

Kina velger genmodifisert bomull

Stadig flere kinesiske bønder velger genmodifiserte bomullsorter som er motstandsdyktige mot enkelte insekter. Med dette reduseres mengden sprøytemidler, bøndene sparer penger og skåner miljøet og egen helse. Hvordan bruken på lengre sikt vil påvirke økosystemer og markedspriser er imidlertid vanskelig å overskue.

Casper Linnestad

Kinesiske myndigheter er nær målet om å gjøre gen-teknologi til en integrert del av landets konvensjonelle landbruk. Siden 1986 har over hundre kinesiske laboratorier mottatt midler som en følge av en toppstyrt, statlig satsing på forskning og utvikling av nye plantesorter. Laboratorier rundt om i landet har til nå fremstilt 130 genmodifiserte planter. Seks forskjellige arter er kommet i produksjon, og det største dyrkingsarealet utgjøres i dag av bomull som er resistent mot enkelte insekter.

Høk over høk

Teknologiske fremskritt i landbruket innebærer ofte økonomisk gevinst. Fordele knyttet til nye plantesorter som er bedre rustet mot skadeorganismer kan derimot være kortvarige. Naturen har en tendens til å "innhente" de etablerte produksjonssystemene ved at organismer som volder skade igjen utvikler motstandskraft (resistens).

Heliocoverpa armigera (cotton bollworm), er en sommerfugllarve som angriper frøkappene på bomullsplanten. Denne har

i generasjoner vært hovedproblemet for bomullsdyrkere i det nordlige Kina. Tidligere bekjempet man larvene med klorerte hydrokarboner som DDT. Da disse ble forbudt tidlig på 1980-tallet, tok bøndene i bruk pesticider basert på organofosfater. Etter noen sesonger bet ikke disse lenger på insektene. Tidlig på 90-tallet kom så en ny generasjon sprøytemidler med pyrethroider som aktiv substans, som fem år senere bare hadde begrenset virkning fordi insektene hadde blitt resistente på ny.

Bomull er verstingen

I verdenssammenheng er det Kina som sprøyter mest på bomull, og det benyttes større mengder pesticider enn for noen annen jordbruksplante i landet. Kinesiske bønder sprøyter gjerne det de får tak i, også det ulovlige DDT. Siden dette oftest foregår manuelt fra beholdere på ryggen, og beskyttende plagg er lite utbredt, er helseplagene store.

Bt-bomull

I et forsøk på å bidra til mer effektiv og rimeligere



Kinesiske forskere har fremstilt en lang rekke sorter Bt-bomull som dyrkes i stadig større omfang. Foto: Casper Linnestad.

produksjon av bomull, utviklet kinesiske forskergrupper på midten av 90-tallet sorter med modifiserte toksingener fra bakterien *Bacillus thuringiensis* (B.t.). Målet var å fremstille bomullplanter som var mindre utsatt for insektangrep ved at de selv produserer giftstoffer som holder skadedyrene unna. Særlig bakteriegenet *Cry1A* ble satt inn i ulike bomullsorter. De første linjene ble godkjent for kommersialisering i 1997.

På samme tid utviklet firmaene Monsanto og Delta and Pineland tilsvarende toksinproduserende bomullsorter for det amerikanske marked. Et nært samarbeid mellom amerikanerne og det nasjonale kinesiske bomullsforskningsinstituttet, CAAS, bidro til en kjærkommen kompetanseheving i Kina.

I dag er det i alt godkjent 22 sorter genmodifisert Bt-bomull på det kine-

siske markedet, av dem fem amerikanske. Samtidig pågår det et arbeid hos statlige forskningsinstitusjoner i provinsene med å krysse Bt-sorter fra Monsanto og CAAS inn i lokale kinesiske bomullsvarianter. Flere av disse mer "lokale" sortene tas nå i bruk uten en nærmere evaluering og godkjenning av sentrale, regulatoriske myndigheter.

Stort omfang

Etter at et par tusen mål Bt-bomull ble plantet for frøproduksjon i Hebei-provinsen langs den Gule Flod i 1997, har bruken de påfølgende årene tiltatt raskt. Bt-bomull brer særlig om seg i nordlige provinser som Henan og Shadong. Med 15 millioner mål i 2001 er nå over 30 prosent av bomullen i Kina genmodifisert. I enkelte områder dyrkes nærmest utelukkende Bt-sorter, dette gjelder spesielt for Hebei- (med 97 % Bt allerede i

2000) og Shangdong-provinsene (80 % Bt i 2001).

I andre kinesiske regioner, først og fremst der hvor sommerfugllarven *Heloicoverpa armigera* ikke er det fremste skadeinsektet, er ikke Bt-bomull like utbredt. Bøndene møter der andre problemer, for eksempel rød edderkoppemidd, som ikke lar seg stoppe av Bt-toksinet. Det er derfor ikke opplagt at genmodifisert, toksinproduserende bomull vil tas i bruk over alt, siden bøndene foreløpig også må betale en høyere frøvarepris for Bt-sortene.

Fordelene

Kinesiske studier utført i tre sesonger fra 1999 til 2001 viser at bomull med Bt-toksin i snitt gir en avlingsøkning på mellom fem og ti prosent. En viktigere samfunnsmessig konsekvens er imidlertid at mengden sprøytemiddel som brukes nå er betydelig redusert. Med Bt-bomull kan en bonde nord i Kina redusere antall sprøyteomganger per sesong fra mellom 15 og 20 til kun to. Som en følge av dette benyttet bøndene 20 000 tonn mindre pesticider i 1999 enn på midten av 90-tallet. To år senere var reduksjonen på hele 78 000 tonn, noe som tilsvarer en fjerdedel av den samlede kinesiske sprøytemiddelbruken.

Redusert sprøyting betyr spart tid og lavere kostnader, og viktigere; forbedret helse. I omfattende undersøkelser har kinesiske forskere registrert om landarbeidere opplever kvalme, hodepine, hudirritasjon eller får fordøyelsesbesvær etter sprøyting. Tall fra år 2000 viser at 29 prosent av kinesiske bønder

som utelukkende dyrket konvensjonell bomull ble syke etter sprøyting. For bønder som bare dyrket genmodifisert Bt-bomull var andelen syke nede i syv prosent. Av bønder som dyrket både Bt-bomull og tradisjonell bomull i kombinasjon rapportertes det om 19 % syke i løpet av sesongen.

Prispress

Etter at bomullsprodusentene nord i Kina opplevde tunge år på begynnelsen av 90-tallet som en følge av omfattende insektangrep og utvikling av resistens hos skadedyr, har Bt-bomull satt ny fart på næringen. Økt produksjon og lavere kostnader burde dermed føre til lavere priser. Likevel steg bomullsprisene fra 1999 til 2000 for så å falle kraftig tilbake i 2001. Analytikere peker på at prisøkningen for tre år siden skyldtes strukturelle forandringer i bomullsmarkedene, mens prisetallet i fjor delvis var en følge av reduserte produksjonskostnader med Bt-bomull. Selv med siste års prisfall tjente imidlertid kinesiske bønder nesten 50 USD mer per mål med Bt-bomull enn konvensjonell bomull. Marginene synes derfor fortsatt å være gode. Dette taler for økt bruk av genmodifisert bomull også i de nærmeste årene.

Valgfrihet

En av innvendingene mot genmodifiserte planter er at nye, kommersialiserte sorter tjener storindustrien og ikke kommer småbønder i utviklingsland til gode. Bt-bomull i Kina tør være ett eksempel på at også den jevne bonde i små kår faktisk drar fordel av denne nye teknolo-

gien. Etter at bomullsmarkedet ble gradvis fritt på slutten av 90-tallet er det nå opp til hver enkelt av Kinas fire millioner småskalabønder å bestemme hvilke sorter de skal dyrke og med hvilken teknologi. Tidligere ble bøndene tvunget til å dyrke bomull, staten dikterte prisene. Nå er produksjonen basert på frivillighet, og bøndene tar markedspris.

Annerledeslandet

Kina skiller seg fra de fleste andre land når det gjelder introduksjon av genmodifiserte planter i landbruket. Bak Bt-bomullen i Kina står det store, statlige prosjekter, i mindre grad multinasjonale selskaper. En stor andel genmodifiserte frøvarer er utviklet av kinesiske forskere i statlig finansierte laboratorier. Dertil selges frøene av statseide firmaer. Dette har nok ført til at godkjenningssaksis så langt vært liberal hos regulatoriske myndigheter.

Uavklarte spørsmål

Selv om man i Kina foretar økologiske vurderinger med tilhørende feltforsøk av de genmodifiserte plantene, innhentes også nå kineserne av mer dyptpløyende vitenskapelige diskusjoner omkring de mulige miljømessige og samfunnsmessige konsekvensene.

Spørsmål som resistensutvikling og genspredning blir temaer for en senere artikkel i GENiAlt.

Artikkelen er basert på foredrag og samtaler med forskere under The 7th International Symposium on the Biosafety of Genetically Modified Organisms i Beijing, 10. - 16. oktober, se www.worldbiosafety.net.

Bt-toksiner

Bacillus thuringiensis (B.t.) er en bakterie som produserer giftstoffer mot visse typer insekter, særlig sommerfugler og biller. Når de krystallinske toksinene spises av insektene, aktiviseres disse av enzymer i tarmen. Aktive giftstoffer bindes så til reseptorer og ødelegger tarmveggene hos insektet. Pattedyr har ikke reseptorer som bindes til toksinene, giften virker derfor spesifikt på insekter.

Bomull og mais er av de genmodifiserte plantene som nå er fremstilt for å produsere sine egne, bakterielle giftstoffer.

Bt-sorter av bomull ser ut til å redusere sprøytemiddelbruken. For Bt-mais er ikke dette like klart. Forskerne strides om de mulige økologiske konsekvensene, som resistensutvikling hos skadeinsekter og uønskede effekter på ikke-målorganismer.



Redaktør: Casper Linnestad

TIPS
GENiAlt

bioteknologinemnda@bion.no