



NINA • NIKU

# FAKTA

Stiftelsen for naturforskning og kulturminneforskning er et nasjonalt og internasjonalt kompetansesenter innen miljøvernforskning. Stiftelsen har ca. 225 ansatte (1998) og omfatter NINA - Norsk institutt for Naturforskning og NIKU - Norsk institutt for kulturminneforskning. FAKTA-ark gir populariserte sammendrag av publikasjoner fra stiftelsen.

Nr. 10 — 1998

## Hva er resistens og herbicid?

### Innsetting av genetisk materiale

Vi definerer Genetisk Modifiserte Herbicidresistente Planter (GMHRP) som planter som ved genetisk manipulering har fått innsatt genetisk materiale som gjør planten resistent overfor et ugrasmiddel (herbicid).

### Ufølsomme overfor herbicider

Vi definerer resistens som toleranse overfor en svært høy dose herbicid. Uttrykket brukes her om planter som ved genteknologiske metoder er gjort ufølsomme overfor et herbicid. Naturlig forekommende planter som kan vise en viss herbicidresistens kaller vi herbicidtolerante planter.

### Resistens og modifisering

GMHRP'en er bare resistent overfor en enkelt herbicid eller en gruppe av herbicider som har samme virkningsmønster. Såfremt naturlig toleranse ikke finnes i planten, har denne ingen resistens overfor en gitt herbicidgruppe uten at den blir genetisk modifisert.

## Allergi og genmodifisering

Det har vært fokusert mye på allergi og genmodifiserte kulturer. De fleste anslag som er sett når det gjelder forekomsten av matvareintoleranse i dag, ligger på ca. 5 prosent. Dette vil ikke nødvendigvis øke ved innføring av genmodifisering, så lenge det gjøres en tilstrekkelig testing på dette feltet. Det er hevdet at den sikreste prediktor for mulig allergipotensial er allergipotensialet til genenes opprinnelige vertsorganismener. Dette er det mulig å teste nærmere. I dag kan det se ut som om selve bruken av produkter fra den transgene kulturen blir «testmetoden» for å avdekke om den er allergén eller ikke.

## Bruk av herbicidresistente genmodifiserte planter i jordbruket

Målet for NINAs utredning om bruk av herbicidresistente genmodifiserte jordbruksplanter har vært å oppnå en vurdering av ulemper og fordeler i norsk jordbruk ved å bruke slike planter. I rapporten vurderes de mest sannsynlige genmodifiserte herbicidresistente planter som kan være aktuelle å bruke i Norge de nærmeste årene. Det er

sett på hvilke herbicider som benyttes i tilsvarende kulturer i dag og hvilke konsekvenser de nye herbicidene vil ha på miljø, helse og agronomi. En slik utredning krever i Norge samarbeid mellom institusjoner for å kunne dekke relevante fagfelt. Dette samarbeidet er også viktig for å bygge opp en samlet nasjonal kompetanse innenfor feltet.

### Endret bruk av herbicider:

## Miljø og helse kan spares

**G**ENERELT kan vi se en tendens til å kunne «spare» miljø og helse ved endret bruk av herbicider. Herbicidresistente kulturer vil kunne føre til en betydelig rasjonalisering og reduksjon i bruk av herbicider. Ved bevisst valg kan en også få inn midler med en mer positiv miljøprofil sammenlignet med de alternative midlene i ikke-resistente kulturer.

**D**ET ER OGSÅ godt dokumentert at resistente sorter med tilhørende herbicid har potensial til å kunne redusere bruken av herbicider. Dette utslaget vil bli minst for korn, som alt har mange nyere og mindre problematiske ugrasmidler. I bete, grønnsak- og bærkulturer er det behov for mer intensivt ugrasrenhold der en delvis er henvist til en type herbicider med usikker miljøprofil; her vil bruk av sorter som er gjort resistente mot mer akseptable midler kunne gi gevinst både miljø- og arbeidsmessig.

I Norge har vi tradisjonelt ikke lagt særlig vekt på faren for utvikling av herbicidresistent ugras. Hvis vi ser bort fra triazinene, som etter hvert får mindre betydning, har vi heller ikke hatt eksempel på signifikant resistensutvikling her i landet. Utvikling av toleranse mot herbicider er et velkjent pro-



Eksempler på ugressmidler (herbicider) brukt i norsk landbruk.

Foto: TOR B. GUNNERØD

blem i landbruket globalt sett. Det er mest kjent ved at ugrasplantene over tid utvikler toleranse overfor ett eller flere plantevernmidler. Noen arter har individer som er tolerante, og endret seleksjonstrykk vil favorisere slike genotyper.

**B**EGRENSET bruk og variasjon i plantevernmidler er metoden for å redusere problemene med toleranseutvikling. Denne praksisen kan påvirkes ved bruk av genmodifiserte planter, som krever ett herbicid dersom plantene blir en stor suksess og dermed vil benyttes på større arealer. Dette blir ytterligere forsterket hvis samme herbicid vil måtte benyttes på samme areal, selv om de genmodifiserte kulturplantene er gjenstand for vekselbruk.

## Resistens brukt på to måter

Herbicidresistens innført som egen-skap i den transgene planten kan benyttes på to måter: (1) I seleksjonsprosessen under produksjon av den genmodifiserte planten eller (2) ved ugrasbekjempelse under mat- og fôrproduksjon. I begge tilfeller må risikoen for overføring av resistensgener til ville slektinger og effekter av gener og genprodukter på helse og miljø vurderes.

## De vanligste herbicidene i Norge

Alle genmodifiserte kulturplanter som hittil er notifisert etter EU-direktiv 90/220/EEC er herbicidresistente. De to vanligste og dominerende herbicidene er i dag glufosinat og glyfosat, som selges i Norge som henholdsvis Finale (= Basta) og Round Up. En overgang til herbicidresistente planter i Norge innebærer både utsetting av genmodifiserte planter og endring i bruk av plantevernmidler.

## Resistens spredt til ville arter

Genmodifiserte, herbicidresistente planter bringer inn en ny dimensjon i utvikling av resistens gjennom kryssninger til andre arter, slik at herbicidresistensen sprer seg til ville arter i naturen (f. eks. raps-åkerkål).

Dette muliggjør at planter kan utvikle seg til å bli resistente mot herbicidet og derved utvikle seg som ugras som herbicidet ikke har noen effekt på.

# Gener som naturen ikke har testet

Genmodifiserte planter inneholder gener som naturen gjennom evolusjon ikke har testet. Dette medfører en usikkerhet som ikke er mulig å forutsi.

Spørsmål som er viktige i denne sammenhengen spenner vidt, fra om hvordan påvirkningen vil være for arter som er herbivore, det vil si som spiser av plan-

ten, og den videre næringskjeden i naturen.

Det bør fokuseres på følgende problemstillinger:

1. Spredning av den genmodifiserte planten til vill natur eller til andre landbruksområder.

2. Faren for spredning av resistens-

genet til ugras som er i nær slekt med kulturplanter.

3. Planten invaderer andre arealer.

Faren for sistnevnte burde være mindre hos oss enn i land, der ville, nære slektinger er vanligere og klimaet gir bedre mulighet for overlevelse uten menneskelig hjelp.

## Tester trenges

Hvor sikre og gavnlige produktene vil vise seg å bli, er for tidlig å si. Merking vil være viktig også ut fra et helseovervåkingsynspunkt.

Vi vil trenge et omfattende batteri av tester, som kartlegger den nye kulturen meget detaljert.

Hvordan et slikt system skal se ut, er det vanskelig å se særlig klart. En nøye sammenligning med moderkulturen, kjemisk og biokjemisk, og i fôringsforsk er bare en begynnelse.

Hvordan genene samspiller, er alltid vanskelig å forutse, særlig når vi må ta i betraktning de variable miljøforholdene som vil innvirke på dem, det enorme antall mulige interaksjoner på nær sagt alle plan.

## Økonomi og forventninger

De økonomiske drivkreftene og forventningene om rasjonell og billig ugrasbekjempelse er store i flere kulturer. Forsvarerne vil hevde at innføring av herbicidresistente kulturer vil øke antallet av ulike herbicider som kan brukes i en fornuftig rotasjon i en kultur.

Men resultatet kan like gjerne bli at industrien vil kunne finne det mer interessant å satse på å lage kulturplanter som er resistente mot allerede godkjente herbicider enn å utvikle nye herbicider.

En uregulert utvikling av denne teknologien vil på lang sikt derfor kunne redusere antallet av herbicider med forskjellige virkningsmekanismer og i tillegg utkonkurrere alternative metoder som mekanisk bekjempelse.

Myndighetenes ønske om å kvitte seg med midler med uheldige egenskaper virker i samme retning. Det siste er at bruken av fenoksysyrene i kornåkeren blir sterkt begrenset. Sumvirkningen kan på lengre sikt bli reduserte muligheter for å praktisere en fornuftig rotasjon av herbicider. Dette kan føre til problemer med resistent ugras og ikke minst multiresistent spillsed også hos oss.

**VURDERINGER:** Forvaltningsmessige avgjørelser bygger ofte på momenter som trekker i forskjellig retning. Vitenskapelige vurderinger vil måtte ligge bak vurderingen av en aktuell genmodifisert herbicidresistent kulturplante som er tenkt benyttet i et bestemt miljø.

## Helsemessig usikkerhet

Genmodifiserte planter skaper en helsemessig usikkerhet. Dette aspektet har ikke bare naturvitenskapelige grunner. Forskjellige etiske, kulturelle og endog politiske årsaker kan her være viktige for ulike standpunkter.

Det foreligger til nå erfaringer fra genmodifiserte organismer som mat bare

i en periode på et par år. Det forventes betydelig fler vitenskapelige resultater innen dette området i årene som kommer.

### Stoffet er hentet fra

#### NINA Oppdragsmelding 536

Kirsti Kvaløy, Sonja Sletner Klemsdal, Ole Martin Eklo, Jan Netland, Tore Schanke, Bjørn Åge Tømmerås: «Konsekvenser ved bruk av herbicidresistente genmodifiserte jordbruksplanter».