

GENMODIFISERTE ORGANISMER OG EFFEKTER PÅ NATURMILJØET

Når genmodifiserte organismer settes ut i naturen, kan deres miljøeffekter skyldes endrede egenskaper hos den modifiserte organismen, spredning av gener fra den modifiserte organismen til nærstående organismer, og endret bruk av organismen etter genmodifikasjonen.

Våre erfaringer fra forsøk med genmo-

difiserte organismer er ennå for begrenset til å gi kvantitative vurderinger av miljøeffektene av utsettingene.

Men vi kan også utnytte den kunnskapen vi får om miljøeffektene når ikke-modifiserte arter introduseres i et økosystem - og når fremmede populasjoner av en art som ikke finnes der fra før

introduseres i økosystemet.

Vi tror det kan gi en grov skisse av effektene av en utsetting av genmodifiserte organismer når slik kunnskap kombineres med kontrollerte forsøk med genmodifiserte organismer, og med matematiske modeller for etablering og spredning av organismer og gener.

Hva er en genmodifisert organisme?

En genmodifisert (transgen) organisme er en organisme hvor arvestoffet er endret ved hjelp av celle- og/eller genteknologiske metoder.

Blant de teknikkene som kan gi opphav til genmodifiserte organismer, er sammensmelting (fusjon) av celler fra arter som ikke kan krysses på annen måte, og introduksjon av ett eller flere klonede gener i vertens celler - enten direkte eller ved hjelp av såkalte vektorer.

*

Hver utsetting må vurderes for seg

Vi kan ikke gjøre presise forutsigelser om miljøeffektene av en utsetting av genmodifiserte organismer. Dette vil alltid være et problem.

Bare et solid erfaringsgrunnlag kan hjelpe oss til å forutsi miljøeffekten av en utsetting, og erfaringene må skaffes til veie uten at miljøet utsettes for risiko.

Enhver utsetting av genmodifiserte organismer må vurderes med tanke på at introduksjoner av levende organismer er en av de viktigste årsakene til tap av biologisk mangfold på verdensbasis.

Genmodifikasjon av trær frarådes

Genmodifikasjon av trær i dagens norske skogbruk ville blitt et stort eksperiment der man ikke har mulighet for å «tilbakekalle» uønskede effekter. Slike forsøk må derfor avvises.

Det er ønskelig å genmodifisere skogstrær, blant annet for å øke motstanden mot insektangrep, fordi det er upraktisk og kostbart å bruke insekticider i skog.

Slike forsøk er blitt evaluert med tanke på muligheten for at insektene utvikler resistens overfor insekticidet, og ulike strategier er tenkt utviklet for å redusere uønskede effekter, bl.a. ved å hindre gen-

uttrykk hos avkom av modifiserte trær.

Her finnes det imidlertid en rekke andre risikoelementer for uønskede miljøeffekter, som for eksempel genoverføring til andre populasjoner og arter, og effekter av endrede insektpopulasjoner på samfunns- og økosystemnivå. Mange slike effekter er dokumentert i forbindelse med biologisk bekjempelse.

Potetproblem?

Overlevende rotknoller

I England er poteter som overlever til neste sesong et problem, om enn ikke stort. Samme sted har et av cellefusjonseksperimentene produsert hybridpoteter med små og irregulære rotknoller.

Dersom slike blir satt ut i stor skala, kan problemene med overlevende rotknoller øke, siden de vil være vanskeligere å finne enn de fra dagens poteter.

Forsøk med å lage små settepoteter på går også i Norge. Antagelig kan proble-

mer med overlevende rotknoller også oppstå hos oss - særlig på Sørvestlandet etter milde vintre.

Stoffet er hentet fra

NINA Oppdragsmelding 072

Kjetil Hindar og Øyvind Bakke:

«Miljøeffekter av utsetting av genmodifiserte organismer»

NINA Oppdragsmelding 073

Reidar Elven, Eli Fremstad og May

Sandved: «Genetiske risikoer for norske villplanter»

NÅR GENENE SPRES

Flere av de egenskapene som vi i dag prøver å tilføre kulturvekster, for eksempel sykdomsmotstand og salttoleranse, ønsker vi ikke å overføre til ugras. Derfor er det meget viktig å hindre at slike egenskaper spres.

Det er nylig vist at pollen kan spre gener effektivt over langt større avstander enn tidligere antatt. Genmodifiserte planter med vindpollinering bør derfor ikke brukes i nærheten av beslektede ville planter. En del av modifikasjonen

bør være å øke selvbefruktningsgraden eller å redusere pollenoverlevelsen hos den genmodifiserte organismen; dermed reduseres sannsynligheten for at det skjer genspredning til ville planter.

De fleste av verdens kulturplanter kommer opprinnelig fra tropiske og subtropiske områder, der de i dag ofte dyrkes side om side med sine ville slektninger. Det betyr at selv om mange genmodifiserte kulturplanter kan dyrkes på våre breddegrader med minimal fare for genspredning til ville slektninger, så er det fare for at en slik spredning kan

skje i tropene og subtropene.

Floghavre er et ugras i norsk og internasjonalt landbruk. Blir havre gjenstand for genmodifikasjon i fremtiden, er det sannsynlig at egenskapen som genmodifiseres kan spre seg til floghavre, som har samme kromosomtall som havre. Det er gjort forsøk med genmodifiserte poteter som viser en meget begrenset spredning av pollen fra disse. Poteten har heller ingen nære slektninger hos oss, så faren for genspredning fra forsøk med transgene poteter må ansees som svært liten.

Genetiske risikoer for villplanter

Risikoen for genetisk «forurensning» er stor for mange av våre karplantearter. Av 269 karplantearter/underarter i kultur er ca. 58 prosent representert ved samme art som den som forekommer i vill tilstand, med stor risiko for genspredning til villplantene.

Hybridisering mellom forskjellige kultur- og villarter er påvist for ca. 16 prosent, mens hybridisering ansees som sannsynlig for like mange. For knappe 10 prosent er hybridisering mindre sannsynlig. Disse forholdene gjenspeiler seg delvis også i graden av risiko for genetisk forurensning.

De viktige artene

Størst genetisk forurensning har vi eller kan vi vente innen forstlig viktige arter (gran) og mye plantede løvtrær som bøk, eik, orearter, pil/vier, viktige bærbusker og en rekke grasarter. For mange arter som er i kultur, importeres materiale for formering, mens man like gjerne kunne ha produsert på grunnlag av norsk materiale.

For de fleste norske arter som dyrkes som hagestauder ansees faren for genetisk forurensning som liten.

Særlig utsatt flora

De fleste av de dyrkede artene er tatt inn

for kultur fra rik løvskog og edelløvskog, lysåpne voksesteder som skogkanter, tørre knaus-, berg- og rasmarksamfunn og andre voksesteder som er mer og mindre påvirket av menneskelig aktivitet. Slike voksesteder finnes gjerne i tilknytning til bosetning og kulturmark og områder der hagebruk er vanlig. Flo-raen i disse vegetasjonstypene må derfor ansees som særlig utsatt for genetisk forurensning.

De fleste kulturplantene, hele 78 prosent, dyrkes i hager med en risiko for genetisk forurensning som er mindre enn for økonomisk viktige arter som for eksempel skogstrær.

Landbruket ikke nødvendigvis mer miljøvennlig

Landbruket blir ikke nødvendigvis mer miljøvennlig når genteknologien benyttes. Selv om en riktig kombinasjon av nye herbicider og herbicid-resistente planter kan operere skånsomt mot miljøet, så innbyr herbicid-resistente kulturplanter til en mer utstrakt bruk av herbicider. Praksis blir avgjørende, ikke hva som er teoretisk mulig.

Transgen fisk

Forsøk med genoverføring til fisk er blitt utført for å øke veksten eller kuldetoleransen. Overføringen er som oftest skjedd ved mikro-injeksjon av artsfremmede gener, for eksempel av et gen for kuldetoleranse fra en flyndreart til laks.

Økt vekst

Økt vekst har betydelig økonomisk interesse i lakseoppdrett, og er en av de karakterene som man i dag søker å forbedre ved tradisjonell avl. Innsetting av veksthormongener fra regnbueørret i karpe har økt veksten med i gjennomsnitt 20 prosent i forhold til slektninger uten den samme genmodifikasjonen. Økt kuldetoleranse hos laks har økonomisk interesse for lakseoppdrett der sjøtemperaturen går under 0 °C om vinteren, som for eksempel i Øst-Finnmark.

Steril fisk

Genspredning fra genmodifisert fisk kan hindres på to måter, enten ved å bruke rømnings sikre anlegg eller også ved å bruke steril fisk. Dermed kan samavl mellom modifisert og vill fisk elimineres.

Ingen plass i dagens oppdrett

Laksefisk har vært satt ut i naturen i mer enn hundre år. Effektene dette har ført til på stedege bestander er uforutsigbare og ofte negative. Sett på bakgrunn av det store antallet rømt laks fra dagens oppdrettsanlegg, er det klart at transgen laks ikke har noen plass i norsk lakseoppdrett.

Bestilling: NINA Oppdragsmelding 072 og 073 kan bestilles fra NINA v/inf.sjefen. Porto/eksp. henholdsvis kr. 65 og kr. 50.