisation of genetically modified plants and derived food and feed in accordance with Regulation (EC) No 1829/2003. DP915635 Maize. EFSA-GMO-NL-2020-1xx. Part VII – Summary. Dec. [https://www.testbiotech.org/sites/default/files/EFSA-Q-2020-00834-EFSA-GMO-NL-2020-172\\_%20Summary.pdf](https://www.testbiotech.org/sites/default/files/EFSA-Q-2020-00834-EFSA-GMO-NL-2020-172_%20Summary.pdf)
- 35 Cibus (2022). Our technology. <https://www.cibus.com/our-technology-learn-more.php> Note that in 2020, a publicly available test was developed for this canola, which was not authorized for import into the EU but, if it were indeed the product of gene editing, would have been classified by EU law as a GMO. Shortly after the test was announced, Cibus suddenly claimed that the canola was not produced with gene editing, but was the result of random mutation in the laboratory. This is in spite of the fact that previous to this sudden turnaround, Cibus had apparently over many years led regulators and the business press to understand that the crop was produced with a gene editing technique called ODM. For an account of these events, see Robinson C (2020). Company claims first commercial gene-edited crop wasn't gene-edited after all. *GMWatch*. 21 Sept. <https://gmwatch.org/en/106-news/latest-news/19535>
- 36 Bayer, which owns Monsanto; Corteva, formerly DowDuPont; BASF; and Syngenta.
- 37 Wilke C (2019). Gene-edited soybean oil makes restaurant debut. *The Scientist*. 13 Mar. <https://www.the-scientist.com/news-opinion/gene-edited-soybean-oil-makes-restaurant-debut-65590>
- 38 Waltz E (2021). GABA-enriched tomato is first CRISPR-edited food to enter market. *Nature Biotechnology*. 14 Dec. <https://www.nature.com/articles/d41587-021-00026-2>
- 39 The Fish Site (2021). Gene-edited sea bream set for sale in Japan. 22 Sept. <https://thefishsite.com/articles/gene-edited-sea-bream-set-for-sale-in-japan>
- 40 The main companies that make their “new GM” plans public are Cibus and Bioheuris, perhaps because they need to attract investors. The larger companies – Bayer, Corteva, BASF, and Syngenta, seldom make their plans public.
- 41 Examples include Corteva's waxy corn (altered starch profile); Cargill's rapeseed with lower content of saturated fatty acids, designed to reduce trans fats when hydrogenated; and Calyxt's soybean engineered for higher protein content.
- 42 Potatoes are from Simplot; blackberries are from Pairwise.
- 43 Cibus (2022). Trait product pipeline. <https://www.cibus.com/trait-product-pipeline.php>
- 44 GMWatch (undated). Non-GM successes: Pest resistance. <https://gmwatch.org/en/pest-resistance>; GMWatch (undated). Non-GM successes: Disease resistance. <https://gmwatch.org/en/disease-resistance>
- 45 Furlan L et al (2012). *APoidea* 1–2: 39–44. <https://tinyurl.com/yckzcy55>
- 46 Bot A, Benites J (2005). The importance of soil organic matter. *FAO Soils Bulletin* 80. FAO. <https://www.fao.org/3/a0100e/a0100e00.htm#Contents>
- 47 WOCAT SLM Technologies (2019, updated 2021). Flower strips on paths within crops to support functional agrobiodiversity (Netherlands). <https://qcat.wocat.net/en/summary/5381/>
- 48 Powell W (2006). Pest management outlook for cereals and oilseeds based on recent and new research. Rothamsted Research. [http://web.archive.org/web/20081204204630/http://www.hgca.com/publications/documents/cropresearch/Paper\\_10\\_Wilf\\_Powell.pdf](http://web.archive.org/web/20081204204630/http://www.hgca.com/publications/documents/cropresearch/Paper_10_Wilf_Powell.pdf); Hickman JM, Wratten SD (1996). *J Economic Entomol* 89(4):832–840. <https://academic.oup.com/jee/article/89/4/832/2216517>; Powell W et al (2004). Managing biodiversity in field margins to enhance integrated pest control in arable crops (3-D Farming Project): Project report no. 356 part 1. Dec. <https://ahdb.org.uk/managing-biodiversity-in-field-margins-to-enhance-integrated-pest-control-in-arable-crops-3-d-farming-project>
- 49 Veres A et al (2019). *Envi Sci and Pollution Res* (2020) 27:29867–29899. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-09279-x>
- 50 Boiteau G, Vernon RS (2001). Physical barriers for the control of insect pests. In: C. Vincent et al. (eds.), *Physical Control Methods in Plant Protection*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2001. [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-662-04584-8\\_16](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-662-04584-8_16)
- 51 Soil Association (2015). Organic crop rotation. [https://www.agricology.co.uk/sites/default/files/Soil%20Association\\_Horticulture%20rotations.pdf](https://www.agricology.co.uk/sites/default/files/Soil%20Association_Horticulture%20rotations.pdf)
- 52 Furlan L, Kreutzweiser D (2015). Alternatives to neonicotinoid insecticides for pest control: Case studies in agriculture and forestry. *Environ Sci Pollut Res* 22(1):135–147. <https://doi.org/10.1007/s11356-014-3628-7>
- 53 C. McCool et al (2018). Efficacy of mechanical weeding tools: A study into alternative weed management strategies enabled by robotics. In: *IEEE Robotics and Automation Letters* 3(2):1184–1190. doi: 10.1109/LRA.2018.2794619.
- 54 Jabran K, Chauhan BS (2018). Chapter 4 – Weed control using ground cover systems. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128098813000048>. In: Jabran K, Chauhan BS [eds.] (2018). *Non-Chemical Weed Control*. Elsevier. <https://www.sciencedirect.com/book/9780128098813/non-chemical-weed-control#book-description>
- 55 Agriculture and Agri-Food Canada (undated). Inter cropping and cover cropping. [https://www.umanitoba.ca/outreach/naturalagriculture/weed/files/singleseason/intercrop\\_e.htm](https://www.umanitoba.ca/outreach/naturalagriculture/weed/files/singleseason/intercrop_e.htm); Liebman M, Dyck E (1993). *Ecological App* 3(1):92–122. <https://www.jstor.org/stable/1941795>
- 56 European Commission (2009). Soil-friendly tillage practices. SoCo fact sheet no 6. <https://esdac.jrc.ec.europa.eu/projects/SOCO/FactSheets/ENFactSheet-06.pdf>
- 57 Petit S et al (2015). *Envi Management* 56:1078–1090. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00267-015-0554-5>
- 58 Rodale Institute (2022). Farming systems trial. <https://rodaleinstitute.org/science/farming-systems-trial/>
- 59 Lechenet M et al. (2017). *Nature Plants* 3, 17008. <https://www.nature.com/articles/nplants20178>
- 60 Van der Ploeg JD et al (2019). *J of Rural Studies* 71:46–61. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0743016718314608?via%3Dihub>
- 61 Altieri MA et al (2015). *Agronomy for Sust Development* 35:869–890. <https://link.springer.com/article/10.1007/s13593-015-0285-2>
- 62 Altieri MA et al (2015). <https://link.springer.com/article/10.1007/s13593-015-0285-2>; Gurr GM et al (2016). *Nature Plants* 2, Article number: 16014. <https://www.nature.com/articles/nplants201614>.
- 63 Kerr RB et al (2021). *Global Food Security* 29:100540. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S221191242100050X>; Montgomery DR et al (2022). *PeerJ*. 27 Jan. <https://peerj.com/articles/12848/>

# Krav

## FOR AT NÅ MÅLENE FOR REDUKTION AF PESTICIDER BØR BESLUTNINGSTAGERNE TRÆFFE FØLGENDE FORANSTALTNINGER:

- **Erkende, at biotekindustriens løfter ikke er dokumenterede** men blot forsknings- og markedsføringsideer uden beviser. Samtidig er virkelige løsninger som for eksempel agroøkologi dokumenteret, men mangler støtte fra de politiske beslutningstagere.
- **Støtte reelle løsninger** til at reducere pesticider og fremme ændringer i den offentlige politik. Lovgivning inden for forskning, landbrug og miljø bør være rettet mod reduktion af pesticider.
- **Fastholdelse af reguleringen af de nye GMO'er** i henhold til de eksisterende GMO-love, for at sikre valgfrihed for forbrugere, landmænd, avlere og detailhandlen og dermed fastholde, at produkterne fra nye teknologier bliver sikkerhedskontrolleret og mærket før markedsføringen.



**NOAH** er en dansk miljøbevægelse stiftet i 1969. Vi er det danske medlem af Friends of the Earth. I NOAH ønsker vi en verden baseret på reelt og lokalt demokrati og løsninger. Dette indbefatter lokalt, kollektivt ejet vedvarende energi og landbrugskooperativer baseret på agroøkologi med korte produktionskæder, som skaber madsuverænit.

**Forfatter:** Claire Robinson. **Redigering:** Gaelle Cau, Mute Schimpf, Annelies Schorpion

**Maj 2022. Design:** contact@onehemisphere.se **Illustrationer:** © Shutterstock.



Friends of the Earth Europe takker for den finansielle støtte fra Europa-Kommissionen (LIFE-programmet). Friends of the Earth Europe har det fulde ansvar for indholdet af dette dokument. Det afspejler ikke nødvendigvis holdningen hos den oven nævnte bidragsyder. Finansieringsgiveren kan ikke holdes ansvarlig for eventuelt brug af oplysningerne i dette dokument.

[www.noah.dk](http://www.noah.dk)

for folket | for planeten | for fremtiden

**NOAH - Friends of the Earth Denmark**  
Nørrebrogade 39, 1. tv.  
2200 København N, Denmark

tel: +45 35 36 12 12  
noah@noah.dk twitter.com/NOAH\_dk  
www.facebook.com/miljoeretfaerdighed/

