

## Bilag 8.2

November 2015

Danmarks  
Naturfredningsforening



# DN mener: Om GMO i landbruget

## DN mener

Danmarks Naturfredningsforening siger nej til transgene organismer i åbne systemer i Danmark. Det betyder, at vi er imod, at der i Danmark bliver dyrket afgrøder eller holdt dyr, der har fået sat arvemateriale ind, som ikke ville kunne have forekommet naturligt.

## Begrundelse

De GM-afgrøder, vi hidtil har set i kommerciel dyrkning, kan være en trussel mod natur og miljø. Dels ved spredning af uønskede egenskaber i naturen, dels ved at sprøjtegiftforbruget kan risikere at stige, og ved at insekttoksiner rammer andre insekter end skadedyr, f.eks. sommerfugle.

DN går ind for 100 % økologisk drift i Danmark, og GM-afgrøder er ikke forenelige med det økologiske regelsæt. DN mener, at vi vil stå os bedre ved at holde landet fri for GM-afgrøder og i stedet *brande* Danmark som et økologisk foregangsland.

## Baggrund

DN har været involveret i spørgsmålet om genmodificerede organismer (GMO) i landbruget i mere end 20 år. DN er ikke imod GM som teknologi, Vi afviser derimod håndtering af GMO-organismer på en måde, der kan føre til spredning af modificerede gener i naturen.

DN mener, at det har stor betydning at skelne mellem åbne og lukkede systemer, dvs. *indesluttet anvendelse* og *udsætning* af GM-planter. Den indesluttede anvendelse kan ske i laboratorier, ståltanke, drivhuse, akvarier og lignende. Ved indesluttet anvendelse bliver genetisk modificerede mikroorganismer dyrket, modificeret og destrueret efter brug i processer, som er afskåret fra omverdenen, f.eks. insulin fremstillet på grundlag af genmodificerede gærceller. Den indesluttede anvendelse har DN ikke indvendinger imod, så længe sikkerhedsforanstaltningerne efterleves.

Ved *udsætning* sår eller plantes GM-planter på markerne i et åbent system, hvilket gør det svært at styre spredningen af gener i naturen. Da pollen fra GM-afgrøder kan sprede sig til nabomarker, er der i Danmark vedtaget en *sameksistenslov*. Formålet med loven er at holde GM-materiale væk fra økologiske og konventionelle marker. Den omfatter krav til landmænd, som dyrker GM-afgrøder, krav om afstand mellem marker og krav om håndtering i forbindelse med såning, høst og transport.

Der har været dyrket GM-roer, majs og forskellige græsser på forsøgsbasis i Danmark. Men delvis pga. sameksistensloven har der aldrig været dyrket GM-afgrøder kommercielt. DN har sagt nej hver gang, en GM-afgrøde har været til godkendelse.

På trods af intentionerne om, at GM-afgrøder ville optimere planteproduktionen på verdensplan, er der i brugerlandene sket flere uforudsete negative afledte konsekvenser af GM-afgrøder udsat i naturen. Eksempelvis er der i områder med herbicidresistent GM-soja og GM-majs, med ensidig brug af én type sprøjtegift, udviklet herbicidresistent ukrudt. I stedet for en reduktion i forbruget af sprøjtegift, er der derfor en risiko for, at der bliver brugt mere gift på marker med GM-afgrøder end ved konventionel produktion. Lignende naturlig resistensudvikling mod insekticider ses også hos insekter under påvirkning af insektresistente GM-afgrøder. Derudover er hormonlignende effekter og sprøjtemidlers cocktaileffekter ikke udførligt undersøgt eller risikovurderet.

Det kan tilføjes, at GM-teknologien er samlet på få selskaber i verden og at der til brug af GMO ofte er knyttet anvendelseskontrakter. Dette kan stavnsbinde landmænd, hvilket ses i adskillige ulande.

Der bliver importeret store mængder GM-afgrøder til Danmark i form af især soja til foder af kvæg og svin. DN arbejder for, at denne import kan stoppes. Vi arbejder især for, at vi i Danmark selv kan producere de proteiner, der mangler. Navnlig at kunne trække proteiner ud af kløvergræs og dyrke flere bælgplanter, f.eks. hestebønner. Det gælder både for økologisk og konventionel dyrkning.

## **GM-teknologier**

Moderne planteforædling omfatter forskellige metoder lige fra den gammelkendte krydsning og efterfølgende udvælgelse til gensplejsning. Det helt nye ved GM-teknologien er, at man i teorien på relativt kort tid kan give planter nye egenskaber og slukke for uønskede egenskaber ved præcis genkonstruktion. DN er indledningsvis kritisk, men åben overfor, at traditionel sortsforædling kan støttes af moderne molekylære metoder som genomisk selektion og *marker assisted selection* med cis-gen modifikation. Ved disse teknikker krydses kun indenfor samme art, og man kan komme frem til mange af de ønskede resultater på en måde, som også vil kunne lade sig gøre i naturen, bare meget langsommere. (Se Teknisk forklaring med en gennemgang af de forskellige teknologier).

Den fortsatte udvikling af teknologi og viden gør, at grænserne mellem traditionel planteforædling og GM-teknologier flyder sammen. Derfor er det nu nødvendigt at diskutere hver sag for sig - både i forhold til hvilke egenskaber, der sættes ind i planterne, og hvor de stammer fra (cis-gen vs. trans-gen), og i forhold til hvilke teknikker, der er brugt i forædlingen. DN vælger at følge forsigtighedsprincippet og siger nej til gensplejsede transgen-afgrøder på markerne i Danmark.

## **Dyrkningsundtagelser**

I april 2015 vedtog EU-kommissionen, at det fremover skal være muligt for det enkelte medlemsland at anmode om at blive undtaget, hvis GM-afgrøder eller andre GM-produkter bliver godkendt i EU af EFSA (European Food Safety Authority). DN vil forfølge denne mulighed og opfordre Folketinget til at pålægge Miljø- og Fødevareministeriet at anmode om dansk dyrkningsundtagelse, hver gang der bliver ansøgt om tilladelse til dyrkning af GM-afgrøder.

# Teknisk forklaring

## **GMO – genetisk modificerede organismer**

Ved GMO forstås planter, dyr, mikroorganismer, cellekulturer og virus, hvori der forekommer nye sammensætninger af det genetiske materiale, som ikke opstår på naturlig måde. Der anvendes flere forskellige teknikker til at danne GMO'er. Afhængig af de teknikker, der anvendes, er der tale om en større eller mindre genmodificering af organismer. Nogle af teknikkerne bygger videre på erfaringer fra traditionel forædling og/eller supplerer traditionel forædling. Andre teknikker er nye og adskiller sig grundlæggende fra traditionel forædling. GMO som begreb dækker således over et spektrum af forskellige typer for genmodificering af organismer. Med nogle af de nyeste metoder, er det ikke muligt at skelne planter, der er fremavlet med traditionelle teknikker fra planter, der er fremstillet gennem GM-teknologi.

## **Genetisk modifikation (GM)**

Ved GM overføres på molekylært plan ét eller flere gener fra en art (donor) til en anden art (vært) med det formål enten at tilføre ønskede egenskaber til den pågældende organisme eller slukke for uønskede egenskaber. I modsætning til traditionel forædling kan man ved hjælp af genetisk modifikation målrettet "hente" egenskaber i andre dele af den biologiske verden, endda ekstremt fjernt beslægtede, og indsætte dem stort set uden at ændre organismen i øvrigt. Med teknikken foretages forskellige genetiske modifikationer:

### Transgen

Her anvendes GM-teknikken til at overføre gener mellem fjernt beslægtede arter og mellem arter, der ikke er beslægtede arter, herunder også mellem vidt forskellige organismegrupper. Disse gener kaldes transgener.

### Cis gen

Her anvendes GM-teknikken til at overføre gener mellem samme art, samt mellem beslægtede arter, som ved traditionelle teknikker normalt også kan skabe levedygtigt afkom. Disse gener kaldes cis gener.

## **Genomisk selektion**

Ved genomisk selektion foretages en genetisk udvælgelse af ønskede egenskaber, som ikke bygger på et enkelt gen, men på hele organismens genom (arvemasse), og hvor udvælgelsen sker på baggrund af statistiske analyser. Genomisk selektion anvendes således til at udvælge egenskaber, som skyldes flere gener. Det kan f. eks. være udbytteegenskaber.

Genomisk selektion kan sammenlignes med traditionel selektion, hvor individer med de ønskede egenskaber udvælges og bliver til den nye ønskede sort. Genomisk selektion anvendes ofte frem for traditionel selektion, fordi teknikken kan afkorte den tid, det tager at udvikle en ny sort, med adskillige år.

## Genom-editering

Ved genom editering indsættes, udskiftes eller fjernes DNA fra en organismes genom. Teknikken kan sammenlignes med traditionel mutationsforædling, hvor muterede organismer udvælgges. Genom-editering er dog langt mere præcis end traditionel mutationsforædling, idet der her arbejdes med de specifikke gener og deres placering i genomet.

## Marked assisted selection (MAS)

Med MAS udvælges eller afgøres det, om et bestemt gen, et protein eller et bestemt træk er til stede i den pågældende organisme. Det ønsker man f. eks. at afgøre efter krydsning mellem en vild plante med et attraktivt gen og en kulturplante, hvori den vilde plantes attraktive gen ønskes indlejret. Med mindre det attraktive gen afspejles i et synligt træk (f. eks. farve) på organismen, er det et stort arbejde kan det være et større detektivarbejde at finde de planter, der har den rette kombination af gener/træk fra forældreplanterne. I MAS udnytter man, at der findes genetiske sekvenser, som er lette at identificere, og som med meget stor sandsynlighed "følges med" de bestemte gener/træk, man finder attraktive. MAS er særligt egnet til at opnå egenskaber, som er knyttet til et enkelt gen. MAS bruges både i traditionel forædling og i genetisk forædling.

## Traditionel forædling

### Mutationsforædling

Mutationsforædling er en teknik i den traditionelle forædling, hvor man ved hjælp af stråling eller kemikalier skaber mutationer i organismens gener, typisk ved at "slukke" for et bestemt gen eller en bestemt egenskab. Mutationsforædling er f.eks. brugt til at skabe kornsorter med kortere strå. Ved mutationsforædling er det helt tilfældigt, hvilke gener/egenskaber i organismen, som påvirkes, og derfor følger et stort arbejde med at selektere uønskede mutationer fra.

### Almindelig forædling

Almindelig forædling bygger på udvælgelse af individer eller populationer med særligt ønskværdige egenskaber. Inden for selvbestøvende arter som hvede og byg, sker forædlingen ved at krydse to sorter med de egenskaber, man ønsker at kombinere. Herefter rendyrkes og selekteres afkommet generation efter generation. Selektionen i almindelig forædling kan alene foretages ud fra organismens fysiske udtryk (fænotype). I planteavl vil det normalt tage 8-12 år at udvikle en ny sort på denne måde. Inden for de seneste 50 år har man derfor taget en række teknologier i brug inden for den almindelige forædling til at forkorte selektionstiden. Som oven for nævnt anvendes eksempelvis teknikken 'mutationsforædling' til hurtigere at udvikle ønskede sorter. Også teknikker som protoplasmefusion og dobbelt-haploid-teknik inddrages i almindelig forædling for at forkorte selektionstiden.

## Kilder til yderligere læsning

Benbrook Environmental Sciences Europe 2012, 24:24: <http://www.enveurope.com/content/24/1/24>

Miljøstyrelsens hjemmeside: [www.mst.dk/GMO](http://www.mst.dk/GMO)

[http://wikipedia.org/wiki/Genetic\\_engineering](http://wikipedia.org/wiki/Genetic_engineering)

<http://www.responsibletechnology.org/gmo-education>