



Skatteministeriet

### Vedrørende høring over forslag til lov om ændring af lov om afgifter af bekæmpelsesmidler

DCA - Nationalt Center for  
Fødevarer og Jordbrug

Dato: 01. marts 2012

Direkte tlf.: 8715 7685  
E-mail:  
susanne.elmholt@agrsci.dk

Afs. CVR-nr.: 31119103  
Reference: sel

Side 1/1

DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug har modtaget ovennævnte lovforslag om pesticidafgifter i høring.

I forbindelse med det fremlagte lovforslag (J.nr. 2099 231-0027) pågår der en diskussion om, hvorvidt de nye og i nogle tilfælde betydeligt højere afgifter vil øge risikoen for udvikling af pesticidresistens. Priserne på nogle pesticider vil stige betydeligt, og dermed er der risiko for, at anvendelsen af middeltyper, som er mindre afgiftsbelagte, vil øges. Dette øger risikoen for udvikling af resistens. Især højere priser på såkaldte resistensbrydere, som ofte har flere og uspecifikke virkemekanismer, vil øge risikoen for resistens.

I nedenstående notat er der givet en status for pesticidresistens i Danmark, og de konkrete resistensproblemer, som det nye afgiftsforslag vil kunne udløse, er beskrevet.

Notatet er udarbejdet af seniorforsker Lise Nistrup Jørgensen, seniorforsker Solvejg Kopp Mathiassen og sektionsleder Per Kudsk, alle Institut for Agroøkologi.

Med venlig hilsen

Susanne Elmholt  
Seniorforsker, koordinator for myndighedsrådgivning

# Notat vedrørende pesticidresistens i Danmark

*Lise Nistrup Jørgensen, Solvejg Kopp Mathiassen & Per Kudsk, Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet, Flakkebjerg*

*I forbindelse med det fremlagte lovforslag om pesticidafgifter (J.nr. 2099 231-0027) pågår der en diskussion om, hvorvidt de nye og i nogle tilfælde betydeligt højere afgifter vil øge risikoen for udvikling af pesticidresistens. Priserne på nogle pesticider vil stige betydeligt, og dermed er der risiko for, at anvendelsen af middeltyper, som er mindre afgiftsbelagte, vil øges. Dette øger risikoen for udvikling af resistens. Især højere priser på såkaldte resistensbrydere, som ofte har flere og uspecifikke virkemekanismer, vil øge risikoen for resistens. I dette notat er der givet en status for pesticidresistens i Danmark, og de konkrete resistensproblemer, som det nye afgiftsforslag, vil kunne udløse, er beskrevet.*

## **Indledning**

Pesticidresistens er et stigende problem på verdensplan, og et problem som vækker bekymring blandt forskere og rådgivere indenfor planteproduktion. Årsagen er, at der samtidig med det stigende antal tilfælde af pesticidresistens sker en løbende reduktion i antallet af registrerede pesticider som følge af en mere restriktiv godkendelsesprocedure. I modsætning til tidligere er det i dag ofte ikke muligt at løse et resistensproblem ved blot at skifte til et andet pesticid. Denne tendens forventes forstærket med den nye forordning om markedsføring af pesticider i EU, som trådte i kraft i juni 2011.

I bemærkninger til afgiftsforslaget nævnes det, at det forventes, at der over tid vil blive udviklet nye midler, som er mere miljøskånsomme og som medfører mindre belastning af omgivelserne. Det er ikke os bekendt, at der inden for den nære fremtid vil markedsføres sådanne midler. De agrokemiske firmaers investering i udvikling af nye pesticider er faldet markant i de seneste 10 år. Det skyldes især, at udviklingsomkostningerne er steget markant i de senere år som følge af de øgede krav til dokumentation, men også at de i højere grad satses på udvikling af genmodificerede afgrøder, f.eks. glyphosatresistente afgrøder, som øger anvendelsesmulighederne for dette herbicid. Der er således ikke udsigt til at nye virkemekanismer indenfor herbicider, fungicider og insekticider vil medvirke til at reducere resistensproblemer i nærmeste fremtid. F.eks. er der ikke markedsført herbicider med nye virkemåder siden midten af 1980'erne.

I det følgende beskrives resistenssituationen i Danmark med forslag til, hvad der bør gøres for at mindske risikoen for udbredt resistens, som vil kunne få alvorlige konsekvenser for produktiviteten i planteproduktionen.

## **Herbicidresistens**

I Danmark blev det første tilfælde af herbicidresistens fundet i 1980'erne. I 1990'erne blev der kun rapporteret om få tilfælde af resistens, men i de senere år er der sket en stigning i antallet af tilfælde. Der foretages ikke en systematisk monitoring af herbicidresistens i Danmark, men Institut for Agroøkologi følger op på henvendelser fra konsulenttjenesten og de agrokemiske firmaer. I de tilfælde, hvor der efter sprøjtning

konstateres utilstrækkelig bekæmpelse, og det ikke umiddelbart kan tilskrives forkert anvendelse af midlet, testes indsamlede frø for resistens ved at spire frøene og behandle planterne. Desuden har vi gennem en årrække fulgt udviklingen ved at teste følsomheden af indsamlede frø af agerrævehale og vindaks fra Landsforsøgene. Disse arter er to af de vigtigste græsukrudsarter i Danmark.

I dag har vi kendskab til 39 lokaliteter i Danmark, hvor der er resistens hos agerrævehale overfor 'fop/dim' midler. Det første tilfælde blev fundet i 2001. Der er i de senere år også fundet resistens hos rajgræs og vindaks. Hvad angår de tokimbladede arter, har vi på henholdsvis 23 og 8 lokaliteter fundet resistens hos fuglegræs og kornvalmue over for gruppen af sulfonylureamidler. De første tilfælde af resistens hos disse arter blev fundet i henholdsvis 1991 og 2003. I 2010 blev de første tilfælde af resistens hos gul okseøje og lugtløs kamille fundet, I de fleste tilfælde medfører resistensudviklingen, at doseringerne skal øges 20 til 100 gange, og i praksis er det derfor ikke muligt at bekæmpe ukrudtet med det pågældende herbicid. Problemet med herbicidresistens er uden tvivl større end ovenstående tal afspejler, da de kun omfatter de tilfælde, hvor resistens er bekræftet ved forsøg.

Udvikling af herbicidresistens forebygges ved et varieret sædskifte med såvel vår- som vinterafgrøder, hvorved man undgår at fremme opformering af enkelte ukrudsarter, og ved at kombinere herbicider med kulturtekniske og ikke kemiske bekæmpelsesmetoder. I dag styres afgrødevalget i vid udstrækning af de aktuelle prisrelationer, og den langsigtede planlægning af sædskiftet er erstattet af kortsigtede tilpasninger til markedspriserne, hvilket har resulteret i mere ensidige sædskifter med en høj andel af vintersæd. Strukturudviklingen med større jordtilliggende til den enkelte bedrift kræver øget kapacitet, hvilket har øget udbredelsen af reduceret jordbearbejdning, som også øger risikoen for resistens. Dyrkningspraksis har i de senere år således bevæget sig i en retning, som øger risikoen for resistens. Sammenholdt med at udvalget af herbicider er blevet mindre, er risikoen for resistens øget markant, og indberetninger fra konsulenttjenesten indikerer, at der er sket en markant stigning i antallet af tilfælde af herbicidresistens i de sidste par år.

Herbicidresistens kan på langt sigt kun forebygges ved at kombinere anvendelsen af herbicider med forebyggende foranstaltninger såsom et varieret sædskifte og sen såning, men det er tiltag, som reducerer indtjeningen med de nuværende prisrelationer. Udvikling og implementering af integrerede ukrudtsbekæmpelsesmetoder, som kan forebygge herbicidresistens uden at påvirke dækningsbidraget negativt, har derfor høj prioritet i de kommende år. En vekslen mellem herbicider med forskellige virkningsmekanismer eller anvendelse af tankblandinger kan på kort sigt forsinke resistensudvikling.

#### *Mulige konsekvenser af lovforslag om pesticidafgifter*

En afgiftsforøgelse ser specifikt ud til at ville øge prisen på f.eks. prosulfocarb, pendimethalin og DFF samt reducere prisen på diverse sulfonylureamidler. I mange år har efterårsbehandling med prosulfocarb, pendimethalin, DFF eller blandinger af disse produkter lige efter vintersædens fremspiring været en meget anvendt løsning til bekæmpelse af græsser og tokimbladet ukrudt. I relation til græsukrudt kan prosulfocarb

og pendimethalin betegnes som resistensbrydere, selvom disse produkter ikke kan stå alene. Alternativerne til prosulfocarb og pendimethalin omfatter produkter med kun to forskellige virkningsmekanismer, hvilket ikke er tilstrækkeligt til en effektiv anti-resistensstrategi. De stigende priser på prosulfocarb og pendimethalin kan betyde, at disse midler fravælges, hvilket vil øge risikoen for resistensudvikling hos især græsukudtsarterne.

Såfremt landmændene tilpasser sig de nye priser, vil en række af de tidligere anvendte midler mod tokimbladet ukrudt blive udskiftet med sulfonyleamidler, hvilket vil øge selektionen af resistente biotyper. Resistens over for et sulfonyleamid medfører resistens til hele gruppen af sulfonyleamidler. Der er markedsført sulfonyleamidler til anvendelse i stort set alle landbrugsafgrøder. Udvikling af resistens over for et sulfonyleamid i én afgrøde kan derfor medføre problemer i efterfølgende afgrøder.

### **Fungicidresistens**

I slutningen af 70'erne og begyndelsen af 80'erne blev de første specifikke fungicider markedsført. De var mere effektive end tidligere fungicider, men samtidig var de mere følsomme over for udvikling af resistens. I Danmark er det næsten udelukkende inden for korn- og kartoffelsygdomme, at man har fulgt udviklingen af fungicidresistens. I Danmark blev det første tilfælde af fungicidresistens fundet i 1980'erne hos meldug og knækkefodsyge.

I slutningen af 1990'erne blev en ny gruppe af fungicider, strobilurinerne, markedsført, men kort tid efter de blev introduceret, blev der konstateret resistens først hos meldug, og siden hos flere andre sygdomme bl.a. septoria i vinterhvede. Institut for Agroøkologi har fulgt denne udvikling fra disse midler blev introduceret i Danmark. I dag kan disse midler ikke længere anvendes til bekæmpelse af en række sygdomme, med da de stadig er effektive over for f.eks. rustsygdomme, er de stadig i brug.

Institut for Agroøkologi foretager i samarbejde med konsulenttjenesten og de agrokemiske firmaerne monitoring af fungicidresistens inden for udvalgte risikoområder. I tilfælde, hvor der er konstateret eksempler på resistens i udlandet eller er set utilstrækkelig bekæmpelse, tilbyder Institut for Agroøkologi at teste indsamlede bladprøver med sygdomme for resistens. Der har ligeledes i en årrække været et samarbejde med Sverige omkring monitoring af følsomheden hos udvalgte sygdomme. Der anvendes både bioassays og PCR metoder til monitoringerne. Endvidere testes fungiciders effekt over for forskellige isolater, som har udvist forskellig følsomhed under kontrollerede dyrkningsforhold for at kvantificere, hvor meget effekten er nedsat. Et phd projekt har undersøgt betydningen af forskellige sprøjtestrategier for udviklingen af resistens i vinterhvede.

Der findes kun få virksomme grupper af fungicider på det danske marked til bekæmpelse af de mest almindeligt forekommende sygdomme. Dette betyder, at det i praksis er vanskeligt at implementere en antiresistensstrategi ved at blande eller veksle mellem grupper af fungicider. Fungicider er essentielle for at minimere tab som følge af plantesygdomme i afgrøder som korn og kartofler, især i de tilfælde, hvor der ikke er

adgang til resistente sorter (f.eks. septoria i vinterhvede og skimmel i kartofler). Da mange svampesygdomme vil udvikle fungicidresistens efter anvendelse over en kortere eller længere årrække, anbefales det generelt kun at sprøjte ved stor risiko for angreb. Det betyder, at det er vigtigt at inddrage kulturtekniske elementer herunder dyrkning af resistente sorter, hvor disse eksisterer, samt at bruge monitoring og skadetærksler, før man beslutter sig for at sprøjte.

#### *Mulige konsekvenser af lovforslag om pesticidafgifter*

En stor afgiftsforøgelse kan forventes på bl.a. fungicider indeholdende mancozeb, som anvendes udbredt især i kartofler, og som er et eksempel på en resistensbryder inden for fungiciderne. Det vil stimulere til større anvendelse af fungicider med mere specifikke virkemekanismer og dermed øge risikoen for resistensudvikling overfor disse. Forbruget forventes især at blive flyttet over på to aktivstoffer, som vil blive anvendt gentagne gange og uden alternativer med et øget selektionstryk som resultat.

En stor prisforskel for produkter der tilhører triazolgruppen vil tilsvarende favorisere til en større anvendelse af nogle triazoler frem for andre. Erfaringer fra udlandet har vist, at ensidig anvendelse af specifikke triazoler øger resistensudviklingen sammenlignet med en mere varieret brug af forskellige triazoler.

Priskalkuler i forbindelse med introduktionen af de nye afgifter har vist, at de færdigformulerede blandinger af fungicider generelt er dyrere, end hvor man anvender en tankblanding, hvilket skyldes at færdigformulerede produkter har flere R sætninger. Denne prisforskel kan føre til en mindre anvendelse af fungicider indeholdende flere aktivstoffer, som igen kan øge risikoen for resistensudvikling.

#### **Insekticidresistens**

Inden for væksthushproduktionen er der adskillige skadedyr, som viser symptomer på udvikling af insekticidresistens. Omfanget er ikke specielt godt kortlagt, men der eksisterer eksempelvis populationer af ferskenbladlus, som er resistente over for pyrethroiderne, som er de mest anvendte insekticider i Danmark. Overfor de øvrige insekticider, man kan anvende i dag, er problemerne mindre.

Det første eksempel på insekticidresistens i frilandsafgrøder var ferskenbladlus i sukkerroer i 80'erne med udbredte angreb af virusgulsot til følge. Efter at man i 1090'erne begyndte at bejdse det meste sukkerroefrø med insekticidet imidacloprid, har der ikke været problemer med resistente ferskenbladlus.

I slutningen af 1990'erne indløb der ligeledes rapporter om dårlig bekæmpelse af glimmerbøsser i rapsmarkerne. Den første insekticidresistente population blev fundet i 1999. Yderligere undersøgelser har vist udbredt resistens mod pyrethroiderne. I de seneste år har vi systematisk undersøgt et mindre antal populationer for forekomst af insekticidresistens. Indledningsvis skete der en kraftig udvikling af resistens over for de såkaldte førstegenerations pyrethroider, f.eks. lambda-cyhalothrin, mens der ikke blev fundet resistens eller meget lave niveauer af resistens overfor andengenerations pyrethroiderne, f.eks. tau-fluvalinat. Effekten af tau-fluvalinat har dog været aftagende i

de seneste år. Overfor thiacloprid, som er et forholdsvis nyt insekticid, er der ikke fundet resistens, men en tendens til lidt svagere virkning, hvis populationen var resistent overfor pyrethroider.

Insekticidresistens er p.t. et mindre problem i Danmark end herbicid- og fungicidresistens, hvilket bl.a. kan tilskrives, at skadedyr generelt er et mindre problem end ukrudt og sygdomme. Insekticidresistens kan potentielt blive et stort problem, da bekæmpelsen af de fleste skadedyr som følge af et meget lille udbud af insekticider i Danmark i vid udstrækning er baseret på anvendelsen af pyrethroider, som der er mange tilfælde af resistens overfor i udlandet.

#### *Mulige konsekvenser af lovforslag om pesticidafgifter*

Der er i år godkendt et par nye insekticider til bekæmpelse af glimmerbøsser. Dette gør det muligt at anvende midler med forskellige virkningsmekanismer, hvilket vil mindske risikoen for resistens. Da der endnu ikke foreligger beregninger af afgiften på disse nye aktivstoffer, er det vanskeligt på nuværende tidspunkt at vurdere de mulige konsekvenser af lovforslaget.

#### **Regulering og samarbejde omkring pesticidresistens**

Ifølge direktiv 91/414/EØF skal der til brug ved effektivitetsvurderingen af pesticider fremlægges data for forekomst og risiko for udvikling af resistens eller krydsresistens overfor aktivstoffet. Hvis der er risiko for resistens, skal der fastlægges en bekæmpelsesstrategi, som reducerer risikoen mest muligt. Dette indebærer blandt andet, at der veksles mellem midler med forskellige virkemekanismer. Det er imidlertid vanskeligt for den enkelte landmand at holde styr på de enkelte pesticiders virkningsmekanismer. Institut for Agroøkologi anbefaler derfor, at det bliver indført en gennemskuelig mærkningsordning for virkemekanisme på brugsanvisningen.

Der er behov for internationalt samarbejde med henblik på erfaringsudveksling, monitoring og fastlæggelse af strategier. Medarbejdere fra Institut for Agroøkologi repræsenterer Danmark i relevante EPPO arbejdsgrupper og er aktive i European Weed Research Society's arbejdsgruppe om herbicidresistens. Instituttet var desuden en af initiativtagerne til oprettelsen af NORBARAG i 2007 (**N**ordic and **B**altic **R**esistens **A**ction **G**roup).

#### **Formidling af viden om resistens**

For at sikre at jordbrugerne på sigt bliver gjort opmærksom på specifikke risici for udvikling af resistens, stilles der store krav til mærkning og formidling af antiresistensstrategier. Risikoen for resistens betyder, der rådgivningsmæssigt er et dilemma i forhold til lovforslaget. Det må forventes, at mange jordbrugere vil vælge de økonomisk mest fordelagtige løsninger frem for de dyrere og strategisk set mere rigtige løsninger og som sådan agere, som lovforslaget tilsigter. Omvendt vil en fremtidig rådgivning, som sigter på at mindske risikoen for pesticidresistens, ofte modarbejde de intentioner, der ligger i det planlagte afgiftsforslag, ved at fastholde anvendelsen af nogle af de mest afgiftsbelagte pesticider.