

Om
HERBICIDTOLERANS
i
JORDBRUKSGRÖDOR

**GENTEKNIKNÄMNDENS UTREDNINGSSERIE
1996-04-15**

*Om
herbicidtolerans
i
jordbruksgrödor*

Gentekniknämndens utredningsserie

1996-04-15

Innehåll

Förord	3
Inledningsanförande	
<i>Arnulf Merker</i>	5
Övriga anföranden	
SLU, <i>Kristina Glimelius</i>	9
Statens växsortnämnd, <i>Evan Westerlind</i>	11
Statens utsädeskontroll, <i>Ulf Kjellström</i>	12
Jordbruksverket, <i>Torkel Fagerlund</i>	13
Kemikalieinspektionen, <i>Kersti Gustafsson och</i> <i>Vibeke Bernson</i>	14
Livsmedelsverket, <i>Christer Andersson</i>	16
LRF, <i>Eva Telje-Ekbyörn och Jan Eksvärd</i>	18
KF.....	20

ISBN 91-88860-01-9

Förord

Det har i våra dagar blivit vanligt att i vårt jordbruk använda bekämpningsmedel mot ogräs (herbicer). För att grödorna inte skall påverkas eller i varje fall påverkas så litet som möjligt av dessa medel använder man sig bl.a. av genteknik på så sätt att grödorna blir herbicidtoleranta eller som det ibland sägs herbicidresistenta.

Denna användning av genteknik anses ha många fördelar men skapar också farhågor, inte minst bland allmänheten. I syfte att skapa större kunskap om vad som förekommer på detta område anordnade Gentekniknämnden den 11 oktober 1995 en hearing med representanter för berörda myndigheter och organisationer. Mötet inleddes med ett anförande av ledamoten i Gentekniknämnden, professor Arnulf Merker.

Med hänsyn till det intresse ämnet har för allmänheten har Gentekniknämnden gjort en sammanställning av inledningsanförandet och övriga anföranden under hearingen. Anförandena presenteras i denna skrift.

Inledningsanförande

Arnulf Merker, *Inst. för växtförädling, SLU, Uppsala, ledamot i Gentekniknämnden*

Herbicider

Herbicider, eller bekämpningsmedel mot ogräs, har spelat och spelar en viktig roll i det moderna jordbruket. Herbiciderna har haft avgörande betydelse vid etableringen av dagens högvastande och mekaniserade jordbruk. Deras betydelse speglas av att de utgör huvudparten av bekämpningsmedlen i jordbruket.

Man brukar skilja på selektiva herbicider, som är verksamma mot en viss kategori växter, och totalherbicider, som har effekt mot alla växter. De selektiva herbiciderna har kommit att få stor betydelse, då de kan användas för bekämpning i växande gröda. Fenoxisyrorna, som dödar tvåhjärtbladiga växter men inte har effekt på enhjärtbladiga, är välkända exempel på selektiva herbicider, medan Roundup och Basta är välkända totalherbicider.

Herbiciderna utgör miljörisker på olika plan. De utgör en uppenbar arbetsmiljörisk för den personal som hanterar dem från produktion och distribution till användning. De utgör också en risk för konsumenterna av jordbruksprodukter, eftersom rester kan förekomma i livsmedel och foder. Alla typer av gifter i miljön utgör risker för människor och ekosystem. De kan få oväntade effekter och de kan föras ut i luft, mark och vatten där de kan få oönskade effekter. Nedbrytningsprodukter av mer komplexa gifter kan också få oönskade effekter.

Dessa risker har medfört att ett regel- och kontrollsystem har vuxit fram. Lagar och förordningar reglerar produktion, distribution och användning av herbicider liksom godkännandet av nya medel. Kemikalieinspektionen ansvarar i Sverige för tillsynen.

Riskerna har också medfört skepsis mot bekämpningsmedel i den allmänna opinionen. Mot denna bakgrund har samhället utvecklat en policy gentemot bekämpningsmedel som kan sammanfattas i "minskad användning". Vid framtagandet och godkännandet av nya bekämp-

ningsmedel vill man i linje med denna policy få fram medel utan eller med låg giftighet för andra organismer än "målorganismerna". Man vill också få fram medel som snabbt bryts ner till ofarliga beståndsdelar.

Herbicidtolerans

Herbicidtolerans innebär att en kategori av växter (sort, art eller högre kategori) är genetiskt så uppbyggd att den inte påverkas eller påverkas obetydligt av en viss herbicid. Herbicidtoleransen har länge utnyttjats i jordbruket. Alla våra stråsädesgrödor är toleranta mot fenoxisyror och andra selektiva herbicider. Härigenom kan man effektivt bekämpa tvåhjärtbladiga ogräs i växande stråsädesgrödor.

Långvarig exponering för en herbicid kan leda till att ogräs utvecklar genetisk tolerans. På så vis har en del herbicider blivit mindre effektiva. Detta är ett problem för växtodlingens ogräsbekämpning.

Den idag aktuella diskussionen i frågan om herbicidtolerans har initierats av att vissa sorter av t ex raps och sockerbetor har gjorts toleranta mot totalherbiciderna Roundup och Basta. I de aktuella fallen har genteknik använts för att konstruera och till växterna överföra gener, där viktiga delar från början isolerats från bl a bakterier. Herbicidtolerans kan emellertid åstadkommas även med mer traditionella växtförädlingsmetoder och existerar också helt "naturligt" utan växtförädling. Själva tekniken för att åstadkomma toleransen är dock i sig ovidkommande. Vad som händer när de nya toleranta sorterna odlas är att Roundup och Basta från att ha varit totalbekämpningsmedel blir selektiva herbicider vid ogräsbekämpning. Härigenom har deras användningsområde utvidgats och de kan användas för ogräsbekämpning i växande gröda.

Frågan om åstadkommande av herbicidtolerans är emellertid komplex. Man kan se fördelar med introduktionen av toleransen. Roundup och Basta betraktas som relativt "godartade" herbicider med låg giftighet för människor och djur och relativt snabb nedbrytning till ofarliga komponenter. Man skulle med toleransen i sortmaterialet kunna byta ut farligare herbicider och blandningar av sådana och man skulle kunna

reducera antalet bekämpningar i en gröda. Detta kan leda till minskad herbicidanvändning och användning av "snällare" herbicider.

Farhågor har emellertid också framförts för att införandet av herbicidtolerans skulle öka användningen av herbicider. Förhållandena är olika i olika grödor. Det är naturligtvis en av de avgörande punkterna för hur man skall se på introduktionen av ny herbicidtolerans om herbicidanvändningen ökar eller minskar. Här finns inget entydigt svar. Ett argument som framförts mot herbicidtolerans överhuvudtaget är att den gör herbicider lättare att använda och konkurrenskraftigare, vilket leder till att alternativa bekämpningsmetoder inte utvecklas lika snabbt och målmedvetet som annars skulle vara fallet.

Ytterligare en synpunkt är att herbicidtolerans skapar ett ensidigt beroende av ett litet antal herbicider. Dessa utvecklar därmed ett starkt selektionstryck som gynnar uppkomst av herbicidtoleranta ogräs. Därmed blir herbiciderna mindre effektiva och kan komma att bli helt oanvändbara för viss bekämpning.

Vid en bedömning av jordbrukets utveckling på sikt är det realistiskt att anta att herbicider kommer att vara kvar i den "konventionella" växtodlingen inom ramen för de regler och den policy som etableras. Även om det finns en viss misstro i den allmänna opinionen till användandet av gifter i miljön, så är den "konventionella" växtodlingen accepterad av konsumenterna, som till helt övervägande del köper dess produkter. Kontrollsystemet för användning av kemikalier i jordbruket är också accepterat och de flesta konsumenter litar på att systemet fungerar så att de får livsmedelsprodukter av bra kvalitet.

För den "konventionella" odlingen är det naturligtvis viktigt att leva upp till målen om å ena sidan minskad användning av bekämpningsmedel och å andra sidan bruk av mindre miljöfarliga medel. I detta sammanhang måste man överväga om herbicidtoleransen är en framkomlig väg att nå ett bättre miljöanpassat och resurshushållande konventionellt jordbruk inom ramen för vad som brukar kallas integrerad växtodling och liknande. För alternativodlingen och dess utveckling av icke herbicidbaserade ogräsbekämpningsmetoder spelar herbicidtolerans ingen roll då dessa odlingssystem utesluter användning av herbicider.

Risken för att det uppstår toleranta ogräs vid användning av herbicider är ett faktum. Vid användning av Basta i Basta-resistent raps kommer förr eller senare resistensen att överföras till rapsens släktingar

bland åkergräsen. Basta blir då mindre användbart och måste kanske så småningom ersättas av nya medel. Förhållandet har paralleller med antibiotika, som blir mindre användbara ju fler bakteriestammar som blir resistenta.

Den medicinska vetenskapen avvisar inte den kliniska användningen av antibiotika med hänvisning till att de olika preparaten så småningom blir mindre användbara. Den utvecklar hela tiden nya preparat. På samma vis måste jordbruket utveckla nya och bättre herbicider. Man kan hoppas att det utvecklas miljömässigt ofarliga herbicider, som dessutom inte kräver en specialförädling för anpassning av sortmaterialet. I så fall blir dagens herbicidresistenta sorter och den diskussion de skapat endast en parentes i växtförädlingens historia.

Övriga anföranden

Kristina Glimelius, *Inst.för växtförädling SLU, Uppsala*

I den diskussion som förts rörande användningen av herbicidtolerans i jordbruksgrödorna, dess överförande samt utnyttjande tycks föreligga svårigheter att särskilja herbicidtolerans från genteknik. Det måste tydligt och klart deklarerats att herbicidtolerans är en egenskap som skall diskuteras för sig vad gäller utnyttjandet, användningssätt och eventuella risker eller problem kopplat till detta. Eftersom herbicidtolerans/resistens har utnyttjats som en selektiv marköregenskap (egenskap som skiljer de genmodifierade grödorna från omodifierade och som kan användas för urval av de modifierade grödorna) inom gentekniken har man olyckligtvis sammankopplat herbicidtolerans och genteknik. Även om herbicidtolerans har och kan utnyttjas som selektiv marköregenskap i gentekniska försök är det av utomordentligt stor betydelse att i en principdiskussion ej sätta likhetstecken mellan herbicidtolerans och genteknik.

Herbicidtoleranta grödor eller överföring av gener för herbicidtolerans kan erhållas på ett flertal olika sätt.

1. Genom traditionell förädling - sexuella korsningar mellan herbicidresistenta sorter/linjer.
2. Genom spontant uppkomna mutationer (förändringar i arvsmassan).
3. Genom riktade mutationer.
4. Genom genteknisk modifiering.

En kort sammanställning av synpunkter på herbicidtolerans ser ut på följande vis.

- Herbicidtolerans skall frikopplas från genteknik och bedömas som en egenskap vilken som helst.
- Ställningstaganden vad avser herbicidanvändning och utveckling av herbicidtoleranta grödor bör omfatta i första hand bedömningar av herbiciden, dess verkningsätt,- toxicitet, nedbrytningssätt och hastighet samt allmänt sett miljömässiga risker och effekter.

- Herbicidtolerans är endast till fördel för växten vid besprutning med den aktuella herbiciden (selektiv fördel vid ett selektionstryck). Detta innebär att vilda växter som erhållit egenskapen på ett eller annat sätt ej har en fördel (benefit) av egenskapen i den naturliga miljön, vilket medför att egenskapen i sig ej innebär en ekologisk risk. Dock får de vilda växterna eller växter som har genen (generna) en bättre överlevnadsmöjlighet i samband med exponering för herbiciden.
- Det bör beaktas att risker för att frön från herbicidresistent grödor ligger kvar i jorden under flera säsonger (spillfrö) kan medföra att den herbicidresistent grödan uppträder som "ogräs" i fältet i samband med odling av annan gröda och besprutning med den aktuella herbiciden.
- Användning av herbicidtolerans som speciell marköregenskap vid gentekniska experiment bör utgå och ersättas av andra marköregenskaper eller urvalssystem.
- Utnyttjande av herbicidtoleranta grödor med den specifika bekämpning det innebär måste vägas mot den bekämpning som annars skulle utföras av mer allmän karaktär. Val av herbicid, bekämpningstillfälle, doser etc.
- Utnyttjande av alternativa bekämpningsmetoder skall beaktas och vägas mot herbicidanvändning. Självklart skall man stimulera till en utveckling och forskning för att ta fram alternativa metoder.

Evan Westerlind, *Statens växtsortnämnd Solna*

Statens växtsortnämnd handhar den officiella svenska sortlistan för lantbruks- och köksväxter. Nämndens prövning av ansökan om intagning av en ny sort grundar sig på resultat från officiell provning av bl.a. sortens odlings- och bruksvärde. För en genmodifierad sort måste vidare tillstånd för utsläppande på marknaden enligt gentekniklagen föreligga. Om ett sådant tillstånd beviljats torde nämnden i det avseendet inte kunna inta en annan ståndpunkt, även om sortlisteföreskriftema ger viss möjlighet att säga nej till sorter som är “en hälsofara för människor, djur eller växter”.

Enligt statsmakterna skall nämnden medverka till att användningen av kemiska bekämpningsmedel minskar. Hittills har nämnden främst fast stor vikt vid nya sorters resistens mot sjukdomar. Det är tveksamt om provningens nuvarande omfattning (två år) och utformning kan ge underlag för en bedömning om herbicidresistenta sorter medför en minskad användning av kemiska medel eller inte.

Ulf Kjellström, *Statens utsädeskontroll, Svalöv*

Oljeväxter ger alltid en mängd spillfrö. Detta frö ligger kvar i den zon av åkermarken som odlaren påverkar med plog och harv. På grund av oljehalten i fröet kan livskraften finnas kvar under minst 10 år. Planter från sådant spillfrö växer upp när fröet placerats, av harv eller plog, på ett djup som är lämpligt för framgroning och tillväxt.

Material av vårrops med herbicidtolerans kan alltså ligga kvar som spillfrö i åkermark under en lång tidsrymd. Vi har alltså ett "ogräsproblem" i samband med odling av andra arter samt ett "spillplantsproblem" vid odling av oljeväxter.

I utsädesodlingar av vårrops riskerar man alltså inblandningar och eventuellt korsningar av herbicidtoleranta planter. Dagens regler för produktion av oljeväxtutsäde innefattar 5-6 fria år mellan olika sorter eller närstående arter. Vi måste troligen skarpa kraven för utsädesproduktion, speciellt i grödor med livskraftigt fröspill och t.ex. herbicidresistens, för att på så sätt undvika spridning av icke önskade gener.

Torkel Fagerlund, *Juridiska enheten, Jordbruksverket, Jönköping*

Jordbruksverket, som har haft att tillämpa bestämmelsen i lagen om genetiskt modifierade organismer med krav på etisk bedömning vid tillståndsprovning, anser att bedömningen bör ske med utgångspunkt från vad som anges i lagens fjärde paragraf.

En bedömning skall ske om försöket är försvarbart vid en jämförelse mellan påverkan på naturen och försökets syfte och de intressen som kan påverkas av försöket.

Kersti Gustafsson och Vibeke Bernson,
Kemikalieinspektionen, Solna

Allmänt

Herbicidtolerans utnyttjas dels som en selektiv markör i växtförädlingsarbetet, dels för att underlätta ogräsbekämpning i gröda.

I Sverige har genomförts småskaliga fältförsök med vårraps och sockerbeter som gjorts toleranta mot glufosinatammonium respektive glyfosat (verksamma substanser i ogräsmedlen Basta respektive till exempel Roundup). Båda dessa är acceptabla ur hälso- och miljösynpunkt.

Möjligheter

Använd som selektiv markör i arbetet med växtförädling och utsädesproduktion medför herbicidtolerans ett förenklat arbete. Misstanken att herbicidtolerans kan leda till negativa ekologiska konsekvenser liksom misstanken att herbicidtolerans kan leda till ökad användning av bekämpningsmedel är skal att fundera över andra lampliga markörer i växtförädlingsarbetet.

Herbicidtolerans kan leda till att skadorna på grödan blir mindre. Det kan räcka med ett medel istället för olika blandningar av medel eller en behandling istället för flera, vilket medför att mindre mängder bekämpningsmedel används.

Farhågor

En farhåga är att arbete med utveckling av herbicidtolerans kan komma att koncentreras till några få herbicider.

En annan farhåga är att herbicidtolerans skulle kunna utvecklas även hos ogräsen. Utvecklandet av herbicidtoleranta ogräs leder givetvis till problem i jordbruket. En effekt kan vara att herbicidtoleranta ogräs sprids till andra grödor vilket gör att de mindre miljöfarliga herbiciderna inte skulle kunna användas där. I och med att man då skulle behöva använda starkare medel och högre doser av herbicider kan detta i sin tur leda till negativa ekologiska konsekvenser.

En risk är också att herbicidtoleranta grödor kan - till exempel i form av spillraps - komma att uppträda som ogräs. Vid odling av andra grödor eller vid totalbekämpning kan problem därigenom uppkomma för jordbruket, i synnerhet om det är brist på alternativa medel.

Ytterligare en farhåga är att en utveckling av herbicidtoleranta grödor kan missgynna utvecklingen av alternativa bekämpningsmedel, om den kemiska ogräsbekämpningen blir billigare och effektivare än nu. Jordbrukets beroende av kemiska bekämpningsmedel skulle därigenom ytterligare öka.

Utveckling av alternativa direkta och indirekta bekämpningsmetoder för att förebygga skador av kemiska bekämpningsmedel på halsa och miljö är mycket intressant.

Viktigt att tänka på

- Utvecklandet och användningen av andra selektiva markör-egenskaper än herbicidtolerans bör starkt uppmuntras inom växtförelingsarbetet.
- Det är viktigt att utvärdera om användandet av herbicidtoleranta grödor ökar eller minskar användningen av bekämpningsmedel samt om mindre farliga bekämpningsmedel används.
- Herbicidtoleranta grödor bör då det är möjligt utnyttjas för att minska riskerna och de negativa sidoeffekterna av den kemiska bekämpningen i den mån detta inte medför att nya miljöproblem skapas.
- Det är viktigt att öka kunskapen om effekterna av utnyttjandet av de herbicidtoleranta grödorna.
- Det är viktigt att Sverige internationellt verkar för att utvecklingen av herbicidtoleranta grödor inte tar en oönskad riktning.

Christer Andersson, Livsmedelsverket

I Livsmedelsverkets instruktion framgår att verkets uppgift, bland annat, är att bevaka konsumenternas intressen på livsmedelsområdet. Konsumenterna är intresserade av säkra livsmedel och möjlighet att göra medvetna val. Det är bland annat mot denna bakgrund man skall se konsumenternas önskemål om märkning av livsmedel som innehåller eller består av produkter erhållna från GMO (genmodifierade organismer).

Ur Livsmedelsverkets perspektiv är frågor som hänger samman med herbicidtoleranta livsmedelsproducerande växter intimt förknippade med förekomsten av rester av bekämpningsmedel i födan. Det är viktigt att nivån av rester av bekämpningsmedel är tillräckligt låg för att inte ogynnsamma effekter på vår halsa skall kunna uppträda akut eller vid ett kroniskt intag av sådana rester. Livsmedelsverket utgör remissinstans till Kemikalieinspektionen som godkänner vilka bekämpningsmedel som får användas i Sverige.

De bekämpningsmedel som hittills varit aktuella inom växtförädlingen när det gäller att med ny genteknisk metod ta fram herbicidtoleranta växter är säkerhetsbedömda utifrån tidigare förutsättningar. Det vill säga de rester som hittills påträffats i växterna är utöver det oförändrade bekämpningsmedlet ett spektrum av nedbrytningsprodukter. Eftersom en del GMO-konstruktioner leder till att växter blir toleranta genom att bekämpningsmedlets kemiska struktur modifierats, tillkommer i sådana behandlade GMO-växter nya kemiska former av bekämpningsmedlet och eventuellt nya nedbrytningsprodukter. Dessa är i dagsläget ofta ej säkerhetsbedömda. En sådan bedömning måste ske innan den herbicidtoleranta grödan accepteras. Eftersom frågan om bekämpningsmedel ej ligger under samma generaldirektorat i EU-kommissionen som GMO-frågor, utgör bristande samordning mellan generaldirektoraten ett påtagligt problem.

Livsmedelsverket har alltid verkat för att minimera restmängderna av bekämpningsmedel i vår kost. Vi har klart och tydligt redovisat att vi önskar, om så är möjligt, en mindre användning av bekämpningsmedel i jordbruket. Mot denna bakgrund framstår i vara ögon godtagandet av att växtförädlingen slår in på en bana som syftar till att skapa herbicidtoleranta grödor som ett problem.

När en fransk ansökan att få släppa ut en glufosinattolerant majs på marknaden behandlades av Livsmedelsverkets styrelse i april-maj detta år (1995), gav styrelsen efter ingående diskussioner av ärendet vår generaldirektör rådet att på etiska grunder avstyrka ansökan.

Eva Tejle-Ekbyörn och Jan Eksvärd, LRF

1. Osäkerheten om effekter av genöverföring är ganska stor inom LRF. En konsekvens blir att inställningen till tekniken och resultat av dess användning präglas av stor restriktivitet. Behovet av mer kunskap är stor bland bönder, egna tjänstemän och allmänhet. En fortsatt kompetensuppbyggnad sker inom LRF.

2. LRFs miljöberedning och styrelse har tagit ställning mot herbicid-resistens. Skalen är att anpassning av växter till kemikalier kan innebära en ensidig fokusering på den kemiska bekämpningsmetoden och därmed motverka utveckling av andra metoder. Resistens kan även överföras till konkurrerande arter och till andra sorter av samma gröda. Från etisk synpunkt kan anpassning av en växt till en kemikalie ifrågasättas och det är svart att motivera herbicidresistens så att konsumenter och producenter accepterar förfarandet. Genteknik ska alltid ställas mot alternativa lösningar. LRF menar att gentekniken inte bara ska främja produktiviteten utan även resurshushållning och minskade miljöstörningar:

3. Genöverföring mellan arter eller blockering av gener kräver stor försiktighet med tanke på

- ej förutsägbara effekter på organismen av den nya genkombinationen
- påverkan på produkten som livsmedel
- påverkan i ekosystem, även åkern.

4. Människors värderingar är inte i linje med användning av herbicid-resistens. För att herbicidresistens skall godtas krävs andra mycket tydliga fördelar än enbart ekonomiska.

5. Herbicidresistens får inte kunna innebära ökad miljöpåverkan av kemikalien eller från odlingen totalt.

6. Om herbicidresistens godtas, krävs att preparatet klarar alla stupstockar och de strängaste kraven på dokumentation. Användningen får inte medföra rester i livsmedel.

7. Om preparatet efter hand visar sig ha sämre egenskaper än väntat, eller allmänna ökade krav på dokumentation inte klaras, ska preparatet dras in. Detta gäller oavsett konsekvensen för odlingen.

8. Markörgener med antibiotikaresistens, herbicidresistens eller annan "genetisk förorening" accepteras inte.

9. Total öppenhet krävs om motiv och kända risker och riskbedömningar. Att en expertgrupp tar ställning över konsumenters eller bönders huvuden är oacceptabelt.

10. Produkter måste märkas om de innehåller gener från andra arter eller om gensammansättningen förändrats på ett sätt som svårligen kan ske genom korsning. Detta gäller även blockerade gener.

Herbicidresistens innebär att växter genom genteknik görs motståndskraftiga mot ogräsmedel (herbicer). Växter kan med genteknik skräddarsys för ett mer kemikalieintensivt jordbruk. Kemiföretagen satsar stora resurser på forskning och utveckling (FoU) rörande herbicidresistens.

I och med att jordbruksproduktionen är reglerad och konsumenterna får betala jordbruksprodukter dels via skattsedeln och dels via konstgjort höga priser, innebär herbicidresistens inga fördelar alls för konsumenter.

Däremot innebär herbicidresistens flera risker med allvarliga konsekvenser som följd.

- Herbicidresistens innebär risk för spridning av växter i naturen som kan utvecklas till besvärliga ogräs. Konsekvenserna är svåröverblickbara, men leder till en allvarlig störning av den ekologiska balansen.
- Herbicidresistensen har som syfte att underlätta användningen av kemiska ogräsmedel. Användningen kommer sannolikt att öka och försvårar arbetet med ett uthålligt jordbruk.
- Ökad användning av kemikalier innebär ökad risk för rester av herbicer i mat.
- Herbicidresistens kan leda till andra negativa hälsoeffekter som att hälsofarliga ämnen kan uppkomma och att näringssammansättningen kan ändras i livsmedlet.