



Februar 2001

DJF rapport

Nr. 42 • Markbrug



18. Danske Planteværnskonference IV
Abstracts fra postersession

18th Danish Plant Protection Conference IV
Abstracts from postersession

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri
Danmarks JordbrugsForskning

18. Danske Planteværnskonference IV

Abstracts fra postersession

18th Danish Plant Protection Conference IV

Abstracts from postersession

DJF rapport Markbrug nr. 42 • februar 2001

Udgivelse:	Danmarks JordbrugsForskning	Tlf. 89 99 19 00
	Forskningscenter Foulum	Fax 89 99 19 19
	Postboks 50	
	8830 Tjele	

Løssalg:	t.o.m. 50 sider	50,- kr.
(inkl. moms)	t.o.m. 100 sider	75,- kr.
	over 100 sider	100,- kr.

Abonnement: Afhænger af antallet af tilsendte rapporter, men svarer til 75% af løssalgspisen.

Forsidefoto: Henny Rasmussen

Indholdsfortegnelse

Abstracts fra postersessionen

Spredning af gold hejre og burresnerre fra nyetablerede levende hegn

Dispersal of barren broom and cleavers from new established hedges

Preben Klarskov Hansen, Anne Mette Walter & Svend Christensen 7

Nye undersøgelser af flydende N-gødningers virkning på ukrudt

New investigations of liquid fertilizers effect to weeds

Peter Hartvig & Georg Noyé 11

Nedfældning af gylle reducerer ukrudtstrykket

Injection of liquid manure reduces the weed pressure

Karsten Rasmussen 15

Havrerødsot

Barley yellow dwarf virus

Steen Lykke Nielsen, Mogens Nicolaisen, Lars Monrad Hansen & Ghita Cordsen Nielsen 17

Virussygdommen rizomania påvist for første gang i Danmark

First record of rhizomania in Denmark

Steen Lykke Nielsen & Mogens Nicolaisen, Christiane Scheel & Ib G. Dinesen 21

Alternative værtplanter for potato mop-top virus og dets vektor

Spongospora subterranea (pulverskurv)

Alternative host plants for Potato mop-top virus and its vector *Spongospora subterranea*

Birgitte Abkjær Bundgaard Andersen, Mogens Nicolaisen & Steen Lykke Nielsen 25

Sundere bygplanter med meldugresistens fra vildbyg

Healthy barley with powdery mildew resistance from wild barley

Gunter Backes & Ahmed Jahoor 29

Fungiciders effekt på halmudbyttet og vandprocenten i halm

Fungicides effects on straw yield and water content in winter wheat

Lise Nistrup Jørgensen 31

Er insekticidresistensen hos glimmerbøsser (*Meligethes aeneus*)

i danske rapsmarker stigende?

Are insecticide resistance among blossom beetles (*Meligethes aeneus*)
in Danish oil-seed rape fields increasing?

Lars Monrad Hansen 35

**Udvikling af et testsystem til evaluering af økologiske risici ved gensplejsede planter:
Specifikke prædatorer**

Developing a test system for evaluating environmental risks of transgenic plants:
the specialist predator module

Henrik F. Brødsgaard, Annie Enkegaard, Gabor L. Lövei,

Gisela Felkl & Lars M. Hansen 37

Naturstoffers effekt på skadegørere

Glucosinolate degradation products as plant protection products.

Lise Nistrup Jørgensen, Per Kudsk & Lars Monrad Hansen 39

Allelopati i byg

Allelopathy in barley

Per Kudsk, Jannie Olsen & Solvejg Kopp Mathiassen 43

Isolering og udnyttelse af naturligt forekommende biocider

Isolation and utilization of natural occurring biocides

Christian Lorentz Bagger, Hilmer Sørensen & Jens Christian Sørensen 47

Provning av PC-Planteværn och PRO_PLANT i skånska

höstveteförsök 1998-2000

Testing of PC-Planteværn and PRO_PLANT in trials of winter wheat
in Scania 1998-2000

Gunilla Berg 53

MitVejr© giver planteavleren bedre betingelser for at disponere rigtigt

- i forhold til vejret

MitVejr© improves farmers decisionmaking capability

- given the weatherconditions

Jens Carsten Nielsen 57

GEP God Eksperimentel Praksis

GEP Good Experimental Practice

Bent Bromand 59

Sikkert planteværn er mere end effektive midler

There is more than high efficacy to safe pesticides

Lars Byberg 61

Nedsæt pesticidmængden til det halve med HARDI TWIN

Reduce the pesticide quantity by half the rate with HARDI TWIN

Christian Holst 65

**Conserve - et nyt middel til bekæmpelse af skadedyr i prydplantkulturer
baseret på en naturligt forekommende jordbakterie**

Conserve

Lars G. Dinesen, Nis. Chr. Schmidt & Jean-Louis LecaFrankrig 67

Kan risikoen for målbare pesticidrester i frugt og grønsager formindskes?

Is it possible to reduce the risk of detectable pesticide residues in fruit and vegetables?

Mette Rabølle 71

**Udvikling af et test system til miljømæssig risikovurdering af
transgene planter: Bladlus modulet**

Developing a test system for evaluating environmental risks of transgenic plants:

The aphid module

Lars M. Hansen, Gabor L. Lövei, Gisela Felkl & Henrik F. Brødsgaard 73

**Developing a test system for evaluating environmental risks of transgenic plants:
the parasitoid module**

Gisela Felkl, Henrik F. Brødsgaard, Lars M. Hansen & Gabor L. Lövei 75

**Udvikling af et testsystem til evaluering af økologiske risici
ved gensplejsede planter: Generelle prædatorer**

Developing a test system for evaluating environmental risks

of transgenic plants: the polyphagous predator module

Gabor L. Lövei, Gisela Felkl, Henrik F. Brødsgaard & Lars M. Hansen 77

Spredning af gold hejre og burrenerre fra nyetablerede levende hegn

Dispersal of barren broom and cleavers from new established hedges

Preben Klarskov Hansen & Anne Mette Walter

Danmarks JordbrugsForskning

Afdeling for Plantebeskyttelse

Forskningscenter Flakkebjerg

DK-4200 Slagelse

Svend Christensen

Danmarks JordbrugsForskning

Afdeling for Jordbrugsteknik

Forskningscenter Bygholm

DK-8700 Horsens

Summary

Economy, environment and landscape management are important elements in future agricultural production systems. An important objective is to combine the agricultural business with the aim of increasing the biodiversity of the arable land. One combination could be establishment of field margin as extensive tillage and cropping zones, where profitability is low or cropping in general is difficult. However, there is a barrier of implementing such approaches as it has been postulated that weeds and diseases invade the arable land if they are left uncontrolled.

The aim of this project was to study the influence of hedges or small biotopes on the dispersal of barren brome (*Bromus sterilis* L.) and cleavers (*Galium aparine* L.) from field margins. The results show that architecture and orientation of hedges influences the temporal dispersal distance of barren brome, as its seeds are light and exposed above the crop canopy. The type of hedge, however, did not affect Cleavers, because the seeds are heavy and not exposed above the crop canopy.

Introduktion

Økonomi, miljø og landskabsforvaltning er vigtige elementer i landbrugets fremtidige produktionsformer, hvor en af opgaverne bliver at forsøge at forene landbrugets økonomiske interesser med ønsket om en øget biologisk mangfoldighed (biodiversitet) i det dyrkede land. En mulighed er at undlade anvendelse af hjælpestoffer i områder, som generelt giver et lavt udbytte eller langs hegn og småbiotoper (randzoner), som har vist sig at have stor betydning for mange flora- og faunaarter. Dyrkningsfrie eller sprøjtefrie randzoner har imidlertid ikke vundet større udbredelse i praksis på grund af en frygt for at ubehandlede ukrudtsarter og sygdomme invaderer resten af marken.

Formålet med nærværende projekt var at undersøge, hvor hurtigt gold hejre (*Bromus sterilis* L.) og burresnerre (*Galium aparine* L.) spredes ud i marken, hvis der ikke foretages nogen form for bekæmpelse. Endvidere var formålet at undersøge, hvordan nyetablerede hegn af forskellig type påvirkede spredningen. Årsagen til, at vi valgte gold hejre og burresnerre er, at mange landmænd er bekymrede for disse to arter, som både er stærke konkurrenter i flere af de vigtigste afgrøder, og som er vanskelige at bekæmpe med kemiske og ikke-kemiske metoder.

Materialer og metoder

Der blev valgt to nyetablerede hegn på to lokaliteter nær Forskningscenter Flakkebjerg. Det ene hegn var et nåletræshegn etableret i 1997 nord for forsøgspelterne i øst-vest-gående retning. Hegnet er frit beliggende og har ikke i forsøgsperioden haft en størrelse, der har givet nogen lævirkning. Det andet hegn blev etableret i 1995 og består af blandet løvtræ og buske. Hegnet ligger vest for forsøgspelterne i nord-syd-gående retning og har en god lævirkning dels på grund af hegnets plantesammensætning og dels på grund af en landbrugsejendom, der ligger ca. 50 m vest for hegn.

For hver ukrudtsart blev der etableret et forsøgspelt langs begge hegn. Pelterne var 21 x 20 meter, der blev opdelt i 420 celler á 1 m². Forekomsten af gold hejre og burresnerre var meget lav på begge lokaliteter inden forsøgenes etablering. Efter vinterhvedens såning i begyndelsen af oktober 1997 blev der udsået burresnerre og gold hejre i den første meter langs de to hegn.

Forsøgene blev anlagt i et ensidigt sædskifte med vinterhvede og direkte såning (ingen jordbearbejdning) i alle årene. Der blev ikke foretaget ukrudtsbekæmpelse på forsøgsarealerne med henblik på at opnå så stor en frøproduktion og spredning som muligt.

For at forhindre spredning af frø via mejetærskeren, blev afgrøden lagt på skår ved modenhed, indtil alle ukrudtsfrø var drysset af. Herefter blev det skårlagte plantemateriale fjernet ved halmpresning.

Tætheden af burresnerre (planter m²) og gold hejre (frøbærende toppe m²) blev bestemt henholdsvis i april og juni hvert år i alle 420 celler.

Resultater

Resultatet af forsøgene viser, at

- ? Det første år skete der primært en opformering af de 2 arter, men kun ringe spredning af arterne ud i marken
- ? I de følgende 2 år blev der observeret både opformering og spredning af de to arter
- ? Gold hejre var spredt længere ind i marken ved det øst/vest-vendte læhegn (6 meter) end ved det nord/syd-vendte hegn (9 meter) efter 3 år
- ? Burresnerre havde spredt sig ca. 3 meter ind i marken efter 3 år, og der var ingen forskel på spredningsafstanden mellem de to lokaliteter

Resultaterne tyder derfor på, at hegnets arkitektur og orientering har stor betydning for spredningen af gold hejre, hvilket må forklares ved, at frøene er lette og frøstænglerne er ekspon-

ret for vindspredning over afgrøden. Vindspredning af frø fra burrener er derimod begrænset, da frøene sidder på stængler nede i afgrøden. Spredning af burrener vil derfor primært ske ved, at planten ”vokser sig frem” eller spredes ved at hæfte sig til smådyr eller insekter.

Resultaterne er en slags ”worst case”, idet der i forsøget er anvendt en dyrkningsteknik og et sædskifte, der favoriserer de to arters fremspiring, vækst og opformering. Hvis der havde været anvendt et mere varieret sædskifte kunne opformeringen og spredningen antageligt have været reduceret væsentligt. Spredning via mejetærsker eller redskaber er ikke undersøgt i forsøgene.

Erkendtlighed

Nærværende projekt ”*Plantevalg, sammensætning og design af hegn og småbiotoper samt betydning heraf for flora og fauna (ARL97-8)*” er finansieret af Miljø og Energiministeriets forskningsindsats *Arealanvendelse - Jordbrugeren som arealforvalter*.

Nye undersøgelser af flydende N-gødningers virkning på ukrudt

New investigations of liquid fertilizers effect to weeds

Peter Hartvig & Georg Noyé
Danmarks JordbrugsForskning
Afdeling for Plantebeskyttelse
Forskningscenter Flakkebjerg
DK-4200 Slagelse

Summary

In 1999 and 2000 Department of Crop Protection has investigated the effect of liquid nitrogenous fertiliser to weeds. Ten trials with N-32 containing a total of 31.7% nitrogen were carried out. Seven of these were efficacy trials carried out on weeds sown in pots, while the rest were carried out on naturally found weed populations in fruit and berry orchards.

The trials showed that the weed species have different sensitivity to N-32. Among the sensitive species is common chickweed (*Stellaria media*) while annual meadow-grass (*Poa annua*) is tolerant. Cleavers (*Galium aparine*), against which a number of trials were carried out, is moderately sensitive. Addition of a surfactant as e.g. Lissapol Bio or one of the herbicides glyphosate or glufosinate increases the effect of N-32. In mixture with glufosinate a synergistic effect is indicated.

Indledning

I forbindelse med gødskning med flydende kvælstof (N-32) sidst i 90'erne observerede flere frugt- og bæravlere betydelige svidninger på ukrudtet, og dette førte til at Buskfrugtklubben i 1999 henvendte sig til Danmarks JordbrugsForskning, Afdeling for Plantebeskyttelse for at få undersøgt denne sideeffekt nærmere.

I 1999 gennemførtes 3 pottforsøg ved Forskningscenter Flakkebjerg, og i 2000 er der udført yderligere 4 pottforsøg og 3 forsøg på friland i solbær og kirsebær. Formålet var bl.a. at fastlægge koncentrations- og doseringsbehov for forskellige ukrudtsarter, samt at undersøge eventuelle kombinationseffekter ved blanding med herbicider. Interessen har især samlet sig om virkningen på burrener, da denne art er særdeles vanskelig at bekæmpe med konventionelle midler i buskfrugt.

Detaljerede oplysninger om forsøgene findes i 2 rapporter (Hartvig 2000, 2001), udarbejdet for Rådgivningsudvalget for Frugt og Bær. Rapporterne kan rekvireres ved henvendelse til Frugt og Grønt Rådgivningen Fyn eller Danmarks JordbrugsForskning, Forskningscenter Flakkebjerg.

Materialer og metoder

Pottforsøgene er udført i 2 liters pletter med alm. fuglegræs (*Stellaria media*), enårig rapgræs (*Poa annua*), gul sennep (*Sinapis alba*) og burrener (*Galium aparine*) som testplanter.

I frilandsforsøgene er der behandlet på de naturlige ukrudtspopulationer i 1 solbær- og 2 kirsebærplantager.

Som sprøjteudstyr er der i pottforsøgene anvendt en stationær sprøjte med en 9504 Tejet evenlyse fra Spraying Systems (2,0 bar). Samme sprøjte er brugt i det ene frilandsforsøg, mens der i de øvrige er anvendt en bomsprøjte med Hardi evenlyser 2080-16 (2,9 bar) til sprøjtning under blade/grene, således at kulturplanternes grønne plantedele ikke er ramt.

Der er i alle forsøgene anvendt en neutral (pH 7,5) flydende kvælstofgødning, N-32 med et deklareret indhold på 31,7% total kvælstof (blanding af nitrat-, ammonium- og amidkvælstof). Vægtfylde er 1,3 kg/m³, hvilket betyder at 100 liter væske indeholder 41,6 kg kvælstof.

I pottforsøgene er frisk- og tørvægt af ukrudtet bestemt. Telemåling, der måler ukrudtets refleksion af lys, er anvendt i det ene frilandsforsøg, mens der i alle forsøg er foretaget visuelle bedømmelser af virkning på ukrudt. I frilandsforsøgene er der endvidere bedømt skade på kulturplanterne.

Variansanalyser er foretaget med PROC GLM på PC-SAS. Der er testet for enkelt-, hoved- og vekselvirkninger. Hvor der er fundet signifikans er LSD95 beregnet. I alle forsøg er varianshomogenitet undersøgt grafisk, og der er ikke fundet anledning til at transformere eller kassere data.

Ældre udenlandske forsøg

Anvendelsen af flydende gødning er relativt begrænset i Danmark, men metoden er udbredt i andre lande. Midt i 80'erne blev der i USA udført en del forsøg med blanding af flydende gødning og pesticider (hovedsagelig herbicider). For at rationalisere gødskning og sprøjtning til én arbejdsgang blev der især fokuseret på blandbarhed, men også eventuel synergisme og antagonisme blev undersøgt. Gødningernes fytotoksiske virkning blev tilsyneladende ikke tillagt nogen betydning, idet den kun sjældent blev undersøgt.

Resultater 1999-2000

I et indledende forsøg i 1999 blev det fastslået, at gødningens surhedsgrad tilsyneladende var af mindre betydning for effekten, og det blev derfor besluttet at arbejde med N-32 (pH 7,5).

I to af forsøgene var hovedformålet at undersøge virkningen af N-32 på forskellige ukrudtsarter med og uden tilsætning af Lissapol Bio. Baggrunden for dette var, at der i de første forsøg blev observeret, at dråberne på bladene var meget store og længe om at tørre, og det blev derfor antaget at overfladespændingen i N-32 var meget høj.

I disse forsøg blev alm. fuglegræs fundet følsom, mens der ingen virkning var på enårig rapgræs. Begge dele er sidenhen bekræftet i forsøg på friland. Burresterne må betragtes som værende moderat følsom. Tilsætning af Lissapol har i de fleste tilfælde øget virkningen af N-32.

Afprøvet overfor etablerede, naturligt forekommende ukrudtspopulationer i solbær- og kirsebærplantager har virkningen af N-32 og Lissapol vist sig ikke at være tilstrækkelig. Ved denne anvendelse vil blanding med ikke-selektive herbicider være aktuel. I et pottforsøg med burrester er der fundet antydning af synergieffekt ved blanding af N-32 og Roundup Bio,

og ved blanding af N-32 og Basta. I et forsøg på friland antydes en tilsvarende synergi mellem N-32 og Basta overfor enårig rapgræs, men ikke af N-32 og Roundup Bio.

Diskussion og konklusion

Det er i denne forsøgsserie vist, at udsprøjtet med en konventionel fladsprededyse kan N-32 medføre betydelige bladsvidninger. Det må antages, at virkningen er kraftigst overfor arter med tynd epidermis (overhud) uden væsentligt hår- eller vokslag. Således må f.eks. fuglegræs og gul sennep anses for følsomme, og det samme gælder sandsynligvis en del andre arter, heriblandt også kulturplanter. Tilsætning af et sprede-klæbemiddel, f.eks. Lissapol Bio, ser ud til at øge virkningen. Selektivitet er ikke afprøvet i denne forsøgsserie, men i nyere canadiske forsøg (Bitterlich *et al.* 1996) er ammonium-nitrat rapporteret som selektivt i løg og kål på grund af disse arters vokslag.

Overfor en etableret, blandet ukrudtsbestand er selektiv bekæmpelse næppe mulig, og tilsætning af glyphosat eller glufosinat er nødvendig for at opnå tilstrækkelig effekt. Selv meget små mængder af disse herbicider, udbragt i N-32, har god effekt, og en forøget effekt af især glufosinat antydes. Med hensyn til blanding med glyphosat er virkningen mere usikker, men fra praksis rapporteres om gode erfaringer. I amerikanske forsøg er der fundet både ned-sat og forøget virkning af glyphosat, når der blandes med flydende gødning (Peters *et al.* 1974, Sander *et al.* 1987).

I bestræbelserne på at reducere jordbrugets miljøbelastning bør der arbejdes videre på at øge vores viden om flydende N-gødningers sideeffekt på ukrudt. Udover rationaliseringsgevinsten i at samle to arbejdsprocesser i én, kan metoden være med til at nedsætte behandlingsindekset mærkbart, ikke alene inden for frugt- og bærproduktion, men også i det øvrige jordbrug.

Litteratur

- Bitterlich I., Upadhyaya, M.K. & Shibairo 1996. Weed control in cole crops and onion (*Allium cepa*) using ammonium nitrate. *Weed Science* vol. 44:952-958.
- Hartvig P. 2000. Flydende kvælstofgødninger – undersøgelse af sideeffekt på ukrudt. Rapport til Rådgivningsudvalget for Frugt og Bær, februar 2000. 24 pp.
- Hartvig P. 2001. Flydende kvælstofgødninger – 2 års undersøgelser af sideeffekt på ukrudt. Rapport til Rådgivningsudvalget for Frugt og Bær, februar 2001. x pp.
- Peters R.A., Dest W.M. & Triolo A.C. 1974. Preliminary report on the effect of mixing liquid fertilizers and residual herbicides with paraquat and glyphosate. *Proceedings of the Northeastern Weed Science Society, Philadelphia*. 1974. Vol. 28, 35-40.
- Sander, K.W., Burnside, O.C. & Bucy, J.I. 1987. Herbicide compatibility and phytotoxicity when mixed with liquid fertilizers. *Agronomy-Journal*. 1987, 79; 1, 48-52.

Nedfældning af gylle reducerer ukrudtstrykket

Injection of liquid manure reduces the weed pressure

Karsten Rasmussen

Danmarks JordbrugsForskning

Afdeling for Plantebeskyttelse

Forskningscenter Flakkebjerg

DK-4200 Slagelse

Summary

Injection of liquid manure (slurry) into the soil is an alternative to the traditional surface application. By the injection method it is possible to place more nutrients closer to the roots of the crop sown, thus offering the crop a competitive advantage over weeds. In ten field experiments, I compared the response in crop yield, weed density and weed biomass to injection vs. surface application of liquid manure through four growing seasons in barley and oats. The manure applications were combined with no weed treatment and treatments of either weed harrowing or herbicide spraying. The levels of weed control in barley and crop yield obtained in barley and oats were increased by injection of slurry liquid manure. Even without any weed control treatments, the injection method decreased the final weed biomass in barley. Injection enhanced the effect of both weed-harrowing and herbicide use, indicating a potential for less intensive weed control. The influence of nutrient injection on yield and weed control seemed to be modulated by the time of emergence and the early growth rate of crop relative to weeds. Thus, due to its early root growth and development, barley responded more quickly to the injection treatment than did oats. Consequently barley improved its competitive ability by injection compared to the oat crop.

Sammendrag

Nedfældning af gylle i vårsæd sammenlignet med bredspredning har i 10 markforsøg på to lokaliteter forbedret ukrudtsbekæmpelsen. Dels ved at forbedre afgrødens konkurrence over for ukrudt og dels ved at forbedre effekten af ukrudtsharvning og herbicider. Nedfældning har stimuleret væksten af både byg (Krona) og nøgen havre (Rhianon) og givet merudbytter på 19-38% uden ukrudtsbekæmpelse. I ubehandlede led blev ukrudtsbiomassen reduceret med op til 50% ved nedfældning af gyllen i byg. Der er set karakteristiske vækstforskelle i de to afgrøder, således at nedfældning stimulerer byggens vækst allerede før strækning, mens der i havren først sås en øget vækst efter begyndende strækning. Dermed er der i byg et potentiale for at øge den tidlige konkurrence og forbedre effekten ved ukrudtsharvning før strækning. I havre er der kun mulighed for at forbedre konkurrencen senere i væksten, hvilket kan have en positiv effekt specielt over for langsomt voksende ukrudt. I byg har nedfældningen af gyllen forbedret effekten af ukrudtsharvning fra 40 til 71% og effekten af herbicider fra 73 til 87%,

som et gennemsnit af 3 forsøg, mens der ikke er set klare forbedringer i ét enkeltforsøg med havre. I hvor høj grad forskellene på byg og havre skyldes arts- eller sortsforskelle er uafklaret, da der kun er afprøvet én sort af hver art.

Hypotesen for forsøgene var at nedfældning af gødning (gylle, ajle eller kunstgødning) tæt på udsæden giver afgrøden en hurtigere start og dermed et forspring til ukrudtet, som normalt spirer jævnt fordelt i de øverste 2-3 cm af pløjelaget. Ved spredning af gødning på overfladen og indarbejdning i det øverste jordlag gør man det derimod let tilgængeligt for ukrudtet, som så får et forspring. Den største effekt må forventes, hvis der kun er lidt gødning tilgængeligt i forvejen f.eks. på sandjord eller nogle år efter, at der har været bælgplanter i sædskiftet. I de aktuelle forsøg har der dog ikke været tydelige forskelle på resultater fra lerjord (Flakkebjerg) og sandjord (Lundgård ved Askov). Ved ukrudtsharvning vil en kraftig afgrøde være mere robust og en svagere ukrudtsplante mere følsom. Derved forbedres selektiviteten, som er forholdet mellem effekt på ukrudtet og skade på afgrøden. Kombinationen af gødningsplacering og ukrudtsharvning har i tidligere forsøg givet en klar forbedring af både bekæmpelseseffekt og udbytte i vårbyg (Rasmussen & Petersen, 1997). Dette er bekræftet i de aktuelle forsøg, men i modsætning til byg har nedfældning af gylle ikke haft nogen klar effekt på hverken ukrudt eller ukrudtsbekæmpelsen i havre.

Forsøgene var en del af 'Korn & Bælgsædsprojektet' finansieret af Strukturdirektoratet gennem Forskningscenter for Økologisk Jordbrug (FØJO).

Referencer

- Rasmussen, K. 2000. Gyllehåndteringens betydning for ukrudtsregulering i vårsæd. I Husdyrgødning og kompost. FØJO-rapport nr. 7. 89-94.
- Rasmussen, K. & J. Petersen. 1997. Gødningsplaceringens indflydelse på mekanisk ukrudtsbekæmpelse i vårbyg. 14. Danske Planteværnskonference, Pesticider og Miljø, Ukrudt. SP-rapport nr. 7. 193-202.

Havrerødsot

Barley yellow dwarf virus

Steen Lykke Nielsen, Mogens Nicolaisen & Lars Monrad Hansen

Forskningscenter Flakkebjerg

Afdeling for Plantebeskyttelse

Forskningscenter Flakkebjerg

DK-4200 Slagelse

Ghita Cordsen Nielsen

Landbrugets Rådgivningscenter

Udkærvej 15, Skejby

DK-8200 Århus

Summary

In 2000 barley yellow dwarf virus was much more widespread in Danish winter cereal crops than normal, especially in winter wheat. The strong infection was referred to the unusual mild autumn in 1999.

Indledning

Havrerødsot er en bladlusbåren virussygdom i korn og græsser. Havrerødsot optræder som et problem i vækstsæsonen efter et usædvanligt mildt efterår. I 2000 var havrerødsot meget udbredt i vintersæden. Det forventes, at angreb kan vise sig igen i 2001 p.g.a. det meget milde efterår i 2000.

Værtplanter og symptomer

Havrerødsot forårsages af byggul-dværgvirus (barley yellow dwarf virus). Navnet havrerødsot skyldes, at sygdommen tidligere først og fremmest forekom i havre. I byg udvikles gulsot i de angrebne blade. I hvede bliver bladspids og bladkanter farvet rødlige og i havre kan hele bladpladen rødfarves. I alle tilfælde bliver de angrebne blade oprette og stive, og ved tidlig smitte udvikles der dværgvækst, og aksenes udvikling hæmmes. Symptomernes styrke afhænger af, på hvor tidligt et vækststadium planterne inficeres. Jo tidligere smitte, jo større skade udvikles der. I vintersæd udvikler smitte om efteråret de største skader, selv om symptomerne først viser sig det følgende forår som pletvise angreb i marken. Forårssmitte viser sig som angrebne enkeltplanter. I græs udvikles sjældent symptomer.

Påvisning

Hvis der er udviklet tydelige symptomer på havrerødsot, kan sygdommen bestemmes alene på dette grundlag. Viruset kan endvidere let påvises med ELISA-metoden.

Vektorer

Havrerødsot spredtes med bladlus, hvis adfærd har afgørende indflydelse på sygdommens udbredelse. Mange bladlus kan sprede viruset, men havrebladlusen (*Rhopalosiphum padi*) er den mest effektive efterfulgt af kornbladlusen (*Sitobion avenae*). Disse to bladlusarter er samtidig de mest almindeligt forekommende i danske kornmarker. Viruset opformeres ikke i bladlusene, men de forbliver smittefarlige i resten af deres liv. Nyklækkede bladlus indeholder ikke virus, men de skal suge på virusinficerede planter for at blive smittefarlige.

Smitteveje

Udbredelsen af havrerødsot hænger sammen med bladlusenes forekomst og adfærd. Jo tidligere vintersæden sås, og jo længere og varmere efteråret er, jo længere tid er der til at overføre havrerødsot, inden bladlusene flyver til vinterværterne. Jo mere grøn stubben af enkimbladede planter (korn og græs) er, jo større er risikoen for, at bladlusene forbliver i marken til vintersæden er spiret frem, og smitten kan overføres. Forårets nyklækkede bladlus indeholder ikke virus, hvorfor der i vårsæd ikke optræder så kraftige angreb.

Udbyttetab

Tidlig forekomst af havrerødsot om foråret reducerer udbyttet mest. I vinterbyg udvikles ak-sene dårligt i de angrebne planter, mens kernerne i vinterhvede bliver små. Sen forekomst af havrerødsot påvirker ikke udbyttet. Ved voldsomme angreb, som i 2000, kan udbyttetabet blive op til 80% i de angrebne planter. I enkelte tilfælde måtte marker omsås.

Forebyggelse

Omfattende forekomst af havrerødsot i Danmark er sjælden og forekommer først og fremmest i vintersæden. Forebyggende kemisk bekæmpelse af bladlus om efteråret kan kun anbefales, hvis man finder mange bladlus i efteråret, og hvor det vurderes, at risikoen for virusmitte er høj. Der kan ikke angives nogen skadetærskel, fordi andelen af virusbærende bladlus ikke kendes. Forebyggende tiltag om efteråret bygger på at hindre, at der forekommer en "grøn bro" af græsukrudt og spildkorn, som bladlusene kan benytte til at overføre havrerødsot til den fremspirende vintersæd. Der forebygges ved tidlig pløjning eller stubkultivering før pløjning. Der bør gå mindst 14 dage inden såning af vintersæden, fordi bladlus kan overleve to uger på nedpløjede planterester. Meget tidlig såning af vintersæden øger risikoen for angreb. Om foråret sås derimod så tidligt som muligt, så en eventuel virusmitte sker på så sent et tidspunkt, at symptomer ikke udvikles.

Det er ikke lykkedes at forædle sig til resistens mod havrerødsot, men der er dog opnået nogen tolerance mod viruset.

Litteratur

Hansen, L. M. 1991. Undersøgelser vedrørende havrerødsot i vintersæd. 8. Danske Planteværnskonference 1991. Sygdomme og Skadedyr. Statens Planteavlsvforsøg. Beretning nr. S 2109-1990, 115-121.

Nielsen, G. C. Havrerødsot-angreb i 1989. 7. Danske Planteværnskonference 1990. Sygdomme og Skadedyr, Statens Planteavlfsforsøg. ISBN 87-88976-13-0, 219-230.

Nielsen, S.L., Nicolaisen, M., Hansen, L.M. & Nielsen, G.C. 2000. Havrerødsot. Grøn Viden Markbrug 228.

Virussygdommen rizomania påvist for første gang i Danmark

First record of rhizomania in Denmark

Steen Lykke Nielsen & Mogens Nicolaisen

Danmarks JordbrugsForskning

Afdeling for Plantebeskyttelse

Forskningscenter Flakkebjerg

DK-4200 Slagelse

Christiane Scheel & Ib G. Dinesen

Plantedirektoratet

Skovbrynet 20

DK-2800 Lyngby

Ghita Cordsen Nielsen

Landbrugets Rådgivningscenter

Udkærsvej 15, Skejby

DK-8200 Århus

Summary

Beet necrotic yellow vein virus (BNYVV) causes the disease rhizomania in beets. In the autumn 2000 BNYVV was recorded for the first time in Denmark in a sugar beet field on the island Lolland. Based on RFLP European isolates of BNYVV have been divided into an A and a B group. The Danish isolate belongs to the A group. Denmark is a protected zone in EU for BNYVV. The authorities are considering which measures to take against spread of the disease.

Indledning

Rizomania eller rodgalskab forårsages af angreb af beet necrotic yellow vein virus (BNYVV) i bederoer. Rizomania optrådte for første gang i Europa i Italien i 1952 og har derfra spredt sig til andre europæiske lande, sidst påvist i Sverige i 1997. Rizomania er nu for første gang påvist i Danmark i efteråret 2000 i sukkerroer på Lolland. Plantedirektoratet er for øjeblikket i gang med at kortlægge smittens udbredelse.

Rizomania nedsætter sukkerkoncentrationen i modtagelige roesorter, og det var på dette grundlag, at man blev opmærksom på sygdommens forekomst. BNYVV er en karantæneskadegører i Danmark, hvorfor fund af rizomania skal meldes til Plantedirektoratet. Danmark har i en årrække været beskyttet zone i EU for BNYVV for at reducere risikoen for at få indslæbt viruset.

Symptomer

Roer får et skægget udseende. Ved gennemskæring af hovedroden ses undertiden mørkfarvede ledningsstrenger. Symptomer i toppen udvikles ikke altid. De viser sig som gule pletter i marken. Smittede planter vil hurtigere end sunde vise symptomer på vandmangel.

Spredning

BNYVV spredtes med den jordbårne svamp *Polymyxa betae*, som er almindeligt forekommende i Danmark. I jorden kan viruset overleve i svampens hvilesporer i mange år. Rizomania spredtes således med jord. Det er endnu ikke afklaret, hvorfra smitten stammer i det aktuelle lollandske tilfælde. Generelt vurderes det, at den største risiko for at få rizomania ind i Danmark er ved import af planteprodukter med vedhæftet jord fra rizomania-inficerede områder, specielt læggekartofler, sætteløg og planteskoleplanter. Foruden bederoer er rødbede og spinat vært for BNYVV.

Typer af BNYVV

I Europa opdeles BNYVV i en A- og B-type på grundlag af en RFLP-analyse. A- og B-typen afviger fra hinanden i basesekvensen i et udvalgt stykke af virusets genom. Den biologiske betydning af denne forskel er ikke kendt. Det danske isolat tilhører A-typen.

Påvisning

Ved hjælp af ELISA og PCR kan BNYVV let påvises i roerødder. Forekomst af sygdommen i jord påvises ved at så en modtagelig roesort i jordprøven og 6-8 uger senere undersøge rødderne med ELISA.

Forholdsregler

På en smittet ejendom vil infektionen have været til stede mindst et par vækstsæsoner, førend der fremkommer symptomer. Der vil derfor have foregået en lokal spredning af smitten på ejendommen med maskiner. På grundlag af undersøgelser af jordprøver vil Plantedirektoratet kortlægge smittens udbredelse. Så længe Danmark ønsker at opretholde sin beskyttet zone-status for BNYVV, skal man aktivt søge at udrydde sygdommen og hindre dens spredning. Derfor overvejes for øjeblikket hvilke restriktioner, der bør pålægges smittede ejendomme. Der overvejes restriktioner på, hvordan planteprodukter med vedhæftet jord, som for eksempel roer og kartofler, må transporteres, krav om dyrkning af BNYVV-resistente roesorter, krav til sædskifter, hvori der indgår roer, rengøring af maskiner efter brug på inficerede arealer m.v.

Litteratur

Kruse *et al.* 1994. Restriction fragment length polymorphism analysis of reverse transcription-PCR products reveals the existence of two major strain groups of beet necrotic yellow vein virus. J. Gen. Vir. 75, 1835-1842.

- Nielsen, S.L., Nicolaisen, M., Scheel, C. & Dinesen, I.G.* 2001. First record of beet necrotic yellow vein virus in Denmark. Sendt til Disease Note xx. Plant Disease 85, xx.
- Nielsen, S. L., Nielsen, G. C., Andersen, E. & Marcussen, C.* 1998. Rizomania – en virussygdom i bederoer. Grøn Viden Markbrug 193, 8 pp.

Alternative værtplanter for potato mop-top virus og dets vektor *Spongospora subterranea* (pulverskurv)

Alternative host plants for Potato mop-top virus and its vector *Spongospora subterranea*

Birgitte Abkjær Bundgaard Andersen, Mogens Nicolaisen & Steen Lykke Nielsen

Danmarks JordbrugsForskning

Afdeling for Plantebeskyttelse

Forskningscenter Flakkebjerg

DK-4200 Slagelse

Summary

Spraing caused by potato mop-top virus (PMTV) is a widespread and increasing problem in The Danish potato production. Seventeen common weed species were tested in a hydroponic system as possible hosts for PMTV and *Spongospora subterranea*. Only *Solanum nigrum* hosted PMTV, while 13 of the tested weed species developed zoosporangia of *Spongospora subterranea* in their roots.

Indledning

Potato mop-top furovirus (PMTV) er udbredt i dansk kartoffelavl. PMTV forårsager rust i knoldene, der ses som rustfarvede ringe og pletter i knoldene. Overførslen af PMTV til kartoflerne foregår via vektoren *Spongospora subterranea* f.sp. *subterranea*, der angriber knolde, rødder og stoloner og forårsager pulverskurv på knoldene. *S. subterranea* producerer hvile-spore, der kan indeholde virus, og som kan overleve i jorden i mange år. Spredningen foregår med zoospore, som kræver frit vand for at kunne bevæge sig hen til nye rødder, stoloner og knolde. PMTV har et meget begrænset værtplantevalg, som kun omfatter natskyggefamilien og salturtfamilien, mens *S. subterranea* har et mere bredt værtplanteregister. Mop-top er blevet et stigende problem i dansk kartoffelavl, og sygdommen har bredt sig meget i løbet af de sidste ti år. En mulig medvirkende årsag kunne være, at PMTV har et bredere værtplantespektrum end kendt p.t., hvor viruset kan overleve mellem kartoffelfrie år. Derfor blev igangsat en undersøgelse af udvalgte ukrudtsarters modtagelighed overfor PMTV og *S. subterranea*.

Metode

S. subterranea spredes med zoospore, som kræver frit vand. Derfor blev der etableret et vandkultursystem med et højt smittetryk af virusinficerede zoospore, hvor planterne dyrkes i vand, således at zoosporene kan spredes fra allerede inficerede planterødder til de nye planter, der ønskes undersøgt. Herved blev der opnået et højt kontrollerbart infektionstryk og infektion gennem rødderne, således at infektionen foregår så naturligt som muligt. Som infektor-

planter blev benyttet tobaksarten *N. benthamiana*. Efter 2 ugers vækst i vandkultursystemet blev planternes rødder undersøgt mikroskopisk for forekomst af *S. subterranea*. Efter yderligere en uge blev rødder og blade undersøgt serologisk for forekomst af PMTV med ELISA. Der blev udvalgt 17 ukrudtsarter, som forekommer almindeligt på jyske kartoffeljorde. Se tabel 1.

Sideløbende blev ukrudtsarternes modtagelighed overfor PMTV undersøgt ved mekanisk inokulering til blade af planter, som blev dyrket i potter i væksthuse. Blade blev høstet tre uger efter inokulering og undersøgt med ELISA for forekomst af PMTV.

Resultater

Tabel 1. Infektion af PMTV og *S. subterranea* i 17 ukrudtsarter dyrket i vandkultursystemet og ved inokulation til blade.

Plante	Smitte med PMTV ved inokulering	Smitte med PMTV i vandkultursystemet	Smitte med <i>S. subterranea</i> i vandkultursystemet
Grå bynke (<i>Artemisia vulgaris</i>)	0	0	+
Agertidsel (<i>Cirsium arvense</i>)	0	0	0
Hvidmelet gåsefod (<i>Chenopodium album</i>)	+	0	+
Skivekamille (<i>Chamomilla suaveolens</i>)	0	0	+
Burresnerre (<i>Galium aparine</i>)	0	0	+
Liden storkenæb (<i>Geranium pusillum</i>)	0	0	+
Haremad (<i>Lapsana communis</i>)	0	0	0
Lugteløs kamille (<i>Matricaria inodora</i>)	0	0	+
Enårig rapgræs (<i>Poa annua</i>)	0	0	0
Vejpileurt (<i>Polygonum avicular</i>)	0	0	+
Snerlepileurt (<i>P. convolvulus</i>)	0	0	+
Alm. syre (<i>Rumex acetosa</i>)	0	0	0
Rødknæ (<i>R. acetosella</i>)	0	0	+
Sort natskygge (<i>Solanum nigrum</i>)	+	+	+
Agersvinemælk (<i>Sonchus arvensis</i>)	0	0	+
Liden nælde (<i>Urtica urens</i>)	0	0	+
Agerstedmoder (<i>Viola tricolor</i>)	0	0	+
Tobak (<i>Nicotiana benthamiana</i>)(kontrol)	+	+	+

Diskussion

Af de undersøgte ukrudtsarter blev kun sort natskygge inficeret med PMTV gennem rødderne. Ved inokulation blev tillige hvidmelet gåsefod inficeret med viruset. Fra tidligere undersøgelser er det kendt, at sort natskygge og hvidmelet gåsefod er vært for PMTV, hvormed resultaterne støtter den hidtidige viden om, at PMTV har et meget begrænset værtplantespektrum. Ligeledes viser resultaterne, at *S. subterranea* har et meget bredt værtplantespektrum, idet 13 af de 17 undersøgte ukrudtsarter blev inficeret.

Litteratur

- Andersen B. A. B.* 2000. Potato mop-top furovirus og dets vektor *Spongospora subterranea* f.sp. *subterranea* – alternative værtsplanter. Specialerapport 51 pp, KVL, Institut for Plantebiologi, 2000.
- Jones R. A. C. & Harrison B. D.* 1972. Ecological studies on potato mop-top virus in Scotland. *Annals of applied Biology* 71, 47-57.

Sundere bygplanter med meldugresistens fra vildbyg

Healthy barley with powdery mildew resistance from wild barley

Gunter Backes & Ahmed Jahoor

Forskningscenter Risø

Afdeling for Plantebiologi og Biogeokemi

Frederiksborgvej 399

Postboks 49, 4000 Roskilde

Summary

Genetic resistance is the most economic and ecologic way to control diseases in crop plants. The often low variation in the gene pool of the cultivated species forces the breeder to look for effective resistance genes in the wild relatives of the crops. In the past, wild barley (*Hordeum vulgare* ssp. *spontaneum*), the ancestor of the cultivated barley has shown its ability to provide the barley breeders with numerous qualitative resistance genes against powdery mildew. Here we describe, that wild barley is also a rich source for quantitative genes against the same disease.

A linkage map was developed in a population of 121 recombinant inbred lines from a cross between the *spontaneum*-line "1B-87" and the variety "Vada". The powdery mildew resistance was examined at the Pajbjergfonden plant breeding station. A QTL analysis was performed.

Four genes for quantitative resistance were found in this population, originating from "1B-87" and localized on chromosomes 1H, 4H, 6H and 7H respectively. A combination of the two resistance genes with the strongest effects resulted in a reduction of the disease (AUDPC) of 67%.

Sammendrag

Den mest økonomiske og miljørigtige måde til at bekæmpe sygdomme i kulturplanter er genetisk resistens. Men den genetiske variation inden for kulturplanternes genpulje er ofte for snæver til at finde nye resistensgener, som kan anvendes til at skabe nye sorter med virksom resistens (Tanksley and McCouch, 1997). Derfor leder man efter disse effektive gener i kulturplanternes vilde slægtninge. Vildbyg (*Hordeum vulgare* ssp. *spontaneum* L.) har været og er stadigvæk en meget værdifuld kilde i bygforædlingen til resistensgener mod meldug (Schönfeld *et al.*, 1991). Den vokser blandt andet i Middelhavsområdet og viser en meget højere genetisk variation end kulturbyg (Dörr *et al.*, 1987).

Men overførslen af gener fra vildbyg til kulturbyg er meget vanskeligere end fra kulturbyg til kulturbyg. Vildbyggen medbringer mange gener, som ikke er ønsket i kulturbyggen, og som blev elimineret i byggens lange kulturhistorie. Derfor er det meget fordelagtigt at anvende genetiske markører ved "introgressionen" af vildbyggens resistensgener. Med hjælp af disse markører er det muligt at bedømme, om en plante har arvet

resistensgenet eller resistensgenerne og samtidig, hvor meget vildbyg og hvor meget kulturbyg der findes i den pågældende plantes arvmasse. Vurderingen kan gennemføres meget tidligt i planternes liv og kræver kun et lille bladstykke.

Erfaringen med kvalitative resistensgener viser, at disse gener, som ofte fører til fuldstændig resistens, hurtigt mister deres effektivitet. Svampen udvikler nye mekanismer og nye resistensgener kræves igen. Derfor er det bedre at bruge uspecifikke (partielle/kvantitative) resistensgener, som ikke virker fuldstændigt og dermed formindsker sygdomsniveauet uden at udøve et meget højt selektionstryk på svampepopulationen.

På Risø blev en vildbyglinie (1B-47) fra Israel undersøgt for uspecifikke resistensgener mod bygmeldug. Derfor blev linien krydset med bygsorten "Vada" og 121 afkomstlinier blev produceret ved gentaget selvbefrugtning. Et koblingskort med 223 genetiske markører blev udviklet og meldugresistensen undersøgt i marken på Pajbjerg Fonden. Dataene fra koblingskortet og markforsøget blev kombineret i en såkaldt QTL-analyse (QTL = Quantitative Trait Locus = locus for en kvantitativ egenskab) til at kortlægge de uspecifikke resistensgener.

Fire resistensgener blev fundet i vildbyglinien, henholdsvis på byggens kromosomer 1H, 4H, 6H og 7H. Det mest effektive resistensgen alene (på 1H) gav en sygdomsreduktion (målt i AUDPC enheder = integration af dækningsgradet over tiden) af 51%. En kombination med et af de næstbedste resistensgener (på 4H og 6H) resulterede i en sygdomsreduktion på henholdsvis 67% og 64%. Dermed har det vist sig, at vildbyg kan være en meget lovende kilde for resistensgener til at opbygge en vedvarende resistens mod meldug i kulturbyg.

Litteratur

- Dörr KH, Fischbeck G, Segal A, Zohar D, Wahl I. 1987. Clusters effects of composition in a natural population of wild barley *Hordeum spontaneum*. Barley Genet V, Okazama: 673–677.
- Schönfeld M, Ragni A, Fischbeck G, Jahoor A. 1991. RFLP mapping of three new loci for resistance genes to powdery mildew (*Erysiphe graminis* f.sp. *hordei*) in barley. Theor Appl Genet 93: 48–56.
- Tanksley SD, McCouch SR. 1997. Seed banks and molecular maps: unlocking potential from the wild. Science 227, 1063–1066.

Fungiciders effekt på halmudbyttet og vandprocenten i halm

Fungicides effects on straw yield and water content in winter wheat

Lise Nistrup Jørgensen

Danmarks JordbrugsForskning

Afdeling for Plantebeskyttelse

Forskningscenter Flakkebjerg

DK-4200 Slagelse

Summary

Straw yield and water content in straw have been measured in 10 varieties of winter wheat in 3 years following treatments with different fungicides. The water content of the straw varied significantly dependent on year, variety and fungicide treatment. In 1998 the water content in straw was significantly higher after the use of strobilurins compared with the untreated plot and DMI fungicides and the untreated plot. On average water content in 10 varieties increased from 15% in untreated to 31% after 2 full dosages of azoxystrobin. In 1999 and 2000 lower dosages of azoxystrobin were used and water content increased only 2-4 per cent unit. The results indicate that in some years precaution has to be taken regarding handling and removing of the straw, which will probably include postponement of baling. The yield increase in straw varied between 0-10 hkg/ha, and was on average 4 hkg/ha for 2 fungicide treatments. Two applications gave slightly higher increases compared with only one year application. Between varieties with short and long straw a difference in straw yield of 15 hkg/ha was found. Straw yield increase from fungicide treatments varied significantly between varieties and years. The increases from fungicide treatments were relatively low compared to the increases in grain.

Sammendrag

Ved svampebekæmpelse i korn lægges der især vægt på hvilket merudbytte af kerner, der kan opnås, mens det kun sjældent vurderes, om der vil være nogen stigning i halmudbyttet. For de avlere, der anvender deres halm til enten halmfyr eller strøelse, vil et eventuelt merudbytte kunne værdisættes og være med til at forbedre det samlede dækningsbidrag på marken.

På Rønhave er der høstet halm i 3 års forsøg med 10 sorter, hvor der har været behandlet med forskellige fungicidbehandlinger. De aktuelle behandlinger er vist i tabel 1, og halmudbytter og vandprocenter i halmen er vist i tabel 2. Generelt set har mængden af halm i ubehandlede led været på niveau med mængden af kerne plus minus 5 hkg/ha. Den langstråede sort Terra har i ubehandlede forsøgsled i 2 år givet ca. 15 hkg/ha højere halmudbytte sammenlignet med mere kortstråede sorter som Ritmo og Pentium (figur 3). Ritmo, Pentium, Trintella og Cortez indgik i alle 3 forsøgsår. Udbyttet i disse 4 ubehandlede sorter har svinget mellem 75 og 83 hkg/ha. Tilsvarende har kerneudbyttet i de 4 sorter svinget mellem 70 og 90

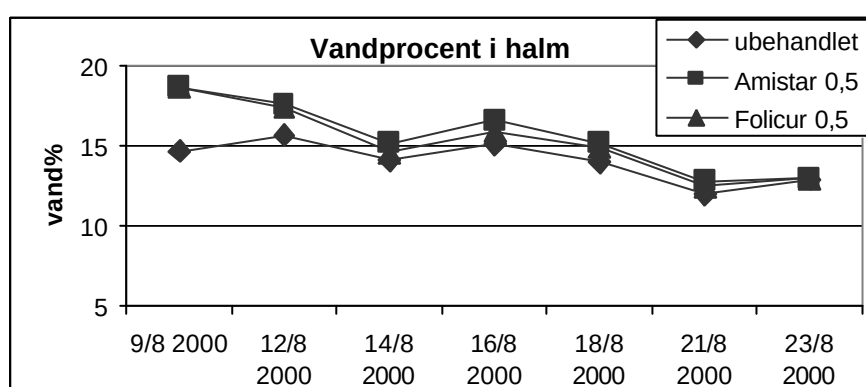
hkg/ha (figur 2). Merudbyttet for 2 svampebehandlinger har ligget over niveauet for én behandling. I forsøgene har der været fra 0-10 hkg/ha forøgelse i halmudbyttet efter 2 sprøjtninger, og i gennemsnit har forøgelsen været på 4-5 hkg/ha (figur 2).

I forsøgene er indholdet af vand målt umiddelbart efter høst. I de 3 år har der været betydelige udsving i de høstede vandprocenter både hvad angår sorter, svampebekæmpelse og år (tabel 2). I 1998, hvor forsøget blev høstet første gang kornet var tjenligt, gav 2 fulde doseringer af Amistar et væsentligt højere indhold end efter Tilt top. I gennemsnit var der dobbelt så meget vand efter Amistar (31%) vurderet i forhold til ubehandlet (15%), mens Tilt top øgede vandprocenten med ca. 10% enheder. I 1999 og i 2000 skete høsten først efter, at der havde været skiftende perioder med regn, og i disse 2 år var der en signifikant, men forholdsvis lille stigning i vandprocenten målt i forhold til ubehandlet.

De forhøjede vandprocenter stemmer overens med erfaringer fra praksis, som har vist, at halmen, hvor der er brugt strobiluriner, skal vejre 2-3 dage, før den fjernes fra marken. I et enkelt forsøg i 2000 blev der høstet halm med 3 dages mellemrum fra 9.-23. august. Resultaterne viste, at mens der kun var begrænsede forskelle i vandindholdet i kernerne efter de forskellige behandlinger, så var der i halmen en betydelig forskel til at starte med. Forskellen udjævnede sig, som høsttidspunktet skred frem (figur 1).

Tabel 1. Behandlinger i forsøgene med halmudbytter. Fungicide treatments in the trials.

	1998	1999	2000
Led 2	2 x 1,0 l Tilt top vs 31 & 45-55	0,5 l Amistar vs 45-55	0,5 l Amistar vs 45-55
Led 3	2,0 l Amistar pro vs 31 1,0 l Amistar vs 51-55	0,2 l Tern + 0,25 l Amistar vs 31 0,5 l Amistar vs 51	0,5 l Zenit vs 31 0,5 l Amistar vs 55
Høst dato Harvest date	20. august	23. august	22. august

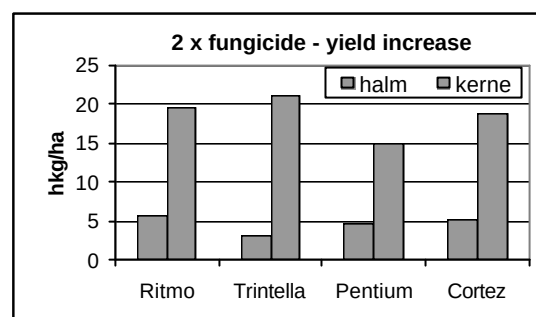
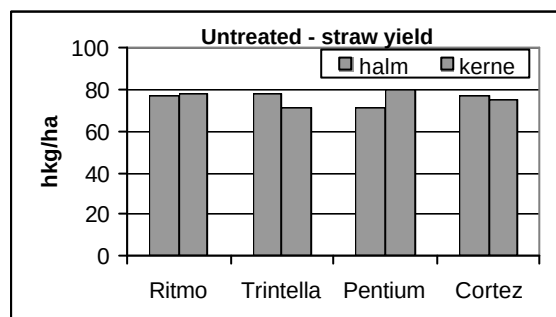


Figur 1. Målte vandprocenter i led med forskellige svampebehandlinger (aksbehandlinger). Tallene baserer sig på prøver på 1½ m², som blev høstet med få dages mellemrum. Water content in straw at different harvest dates using different fungicide treatments.

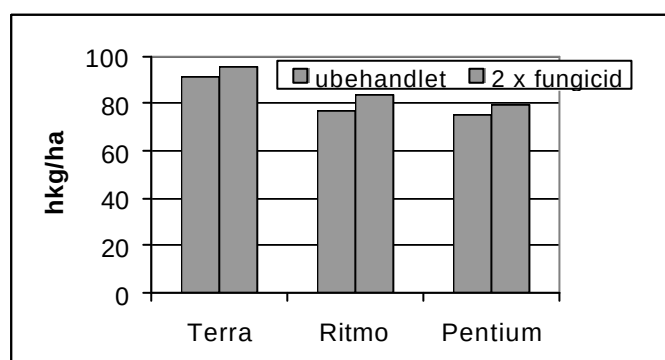
Tabel 2. Vandprocent i halm ved forskellige strategier for svampebekæmpelse. Tallene i de enkelte år er gennemsnit af 10 hvedesorter. Per cent water in straw using different fungicide strategies. Average of 10 winter wheat varieties.

Behandling	1998	1999	2000
Ubehandlet	15,3 c	12,6 c	15,1 c
2 x 1.0 l Tilt top**	25,0 b	-	-
2.0 l Amistar pro/1.0 l Amistar**	31,0 a	-	-
0,2 l Tern+0,25 l Amistar/0,5 l Amistar**	-	14,0 ab	-
0,5 l Amistar*	-	13,4 bc	17,3 b
0,5 l Zenit/0,5 l Amistar**	-	-	18,8 a

** Application at gs 31 and 45- 55; * Application at gs 45-55



Figur 2. Sammenligning af kerne- og halmudbyttet med og uden 2 svampebehandlinger. Gennemsnit af 3 års forsøg på Rønhave Forsøgsstation. Comparison of grain and straw yield in 4 varieties with untreated and fungicide treated plots. Average of 3 years trials.



Figur 3. Halmudbytte i sorter med forskellig strå længde Terra (lang), Ritmo (medium) og Pentium (kort) med og uden svampebekæmpelse. Straw yield in Terra (long), Ritmo (medium) and Pentium (short) with and without input from fungicides.

Er insekticidresistensen hos glimmerbøsser (*Meligethes aeneus*) i danske rapsmarker stigende?

Are insecticide resistance among blossom beetles (*Meligethes aeneus*) in Danish oil-seed rape fields increasing?

Lars Monrad Hansen
Danmarks JordbrugsForskning
Afdeling for Plantebeskyttelse
Forskningscenter Flakkebjerg
DK-4200 Slagelse

Summary

Pollen beetles are the most important pests in cruciferous and in oil-seed spring rape. They can totally spoil the economic profit. Therefore, it is important to have effective insecticides to control, when the economic damage threshold is exceeded.

In France a beginning resistance against the pyrethroids was seen in 1997 and in 2000 the same happened in Sweden and Denmark. A pilot test of one single population of blossom beetles from a Danish oil-seed spring rape field showed high resistance in some of the beetles. Because of the very little number of beetles tested, an extensive test will be carried out in the summer 2001.

Sammendrag

Glimmerbøsser er et betydende skadedyr i korsblomstrede afgrøder, og i vårraps kan de være helt ødelæggende for det økonomiske udbytte. Det er derfor vigtigt at have insekticider, som er i stand til at bekæmpe glimmerbøsserne, når den økonomiske skadetærskel er overskredet.

I 1997 fandt man i Nordfrankrig svigtende bekæmpelse med pyrethroiderne, og en senere test har vist udbredt insekticidresistens. I sommeren 2000 var det umuligt at bekæmpe glimmerbøsser i adskillige rapsmarker i Sverige, og en lignende tendens så vi i Danmark.

For at undersøge hvor kraftig en eventuel resistens var, undersøgte vi en enkelt glimmerbøssepopulation og fandt, at nogle af billerne kunne overleve op til 4 gange normal dosis. Da materialet er meget spinkelt, vil Danmarks JordbrugsForskning foretage en mere udbredt undersøgelse i vækstsæsonen 2001.

Glimmerbøssepopulationer (ca. 200 individer pr. population), som indsendes, vil blive modtaget med glæde og testet for et par forskellige insekticider.

Udvikling af et testsystem til evaluering af økologiske risici ved gensplejsede planter: Specifikke prædatorer

Developing a test system for evaluating environmental risks of transgenic plants: the specialist predator module

**Henrik F. Brødsgaard, Annie Enkegaard, Gabor L. Lövei,
Gisela Felkl & Lars M. Hansen**
Danmarks JordbrugsForskning
Afdeling for Plantebeskyttelse
Forskningscenter Flakkebjerg
DK-4200 Slagelse

Summary

As part of the project on “Environmental risks of transgenic plants and trophic links”, we are studying the effect of genetically manipulated plants on natural biological control. To establish a simple but realistic test system, we selected wheat as the manipulated plant, the aphid *Sitobion avenae* as the model pest, and three types of natural enemies; a parasitoid wasp, a specialist and a generalist predator.

The most common specialist predators of aphids in Denmark and Europe are coccinellids, especially the seven-spot lady beetle, *Coccinella septempunctata*, and we selected this species as a model species for a specialist natural aphid enemy. We established colonies of two strains of this species. One strain originates from field collected individuals from Flakkebjerg and another strain originates from individuals from a commercial production in Germany. Due to the fact that the transgenic wheat plants are not available until 2002, we initiated the work by simulating genetically engineered host plant differences by choosing two wheat cultivars with known differences in aphid resistance. This enables us to build up a model system that will be available for a final test when the transgenic plants are available.

Preliminary results suggest that the different food types (same species of aphids reared on different wheat cultivars) did not affect coccinellid juvenile development or mean adult body mass.

Sammendrag

Som en del af projektet ”Miljømæssige risici ved transgene planter og trofiske forbindelser” undersøges gensplejsede planters indvirkning på naturlig biologisk bekæmpelse. For at etablere et enkelt og realistisk forsøgssystem valgte vi hvede som den gensplejsede plante, kornbladlus *Sitobion avenae* som modelskadedyr, og tre typer naturlige fjender, en snyltehveps, en specifik og en generel prædator.

De mest almindelige specifikke bladlusprædatorer i Danmark og resten af Europa er mariehøns, specielt den syvplettede mariehøne, *Coccinella septempunctata*, som vi valgte som modelart for en specifik prædator. Vi etablerede opdræt af to stammer af syvpletet mariehøne. Den ene stamme indsamlede vi på markerne omkring Flakkebjerg, og den anden er en kommerciel stamme fra en forhandler i Tyskland. Da de gensplejsede hvedeplanter først er til rådighed fra år 2002, begyndte vi med at simulere transgene værtplanteforskelle ved at udføre vores præliminære forsøg på to sorter af hvede med en kendt forskel i naturlig forekommende værtplanteresistens mod bladlus. Disse præliminære forsøg gør os i stand til at have et testsystem klar, når de gensplejsede planter er til rådighed.

De foreløbige resultater viser, at de to forskellige fødetyper (den samme art af bladlus, der er opdrættet på to forskellige hvedesorter) ikke påvirker mariehønsenes udviklingstid eller voksen-vægt.

Naturstoffers effekt på skadegørere

Glucosinolate degradation products as plant protection products.

Lise Nistrup Jørgensen, Per Kudsk & Lars Monrad Hansen

Danmarks JordbrugsForskning

Afdeling for Plantebeskyttelse

Forskningscenter Flakkebjerg

DK-4200 Slagelse

Summary

Glucosinolate degradation products originating from several oil producing crops have been tested for biological effect on weeds, plant pathogenic fungi and insects. Several of the degradation products were effective against both weeds, fungal diseases and pests indicating broad spectrum activity. In vitro assays showed that the glucosinolates were inactive and only the degradation products or the mixtures of glucosinolates and myrosinase were biologically active.

Sammendrag

Det er velkendt, at nedmuldning af en række oliefrøafgrøder inden for f.eks. Brassica-arterne kan reducere og sinke fremspiringen af ukrudt i den efterfølgende afgrøde, ligesom der er set hæmmende effekt på visse jordboende sygdomme. På insekter er der desuden observeret, at der i mange oliefrøafgrøder findes stoffer, som har repellerende effekt. Disse effekter tilskrives oftest oliefrøafgrødernes indhold af glucosinolater. Det er imidlertid ikke glucosinolaterne men derimod deres nedbrydningsprodukter, der er biologisk aktive. Nedbrydningsprodukterne dannes spontant, når plantematerialet beskadiges, idet glucosinolaterne herved bringes i kontakt med enzymet myrosinase, som i intakte planter ikke er i kontakt med glucosinolaterne. Der er kun meget lidt tilgængelig viden om de forskellige nedbrydningsprodukters biologiske aktivitet, hvilket til dels skyldes, at man ikke hidtil har været i stand til at fremstille de forskellige nedbrydningsprodukter under kontrollerede forhold.

Formålet med nærværende projekt er at identificere de biologisk mest aktive nedbrydningsprodukter fra glucosinolater på plantepatogene svampe, skadedyr og ukrudt. Forsøg med 15 nedbrydningsprodukter i *in vitro* forsøg viste, at flere af disse havde effekt over for både plantepatogene svampe, skadedyr og ukrudt. Rangordenen imellem nedbrydningsprodukter var næsten identisk på de forskellige skadegørere med undtagelse af et enkelt produkt, som kun udviste effekt på ukrudt. De indledende forsøg blev udført som laboratorietest, hvor plantepatogene svampe blev dyrket i petriskåle på agar indeholdende nedbrydningsprodukter, skadedyrene blev dyppet i opløsninger af nedbrydningsprodukterne (dip-test), og ukrudtsfrø blev spiret i petriskåle på filtrerpapir opfugtet med opløsninger af nedbrydningsprodukterne. Med plantepatogene svampe er der foruden forsøg i petriskåle også udført pottforsøg med bygplanter inokuleret med meldug og hvedeplanter inokuleret med gulrust og *Septoria tritici*.

Der er udført supplerende forsøg med udvalgte nedbrydningsprodukter, de glucosinolater, der er udgangsmateriale for nedbrydningsprodukterne samt opløsninger af de samme glucosinolater tilsat myrosinase.

De foreløbige konklusioner fra forsøgene er, at rangordenen af nedbrydningsprodukterne er den samme, hvad enten der måles effekt over for plantepatogene svampe, skadedyr eller ukrudt. Endvidere er der i ingen af forsøgene observeret effekt af glucosinolaterne, derimod har effekten af glucosinolaterne tilsat myrosinase været identisk med eller bedre end effekten af de isolerede nedbrydningsprodukter (tabel 1). Over for plantepatogene svampe er der i sømifieldforsøgene generelt fundet en bedre effekt, når de undersøgte produkter anvendes kurativt, dvs. mens sygdommen udvikler sig latent i planten, end når de anvendes præventivt, dvs. før sygdommen er påført (tabel 2). Dette kunne indikere, at midlerne inaktiveres hurtigt efter udsprøjtning. Med hensyn til effekten over for ukrudt er der observeret forskelle i arternes følsomhed, som kunne indikere en vis selektivitet (tabel 3).

Tabel 1. Procent effekt af 2 glucosinolater og deres nedbrydningsprodukter i *in vitro* forsøg med *Stagonospora nodorum*. Per cent effect from 2 glucosinolates and their break down products in *in vitro* assays using *Stagonospora nodorum*.

Middel /product	Konc. I 200 ml agar	Per cent control of mycelium of <i>S. nodorum</i>	Per cent control of spores of <i>S.nodorum</i>
Metabolit 1	0,4 mM	100	100
Metabolit 1	0,04 mM	100	100
Glucosinolat 1	0,4 mM	0	11
Glucosinolat 1+Myrosinase	0,4 mM	100	100
Metabolit 2	0,4 mM	100	100
Metabolit 2	0,04 mM	100	100
Glucosinolat 2	0,4 mM	2,5	100
Glucosinolat 2 + Myrosinase	0,4 mM	100	100
Sportak (fungicid)	1 ppm	100	100

Tabel 2. Procent angreb af gulrust på vinterhvede planter efter sprøjtning med forskellige midler enten ved præventiv eller kurativ bekæmpelse (Væksthusforsøg). Per cent attack of yellow rust after preventive and curative treatments with different degradation products from glucosinolates.

Produkt	% gulrust i hvede		% meldug i vårbyg	
	PRÆVENTIV	KURATIV	PRÆVENTIV	KURATIV
Ubehandlet	10,8	10,8	11,1	11,1
Corbel 1.0 l/ha	0	0,0	0	0,1
Corbel 0,1 l/ha	0,7	0,2	9	0
Metabolit 1 10 mM	9,3	0	17	0
Metabolit 1 1 mM	15,0	5,8	21,,3	1,1
Metabolit 2 10 mM	15,0	6,0	27,5	1,0
Metabolit 2 1 mM	18,8	1,9	27,5	1,8
Metabolit 3 5.5 mM	11,3	4,8	15,0	0,3
Metabolit 3 0,55 mM	5,8	4,5	4,5	2,8

Tabel 3. Effekt målt som procent reduktion af rodvæksten af 3 glucosinolat nedbrydningsprodukter over for 3 plantearter i spiringsforsøg i petriskåle. Per cent effect on root growth in *in vitro* assays on 3 species of weeds using different degradation products from glucosinolates.

Produkt	Koncentration	Pct. effekt		
		Alm. rajgræs	Blød storkenæb	Byg
Metabolit 1	0,1 mM	41	0	0
	0,3 mM	43	0	0
	1,0 mM	65	55	18
	3,0 mM	85	99	43
	10,0 mM	98	100	70
Metabolit 2	0,1 mM	44	0	21
	0,3 mM	33	13	19
	1,0 mM	88	77	26
	3,0 mM	100	100	66
	10,0 mM	100	100	100
Metabolit 4	0,1 mM	66	0	8
	0,3 mM	93	0	3
	1,0 mM	75	100	0
	3,0 mM	100	100	50
	10,0 mM	100	100	80

Allelopati i byg

Allelopathy in barley

Per Kudsk, Jannie Olsen & Solvejg Kopp Mathiasen

Danmarks JordbrugsForskning

Afdeling for Plantebeskyttelse

Forskningscenter Flakkebjerg

DK-4200 Slagelse

Kirsten Brandt & Lars Porskjær Christensen

Danmarks JordbrugsForskning

Afdeling for Vegetabilske Fødevarer

Forskningscenter Årslø

DK-5792 Årslø

Summary

Barley is known as a competitive crop and it has been suggested that allelopathy may be involved. The purpose of the present study was to examine the allelopathic potential of selected barley varieties and wild types. The results obtained hitherto have only revealed minor differences between the varieties and wild types. Chemical analyses of the growth medium have shown that hordenine was present at much higher concentrations than gramine. However the concentrations of hordenine were significantly lower than those required to reduce root growth of common weed species in dose response assays.

Sammendrag

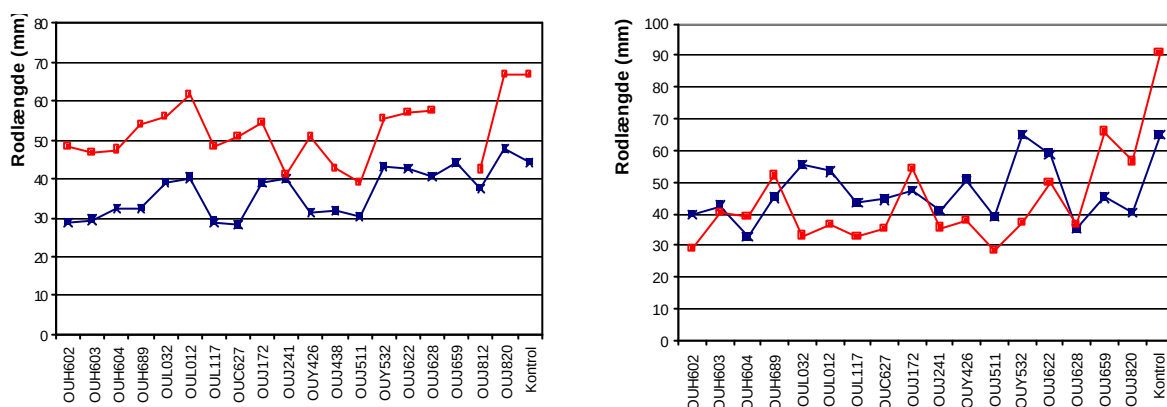
Byg er kendt som en afgrøde, der konkurrerer godt med ukrudt. Tidligere undersøgelser har vist, at bygrødder udskiller fytotoksiske forbindelser, som er i stand til at hæmme spiring og vækst hos en række ukrudtsplanter, og man har derfor konkluderet, at allelopati er en medvirkende årsag til, at byg konkurrerer godt med ukrudt. Senere undersøgelser har vist, at byg producerer alkaloiderne gramin og hordenin. Gramin produceres primært i de grønne plantedele, mens hordenin produceres i rødderne. Produktionen af gramin og hordenin er genetisk betinget men afhænger også af vækstforholdene.

Formålet med nærværende forsøg har været at undersøge udvalgte bygsorters og vildtypers allelopatiske egenskaber og sammenholde disse med sorternes evne til at udskille gramin og hordenin. Endvidere er dosis-respons for hordenin bestemt for en række ukrudtsarter. Forsøgene er udført som led i to projekter finansieret via FØJO.

Bygsorters allelopatiske egenskaber

I forbindelse med det første projekt undersøgte vi 21 bygsorter/vildtyper, som vi modtog fra Dr. Kazuhiro Sato, Barley Germplasm Centre, Okayama University i Japan. Sorterne var udvalgt, således at de repræsenterede en stor variation i graminindholdet i de grønne plantedele, og formålet med forsøgene var at karakterisere disse sorters og vildtypers allelopatiske egenskaber med alm. rajgræs og kløftet storkenæb som testplanter.

I forsøgene med kløftet storkenæb var resultaterne fra de to forsøg meget ens, mens der var lidt mere variation i resultaterne af de to forsøg med alm. rajgræs (figur 1). OUH602, OUH603, OUH604 og OUH689 er vildtyper af byg (*Hordeum spontaneum*), mens de øvrige er forskellige genotyper af *Hordeum vulgare*. I forhold til kontrolbehandlingen er der fundet en signifikant reduktion i rodlængden ved dyrkning sammen med mange af sorterne/vildtyperne, men der er også sorter, som ingen effekt har haft på rodlængden af testplanten. Vildtyperne har i alle forsøgene haft en effekt på rodlængden, men resultaterne tyder ikke på, at vildtyperne besidder specielle allelopatiske egenskaber, idet en række af sorterne har udvist en tilsvarende eller endog større allelopatisk effekt.



Figur 1. Rodlængde af kløftet storkenæb og alm. rajgræs ved dyrkning sammen med forskellige bygsorter/vildtyper. Resultaterne med de to forsøg med hver testplante er vist separat. I kontrolbehandlingen er testplanten dyrket alene. Root length of *Geranium dissectum* and *Lolium perenne* grown alone (control) or in combination with various barley varieties and wild types (two experiments with each of the test plants).

Kemiske analyser af mængden af gramin og hordenin i vækstmediet viste, at gramin kun fandtes i meget lave koncentrationer og ofte under detektionsgrænsen. Hordenin forekom i betydelig større koncentrationer end gramin, men der er kun observeret forholdsvis små forskelle imellem de undersøgte sorter og vildtyper, og der synes ikke at eksistere nogen korrelation mellem bygsorters/vildtypers evne til at producere og udskille henholdsvis gramin og hordenin.

I forbindelse med videreførelsen af projektet er der blevet indsamlet prøver af ca. 100 forskellige nordiske bygsorter, som forædlerne anser for at være interessant i relation til allelopati. Af særlig interesse er en række nær-isogene linier fra Svalöf i Sverige, som er frembragt ved krydsning af en dyrket sort og forskellige vildtyper. Disse linier varierer i deres

indhold af gramin men er forholdsvis identiske med hensyn til andre genetiske egenskaber, hvilket gør det lettere at erkende eventuelle allelopatiske effekter. Undersøgelserne af disse sorter pågår i øjeblikket.

Dosis-respons studier

Dosis-respons forsøg med en række forskellige ukrudtsarter har vist, at den dosering af hordenin, der er påvist i vækstmediet i forbindelse med dyrkningen af de japanske sorter og vildtyper, er betydelig lavere end de hordenin doseringer, der er nødvendige for at opnå en signifikant reduktion af rodvæksten. En manglende evne til at producere og udskille hordenin kan derfor være årsagen til den manglende allelopatiske effekt hos de undersøgte sorter og vildtyper. En anden mulighed er, at det ikke er hordenin men andre kemiske stoffer, der er årsagen til en eventuel allelopatisk effekt hos byg.

Isolering og udnyttelse af naturligt forekommende biocider

Isolation and utilization of natural occurring biocides

Christian Lorentz Bagger¹, Hilmer Sørensen² & Jens Christian Sørensen²

¹ Bioraf Danmark Fonden, Lykkesvej 11 B, DK-3720 Aakirkeby, Bornholm

² Kemisk Institut, Den Kongelige Veterinær- og Landbohøjskole, Thorvaldsensvej 40
DK-1871 Frederiksberg C

Summary

Production of agricultural- and horticultural crops in monocultures often makes necessary protection against severe herbivores, insects, nematodes, fungal or bacterial attacks. This has resulted in a considerable consumption of synthetic pesticides of petrochemical origin and appreciable amounts of synthetic surfactants to give appropriate emulsions for making useful solutions of the pesticides. Reduction in use of synthetic pesticides and surfactants are wanted of especially environmental reasons. This forms the basis for investigation of alternatives in form of biodegradable natural products used in concentrations found to be environmentally friendly and harmless to animal and man. Knowledge to chemotaxonomi, specificity of the herbivores and their choice of host plants form the basis for exploitation of natural products, which have the potentiality as specific and narrow-spectra biocides.

In connection with identification of natural products, which have biological effects useable as biocidal effects on e.g. weed, fungi or insects, this work has been focused on glucosinolates, their degradation products and compounds derived therefrom. These compounds are found in all plants belonging to the crucifers (*Brassicaceae*) together with other families within the order *Capparales*. Besides these families the compounds are only found in a few other plants. A total of more than 120 different glucosinolates are known (examples in Figure 1) and the presence of these varies between plants from different families, genera, species and varieties. The structural differences of glucosinolates imply that a very large amount of compounds can be potential starting points for the wanted biocidal effects. In addition new environmentally friendly or green chemistry techniques have been developed to a level where it gives basis for production of the compounds from agricultural crops and to acceptable prices for use of the products to wanted biodegradable biocides.

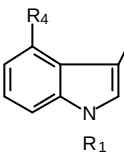
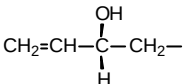
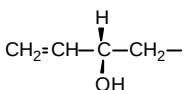
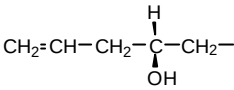
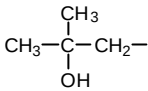
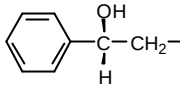
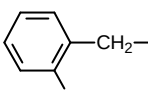
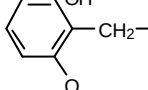
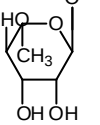
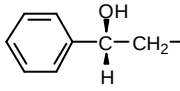
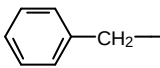
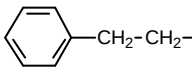
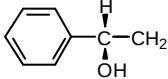
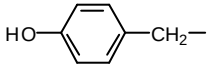
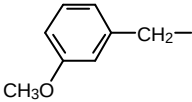
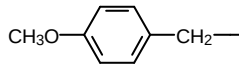
Sammendrag

Ved dyrkning af landbrugs- og havebrugsafgrøder er der oftest behov for plantebeskyttelse mod alvorlige angreb af insekter, nematoder, svampe og/eller bakterier. Dette har medført et betydeligt forbrug af syntetiske pesticider og bærestoffer eller surfactanter til at holde pesticiderne i opløsning eller en brugbar emulsion. Reduktion i brugen af disse stoffer er af flere – specielt miljømæssige – årsager ønsket. Det giver basis for undersøgelse af alternativer i form af bionedbrydelige naturstoffer, der anses for at være miljøvenlige og uskadelige for dyr og

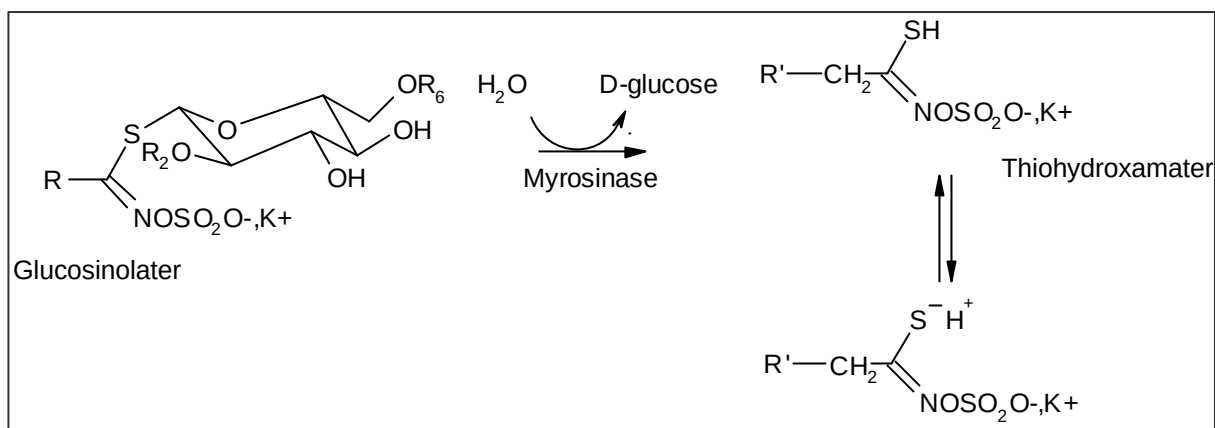
mennesker. Udnyttelse af kendskab til kemotaksonomi, specificiteten af skadevoldere og deres værtsplantevalg udgør grundlaget for udnyttelse af naturstoffer som specifikke og ikke-bredspektrede biocider.

I forbindelse med identifikation af naturstoffer, som kan have en biologisk effekt, og dermed en biocid effekt på eksempelvis ukrudt, svampe eller insekter er der i dette arbejde valgt at fokusere på glucosinolater, deres nedbrydningsprodukter og afledede forbindelser heraf. Disse stoffer findes i alle planter fra korsblomstfamilien (*Brassicaceae*) samt andre familier inden for ordenen *Capparales* og derudover kun i få andre planter. Der kendes over 120 forskellige glucosinolater (eksempler i Figur 1), og tilstedeværelsen af disse varierer mellem planter fra forskellige familier, slægter, sorter og varieteter. Den strukturelle forskellighed af glucosinolaterne gør at der således er et meget stort antal stoffer, som kan være udgangspunkt for de ønskede biocideffekter.

Glucosinolater nedbrydes i forbindelse med beskadigelse af frø, blad eller lignende, hvor cellebestanddele blandes og tillader enzymet myrosinase at katalysere den hydrolytiske spaltning af glucosinolaterne (Figur 2). Glucosinolaterne er ikke aktive i deres native form, hvorimod deres nedbrydningsstoffer (Figur 3) har været sat i forbindelse med utallige effekter på en række skadevoldere.

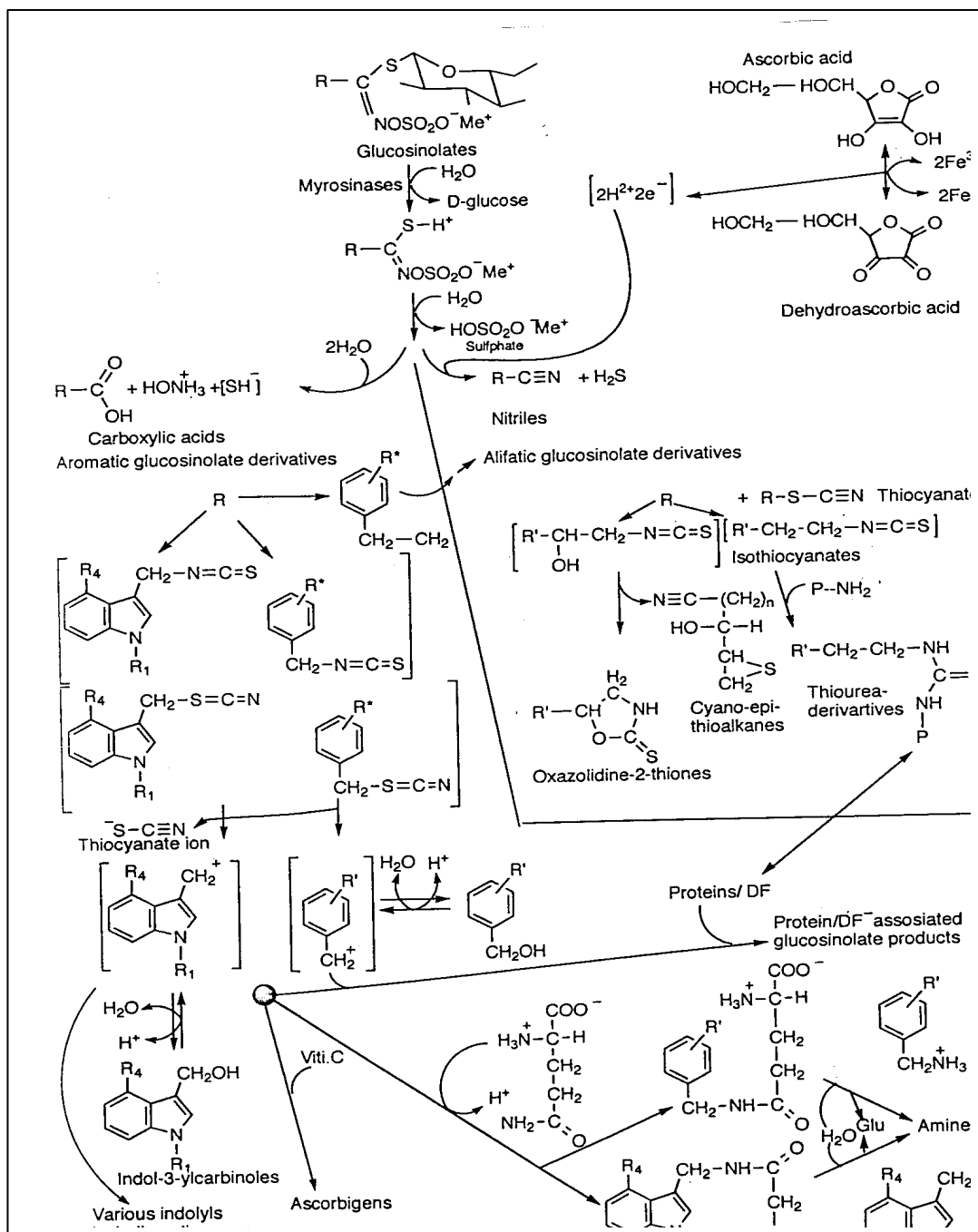
No.	Structure of R-groups	Trivial name	No.	Structure of R-groups	Trivial name
1	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-$	Sinigrin	23		Glucobrassicin
2	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$	Gluconapin	24	$\text{R}_1=\text{OCH}_3$; $\text{R}_4=\text{H}$	Neoglucobrassicin
3	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$	Glucobrassicinapin	26	$\text{R}_1=\text{H}$; $\text{R}_4=\text{OH}$	4-Hydroxyglucobrassicin
4		Progoitrin	27	$\text{R}_1=\text{H}$; $\text{R}_4=\text{OCH}_3$	4-Methoxyglucobrassicin
5		Epiprogoitrin	28	CH_3-	Methylglucosinolate
6		Napoleiferin	29		2-Hydroxy-2-methyl-propylglucosinolate
10	$\text{CH}_3-\text{SO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$	Glucoiberin	30		Epiglucobarbarin = Glucosibarin
11	$\text{CH}_3-\text{SO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$	Glucoraphanin	31		2-Hydroxybenzyl-glucosinolate
12	$\text{CH}_3-\text{SO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$	Glucosylsin	32		2-Rhamnopyranosyl-oxybenzylglucosinolate
13	$\text{CH}_3-\text{SO}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$	Glucoraphenin	33		6'-Sinapoylglucoraphenin ($\text{R}_2=\text{H}$ and $\text{R}_6=\text{Sinapoyl}$)
14	$\text{CH}_3-\text{SO}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$	Glucoscheirolin	35		6'-Isoferuloyl-glucosibarin ($\text{R}_2=\text{H}$ and $\text{R}_6=\text{Isoferuloyl}$)
16		Glucotropaeolin			
17		Gluconasturtiin			
18		Glucobarbarin			
20		Sinabin			
21		Glucolimnanthin			
22		Glucoaubietin			

Figur 1. Glucosinolatstrukturer



Figur 2. Myrosinase katalyseret nedbrydning af glucosinolater der adskiller sig ved forskellige sidekæder (R, R₂ og R₆) som angivet i Figur 1.

Et udvalg af disse stoffer er blevet isoleret og undersøgt i forbindelse med eventuel biocid-effekt i samarbejde med Danmarks JordbrugsForskning, Forskningscenter Flakkebjerg. For at opnå korrekt information om stoffernes koncentrationsafhængige effekter er det nødvendigt at arbejde med helt rene stoffer, hvor en eventuel effekt kunne henføres direkte til det pågældende stof. Det er derefter muligt at foretage undersøgelser på produktionsmæssigt billige/re/simplere uhomogene blandinger af stoffer. Et sådant ekstrakt vil være meget billigt at producere og følgelig have potentialet som et økonomisk konkurrencedygtigt biocid, der samtidig er miljøvenligt og specifikt overfor den aktuelle skadevolder. Bærestof eller surfactanter er ligeledes baseret på anvendelse af bionedbrydelige naturstoffer/plantelipider. Både de aktive stoffer og bærestofferne fremstilles ved anvendelse af vandigt baserede teknikker uden anvendelse af petrokemiske kemikalier, hvilket burde give basis for at anvendelserne også kunne anvendes i økologisk baserede produktioner.



Figur 3. Nedbrydningsprodukter fra myrosinase katalyseret hydrolyse af glucosinolater.

Teknikker til isolering af bærestoffer og af glucosinolater samt myrosinase efterfulgt af fremstilling af de specifikke nedbrydningsprodukter er udviklet til at forløbe også i pilot skala, hvor flere hundrede kilo plantemateriale kan procesbehandles til at give de ønskede produkter. Denne opskalerbare mulighed gør perspektivet for anvendelse af eventuelt aktive stoffer til en reel mulighed også i industriel skala.

Provning av PC-Planteværn och PRO_PLANT i skånska höstveteförsök 1998-2000

Testing of PC-Planteværn and PRO_PLANT in trials of winter wheat in Scania 1998-2000

Gunilla Berg
Jordbruksverket
Växtskyddscentralen
SE-230 53 Alnarp

Summary

Two different decision support systems, PC-Planteværn and PRO_PLANT, were during 1998-2000 tested in 10 field trials of winter wheat in the south of Sweden. Good results were found obtained with both systems. The recommended dosages of PRO_PLANT were too high and best net yield gave half dosages of PRO_PLANT. The dosages used in PC-Planteværn were more adjusted to the growing conditions in the south of Sweden and were, after adjustment in 1998, well suited. More adjustments must be made in PRO_PLANT.

Bakgrund

Två olika beslutstödssystem för bekämpning av svampsjukdomar i stråsäd, danska PC-Planteværn och tyska PRO_PLANT, provades i 10 höstveteförsök under åren 1998–2000. I dessa försöken ingick förutom beslutstödssystemen många olika försöksled, men här redovisas endast tre ”standardled”, som var gemensamma för alla tre försöksåren. Försöken låg i Skåne i sorterna Kris (2 st), Ritmo (4 st), Tarso (4 st) och försöken graderades veckovis.

Resultat

Resultaten redovisas i tabell 1. Vid beräkning av nettomerintäkt är preparatpriser, körningskostnad (100 kr/tillfälle) och körskada inberäknade.

I försöken förekom främst *Septoria tritici*, men till viss del även *Stagonospora nodorum* och *Drechslera tritici-repentis*. Angreppen av dessa tre svampar (benämns bladfläcksvampar) var speciellt starka under 1998 och 1999. Starka angrepp av mjöldagg (*Erysiphe graminis*) förekom endast i ett försök och brunrost (*Puccinia recondita*) förekom i två försök.

PC-Planteværn rekommenderade tidiga behandlingar (DC 32-33) mot mjöldagg i tre försök och mot stråknäckare (*Pseudocercospora herpotrichoides*) i ett försök. Behandling med Amistar mot bladfläcksvampar rekommenderades i alla försök i dosintervallet 0,32-0,45 l/ha och utfördes i DC 39-55. De dåliga resultaten från 1998 kan förklaras av att behandlingen mot bladfläcksvampar inte upprepades pga att de skulle gå 20 dagar efter behandling med Amistar innan ny räkning av nederbördsdagar startade. Detta justerades inför säsongen 1999.

PRO_PLANT rekommenderade mjöldaggsbehandling (DC 32-39) i fyra försök och stråknäckarbehandling i ett försök. Behandling mot bladfläcksvampar rekommenderades i alla försök med någon Tilt-produkt eller Amistar. Upprepade behandlingar med Amistar gav under 1998 bäst resultat. Om infektionsperioder för bladfläcksvampar förekom före behandlingsdatum rekommenderades en triazol eller blandning av triazol/strobilurin pga triazolernas bättre kurativa effekt. Detta ledde till, speciellt 1999, att det först gjordes en bekämpning med Tilt och sedan en bekämpning med Amistar för "greening-effekten". Till säsongen 2000 infördes blandningen Tilt/Amistar i programmet.

Tabell 1. Höstvet 10 försök 1998-2000, jämförelse mellan beslutsstödssystem och standardled. Winter wheat, 10 trials, 1998-2000, comparison between decision support systems and normal treatments.

Behandling	Dos/ha DC 55	Behandlings-index, BI	Antal behandlingar	% bladfläck-svampar DC 75-83	Skörd och merskörd dt/ha	Nettomerintäkt kr/ha
<i>1998 3 försök</i>						
Obehandlat				24,3	81,6	
Zenit+Amistar	0,5+0,5		1,0	11,3	10,1	355
Amistar	1,0	1,0	1,0	12,0	12,9	510
Amistar	0,5	0,5	1,0	15,3	8,4	350
PC-Planteværn		0,44	1,3	8,4	5,4	130
PRO_PLANT 1/1		1,35	2,3	5,6	17,0	615
PRO_PLANT ½		0,68	2,3	5,0	14,3	690
LSD 5 %					6,7	
<i>1999 5 försök</i>						
Obehandlat				17	90,2	
Zenit+Amistar	0,5+0,5		1,0	5	9,0	230
Amistar	1,0	1,0	1,0	5	11,3	345
Amistar	0,5	0,5	1,0	6	11,6	620
PC-Planteværn		0,7	1,6	6	10,2	410
PRO_PLANT 1/1		1,92	2,2	5	12,2	215
PRO_PLANT ½		0,96	2,2	6	10,9	390
PRO_PLANT ¼		0,48	2,2	8	9,1	380
LSD 5 %					3,7	
<i>2000 2 försök</i>						
Obehandlat				7,8	102,5	
Zenit+Amistar	0,5+0,5		1,0	5,3	5,0	-280
Amistar	1,0	1,0	1,0	5,2	9,2	145
Amistar	0,5	0,5	1,0	5,3	5,6	80
PC-Planteværn		0,49	1,0	5,3	4,9	45
PRO_PLANT 1/1		1,27	1,5	5,4	5,8	-150
PRO_PLANT ½		0,64	1,5	5,9	6,6	140
PRO_PLANT ¼		0,32	1,5	6,2	1,6	-195
LSD 5 %					6,5	
<i>Medeltal 1998-2000 10 försök</i>						
Obehandlat				17,0	90,1	
Zenit+Amistar	0,5+0,5		1,0	6,8	8,5	165
Amistar	1,0	1,0	1,0	7,0	11,4	355
Amistar	0,5	0,5	1,0	8,4	9,4	430
PC-Planteværn		0,54	1,3	6,4	7,7	250
PRO_PLANT 1/1		1,51	2,0	5,1	12,3	265
PRO_PLANT ½		0,76	2,0	5,6	11,1	430
PRO_PLANT ¼		0,38*	1,8*	7,2*	6,9*	150*
LSD 5 %				4	3,3	

*endast 7 försök

Diskussion

Under åren har förändringar skett i båda beslutstödssystemen. Skånska och danska förhållanden är i många fall likartade och rekommendationerna för PC-Planteværn stämmer ganska bra efter de justeringar som har genomförts i programmet under de senaste åren. Vid höga sjukdomsangrepp var dock doserna något låga.

De doser som PRO_PLANT rekommenderade var för höga och i dessa försöken var nettomerintäkten bäst för halv dos och i ett fall var även en fjärdedels dos bäst. Ytterligare anpassning av dosrekommendationerna behöver ske.

Syftet med provningen var att se huruvida beslutstödssystemen fungerar bra under en flerårsperiod och att de inte misslyckas något enskilt år. Både PC-Planteværn och PRO_PLANT (halv dos) gav stabila resultat och ofta var nettomerintäkterna bland de högsta jämfört med olika standardbehandlingar.

**MitVejr© giver planteavleren bedre betingelser for at disponere rigtigt
- i forhold til vejret**

MitVejr© improves farmers decisionmaking capability

- given the weatherconditions

Jens Carsten Nielsen

Markedsdirektør

jcn@vejr2.dk

Danmarks private meteorologiske institut

Summary

- **Local weather forecasts on the internet**

Forecasts for 582 zipcode areas in Denmark

Forecasts for the next 36 hours by the hour and for the next 5 days every 6 hours

- **Updated every hour**

The local forecasts are updated and corrected every hour 24 hours a day by our meteorologists

- **Overview and insight**

The local forecasts offer precise knowledge about the probability of precipitation, amount of precipitation, probability of frost, temperatures, wind force etc.

Satellite pictures, radar pictures and precipitation maps give an overview of how the weather develops in the country. All of it, just one click away.

- **Weather alerts – a world class innovation**

Local alerts for critical development in wind force, temperature and precipitation. Demanded by the farmer himself on line. The alert is send directly to a mobile telephone number (SMS).

According to the Bureau of Patents, this is a world class innovation!

- **Weather hotline**

When in doubt, call the meteorologist on duty

- **Information**

For more information call Vejr2 (Weather2) at +45 70 266 966

Denmark's private meteorological institute

Lokale vejrforudsigelser på internettet

Vejr2 laver vejrudsigter, som gælder for dit lokalområde (postnummerområde).

Du får en vejrudsigt både for de næste 36 timer og de næste 5 døgn.

Opdateres time for time

Den lokale vejrudsigt opdateres og korrigeres hver time døgnet rundt af vores meteorologer. Det giver stor sikkerhed på 36-48 timers sigt.

Konkret viden om vejrudviklingen

Din lokale vejrudsigt giver dig en præcis viden om sandsynligheden for nedbør, nedbørs-mængden, sandsynligheden for frost, temperaturen, vindstyrken osv. i de kommende døgn. Og du får satellitbillede, radarbillede og nedbørsoversigtskort, som giver dig et overblik over vejrets udviklingen i hele landet. Det hele er samlet på et sted.

Nyhed: Lokale vejrvarslinger til mobiltelefon

Du beder selv om at blive varslet f.eks. 4 timer før der kommer nedbør i dit lokalområde. Du kan bede om varsling for vindstyrke, temperatur og nedbør. Du modtager din varsling direkte på mobiltelefon eller e-mail.

Ifølge patentbureauet er dette en verdensnyhed!

Telefonservice

Hvis du har spørgsmål til vejr situationen i dit lokalområde, så ringer du til vores vagthavende meteorolog. Det kan være en hjælp i en kritisk situation.

Abonnementsperioder

Du kan købe MitVejr i 12, 6 eller 3 måneder. Og hvis du er medlem af en forening, som Vejr2 har indgået en samarbejdsaftale med, får du medlemsrabat.

Gratis prøveperiode

Du kan ind til den 20. marts 2001 få 1 måneds gratis prøveperiode på MitVejr.

Gå ind på www.mitvejr.dk. Klik på abonnement og vælg prøveabonnement. Så får du adgang til MitVejr i løbet af kort tid.

GEP God Eksperimentel Praksis

GEP Good Experimental Practice

Bent Bromand

Danmarks JordbrugsForskning

Afdeling for Plantebeskyttelse

Forskningscenter Flakkebjerg

DK-4200 Slagelse

Summary

GEP is a control system based on EU directives which was introduced in order to secure that efficacy trials carried out with the purpose of registration are performed according to international standards which means that the results are valid for mutual recognition in EU. GEP was introduced in Denmark according to Statutory Order from the Ministry of the Environment and Energy no. 922 of September 12, 1997. Per 1st of January 2001 14 testing units are in possession of a certificate for GEP Recognition. During the past 5 years an average of 680 GEP trials have been carried out each year.

Sammendrag

GEP er et på EU direktiver baseret kontrol system, som skal sikre at effektivitetsforsøg, der udføres med henblik på registrering, udføres i henhold til internationale standarder, hvilket betyder, at resultaterne kan anerkendes over landegrænserne i EU. GEP blev indført i Danmark den 1. januar 1996 i henhold til Miljø- og Energiministeriets bekendtgørelse nr. 722 af 12. september 1997: "Bekendtgørelse om Bekæmpelsesmidler". Pr. 1. januar 2001 har 14 forsøgsenheder status som GEP anerkendt forsøgsenhed, og i de forløbne 5 år er der i gennemsnit udført 680 GEP forsøg pr. år.

GEP i Danmark

GEP (God Eksperimentel Praksis) blev indført i Danmark i henhold til Miljø- og Energiministeriets bekendtgørelse nr. 722 af 12. september 1997: "Bekendtgørelse om Bekæmpelsesmidler". Denne bekendtgørelse siger, at undersøgelser af plantebeskyttelsesmidlers effektivitet, der er udført i Danmark efter 1. januar 1996, skal være foretaget af forsøgsenheder, der er anerkendt hertil af Danmarks JordbrugsForskning (GEP-ankendelse).

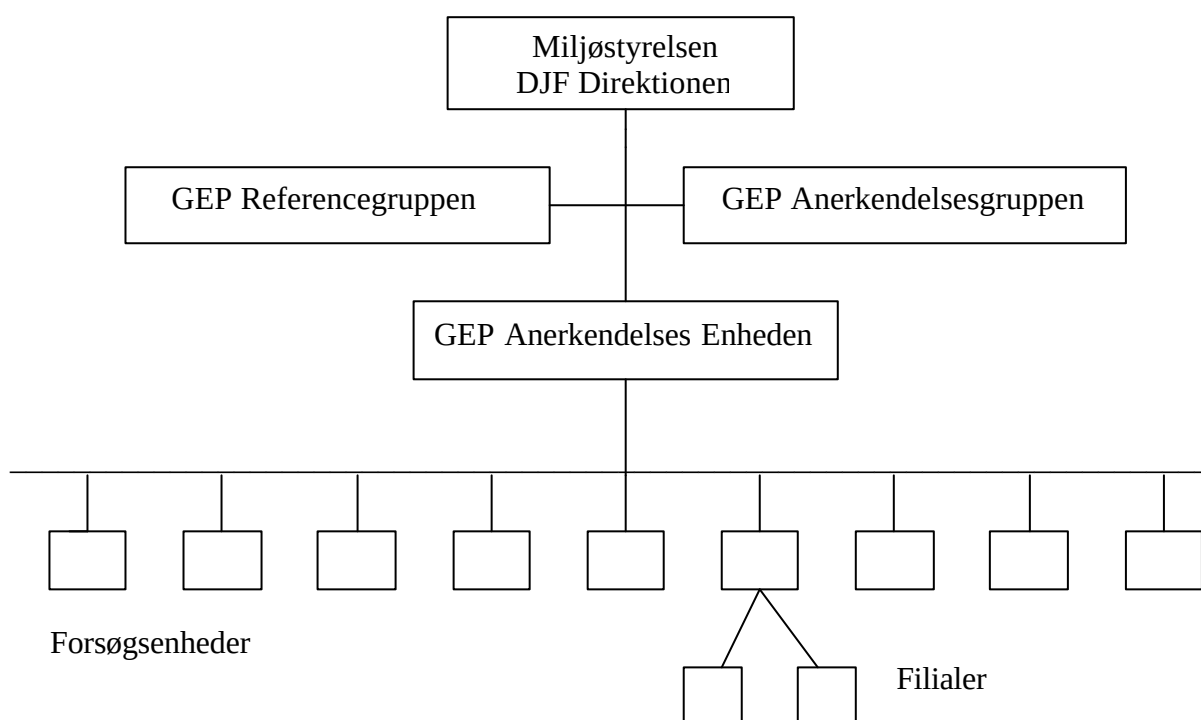
Organisation af GEP

Miljøstyrelsen er den øverste myndighed, hvortil GEP Anerkendelses Enheden har indberetningspligt. Hvert år udarbejdes en liste over anerkendte forsøgsenheder i Danmark, samt omfang og forløb af inspektion og registrering af afsluttede GEP forsøg.

GEP Anerkendelses Enheden ved DJF er den anerkendende og kontrollerende myndighed, der administrerer GEP systemet.

GEP Referencegruppen består af personer, der repræsenterer Miljøstyrelsen, kemikaliefirmaerne, private forsøgsenheder og den offentlige afprøvning af bekæmpelsesmidler. GEP Referencegruppen træffer afgørelser af principiel karakter, eller hvor der er uoverensstemmelser mellem en forsøgsenhed og GEP Anerkendelses Enheden. GEP Referencegruppens afgørelser er gældende.

GEP Anerkendelsesgruppen består af en repræsentant for Miljøstyrelsen, en jurist fra Danmarks JordbrugsForskning samt af GEP Anerkendelses Enheden. GEP Anerkendelsesgruppen tager efter indstilling fra GEP Anerkendelses Enheden stilling til, om en forsøgsenhed er kvalificeret til at få en GEP Anerkendelse. Nedenstående ses GEP organisationens opbygning.



GEP omfatter følgende elementer:

1. Indledende forsøg.
2. Effektivitetsforsøg.
3. Oplysninger om udvikling eller mulig udvikling af resistens.
4. Virkninger på udbyttet af behandlede planter eller planteprodukter i henseende til mængde og/eller kvalitet.
5. Fytotoksicitet for målgruppen af planter (herunder forskellige sorter) eller for målgruppen af planteprodukter.
6. Observerede, uønskede eller utilsigtede, f.eks. på nytte- og andre organismer uden for målgruppen, på efterfølgende afgrøder, andre planter eller dele af behandlede planter, som anvendes til formering (f.eks. frø, stiklinger, udløbere).

Sikkert planteværn er mere end effektive midler

There is more than high efficacy to safe pesticides

Lars Byberg

DuPont Danmark

Miljø og Kvalitetskonsulent

Skøjtevej 26

DK-2770 Kastrup

Summary.

There is more to a pesticide than high efficacy. "DuPont Quality Program" is the concept where essential inherited parameters of a pesticide is captured and developed beside high efficacy.

The environmental impact in the production is dealt with through ISO 14000 and EMAS certification as well as the quality is guaranteed through ISO 9000. The farmers' and dealers' work environment is secured through low dose sulfonylurea pesticides which are sold in tablet and water-soluble backs. It also minimises the risk of spot contamination while handling the concentrated product. The impact on the environment is pinpointed through the "Environmental Profile" showing farmer/advisor where to be careful. Finally the breakdown in nature is monitored through sample taken from a stream in south Sweden, where the farmers in the up-land are interviewed about their use of pesticides each year.

Indledning

Miljø påvirkningerne af et planteværnsmiddel skal betragtes som en helhed fra syntesen af det første molekyle til det endeligt er nedbrudt i naturen. Et planteværnsmiddel skal kendetegnes ved, at have den lavest mulige miljøpåvirkning under produktionen, lavest mulige transportforbrug, sikkerhed under opbevaringen, ingen fare for landmanden ved håndtering af produktet, minimal risiko for punktkilde forurening ved håndtering, lavest mulige miljøpåvirkning efter udsprøjtning, højest mulige effektivitet ved lave doser og endelig en hurtig nedbrydelighed.

DuPont Quality Program

På Nordisk basis samles, vurderes og forbedres disse enkeltparametre gennem "DuPont Quality Program". Målsætningen er at tilbyde effektiv og skånsom planteværn, der karakteriseres ved:

- Certificeret produktion
- Godt arbejdsmiljø
- Minimal miljøpåvirkning

DuPont Quality Program består af sulfonylureamidler Express[®], Harmony[®] Plus, Ally[®], Safari[®], Harmony[®] og Titus[®], der populært kaldes "minimidler".

Produktion og arbejdsmiljø

De Minimidler DuPont sælger i Norden, er alle produceret på anlæg, der er ISO 9000, ISO 14000 og EMAS-certificerede. ISO er et internationalt anerkendt kvalitets- og miljøstyrings-system, mens EMAS er et miljøstyringssystem udviklet af EU. Certificeringerne er styrings-systemer, der effektivt omsætter kvalitets- og miljømålsætninger til praksis.

En central del i ISO 14000 certificeringen er en vurdering af miljøpåvirkningerne, hvilket omfatter: Beskrivelse af alle processer, definition af miljøpåvirkninger, måling af miljøpåvirkninger samt risikovurderinger.

Et væsentligt grundlag for et godt arbejdsmiljø i forbindelse med ukrudtsbekæmpelse er en lav mængde aktivstof. Ved at anvende gram i stedet for kilo reduceres mængden der skal håndteres. Arbejdsmiljøet forbedres således ved færre tunge løft i ubekvemme arbejdsstillinger. Minimidlerne er formuleret på følgende måde:

- **Brusetabletter**
- **Vandopløselige poser**
- **Minigranulat**

En tablet, der tabes, samles let op igen uden at forurene. Formulering er derfor vigtig, når det gælder minimering af risikoen for spild og punktkildeforurening. Sprøjterengøring er vigtig i kampen imod punktkildeforurening. Arbejdsprocessen ved sprøjterengøringen bør ske så enkelt og effektivt som muligt. All Clear™ Extra anbefales som rengøringsmiddel, da det giver en effektiv rengøring af sprøjteudstyret i en omgang.

Minimidlernes MiljøProfil

En diskussion af miljøprofil for et planteværnsmiddel, sker gennem en vurdering af risikoen for, at sprøjterester kan forurene vand, levnedsmidler, fauna og den vilde flora. Der skal være fokus på at minimere risikoen for, at sprøjterester forurener overfladevand (åer, søer) og grundvand. Dette sker ved, at hvert middel vurderes nøje med hensyn til risikoen for transport gennem markprofilen. Ved overflade fordampning og for transport via vinddrift etc. Disse faktorer kaldes under et miljø EKSPONERING. Den anden del af miljøprofilen beskriver miljø EFFEKT. Det er en beskrivelse af aktivstoffets indflydelse på organismer og planter, der ligger uden for produkternes anvendelsesområde. MiljøProfilen viser, at DuPonts sulfonylurea ud fra forskellige kriterier samlet har en lav risiko såvel eksponeringsmæssigt som effektmæssigt.

Opfølgende analyse i marken

I DuPont har vi de seneste år i samarbejde med SLU bidraget til analysestudier på markniveau. Dette sker i en å i Sydsverige, hvor anvendelsen af planteværn gennem landmandsinter-

views er kendt. Prøveudtagning af overfladevand sker v.h.a. en computerstyret robot i perioden: maj-oktober og prøverne analyseres med multi-SU-metoden (LC-MS-MS) for samtlige sulfonylurea-midler. Resultatet er, at der ikke er fundet sulfonylurea-midler i kvantificerbare koncentrationer. I selve sprøjtesæsonen er der konstateret spor af sulfonylurea-midler, men altså i så lave mængder, at det ikke har været muligt at bestemme koncentrationen.

Nedsæt pesticidmængden til det halve med HARDI TWIN

Reduce the pesticide quantity by half the rate with HARDI TWIN

Christian Holst

Hardi

Summary

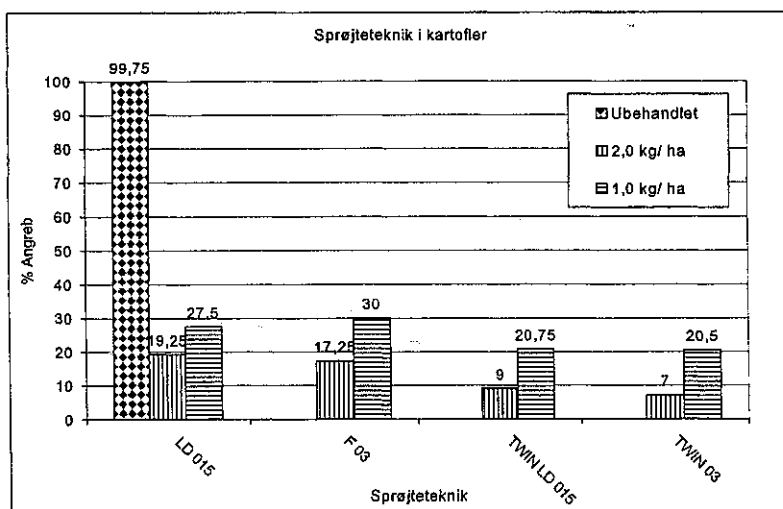
In a number of trials the conclusions by spraying with TWIN have been a significantly better biological effect. The tests show that with TWIN it is possible to reduce the pesticide rate by half, or more, the quantity without having any difference in the effect compared to conventional spray technique.

- Samme resultater som hidtil

Der er også i år 2000 fundet signifikant bedre biologisk effekt med HARDI TWIN forsøgs-sprøjter i forsøg udført i forsøgspareceller. Disse resultater kan naturligvis ikke direkte overføres til landmandspraksis, hvor der er en række faktorer der spilder ind, men giver en klar indikation af, hvilke muligheder der er med TWIN systemet.

Sprøjteteknik i kartofler

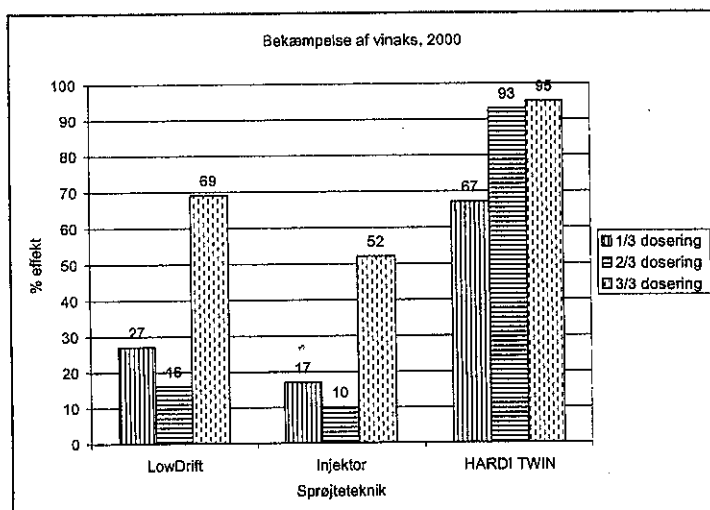
Der er opnået signifikant bedre biologisk effekt ved at sprøjte med TWIN. Dette gælder både for 1 og 2 kg Dithane DG pr. ha. Den bedste effekt var med 2 kg Dithane DG pr. ha med 400 liter/ha, udsprøjtet med TWIN. En dosering på 1 kg Dithane DG pr. ha med TWIN giver samme biologiske effekt som 2 kg Dithane DG pr. ha med konventionel sprøjteteknik. 1 kg Dithane DG pr. ha med konventionel sprøjteteknik giver den dårligste effekt, selv med 400 liter/ha.



Forsøget er udført i 2000 af: Danmarks JordbrugsForskning
Afdeling for Plantebeskyttelse, Forskningscenter Flakkebjerg

Bekæmpelse af vindaks i vinterhvede.

Hovedkonklusionen efter tre afprøvningsår er, at HARDI TWIN systemet har givet den største effektsikkerhed - især ved nedsatte doseringer. Tilsvarende har LowDrift dysen givet en lidt større effektsikkerhed end opnået med injektor-dysen.

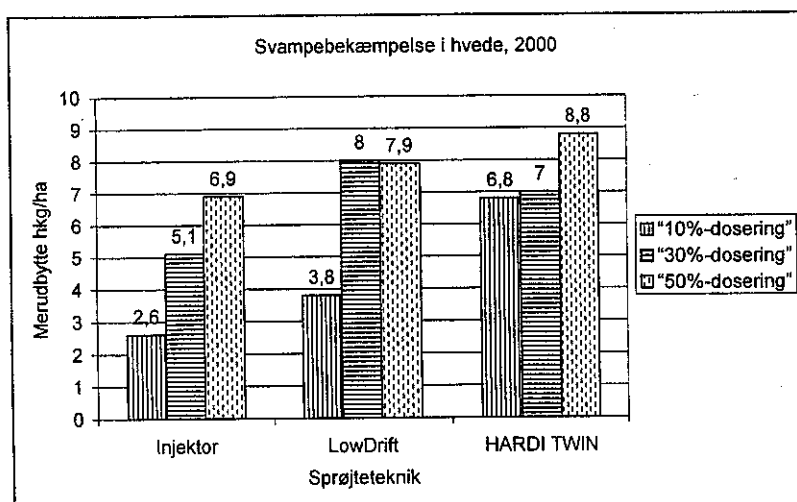


Forsøget er udført i 2000 af Køge-Ringsted Landboforening

Kilde: Planteavlsberetning 2000.

Svampebekæmpelse i hvede

3 års forsøg har ikke vist sikker forskel i effekten af svampebehandling i hvede udført med injektor og LowDrift dyser. HARDI TWIN systemet har enten været lige så godt eller bedre end injektor/LowDrift dyserne. Specielt i 2000 har TWIN systemet været de to andre dyser overlegne.



Forsøget er udført i 2000 af Køge-Ringsted Landboforening

Kilde: Planteavlsberetning 2000.

Conserve - et nyt middel til bekæmpelse af skadedyr i prydplantkulturer baseret på en naturligt forekommende jordbakterie.

Conserve

Lars G. Dinesen, Dow AgroSciences Danmark A/S, Sorgenfrivej 15, DK-2800 Lyngby
Nis. Chr. Schmidt, Dow AgroSciences Danmark A/S, Sorgenfrivej 15, DK-2800 Lyngby
Jean-Louis Leca, Dow AgroSciences, 1240 route des Dolines, F-06904 Sophia Antipolis
Cedex, Frankrig

Summary

Conserve contains the active ingredient Spinosad which is derived from fermentation of a naturally occurring soil bacterium, *Saccharopolyspora spinosa*.

CONSERVE has proven to have an outstanding highly effective level of control of Western Spotted Flower Thrips (*Frankliniella occidentalis*) and to be very safe to ornamental plant species. CONSERVE combines a very good safety to workers together with an excellent environmental profile. The product fits well into IPM programs and is an excellent partner in resistance management programs.

Development trials were initiated in Denmark in 1997, and CONSERVE has been submitted to authorities for registration in Denmark, Sweden and Norway.

Sammendrag

Conserve* indeholder aktivstoffet *spinosad*, der fremstilles ved fermentering af en naturligt forekommende jordbakterie, *Saccharopolyspora spinosa*.

Conserve har en enestående god effekt ved bekæmpelse af Saintpauliatrips (*Frankliniella occidentalis*), og er skånsom over for en lang række prydplantekulturer. Midlet kombinerer sikkerhed for arbejdere i gartneriet med en god miljøprofil. Midlet kan samtidig let tilpasses integreret plantebeskyttelse (IPM-programmer) og i programmer for håndtering af resistens.

Disse fordele gør Conserve til en ideel partner til bekæmpelse af trips i gartnerier.

Udviklingsforsøg med Conserve blev indledt i Danmark i 1997, og ansøgning om godkendelse er indsendt til myndighederne Danmark (1999), Sverige (1999) og Norge (2001).

Aktivstoffet og Virkemåde

Aktivstoffet i Conserve er *spinosad*, som består af en blanding af de to biologisk mest aktive metabolitter, spinosyn A og spinosyn D, isoleret fra fermenteringen af den naturligt forekommende jordbakterie, *Saccharopolyspora spinosa*. (Thompson *et al.*, 1997). Produktet er en SC-formulering indeholdende 120 g *spinosad*/l.

Conserve påvirker nervesystemet hos skadedyrene, hvilket sker efter oral indtagelse og ved kontaktvirkning. Undersøgelser har vist, at spinosad virker på nikotin-acetylcholine-receptorerne på de post-synaptiske nerveceller. Denne unikke virkemåde og fraværet af krydsresistens med andre kendte insektmidler gør et midlet egnet til rotationsprogrammer med andre insektmidler (Salgado, DJF rapport nr. 42 (2001), 67-70)

Effektiv bekæmpelse af skadedyr

Spinosad er særdeles effektivt til bekæmpelse af skadedyr, inklusive arter af Lepidoptera, Diptera, Hymenoptera, Thysanoptera og nogle få Coleoptera.

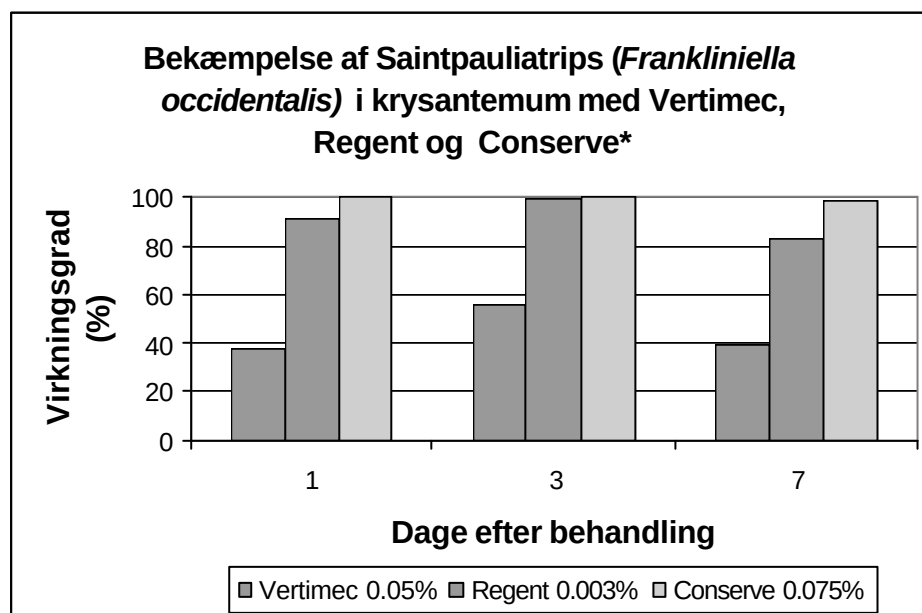
Virkningen på skadedyrene starter inden for minutter, og maximal effekt opnås typisk efter 1-3 dage (Bret *et al.*, 1997).

I Danmark er Conserve udviklet til bekæmpelse af trips (*Frankliniella occidentalis*) og minerfluelarver (*Liriomyza sp.*).

Resultater fra forsøg udført ved Danmarks Jordbrugsforskning, Forskningscenter Flakkebjerg samt afprøvninger udført i danske gartnerier har givet følgende konklusioner:

Conserve er et særdeles velegnet produkt til bekæmpelse af thrips.

2-3 behandlinger med 75 ml Conserve per 100 l giver en effektiv bekæmpelse af pupper og voksenstadier af Saintpaulitrips. Conserve har lige så god eller bedre effekt end de i dag anvendte standardmidler. Æg fra Saintpaulitrips bekæmpes ligeledes effektivt med Conserve.



Kilde: DJF 1998

Tålsomhed

Forsøg og tests med Conserve har vist at midlet har en fortræffelig selektivitet over for en lang række af de mest almindeligt producerede prydpalnter. Tålsomhedsforsøgene er blevet udført på forskellige vækststadier, inklusive ved blomstring og under betingelser med ringe lysforhold.

Sundhed og Miljø

Undersøgelser har vist, at Conserve har en lav grad af giftighed over for pattedyr og andre ikke målorganismer.

I henhold til EU kriterier skal Conserve ikke klassificeres på basis af akut giftighed, hud- eller øjenirritationer eller hudsensibilisering:

Akut oral LD ₅₀ Rotte	> 5000 mg/kg
Akut dermal LD ₅₀ Kanin	> 5000 mg/kg
Hudirritationstest, Kanin	Ikke irriterende
Øjenirritation, Kanin	Ikke irriterende
Sensibilisering , Marsvin	Ikke sensibiliserende
Indånding, LC ₅₀ , Rotte	> 17,02 mg/L/4t

Resultater fra længerevarende studier har bekræftet spinosads lave grad af giftighed.

I økotoxikologiske studier viser spinosad en lav grad af giftighed overfor fugle , terrestriske hvirveldyr samt fisk, alger og højere planteslægter. Påvirkningen af regnorme og mikroorganismer er minimal.

Risikoen for bioakkumulering af spinosad er lille, og aktivstoffet nedbrydes let i jordmiljøet, hvor halveringstiden typisk er under 1 dag.

Resistenshåndtering og rotationsprogrammer

Forkert brug af bekæmpelsesmidler kan føre til resistensdannelse over for praktisk taget alle insektmidler. For at bevare Conserve's effektivitet til bekæmpelse af trips anbefales det at undgå at sprøjte mere end 3 på hinanden følgende gange med midlet. Der bør jævnligt skiftes mellem velegnede midler i bekæmpelses strategier overfor trips.

Forenelig med integreret plantebeskyttelsesprogrammer (IPM)

Brugen af Conserve er forenelig med anvendelsen af en lang række af de i dag benyttede nyttedyr i prydpalntekulturen. Undersøgelser har vist en høj skånsomhed over for en række nyttedyr, samt en kort virkningsperiode, hvorfor det er muligt at indsætte nye nyttedyr kort tid efter en behandling med Conserve.

Det kan derfor konkluderes, at Conserve er et ideelt produkt til brug i IPM-programmer (Miles og Dutton, 2000).

Konklusion

- ? Aktivstoffet er isoleret fra en naturligt forekommende jordbakterie.
- ? Undersøgelser fra Danmarks Jordbrugsforskning har konkluderet, at produktet er særdeles effektiv til bekæmpelse af trips og bladminerfluens larver.
- ? Forsøg har vist sig skånsom over for en række af de mest almindeligt producerede pryddplanter.
- ? Den unikke virkemåde gør Conserve til en ideel partner i resistensstrategier, og midlets lave grad af giftighed over for nyttedyr gør, at Conserve med fordel kan anvendes i IPM programmer.
- ? Dets sikkerhed over for mennesker og dets miljøprofil giver gartnerierhvervet et nyt middel til effektiv bekæmpelse af skadedyr og som er tilpasset kravene til nye typer plantebeskyttelsesmidler.

*Trademark-Dow AgroSciences

Referencer

- Bret BL; Larson LL; Schoonover JR; Sparks TC and Thompson GD* (1997). Biological properties of spinosad. *Down to Earth* **52**, (1) 6-13. Dow AgroSciences.
- Miles M and Dutton R* (2000). Spinosad - a naturally derived insect control agent with potential for use in integrated pest management systems in greenhouses. Publiceret ved Brighton-konferencen 2000.
- DJF* (1998) Resultater af forsøg. Forsøgsnr. 98241.1. DJF Flakkebjerg.
- Salgado VL* (1997) The modes of action of spinosad and other insect control products. *Down to Earth* **52** (1) 35-43. Dow AgroSciences.
- Thompson GD; Michel KH; Yao RC; Mynderse JS; Mosburg CT; Worden TV; Chio EH; Sparks T C and Hutchins SH* (1997). The discovery of *Saccharopolyspora spinosa* and new class of insect control products. *Down to Earth* **52** (1) 1-5. Dow AgroSciences.

Kan risikoen for målbare pesticidrester i frugt og grønsager formindskes?

Is it possible to reduce the risk of detectable pesticide residues in fruit and vegetables?

Mette Rabølle

Danmarks JordbrugsForskning

Afdeling for Plantebeskyttelse

Forskningscenter Flakkebjerg

DK-4200 Slagelse

Summary

Results of the Danish pesticide monitoring program are reported yearly from the Danish Veterinary and Food Administration (DVFA). In 1999 residues were detected in 33% of the Danish fruit and 6% of the Danish vegetables. Even though only 1% of the findings exceeds the maximum residue level (MRL), pesticide residues in food are capable of making the headlines, which may contribute to a slippage in consumer confidence. A three-year project was started in 2000 as a collaboration between DIAS, DVFA and Danish fruit and vegetable growers. The aim of the project is to reduce the findings of pesticide residues in the Danish production of fruit and vegetables, by developing crop protection strategies, which secure that pesticide residues in the harvested product are either below the limit of detection or reduced to a level far below MRL.

Baggrund

Der har gennem de seneste årtier været megen fokus på kvaliteten af vores drikkevand, ikke mindst med hensyn til rester af pesticider og andre uønskede kemiske stoffer. For drikkevand (grundvand) er grænseværdien den samme (0,1 µg/l) for alle pesticider, uanset stoffernes toksicitet. I fødevarer derimod fastsættes grænseværdier for det maksimalt tilladte pesticidrestindhold ud fra dyreforsøg, og her varierer tallene alt efter hvilket pesticid og hvilken afgrøde, det drejer sig om. Generelt kan det dog siges, at der tillades langt større restkoncentrationer i fødevarer, end der gør i drikkevand.

Ser man på en opgørelse af, hvor meget en gennemsnitsperson dagligt indtager af pesticider gennem kosten, udgør bidraget fra drikkevandet kun en ubetydelig del af det samlede indtag (tabel 1). Mindre end 1% af pesticidbelastningen kommer fra det vand vi drikker, mens hovedparten, ca. 85%, stammer fra vores indtag af frugt og grønsager.

I 1999 blev der målt pesticidrester i 33% af dansk frugt og 6% af danske grønsager (Poulsen *et al.*, 2000). Der er ganske vist kun tale om få (1%) deciderede overskridelser af de gældende grænseværdier (MRL), men selvom de fleste pesticidrestfund er lavere end MRL, er det et problem for gartnerierhvervet, at der i nogle kulturer måles rester i over halvdelen af de udtagne stikprøver. Pressen skelner således ikke altid mellem indhold over eller under MRL,

når der laves overskrifter i kølvandet på Fødevaredirektoratets årlige rapportering af resultaterne fra stikprøvekontrollen. Forbrugere forholder sig ikke til grænseværdier, men blot til om der er pesticidrester eller ej i de produkter, som de spiser.

Tabel 1. Dagligt indtag af pesticider estimeret udfra en gennemsnitskost. Daily pesticide consumption estimated on basis of an average diet (Bichel-udvalget, 1999).

Fødevaretype	Pesticidindtagelse ?g/dag			Indtagelse %	Fordeling %	
	DK	Udland	Total	Total	DK	Udland
Frugt og grønt	58	104	162	85	36	64
Korn og kornprodukter	21	5	26	14	80	20
Animalske fødevarer	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Fisk og fiskeprodukter	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Drikkevand	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Samlet pesticidindtagelse	80	110	190	100	-	-

Når der anvendes pesticider i planteproduktionen, vil der også i et eller andet omfang kunne genfindes rester i den høstede afgrøde. Vi mangler viden om, hvad der forårsager høje indhold – specielt sammenhængen mellem sprøjtetidspunkt, udviklingstrin og dosering, og det resulterende restindhold, men også indflydelsen fra klimatiske faktorer som lys, temperatur og nedbør kan tænkes at have betydning. Der er behov for at vide mere om hvilke faktorer, der har størst betydning for det resulterende restindhold, samt at udnytte denne viden til at begrænse indholdet af pesticidrester i de høstede afgrøder til det mindst mulige.

Projektets målsætning

Danmarks JordbrugsForskning igangsatte i 2000 et treårigt projekt ”Minimering af forekomst af pesticidrester i danskproduceret frugt og grønt” i samarbejde med Fødevaredirektoratet og Samarbejdsudvalget for Frugt og Grønt. Projektet har som mål at udvikle plantebeskyttelsesstrategier for frugt, bær og grønsager, som minimerer restforekomster af pesticider i afgrøderne på høsttidspunktet. Dansk frilandsgartneri har behov for at kunne markere sig på kvaliteten i den hårde konkurrence med importerede produkter. Dette gøres bl.a. gennem IP-konceptet (integreret produktion), som sikrer forbrugerne frugt og grønsager produceret med begrænset brug af pesticider, men også her skærpes kravene løbende til, hvad IP-produkter skal kunne leve op til. En fremtidig videreudvikling af IP-konceptet kunne omfatte et krav om færre pesticidrester i salgsproduktet.

Litteratur

- Bichel-udvalget* 1999. Rapport fra underudvalget om Miljø og Sundhed. ISBN 87-7909-291-8
Miljøstyrelsen: 96-123.
- Poulsen ME, Andersen JH, Granby K & Christensen HB.* 2000. Pesticidrester i fødevarer 1999 – resultater fra den danske pesticidkontrol. FødevareRapport 2000:29. Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri. Fødevaredirektoratet. 84 s.

Udvikling af et test system til miljømæssig risikovurdering af transgene planter: Bladlus modulet

Developing a test system for evaluating environmental risks of transgenic plants:
The aphid module

Lars M. Hansen, Gabor L. Lövei, Gisela Felkl & Henrik F. Brødsgaard

Danmarks JordbrugsForskning

Afdeling for Plantebeskyttelse

Forskningscenter Flakkebjerg

DK-4200 Slagelse

Summary

As part of the project on “Environmental risks of transgenic plants and trophic links” we are studying the effect of genetically manipulated plants on herbivore species (pests). To establish a simple but realistic test system, we selected wheat as the manipulated plant, the cereal aphid (*Sitobion avenae*) as the model pest, and three types of natural enemies, parasitoid wasps, a specialist and a generalist natural enemy.

Aphids are reproducing very fast, and in this module we are testing this reproduction rate on two different varieties of wheat with different susceptibility to the cereal aphids and on a genemanipulated variety.

When the test is finished it will be able to distinguish the possible difference in reproduction rate between a variety and the same variety, genemanipulated.

Whether this possible difference is a benefit or not is difficult to say and may depend on the general evaluation of all possible components changed by the genemanipulation.

Sammendrag

Som en del af projektet "Miljømæssige risici ved anvendelse af transgene planter vurderet på flere trofiske niveauer" studerer vi i dette modul effekten af genetisk manipulerede planters indflydelse på herbivore arter (skadedyr). For at opbygge et simpelt men realistisk testsystem har vi valgt hvede, som den manipulerede plante, kornbladlusen (*Sitobion avenae*) som model skadedyret og tre forskellige naturlige fjender: snyltehveps, mariehøne og edderkop.

Bladlus har en meget hurtig reproduktionsrate, og i bladlusmodulet tester vi denne reproduktionsrate på to forskellige hvedesorter med hver deres modtagelighed for angreb af bladlus samt en genmanipuleret sort.

Den færdige test vil være i stand til at måle eventuelle ændringer i bladlusenes vækstrate, når man sammenligner en ikke genmanipuleret med den tilsvarende sort efter genmanipulationen.

Man kan imidlertid ikke umiddelbart tale om, at disse ændringer er negative eller positive. Det må bero på en helhedsvurdering af samtlige faktorer, som genmanipuleringen eventuelt berører.

Developing a test system for evaluating environmental risks of transgenic plants: the parasitoid module

Gisela Felkl, Henrik F. Brødsgaard, Lars M. Hansen & Gabor L. Lövei
Danmarks JordbrugsForskning
Afdeling for Plantebeskyttelse
Forskningscenter Flakkebjerg
DK-4200 Slagelse

Summary

As part of the project on “Environmental risks of transgenic plants and trophic links”, we are studying the effect of genetically manipulated plants on natural biological control. To establish a simple but realistic test system, we selected wheat as the manipulated plant, the aphid *Sitobion avenae* as the model pest and three types of natural enemies, namely parasitoid wasps, a specialist and a generalist natural enemy.

The hymenopterous parasitoid *Aphidius ervi* (Aphidiidae) is one of the dominant species parasitizing *S. avenae* in Northern and Western Europe and is commonly abundant in Danish cereal fields as well as in other crops. Experiments were conducted to assess whether *A. ervi* is suitable to represent the group of parasitoid wasps in the targeted test system. For this purpose the influence of two wheat cultivars, known to differ in their level of aphid resistance, was evaluated on the performance of *A. ervi*.

Synchronised cohorts of *A. ervi* from a stock culture on the susceptible cv. Terra were reared either on cv. Terra or the partially resistant cv. Fold. When reaching the second nymphal instar the aphids were exposed to mated female *A. ervi* for parasitization and thereafter reared until adult emergence.

A. ervi demonstrated sensitivity in some performance variables to changes in host plant quality and therefore it seems to be an acceptable model parasitoid. The total number of mummies, the percentage of parasitized *S. avenae* and the percentage of male progeny were higher on the susceptible cv. Terra compared to cv. Fold. The host plant did not influence pupal survival.

Sammendrag

Som en del af projektet ”Miljømæssige risici ved transgene planter og trofiske forbindelser” undersøges gensplejsede planters indvirkning på naturlig biologisk bekæmpelse. For at etablere et enkelt og realistisk forsøgssystem valgte vi hvede som den gensplejsede plante, kornbladlus *Sitobion avenae* som modelskadedyr, og tre typer naturlige fjender, en snyltehveps, en specifik og en generel prædator.

Den insektparasitære hveps *Aphidius ervi* (Aphidiidae) er en af de almindeligste parasitoider på kornbladlus i Norden og Vesteuropa. Den er almindelig forekommende i såvel

danske kornmarker som i andre afgrøder. Vi har udført forsøg, der skulle vise om *A. ervi* er en passende kandidat til vores foreslåede testsystem. Derfor blev *A. ervi* testet på to hvedesorter, med kendt forskel i resistens mod bladlus.

Synkroniserede kohorter af *A. ervi* fra et stamopdræt på den bladlus-følsomme hvedesort 'Terra' blev opdrættet på hhv. 'Terra' eller den partielle resistente sort 'Fold'. Når bladlus på hveden nåede det andet nymfestadium, blev de udsat for parasitering af parrede hunner af *A. ervi*. Bladlusene blev herefter observeret, indtil voksne snyltehvepse klækkede fra mumierne.

Resultaterne viste, at *A. ervi* i visse henseende var følsom over for forskelle i bladlus fra de to hvedesorter. *A. ervi* blev derfor udvalgt som model-snyltehveps til parasitoid modulet i projektet. Det totale antal mumier, procent parasitering og andelen af hanner var større på den følsomme sort 'Terra' end på den partiel resistente sort 'Fold'. Værtplanten påvirkede ikke puppe overlevelsen.

Udvikling af et testsystem til evaluering af økologiske risici ved gensplejsede planter: Generelle prædatorer

Developing a test system for evaluating environmental risks of transgenic plants: the polyphagous predator module

Gabor L. Lövei, Gisela Felkl, Henrik F. Brødsgaard & Lars M. Hansen

Danmarks JordbrugsForskning

Afdeling for Plantebeskyttelse

Forskningscenter Flakkebjerg

DK-4200 Slagelse

Summary

As part of the project on “Environmental risks of transgenic plants and trophic links”, we are studying the effect of genetically manipulated plants on natural biological control. To establish a simple but realistic test system, we selected wheat as the manipulated plant, the aphid *Sitobion avenae* as the model pest, and three types of natural enemies, parasitoid wasps, a specialist and a generalist natural enemy.

One of the most common groups of generalist natural enemies are ground-active spiders. We selected the wolf spider *Pardosa amentata* as the model species for generalist natural enemies. This species is common in agricultural fields in and around Flakkebjerg. Subadults and adults were field-collected and kept in the laboratory at 16:8 L:D photoperiod and 25° - 32 °C temperature. The spiders are fed with fruit flies (*Drosophila melanogaster*) during breeding and normal maintenance. We were able to establish a continuous spider culture, and obtained reproduction in the laboratory, knowing the genotype and family history of individual spiders. This is necessary to separate genotypic effect from treatment effects.

Aphids were kept on either susceptible (cv. Terra) or partially resistant (cv. Fold) wheat plants and subsequently fed to spiders during the experiment. Food consumption was influenced by food quality: fruit fly consumption was consistently higher than aphid consumption. In one experiment out of three, spiders showed sensitivity to aphids coming from a partially resistant plant (mean daily body mass increase: control (fruit flies) 1.035 mg; aphids, from susceptible plants: 0.0956 mg; aphids from resistant plants: -0.0496 mg). Spiders seem to be a suitable model predator to study the indirect effects of food quality of GM-plants and can usefully serve as GMO test organisms.

Sammendrag

Som en del af projektet “Miljømæssige risici ved transgene planter og trofiske relationer” undersøges gensplejsede planters indvirkning på naturlig biologisk bekæmpelse. For at etablere et enkelt og realistisk forsøgssystem valgte vi hvede som den gensplejsede plante, bladlus *Si-*

tobion avenae som modelskadedyr og tre typiske naturlige fjender, en snyltehveps samt en specifik og generel prædator.

En af de mest almindelige grupper af generelle prædatorer er jordlevende edderkopper. Vi valgte jagtedderkoppen *Pardosa amentata* som modelart for generelle prædatorer. Denne art er almindelig på markerne omkring Flakkebjerg og Danmark i øvrigt. Halvt udvoksede samt fuldt udvoksede edderkopper blev indsamlet i marken og opbevaret i laboratoriet ved fotoperiode 16:8 L:D og en temperatur på 25°-32°. I opdrættet fodres edderkopperne med bananfluer (*Drosophila melanogaster*). Vi var i stand til at skabe et konstant edderkoppeopdræt og opnåede formering i laboratoriet med kendt genotype og stamtræ for de enkelte edderkopper. Dette er nødvendigt for at adskille genotypisk effekt fra behandlingseffekter.

Bladlus blev opdrættet på enten modtagelige (cv. Terra) eller delvist resistente (cv. Fold) hvedeplanter, og efterfølgende blev edderkopperne under forsøget fodret med dem. Fødeindtaget var påvirket af fødekvaliteten. Indtaget af bananfluer var konsekvent højere end indtaget af bladlus. I et ud af tre forsøg viste edderkopperne følsomhed over for bladlus, der kom fra en delvis resistent plante (gennemsnitlige værdier for daglig vægtforøgelse: kontrol (bananfluer) 1,035 mg; bladlus fra modtagelige planter 0,0956 mg, bladlus fra resistente planter -0,0496 mg).

Edderkopper ser ud til at være en egnet modelprædator til undersøgelse af indirekte virkninger af gensplejsede planters fødekvalitet og kan herved anvendes som GMO testorganisme.