

ANVENDELSESORIENTERET PLANTEVÆRN

LISE NISTRUP JØRGENSEN, BENT J. NIELSEN, PETER HARTVIG, SOLVEJG MATHIASSEN, KLAUS PAASKE OG PETER KRYGER JENSEN

DCA RAPPORT NR. 018 · MARTS 2013

AARHUS
UNIVERSITET
DCA - NATIONALT CENTER FOR FØDEVARER OG JORDBRUG

ANVENDELSESORIENTERET PLANTEVÆRN

LISE NISTRUP JØRGENSEN M.FL. • DCA RAPPORT NR. 018 • MARTS 2013

ANVENDELSESORIENTERET PLANTEVÆRN

DCA RAPPORT NR. 018 · MARTS 2013

AARHUS
UNIVERSITET
DCA - NATIONALT CENTER FOR FØDEVARER OG JORDBRUG

Lise Nistrup Jørgensen
Bent J. Nielsen
Peter Hartvig
Solvejg Mathiassen
Klaus Paaske
Peter Kryger Jensen

Aarhus Universitet
Institut for Agroøkologi
Forsøgsvej 1
4200 Slagelse

ANVENDELSESORIENTERET PLANTEVÆRN

Serietitel	DCA rapport
Nr.:	018
Forfattere:	Lise Nistrup Jørgensen, Bent J. Nielsen, Peter Hartvig, Solvejg Mathiassen, Klaus Paaske, Peter Kryger Jensen
Udgiver:	DCA - Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug, Blichers Allé 20, postboks 50, 8830 Tjele. Tlf. 8715 1248, e-mail: dca@au.dk, hjemmeside: www.dca.au.dk
Fotograf:	Lise Nistrup Jørgensen
Tryk:	www.digisource.dk
Udgivelsesår:	2013
	Gengivelse er tilladt med kildeangivelse
ISBN:	978-87-92869-58-6
ISSN:	2245-1684

Rapporterne kan hentes gratis på www.dca.au.dk

Videnskabelig rapport
Rapporterne indeholder hovedsageligt afrapportering fra forsknings-projekter, oversigtsrapporter over faglige emner, vidensynteser, rapporter og redegørelser til myndigheder, tekniske afprøvninger, vejledninger osv.

Indholdsfortegnelse

Forord 5

I Beskrivelse af vækstået 2011/2012
1. Klimadata i vækstået 2011/2012 7
2. Sygdomsangreb 2012 11

II Bekæmpelse af svampesygdomme i korn 19
1. Afprøvning af nye fungicider 20
2. Bekæmpelse af septoria 31
3. Bekæmpelse af meldug i hvede 40
4. Bekæmpelse af DTR i hvede 43
5. Bekæmpelse af brunrust og gulrust 47
6. Sorters modtagelighed over for Fusarium 53
7. Strategiforsøg i vårbyg 59
8. Strategiforsøg i vinterbyg 65
9. Bekæmpelse af skoldplet i vinterbyg (IPM projekt) 68
10. Sygdomsbekæmpelse i frøgræs 73

III Bekæmpelsesstrategier i forskellige kornsorter 76

IV Bekæmpelse af bladsygdomme i majs 89

V Fungicidresistensrelaterede undersøgelser 98

VI Vekselvirkning mellem gødning og sygdomme 104

VII Bekæmpelse af kartoffelskimmel *(Phytophthora infestans)* og kartoffelbladplet *(Alternaria solani & A. alternata)* i kartofler 108

VIII Skadedyr i landbrugsafgrøder 127

IX Effekt af Focus Ultra og Agil på spildkorn og græsser 130

X Første fund af resistent hyrdetaske i Danmark 132

XI Model for spiring af ukrudtsgræsser 135

XII Resultater fra afprøvningen med herbicider og vækstreguleringsmidler i landbrugsafgrøder 2012 140

XIII Kemikalieoversigt 159

Forord

Publikationen indeholder resultater fra årets forsøg med pesticider i landbrugsafgrøder og fokuserer primært på resultater med nye pesticider, herunder tilbageblik på de år, hvor midlerne har være afprøvet. Resultaterne er i vid udstrækning præsenteret ved hjælp af grafik og oversigter.

Publikationen beskriver desuden klimaet og skadegørenes udbredelse i afgrøderne. Publikationen er et supplement til de resultatbøger, der hvert år produceres fra Institut for Agroøkologi.

Resultater vedrørende nye produkter og markedsførte midler vil i øvrigt indgå i den årlige opdatering af rådgivningsprogrammet Planteværn Online. Mange af resultaterne i årets publikation er resultater fra enkeltforsøg eller forsøgsserier. I flere tilfælde er forsøg fra flere år også samlet.

Publikationen er samlet og redigeret af Lise Nistrup Jørgensen, Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet, Flakkebjerg.

Der rettes en tak til alle, der har bidraget med tilvejebringelse af de viste resultater. Det være sig kemikaliefirmaer, som sælger pesticider, private forsøgsværter, landboforeninger og personale ved Institut for Agroøkologi.

Sektion for Afgrødesundhed
Institut for Agroøkologi
Aarhus Universitet

I Beskrivelse af vækståret 2011/2012

1 Klimadata i vækståret 2011/2012

Lise Nistrup Jørgensen & Anders Almskou-Dalgaard

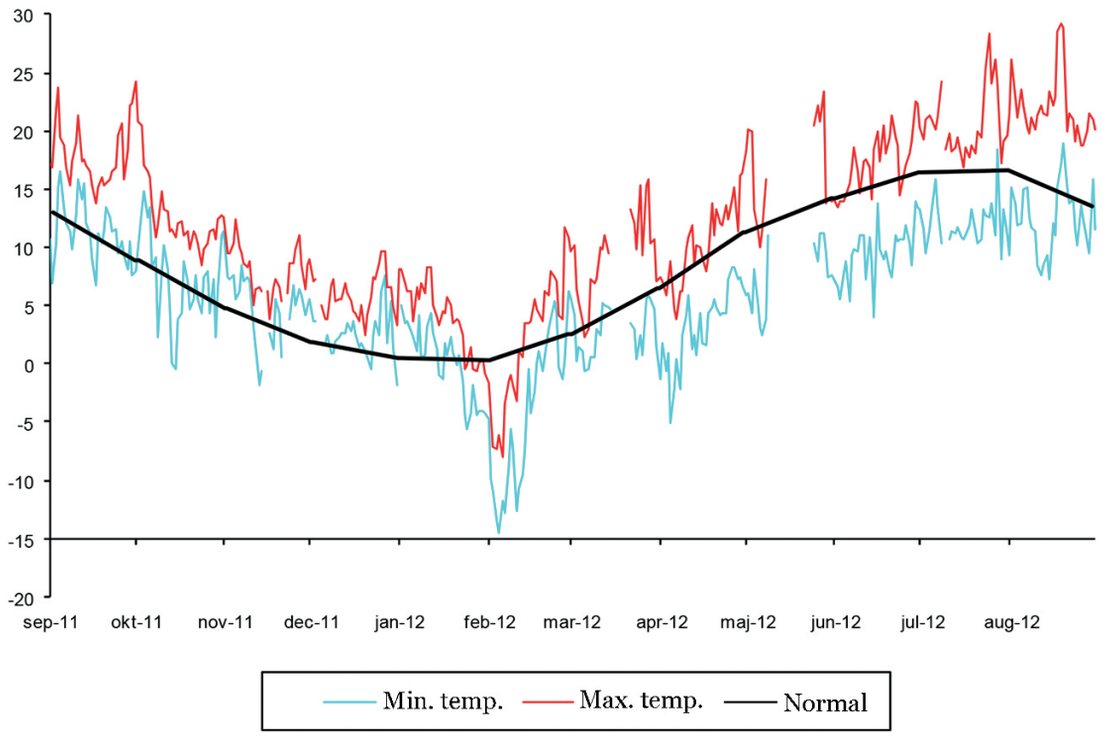
For landet som helhed var klimaet i vækstsæsonen (september 2011–august 2012) karakteriseret af et varmt og tørt efterår med en gennemsnitstemperatur på 1,4°C over normalen og 172 mm nedbør, hvilket er 25% under et gennemsnitsefterår. Det relativt varme vejr fortsatte gennem vinteren med en gennemsnitstemperatur på 1,5°C over normalen. Det eneste rigtigt kolde vejr, kom i februar med frost og lidt sne. Nedbøren gennem vinteren var 29% over normalen, men kun en mindre del faldt som sne. Foråret var varmt (1,8°C over normalen), solrigt og tørt (nedbør 17% under normalen). Marts og maj var lidt tørrere end normalt, men i april var nedbøren lidt over gennemsnittet. Sommertemperaturen var 0,1°C under gennemsnittet, og den globale stråling var under gennemsnittet, til trods for en meget solrig august måned. Sommernedbøren var over gennemsnittet, specielt i de sydvestlige egne af landet. Tordenbyger med kraftig nedbør optrådte i alle tre sommermåneder.

I Flakkebjerg var efterår og vinter (september–februar) generelt tør og varm. Nedbøren i november var ekstrem lav. Der var kun enkelte observationer af nattefrost i oktober og november. Først i slutningen af januar kom den gennemsnitlige døgntemperatur under 0°C, og det fortsatte i tre uger. Der var kun et begrænset tyndt snedække i denne periode, hvilket medførte en del afgrødeskader i vintersæd. Enkelte sorter med ringe vinterfasthed blev meget hårdt ramt. Foråret (marts-maj) var generelt varmt, især i marts. Det var relativt tørt, hvilket påvirkede afgrøderne og ukrudtsfremspiringen. Vandbalancen i marts måned var -34,7 mm, hvor der normalt er +3,9 mm. Sommeren (juni-august) var våd med temperaturer under gennemsnittet undtaget august, der var varm og solrig. Dette gav en nem og ubesværet høst med høstvarer af god tør kvalitet. Afgrøderne havde generelt tilstrækkelig vand til rådighed i det meste af vækstsæsonen.

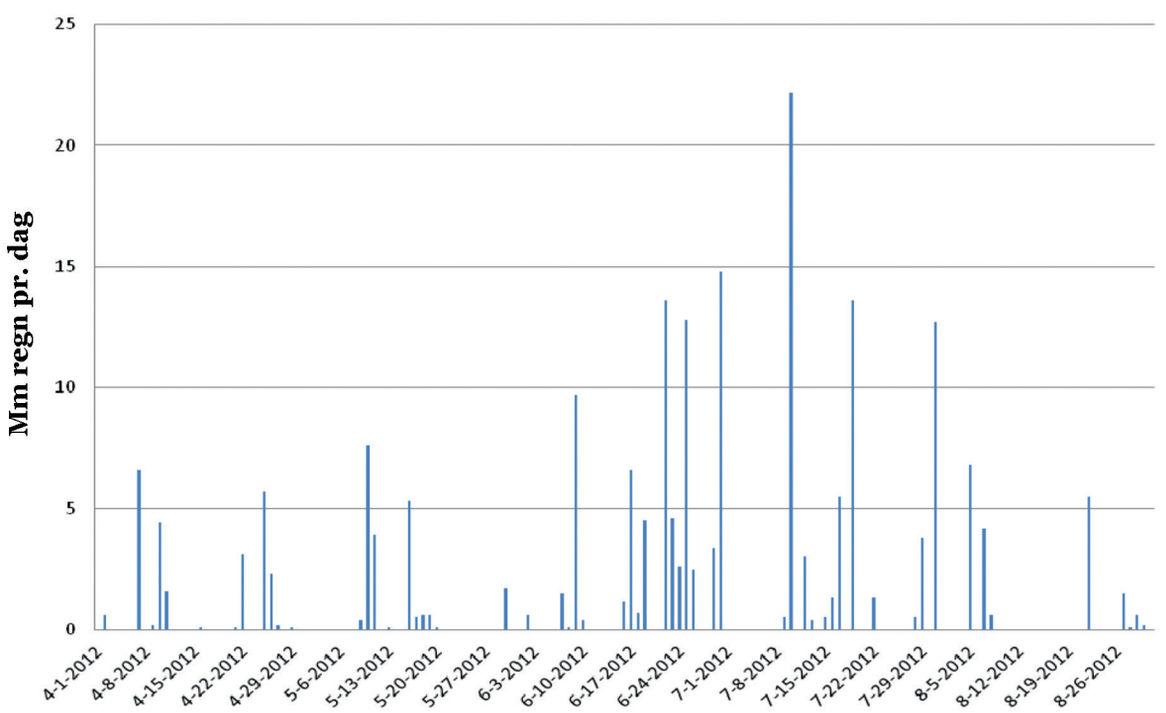
Figur 1, 2 og 3 viser klimaforhold fra den automatiske klimastation på AU Flakkebjerg, som er placeret 12 km fra Storebæltskysten. Klimaet er dækkende for en stor del af forsøgene, som er vist i rapporten. Normaltemperaturen er gennemsnittet af 30 års vejr (1973-2003).

Figur 4 viser vandbalancen for månederne april til august. Dagligt summeret nedbør minus potentiel fordampning. De er her vist som tørkeindeks beregnet af DMI.

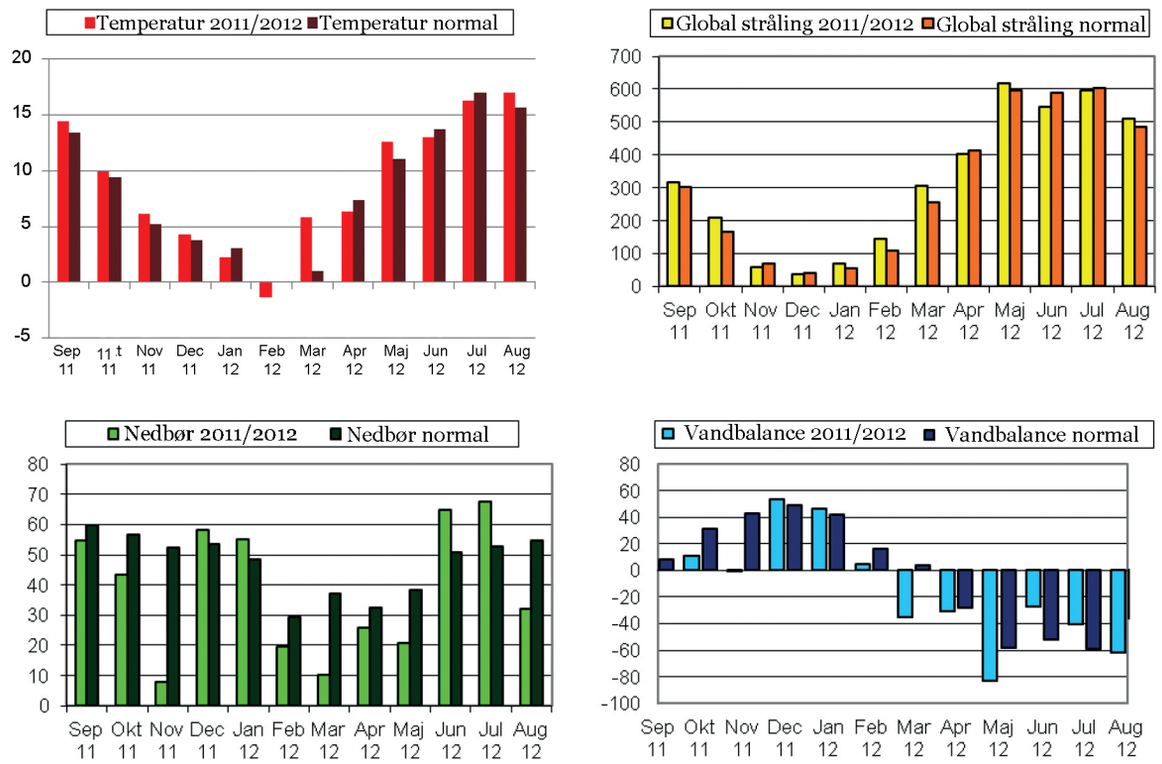




Figur 1. Temperatur.



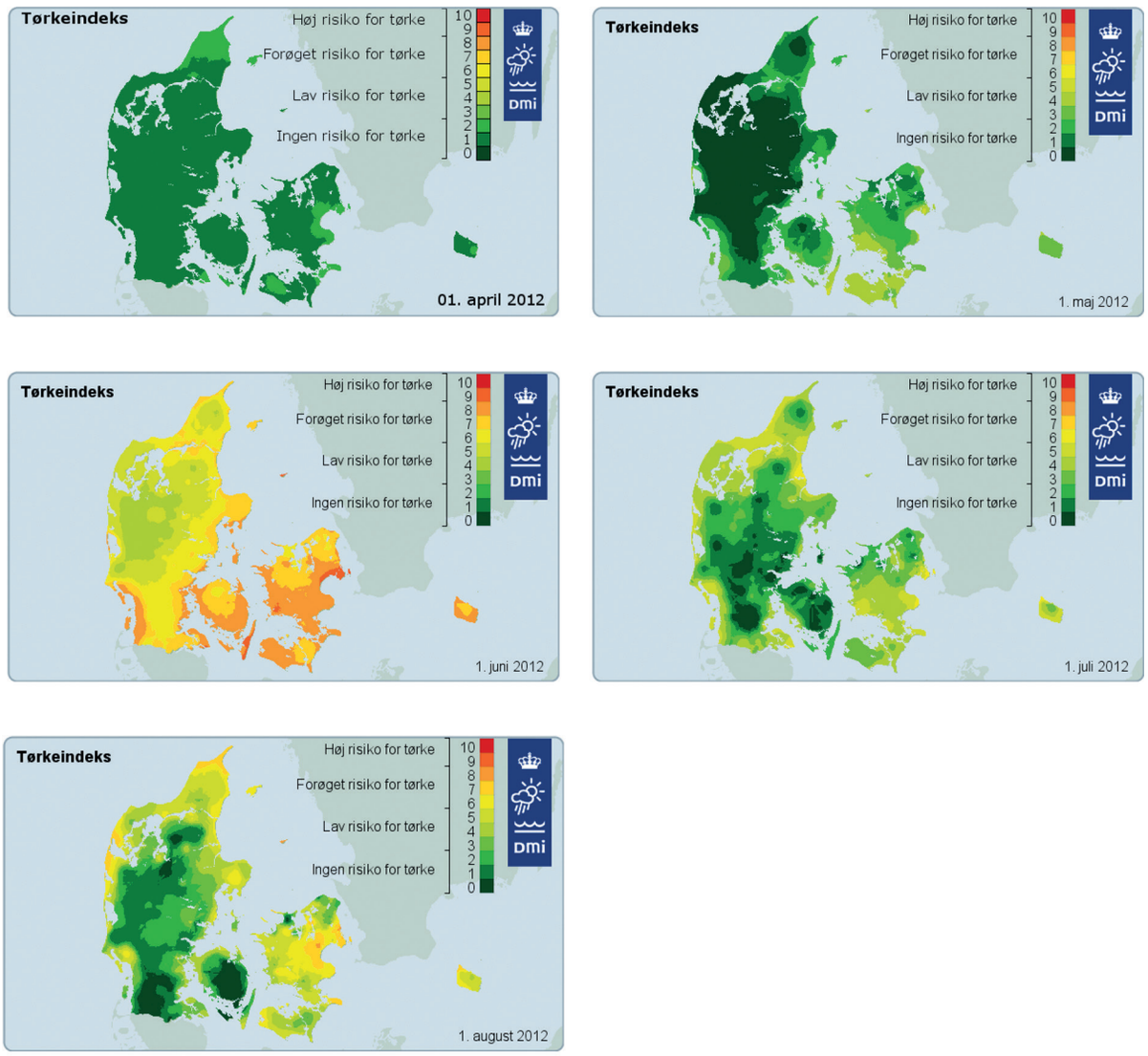
Figur 2. Nedbør.



Figur 3. Klimadata fra Flakkebjerg for vækstsæsonen september 2011–august 2012. Temperaturen er målt i °C, den global indstråling er målt i MJ/m², nedbøren i mm, og vandbalancen er forskellen mellem nedbør og den potentielle evaporation.

Tabel 1. Oversigt over temperatur og nedbørsforhold i hele vækståret 2011-2012 for Danmark.

	Gennemsnitstemperatur °C		Gennemsnitsnedbør mm	
	2011/2012	Normal 1961-1990	2011/2012	Normal 1961-1990
September	14,1	12,7	92	73
Oktober	9,8	9,1	61	76
November	6,7	4,7	18	79
December	4,2	1,6	99	66
Januar	2,3	0,0	79	57
Februar	-0,5	0,0	31	38
Marts	5,7	2,1	21	46
April	6,3	5,7	55	41
Maj	12,1	10,8	36	48
Juni	12,7	14,3	98	55
Juli	15,9	15,6	91	66
August	16,7	15,7	69	67
September	13	12,7	95	73



Figur 4. Tørkeindeks 2012 (DMI).

2 Sygdomsangreb 2012

Lise Nistrup Jørgensen, Bent J. Nielsen, Helene Saltoft Kristjansen, Hans-Peter Madsen & Hans Hansen

I dette afsnit nævnes fortrinsvist hvilke forekomster, der har været af svampesygdomme i forsøgene i 2012. Dette gør det muligt at vurdere, i hvilket omfang skadegøreren har været til stede, og dermed på hvilket niveau årets resultater har været repræsentative. Flere detaljer om sygdomsangrebene i 2012 kan findes på nedenstående link:
http://www.landbrugsinfo.dk/Planteavl/Plantevaern/Varslingregistreringsnet/Sider/registreringsnet-2012-vinterhvede_pl_12_984.aspx.

Hvede

Hvedemeldug *(Blumeria graminis)*. Angrebsgraderne i 2012 var generelt lave til moderate på de fleste lokaliteter. Angrebene var dog som sædvanligt betydelige på Jyndevad Forsøgsstation. Bedømmelser fra registreringsnettet viste, at sygdommen udviklede sig fra midten af maj på en række lokaliteter, men at angrebene forblev forholdsvis moderate.

Septoria *(Septoria tritici)*. Angreb af hvedegråplet var først på vækstsæsonen udsædvanligt lave, bl.a. afstedkommet af det tørre og varme vejr i april. I juni begyndte der dog at komme betydelige angreb i de mest modtagelige sorter, bl.a. Hereford, især i Sønderjylland. Samlet set forblev angrebene moderate, men der var meget stor variation i angrebsgraden. Det var især det fugtige vejr i juni og juli, der gav anledning til de kraftige angreb, som blev set i vest Danmark. Baseret på nedbør blev der udløst to sprøjtninger med Planteværn Online. I afprøvningsforsøgene i 2009 og 2010 var der henholdsvis 8% og 14% angreb på fanebladet på vs. 75, i 2011 var dette niveau på 37%, mens det i 2012 kun var på 7,5%.

Gulrust *(Puccinia striiformis)*. Der forekom kun forholdsvis begrænsede angreb af gulrust i de dyrkede hvedemarker i 2012. Dog blev der set kraftige angreb i bl.a. Oakley og Ambition. Forsøgsmæssigt var der i Baltimor kraftige angreb, som følge af kunstig smitte udbragt i april. Svampen producerede hurtigt telia, sorte striber, hvilket var meget bemærkelsesværdigt i forhold til tidligere år, hvor dette normalt først er set senere på sæsonen.

Brunrust *(Puccinia triticina)*. Der forekom kun meget få eksempler på sene angreb af brunrust, hvilket også viste sig i data fra registreringsnettet. I forsøg med Hereford, hvor der blev smittet kunstigt, udviklede der sig betydelige angreb, som gjorde det muligt at vurdere fungicidernes evne til at bekæmpe denne sygdom.

Hvedebladplet *(Drechslera tritici repentis)*. Angreb af hvedebladplet optrådte fra midten af april i marker med forfrugt af hvede og reduceret jordbehandling. Angrebene udviklede sig kraftigt i disse marker. I begyndelsen af juli udviklede angrebene sig også i en række marker, som ikke havde hvede som forfrugt og hvede efter hvede. Betydningen af disse sene angreb vurderes som lille, da de først udviklede sig sent.

Fusarium i akset. Der blev fundet en del synlige angreb af aksfusarium i 2012 som følge af nedbør under blomstringen, men indholdet af mykotoksin forblev lavt, hvilket skyldes, at Microdochium, som ikke producerer mykotoksin, dominerede. I forsøg på AU Flakkebjerg blev der kunstigt inokuleret med Fusarium. Her blev der desuden vandet kunstigt, hvilket stimulerede til betydelige angreb, der gav gode muligheder for at differentiere effekten af forskellige fungicider og sorter.

Knækkefodsyge *(Tapesia herpotrichoides)*. Angrebene blev ikke vurderet i forsøg, så der er ikke nogen data, som kan bruges som baggrund for en vurdering af niveauet.

Goldfodsyge *(Gaeumannomyces graminis)*. Angrebene af goldfodsyge var yderst begrænsede i 2012. Der var ikke forsøg med kemisk bekæmpelse af goldfodsyge i 2012.

Triticale

Gulrust *(Puccinia striiformis)*. Der forekom igen i 2012 kraftige angreb af gulrust i triticaleforsøgene. Selvom det var en kold vinter, så overlevede smitstof vinteren og satte i foråret atter gang i sygdomsudviklingen i modtagelige sorter. Især var der kraftige angreb i akset. Forsøgene med triticale gav gode muligheder for at teste fungiciders effektivitet over for denne sygdom.

Vinterbyg

Bygmeldug *(Blumeria graminis)*. Der var i 2012 meget lave angreb af meldug, hvilket gav dårlige muligheder for at differentiere effekten af de forskellige fungicider. Fra registreringsnettet blev der ligeledes observeret ret lave angreb af meldug.

Bygrust *(Puccinia hordei)*. Der var i 2012 meget lave angreb af bygrust. Den kolde vinter og det sene kølige forår har været hovedårsagen til de lave angreb. I 2011 blev der ikke set angreb over 0,1% i nogen forsøg, og det samme gjorde sig gældende i 2012.

Skoldplet *(Rhynchosporium secalis)*. I 2012 var angrebene af skoldplet moderate til kraftige. Især i sorterne Wintmalt og Zephyr var der gode muligheder for at skelne midlernes effekt**.** I gennemsnit var der 34% og 33% angreb i Wintmalt på vs. 75-77 i henholdsvis 2010 og 2011. I 2012 var der i gennemsnit af 12 forsøg 27% angreb.

Bygbladplet *(Drechslera teres)*. Bygbladplet forekom kun med lave angreb i 2012. Selv sorten Pelican fik kun lave angreb, så der var kun begrænsede muligheder for at adskille midlernes effekter. I gennemsnit var der 26% og 39% angreb i Pelican forsøg på vs. 75 i henholdsvis 2010 og 2011. Tilsvarende var angrebsgraden i 4 forsøg 3% i 2012.

Ramularia *(Ramularia collo cygni)*. Der var i 2011 kun meget lave og ret ubetydelige angreb af ramularia i vinterbyg, som udviklede sig fra vs. 71. Der var kun begrænsede muligheder for at skelne midlernes effekt. Angrebene kom sent og var uden praktisk betydning for udbyttet.

Vårbyg

Bygmeldug *(Blumeria graminis)*. Angrebene i 2012 var meget lave. Selv i sorten Propino, som er kendt for at være modtagelig, kom der kun svage angreb. Angrebene forblev således generelt lave, og i gennemsnit af forsøgene var der under 1% angreb på vs. 75.

Bygbladplet *(Drechslera teres)*. Bygbladplet optrådte med lave og ubetydelige angreb. Af registeringsnettet fremgik det også, at angrebene var særdeles lave i 2012.



Gulrustsvampen lavede hurtigt telia (sorte vintersporer) efter, at de karakteristiske gule sporer var forsvundet.



Mange afgrøder blev angrebet af både gulrust og brunrust i efteråret. Selv om der var lange perioder med frost og udvintring af afgrøder, lykkedes det gulrustsvampen at overleve, således at angrebsudviklingen fortsatte i foråret.



Der forekom kraftige angreb af ramularia, som også kunne ses på bladskeder og stak. Selv om angrebene var betydelige, gav de kun beskedne effekter på udbyttet.

Skoldplet *(Rhynchosporium secalis)*. Optrådte med moderate og pletvise angreb i bl.a. Quench i 2012. I visse marker var der kraftige angreb, men registreringsnettet viste dog generelt forholdsvis lave og sene angreb.

Bygrust *(Puccinia hordei)*. Bygrust optrådte med forholdsvis lave angreb i 2012 selv i den meget modtagelige sort Quench. I forsøgsmarken på AU Flakkebjerg optrådte der dog betydelige angreb af bygrust i alle sorter med undtagelse af Propino. Angrebene var kraftigst i Quench, som i visse forsøg gav over 20 hkg/ha for en bekæmpelse.

Ramularia *(Ramularia collo-cygni)*. Der blev set tidlige angreb af ramularia i forsøgene; tidligere end i andre år. Fra blomstring af udviklede angrebene sig kraftigt i flere sorter og bevirkede en tidlig nedvisning. Dette gjaldt bl.a. sorten Quench, som er kendt for at være meget modtagelig. Til trods for de kraftige angreb var der kun begrænsede merudbytter (2-3 hkg/ha), som direkte kunne tillægges effekten af ramularia.

Merudbytter for fungicidbekæmpelse i korn
Generelt var høstudbytterne i 2012 forholdsvis høje. I forsøgene lå de typiske udbytter af hvede på omkring 80-100 hkg/ha og i vinterbyg på omkring 60-75 hkg/ha. I vårbyg lå niveauet også relativ højt omkring 65-75 hkg/ha.

Selv om plantebestanden i visse marker var præget af den kolde vinter, lykkedes det udbyttemæssigt planterne at kompensere, således at udbyttet stadig var højt i forsøgene. Den kolde vinter havde desværre også den effekt, at flere af forsøgsmarkerne var forholdsvis ujævne med hensyn til plantebestand, hvilket bevirkede højere LSD-værdier end sædvanligt.

Merudbytterne for svampebekæmpelse i hvede var lidt højere end for de sidste 8 vækstsæsoner og var hovedsageligt en respons på bekæmpelse af septoria. I enkelte forsøg med betydelige gulrustangreb var der dog større merudbytter.

Merudbytterne i vårbyg var forholdsvis høje (6,7 hkg/ha), hvilket var det højest i de sidste 5 år, mens de i vinterbyg var mere på normalt niveau med 5,1 hkg/ha.

Majs
Der forekom på de to forsøgslokaliteter meget tidlige og kraftige angreb af majsøjeplet *(Kabatielle zeae)*, mens der ikke blev set nævneværdige angreb af majsbladplet *(Drechslera turcica)*. Begge sygdomme udvikler sig typisk fra planterester i bunden af afgrøden stammende fra sidste års afgrøde. Der forekom ikke klare angreb af Fusarium i kolberne og heller ikke kritiske værdier af mykotoksiner. Der var høje og positive merudbytter for bekæmpelse af majsøjeplet i kernemajs, hvor der i alle forsøg var tale om signifikante merudbytter.

Frøgræs
I årets forsøg med sygdomme i frøgræs forekom betydelige angreb af rust i alm. rajgræs. Det var hovedsageligt kronrust, men sidst på sæsonen forekom også sortrust, der især gav angreb i akset.

Desuden forekom der angreb af plet og netnekroser i rajgræs. I hundegræs var der lave angreb af Mastigosporium, mens der i engrapgræs kun var få problemer med gulrust i sommervækstsæsonen. Igen i år var der flere eksempler på, at engrapgræsmarker, der var inficeret i efteråret, kun fik lave eller ingen angreb af rust i foråret.

Tabel 1. Merudbytte (hkg/ha) for bekæmpelse af sygdomme i fungicidforsøg. Typiske merudbytter fra standardled er medtaget, som indikator for det potentielle merudbytte. Tallene i parentes dækker over antallet af forsøg. Tallene stammer fra forsøg med fungicider ved Videncentret for Landbrug og AU Flakkebjerg.

År	Vinterhvede	Vårbyg	Vinterbyg
1992	3,5 (162)	0,8 (121)	2,2 (62)
1993	4,3 (142)	5,7 (112)	5,4 (62)
1994	4,0 (178)	2,3 (97)	2,3 (73)
1995	4,7 (122)	2,3 (98)	4,0 (61)
1996	5,9 (141)	1,5 (110)	3,1 (62)
1997	7,6 (149)	2,7 (91)	3,8 (69)
1998	16,4 (346)	5,9 (89)	6,2 (70)
1999	13,5 (441)	5,8 (178)	6,6 (45)
2000	9,9 (329)	6,3 (223)	7,8 (143)
2001	8,4 (150)	5,1 (106)	6,5 (58)
2002	17,9 (240)	7,0 (200)	7,4 (119)
2003	14,1 (377)	6,1 (244)	4,4 (303)
2004	12,2 (284)	4,4 (351)	5,6 (218)
2005	6,4 (126)	5,4 (43)	4,6 (60)
2006	8,0 (106)	3,3 (63)	5,1 (58)
2007	8,5 (78)	7,2 (26)	8,9 (13)
2008	2,5 (172)	3,1 (29)	3,2 (36)
2009	6,3 (125)	5,1 (54)	6,3 (44)
2010	6,6 (149)	5,6 (32)	5,9 (34)
2011	7,8 (204)	3,9 (43)	4,3 (37)
2012	10,5 (182)	6,7 (38)	5,1 (32)

Kartofler

Kartoffelskimmel *(Phytophthora infestans)*. På AU Flakkebjerg blev de første angreb af kartoffelskimmel forårsaget af luftbåren smitte konstateret den 5. juli (i ubehandlede parceller i sorten Dianella). Forud for dette var der (den 19. juni) blevet smittet kunstigt med sporangier af kartoffelskimmel i sorten Bintje. Latenstiden var 7 dage, hvorefter de første angreb kunne ses på de smittede planter. Fra den 5.-13. juli var vejret meget skimmelfavorabelt, og angrebet udviklede sig kraftigt. Men fra den 20. juli og resten af sæsonen var infektionstrykket ved AU Flakkebjerg lavt til moderat, og det begrænsede udviklingen af skimmel. Først i midten af august var de ubehandlede parceller helt nedvisnet på grund af skimmel. Angreb af knoldskimmel kom i de mest angrebne led op på ca. 5%. Der blev høstet et merudbytte på op til 300% i de mest effektive behandlinger.

Den 5. juli blev der smittet med kartoffelskimmel på Jyndevad, og den 16. juli blev de første angreb konstateret. I midten af august var ubehandlede parceller helt nedvisnet på grund af skimmel. I sæsonen var infektionstrykket generelt moderat til højt. Knoldangreb kom op på ca. 6%.

Der blev høstet et merudbytte på op til 100%. Andre steder i landet kom angreb af kartoffelskimmel senere, således i slutningen af juli ved forsøgsarealet på Sunds og midt i august ved forsøgsarealet på Dronninglund.

Kartoffelbladplet *(Alternaria solani/A. alternata)*. På AU Flakkebjerg blev der udbragt kunstig smitte af *A. solani* og *A. alternata* den 18. juni i form af inficerede kerner, der blev lagt ud på jorden. Den 2. juli begyndte de nederste blade at blive angrebet. Herefter udviklede angrebet sig kraftigt op ad planten og nåede 40% dækning den 1. august. Bekæmpelseseffekten kom for de mest effektive behandlinger op på 78% med et merudbytte på 26%. På forsøgearealet ved Sunds, hvor der kun var naturlig smitte, begyndte angrebet i slutningen af august og nåede i Alternariaubehandlede forsøgsled op på 39% den 11. september. Bekæmpelseseffekten kom for de mest effektive behandlinger op på 89% med et merudbytte på 4%. Der var i begge forsøg ingen forskel på angreb af kartoffelbladplet på knoldene imellem de forskellige behandlinger.



Bygkerner smittet med Alternaria udlagt på jorden, hvorfra sporer spredes til kartoffelplanterne.



Begyndende angreb af Alternariabladplet på de nederste blade tæt på jorden.



Forsøgsmarken på AU Flakkebjerg 2012.



Begyndende angreb af kartoffelskimmel.

II Bekæmpelse af svampesygdomme i korn

Lise Nistrup Jørgensen, Helene Saltoft Kristjansen, Sidsel Kirkegaard & Anders Almskou-Dahlgaard

Indledning
I dette afsnit er redegjort for forsøg, som er udført i 2012 med fungicider i korn. Hovedresultaterne fra midlernes effekt er medtaget. Der er medtaget resultater fra planer, som danner baggrund for nye godkendelser såvel som resultater fra forsøgsplaner, der har til formål at teste mere strategiske og anvendelsesorienterede spørgsmål.

I forlængelse af effektresultaterne bringes nogle få kommentarer, der er relevante for de enkelte planer. En liste over de testede midlers aktivstoffer fremgår af kemikalieoversigten bagerst i bogen.

Metode
Alle afprøvningsforsøgene er udført som markforsøg, udstationeret hos landmænd eller på forsøgsstationer. Forsøgene har været placeret på Sjælland, ved Horsens og ved Store Jyndevad i Sønderjylland. Forsøgene er udført som blokforsøg med tilfældig parcelfordeling og 4 gentagelser. Parcelstørrelsen varierer fra 14 til 35 m^2. Forsøgene er søgt placeret i forskellige kornsorter, der repræsenterer forskellig grad af sygdomsmodtagelighed. Generelt tilstræbes der situationer, hvor man kan forvente betydelige angreb for bedst muligt at få midlernes effekt belyst. Sprøjtningerne er udført med håndbetjente bomsprøjter og selvkørende parcelsprøjter drevet af atmosfærisk trykluft eller kvælstoftrykluft. Sprøjtninger er foretaget med 150-200 l vand pr. ha og et dysetryk på 1,7-2,2 bar.

Sygdomsangreb er bedømt med ca. 10 dages interval i vækstsæsonen. Procent grønne plantedele angrebet af de enkelte sygdomme er bestemt. Kun de sygdomsbestemmelser, som viser de største forskelle imellem midler, er inkluderet.

Forsøgene er høstet, og kerneudbyttet er korrigeret til 15% vand. Der er foretaget kvalitetsbestemmelser (hektolitervægt, proteinindhold, stivelse m.m.) på alle kerneprøver, og tusindkornsvægten er bestemt i alle forsøgene, og i vårbyg er der udført størrelsessortering af kernerne. Ved opgørelserne er der beregnet en LSD_{95}-værdi, eller leddene er mærket med et bogstav. Led med samme bogstav er ikke signifikant forskellige.

Hvor der er udregnet nettoudbytte er der brugt kemikaliepriser, jævnfør 'Oversigt over Landsforsøgene', 70 kr. pr. udbringelse og 150 kr. pr. hkg korn.

Forsøgsenheden på AU i Flakkebjerg er anerkendt til at udføre GEP-forsøg.

1 Afprøvning af nye fungicider

Propulse (BAY F111)
Et nyt fungicid blev testet for første gang af AU Flakkebjerg i 2011. Igen i 2012 blev produktet testet i de største kornafgrøder. Resultaterne fra de to forsøgsår er sammenskrevet i dette afsnit.

Propulse indeholder 125 g fluopyram + 125 g prothioconazol; normaldoseringen 1,0 l/ha. Forsøgene har været planlagt som en del af dokumentationen, der skal bruges i det biologiske dossier, og resultaterne vil således indgå i forbindelse med godkendelsen.

Flyopyram er et nyt SDHI fungicid (Succinate Dehydrogenase Inhibitors), som indvirker i Complex II i mitochondriernes respiration. Virkningsstedet sidder i de indre membraner hos mitochodrierne. Specifikt indgår enzymet succinat dehydrogenase i krebs' cyklus, og når dette enzym hæmmes, stopper svampens respiration. Fluopyram tilhører den kemiske klasse, som benævnes pyridinyl ethyl benzamider. Indtil videre er der ikke andre SDHI'er, som tilhører denne kemiske gruppe.

Fluopyram indvirker på alle stadier af svampene, dækkende spiring til sporulering. Midlet har en bred effektprofil, som dækker svampe som *Sclerotinia* spp, *Botrytis* spp, *Monilia* spp, men også meldug og bladpletter i mange forskellige afgrøder. Midlet er translaminært og bevæger sig acropetalt i xylemet. Størstedelen af det tilførte produkt forbliver på overfladen, hvorfra der sker en stadig indtrængning i bladet og efterfølgende diffusion i bladvævet, som sikrer at også dele, som ikke er behandlet, opnår beskyttelse. Visse sygdomme kræver en høj dosering af fluopyram (250 g/l) for at blive bekæmpet, mens andre sygdomme bekæmpes fint allerede ved 100 g/ha. Normaldoseringen af Propulse indeholder 50% af fluopyrams og 63% af prothioconazol normaldosering.





Ubehandlet parcel i Hereford med angreb af septoria og brunrust.



Fuld dosering af Propulse gav gode effekter på septoria og brunrust.



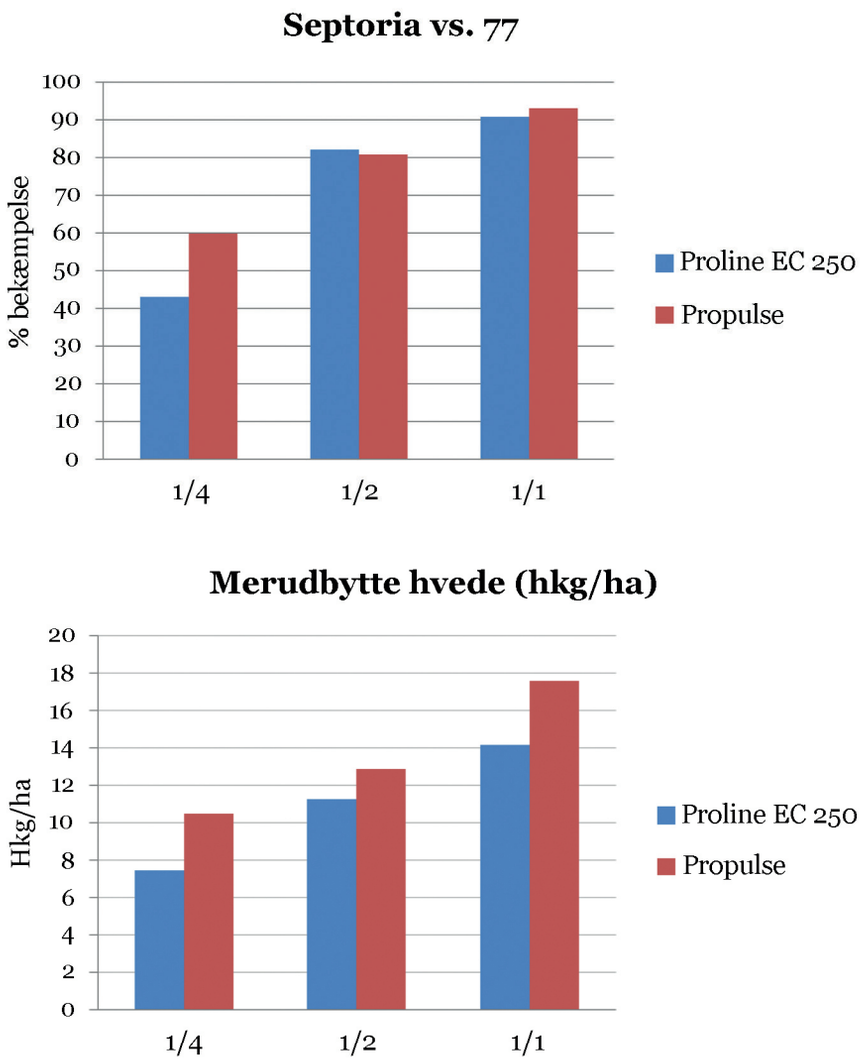
Lav dosering af Propulse efterlod nogle angreb af både septoria og brunrust.

Tabel 1. Bekæmpelse af septoria, meldug og hvedebladplet i hvede og merudbytte efter bekæmpelse. 6 forsøg 2011 og 2012. (11324/12324). Der er sprøjtet 2 gange i forsøgene.

Behandling og vækststadie l/ha og vs. 31-32 & 51-55		% septoria vs. 73 blad 2	% septoria vs. 77 blad 1	% gulrust vs. 77 blad 2	% brunrust vs. 77 blad 2	% meldug vs. 59	% hvede-bladplet vs. 77	% grønt blad-areal vs. 75-77	Udbytte og mer-udbytte hkg/ha	Netto hkg/ha	TKV g/1000
1. Ubehandlet		43,1	90,7	14,3	7,1	26,3	9,3	18,5	73,9	-	43,1
2. Proline EC 250	2 x 0,8	3,3	7,7	4,0	3,2	7,3	1,3	79,8	14,2	7,3	47,7
3. Proline EC 250	2 x 0,4	8,4	16,4	6,8	5,1	14,0	2,3	56,3	11,3	7,4	46,7
4. Proline EC 250	2 x 0,2	15,2	51,7	6,6	4,0	19,0	1,6	33,3	7,5	5,0	45,6
5. Propulse	2 x 1,0	3,6	6,7	6,1	3,7	2,5	0,8	83,0	17,6	-	48,4
6. Propulse	2 x 0,5	6,3	18,1	6,3	4,5	7,0	1,3	69,1	12,9	-	46,8
7. Propulse	2 x 0,25	11,1	36,5	6,9	6,6	16,0	1,8	47,2	10,5	-	46,0
Antal forsøg LSD_{95}		4 -	3 -	1 5,3	1 -	2 8,1	1 2,9	3 8,8	6 2,3	6 -	6 -

Tabel 2. Bekæmpelse af skoldplet, bygbladplet og ramularia i 3 vinterbygforsøg med Proline EC 250 og Propulse. 1 forsøg fra 2011 og 2 forsøg fra 2012. (12333/11333). Der er sprøjtet 2 gange i forsøgene.

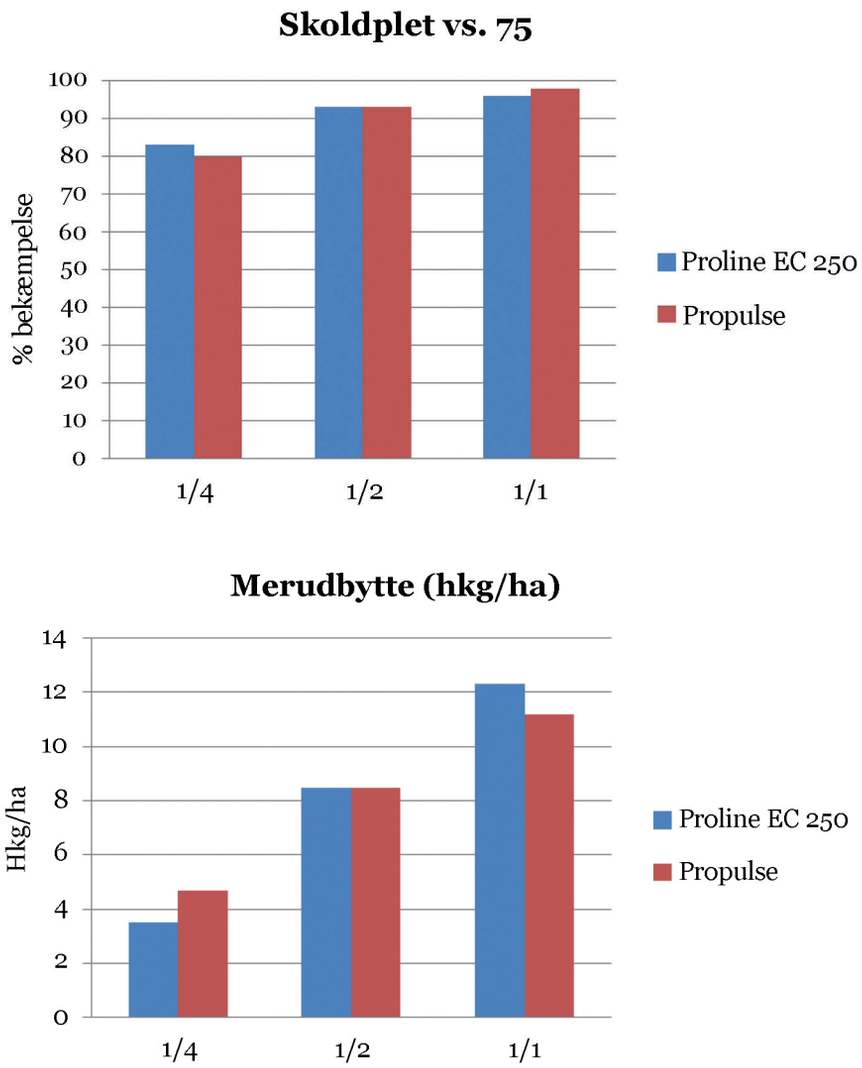
Behandling og vækststadie l/ha og vs. 31-32 & 45-51		% skoldplet vs. 71	% skoldplet vs. 75	% bygbladplet vs. 75	% ramularia vs. 75	% grønt bladareal vs. 77	Udbytte og merudbytte hkg/ha	Nettomer-udbytte hkg/ha	TKV g/1000
1. Ubehandlet		10,3	24,3	2,4	25,0	31,7	74,1	-	52,7
2. Proline EC 250	2 x 0,8	0	1,1	0	0,2	73,9	12,3	5,4	55,4
3. Proline EC 250	2 x 0,4	0	1,6	0,2	1,8	63,2	8,5	4,6	55,1
4. Proline EC 250	2 x 0,2	0,4	4,2	0,4	3,5	47,1	3,5	1,0	55,7
5. Propulse	2 x 1,0	0	0,4	0	0,2	82,8	11,2	-	56,3
6. Propulse	2 x 0,5	0	1,6	0,1	1,3	74,9	8,5	-	55,9
7. Propulse	2 x 0,25	0,3	4,9	0,2	3,8	60,1	4,7	-	55,1
Antal forsøg LSD_{95}		1 1,5	3 -	3 -	1 4,1	3 -	3 2,3	3 -	- -



Figur 1. Bekæmpelse af septoria på fanebladet samt merudbytter efter 2 sprøjtninger med Proline og Propulse i 6 vinterhvedeforsøg fra 2011 og 2012. (11324/12324). Der er sprøjtet på vs. 31-32 og 45-51.

Vinterhvede

I løbet af 2 år er i alt udført 6 forsøg i vinterhvede. Et forsøg blev udført på Jyndevad Forsøgsstation, hvor der var kraftige angreb af meldug, mens de 5 andre forsøg var domineret af septoria og gulrust. Resultaterne i hvede viste rigtig god bekæmpelse af septoria og hvedebladplet, mens der kun var moderat effekt på meldug, brunrust og gulrust. Sprøjtning med Propulse gav en tydelig forlængelse af afgrødens grønhed og signifikante merudbytter (tabel 1, figur 1). Propulse var overlegen i effekter på septoria, hvedebladplet og meldug vurderet i forhold til Proline. Især har den laveste dosering af Propulse vist en forbedret effekt på septoria, hvilket vidner om, at flyopyram har en god supplerende effekt i forhold til prothioconazol. I gennemsnit af 6 forsøg er opnået et merudbytte på 17,6 hkg/ha, hvilket er signifikant bedre end referenceproduktet Proline EC 250.



Figur 2. Bekæmpelse af skoldplet samt merudbytter efter 2 sprøjtninger med Proline EC 250 og Propulse i 3 vinterbygforsøg fra 2011 og 2012. (11333/12333). Der er sprøjtet på vs. 32 og 45-51.



Angreb af skoldplet i ubehandlede parceller.



Bekæmpelse af skoldplet med 1,0 Propulse.

Tabel 3. Bekæmpelse af skoldplet, bygbladplet og ramularia i vårbyg. 1 forsøg 2011. (11344-1). Der er sprøjtet 1 gang i forsøgene på vs. 32-37.

Behandling og vækststadie l/ha og vs. 32-37		% skoldplet vs. 71	% bygbladplet vs. 71	% ramularia vs. 73	Udbytte og merudbytte hkg/ha	Netto-merudbytte hkg/ha
1. Ubehandlet		1,1	1,4	10,5	55,8	-
2. Proline EC 250	0,8	0,2	0,1	4,4	+3,6	0,2
3. Proline EC 250	0,4	0,7	0,9	6,6	+3,7	1,7
4. Proline EC 250	0,2	0,4	0,7	7,8	+1,2	0,0
5. Propulse	1,0	0,1	0	1,1	+4,4	-
6. Propulse	0,5	0,2	0,1	3,1	+3,6	-
7. Propulse	0,25	0,3	0,2	4,3	+3,9	-
LSD_{95}		0,4	0,4	2,2	2,7	-

Tabel 4. Bekæmpelse af meldug og havrebladplet i havre. 1 forsøg 2012. (12362-1). Der er sprøjtet 1 gang i forsøget på vs. 33-37.

Behandling og vækststadie l/ha og vs. 33-37		% meldug vs. 72	% meldug vs. 75	% havre-bladplet vs. 75	Udbytte og merudbytte hkg/ha	Netto-merudbytte hkg/ha	TKV g/1000
1. Ubehandlet		3,6	9,5	2,5	87,4		31,6
2. Proline EC 250	0,8	0,0	1,3	0,1	+5,8	2,4	32,8
3. Proline EC 250	0,4	0,1	2,3	0,1	+5,1	1,7	32,9
4. Proline EC 250	0,2	0,1	4,3	0,2	+5,1	3,9	32,5
5. Propulse	1,0	0	0,5	0,1	+8,7	-	32,9
6. Propulse	0,5	0	0,5	0,1	+7,9	-	32,9
7. Propulse	0,25	0,3	6,0	0,2	+5,0	-	31,3
LSD_{95}		2,4	3,3	2,5	3,9	-	2,1



Der forekom kraftige angreb af meldug i havre. Angrebene blev bekæmpet godt af Propulse.



Havrebladplet forekom i forsøget med moderate angreb, som hovedsageligt sad på de nedre blade. Propulse gav god effekt på denne sygdom.

Vinterbyg

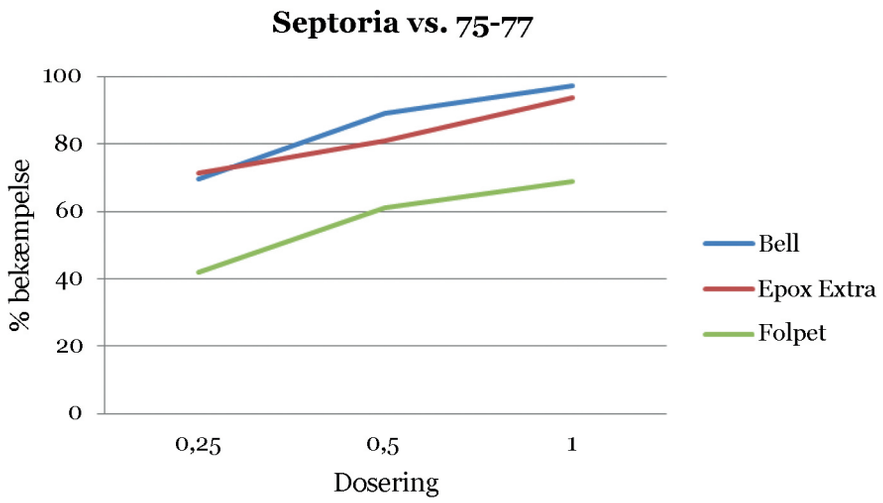
Der har været udført 3 forsøg i vinterbyg – 1 forsøg i 2011 og 2 forsøg i 2012. Forsøgene har været domineret af angreb af skoldplet. Derudover har der i enkelte forsøg været angreb af ramularia, mens bygbladplet kun forekom i forsøgene med lave angreb. Begge de testede produkter viste gode effekter på skoldplet, bygbladplet og ramularia (tabel 2, figur 2). Sygdomsbekæmpelsen gav begrænset udslag for dosis, hvilket vidner om, at Propulse er et stærkt bygfungicid. Der var signifikante merudbytter og klare udslag for doseringen af begge midler.

Tabel 5. Bekæmpelse af sygdomme i triticale samt merudbytte for bekæmpelse. 1 forsøg 2012. (12361). Der er sprøjtet 2 gange i forsøget.

Behandling og vækststadie l/ha og vs. 31-32 & 51 - 55		% gulrust vs. 65 nedre blade	% gulrust vs. 71 blad 2	% gulrust vs. 71 aks	% nekroser vs. 75	% grønt bladareal vs. 77 blad 2	Udbytte og merudbytte hkg/ha	Netto-merudbytte hkg/ha
1. Ubehandlet		33,8	27,5	17	55,0	1,3	61,0	-
2. Proline EC 250	2 x 0,8	2,8	1,8	0	10,8	47,5	16,5	8,6
3. Proline EC 250	2 x 0,4	5,8	1,8	0,3	23,0	32,0	17,9	13,4
4. Proline EC 250	2 x 0,2	10,0	2,0	0	24,3	18,3	11,9	9,1
5. Propulse	2 x 1,0	4,5	1,6	0,3	9,5	42,5	17,9	-
6. Propulse	2 x 0,5	6,3	1,8	0	17,3	26,3	18,2	-
7. Propulse	2 x 0,25	13,8	1,9	0	30,8	20,0	16,2	-
LSD_{95}		5,9	1,5	10,0	9,6	21,7	5,4	-

Tabel 6. Bekæmpelse af sygdomme i hvede samt merudbytte for bekæmpelse. 4 forsøg 2008 og 2009. Der er sprøjtet 2 gange i forsøgene.

Behandling og vækststadie l/ha og vs. 31-32 & 51 - 55		% gulrust vs. 75-77 blad 1	% meldug vs. 75 alle grønne blade	% septoria vs. 65- 71 blad 2	% septoria vs. 75 blad 1	Udbytte og merudbytte hkg/ha	Netto-merudbytte hkg/ha
1. Ubehandlet		22,2	3,1	6,9	8,7	106,9	-
2. Bell	2 x 1,5	0	1,0	1,5	0,2	10,2	1,7
3. Bell	2 x 0,75	0	1,8	2,5	0,9	9,3	4,6
4. Bell	2 x 0,375	0	1,4	3,6	2,6	7,2	4,3
5. Epox Extra	2 x 2,0	0	0,8	2,3	0,5	7,4	-
6. Epox Extra	2 x 1,0	0	2,1	3,4	1,7	5,4	-
7. Epox Extra	2 x 0,5	0,1	1,9	4,7	2,5	3,3	-
8. Folpet 500	2 x 1,5	4,0	0,2	4,1	2,7	5,3	-
9. Folpet 500	2 x 1,0	3,5	0,6	4,6	3,4	4,7	-
10. Folpet 500	2 x 0,75	8,8	1,1	4,7	5,0	4,9	-
11. Maredo	2 x 1,0	0	1,2	1,7	0,4	8,1	3,2
Antal forsøg		2	2	3	3	4	-
LSD_{95}						2,6	



Figur 3. Procent bekæmpelse af septoria på fanebladet i vinterhvede på vs. 75-77. Gennemsnit af 3 forsøg fra 2008 og 2009. Der er sprøjtet to gange i forsøgene på vs. 31 og 45-51.

Vårbyg

Et forsøg udført i vårbyg i 2011 havde kun begrænset angreb af sygdomme, men lave angreb af skoldplet og bygbladplet forekom, efterfulgt af sene angreb af ramularia i forsøget (tabel 3). De to testede produkter viste gode effekter på skoldplet og bygbladplet samt fine effekter på ramularia selv om angrebene indtrådte sent. Propulse var bedre end Proline EC 250 til bekæmpelse af ramularia, hvilket vidner om god bidragende effekt fra fluopyram. Der var moderate men signifikante merudbytter for bekæmpelsen i alle forsøgsled og kun meget begrænset udslag for doseringer.

Havre

Et forsøg blev udført i havre i 2012, hvor der forekom relativt sene angreb af meldug og havrebladplet. Effekten var god efter både Proline EC 250 og Propulse, og begge udviste god langtidsvirkning. Således var der klare effekter selv på vs. 77. Der var moderate men signifikante merudbytter for bekæmpelsen i de fleste forsøgsled og kun meget begrænset udslag for dosering. Der var tendens til, at Propulse gav både bedre sygdomsbekæmpelse og højere merudbytte, dog gav den kvarte dosering kortere langtidseffekt på meldug.

Triticale

I et forsøg i triticale udviklede der sig kraftige angreb af gulrust efter, at der var foretaget kunstig smitte med gulrust i april måned. Resultaterne fremgår af tabel 5. Alle testede midler gav god bekæmpelse af gulrust. De laveste doseringer gav lidt reduceret effekt, hvilket kunne ses på de angreb af gulrust og nekroser, som fremkom på de nedre blade som følge af et for langt interval imellem de to sprøjtninger. En blanding af septoria og skoldpletangreb fremkom sent på sæsonen, og også over for disse to sygdomme havde Propulse og Proline god effekt. Alle behandlinger gav høje og signifikante merudbytter dog med nogle udslag for nedsatte doseringer.

Konklusion

Efter 2 års afprøvning har Propulse (BAS F111) vist gode effekter på de sygdomme, som har forekommet i forsøgene. Effekten på septoria, hvedebladplet, bygbladplet, skoldplet og ramularia har været gode. Effekten på rustsygdomme og meldug var god til moderat. Der mangler dog fortsat en vurdering af Propulses effekt på bygrust. Produktet tegner dog lovende og på niveau med eller bedre end standardproduktet Proline EC 250.

Epox Extra (MCW 626) og Folpet 500

Epox Extra er et nyt fungicid, som blev afprøvet af AU Flakkebjerg i 2008 og 2009. Resultaterne fra de to forsøgsår er sammenskrevet i dette afsnit. Folpet 500 har ligeledes været afprøvet i disse forsøg og indgår ligeledes i de sammenstillede resultater (se desuden resultater fra Pesticidafprøvning 2009).

Epox Extra indeholder 50 g epoxiconazole + 350 g folpet. Normal doseringen er 2,0 l/ha. Forsøgene har været planlagt som en del af dokumentationen, der skal bruges i det biologiske dossier, der indgår i forbindelse med godkendelsen. Folpet 500 er et gammelt kontaktfungicid, som tidligere har været anvendt blandt andet i frugtavl. Midlet er et multi-site inhibitor og tilhører gruppen af phtalimider, som også indeholder captan og captafol. Folpet 500 ses mest som en resistensbryder, der har potentiale til at mindske risikoen for yderligere erosion af triazolernes effekt på septoria.

Tabel 7. Bekæmpelse af sygdomme i vinterbyg samt merudbytte for bekæmpelse. Forsøg fra 2008 og 2009. Der er sprøjtet 1 gang i forsøgene på vs. 33-39.

Behandling og vækststadie l/ha og vs. 33-39		% bygrust vs. 71	% bygrust vs. 75-77	% meldug vs. 65	% bygbladplet vs. 71	% skoldplet vs. 77	Udbytte og merudbytte hkg/ha	Nettomer-udbytte hkg/ha
1. Ubehandlet		7,6	3,1	2,0	0,4	1,8	85,7	-
2. Bell	1,5	0,5	0,5	0,5	0,1	0,4	7,6	3,3
3. Bell	0,75	0,8	0,6	0,4	0,1	0,4	8.0	2,4
4. Bell	0,375	1,0	0,6	0,6	0,2	0,6	5,6	4,1
5. Epox Extra	2,0	0,8	0,7	0,6	0,2	0,4	6,0	-
6. Epox Extra	1,0	0,8	1,0	0,5	0,2	0,4	4,6	-
7. Epox Extra	0,5	2.0	1,0	0,7	0,2	0,9	3,4	-
8. Folpet 500	1,5	0,3	0,5	0,5	0,2	0,7	8,0	-
9. Folpet 500	1,0	0,3	0,7	1,0	0,2	0,3	7,1	-
10. Folpet 500	0,75	0,2	0,4	0,8	0,2	0,6	5,9	-
11. Maredo	1,0	0,2	0,3	0,3	0,2	0,7	6,3	3,8
Antal forsøg		3	2	2	3	2	4	4
LSD_{95}		-	-	-	-	-	3,6	-

Tabel 8. Bekæmpelse af sygdomme i vårbyg samt merudbytte for bekæmpelse. 4 forsøg fra 2008 og 2009. Der er sprøjtet 1 gang i forsøgene på vs. 33-39.

Behandling og vækststadie l/ha og vs. 33-37		% bygrust vs. 61	% bygrust vs. 71	% bygbladplet vs. 61-71	% ramularia vs. 71-77	Udbytte og merudbytte hkg/ha	Netto-merudbytte hkg/ha
1. Ubehandlet		3,4	22,7	2,1	7,6	49,0	-
2. Bell	1,5	0,2	0,0	0,0	1,0	3,7	-0,6
3. Bell	0,75	0,2	0,1	0,3	1,9	4,6	2,2
4. Bell	0,375	0,4	0,2	0,3	3,2	2,7	1,2
5. Epox Extra	2,0	0,5	0,2	0,9	3,2	2,2	-
6. Epox Extra	1,0	0,4	0,6	0,8	3,6	1,5	-
7. Epox Extra	0,5	1,5	4,2	1,6	6,8	1,0	-
8. Folpet 500	1,5	0,5	0,1	0,8	2,4	2,5	-
9. Folpet 500	1,0	1,1	0,4	1,1	3,4	2,5	-
10. Folpet 500	0,75	1,5	0,1	1,3	3,8	2,3	-
11. Maredo	1,0	1,6	0,3	1,7	2,5	2,9	2,5
Antal forsøg		2	2	1	2	4	-
LSD_{95}		-	-	-	-	2,3	-

Bekæmpelse af sygdomme i hvede
Effekten af Epox Extra på septoria har været på niveau med eller lidt under standardproduktet Bell. I 2 forsøg har der været angreb af gulrust, og her har de to produkter klaret sig ligeværdigt, tilsvarende har det ikke været muligt at skelne de to midlers effekt på meldug, hvor angrebene dog var meget moderate. Bell og Epox Extra indeholder samme mængde af epoxiconazol, så de bedømte forskelle kan tilskrives effekten af henholdsvis boscalid og folpet eller eventuelle forskelle i formuleringsoptimering.

Effekten af Folpet 500 på septoria som enkelt produkt har været klart lavere end effekten af både Bell og Epox Extra, hvilket vidner om, at midlet som eneste produkt ikke kan leve op til effektniveauet af triazolløsninger. Effekten på gulrust har ligeledes været klart lavere end for Bell og Epox Extra, mens effekten på meldug har været på niveau med eller lidt bedre.

Udbyttemæssigt har der været ret stor variation imellem de enkelte forsøg, men alle løsninger har givet signifikante merudbytter. Overordnet set har Bell givet et bedre merudbytte end Epox Extra og Folpet 500. Hvis vi sammenligner effekten af Maredo med Epox Extra, så har sygdomseffekten stort set været på ens niveau, men der har været tendens til et lidt lavere merudbytte.

Forsøg i vinterbyg og vårbyg
Der er udført 4 forsøg i vinterbyg og 4 i vårbyg i 2008 og 2009. Forsøgene har været domineret af moderate angreb af meldug, bygbladplet og skoldplet, mens der i fire forsøg har været betydelige angreb af bygrust, ligesom ramularia gav moderate angreb sidst på vækstsæsonen i 2 vårbygforsøg. Bekæmpelsen fra Epox Extra har generelt været på niveau med eller lavere end for Bell. Især den laveste dosering af Epox Extra har givet lavere effekt end den laveste dosering af Bell. Folpet 500 har givet relativt gode effekter på bygrust og meldug. I det ene forsøg har effekten af Folpet 500 på ramularia været god, mens den har været ringere i et andet forsøg.

Merudbytterne for bekæmpelse i vinterbyg har været signifikante men moderate. De bedste merudbytter er opnået efter behandling med Bell og Folpet 500, mens responsen har været lidt lavere efter Epox Extra. I vårbyg har udbytterne været moderate og ikke signifikante for alle led. Folpet 500 har givet merudbytter på niveau med Bell, mens responsen af Epox Extra har været lidt lavere.

Konklusion
Epox Extra er et effektivt middel til bekæmpelse af de vigtigste bladsygdomme i korn. Midlet har givet effekter på niveau med eller lidt lavere end Bell. Epox Extra udviser i forsøgene en lidt tydeligere dosis respons end Bell. Midlet har i alle kornarter givet merudbytter, som ligger lidt lavere end Bell. Midlet er tænkt som en resistensbryder, der har potentiale til at kunne mindske udviklingen af resistens især hos septoria. Midlet er ved udgangen af 2012 stadig ikke godkendt i Danmark.

2 Bekæmpelse af septoria

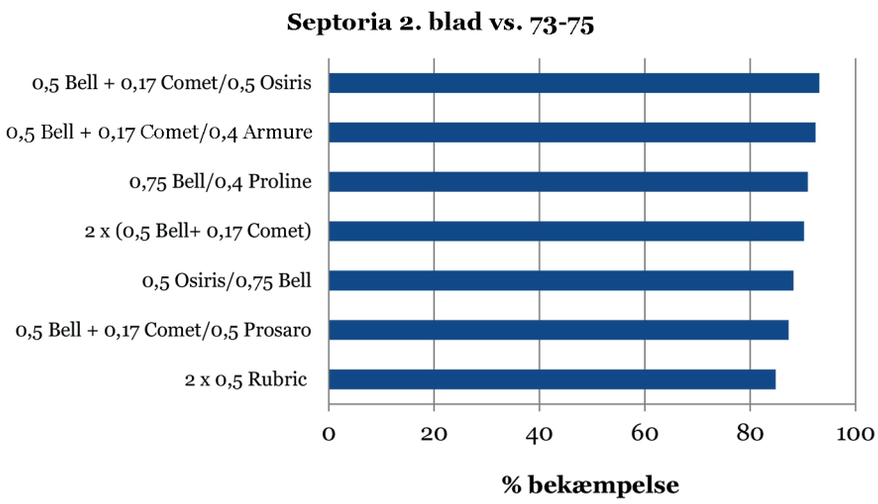
Brug af flest mulige aktivstoffer til septoriabekæmpelse
I de seneste år er der observeret en reduceret effekt af flere triazoler over for septoria under markforhold. Dette gælder i udlandet såvel som i Danmark. Desuden er det erfaret, at der ikke er direkte krydsresistens mellem triazoler, og derfor vurderes det, at det kan være en fordel at anvende nye fungicider, som består af trizolblandinger eller triazoler blandet med andre fungicider. Resultater fra udlandet har vist eksempler, på at blandinger kan medvirke til, at selektionstrykket i septoriapopulationen sænkes.

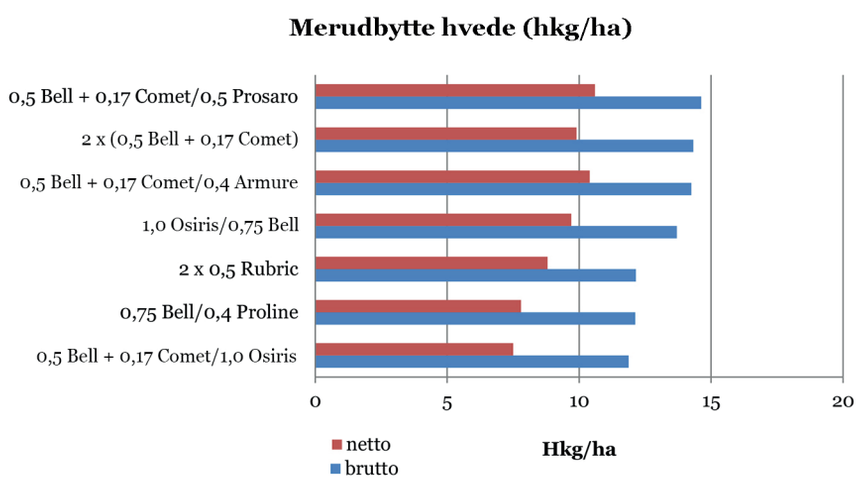
Forskellige midler blev afprøvet imod bekæmpelse af septoria i 2011 og 2012. Formålet med forsøgene var at vurdere effekten af forskellige løsninger, hvor man varierede indholdet af triazoler mest muligt for om muligt at differentiere selektionstrykket (tabel 9, figur 4).De testede løsninger indeholdt mellem 1 og 5 forskellige aktivstoffer.

Alle midler viste signifikante og høje effekter på septoria (84-95% effekt), som kun vanskeligt lod sig adskille. I alle forsøg var der signifikante merudbytter, men de 8 løsninger adskilte sig ikke signifikant fra hinanden. Dette var tilfældet i 2011 såvel som i 2012. Der var pæne nettomerudbytter for alle behandlinger. Sammenfattende kan det derfor konkluderes, at det er muligt at differentiere mellem forskellige løsninger uden, at det har økonomiske konsekvenser.



Angrebene af septoria varierede en del på tværs af landet. I Jylland var der væsentligt kraftigere angreb end på Sjælland.





Figur 4. Bekæmpelse af septoria vurderet på vs. 73-75 (55% angreb i ubehandlet) samt merudbytte for sprøjtning med en dobbelt sprøjtning udbragt på vs. 33-37 og 55. 4 forsøg. (11318 og 12318).

Tabel 9. Bekæmpelse af septoria og meldug samt merudbytter for bekæmpelse af sygdomme i hvede. 2 forsøg. (12318).

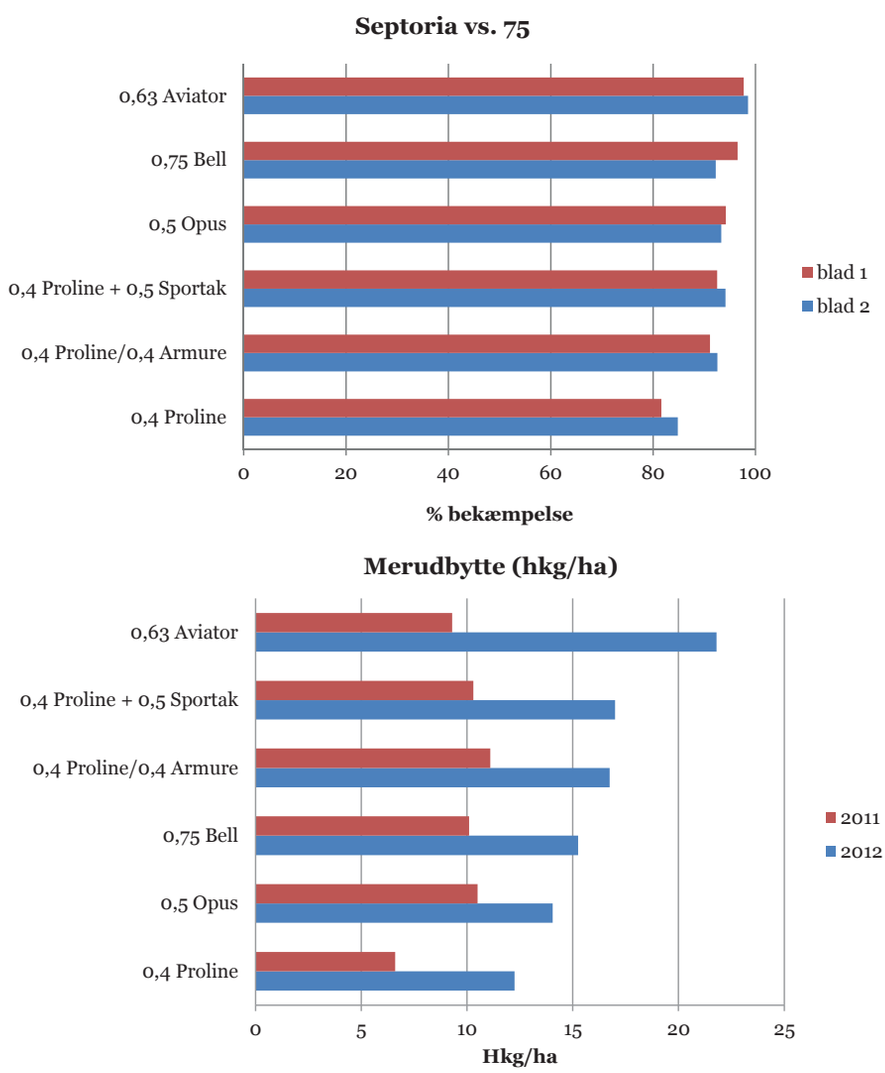
Behandling på vækststadie l/ha		% gulrust	% DTR	% septoria	% septoria	% septoria	% grønt bladareal	Udbytte og merud-bytte hkg/ha	Netto-merud-bytte hkg/ha
vs. 33-37	vs. 55	vs. 65 blad 2	vs. 77 blad 1	vs. 65 blad 3	vs. 77 blad 2	vs. 77 blad 1	vs. 77 blad 2		
1. Rubric 0,5	Rubric 0,5	2,6	21,3	3,5	4,2	7,4	39	12,0	8,6
2. Bell 0,75	Proline EC 250 0,4	3,5	23,3	1,4	2,5	7,9	38	12,0	7,7
3. Bell + Comet 0,5 + 0,17	Bell + Comet 0,5 + 0,17	1,4	21,3	1,9	3,1	4,6	53	14,2	9,8
4. Bell + Comet 0,5 + 0,17	Osiris 1,0	3,4	26,3	2,8	3,6	6,7	39	11,7	7,9
5. Bell + Comet 0,5 + 0,17	Prosaro 250 EC 0,5	2,8	26.3	3,4	3,4	9,9	41	14,7	10,7
6. Bell + Comet 0,5 + 0,17	Armure 300 EC 0,4	2,0	22,5	3,3	3,9	8,4	43	14,1	10,2
7. Osiris 1,0	Bell 0,75	3,5	27,5	1,5	2,4	5,1	43	13,5	9,5
8. Prosaro 250 EC 0,5	Bell 0,75	2,5	25,0	3,9	3,2	4,3	46	13,3	9,1
9. Bell + Comet 0,5 + 0,17	Proline EC 250 + Rubric 0,2 + 0,25	1,0	30,0	1,8	3,5	6,8	35	12,7	8,7
9. Ubehandlet	Ubehandlet	21,3	35,0	7,0	28,8	34,8	10	81,1	-
Antal forsøg	2	1	1	1	2	2	2	2	-
LSD_{95}		12,8	6,1	2,2	-	-	11	3,0	-

Norbarag forsøg - Effekt på R-typer af septoria

To forsøg blev igen i 2012 udført efter en fællesplan, som også involverede forsøg i Sverige og Litauen. Hensigten med dette projekt er at screene effekterne af forskellige fungicider på septoria i de nordiske og baltiske lande samt klarlægge, om forskellige fungicidløsninger selekterer forskelligt for R-typer af septoria. I et samarbejde med BASF, Syngenta og Bayer er bladprøver analyseret for forskellige septoria-typer, som adskilles på baggrund af mutationer i CYP51 genet. Angrebene af septoria i forsøgene var forholdsvis moderate, men alle behandlinger gav gode bekæmpelseseffekter af septoria, og merudbytterne var også signifikante og meget jævnbyrdige (tabel 10, figur 5). Proline EC 250 gav i de danske forsøg de laveste bekæmpelseseffekter og også de laveste merudbytter. Tilsætning af Sportak til Proline EC 250 forbedrede bekæmpelsen af septoria, ligesom udbyttet blev forøget signifikant. Aviator gav i 2012 et signifikant bedre merudbytte end de andre løsninger. Sportak var den eneste af de testede løsninger, som så ud til at selektere for specifikke undertyper af septoria. Hvilket er i tråd med erfaringer fra Frankrig. Data på R-typerne fra 2012 foreligger ved redaktionens afslutning stadig ikke.

Tabel 10. Bekæmpelse af septoria samt merudbytter for bekæmpelse af sygdomme i hvede. 2 forsøg. (12314).

Behandling på vækststadie l/ha		% septoria	% septoria	% septoria	% grønt bladareal	Udbytte og merud-bytte	Netto-mer-udbytte
vs. 33-37	vs. 45-51	vs. 71/73 blad 3	vs. 75/77 blad 1	vs. 75/77 blad 2	hkg/ha vs. 83/77	hkg/ha	
1. Opus 0,5	Opus 0,5	4,8	0,1	4,9	49	13,9	10,9
2. Proline EC 250 0,4	Proline EC 250 0,4	4,6	0,6	8,3	41	12,3	8,4
3. Proline EC 250 + Sportak 0,4 + 0,5	Proline EC 250 + Sportak 0,4 + 0,5	2,9	0,3	4,1	44	17,0	-
4. Proline EC 250 0,4	Armure 0,4	4,5	0,2	3,9	48	16,8	13,1
5. Aviator 225 EC 0,63	Aviator 225 EC 0,63	3,6	0,1	1,2	56	21,8	-
6. Bell 0,75	Bell 0,75	5,0	0,1	6,0	48	15,2	10,5
7. Ubehandlet	Ubehandlet	14,4	9,5	44,4	13	92,0	-
Antal forsøg		2	2	2	2	2	-
LSD_{95}		5,4	0,4	2,4	10,7	3,4	-



Figur 5. Bekæmpelse af septoria i 4 forsøg i Danmark udført i 2011 og 2012 (12314/11314). Angreb på 2. blad i ubeh. = 55%; 1.blad = 25%. Tilsvarende forsøg har ligget placeret i Sverige og Litauen.



Ubehandlet led i sorten Hereford med kraftige angreb af septoria. 21. juli 2012.



2 x 0,4 Proline EC 250 vs. 33 & 45-51. Løsningen gav moderat effekt på septoria. 21. juli 2012.



2 x 0,63 l Aviator vs. 33 & 45-51. Løsningen gav god effekt på septoria. 21. juli 2012.

Ændring i følsomheden over for triazoler

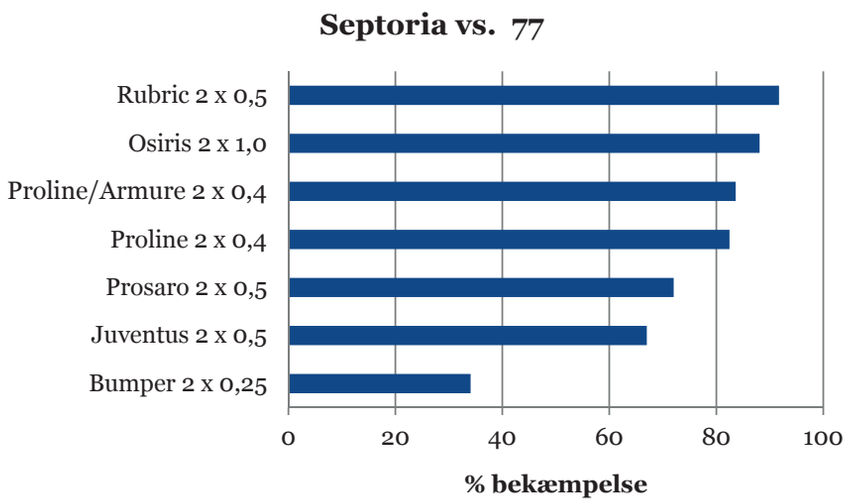
I en anden forsøgsserie (12320) blev de gamle triazoler testet som enkelt produkter såvel som i kombinationsprodukter. Ønsket med planen var at få verificeret midlernes fortsatte evne til bekæmpelse af septoria (tabel 11). Der er sprøjtet to gange på vs. 33 og igen på vs. 51-55. Resultaterne fra sammenfaldende led fra både 2011 og 2012 er sammenfattet i figur 6. De fleste testede løsninger gav meget høje og gode effekter på septoria. Bumper 25 EC og Folicur 250 EC gav dog utilstrækkelige effekter, hvilket også viste sig i et lavere merudbytte. Osiris og Proline EC 250 gav de bedste merudbytter, ligesom en blanding af Maredo + Bumper også gav pæne merudbytter og effekter.

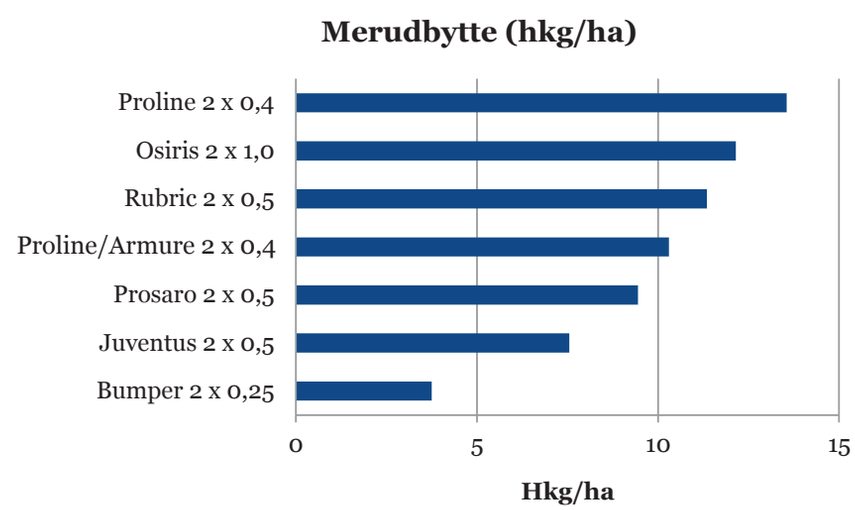
Tabel 11. Effekten af triazoler på septoria og merudbytte for 2 sprøjtninger i hvede. 2 forsøg. (12320).

Behandling og vækststadie l/ha		% septoria				% brunrust	% grønt bladareal	Udbytte og merudbytte	Nettomerudbytte
vs. 32-33	vs. 51-55	vs. 69 blad 3	vs. 71 blad 2	vs. 77 blad 2	vs. 77 blad 1	vs. 73 alle blade	vs. 77 blad 1	hkg/ha	hkg/ha
1. Rubric 0,5	Rubric 0,5	4,3	1,2	9,3	0,3	0,1	35,0	9,8	6,4
2. Proline EC 250 0,4	Proline 250 EC 0,4	4,3	1,4	14,2	0,6	0,8	37,5	10,3	6,4
3. Juventus 90 0,5	Juventus 90 0,5	9,1	3,1	28,7	1,4	0	24,4	4,4	1,3
4. Bumper 25 EC 0,25	Bumper 25 EC 0,25	14,1	4,5	40,0	2,3	0,3	17,5	2,4	0,8
5. Folicur 250 EC 0,5	Folicur 250 EC 0,5	16,3	5,5	39,4	2,6	0,1	20,6	6,0	3,7
6. Proline EC 250 0,4	Armure 300 EC 0,4	3,3	0,8	10,2	0,4	0	44,4	9,5	5,6
7. Prosaro 0,5	Prosaro 0,5	6,2	1,6	17,3	0,7	0,8	22,8	6,9	3,3
8. Osiris 1,0	Osiris 1,0	3,3	0,9	9,8	0,5	0,1	53,8	12,9	9,7
9. Maredo + Bumper 25 EC 0,25 + 0,25	Maredo + Bumper 25 EC 0,25 + 0,25	5,9	1,4	13,2	0,4	0	47,5	11,0	8,4
10. Ubehandlet	Ubehandlet	19,9	6,2	55,8	6,7	2,8	5,9	88,3	-
Antal forsøg		2	2	2	2	1	2	2	-
LSD_{95}		-	-	-	-	-	7,7	5,0	-

Sammenligning af midler til bekæmpelse af sygdomme ved skridning

I lighed med tidligere år er forskellige midler afprøvet til bekæmpelse af bladsygdomme ved en sprøjtning omkring skridning (tabel 12). I 2 forsøg udviklede der sig moderate til kraftige septoriaangreb og betydelige angreb af hvedebladplet. I et forsøg var der kraftige angreb af gulrust. Alle løsninger gav gode effekter, men der var generelt en tendens til, at kombinationerne Viverda, Bell Super, Bell og Bell + Comet gav de bedste effekter på septoria. I figur 6 er resultaterne fra led, som har indgået i to år, medtaget. Også ved denne sammenstilling er der opnået bedst effekt og merudbytte efter behandling med Viverda, Bell Super, Bell eller Bell + Comet. De fleste løsninger adskilte sig ikke udbyttemæssigt signifikant fra hinanden, men Viverda og Bell Super var signifikant bedre end Rubric og Proline EC 250/ Prosaro 250 EC løsningerne.





Figur 6. Bekæmpelse af septoria vurderet på vs. 77 (56 % angreb i ubehandlet) samt merudbytte for sprøjtning med en dobbelt sprøjtning udbragt på vs. 33-37 og 55. 4 forsøg. (11320 og 12320).



Ubehandlet – Baltimor.



En sprøjtning med 1,25 l Viverda i Baltimor.

Tabel 12. Effekten af forskellige aksbehandlinger på septoria i hvede. 3 forsøg. (12325).

Behandling på vækststadie l/ha		% septoria		% hvede-bladplet	% grønt bladareal	Udbytte og merudbytte	Netto-mer-udbytte
vs. 31-32	vs. 51-55	vs. 77 blad 1	vs. 75-77 blad 2	vs. 77/75 blad 1	vs. 75/77 blad 1	hkg/ha	hkg/ha
1. Ceando 0,375	Rubric 0,5	1,2	17,9	13,4	48,8	12,9	10,0
2. Ceando 0,375	Proline EC 250 0,4	3,0	15,8	12,5	47,5	12,9	9,7
3. Ceando 0,375	Bell 0,75	1,0	17,4	16,1	37,3	15,1	11,5
4. Ceando 0,375	Osiris 1,0	2,1	26,6	12,5	51,9	13,9	11,1
5. Ceando 0,375	Armure 300 EC 0,4	1,9	14,0	10,9	43,8	15,3	12,4
6. Ceando 0,375	Bell + Comet 0,6 + 0,1	1,6	19,1	12,5	45,0	14,2	10,7
7. Ceando 0,375	Viverda 1,25	0,7	15,5	10,0	58,8	18,0	13,7
8. Ceando 0,375	Bell Super 1,25	0,7	10,9	11,1	59,6	14,4	10,8
9. Ceando 0,375	Rubric + Proline EC 250 0,25 + 0,2	2,3	19,4	15,0	40,0	14,6	11,5
10. Ceando 0,375	Bell + Proline EC 250 0,35 + 0,2	2,4	17,6	12,4	46,3	14,7	12,6
11. Ceando 0,375	Bell + Bumper 25 EC 0,35 + 0,25	2,4	21,3	8,3	60,4	15,6	14,2
12. Ceando 0,375	Adexar 1,0	0,4	11,4	13,1	50,6	17,1	-
13. Ceando 0,375	Ubehandlet	11,8	42,5	19,5	15,4	4,4	3,2
14. Ubehandlet	Ubehandlet	15,8	53,1	25,9	13,8	81,2	-
Antal forsøg		2	2	2	3	3	3
LSD_{95}		1,9	4,2	2,7	9,8	1,4	-

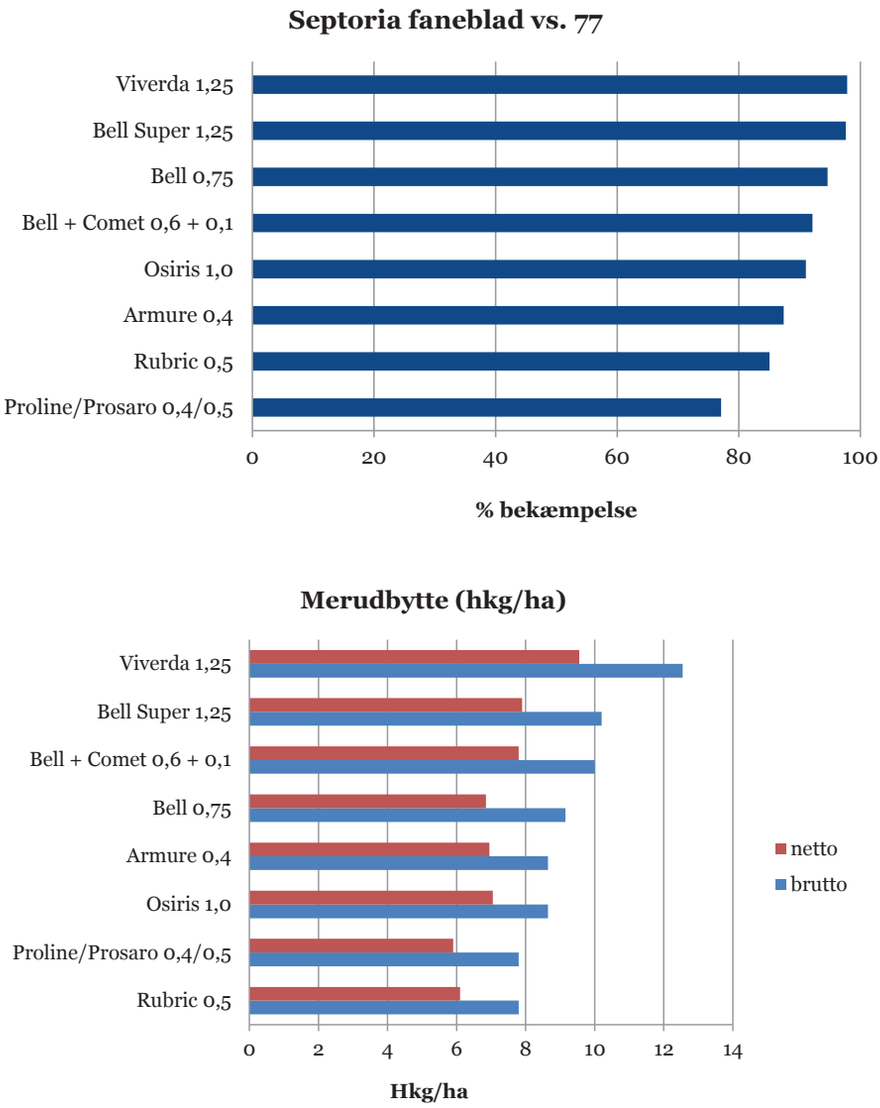
Gennemsnitlig effekt af standardmidler

I de fleste afprøvningsforsøg er der siden 2008 enten brugt Proline EC 250 eller Bell som standardmiddel i hvede. I alle forsøgene er der typisk sprøjtet 2 gange på vs. 31-32 og igen ved skridning. De to midler er kendt for at give god og effektiv effekt på septoria og rustsygdomme. I tabel 13 er resultaterne samlet fra forskellige forsøg med Bell og henholdsvis Proline EC 250. Tallene for de 2 produkter kan ikke direkte sammenlignes, da de stammer fra forskellige forsøg. Men resultaterne vidner om, at begge produkter generelt giver gode effektniveauer. Resultaterne vidner også om, at merudbytterne for bekæmpelse har været moderate i perioden 2008-2012, og det har ikke betalt sig at bruge meget store indsatser.

Tabel 13. Sammenstilling af resultaterne med standardprodukterne Proline EC 250 og Bell udbragt på vs. 31-32 og 45-55. Resultaterne stammer fra forskellige forsøgsserier i perioden fra 2008 til 2012 og kan ikke direkte sammenlignes.

2008 + 2011 Behandling på vs. 31 og 45-51	% septoria	% meldug	% gulrust	Udbytte og merudbytte hkg/ha	Nettomer-udbytte hkg/ha
1. Proline EC 250 2 x 0,8	3,0	7,3	1,5	10,8	4,0
2. Proline EC 250 2 x 0,4	7,1	14,0	2,5	8,3	4,4
3. Proline EC 250 2 x 0,2	11,1	19,0	4,6	6,4	4,0
Ubehandlet	24,8	26,3	34,3	89,8	-
Antal	15	1	4	21	-

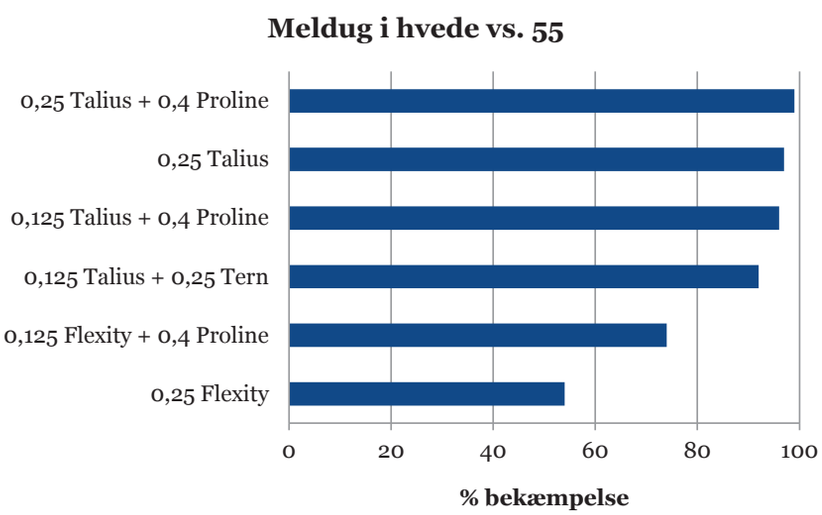
2008-2010 Behandling på vs. 31 og 45-51	% septoria	% gulrust	Udbytte og merud-bytte hkg/ha	Nettomerudbytte hkg/ha
1. Bell 2 x 1,5	3,7	0,9	9,2	0,8
2. Bell 2 x 0,75	5,4	1,3	7,6	3,0
3. Bell 2 x 0,375	8,0	0,8	6,0	3,2
Ubehandlet	23,8	29,8	87,5	-
Antal	15	5	21	-



Figur 7. Bekæmpelse af septoria bedømt vs. 77 på fanebladet (24% angreb) samt merudbytte for aksbehandling vs. 51-55 med forskellige fungicidløsninger udsprøjtet med halv dosering. Alle led var forud behandlet med kvart dosering af Ceando (0,375). 6 forsøg (11325 og 12325). LSD_{95}=2,2.

3 Bekæmpelse af meldug i hvede

Sammenligning af meldugmidler ved første sprøjtning i hvede
Et forsøg med kraftige meldugangreb er udført på Jyndevad Forsøgsstation. Resultaterne fra meldugforsøg er sammenfattet i nedenstående kommentarer. En halv dosering af Talius gav god effekt på meldug, men også blandingen af Talius og Proline EC 250 gav en god og høj langtidsvirkning. Talius gav, som det også er set i tidligere år, en bedre langtidsvirkning end Flexity. Der var høje og signifikante merudbytter for bekæmpelse af meldug i forsøget. Fuld dosering af Talius gav lidt bedre bekæmpelse og merudbytte end halv dosering. I forhold til metrafenon (Flexity) er der ved monitering udført af BASF fundet enkelte moderate og høj resistente meldugisolater i Danmark (figur 9). I andre lande er der ved monitering tilsvarende fundet små mængder af isolater, som har høj resistens overfor metrafenon. Samlet set er der kun ca. 1,0% isolater af alle de undersøgte isolater, som har høj grad af resistens. For at undgå resistensopbygning bør man ikke sprøjte to gange med samme aktivstof. Det er derfor vigtigt, når Flexity anvendes, at man i splitstrategier veksler med Tern. Desværre er Talius afslået godkendt i 2012, og det er usikkert, om der vil blive ændret på denne afgørelse.



Figur 8. Bekæmpelse af meldug på vs. 31 i forsøg med kraftige angreb. Bedømmelsen er foretaget på 2. blad på vs. 55 og vidner om en god langtidsvirkning. 22,5% angreb i ubehandlet. (12322-1).



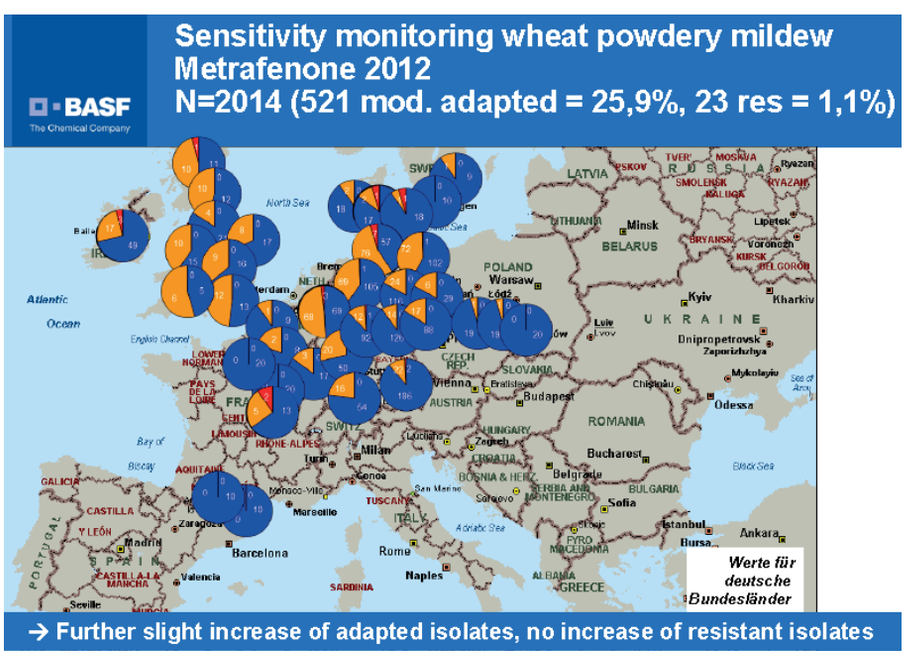
Kraftige meldugangreb udvikler sig især på sandjorde, og hvor der er sået sent. En splitbehandling på disse jorde har ofte givet den bedste effekt og det bedste nettomerudbytte.



Talius har i forsøgene vist en god og langvarig effekt på kraftige angreb af meldug.

Tabel 15. Svampebekæmpelse med fokus på meldugbekæmpelse i vinterhvede. 1 forsøg 2012. (12322-1).

Behandling på vækststadie l/ha		% septoria	% meldug			Udbytte og merud-bytte hkg/ha	Nettomer-udbytte for samlet behandling hkg/ha	TKV g/1000
vs. 31	vs. 51-55	vs. 55 blad 4	vs. 37 blad 5	vs. 55 blad 2	vs. 61 blad 1			
1. Ubehandlet		4,3	30,0	22,5	4,0	63,1	-	34,0
2. Flexity 0,25	Bell 0,75	3,8	17,0	10,3	0,6	5,1	1,1	36,9
3. Talius 0,25	Bell 0,75	2,8	17,5	0,6	0,6	11,8	7,6	38,4
4. Talius 0,125 + Tern 0,25	Bell 0,75	2,3	9,3	1,7	0,2	14,3	10,3	39,8
5. Talius 0,125 + Proline EC 250 0,4	Bell 075	1,6	12,5	0,8	1,4	16,7	11,7	38,6
6. Talius 0,25 + Proline EC 250 0,4	Bell 0,75	1,3	8,3	0,2	0,5	20,2	14,5	40,0
7. Talius 0,125 + Maredo 0,5	Bell 0,75	1,1	15,0	0,5	2,8	15,2	10,7	39,4
8. Talius 0,125 + Prosaro 0,5	Bell 0,75	0,9	11,0	0,4	1,2	17,8	13,0	39,2
9. Talius 0,125 + Proline EC 250 0,4	Talius 0,125 + Bell 0,75	1,5	10,0	0,3	0,5	21,0	15,3	40,9
10. Flexity 0,125 + Proline EC 250 0,4	Bell 0,75	2,8	8,5	5,8	1,1	13,8	8,9	37,2
12. Ubehandlet	Bell 0,75	4,8	28,8	18,8	2,5	3,4	1,0	35,7
Antal forsøg LSD_{95}		1 1,2	1 3,5	1 2,5	1 1,6	1 4,9	1 -	1 2,3



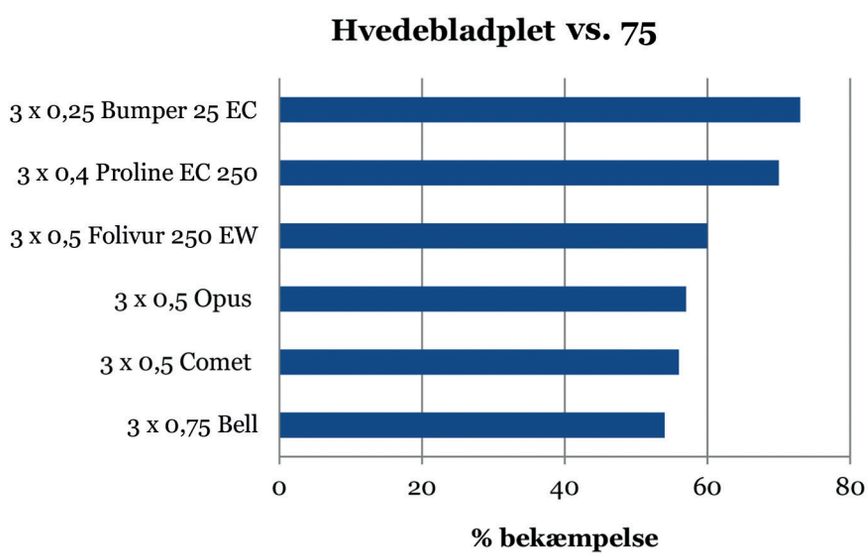
Figur 9. Data fra resistenstest for metrafenon hos meldugsvampen. (Kilde: BASF).

4 Bekæmpelse af DTR i hvede

I 2012 blev der udført flere forsøg, hvor hvedebladplet (DTR) indgik. Udover specifikke forsøg, hvor risikoen er høj på grund af smitstof i marken, så man i 2012 moderate angreb i andre marker, som var pløjet.

En sammenstilling af forsøg fra 2007-2011 blev lavet i 2011 for at vurdere effekten af Proline EC 250, der vurderes som markedets bedste (se "Anvendelsesorienteret Planteværn 2011). Sammenstillingen viste, at langtidseffekten var klart bedre end effekten af Bumper 25 EC, hvilket også afspejlede sig i de opnåede merudbytter. Opus var til sammenligning med i færre forsøg og viste sig både effektmæssigt og udbyttemæssigt at være underlegen i forhold til Proline EC 250. Forsøg fra 2012 gjorde denne opgørelse mindre valid, da forsøg med kraftige angreb viste, at både Proline EC 250 og Bumper 25 EC var forholdsvis svage. Hvor Bumper 25 EC var brugt i høje doseringer, var effekten dog bedre end for nogen af de øvrige behandlinger.

Der blev specifikt udført to forsøg med bekæmpelse af hvedebladplet i 2012. I det ene forsøg blev forskellige midlers effekt sammenlignet efter 3 udsprøjtninger, hvor halv dosering blev anvendt. Indledningsvist var angrebene moderate, men fra midt juni udviklede angrebene sig særdeles voldsomt. Resultaterne er vist i tabel 16 og figur 10. Som det fremgår, gav Bumper 25 EC og Proline EC 250 de bedste effekter. Udbyttemæssigt adskilte behandlingerne sig ikke signifikant fra hinanden, dog var der tendens til de bedste merudbytter efter Proline EC 250.



Figur 10. Bekæmpelse af hvedebladplet (DTR) på vs. 75 bedømt på 2. blad efter 3 sprøjtninger med de viste fungicider. Angreb i ubehandlet = 56%. Ved hver sprøjtning er brugt en halv dosering (vs. 31, 37 og 55).



Ubehandlet Ritmo med kraftige angreb af hvedebladplet.



Bekæmpelse af hvedebladplet med 3 behandlinger.
0,25 Bumper 25 EC (vs. 31).
0,375 Bell + 0,25 Bumper (vs. 37-39).
0,375 Bell + 0,25 Bumper (vs. 55).



3 x 0,4 Proline EC 250 (vs. 31, 37-39 og 55).

Tabel 16. Resultater fra 1 hvedeforsøg med afprøvning af forskellige svampemidler til bekæmpelse af DTR. (12315). I forsøget er der sprøjtet 3 gange på vs. 31, 37 og 55 med halve doseringer.

Behandling l/ha vs. 31, 37 og 55	% hvedebladplet (DTR)				Udbytte og merudbytte hkg/ha	Netto-merudbytte hkg/ha
	vs. 55 blad 3	vs. 67 blad 2	vs. 75 blad 2	vs. 77 blad 1		
1. Ubehandlet	3,0	8,0	56,3	93,8	73,2	-
2. 3 x 0,4 Proline EC 250	0,5	0,7	16,5	58,8	9,4	3,6
3. 3 x 0,25 Bumper 25 EC	0,6	0,8	15,3	41,3	7,2	4,8
4. 3 x 0,5 Juventus 90	1,1	2,5	26,3	80,0	7,1	2,5
5. 3 x 0,5 Folicur 250 EW	1,8	1,6	22,3	68,8	8,1	4,7
6. 3 x 0,5 Rubric	0,9	1,8	24,3	73,8	6,1	1,0
7. 3 x 0,5 Comet	1,0	1,2	25,0	62,5	7,7	5,5
8. 3 x 0,75 Bell	1,1	2,0	23,8	75,0	7,6	0,5
LSD_{95}	0,6	1,0	11,5	16,0	3,9	-

I det andet forsøg med DTR blev forskellige kombinationer, doseringer og tidspunkter undersøgt (tabel 17). Der indgik behandlinger på vs. 31, 37 og 55 i forsøget. I 5 led blev der behandlet 3 gange, mens der i 4 led blev behandlet 2 gange og i 3 led en enkelt gang. Den bedste effekt og det højeste merudbytte blev opnået i et led, hvor der blev anvendt en høj indsats af Bumper 3 gange (0,25, 0,5 og 0,5 l/ha). Forsøget viste tydeligt, at det er behandlingen på vs. 37, som har størst betydning for udbyttet, mens en enkelt sen sprøjtning med Proline EC 250 på vs. 55 har givet utilstrækkelig effekt. Sammenligning af fuld dosering af Bumper 25 EC og Proline EC 250 på vs. 37 har givet ligeværdige effekter og merudbytter. Proline EC 250 kombineret med Armure eller Comet og Bell i en 2 sprøjtestrategi har givet en forbedret effekt og også et lidt højere merudbytte. Til trods for udbredt strobilurinresistens i forsøget har der været en klar effektforbedring ved at blande Proline EC 250 med Comet. På trods af, at der er anvendt 3 sprøjtninger i forsøget, var det overraskende at se, at de opnåede effekter stadig var relativt dårlige, hvilket vidner om, at hvedebladplet er en svær patogen at bekæmpe.

Tabel 17. Sammenligning af forskellige svampemidlers effekt på hvedebladplet og udbytte i vinterhvede. 1 forsøg 2012. (12326-1).

	Behandling og vækststadie l/ha		% hvedebladplet				% grønt bladareal	Udbytte og merudbytte	Nettomerudbytte
	A=vs. 32; B=vs. 39; C=vs. 55-61		vs. 71 blad 2	vs. 71 blad 3	vs. 75 blad 1	vs. 75 blad 2	vs. 77 blad 1	hkg/ha	hkg/ha
1.	0,25 Bumper 25 EC 0,4 Proline EC 250 0,4 Proline EC 250	A B C	2,1	3,5	11,5	25,0	45,0	11,1	6,3
2.	0,4 Proline EC 250 0,4 Proline EC 250	B C	2,3	4,8	13,3	31,3	41,3	7,2	3,3
3.	0,4 Proline EC 250	C	4,5	13,0	17,5	44,8	22,5	0,7	-1,3
4.	0,25 Bumper 25 EC 0,5 Bumper 25 EC 0,5 Bumper 25 EC	A B C	0,4	0,8	3,3	11,0	86,3	13,2	10,1
5.	0,4 Proline EC 250 0,4 Armure	B C	1,8	3,5	8,3	21,3	63,8	12,2	8,5
6.	0,8 Proline EC 250	B	2,8	5,8	12,5	25,5	38,8	6,5	3,1
7.	0,5 Bumper 25 EC	B	2,5	7,5	12,3	28,0	40,0	6,3	5,2
8.	0,4 Proline EC 250 + 0,25 Comet 0,4 Proline EC 250 + 0,25 Comet	B C	0,8	2,3	8,0	16,8	68,8	7,4	2,6
9.	0,5 Bell + 0,25 Comet 0,4 Proline EC 250	B C	1,1	2,8	9,5	20,8	46,3	10,9	6,5
10.	0,25 Bumper 25 EC 0,35 Bell + 0,2 Proline EC 250 0,35 Bell + 0,2 Proline EC 250	A B C	1,0	2,4	5,5	14,5	80,0	11,3	6,3
11.	0,25 Bumper 25 EC 0,35 Bell + 0,25 Bumper 25 EC 0,35 Bell + 0,25 Bumper 25 EC	A B C	0,6	1,2	8,0	14,8	63,8	9,9	5,7
12.	Ubehandlet		16,3	30,0	26,3	71,3	6,3	83,3	-
	LSD_{95}		2,2	3,7	2,2	7,2	17,8	5,1	-

5 Bekæmpelse af brunrust og gulrust

Der blev kunstigt smittet i 2 forsøg med brunrust og 2 forsøg med gulrust med henblik på at screene forskellige midlers effekt på de to sygdomme. Brunrustforsøgene blev udført i Hereford, mens gulrustforsøgene blev udført i Baltimor.

Begge sygdomme slog an og gav gode muligheder for at vurdere midlernes effekt. I alle forsøgene forekom der også betydelige angreb af septoria, og derved også mulighed for at skelne midlernes effekt på denne sygdom. De testede midler gav god og signifikant effekt på rustsygdommene (tabel 18 og 19). Dog var der en tendens til lidt lavere effekt på især brunrust, hvor Proline EC 250 og Imtrex blev anvendt.

Næsten alle midler gav signifikant og god effekt på septoria, dog var der tendens til de bedste effekter efter Aviator, Imtrex og Viverda. Platoon gav en klart dårligere effekt, hvilket kan kobles til den udbredte strobilurinresistens (tabel 18 og 19).

Merudbytterne i forsøgene varierede mellem 1,2 og 20 hkg/ha. Bedst efter Viverda i gulrustforsøgene og dårligst efter Platoon. En betydelig del af det forbedrede merudbytte skyldes en forbedret tusindkornsvægt, som også fremgår af forsøgene.



Angreb af brunrust i Hereford. Angrebene var moderate og udviklede sig efter kunstig smitte.



Sammensmeltning af gulrust og septoriasymptomer i Baltimore.

Tabel 18. Bekæmpelse af brunrust og septoria i 2 forsøg (12328) med sprøjtning på vs. 37. Forsøgene var kunstigt inokuleret med brunrust i det tidlige forår.

Behandling på vs. 37 Middel l/ha	% brunrust		% septoria			% grønt bladareal vs. 77	Udbytte og merudbytte hkg/ha	TKV g/1000
	vs. 71-73 blad 2+3	vs. 77 blad 2	vs. 71 blad 2+3	vs. 77 blad 1	vs. 77 blad 2			
1. Ubehandlet	14,4	20,6	18,1	18,8	41,9	4,4	94,0	49,5
2. Imtrex 2,0	0,2	3,0	1,8	0,8	5,0	29,4	14,0	57,1
3. Opus 1,0	0,1	1,3	4,3	0,7	7,1	23,8	13,1	56,0
4. Platoon 1,25	0,0	1,8	14,4	15,0	39,4	6,9	1,2	55,2
5. Aviator 1,25	0,2	1,6	2,0	0,7	3,4	34,4	15,9	51,2
6. Proline EC 250 0,8	0,6	7,8	4,3	1,2	9,8	22,5	12,9	58,0
7. Zantara 1,0	0,1	0,7	4,7	0,9	7,0	19,4	12,5	55,4
Antal forsøg LSD_{95}	2 1,7	2 1,5	2 2,9	2 3,2	2 5,5	2 3,2	2 2,7	2 1,4

Tabel 19. Bekæmpelse af gulrust og septoria i 2 forsøg (12329) med sprøjtning på vs. 37. Forsøgene var kunstigt inokuleret med gulrust i det tidlige forår.

Behandling på vs. 37 Middel l/ha	% gulrust		% septoria			% grønt bladareal vs. 77	Udbytte og merudbytte hkg/ha	TKV g/1000
	vs. 72 blad 2	vs. 75 blad 2	vs. 61-7 blad 2-3	vs. 72 blad 2	vs. 75-77 blad 1			
1. Ubehandlet	50,6	35,2	25,3	15,6	7,9	4,1	94,7	44,8
2. Imtrex 2,0	12,8	0,4	13,6	7,8	0,6	50,6	15,9	49,9
3. Opus 1,0	10,6	0,0	13,0	8,2	1,5	42,2	11,9	49,1
4. Platoon 1,25	10,4	0,2	12,3	14,8	4,1	21,9	9,4	48,6
5. Aviator 1,25	10,9	0,3	9,3	8,0	0,4	52,8	18,5	50,3
6. Proline EC 250 0,8	10,6	0,7	13,6	8,5	1,2	39,7	12,8	48,9
7. Zantara 1,0	9,4	0,0	14,9	7,8	1,0	38,8	11,8	49,7
8. Viverda 2,5	10,8	0,0	7,8	12,0	0,3	62,8	20,4	52,7
Antal forsøg LSD_{95}	2 6,8	2 9,9	2 4,7	2 1,1	2 1,0	2 6,9	2 2,36	2 1,2



Kraftige angreb af gulrust i Ambition med den meget udbredte race (Warrior/Ambition race), som angriber mange sorter i Nordeuropa.

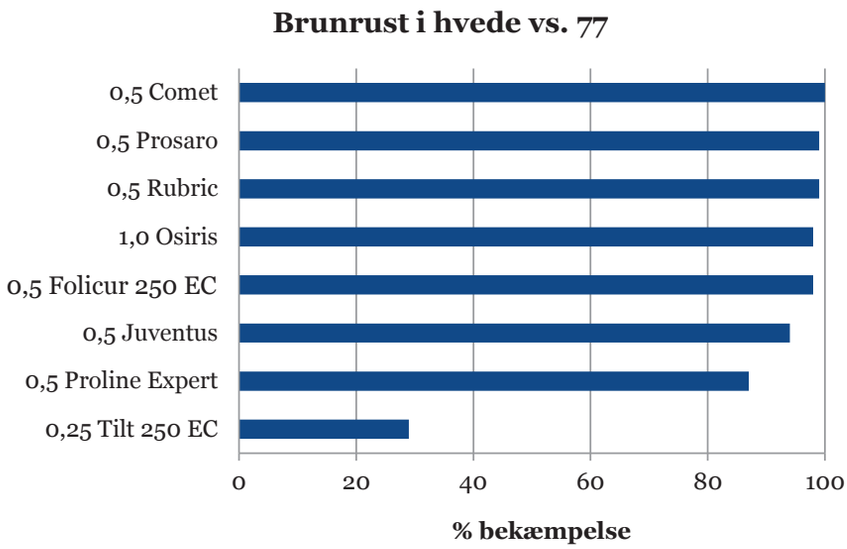


Gulrusten dannede hurtigt sorte telia (vinterspo-rer) i 2012, hvilket er nyt i forhold til tidligere år, hvor disse først er dannet sent på sommeren. Sorte telia dannes typisk på undersiden af bladet.

I et specifikt brunrustforsøg, som også blev inokuleret i april, blev en række midler testet for deres effekt (tabel 20). De fleste havde rigtig god effekt på brunrust. Tilt 250 EC viste sig i forhold til de øvrige midler at være en del svagere, ligesom Proline Xpert og Juventus 90 også var lidt svagere end de produkter, som indeholdt epoxiconazol og tebuconazol.

Tabel 20. Bekæmpelse af brunrust og septoria i 1 forsøg (12319) med 2 sprøjtninger på vs. 31-32 og vs. 39-45. Forsøgene var kunstigt inokuleret med brunrust i det tidlige forår.

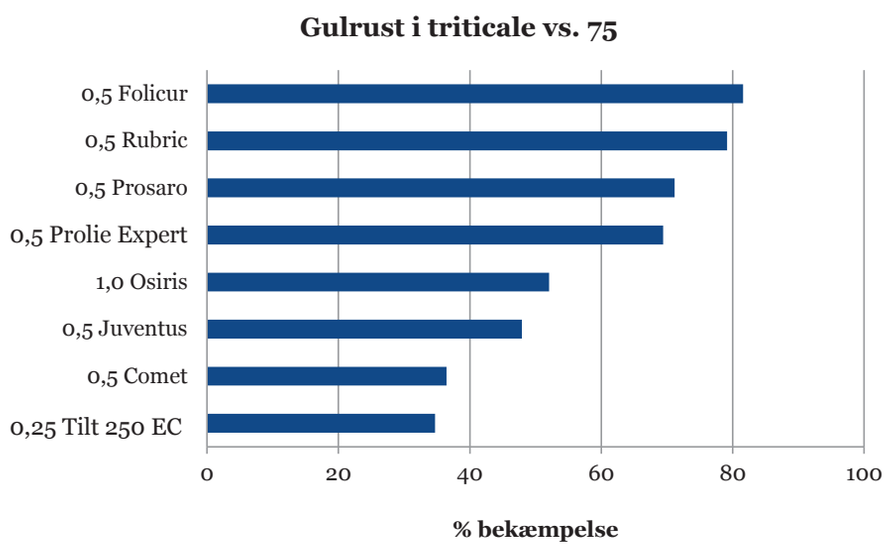
Behandling på vs. 31 og 39		% brunrust		% septoria			% grønt bladareal vs. 77	Udbytte og merudbytte hkg/ha	TKV g/1000
Middel	l/ha	vs. 71-73 blad 2+3	vs. 65 blad 2	vs. 71 blad 2+3	vs. 77 blad 2+3	vs. 77 blad 2			
1. Ubehandlet		5,8	26,3	10,0	22,5	60,0	22,5	68,6	45,9
2. Rubric	2 x 0,5	0,1	0,0	0,9	4,0	6,5	82,5	26,5	49,3
3. Proline Xpert	2 x 0,5	3,1	3,5	2,8	5,8	11,3	73,8	24,2	51,5
4. Juventus 90	2 x 0,5	0,2	1,4	2,8	6,3	21,3	67,5	23,0	49,5
5. Tilt 250 EC	2 x 0,25	9,7	18,6	6,3	9,6	33,8	52,9	11,4	45,8
6. Folicur 250 EC	2 x, 0,5	0,1	0,4	3,5	13,9	25,5	66,2	18,7	48,7
7. Prosaro	2 x 0,5	0	0,0	2,0	6,0	14,3	77,5	19,4	50,3
8. Osiris	2 x 1,0	0,1	0,4	0,9	1,7	6,2	90,1	19,0	48,0
9. Comet	2 x 0,5	0	0	4,5	13,3	50,0	40,0	22,3	47,9
Antal forsøg LSD_{95}		1 3,5	1 5,4	1 1,4	1 6,1	1 11,7	1 22,5	1 13,2	1 2,3



Figur 11. Bekæmpelse af brunrust i hvede med to sprøjtninger på vs. 31 og 39. Der var betydelige angreb i forsøget (26% i ubehandlet) og gode muligheder for at rangordne midlernes effekt. (12319).

Gulrustforsøg i triticale

I et specifikt gulrustforsøg, som lå placeret i triticale, opstod der naturlige angreb af gulrust i april. Forsøget blev sprøjtet en gang med forskellige fungicider og viste generelt høje effektniveauer (tabel 21 og figur 12). Som i hvede var der lavere effekt efter Tilt 250 EC, men også Comet, Juventus 90 og Osiris udviste en lidt kortere langtidsvirkning end de øvrige midler. Der var nogen effekt på angreb i akset, men ingen midler gav tilstrækkelig langtidseffekt til at holde aksene fri for angreb. Der var betydelige merudbytter for bekæmpelse af gulrust for alle midler med udtagelse af Tilt 250EC, som gav signifikant lavere merudbytte. Alle andre behandlinger viste meget ligeværdige merudbytter, dog med en vis fordel til de rene triazoler Rubric og Folicur 250 EC.



Figur 12. Bekæmpelse af gulrust i triticale med forskellige triazoler. Effekt på fanebladet på vs. 75 efter en enkelt sprøjtning på vs. 33-37. 2990 angreb i ubehandlet. Forsøg 12349.

Tabel 21. Bekæmpelse af gulrust i 1 triticaleforsøg (12349) med 1 sprøjtning på vs. 33-37. Forsøgene var naturligt inficeret med gulrust.

Behandling på vs. 33-37		% gulrust				% grønt bladareal	Udbytte og merudbytte	Netto-merudbytte
Middel	l/ha	vs. 69	vs. 72 blad 2	vs. 75 blad 1	vs. 75 aks	vs. 77	hkg/ha	hkg/ha
1. Ubehandlet		16,3	50,0	28,8	95	6,3	60,5	
2. Rubric	0,5	1,5	0	6,0	19	81	27,6	25,9
3. Proline Xpert	0,5	1,5	0	8,8	36	59	20,5	18,5*
4. Juventus 90	0,5	1,0	2,5	15,0	45	76	17,9	16,4
5. Tilt 250 EC	0,25	1,8	0,9	18,8	60	56	10,7	9,9
6. Folicur 250 EC	0,5	2,0	0	5,3	40	60	24,6	23,5
7. Prosaro	0,5	2,0	0	8,3	30	69	23,7	21,9
8. Osiris	1,0	2,3	0	13,8	53	84	18,7	17,1
9. Comet	0,5	3,0	3,8	18,3	66	54	20,4	18,6
LSD_{95}		3,3	9,0	7,6	28	17	8,7	-
*anslået pris på Proline/Xpert = 440 kr./l								



Gulrust i akset af triticale er ofte meget udbredt i modtagelige sorter.

6 Sorters modtagelighed over for Fusarium

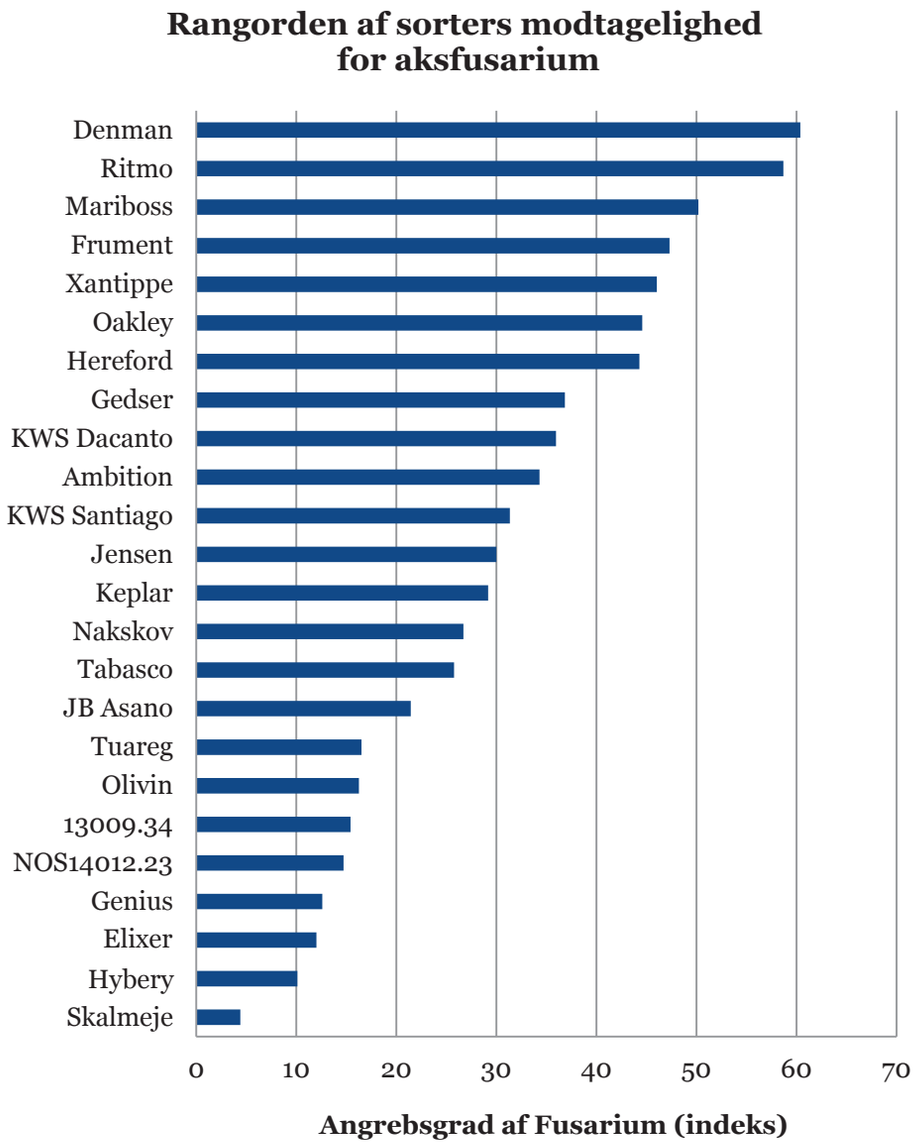
Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet, Flakkebjerg har igen i år via et projekt delvist støttet af forædlerne undersøgt ca. 25 vinterhvedesorters modtagelighed for aksfusarium. 2 parallelle forsøg er udført.

Forsøg med kunstig inokulering i akset
Der blev udsået to rækker pr. sort i fire gentagelser. Der blev smittet kunstigt 3 gange under blomstring (11/6, 12/6 og 14/6) med en blanding af *Fusarium culmorum* og *Fusarium graminearum*. For at fremme angreb blev forsøget vandet 2 gange om dagen. Hvede er modtagelig for angreb i blomstringsfasen. På smittetidspunkterne blev sorternes blomstring opgjort. På smittetidspunktet blomstrede alle sorter med mindst 25% af småaksene, og ved sidste smittetidspunkt var selv de seneste sorter også i fuld blomst. Alle sorter blev således udsat for smitstof under blomstring. Ca. 14 dage efter første smittedato så man de første begyndende angreb.

Forsøg med jordsmitte
I den anden del af forsøget blev der i maj udlagt fusariuminficerede kerner samt majsstubbe på jorden. Vanding 2 gange om dagen sikrede gode spredningsbetingelser af fusarium i forsøget. Angrebene var lavere end i forsøget med kunstig inokulering.

I begge forsøg blev der optalt antal angrebne aks pr. 100 aks, ligesom et gennemsnitligt niveau af angreb blev bestemt. Et indeks er beregnet ved at gange % angrebne aks med den gennemsnitlige karakter for angrebsgrad på aksene. Skagen spirede dårligt i forsøget, og data blev ikke medtaget. Ligeledes var Asano i jordsmitteforsøget blevet fjernet ved en fejl, og toksindata mangler således fra dette led. Resultaterne er vist i figur 13 og tabel 22.

Kornprøverne fra forsøget med jordsmitte er undersøgt for mykotoksiner, deoxynivalenol (DON), Nivalenol (NIV), Zealenone (ZEA), HT-2 og T-2. Indholdet af HT2 og T-2 var meget lavt og er ikke medtaget i tabellen. Indholdet af toksinet DON er meget højt i det forsøg, som er smittet med sporeopløsninger, derfor er der kun undersøgt toksinindhold fra det forsøg, som er smittet ved udlagt inficerede kerner og majsstub. Grænsen for acceptable DON værdier er 1250 ppb. Selv i forsøget, som var smittet med udlagte inficerede kerner og majsrester, blev den acceptable grænseværdi overskredet af alle sorter, hvilket vidner om et højt smittetryk i forsøget.



Figur 13. Angreb af aksfusarium beregnet som indeks. Indekset er en vægtning af procent angrebne aks og graden af angreb i aksene. LSD_{95} værdien er 15,9.

Tabel 22. Smitteforsøg med Fusarium i forskellige vinterhvedesorter. Bestemmelse af angrebsgrader og indhold af mykotoksin i høstede kornprøver.

		Data fra forsøg med sporesmitte		Data fra forsøg med jordsmitte			
Sygdom		Fusarium	Fusarium	Fusarium	Mykotoksiner		
Angrebstype		Frekvens	Indeks	Frekvens	NIV	DON	ZEA
Enhed		%	0-100	%	ppb	ppb	ppb
Led	Behandling						
1	Frument	75	47	25	77	10911	47
2	Herford	77	44	23	44	9104	43
3	Genius	59	13	13	65	7343	25
4	Tuareg	69	17	11	43	9204	32
5	Xantippe	76	46	11	37	6695	13
6	Hybery	62	10	6	49	7843	13
7	Skagen						
8	Elixer	66	12	9	18	7205	38
9	Denman	87	60	23	52	10779	39
10	Keplar	78	29	15	52	8294	18
11	Tabasco	68	26	8	54	5791	11
12	Jensen	71	30	13	44	8724	16
13	Mariboss	80	50	11	71	8722	21
14	Ambition	72	34	13	72	11050	15
15	Gedser	66	37	18	149	15650	73
16	13009.34	54	15	13	49	9380	13
17	Nakskov	71	27	18	47	9555	27
18	NOS14012.23	45	15	20	51	8496	29
19	KWS Dacanto	90	36	14	46	12319	67
20	KWS Santiago	83	31	21	38	8510	38
21	Olivin	63	16	4	69	8051	18
22	Oakley	82	45	46	71	11193	21
23	Ritmo	82	59	38	74	10922	35
24	Skalmeje	38	4	5	13	5749	40
25	JB Asano	51	21				
LSD (P=.05)		15	16	12			
Standardafvigelse		11	11				

Resultaterne bruges til indgruppering af sorterne i 3 grupper i Sortsinfo. I den udstrækning, det har været muligt, er inddraget resultater fra tidligere år. Rangordningen af sorter kan variere noget fra år til år, især for de sorter der ligger i mellemgruppen (tabel 23).

Tabel 23. Gruppering af sorter efter modtagelighed overfor Fusarium.

Lidt modtagelig	Moderat til høj modtagelighed	Meget modtagelig
Skalmeje, Olivin, Genius, Elixer, Hybery	Ambition, Frument, Hereford, JB Asano, Jensen, Mariboss, Smuggler, Tabasco, KWS Santiago, Xantippe, Tuareg, KWS Dacanto	Oakley, Ritmo, Tulsa, Timaru



Markforsøg, hvor sorter screenes for modtagelighed over for Fusarium. Forsøget vandes flere gange om dagen for at sikre gode angreb.

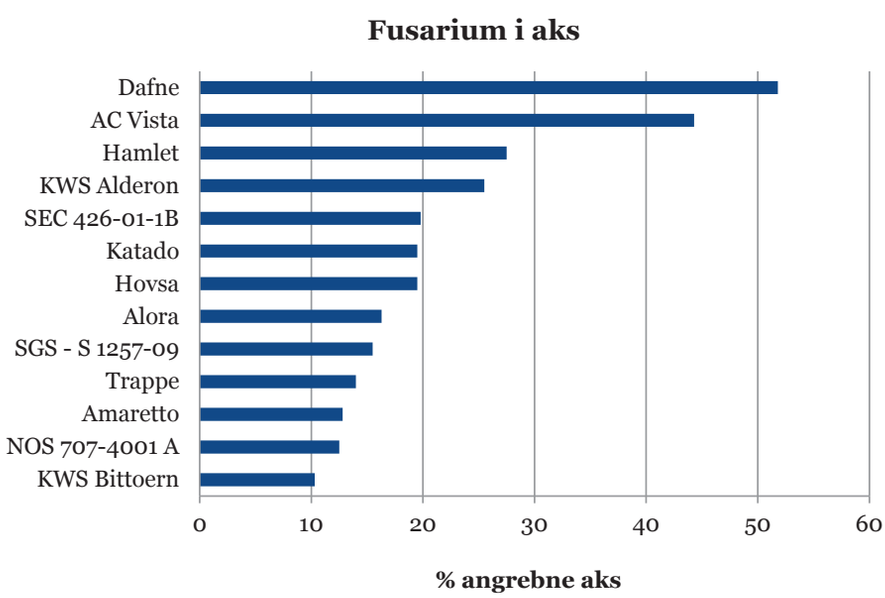
Screening af vårhvede for Fusariummodtagelighed

Forsøget blev sået den 27. marts. Der blev smittet med en blanding af *Fusarium graminearum* og *Fusarium culmorum* i 13 vårhvedesorter på 3 tidspunkter (27. juni, 28. juni og 6. juli). Alle sorter udviklede betydelige angreb, men udviste forskellige grader af modtagelighed, som det fremgår af bedømmelserne. I forsøget var nogle sorter også angrebet af gulrust, hvilket gjorde aksbedømmelserne mere usikre. Rustangrebene var især kraftige i Dafne, Vista, Alora, Ameretto og Hamlet. Sorternes modtagelighed er vist i tabel 24 og figur 14.

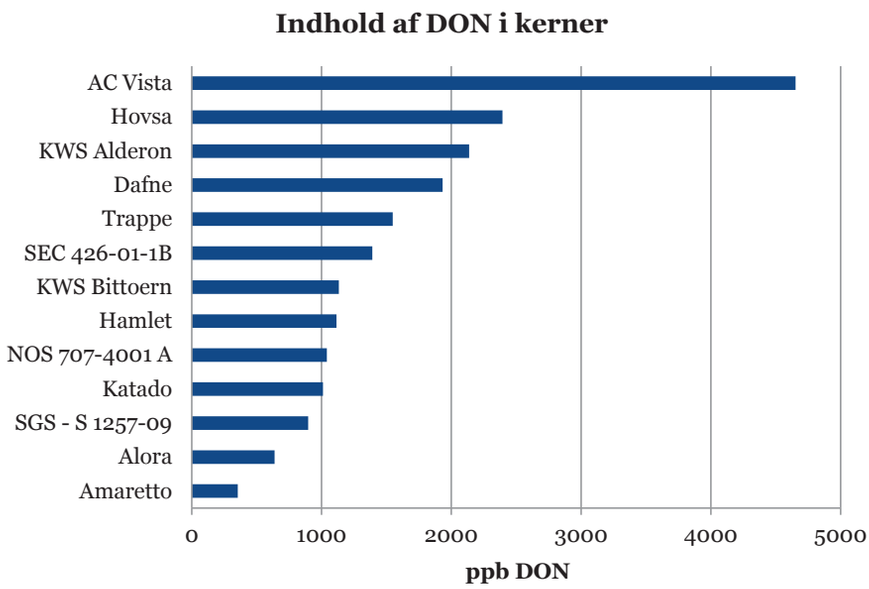
Til høst blev forsøget håndhøstet og tærsket. Efterfølgende blev indholdet af toksiner målt (figur 15). Der var nogen grad af sammenhæng mellem angrebsgrader og indholdet af toksiner, men i flere tilfælde var der dog ingen klar sammenhæng. Kraftigst angreb og største mængder toksin blev målt i Dafne og AC Vista. Mens de laveste angreb og toksinindhold blev målt i Amaretto og Alora.

Tabel 24. Smitteforsøg med Fusarium i forskellige vårhvedesorter. Bestemmelse af angrebsgrader og indhold af mykotoksin i høstede kornprøver.

Sygdom		Fusariumangreb		Mykotoksin		
Bedømmelse		Frekvens	Indeks	NIV	DON	ZEA
Enhed		%	0-100	ppb	ppb	ppb
Led	Sortsnavn					
1	Amaretto	12,8	1,5	0	354	4
2	Trappe	14,0	1,8	25	1548	2
3	Alora	16,3	1,9	20	638	2
4	Hovsa	19,5	2,6	53	2394	8
5	Katado	19,5	2,5	30	1011	6
6	Dafne	51,8	15,4	16	1933	37
7	KWS Bittoern	10,3	1,6	13	1133	2
8	NOS 707-4001 A	12,5	1,7	0	1041	12
9	Hamlet	27,5	4,0	21	1115	12
10	KWS Alderon	25,5	3,1	20	2137	9
11	SEC 426-01-1B	19,8	2,3	22	1391	3
12	SGS - S 1257-09	15,5	2,1	24	897	2
13	AC Vista	44,3	13,1	97	4653	16
LSD (P=.05)		13,9	7,4	0	0	0
Standardvariation		9,7	5,2	0	0	0



Figur 14. Angreb af Fusarium i vårhvedesorter. Sorterne er screenet for modtagelighed i forsøg med kunstig inokulering.



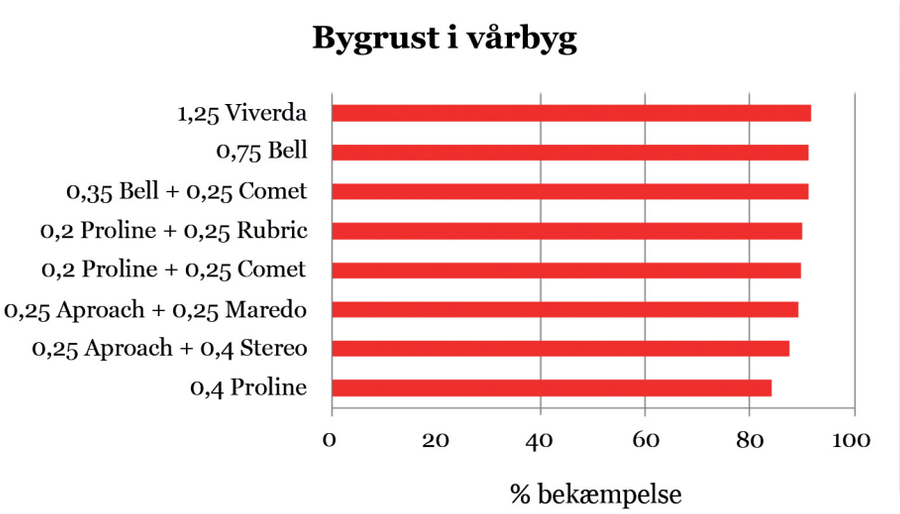
Figur 15. Indhold af mykotoksinet Deoxinivalenol (DON) i kerner. Sorterne er screenet for modtagelighed i forsøg med kunstig inokulering.

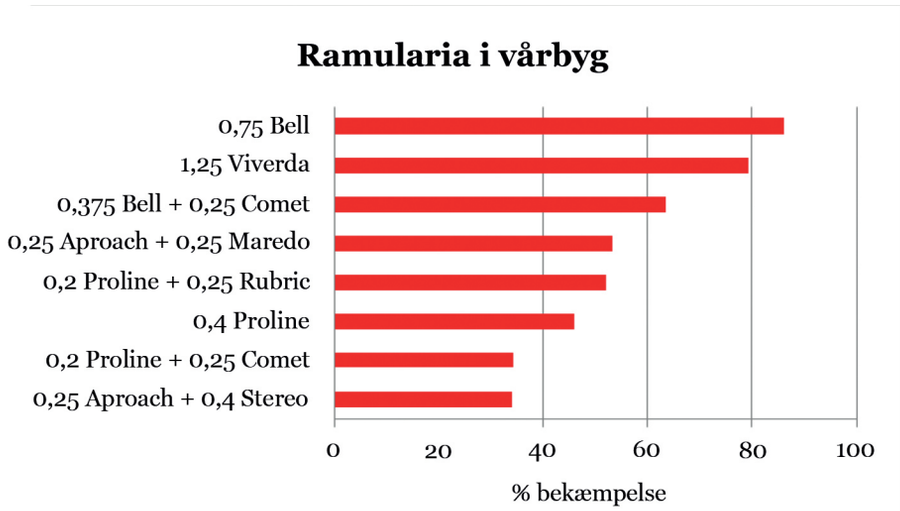
7 Strategiforsøg i vårbyg

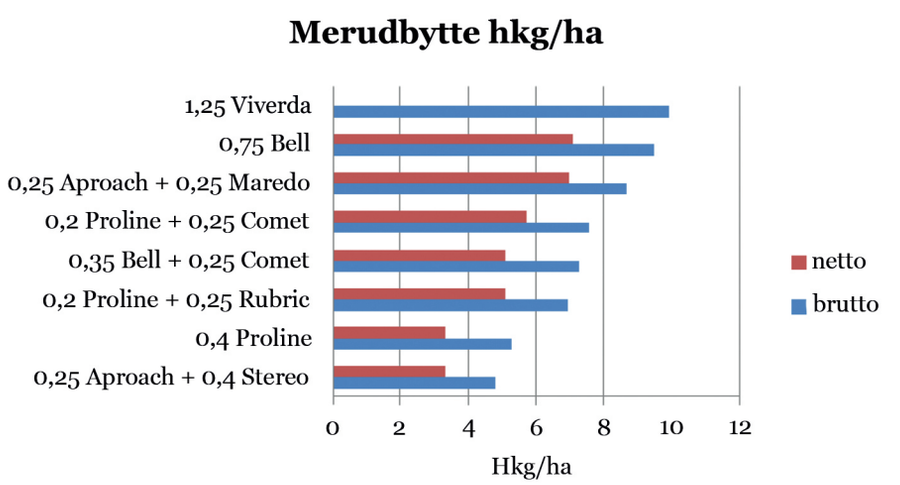
I 3 vårbygforsøg blev forskellige fungicidløsninger med 1/2 dosering sammenlignet. Resultaterne fra de tre forsøg fremgår af tabel 25, figur 16. Forsøgene udviklede betydelige angreb af både bygrust og ramularia. Som det ses, har de testede kombinationer givet en meget jævnbyrdig og god bekæmpelse af bygrust, dog var der tendens til, at Proline EC 250 og Aproach + Stereo gav de laveste bekæmpelseseffekter. Ramulariaangrebet udviklede sig forholdsvist tidligt i 2012 sammenlignet med angreb i andre år. De bedste effekter på både bygrust og ramularia blev opnået med Bell og Viverda. Merudbytterne var signifikante og afspejlede midlernes gode bekæmpelseseffekter. Der blev opnået sikre nettomerudbytter for behandling i de 3 forsøg.

Tabel 25. Svampebehandling med forskellige midler i vårbyg. 3 forsøg 2012. (12343).

Behandling l/ha vs. 33-37	% bygrust vs. 61-65	% bygrust vs. 74-75	% ramularia vs. 75	% ramularia vs. 77	% grønt bladareal vs. 75-77	Udbytte og merudbytte hkg/ha	Nettomerudbytte hkg/ha
1. Aproach + Maredo 0,25+ 0,25	0,2	3,1	6,8	20,4	34,4	8,7	6,9
2. Aproach + Stereo 0,25 + 0,4	0,2	5,6	11,0	24,2	27,5	4,8	3,3
3. Bell 0,75	0,2	3,5	1,8	16,3	40,0	9,5	7,1
4. Viverda 1,25	0,2	2,4	3,4	14,8	32,5	9,9	6.9
5. Bell + Comet 0,5 + 0,17	0,2	4,0	4,3	18,8	34,4	7,3	5,1
6. Proline EC 250 0,4	0,2	5,9	9,5	23,8	26,9	5,3	3,3
7. Proline EC 250 + Comet 0,2 + 0,25	0,2	5,0	9,2	25,0	30,6	7,6	5,7
8. Proline EC 250 + Rubric 0,2 + 0,25	0,2	4,7	6,4	27,1	31,9	6,9	5,1
9. Ubehandlet	1,4	31,5	13,8	28,3	19,4	72,2	-
Antal forsøg LSD_{95}	3 0,2	3 3,5	3 1,6	3 6,0	2 5,3	3 3,8	3 -







Figur 16. Bekæmpelse af bygrust (26% angreb i ubehandlet) og ramularia (26% angreb i ubehandlet) i vårbyg samt merudbytte for bekæmpelse i 3 forsøg fra 2012. (12343). 1 sprøjtning på vs. 33-47.

Bekæmpelse af Fusarium i vårbyg

Med henblik på at undersøge, om svampesprøjtning under blomstring kan reducere angreb af Fusarium, indholdet af Fusariumtoksiner, samt nedsætte risikoen for skumning af maltbyg, er der i samarbejde med Carlsberg Group Research og Videncentret for Landbrug udført 3 forsøg. Et forsøg har været placeret på AU Flakkebjerg. Forsøget blev vandet og inokuleret med en opløsning af Fusariumsporer, og forskellige fungicider blev afprøvet. Der var tydelige angreb af Fusarium omkring vs. 75 i forsøget (tabel 26). Procent angrebne aks blev opgjort, og som det fremgår af tabel 25, var der en tydelig reducerende effekt efter sprøjtning med både Proline EC 250, Osiris og Proline EC 250 + Comet. Til trods for de tydelige angreb var indholdet af toksin kun begrænset. Der var dog stadig en tydelig nedgang i indholdet af DON efter sprøjtning med Fusarium aktive midler. Det lave indhold af DON kan desuden skyldes, at de angrebne kerner var så små, at de blev renset fra under mejetærskningen, og derfor ikke indgik i den analyserede kornprøve. Sprøjtningerne gav gode effekter på både rust og ramularia, og merudbytterne for behandling var signifikante. Der er udtaget kornprøver fra forsøget, som skal undersøges for maltning. Resultater fra denne del af forsøget foreligger endnu ikke.

Tabel 26. Bekæmpelse af bladsvampe og Fusarium i vårbyg. 1 forsøg 2012. (12345).

Behandling på vækststadie l/ha vs. 33-37		% bygrust vs. 61-63	% ramularia vs. 74-75	% Fusarium vs. 75	DON ppb	% grønt bladareal	Udbytte og merudbytte hkg/ha	Nettomerudbytte hkg/ha
1.	Ubehandlet	33,7	62,5	28,0	274	10	74,9	-
2.	0,375 Bell	11,3	55,0	24,5	126	40	7,6	6,2
3.	0,375 Bell 0,6 Proline EC 250	0,5	26,3	17,3	144	56	9,8	5,7
4.	0,375 Bell 1,5 Osiris	1,7	21,3	15,0	72	56	8,2	4,7
5.	0,375 Bell 0,6 Proline EC 250 + 0,25 Comet	0,1	17,5	12,5	113	64	12,1	7,7
LSD_{95}		5,9	11,3	7,1	-	24	5,8	-



Bygaks med angreb af Fusarium efter kunstig inokulering med Fusarium under blomstring.

Forsøg med sorter, udsædsmængde og såtid i vårbyg
Et forsøg med 2 sorter, 2 udsædsmængder og 2 såtidspunkter blev udlagt i vårbyg. Hensigten var at undersøge effekter fra kulturtekniske foranstaltninger på skoldplet. Desværre udeblev angreb af skoldplet helt i forsøget, men derimod var der gode muligheder for at se effekten af sort, såtidspunkt og udsædsmængde på angreb af bygrust og merudbytte (tabel 27). Tidlig såning gav øgede angreb af bygrust i begge sorter, ligesom angrebsniveauet var højest i de tætteste afgrøder. En forklaring på dette kan være, at epidemien får mulighed for at starte tidligere, ligesom en tæt afgrøde giver anledning til større relativ fugtighed i afgrøden og bedre vækstbetingelser for svampen.

Merudbytterne var størst i de led, som var sået tidligt, og som havde størst udsædsmængde. I forsøget fremgik det, at især såtidspunktet, sorten og svampebehandlingen har en væsentlig effekt på sorteringen. Den bedste sortering fremkom i Quench, som var sået tidligt og behandlet med svampemidler.

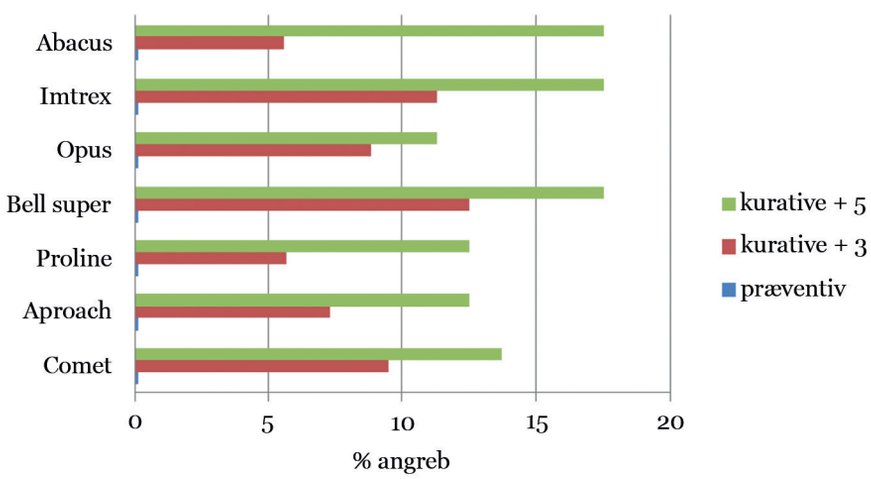
Tabel 27. Resultater fra forsøg med 2 sorter, 2 udsædsmængder og 2 såtider. Et forsøg i vårbyg fra Flakkebjerg. (12303).

Sort	Anne Sofie				Quench	
Såtidspunkt	1. april		20. april		1. april	20. april
Udsædsmængde	175	350	175	350	350	350
Angreb af bygrust vs. 58						
Ubehandlet	0,4	3,4	0,3	0,3	1,3	0,2
2 x 0,4 Proline EC 250	0	0	0	0	0	0
LSD_{95}	2,1					
Angreb af bygrust vs. 69						
Ubehandlet	21,0	29,3	4,7	8,7	16,7	5,3
2 x 0,4 Proline EC 250	1,3	3,0	0,8	0,7	0,4	1,3
LSD_{95}	13,8					
Udbytte og merudbytte hkg/ha						
Ubehandlet	59,3	56,2	59,1	64,8	72,1	73,0
2 x 0,4 Proline EC 250	7,1	15,1	2,3	0,3	9,3	4,0
LSD_{95}	4,2					
Sortering >2,8						
Ubehandlet	63	67	59	56	70	58
2 x 0,4 Proline EC 250	71	68	63	61	74	62
LSD_{95}	6					

Semifieldforsøg med Bipolaris
Der blev i 2012 fundet en del angreb af Bipolaris i flere vårbygmarker. Dette har givet anledning til spørgsmål omkring hvilke midler, som potentielt kan bekæmpe denne bladsygdom.

Under semifieldforhold blev udsået potter med vårbygsorten Simba. På 3-4 bladstadiet blev planterne smittet med en sporeopløsning af svampen. Inden der blev smittet, var 1/3 af potterne behandlet med 7 forskellige sprøjtemidler i 75% og 25% af normaldoseringen (præventivt), og tilsvarende blev der sprøjtet 3 og 5 dage efter inokulering (kurativt). Svampens latenstid var meget kort, ca. 3 dage, hvilket bevirkede, at alle de kurative behandlinger gav relativt dårlige effekter, da symptomer allerede var fremkommet ved disse sprøjtninger (figur 17).

Alle midler gav en flot forebyggende effekt, mens det var mere usikkert at adskille deres kurative effekter. Der var dog signifikant bedre effekt af Comet, Aproach, Opus og Proline EC 250 sammenlignet med Abacus og Imtrex. Følgende rangorden blev fundet af midlernes kurative effekt. Opus =Proline=Aproach>Comet>Bell Super>Abacus=Imtrex.



Figur 17. Bekæmpelse af Bipolaris i vårbyg efter kunstig inokulering. Alle midler gav fuld effekt ved de forebyggende sprøjtninger, men relativt dårlige effekter ved kurative behandlinger på grund af svampens korte latensperiode.



Angreb af Bipolaris i semifieldforsøg med kunstig smitte. Øverst til venstre en ubehandlet parcel, nederst til venstre planter behandlet forebyggende med Proline EC 250.

8 Strategiforsøg i vinterbyg

I 2012 er afprøvet forskellige fungicider i vinterbyg, som er sammenlignet alene eller i blandinger. Der er hyppigst anvendt en dosering svarende til det halve af en normal dosering. Tidligere års forsøg har vist, at ½ dosering af de forskellige fungicider ved en enkelt sprøjtning omkring vs. 37-39 oftest giver det bedste nettoudbytte for en bekæmpelse. Forsøgene i 2012 var domineret af skoldplet, som forekom med forholdsvis kraftige angreb (tabel 28, figur 17). Løsninger med Viverda og Bell Super gav de bedste effekter og merudbytter. Alle løsninger gav signifikante effekter på skoldplet, dog var Prosaro og løsningen Proline EC 250 + Rubric lidt mindre effektiv end de øvrige. Alle løsninger gav ligeværdige og gode effekter på bygbladplet. Sidst på sæsonen kom der svage angreb af ramularia i et forsøg, og også over for denne sygdom gav alle produkter en signifikant reduktion, dog var Viverda og Bell Super mest effektive. Udbytterne i forsøgene var generelt signifikante og gode og varierede mellem 4,9 og 13,8 hkg/ha. Viverda gav overordnet set de bedste effekter og også det højeste merudbytte og adskilte sig signifikant fra flere af de andre behandlinger.

Tabel 28. Bekæmpelse af sygdomme og merudbytte for bekæmpelse i vinterbyg. Gennemsnit af 3 forsøg fra 2012. (12335). Forsøget er sprøjtet på vs. 37-39.

Behandling på vækststadie l/ha vs. 39	% skoldplet vs. 72-73	% skoldplet vs. 75-77	% bygbladplet vs. 72-75	% ramularia vs. 75	% grønt blad- areal vs. 75	Udbytte & merudbytte hkg/ha	Netto- merudbytte hkg/ha
1. Ubehandlet	33,6	26,6	6,6	28,8	25,3	79,9	-
2. Bell + Comet 0,5 + 0,175	6,9	11,6	0,1	3,0	57,3	8,7	6,5
3. Bell Super 1,25	5,8	8,3	0,1	0,5	74,5	10,5	8,1
4. Viverda 1,25	2,8	6,2	0,0	0,7	67,8	13,8	10,8
5. Prosaro 250 EC 0,5	10,9	14,4	0,4	8,5	48,5	4,9	3,1
6. Aproach + Orius 200 0,25 + 0,3	7,0	10,4	0,8	8,5	52,9	8,0	6,5
7. Aproach + Maredo 0,25 + 0,25	4,6	7,9	0,4	10,0	52,9	6,4	4,7
8. Proline EC 250 + Rubric 0,2 + 0,25	9,7	15,1	0,8	10,0	50,0	4,9	3,1
Antal forsøg	3	3	2	1	3	2	
LSD_{95}	33,6	5,8	1,9	4,6	7,2	2,9	-

I 2 forsøg blev forskellige middelløsninger afprøvet i en strategi med 2 sprøjtninger (vs. 31 og 45-51). I disse forsøg forekom ligeledes kraftige angreb af skoldplet. Dobbelt behandling bestående af løsninger med og uden strobilurin har i alle tilfælde givet en meget høj og god bekæmpelsesgrad (tabel 29, figur 18). Kun et af de to forsøg blev høstet. Merudbytterne i forsøget var signifikante i forhold til ubehandlet og svingede mellem 8,6 og 16,4 hkg/ha. Viverda gav den bedste effekt og det største merudbytte, som dog ikke adskilte sig signifikant fra de andre løsninger, hvor der var anvendt en blanding af strobilurin og triazol.

Tabel 29. Bekæmpelse af skoldplet og merudbytte for bekæmpelse i 2 vinterbygforsøg 2012. (12334). Forsøget er sprøjtet på vs. 31 og 45-51.

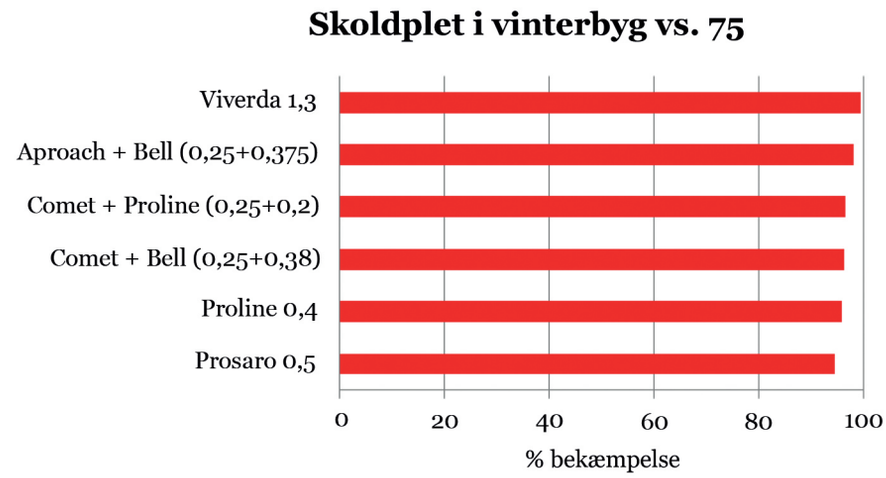
Behandling på vækststadie l/ha vs. 31 & 45-51	% skoldplet			% grønt bladareal	Udbytte og merudbytte hkg/ha	Netto-merudbytte hkg/ha	TGW g/1000
	vs. 49-51	vs. 69	vs. 72-73	vs. 75/77			
1. Ubehandlet	7,9	16,3	62,5	13,6	74,9	-	52,0
2. Proline 250 EC 2 x 0,4	4,3	5,0	4,0	44	8,0	4,1	53,4
3. Prosaro 250 EC 2 x 0,5	4,5	4,5	5,3	48	12,0	8,4	52,5
4. Comet + Bell 2 x (0,25 + 0,375)	0,6	2,8	3,3	56	12,3	8,5	53,9
5. Viverda 2 x 1,25	0,1	0,5	0,5	91	16,4	10,3	53,9
6. Comet + Proline EC 250 2 x (0,25 + 0,2)	1,7	3,2	3,3	46	14,1	10,3	54,0
7. Aproach + Bell 2 x (0,25 + 0,375)	0,5	2,2	1,6	72	14,1	9,9	54,1
Antal	2	2	1	2	1	1	1
LSD_{95}	2,4	2,1	12,2	11,1	4,7	-	1,3

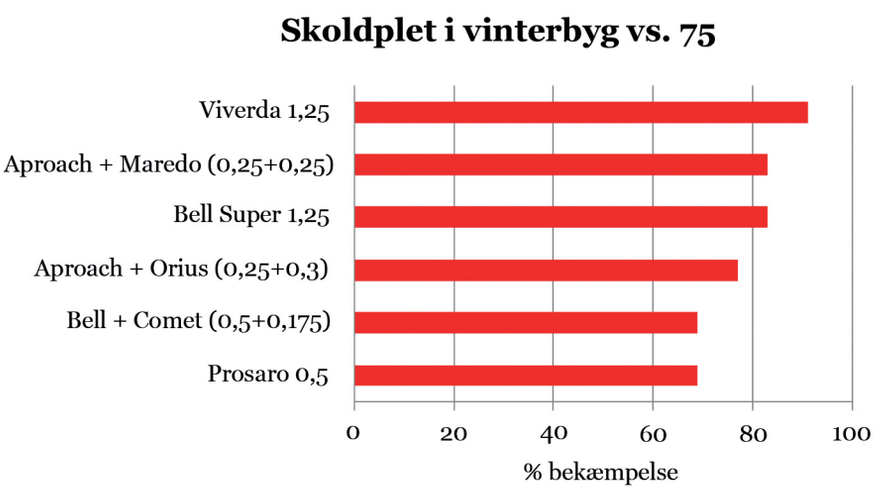


Parcel behandlet med Viverda i sorten Wintmalt.



Ubehandlet parcel med Wintmalt og kraftige angreb af skoldplet.





Figur 18. Bekæmpelse af skoldplet i vinterbyg på vs. 75. I øverste figur er anvendt 2 gange halv dosering af forskellige fungicider udsprøjtet på vs. 31 og 45-51. (11334/12334). Der indgår data fra 2 forsøg med kraftige angreb (49% angreb i ubehandlet). I den nederste figur indgår data fra 6 forsøg med moderate til kraftige angreb (21,2% i ubehandlet). I disse forsøg er kun bekæmpet en gang på vs. 37-39.

9 Bekæmpelse af skoldplet i vinterbyg (IPM projekt)

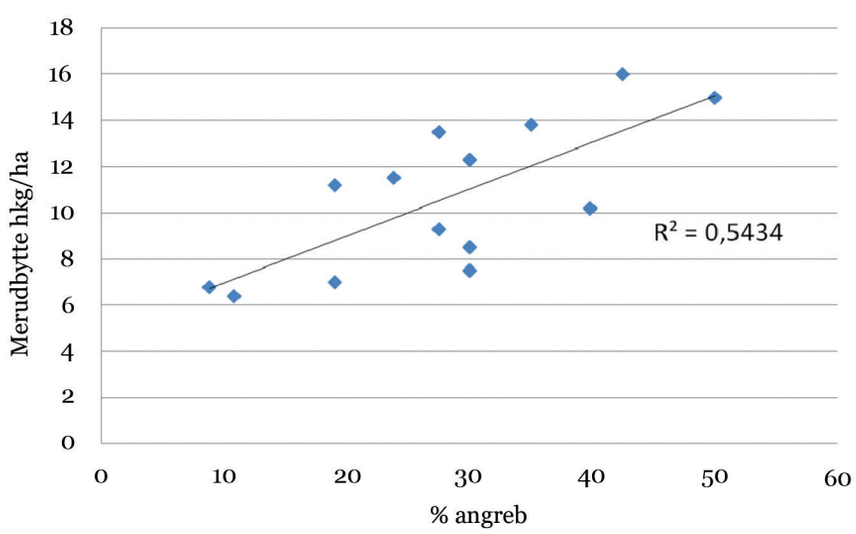
For andet år i træk er udført forsøg med forskellige IPM strategier i vinterbyg, som en del af et innovationsprojekt med fokus på skoldplet.

Danske tab efter skoldplet

En række markforsøg i vinterbyg fra 2010, 2011 og 2012 har haft skoldplet som hovedskadegøreren. Angrebene i forsøgene har været betydelige. Merudbytterne for 1 eller 2 sprøjtninger med effektive midler har i gennemsnit af 12 forsøg været 10,3 hkg/ha, hvilket giver et meget godt billede af tabspotentialet under danske forhold, når der er betydelige angreb af skoldplet (tabel 30). Fra bl.a. Skotland beskrives det, at sygdommen kan give op til 30-40% tab. Dette er imidlertid ikke niveauer, vi kan genkende fra Danmark, hvor det gennemsnitlige tab har ligget på 14%. Sammenhæng mellem angrebsgraden af skoldplet og det høstede merudbytte er vist i figur 19. Som det fremgår, er der en betydelig stigning i merudbyttet, jo kraftigere angrebene er.

Tabel 30. Bekæmpelse af skoldplet i afprøvningsforsøg udført i modtagelige vinterbygsorter. Forsøgene var alle domineret af skoldplet. Resultater fra 2010-2012. De fleste forsøg er behandlet to gange med et fungicid. Nettomerudbytte er beregnet ved standardbehandling med en omkostning på 3,8 hkg/ha (2 x ½ dosis).

Gns. af 12 forsøg	% skoldplet vs. 72-75	Udbytte og merudbytte hkg/ha	Nettomerudbytte hkg/ha
Ubehandlet	31,0	73,5	
Svampebehandlet	2,8	10,3	6,5
Interval		(6,4-19,5)	



Figur 19. Sammenhæng mellem angreb af skoldplet og merudbytte for bekæmpelse. Som det fremgår, er der ved 25% angreb på vs. 75 opnået et merudbytte på ca. 10 hkg/ha.

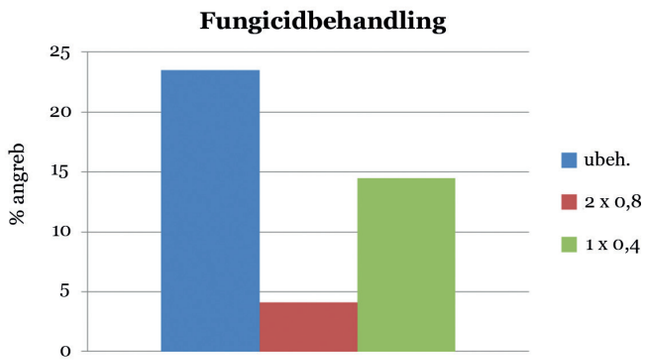
Flerfaktorielle forsøg med skoldplet

Nogle store markforsøg er udført i vinterbyg i 2011 og 2012 for at undersøge, hvordan skoldplet påvirkes af såtid, sort, plantetæthed og fungicider. Forsøgene på AU Flakkebjerg udviklede en del angreb af skoldplet, og resultaterne er vist i tabel 31 og 32. De kraftigste angreb blev bedømt i de tidligst sådede parceller, ligesom sorten Wintmalt havde væsentlig kraftigere angreb end Zephyr. Først på sæsonen var der flest planter angrebet i den tætte plantebestand, men senere på vækstsæsonen udjævnede disse forskelle sig således, at der forekom de kraftigste angreb i den åbne afgrøde. En henholdsvis to behandlinger med Proline EC 250 blev brugt til at kunne bestemme angrebenes betydning for udbyttet.

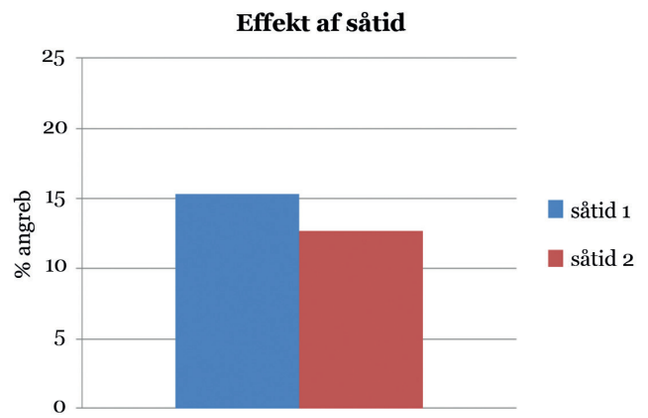
Udbytterne i forsøget fra 2012 viste tilsvarende som i 2011 ingen klar nedgang i udbyttet efter sen såning. Der var markante merudbytter for bekæmpelse med Proline EC 250. Effekterne på skoldplet er vist i figur 20 og tabel 32 for de to forsøg fra 2011 og 2012. Generelt gav dobbeltbehandling en væsentlig bedre effekt (80%) end enkeltbehandlingen. Især i Wintmalt var en enkelt behandling utilstrækkelig for at holde angrebene nede, og i begge sorter var der et højere merudbytte for 2 sprøjtninger. Den store udsædsmængde gav højere merudbytter i begge sorter, mens de største tusindkornsvægte blev høstet ved de laveste udsædsmængder.

Tabel 31. Resultater fra forsøg med 2 sorter, 2 udsædsmængder og 2 såtider. (12302).

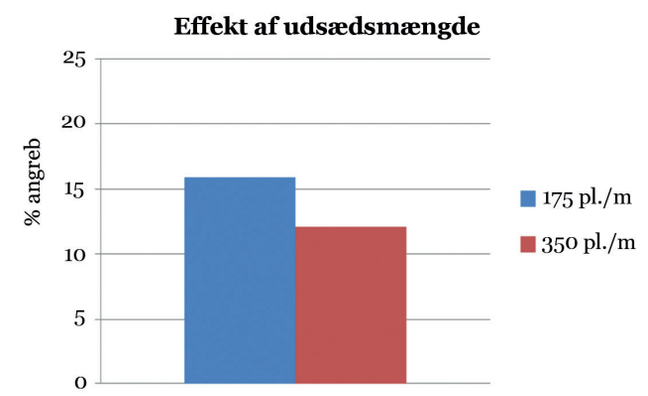
Sort	Zephyr				Wintmalt			
Såtidspunkt	**10. sept.**		**25. sept.**		**10. sept.**		**25. sept.**	
Udsædsmængde	175	350	175	350	175	350	175	350
Udbytte hkg/ha								
Ubehandlet	77,3	85,3	77,2	82,0	71,9	76,8	75,0	78,3
2 x 0,8 Proline EC 250	89,0	94,8	88,0	95,3	82,4	87,3	81,5	86,2
1 x 0,4 Proline EC 250	87,3	90,0	81,6	90,9	73,2	81,2	78,9	81,5
LSD_{95}	4,3							
Tusindkornsvægt g/1000 kerner								
Ubehandlet	50	49	54	51	51	47	53	50
2 x 0,8 Proline EC 250	54	52	57	53	52	48	54	50
1 x 0,4 Proline EC 250	53	51	55	52	53	49	53	51
LSD_{95}	2,0							
Angreb af skoldplet ubeh.								
Frekvens i april	38	58	15	33	72	88	35	56
% angreb (maj)	3,5	5,0	1,8	2,8	18,8	13,8	18,8	12,0
% angreb (juni)								
Ubehandlet	20,0	26,3	22,5	10,0	70,0	70,0	62,5	47,5
2 x 0,8 Proline EC 250	4,0	2,5	2,8	1,5	8,3	7,0	25,0	13,8
1 x 0,4 Proline EC 250	7,0	6,3	11,8	3,8	65,0	42,5	45,0	28,8
LSD_{95}	16,8							



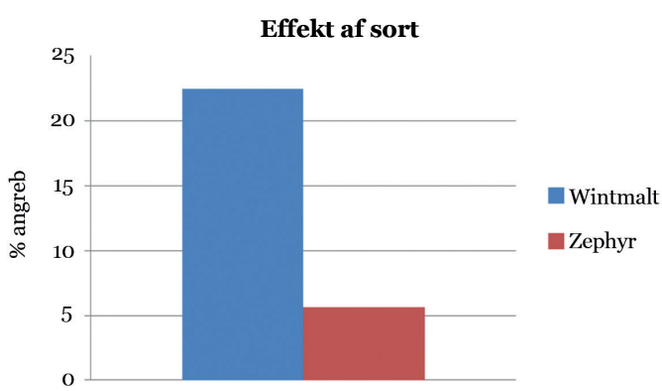
Der var klart den bedste effekt på skoldplet efter 2 sprøjtninger med 0,8 l Proline EC 250.



To såtider (10. september og 25. september) blev afprøvet. Forskellene var begrænsede, men der var de kraftigste angreb efter den tidligste såning.



To udsædsmængder blev afprøvet. Der var indledningsvist flest planter angrebet i den tætte plantebestand. Ved senere bedømmelser så man det omvendte, da der hen på vækstsæsonen var de kraftigste angreb i den åbne afgrøde. Forskellene var dog begrænsede på alle bedømmelsestidspunkter.



Begge de anvendte sorter var forholdsvis modtagelige overfor skoldplet. Dog var angrebene i Wintmalt væsentligt kraftigere end dem, som vi bedømte i Zephyr.

Figur 20. Gennemsnitlige effekter på angreb af skoldplet i vinterbyg vurderet på vs. 73-75 (midt juni). Gennemsnit af 2 forsøg fra 2011 og 2012.

Tabel 32. Resultater fra forsøg med 2 sorter, udsædsmængde og såtider. Gennemsnit af to forsøg fra Flakkebjerg. (11302/12302).

Sort	Zephyr				Wintmalt			
Såtidspunkt	**10. sept.**		**25. sept.**		**10. sept.**		**25. sept.**	
Udsædsmængde	175	350	175	350	175	350	175	350
Udbytte og merudbytte hkg/ha								
Ubehandlet	71,7	82,2	81,1	82,1	66,7	75,6	75,3	78,2
2 x 0,8 Proline EC 250	4,8	6,6	4,4	6,7	9,7	8,7	2,0	4,7
1 x 0,4 Proline EC 250	4,5	0,1	1,4	5,5	3,0	6,0	2,2	3,4
LSD_{95}	5,2							
Tusindkornsvægt g								
Ubehandlet	54	53	58	55	53	50	55	52
2 x 0,8 Proline EC 250	56	56	60	57	55	51	56	53
1 x 0,4 Proline EC 250	57	55	60	56	55	51	56	54
Gns.	566	55	59	56	54	51	56	53
LSD_{95}	2,0							
Angreb af skoldplet ubeh.								
Frekvens i april	23	36	10	19	58	73	26	39
% angreb (11. maj)	6,8	9,5	3,9	5,4	9,4	12,9	13,4	8,5
% angreb (midt juni)								
Ubehandlet	12,8	14,8	13,3	6,3	45	39,4	35,7	26,3
2 x 0,8 Proline 250 EC	2,0	1,3	1,4	0,8	4,1	3,6	12,5	6,9
1 x 0,4 Proline 250 EC	3,6	3,4	5,9	1,0	32,5	21,2	22,6	14,4
LSD_{95}	-							



Vinterbygforsøg med forskellige sorter, såtid og udsædsmængde. Der var væsentlige forskelle i afgrødens skridningstidspunkt for de forskellige led.

Bekæmpelse af Fusarium i havre

Et enkelt forsøg blev udført i 2012 for at undersøge mulighederne for at bekæmpe Fusarium i havre. Havre er kendt for især i de nordiske lande at kunne angribes af Fusarium, som kan give problemer med mykotoksiner. Fra mykotoksin monitering ser man især, at mykotoksinerne T2 og HT2 kan give problemer, hvilket vidner om, at Fusariumarterne *F. langsethia* kan være det største problem. I forsøget på AU Flakkebjerg blev der kunstigt smittet flere gange omkring havrens blomstring. 4 forskellige sprøjtetidspunkter blev afprøvet startende med første behandling lige efter skridning, og derefter blev der behandlet med ca. 5 dages intervaller (tabel 33). Det er imidlertid vanskeligt at afgøre, hvornår havre blomstrer; væsentligt vanskeligere end i hvede og byg. Tilsvarende forsøg blev udført i 2 svenske forsøg. Forsøget udviklede ikke tydelige angreb af Fusarium trods inokulering, og ligeledes forblev mængden af toksin i de høstede kerner lave. Svampebehandlingerne reducerede alle angrebene af meldug, men merudbytterne for bekæmpelse forblev relativt lave og var kun signifikante i 3 af de 4 led.

Tabel 33. Bekæmpelse af Fusarium og bladsygdomme i et havreforsøg 2012. (12361). Der er 4 sprøjtetidspunkter i forsøget udført med 4 dages interval.

Behandling på vækststadie l/ha	% meldug			% Fusarium		Udbytte og merud-bytte hkg/ha	Netto-merud-bytte hkg/ha	ZEA ppb	DON ppb
	vs. 73	vs.75 blad 1	vs.75 blad 2+3	vs. 75	vs. 77				
1. Proline EC 250 0,6 vs. 55	0,1	0,1	1,6	11,3	18,0	3,4	-2,0	23	20
2. Proline EC 250 0,6 vs. 55 + 4 d	0,1	0,1	1,3	8,0	25,0	5,5	0,1	52	9
3. Proline EC 250 0,6 vs. 55 + 8 d	0,1	0	0,2	7,0	23,0	4,6	-0,8	23	20
4. Proline EC 250 0,6 vs. 55 + 12 d	0,5	0,1	0,9	9,0	17,0	6,2	0,8	81	13
5. Ubehandlet	2,0	4,1	15,0	10,0	18,0	86,0	-	28	26
LSD_{95}	0,8	0,8	5,2	ns	ns	4,0	-	-	-



Selvom der var nogen nødmodning af småaks i havren, var det ikke muligt med sikkerhed at se, om der var tale om Fusariumangreb.

10 Sygdomsbekæmpelse i frøgræs

Der er i 2012 udført i alt 4 forsøg i frøgræs. 1 i hundegræs, 1 i engrapgræs og 2 i rajgræs. Kun i rajgræsforsøgene kom der sygdomsangreb, som gjorde det muligt at skelne midlernes effekt. Resultaterne er vist i tabel 34. Alle midler udviste meget høj og god effekt på kronrust, sortrust og pletnekrose. Kronrust og pletnekrose udviklede sig fra omkring skridning, mens sortrust først udviklede sig sent i det ene af de to forsøg. Led 11 blev behandlet sent med Bell og udviste derfor svagere effekt på både kronrust og pletnekrose end de tidligere sprøjtninger. De tidlige sprøjtninger udviste alle en lidt overraskende god langtidsvirkning på de sent udviklede sortrustangreb, hvor dobbeltbehandling dog gav den bedste effekt. Der var pæne og signifikante merudbytter i begge forsøg. Løsninger med dobbeltbehandling med Bell gav det højeste bruttomerudbytte. Kombinationsprodukter, som indeholder både boscalid, epoxiconazol og pyraclostrobin, gav ligeledes høje merudbytter.

Tabel 34. Resultater fra 2 rajgræsforsøg med afprøvning af forskellige svampemidler. (12380). (A)= sprøjtning den 22/5 på vs. 37 og (B) = sprøjtning den 20/6 på vs. 65. Der er regnet med en frøpris på 10 kr./kg.

	Behandling på vs. 38-49	% kronrust vs. 65	% kronrust vs. 73	% pletnekroser vs. 73	% sortrust vs. 87	Udbytte og merudbytte kg/ha	Netto-udbytte kr.
1.	Ubehandlet	5,8	10,9	10,6	7,5	1439	-
2.	Bell 0,75 (A)	0,0	0,0	0,4	0,9	+361	3254
3.	Bell Super 1,25 (A)	0,0	0,0	0,6	0,4	+278	2423
4.	Viverda 1,25 (A)	0,0	0,0	0,4	0,4	+311	2654
5.	Comet 0,5 (A)	0,2	1,6	1,0	0,4	+183	1555
6.	Bell + Comet 0,375 + 0,25 (A)	0,0	0,0	0,5	0,4	+317	2804
7.	Folicur EC 250 0,48 (A)	0,0	0,0	0,7	0,5	+167	1499
8.	Folicur EW 250 0,48 (A)	0,0	0,1	1,8	0,5	+217	2004
9.	Folicur Xpert 0,75 (A)	0,0	0,0	0,4	0,1	+261	2310
10.	Folicur Xpert 0,375 (A)	0,0	0,0	0,9	0,6	+150	1313
11.	Bell 0,75 (A) Bell 0,75 (B)	0,0	0,0	0,3	0,1	+350	2788
12.	Bell 0,75 (B)	3,7	0,5	2,3	0,5	+200	1644
LSD_{95}		-	-	-	-	196	-





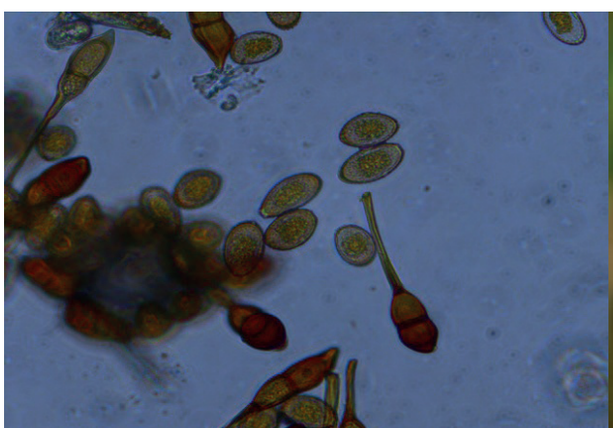
Sommer- og vintersporer af kronrust i rajgræs.



Sortrust med bladangreb.



Sortrust med kraftige stængelangreb.



Sortrust på rajgræs. Angrebene kommer oftest sent i vækstsæsonen, men kan, fordi de angriber stilke og frøstængler, forårsage betydelige udbyttetab. Billedet med sporer viser både uredospore og teleutospore.





Rajgræsafgrøder ligger ofte ned fra blomstring og fremefter.



Det kan være noget af en udfordring at bedømme sygdomsangreb i et rajgræs, der som udgangspunkt ligger ned. Det er vigtigt med brede parcelgrænser, således at man kan se, hvor man er. Og så er det vigtigt at kunne kravle, hvis man skal se forskelle på behandlinger!!

III Bekæmpelsesstrategier i forskellige kornsorter

Lise Nistrup Jørgensen, Helene Saltoft Kristjansen, Sidsel Kirkegaard & Anders Almskou-Dalgaard

Bekæmpelsesstrategier i 6 hvedesorter

I 6 forskellige hvedesorter er afprøvet 4 forskellige middelløsninger med fungicider. Der blev desuden foretaget en behovsbestemt vurdering af bekæmpelsesbehovet i alle sorterne via Planteværn Online. Det ene forsøg var placeret på AU Flakkebjerg, mens det andet var placeret ved Horsens hos LRØ. Følgende strategier er afprøvet:

1. Ubehandlet
2. 0,5 Proline Expert/0,5 Proline Expert vs. 37 & 55
3. 0,5 Bell + 0,15 Comet vs. 39-45
4. 0,5 Bell + 0,15 Comet/0,5 Proline Expert vs. 37 & 55
5. 1,0 Adexar/1,0 Adexar vs. 37 & 55
6. Planteværn Online (se tabel 1)

Tabel 1. Udbragte behandlinger i Planteværn Online leddet i forsøg 12350-1 og forsøg 12350-2.

Sort (12350-1)	Dato og vs.	Middel l/ha	BI	Omk. hkg/ha
Mariboss	31-05-2012 (vs. 51)	Bell 0,37 + Comet 0,1	0,54	1,69
Oakley	02-05-2012 (vs. 31) 31-05-2012 (vs. 49) 21-06-2012 (vs. 69)	Folicur EC 250 0,22 Bell 0,43 + Comet 0,1 Rubric 0,18	0,22 0,36 0,18	0,79 1,84 0,94
Conqueror	07-05-2012 (vs. 32) 31-05-2012 (vs. 51) 21-06-2012 (vs. 69)	Opus 0,16 Bell 0,43 + Comet 0,1 Rubric 0,18	0,16 0,62 0,18	0,82 1,84 0,94
Hereford	31-05-2012 (vs. 51) 21-06-2012 (vs. 69)	Bell 0,45 + Comet 0,1 Rubric 0,26	0,64 0,26	1,89 1,13
Jensen	23-05-2012 (vs. 37) 21-06-2012 (vs. 69)	Prosaro 0,17 + Tern 0,12 Rubric 0,26	0,31 0,26	1,15 1,13
Tabasco	31-05-2012 (vs. 51)	Bell 0,37 + Comet 0,1	0,54	1,69

Sort (12350-2)	Dato og vs.	Middel	BI	Omk. hkg/ha
Mariboss	15-06-2012 (vs. 61)	Bell 0,25 + Comet 0,1	0,4	1,39
Oakley	18-05-2012 (vs. 33) 15-06-2012 (vs. 59)	Rubric 0,32 Bell 0,36 + Comet 0,1	0,32 0,53	1,28 1,64
Conqueror	18-05-2012 (vs. 33) 15-06-2012 (vs. 59)	Rubric 0,27 Bell 0,31 + Comet 0,1	0,27 0,47	1,16 1,54
Hereford	18-05-2012 (vs. 33) 15-06-2012 (vs. 59)	Rubric 0,27 Bell 0,31 + Comet 0,1	0,27 0,47	1,16 1,54
Jensen	18-05-2012 (vs. 33) 15-06-2012 (vs. 59)	Rubric 0,27 Bell 0,25 + Comet 0,1	0,27 0,4	1,16 1,39
Tabasco	15-06-2012 (vs. 61)	Bell 0,25 + Comet 0,1	0,4	1,39

Følgende kommentarer kan gives til de to hvedeforsøg, som er vist i tabel 2
Der var betydelige forskelle i sorternes modtagelighed. Oakley og Conqueror blev angrebet af gulrust, og Hereford var meget angrebet af septoria. Derimod udviste Tabasco, Mariboss og Jensen ret god resistens overfor både septoria og gulrust.

Splitbehandlingerne med sprøjtninger på vs. 37 og 55-61 gav bedre sygdomseffekter end en enkelt behandling på vs. 39. Løsningen med Adexar gav bedre effekt og merudbytte end løsningerne med Proline Expert. Resultatet viser, at de stærke SDHI løsninger kan løfte effektniveauet og udbyttet i forhold til de løsninger, som er til rådighed i Danmark pt.

Merudbytterne var især store i Oakley, som tidligt i vækstsæsonen fik kraftige angreb af gulrust. Led, som fik tidlige behandlinger, klarede sig bedst, mens leddet med en enkelt senere sprøjtning gav en klart dårligere effekt og også et dårligere merudbytte.

Tabasco og Jensen holdt sig grøn længere end de andre sorter, hvilket også gav anledning til udløsning af mindre merudbytter for svampebekæmpelse.

Planteværn Online udløste varierende antal sprøjtninger. Oakley og Conqueror blev sprøjtet 2-3 gange, mens Mariboss og Tabasco kun blev sprøjtet 1 gang. Nettomerudbyttet med Planteværn Online var på niveau med eller lidt dårligere end standardleddene med en svag tendens til, at input var i underkanten af det økonomisk optimale. Tusindkornsvægten blev forbedret i alle de behandlede led og reflekterede især de gode merudbytter efter sprøjtning med Adexar.



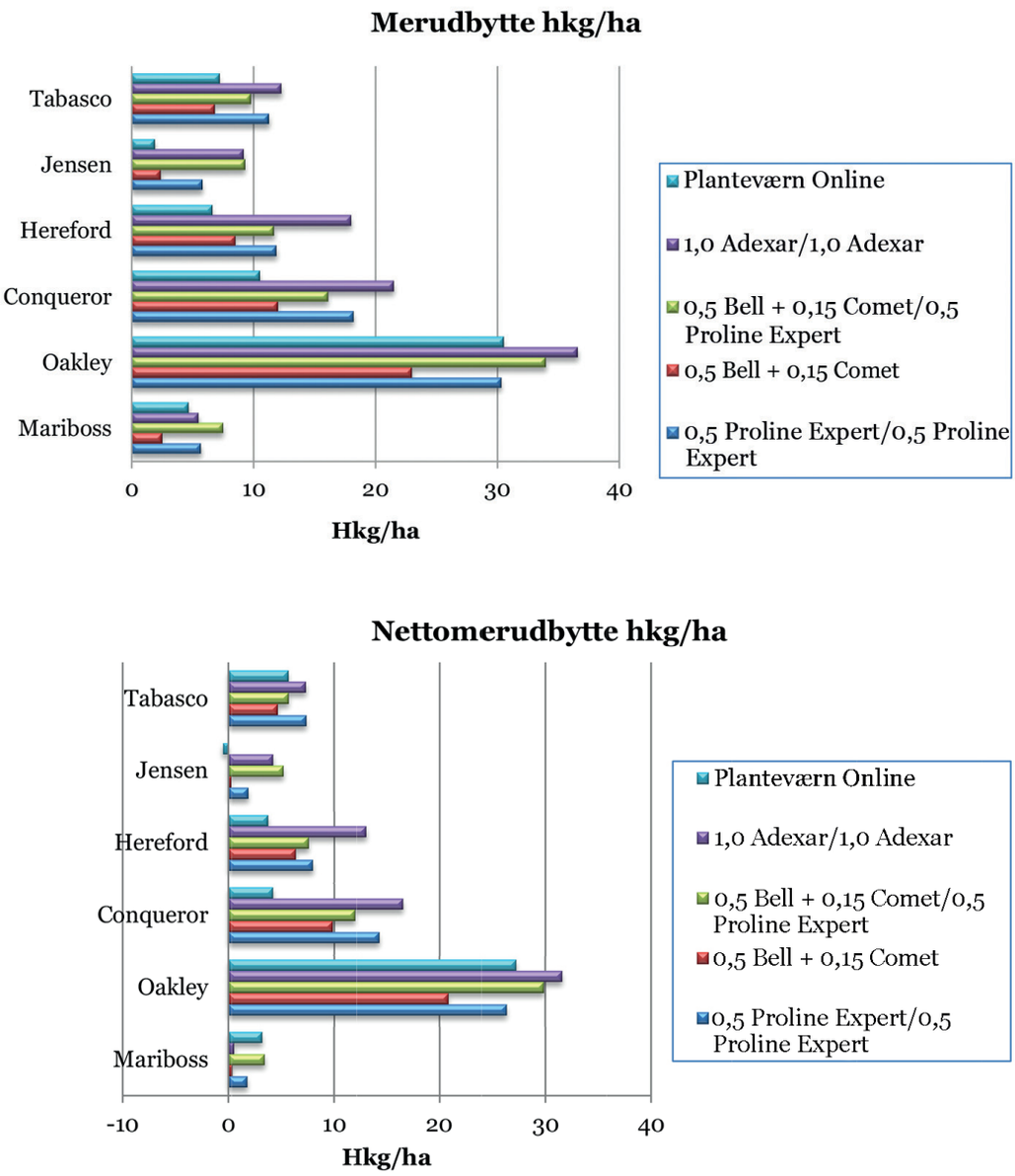
Ubehandlet parcel af Hereford med betydelige angreb af septoria - vs. 75.



2 x 1,0 Adexar – vs. 37 og 55-51.



2 x 0,5 Proline Expert – vs. 37 og 55-51.



Figur 1. Brutto- og nettomerudbytte for bekæmpelse med 5 forskellige bekæmpelsesstrategier. Sorterne er inddelt efter 3 kategorier afhængig af deres modtagelighed overfor septoria. Til de resistente hører Mariboss og Tabasco, mens de øvrige sorter regnes som modtagelige.

Tabel 2. Bekæmpelse af septoria og gulrust, 2 forsøg, 1 fra AU Flakkebjerg og 1 fra LRØ med 6 vinterhvedesorter samt merudbytte for 5 forskellige svampebehandlinger. (12350).

Sorter	% septoria blad 3 vs. 69-73						% septoria blad 2 vs. 77					
	Ubeh.	0,5 Proline Expert/0,5 Proline Expert	0,5 Bell + 0,15 Comet	0,5 Bell + 0,15 Comet/0,5 Proline Expert	1,0 Adexar/1,0 Adexar	Plante-værn Online	Ubeh.	0,5 Proline Expert/0,5 Proline Expert	0,5 Bell + 0,15 Comet	0,5 Bell + 0,15 Comet/0,5 Proline Expert	1,0 Adexar/1,0 Adexar	Planteværn Online
Mariboss	5,6	2,7	3,2	2,3	1,4	3,5	13,5	4,3	8,1	3,5	1,4	9,5
Oakly	11,2	7,0	7,9	5,6	3,8	3,1	30,8	16,8	26,2	12,7	3,0	19,3
Conqueror	20,3	8,8	11,8	6,6	4,8	6,4	48,3	22,5	31,8	13,8	3,7	23,3
Hereford	27,8	16,3	19,3	16,3	8,0	15,3	51,7	18,7	30,8	9,8	4,8	26,7
Jensen	8,6	2,4	5,0	3,8	2,9	3,5	23,0	3,9	11,1	2,5	1,8	10,8
Tabasco	6,9	2,7	4,3	2,9	1,7	5,3	21,2	4,5	10,2	4,6	1,4	12,8
Gns.	13,4	6,7	8,6	6,3	3,8	6,2	31,4	11,8	19,7	7,8	2,7	17,1
Antal forsøg	2						2					

Sorter	% septoria blad 1 vs. 79-83						% gulrust vs. 65-69					
	Ubeh.	0,5 Proline Expert/0,5 Proline Expert	0,5 Bell + 0,15 Comet	0,5 Bell + 0,15 Comet/0,5 Proline Expert	1,0 Adexar/1,0 Adexar	Plante-værn Online	Ubeh.	0,5 Proline Expert/0,5 Proline Expert	0,5 Bell + 0,15 Comet	0,5 Bell + 0,15 Comet/0,5 Proline Expert	1,0 Adexar/1,0 Adexar	Planteværn Online
Mariboss	23,3	8,0	14,7	3,3	0,4	14,2	0	0	0	0	0	0
Oakly	29,2	10,0	23,3	7,5	0,5	13,7	21,5	2,8	10,0	2,8	4,0	4,9
Conqueror	39,2	14,0	14,2	5,5	0,5	15,0	5,3	0,5	0,8	0,4	0,4	0,4
Hereford	50,8	10,5	20,8	7,7	0,7	19,5	0,2	0	0	0	0	0
Jensen	21,3	4,3	7,7	2,7	0,2	8,8	0	0	0	0	0	0
Tabasco	25,8	2,7	4,5	1,6	0,1	8,3	0	0	0	0	0	0
Gns.	31,6	8,3	14,2	4,7	0,4	13,3	4,5	0,6	1,8	0,5	0,7	0,9
Antal forsøg	2						2					

Sorter	% grønt, blad 2 vs. 79-83						TKV g/1000					
	Ubeh.	0,5 Proline Expert/0,5 Proline Expert	0,5 Bell + 0,15 Comet	0,5 Bell + 0,15 Comet/0,5 Proline Expert	1,0 Adexar/1,0 Adexar	Plante-værn Online	Ubeh.	0,5 Proline Expert/0,5 Proline Expert	0,5 Bell + 0,15 Comet	0,5 Bell + 0,15 Comet/0,5 Proline Expert	1,0 Adexar/1,0 Adexar	Planteværn Online
Mariboss	14,2	45,8	25,0	55,8	69,2	24,2	49,1	51,0	50,9	51,6	52,1	50,3
Oakly	0	29,2	17,0	36,7	69,2	28,3	45,3	55,4	52,3	55,5	58,9	46,4
Conqueror	10,3	26,3	15,0	62,5	80,0	35,0	45,1	52,0	50,9	51,0	52,5	49,3
Hereford	0	35,0	15,8	43,3	65,8	23,3	48,4	53,8	43,8	55,4	55,4	51,2
Jensen	25,8	50,8	45,8	58,3	61,7	39,2	47,3	49,3	50,4	51,7	51,4	49,5
Tabasco	23,3	57,5	37,5	62,5	75,0	26,7	54,0	57,7	56,9	59,0	58,6	54,6
Gns.	12,3	40,8	26,0	53,2	70,2	29,5	48,2	53,2	50,9	54,0	54,8	50,2
Antal forsøg	2						2					

Sorter	Udbytte og merudbytte hkg/ha						Nettomerudbytte hkg/ha					
	Ubeh.	0,5 Proline Expert/0,5 Proline Expert	0,5 Bell + 0,15 Comet	0,5 Bell + 0,15 Comet/0,5 Proline Expert	1,0 Adexar/1,0 Adexar	Plante-værn Online	Ubeh.	0,5 Proline Expert/0,5 Proline Expert	0,5 Bell + 0,15 Comet	0,5 Bell + 0,15 Comet/0,5 Proline Expert	1,0 Adexar/1,0 Adexar	Planteværn Online
Mariboss	99,9	5,7	2,5	7,5	5,5	4,7	-	1,8	0,4	3,4	0,5	3,2
Oakly	73,5	30,3	23,0	34,0	36,6	30,5	-	26,4	20,9	29,9	31,6	27,3
Conqueror	78,2	18,2	12,0	16,1	21,5	10,5	-	14,3	9,9	12,0	16,5	9,2
Hereford	92,9	11,9	8,5	11,7	18,0	6,6	-	8,0	6,4	7,6	13,0	3,7
Jensen	97,9	5,8	2,4	9,3	9,2	1,9	-	1,9	0,3	5,2	4,2	-0,5
Tabasco	96,3	11,3	6,8	9,8	12,3	7,2	-	7,4	4,7	5,7	7,3	5,7
Gns.	89,8	13,9	9,2	14,7	17,2	10,2	-	10,0	7,1	10,6	12,2	8,1
Antal forsøg	2						2					
LSD_{95}	6,0											

Ubeh. = Ubehandlet; 0,5 Proline Expert vs. 37 og vs. 55 (omk.= 3,94 hkg/ha); 0,5 Bell + 0,15 Comet vs.39-45 (omk.= 2,15 hkg/ha); 0,5 Bell + 0,15 Comet vs. 37 og 0,5 Proline Expert vs. 55 (omk. = 3,13 hkg/ha); 1,0 Adexar vs, 37 og vs. 55 (omk = 5 hkg/ha). Prisen på Adexar er estimeret til 300 kr./l.

Bekæmpelsesstrategier i forskellige sorter af vinterbyg
I vinterbyg var udvalgt 5 sorter og 5 bekæmpelsesstrategier inklusive ubehandlet og Planteværn Online. Det ene forsøg var placeret på AU Flakkebjerg, mens det andet var placeret ved Horsens hos LRØ. Følgende strategier er afprøvet:

1. Ubehandlet
2. 0,25 Prosaro 250 EC/0,15 Comet + 0,25 Bell (vs. 32 + vs. 51)
3. 0,25 Comet + 0,375 Bell (vs. 37-39)
4. 0,5 Prosaro 250 EC (vs. 37-39)
5. Planteværn Online

Skoldplet var sammen med sene angreb af Ramularia de dominerende sygdomme i vinterbygforsøgene. Især var der kraftige angreb af skoldplet i Wintmalt og Zephyr. Mens det især var Matros og Pelican, der fik sene og kraftige angreb af Ramularia. Planteværn Online udløste en enkelt forholdsvis sen sprøjtning (vs. 45-47) i alle sorter med undtagelse af Matros, som forblev fin og grøn, indtil der kom sene angreb af Ramularia.

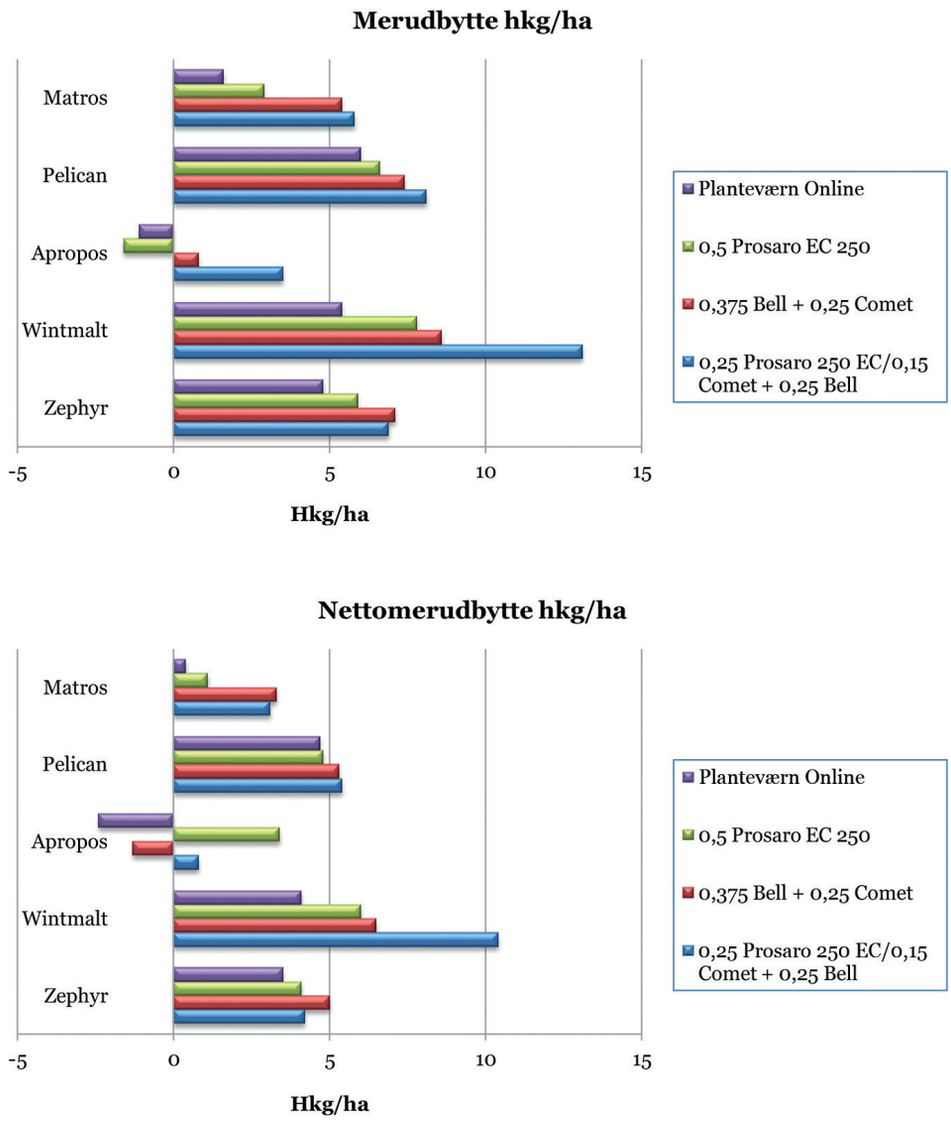
Standardløsningen med Comet + Bell gav bedre effekt på skoldplet end løsningen med Prosaro. Dobbeltbehandling gav ikke bedre effekt af skoldplet end en enkelt sprøjtning på vs. 37-39. Sprøjtningerne reducerede Ramulariaangrebet til ca. det halve. Igen var der ingen klar forbedring fra dobbeltbehandlingen sammenlignet med enkeltbehandlingerne.

Merudbytterne for bekæmpelse var moderate dog med tendens til, at de var størst i sorterne Wintmalt. Pelican og Zephyr. Planteværn Online leddene gav merudbytter i underkanten af standardleddene, hvilket bl.a. skyldes, at de valgte løsninger ikke var særligt stærke på hverken skoldplet eller Ramularia. Tusindkornsvægten var forøget i alle sorter efter de fleste behandlinger.

Tabel 3. Udbragte behandlinger i Planteværn Online leddet i forsøg 12351-1 og 12351-2.

Sort (12351-1)	Dato og vs.	Middel	BI	Omk. hkg/ha
Zephyr	18-05-2012 vs. 47	0,18 Comet + 0,18 Folicur	0,36	1,22
Wintmalt	18-05-2012 vs. 47	0,18 Comet + 0,18 Folicur	0,36	1,22
Apropos	18-05-2012 vs. 47	0,18 Comet + 0,18 Folicur	0,36	1,22
Pelican	18-05-2012 vs. 47	0,18 Comet + 0,18 Folicur	0,36	1,22
Matros	-	-	-	-

Sort (12351-2)	Dato og vs.	Middel	BI	Omk. hkg/ha
Zephyr	18-05-2012 vs. 47	0,23 Comet + 0,23 Folicur	0,46	1,42
Wintmalt	18-05-2012 vs. 47	0,23 Comet + 0,23 Folicur	0,46	1,42
Apropos	18-05-2012 vs. 47	0,23 Comet + 0,23 Folicur	0,46	1,42
Pelican	18-05-2012 vs. 47	0,23 Comet + 0,23 Folicur	0,46	1,42
Matros	15-05-2012 vs. 45	0,14 Comet + 0,14 Tern	0,28	1,12



Figur 2. Brutto- og nettomerudbytte for bekæmpelse med 4 forskellige bekæmpelsesstrategier i 5 vinterbygsorter.

Tabel 4. Bekæmpelse af skoldplet og bygbladplet i 2 forsøg med 5 vinterbygsorter samt merudbytte for 4 forskellige svampebehandlinger. Ubeh. = Ubehandlet. Alle behandlinger er udført på vs. 37-39.

Sort	% skoldplet vs. 61-71					% skoldplet vs. 72-73				
	Ubeh.	0,25 Prosaro 250 EC/ 0,15 Comet + 0,25 Bell l/ha	0,25 Comet + 0,375 Bell l/ha	0,5 Prosaro 250 EC l/ha	Plante-værn Online	Ubeh.	0,25 Prosaro 250 EC/ 0,15 Comet + 0,25 Bell l/ha	0,25 Comet + 0,375 Bell l/ha	0,5 Prosaro 250 EC l/ha	Plante-værn Online
Zephyr	6,7	0,8	1,8	1,9	3,1	24,8	3,5	4,9	6,3	10,0
Wintmalt	17,1	2,6	2,9	5,5	7,7	33,5	8,5	6,9	16,8	22,3
Apropos	4,1	0,7	1,4	1,0	1,3	6,5	0,9	1,3	1,3	2,5
Pelican	1,6	0,3	0,3	0,5	0,6	3,1	0,8	0,7	0,5	1,7
Matros	0,1	0,0	0,1	0,1	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1	0,8
Gns.	5,9	0,9	1,3	1,8	2,6	13,6	2,8	2,8	5,0	7,5
Antal forsøg	2									

Sort	% ramularia vs. 73					% ramularia vs. 77				
	Ubeh.	0,25 Prosaro 250 EC/ 0,15 Comet + 0,25 Bell l/ha	0,25 Comet + 0,375 Bell l/ha	0,5 Prosaro 250 EC l/ha	Plante-værn Online	Ubeh.	0,25 Prosaro 250 EC/ 0,15 Comet + 0,25 Bell l/ha	0,25 Comet + 0,375 Bell l/ha	0,5 Prosaro 250 EC l/ha	Plante-værn Online
Zephyr	0,3	0	0	0	0	20,5	6,0	14,5	12,2	14,3
Wintmalt	0	0	0	0	0	8,7	0,7	1,7	3,0	5,8
Apropos	0	0	0	0	0	28,0	12,7	14,8	14,0	26,8
Pelican	9,4	0,8	0,7	0,5	1,7	47,5	28,0	26,7	19,5	40,0
Matros	0,3	0,1	0,1	0,1	0,8	75,8	40,8	37,8	51,2	30,0
Gns.	2,0	0,2	0,2	0,1	0,5	36,1	17,6	19,1	20,0	23,4
Antal forsøg	2									

Tabel 4 fortsat.

Sort	Udbytte og merudbytte hkg/ha					Nettomerudbytte hkg/ha				TKV g/1000				
	Ubeh.	0,25 Prosaro 250 EC/ 0,15 Comet + 0,25 Bell l/ha	0,25 Comet + 0,375 Bell l/ha	0,5 Prosaro 250 EC l/ha	Plante-værn Online	0,25 Prosaro 250 EC/ 0,15 Comet + 0,25 Bell l/ha	0,25 Comet + 0,375 Bell l/ha	0,5 Prosaro 250 EC l/ha	Plante-værn Online	Ubeh.	0,25 Prosaro 250 EC/ 0,15 Comet + 0,25 Bell l/ha	0,25 Comet + 0,375 Bell l/ha	0,5 Prosaro 250 EC l/ha	Plante-værn Online
Zephyr	78,9	6,9	7,1	5,9	4,8	4,2	5,0	4,1	3,5	49,3	50,6	49,8	50,0	50,5
Wintmalt	68,5	13,1	8,6	7,8	5,4	10,4	6,5	6,0	4,1	46,0	49,3	47,7	47,7	48,2
Apropos	88,7	3,5	0,8	-1,6	-1,1	0,8	-1,3	3,4	-2,4	45,5	46,7	44,4	46,6	44,5
Pelican	81,5	8,1	7,4	6,6	6,0	5,4	5,3	4,8	4,7	44,7	45,1	46,4	46,1	45,1
Matros	87,8	5,8	5,4	2,9	1,6	3,1	3,3	1,1	0,4	45,9	48,7	48,6	49,6	47,1
Gns.	81,1	7,5	5,9	4,3	3,3	4,8	3,8	3,9	2,1	46,3	48,1	47,4	48,0	47,1
LSD_{95}	5,5													
Antal forsøg	2													

Ubeh. = Ubehandlet; 0,25 Prosaro 250 EC vs. 32 og (0,25 Bell + 0,15 Comet) vs. 51 (omk.= 2,68 hkg/ha); 0,375 Bell + 0,25 Comet vs. 37-39 (omk.= 2,10 hkg/ha); 0,5 Prosaro 250 EC vs. 37-39 (omk. = 1,80 hkg/ha).

Bekæmpelsesstrategier i forskellige sorter af vårbyg

I vårbyg var udvalgt 5 sorter og 5 bekæmpelsesstrategier inklusive ubehandlet og Planteværn Online. Det ene forsøg var placeret på AU Flakkebjerg, mens det andet var placeret ved Horsens hos LRØ. Følgende strategier er afprøvet:

1. Ubehandlet
2. 0,5 Prosaro 250 EC (vs. 37-39)
3. 0,375 Bell + 0,25 Comet (vs. 39-45)
4. 1,0 Adexar (vs. 39-45)
5. Planteværn Online

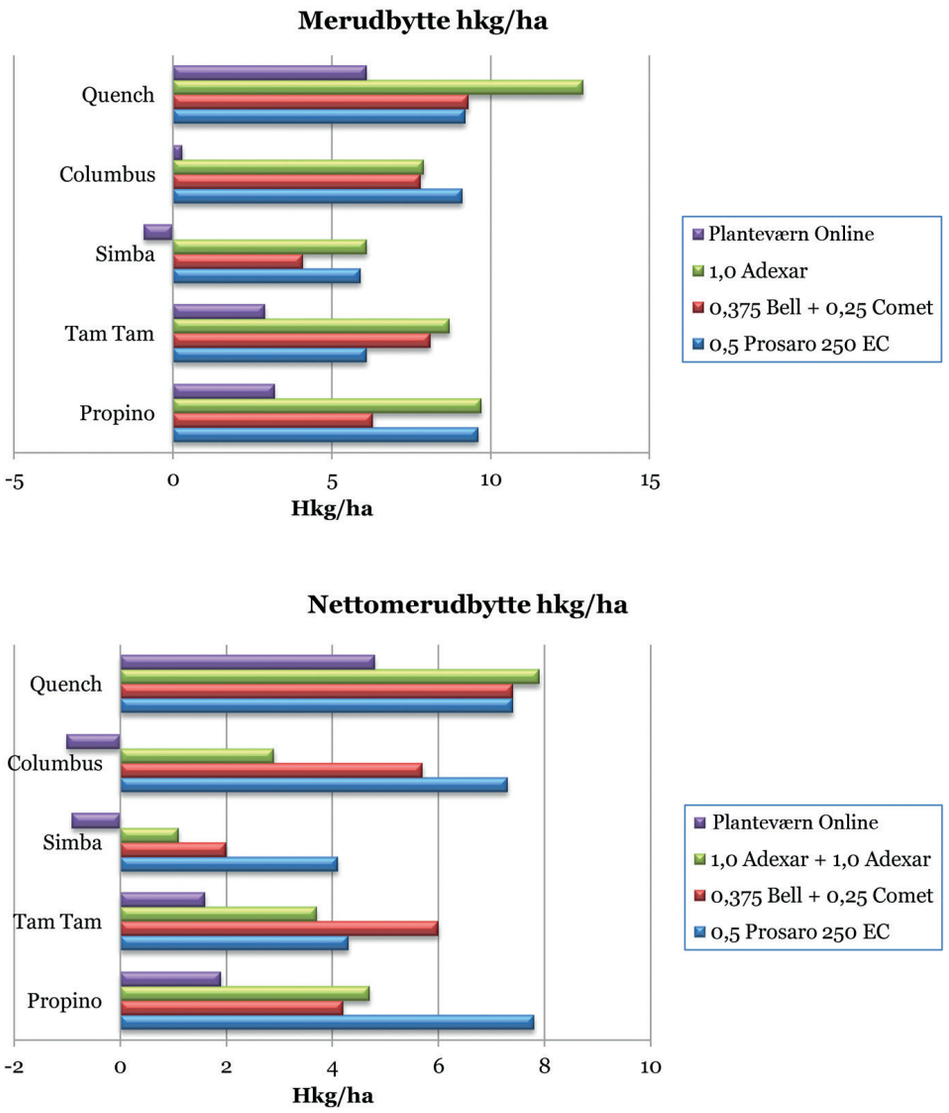
Først på vækstsæsonen var der meget lave angreb af bladsygdomme i vårbygsorterne. Omkring skridning udviklede der sig dog kraftige angreb af både bygrust og Ramularia. Bortset fra Simba fik alle sorter efterfølgende kraftige angreb af bygrust. Alle de testede fungicidløsninger gav gode effekter på bygrust, dog gav de manglende sprøjtninger i Planteværn Online leddene ved LRØ anledning til moderate angreb. Tidspunktet for sprøjtning blev desværre forpasset, da sygdommen først kom sent, og således forblev Planteværn Online leddene ubehandlet. Effekten på Ramularia var god fra alle standardleddene, hvilket indikerer, at både Prosaro, Bell + Comet og Adexar har god effekt på sygdommen.

Der var pæne og signifikante merudbytter for bekæmpelse i alle standardled. I AU Flakkebjerg forsøget var der meget store merudbytter for bekæmpelse af især bygrust. Adexar gav således 21,8 hkg/ha i merudbytte i Quench. De fire sorter med de kraftigste rustangreb gav de højeste merudbytter. Alle standardled med undtagelse af Planteværn Online leddene gav gode nettomerudbytter. Tusindkornsvægten var svagt forbedret for næsten alle behandlinger.

Tabel 5. Udbragte behandlinger i Planteværn Online leddet i vårbygforsøgene 12352-1 og 12352-2.

Sort (12352-1)	Dato og vs.	Middel	BI	Omk. hkg/ha
Propino	28-06-2012	0,19 Bell + 0,13 Comet	0,36	1,32
Tam Tam	28-06-2012	0,19 Bell + 0,13 Comet	0,36	1,32
Simba	-	-	-	-
Columbus	28-06-2012	0,19 Bell + 0,13 Comet	0,36	1,32
Quench	28-06-2012	0,19 Bell + 0,13 Comet	0,36	1,32

Sort (12352-2)	Dato og vs.	Middel	BI	Omk. hkg/ha
Propino	-	-	-	-
Tam Tam	-	-	-	-
Simba	-	-	-	-
Columbus	-	-	-	-
Quench	-	-	-	-



Figur 3. Brutto- og nettomerudbytte for bekæmpelse med 4 forskellige bekæmpelsesstrategier i 5 vårbygsorter.

Tabel 6. Bekæmpelse af meldug og bygrust i 2 forsøg med 5 vårbygsorter samt merudbytte for 4 forskellige svampebehandlinger. Ubeh. = Ubehandlet; Alle behandlinger er udført på vs. 37-39.

Sort	% bygrust vs. 61-65					% bygrust vs. 71-77				
	Ubeh.	0,5 Prosaro 250 EC	0,375 Bell + 0,25 Comet	1,0 Adexar	Plante-værn Online	Ubeh.	0,5 Prosaro 250 EC	0,375 Bell + 0,25 Comet	1,0 Adexar	Planteværn Online
Propino	6,7	0	0,1	0,1	4,8	14,2	0,1	0,5	0,1	11,5
Tam Tam	2,5	0	0	0	1,3	15,6	0	0	0,1	3,4
Simba	1,1	0	0,1	0	0,7	3,0	0	0	0	2,7
Columbus	7,5	0,1	0,1	0,2	4,0	16,8	0	0,1	0	6,8
Quench	7,8	0,4	0,1	0,1	2,0	23,2	0,1	0,1	0	13,0
Gns.	5,1	0,1	0,1	0,1	2,6	14,6	0	0,1	0	7,5
Antal forsøg	2					1				

Sort	% bygrust vs. 83					% ramularia vs. 71-77				
	Ubeh.	0,5 Prosaro 250 EC	0,375 Bell + 0,25 Comet	1,0 Adexar	Plante-værn Online	Ubeh.	0,5 Prosaro 250 EC	0,375 Bell + 0,25 Comet	1,0 Adexar	Planteværn Online
Propino	70,0	0,4	0,5	3,7	26,7	27,5	14,7	14,8	10,3	30,8
Tam Tam	63,3	1,3	2,2	3,0	4,33	35,8	14,3	14,8	15,9	27,8
Simba	6,7	0,7	0,7	1,4	3,7	43,3	18,3	18,4	18,8	35,3
Columbus	53,3	2,7	3,4	0,7	2,3	35,0	11,0	11,0	9,5	28,3
Quench	70,0	1,0	1,4	4,3	56,7	43,3	20,8	21,8	18,3	37,5
Gns.	52,7	1,2	1,6	2,6	18,8	37,0	15,8	16,2	14,6	31,9
Antal forsøg	1					2				

Sort	Udbytte og merudbytte hkg/ha					Nettomerudbytte hkg/ha			
	Ubeh.	0,5 Prosaro 250 EC	0,375 Bell + 0,25 Comet	1,0 Adexar	Planteværn Online	0,5 Prosaro 250 EC	0,375 Bell + 0,25 Comet	1,0 Adexar	Planteværn Online
Propino	65,2	9,6	6,3	9,7	3,2	7,8	4,2	7,2	1,9
Tam Tam	70,3	6,1	8,1	8,7	2,9	4,3	6,0	6,2	1,6
Simba	70,7	5,9	4,1	6,1	-0,9	4,1	2,0	3,6	-0,9
Columbus	69,2	9,1	7,8	7,9	0,3	7,3	5,7	5,4	-1,0
Quench	66,5	9,2	9,3	12,9	6,1	7,4	7,2	10,4	4,8
Gns.	68,4	8,0	7,1	9,1	2,3	6,2	5,0	6,6	1,3
Antal	1					2			
LSD_{95}	5,5								

Sort	Tusindkornsvægt g/1000				
	Ubeh.	0,5 Prosaro 250 EC	0,375 Bell + 0,25 Comet	1,0 Adexar	Planteværn Online
Propino	48,6	48,5	48,4	49,8	49,6
Tam Tam	45,0	45,9	44,7	45,5	44,5
Simba	46,0	47,7	49,6	46,7	46,4
Columbus	46,2	47,3	46,2	47,4	46,5
Quench	42,8	44,8	43,4	44,8	42,8
Gns.	45,7	46,8	46,5	46,8	45,9
Antal	2				

Omkostning til 0,5 Prosaro 250 EC vs. 39-45 = 1,8 hkg/ha; omkostning til 0,375 Bell + 0,25 Comet vs. 39-45 = 2,1 hkg/ha; omkostning til 1,0 Adexar = (pris på middel ikke oplyst); omkostning til Planteværn Online = 1,32 hkg/ha. Prisen på Adexar er estimeret til 300 kr./l.

IV Bekæmpelse af bladsygdomme i majs

Lise Nistrup Jørgensen, Helene Saltoft Kristjansen, Sidsel Kirkegaard & Anders Almskou-Dahlgaard

Majsarealet til grøntfoder i Danmark er øget fra 10.000 ha i 1980 til 185.000 ha i 2012, mens arealet med kernemajs er steget til omkring 13.000 ha. Interessen for afprøvning af nye fungicider har været stigende ikke mindst som følge af meget store merudbytter i 2011 forsøgene, hvor angreb af majsøjeplet var særdeles kraftige. Også i 2012 var det majsøjeplet, som dominerede forsøgene.

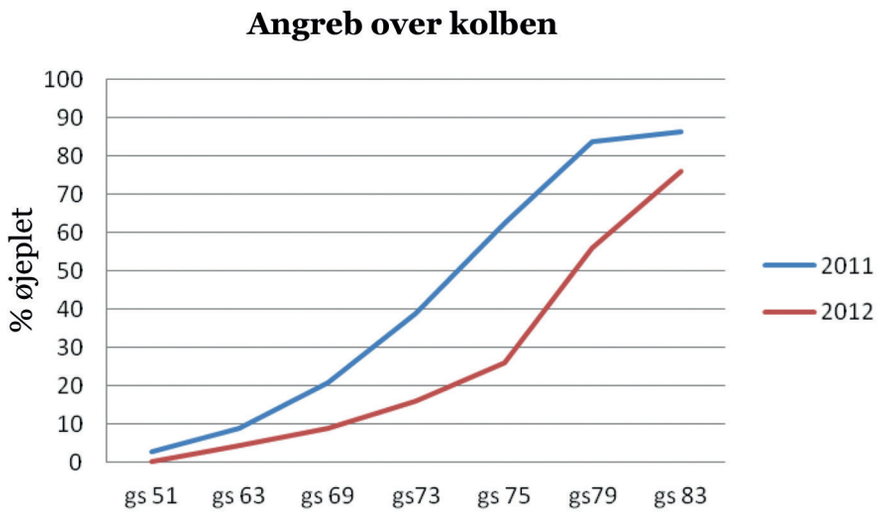
Der har hidtil ikke været tradition for at bekæmpe bladsygdomme på majs, men danske forsøg i De Landøkonomiske Foreninger samt ved Aarhus Universitet har siden 2008 vist flere eksempler på, at der kan opnås gode bekæmpelseseffekter samt betydelige merudbytter ved bekæmpelse af bladsygdomme. I 2009 blev der høstet 50% i merudbytte ved bekæmpelse af majsbladplet i Landsforsøg, mens det i 2011 var majsøjeplet, som i nogle forsøg gav merudbytter på over 50%. I 2010 blev det første fungicid (Opera) godkendt til bekæmpelse af bladsygdomme i majs. Det er muligt at anvende almindelige marksprøjter til sprøjtningerne frem til skridning. Efter dette tidspunkt kræves der specialudstyr med stor frihøjde. Skadetærskler til vurdering af bekæmpelsesbehovet i majs er endnu ikke udviklet.

Med henblik på at undersøge effekten af både forskellige midler, sprøjtetidspunkter og doseringer er der i 2009-2012 udført en række forsøg på Sjælland i kernemajs. Forsøgene har været anlagt i marker med flerårs kernemajs. I 2009, 2011 og 2012 var forsøgene domineret af majsøjeplet, mens der i 2008 og 2010 var dominans af majsbladplet (2008 kun i Landsforsøg). En række forskellige fungicider tilhørende både triazoler, strobiluriner og SDHI'er har været med i afprøvningen, og typisk har der været afprøvet hel og halv dosering samt en splitbehandling. Forsøgene er bedømt for angreb adskillige gange i løbet af vækstsæsonen, og alle forsøg er høstet som kernemajs. Vandprocenten ved høst ligger typisk mellem 30 og 40%. Der er i 2011 og 2012 målt en række specifikke udbytteparametre på kolberne, herunder vægt, længde, tusindkornsvægt og foderværdi.

Både i 2011 og 2012 kom der allerede i juli gang i angrebene af majsøjeplet, og angrebene udviklede sig kraftigt især i marker med majs efter majs og reduceret jordbehandling. Som det fremgår af kurverne i figur 1, som bygger på forsøgsdata, var angrebene i 2012 lidt lavere end i 2011.



Majsøjeplet dominerede forsøgene i 2012, men angrebene var lidt lavere end i 2011.



Figur 1. Angreb af majsøjeplet på blade over kolben i forsøg på Eskebjerg 2011 og 2012.

Tidlige behandlinger på vs. 33-37 (primo juli) har givet bedst bekæmpelse på de nedre blade, mens de lidt senere behandlinger (primo august) har givet bedst effekt på de øvre blade. Igen i år har dobbeltbehandling givet de bedste effekter og merudbytter.

Forsøg med Propulse (BAY F111) Forsøgsplan 12375/11375
Propulse (BAY F111) er et nyt middel fra Bayer, som i to år har været afprøvet til bekæmpelse af sygdomme i majs. Produktet indeholder fluopyram + prothioconaxole (125 + 125 g/l). Produkter med prothioconazol har tidligere været afprøvet og vist gode bekæmpelseseffekter på majsøjeplet og majsbladplet.

Propulse blev afprøvet i 2 forsøg i 2012. I forsøgsplanen indgik 3 doseringer (1,0 l/ha, 0,8 l/ha og 0,6 l/ha) og 2 behandlingstidspunkter (vs. 33 og 51-53). Opera blev brugt som referenceprodukt. Resultater fra vækstsæsonen er sammenstillet i tabel 1. De bedste bekæmpelseseffekter på de nedre blade blev opnået fra det tidlige bekæmpelsestidspunkt, mens det sene bekæmpelsestidspunkt gav bedst effekt på de øvre blade sidst på vækstsæsonen. Der var overraskende små udslag for doseringsvalget. Dog var der målt på grønt bladareal til sidst en klar effekt af doseringen, hvor 1,0 l Propulse gav det bedste grønne bladareal og den bedste langtidsvirkning. Effekten af 1,0 l Propulse var på niveau med effekten af 1,5 l Opera. Dobbeltbehandling med Propulse (2 x 1,0) var ligeledes på niveau med 2 x 1,5 Opera.

Der blev høstet store merudbytter i forsøgene. I de bedste forsøgsled med dobbeltbehandling var der en forøgelse af udbyttet på over 27%. Den laveste dosering gav signifikant lavere merudbytte. Det sene bekæmpelsestidspunkt gav et lidt højere merudbytte, men forskellene var ikke signifikante.

Behandlingerne havde en stor positiv indflydelse på tusindkornsvægten, som blev forøget med 14-18%. Vandprocenten og olieindholdet i kernerne var lidt højere efter behandling, mens indholdet af stivelse var uændret eller lidt reduceret.

Målinger på 20 kolber pr. parcel ved høst viste store signifikante effekter på kolbevægten, mens effekten på kolbelængden var forøget i mindre grad. Analyser af foderværdien (FE svin) af udvalgte kerneprøver viste intet forbedret niveau i behandlede led fra de to lokaliteter.

Tabel 1. Bekæmpelse af øjeplet og merudbytte for sprøjtning i to majsforsøg i 2012 med Propulse. (12375).

Behandling på vækststadie l/ha		% øjeplet blade over kolben	% øjeplet blade over kolben	% øjeplet blade under kolben	% øjeplet blade over kolben	% grønne blade	Kolbevægt g	Udbytte og mer-udbytte hkg/ha	Netto-mer-udbytte	% olie	% protein	% stiv-else	% vand	TGW g/1000	FE svin
vs. 33	vs. 53	vs. 61/65	vs. 71	vs. 79	vs. 79	vs. 83/85									
1. Propulse 1,0	-	0,8	0,6	2,2	2,1	27,5	206	13,6	-	5,3	9,7	68,4	37,7	317,1	135,4
2. Propulse 0,8	-	0,3	1,4	2,6	2,8	35,6	206	11,4	-	5,2	9,7	68,0	37,8	320,0	-
3. Propulse 0,6	-	0,8	1,3	3,4	3,4	23,1	208	10,0	-	5,2	9,7	68,1	37,7	314,1	-
4. Opera 1,5	-	0,3	0,5	2,2	3,4	23,8	208	14,5	9,8	5,2	9,7	68,3	37,7	320,9	-
5. -	Propulse 1,0	3,9	6,4	7,4	5,2	71,9	216	14,8	-	5,5	9,6	68,1	38,2	326,9	136,4
6. -	Propulse 0,8	4,4	6,8	8,6	6,5	67,5	220	14,0	-	5,4	9,7	67,8	38,4	328,1	-
7. -	Propulse 0,6	5,3	10,9	11,3	7,9	48,8	199	8,5	-	5,4	9,7	68,4	37,9	321,0	-
8. -	Opera 1,5	4,6	5,4	8,5	5,1	74,4	210	15,6	10,9	5,2	9,7	67,5	37,7	328,2	-
9. Opera 1,5	Opera 1,5	0,3	0,2	1,7	0,9	78,8	223	17,4	8,0	5,5	9,7	67,9	38,8	326,1	135,6
10. Propulse 1,0	Propulse 1,0	0,7	0,53	2,0	0,9	80,0	227	18,9	-	5,3	9,6	68,4	38,5	331,7	134,9
11. Ubehandlet	Ubehandlet	5,8	15,6	17,5	15,4	3,4	183	69,8	-	5,1	9,8	68,4	36,6	292,6	135,9
Antal forsøg		2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
LSD_{95}						9,1	6,9	2,8		0,14	0,05	0,34	0,5	9,9	

Forsøgsresultater fra de 2 vækstsæsoner er sammenstillet i tabel 2 og 3 og figur 2. En samlet vurdering af resultaterne med Propulse fra de to forsøgsår har vist, at der i enkelte forsøg har været bedst effekt og merudbytte efter de tidlige sprøjtninger, mens der i andre forsøg har været bedst effekt af de sene behandlinger. I gennemsnit af de 4 forsøg har effekten været ligeværdig for de to tidspunkter. Umiddelbart er det vigtigt, at man behandler, når angrebene begynder at udvikle sig. Propulse har givet gode effekter på niveau med Opera.

Tabel 2. Bekæmpelse af majsøjeplet og merudbytter for bekæmpelse i kernemajs. Forsøg fra Aarhus Universitet, Flakkebjerg. 4 forsøg fra 2011 og 2012.

Behandling og vækststadie l/ha		% øjeplet blad 8	% øjeplet over kolbe	% øjeplet over kolbe	% grønt bladareal	Udbytte og merudbytte		
vs. 33	vs. 51-53	vs. 65-71	vs. 79	vs. 85		2011 hkg/ha	2012 hkg/ha	Gns. hkg/ha
1. Propulse 1,0		0,6	4,3	24,2	46	29,7	13,6	21,7
2. Propulse 0,8		0,6	5,4	24,0	53	32,5	11,4	22,0
3 Propulse 0,6		0,7	8,9	29,0	43	26,4	10,0	18,2
4. Opera 1,5		0,5	8,2	30,9	45	30,5	14,5	22,5
5. -	Propulse 1,0	4,9	12,3	24,3	66	26,2	14,8	20,5
6. -	Propulse 0,8	4,8	15,3	28,9	62	19,5	14,0	16,8
7. -	Propulse 0,6	6,0	15,5	30,2	50	21,8	8,5	15,2
8. -	Opera 1,5	5,2	11,6	19,6	69	30,1	15,6	22,9
Ubehandlet		12,7	39,9	71,3	11	64,9	69,8	67,1
LSD_{95}		-	-	-	-	6,9	2,5	4,1
Antal		4	4	3	4	2	2	4

Tabel 3. Effekten fra svampesprøjtning på kolbekvaliteten målt som længden, vægten og kernevægten. Gennemsnit af 20 kolber pr. parcel.

Behandling på vækststadie l/ha		Kolbe-vægt g	Kolbe-vægt g	Kolbe-længde cm	Kolbe-længde cm	TKV g/1000
vs. 33	vs.53	2011	2012	2011	2012	2011/2012
2. Propulse 1,0	-	197	206	16,2	17,8	323
5. Opera 1,5	-	183	208	15,8	18,1	325
7.	Propulse 1,0	186	216	16,0	18,3	333
10.	Opera 1,5	205	210	16,0	18,1	331
11. Ubehandlet	Ubehandlet	149	183	15,4	17,4	283
Antal forsøg		2	2	2	2	4
LSD_{95}		12,6	17,3	0,45	0,7	20



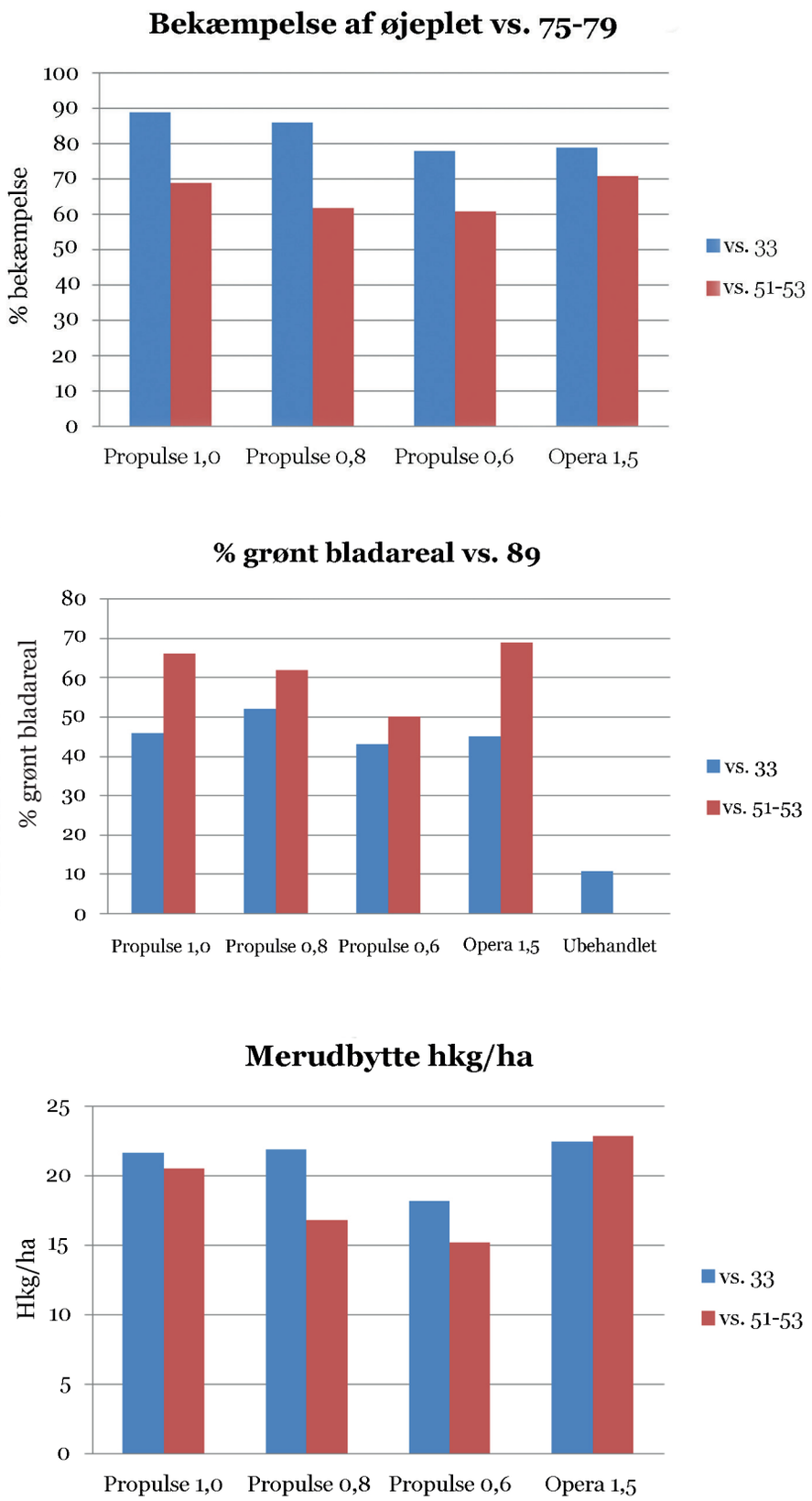
Angreb af øjeplet reducerer kolbestørrelsen, når der er kraftige angreb. Billedet viser kolber fra ubehandlet (led 11) og led med 2 x 1,0 Propulse (led 10). Vægten af kolberne var forøget med 24 procent i forhold til ubehandlet.



Led behandlet med 2 x 1,0 l Propulse (led 10). Sprøjtet på vs. 33 og 55. Billede fra 26. september.



Ubehandlet led angrebet af majsøjeplet. Billede fra 26. september.



Figur 2. Bekæmpelse af majsøjeplet. Effekt på grønt areal samt merudbytte for sprøjtning med Propulse. Gennemsnit af 4 forsøg fra 2011 og 2012.

Splitbehandling med Opera

Siden 2010 er der udført 6 forsøg, hvor splitbehandling med Opera indgår. Forsøgene har alle været udført i marker med høj risiko for angreb. I alle 3 år er der høstet signifikante merudbytter. I 2 år har der været god betaling for bekæmpelse. Desværre er det ikke muligt i disse forsøg at sammenligne, hvad en sprøjtning alene ville have givet i nettomerudbytte.

Tabel 4. Merudbytte for bekæmpelse af bladpletsygdomme i kernemajs med 2 sprøjtninger med Opera. Der er sprøjtet på vs. 37-51 og 60-65. Forsøgene har været placeret i marker med høj risiko for angreb.

	2010	2011	2012	Gns. hkg/ha	Netto hkg/ha
Ubehandlet	47,2	56,8	74,9	59,7	
2 x 0,75 Opera	+6,0	+37,1	+11,9	+18,3	+13,1
Antal	2	2	2	6	6

Forsøg med andre fungicider

Der har været udført 2 forsøg, hvor løsninger med Aproach har indgået alene og i kombination med Opera. Forsøg fra 2011 viste generelt, at Aproach er mindre effektiv end Comet til bekæmpelse af majsøjeplet (Anvendelsesorienteret Planteværn 2011). De laveste doseringer af Aproach har indledningsvist vist signifikant effekt i 2012 forsøgene, men effekten har ikke været langvarende nok (tabel 5). I led 3, hvor en kombination af Aproach har været afprøvet sammen med Opera, har effekten været lidt dårligere eller på niveau med 2 gange Opera.

Tabel 5. Bekæmpelse af majsøjeplet og merudbytter for bekæmpelse i kernemajs. 2 forsøg fra 2012. Produkt og dosering pr. ha

Produkt og dosering pr. ha vs. 33	vs. 51-53	% øjeplet vs. 71 blad 7	% øjeplet vs. 79 under kolbe	% øjeplet vs. 79 over kolbe	% grønt bladareal vs. 85	Udbytte og merudbytte hkg/ha	Kolbe vægt g
1. Aproach 0,165	Aproach 0,165	4,0	11,1	9,5	14,8	4,6	193
2. Aproach 0,5	Aproach 0,5	3,3	8,6	3,8	33,4	7,0	192
3. Aproach 0,33	Opera 0,75	4,0	7,6	2,6	64,4	8,8	201
4. Opera 0,75	Opera 0,75	3,1	6,5	1,3	73,1	11,9	212
Ubehandlet		7,4	17,1	12,8	8,9	75,0	188
LSD_{95}		0,9	2,8	3,4	14,4	2,8	12
		2	2	2	2	2	2

Der blev desuden udført et enkelt forsøg, hvor løsninger med Amistar og A15909 indgik. A15909 er en blanding af propiconazole og azoxystrobin (122,4 + 141,4 g/l). Produktet indgik alene og i kombination med Opera.

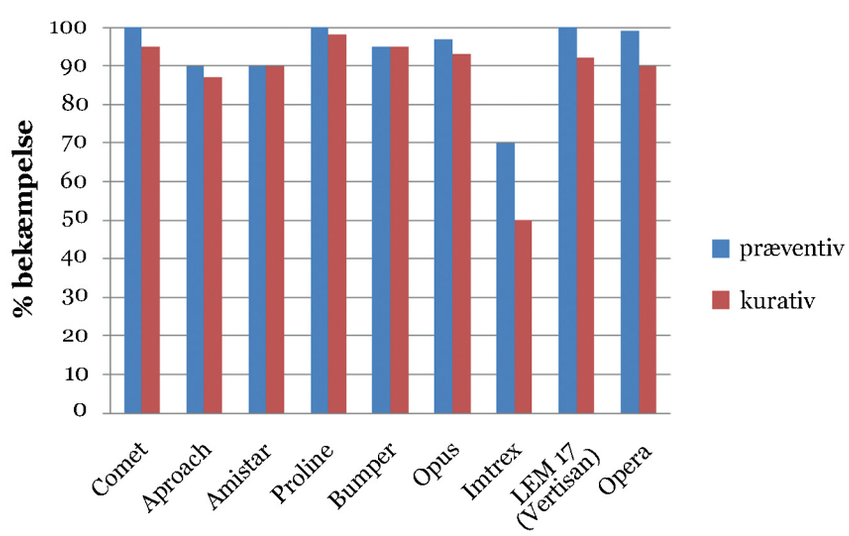
Effekterne var indledningsvis ret lave, som følge af de relativt sene sprøjtetidspunkter. Dobbeltbehandlingerne gav generelt bedre effekter og merudbytter end enkeltbehandlingerne. Effekten af A15909 var lidt dårligere end for Opera. Langtidseffekten af Amistar var desuden lidt dårligere, hvilket dog ikke afspejlede sig i et lavere merudbytte. Der var signifikante merudbytter for de fleste behandlinger, og en dobbelt behandling gav en klart bedre respons end enkelt behandlingerne. Kolbevægten var ligeledes signifikant forøget i de fleste led.

Tabel 6. Bekæmpelse af majsøjeplet og merudbytter for bekæmpelse i kernemajs. 1 forsøg fra 2012. (12374).

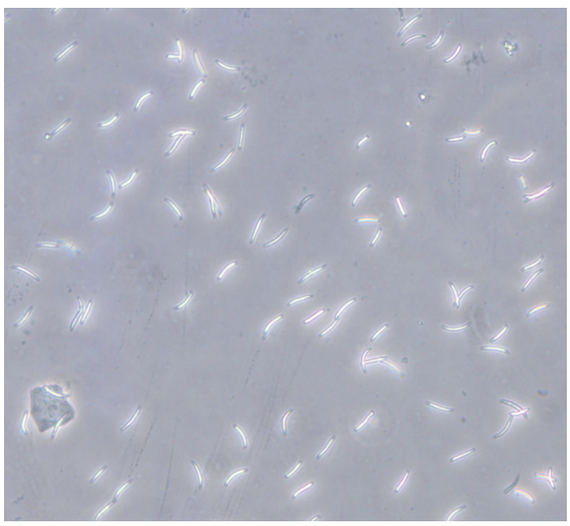
Produkt og dosering (l/ha) vs. 39	vs. 61	% øjeplet vs. 75 under kolbe	% øjeplet vs. 75 over kolbe	% øjeplet vs. 79 over kolbe	% grønt bladareal vs. 85	Udbytte og merudbytte hkg/ha	Kolbe-vægt g
1. A15909 1,0		22,0	11,5	21,3	14,0	8,6	230
2. Opera 1,0		20,5	11,3	17,7	35,3	11,3	245
3.	Amistar 1,0	23,8	12,3	29,1	18,8	15,3	243
4.	A 15909 1,0	23,3	12,3	21,1	15,0	8,2	235
5.	Opera 1,0	22,5	12,5	13,4	66,3	12,4	258
6. A15909 1,0	Opera 1,0	16,8	6,0	7,9	75,0	19,5	257
7. Opera 1,0	A15909 1,0	15,8	5,5	10,2	63,8	20,8	258
8. Ubehandlet		26,2	18,8	40,6	0,9	75,0	208
LSD_{95}					22,9	9,2	24

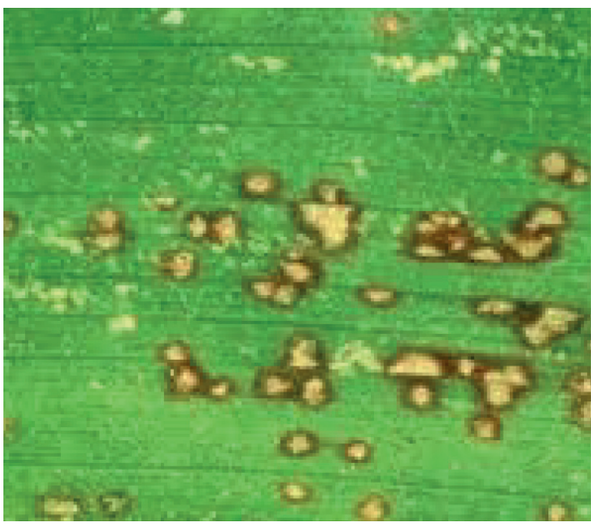
Semifieldforsøg med flere midler

Der er udført et semifieldforsøg med kunstig smitte af majsøjeplet i 2012. Sygdommen blev rendyrket, opformeret på petriskåle og brugt til kunstig inokulering. En række midlers præventive og kurative effekt blev afprøvet i forsøget. Det var den fulde dosering, som blev testet af alle midlerne. Planterne blev inokuleret, da de havde 5-6 blade. Der blev sprøjtet én dag før inokulering og igen 5 dage efter inokulering. Latenstiden i forsøget var 10 dage. Med undtagelse af Imtrex (SDHI fungicidet Xemium) gav alle de testede midler mindst 90% effekt. Comet var lidt mere effektiv end både Aproach og Amistar. De 3 triazoler propiconazole, prothioconazole og epoxiconazole gav alle gode effekter. Af de 2 testede SDHI'er Imtrex og LEM 17 var det LEM 17 (Vertisan), som gav den bedste effekt. Alle midler gav en lidt bedre præventiv effekt, men der var generelt kun lille forskel imellem de to bekæmpelsestidspunkter.



Figur 6. Bekæmpelse af majsøjeplet i forsøg med kunstig inokulering udført på planter dyrket under semifieldforhold. Ni fungicider blev afprøvet.





Sporer af svampen *Kabatiella zeae* som forårsager majsøjeplet. Til venstre ses de første symptomer, som fremkom 10 dage efter inokulering.





Planter behandlet med strobiluriner. Comet var lidt mere effektiv end Amistar og Aproach til bekæmpelse af øjeplet.



Planter behandlet med Proline. Flere triazoler (Opus, Proline, Bumper) viste god effekt på øjeplet.



Ubehandlede planter med angreb af øjeplet.

V Fungicidresistensrelaterede undersøgelser

Lise Nistrup Jørgensen og Jette Lilholt

Strobilurinresistens hos bygbladplet *(Drechslera treres)*

Udbredelsen af strobilurinresistens i populationen af bygbladpletsvampen *Drechslera teres* blev bestemt ud fra 19 prøver i 2012. Prøverne blev indsamlet i et samarbejde mellem Videncentret for Landbrug, Sortsafprøvningen (NaturErhverv) og Aarhus Universitet. Analyserne blev foretaget af BASF (Limburgerhof). Tallene viste lidt mindre udbredelse end i de to foregående år. 24% af prøverne viste forekomst af F129L mutationen. Tallene fra de sidste 5 års monitering er vist i tabel 1. Niveauet er moderat, men som udgangspunkt må man regne med, at der forekommer resistens i populationen af bygbladplet. Som tidligere erfaret påvirker resistensen de 3 strobiluriner lidt forskelligt. Der er set en reduktion i effekten af Amistar, når der er resistens, mens resistensen ikke har påvirket bekæmpelsesniveauet af Comet og Aproach.

Tabel 1. Opsummering af resultater fra undersøgelsen af strobilurinresistens, forekomst af F129L, hos bygbladpletsvampen (*Drechslera teres*) i Danmark.

År	Antal prøver	Antal uden F129L	Antal med 1-20	Antal med >20-61	Antal med >60%	% prøver med F129L
2008	20	9	5	3	3	55
2009	44	18	7	13	6	59
2010	16	5	3	7	1	69
2011	34	13	4	12	5	62
2012	19	14	1	2	2	24

Strobilurinresistens hos hvedebladplet *(Drechslera tritici-repentis)*

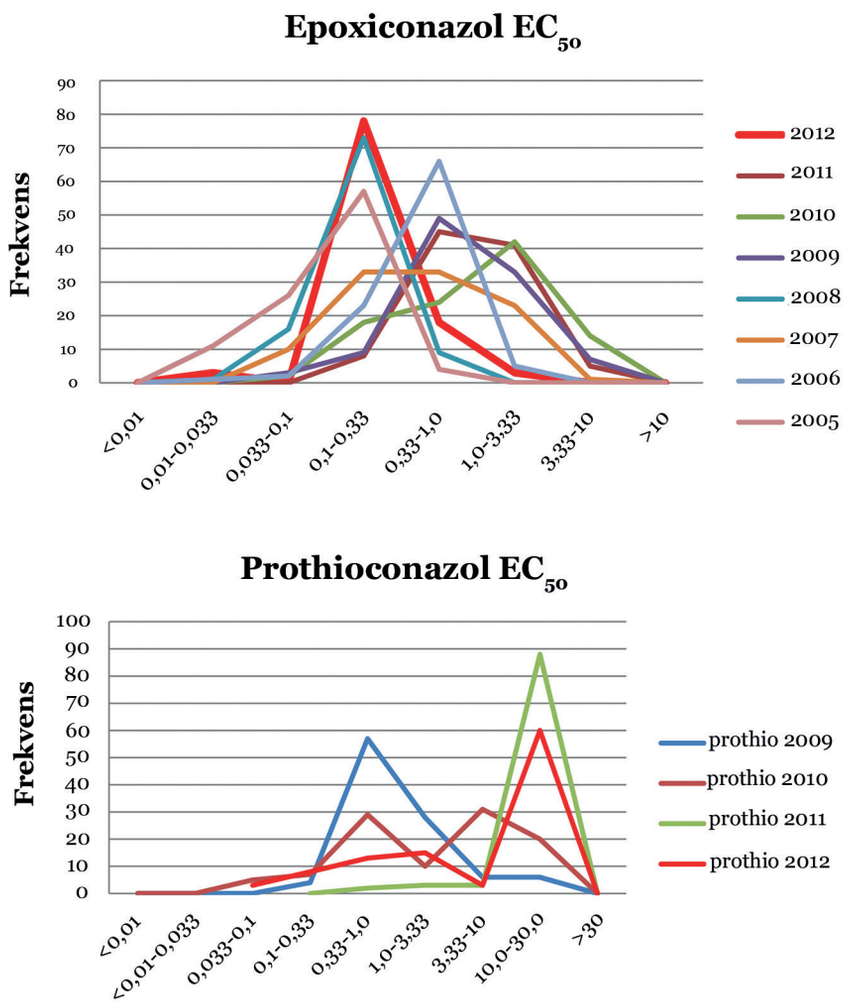
Der er undersøgt isolater fra 5 lokaliteter i 2012. Der var udbredt forekomst af mutationen G143A i alle 5 prøver, men også nogen forekomst af F129L, mens G137R ikke blev fundet i årets prøver. Niveauet af G143A er så højt, at der kun kan forventes moderat effekt af strobiluriner. I årets forsøg blev der dog stadig opnået nogen effekt af Comet, se afsnit om DTR i kapitel 2.

Tabel 2. Gennemsnitlig forekomst af strobilurinresistens hos DTR-svampen fra 5 danske lokaliteter i 2012. Der er undersøgt 20 læsioner pr. lokalitet.

Lokalitet	% G143A	% F129L	% G137R
Vipperød	98	0	0
Tølløse	45	46	0
LRØ, Horsens	87	13	0
Flakkebjerg	36	12	0
Flakkebjerg	44	27	0

Triazolresistens hos Septoria *(Septoria tritici)*

Der blev indleveret bladprøver med septoria fra 25 danske lokaliteter i 2012. Desværre var angrebene ikke nemme at isolere fra, hvorfor rendyrkning kun endte med 40 isolater, som er screenet for følsomhed over for både epoxiconazol og prothioconazol (figur 1). EC_{50}-værdierne for epoxicoanzol har ikke ændret sig tydeligt i forhold til tidligere år. Der var endda en tendens til, at EC_{50}-værdierne var lavere end i tidligere år. Der var kun meget få isolater, som voksede ved 1 ppm af epoxoconazol, hvilket var bemærkelsesværdigt i forhold til tidligere år.



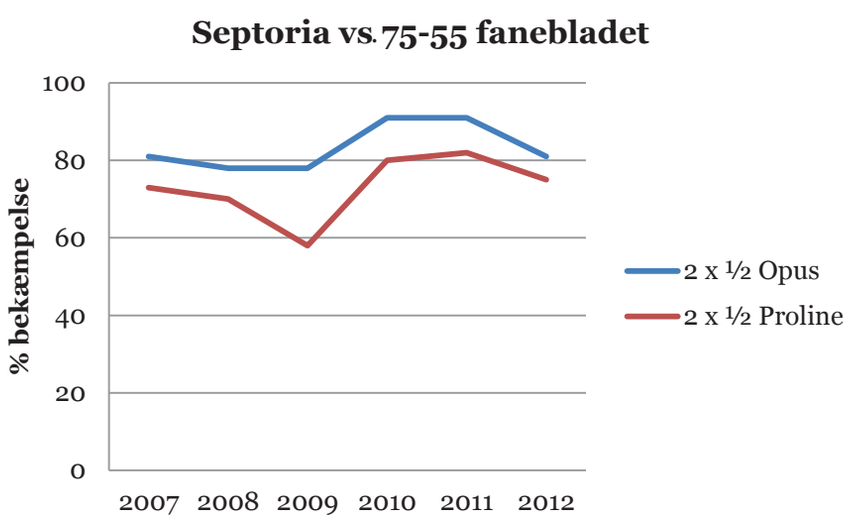
Figur 1. Frekvens af septoria isolater, som udviser forskellig følsomhed overfor epoxiconazol og prothioconazol.

Tilsvarende som for epoxoconazol blev der testet for følsomhed overfor prothioconazol. Denne screening viste, at der fortsat er en høj andel, som vokser ved 10 ppm og derover. Så den øgede følsomhed, som man kunne se hos epoxoconazol, kunne man ikke genfinde hos prothioconazol.

Under markforhold i 2012 har der ikke været ændringer i midlernes bekæmpelseseffekter. Generelt opnås der stadig forholdsvis gode effekter af både epoxoconazol og prothioconazol. Som i tidligere år har effekterne med epoxiconazol været lidt bedre end effekterne fra prothioconazol. Resultater fra de senere års tests er sammenstillet i tabel 3, og effekterne fra markforsøg med 2 gange ½ dosering er vist i figur 2.

Tabel 3. Oversigt over målte EC_{50}-værdier for epoxiconazol og prothioconazol bestemt for *Septoria tritici* i Danmark.

År	EC_{50} epoxiconazol	R-faktor	EC_{50} prothioconazol	R-faktor
2005	0,12 (47)	2	-	
2006	0,57 (180)	10	-	
2007	0,77 (140)	13	-	
2008	0,17 (88)	3	-	
2009	0,70 (96)	12	0,70	7
2010	1,40 (54)	23	4,40	29
2011	1,33 (85)	22	11,20	74
2012	0,30 (40)	15	10,90	72
Vildtype IPO323	0,02		0,15	



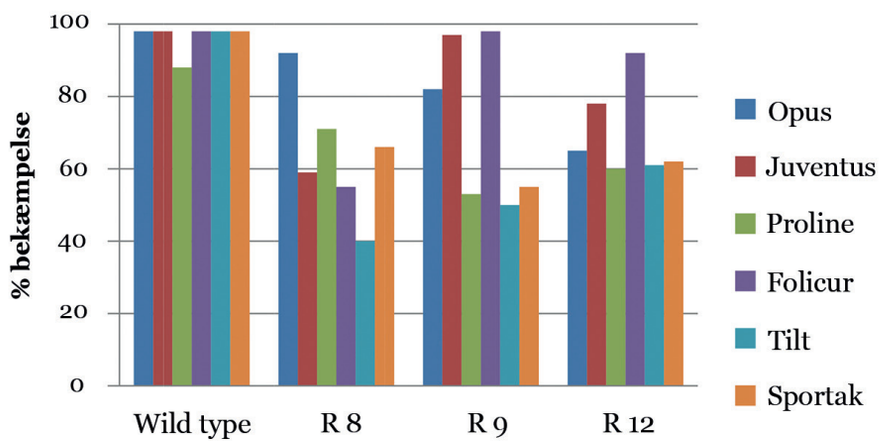
Figur 2. Bekæmpelse af septoria fra markforsøg udført fra 2007 til 2012 med henholdsvis epoxiconazole (Opus/Rubric) og prothioconazole (Proline).

Semifieldforsøg med septoria og triazoler

I et semifieldforsøg med vårhvede blev forskellige isolater af septoria undersøgt for deres følsomhed overfor triazoler. Der blev anvendt 2 doseringer af de testede midler (50% og 25%) og 2 timing (3 og 10 dage inde i latenstiden). Angrebene udviklede sig kraftigst på planter smittet med R8, R9 og R12 isolater, mens de var mindre aggressive i vildtypedelen. Alle midler gav en høj grad af bekæmpelse af vildtypen, dog med en tendens til en lidt lavere effekt af Proline. Folicur EC250, Tilt 250EC og Juventus 90 var dårligst til bekæmpelse af R8. R9 og R12 var lettere at bekæmpe for Folicur, mens R9 var lettere at bekæmpe for Juventus 90. Som det fremgår (tabel 4, figur 3), har de forskellige triazoler forskellige præferencer afhængigt af, hvilke mutationer der er til stede. R9 og R12 er ikke udbredte typer i Danmark, hvor R8 er fundet som den dominerende type.

Tabel 4. Procent septoria på de to øverste blade bedømt 10 dage efter de første symptomer kom frem. Forsøget er smittet med 4 forskellige isolater, som udviser forskellig følsomhed overfor triazoler. LSD værdien for forsøget var 7,0.

Fungicid	Vildtype	R8	R9	R12
0,5 Opus 0,25 Opus	0,5 0,4	4,3 15,9	9,8 22,6	16,0 19,5
0,5 Juventus 90 0,25 Juventus 90	0,5 0,0	24,6 28,1	1,5 7,8	10,0 9,3
0,4 Proline EC 250 0,2 Proline EC 250	3,0 4,4	17,1 18,9	26,5 19.6	18,0 23,0
0,5 Folicur EC 250 0,25 Folicur EC 250	1,0 0,4	27,1 35,5	1,1 2,0	3,8 17,8
0,25 Tilt 250 EC 0,125 Tilt 250 EC	0,1 3,3	36,3 41,9	27,9 36,5	17,6 19,8
0,5 Sportak 0,25 Sportak	0,4 2,4	20,4 29,0	25,0 37,5	17,1 19,0
Ubehandlet	25	60	56	45



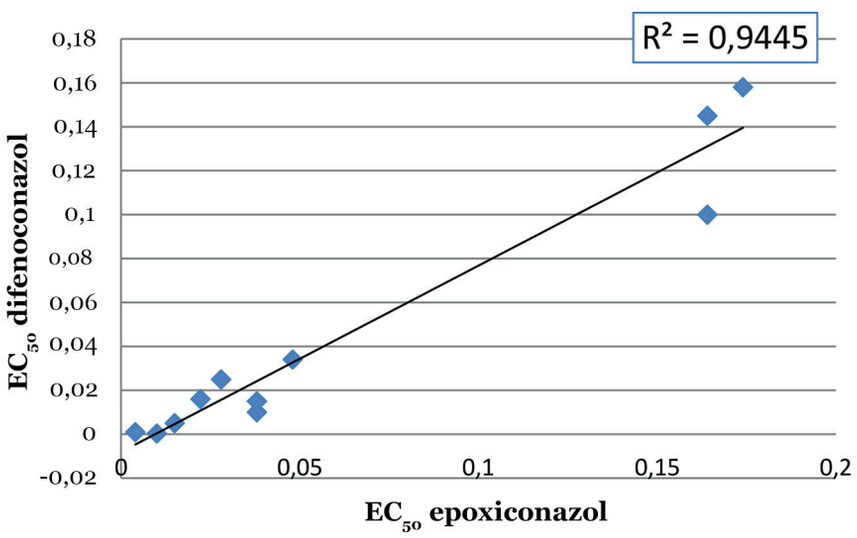
Figur 3. Bekæmpelse af septoria i semifieldforsøg, hvor der er smittet med forskellige isolater af septoria, som har forskellig følsomhed overfor triazoler.

Ramularia i roer – følsomhed over for triazoler og strobilurin

I samarbejde med NBR (Nordic Beet Research) blev der indsamlet blade med Ramularia. Ramularia er en af de mest tabsgivende bladsygdomme i roer, og angrebene var i 2012 forholdsvis udbredte men forblev ret moderate. Isolater af Ramularia blev testet overfor triazolerne epoxiconazol (Opus), propiconazol (Tilt/Bumper) og difenoconazol (Armure) ligesom strobilurinet, pyraclostrobin (Comet) indgik. Isolaterne, som blev testet, var indsamlet fra både 2010, 2011 og 2012. Alle isolater udviste betydelig følsomhed og ingen tegn på resistensudvikling (tabel 5). Sammenlignet med følsomheden målt på isolater fra 2008 og 2009 er der heller ikke tegn på ændringer. Tidligere undersøgelser af isolaters følsomhed har vist, at der er krydsresistens imellem triazolers EC_{50} (se figur 4).

Tabel 5. Ramularia bladplet fra roer er testet for sin følsomhed over for triazoler og strobiluriner. EC_{50}-værdier er fastlagt for isolater indsamlet i både 2010, 2011 og 2012.

Isolat	EC_{50}-værdier for 4 fungicider			
	Epoxiconazol	Propiconazol	Difenoconazol	Pyraclostrobin
10-23	0,001	0,001	0,001	0,005
11-02	0,002	0,005	0,001	0,001
11-05	0,050	0,020	0,001	0,005
11-07	0,001	0,050	0,005	0,005
11-09	0,001	0,020	0,001	0,001
12-01	0,01	Forurenet	Forurenet	Forurenet
12-02	Forurenet	0,010	0,001	0,001
12-04	0,001	0,033	0,001	0,002
12-05	0,033	0,100	0,050	0,050
12-06	0,001	0,010	0,001	0,001
Gns. EC_{50}	0,011	0,028	0,007	0,008
EC_{50} isolater fra tidligere års test (2008-2009)	0,063	0,237	0,046	0,004



Figur 4. Korrelation mellem EC_{50}-værdier for epoxiconazol og difenoconazol. Data viser en tydelig krydsresistens for de to triazoler (data stammer fra tidligere test udført af ph.d.-studerende Tine Thach).

Meldug i roer – følsomhed over for strobiluriner

I samarbejde med NBR og BASF blev der indsamlet meldug fra 8 forskellige lokaliteter i Danmark og Sverige (se tabel 6). Før ankomsten til AU Flakkebjerg var forberedt planter af sorten Julietta, som skulle bruges til smitteforsøg med meldug. 9 planter blev behandlet pr. indsamlet meldugprøve. Bladene blev gnedet mod hinanden for at overføre smitten. Efterfølgende blev planterne holdt i mørke natten over ved 10°C. Dagen efter blev planterne sprøjtet med Comet og Opus i hel dosering. 3 planter blev sprøjtet pr. behandling, mens 3 planter forblev ubehandlet. Planterne stod under semifieldforhold, og godt en uge efter inokulering var det muligt at se de første symptomer af meldug på de ubehandlede planter. Resultaterne er samlet i tabel 7. Der forekom enkelte blade med meldugangreb i de behandlede led, men generelt gav begge midler god bekæmpelse af meldug.

Tabel 6. Lokaliteter hvor melduggen blev indsamlet fra.

Danske prøver	Svenske prøver
Øst Falster: Sort - Cactus; ubehandlet led	4. Issarp (Bassarp); 0,5 l Comet
Midt Falster: Sort - Sabrina; 0,3 Opera	5. Eriksfelt; ubehandlet
Midt Lolland: Sort - Julietta; 0,5 Opus	6. Nyboholm; 0,5 l Comet
	7. Helmerslund; ubehandlet
	8. Lönnstorp; 0,5 l Comet

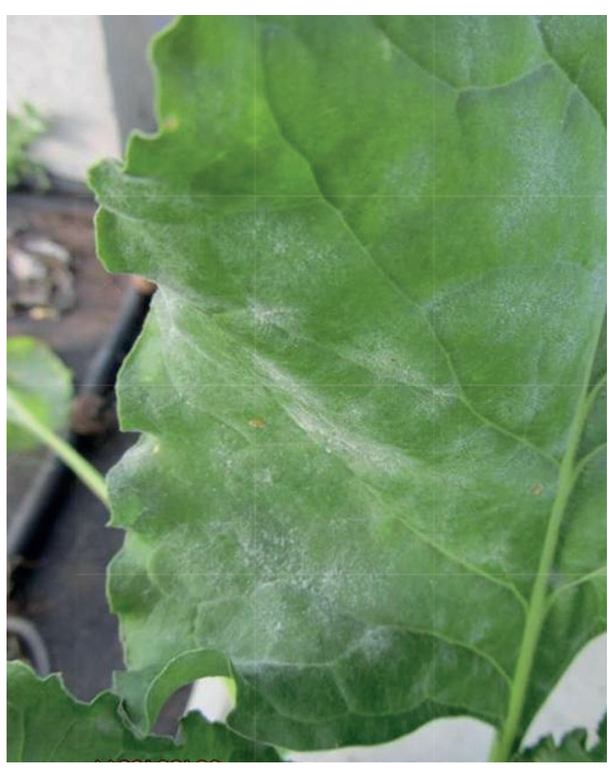
Tabel 7. Angreb af meldug på sukkerroer kunstigt smittet med isolater fra forskellige lokaliteter.

	1	2	3	4	5	6	7	8
Ubehandlet	+++	+++	+++	++	+++	+++	+++	+++
Comet 0,5	+	-	-	-	(+)	-	(+)	-
Opus 0,5	+	(+)	-	-	-	-	(+)	-

Udvalgte meldugprøver inklusive de fundne angreb fra de Cometbehandlede led blev specifikt undersøgt for strobilurinresistens (mutation G143A) ved hjælp af PCR. Der blev anvendt tilsvarende metoder, som tidligere er brugt til at verificere resistent meldug i kornafgrøder. Der blev ikke fundet nogen tegn på forekomst af strobilurinresistent bedemeldug.







Forsøgsopstillingen i semifieldområdet. Øverst til venstre ses forsøget efter, at planterne er smittet og sprøjtet. Til højre ses angreb i de ubehandlede roer. Nederst en sund roe som er behandlet med Comet.

VI Vekselvirkning mellem gødning og sygdomme

Lise Nistrup Jørgensen & Peter Kryger Jensen

I et GUDP projekt ønsker man at undersøge, om behovet for svampebekæmpelse afhænger af afgrødens bladmasse. Hypotesen er, at jo mere bladmasse der er, desto mere fungicid skal der bruges. Hypotesen blev testet i et forsøg, hvor variationer i afgrødemængden blev opnået ved tildeling af 3 forskellige N-mængder (80 kg N, 160 kg/ha og 240 kg/N). Ved hvert kvælstofniveau blev der anvendt fungicider i 3 doseringer, ligesom der var et ubehandlet forsøgsled. Forsøget var placeret i sorten Baltimor, som let får angreb af gulrust.

Effekten af gødningstildeling kan ses på bladarealet, hvor specielt fanebladet var kraftigt påvirket, men der var dog også en betydelig effekt på 1. blad (tabel 1). Forskellen i bladareal havde ikke betydning for afsætning af sprøjtevæske pr. bladarealenhed på faneblad og 2. blad. På 2. øverste blad er der en tendens til størst afsætning i den lavest gødede åbne afgrøde. Forskellene i bladmasse (LAI) blev yderligere forstærket i perioden fra sprøjtning og gennem juni måned. Desværre blev der ikke målt LAI på senere tidspunkter, hvilket bevirker, at man ikke ser nogen klar doseringsrespons fra fungicidbehandlingerne. Tabel 2 viser dog, at der er mere grønt bladareal ved høje N-mængder og ved høje fungiciddoseringer.

Det er velkendt, at gødning øger risikoen for flere svampesygdomme. Resultaterne viste da også øgede angreb af gulrust i de mest gødede forsøgsled (tabel 2). Generelt viste alle forsøgsled med Bell gode effekter. Dette reflekterede sig også i procent grønne blade. Der var klare effekter af gødning på udbyttet og store merudbytter for svampebekæmpelse. Merudbytterne steg i takt med de stigende N-mængder, fra ca. 6 hkg/ha ved 80 kg N til 19 hkg/ha ved 240 kg N. Tilsvarende havde gødningen også en meget klar effekt på proteinindholdet, som steg fra 9,6 til 12% ved at gå fra 80 til 240 kg N. Som det ofte ses, havde svampebekæmpelse en svagt reducerende effekt på proteinindholdet, som følge af større tusindkornsvægte, som bidrager til en fortynding af proteinindholdet. Forsøget fortsættes i 2013.



De forskellige gødningsmængder gav betydelige forskelle i afgrødens farve.

Tabel 1. Bladareal og afsætning af sprøjtevæske på faneblad, 1. og 2. blad ved sprøjtning samt udvikling i bladarealindeks (LAI) fra sprøjtning og den efterfølgende måned.

	Bladareal (cm^2) af 10 blade ved sprøjtning			Afsat sprøjtevæske (relativt)			Bladarealindeks (LAI)		
80 kg N	Faneblad	1. blad	2. blad	Faneblad	1. blad	2. blad	31/5 vs. 39	7/6 vs. 51	26/6 vs. 72
1. Ubehandlet	198	252	243	0,123	0,221	0,147	3,3	3,5	2,8
2. 1,13 Bell							3,1	3,3	2,9
3. 0,75 Bell							3,1	3,7	3,1
4. 0,375 Bell							3,2	3,4	3,5
160 kg N									
1. Ubehandlet	253	301	251	0,143	0,233	0,105	4,2	4,4	4,1
2. 1,13 Bell							4,3	4,0	4,4
3. 0,75 Bell							4,3	4,0	4,6
4. 0,375 Bell							4,1	4,2	4,8
240 kg N									
1. Ubehandlet	308	340	266	0,154	0,242	0,107	4,9	4,6	5,4
2. 1,13 Bell							4,4	4,3	5,4
3. 0,75 Bell							4,7	4,3	5,7
4. 0,375 Bell							4,6	4,7	6,0

Tabel 2. Bekæmpelse af septoria og gulrust samt merudbytter for bekæmpelse i hvede i forsøg med 3 N niveauer og 3 forskellige doseringer. 1 forsøg. (12606).

Behandling sprøjtning på vs. 33-37		% septoria vs. 75	% gulrust vs. 71	% gulrust vs. 75	% grønt blad-areal vs. 77	Udbytte og merudbytte hkg/ha	Netto-merudbytte hkg/ha	% protein
80 kg N								
1.	Ubehandlet	4,5	2,0	2,1	6,0	73,5	-	9,6
2.	1,13 Bell	2,0	0	0,5	14,3	6,5	3,2	9,9
3.	0,75 Bell	2,0	0	0,4	13,0	6,4	4,1	9,8
4.	0,375 Bell	3,5	0	0,8	14,3	6,8	5,4	9,6
160 kg N								
5.	Ubehandlet	8,3	7,3	5,5	11,3	82,5	-	11,2
6.	1,13 Bell	4,0	0	1,1	27,0	10,3	7,0	10,7
7.	0,75 Bell	4,0	0	1,4	31,3	10,4	8,1	10,8
8.	0,375 Bell	5,3	0	1,3	30,0	13,1	11,7	10,5
240 kg N								
9.	Ubehandlet	8,3	16,3	10,8	12,5	83,0	-	12,3
10.	1,13 Bell	3,3	0	1,5	71,3	18,7	15,4	11,0
11.	0,75 Bell	3,3	0	1,6	67,5	19,6	17,3	11,7
12.	0,375 Bell	5,.3	1,5	2,8	57,5	18,5	17,1	11,7
LSD_{95}					19,2	7,5		0,7



Blade fra forsøg med 3 gødningsmængder. De 2 blade til venstre er fra 240 kg N, de 2 midterste blade er behandlet med 160 kg N, og de 2 blade til højre er behandlet med 80 kg N. Alle stammer fra led behandlet med 0,75 Bell. (12606).



0,75 Bell og 80 kg N.



Ubehandlet led med 80 kg N.



0,75 Bell og 160 kg N.



Ubehandlet og 160 kg N.



0,75 Bell og 240 kg N.



Ubehandlet 240 kg N.

VII Bekæmpelse af kartoffelskimmel *(Phytophthora infestans)* og kartoffelbladplet *(Alternaria solani & A. alternata)* i kartofler

Bent J. Nielsen

Indledning

Fokus på forsøgsarbejdet i 2012 har været mod en mere målrettet anvendelse af fungiciderne, hvor effektiv bekæmpelse sættes ind forud for eller under perioder med høj infektionsrisiko. Der er også udført forsøg med bekæmpelse af *Alternaria* efter forskellige middelstrategier.



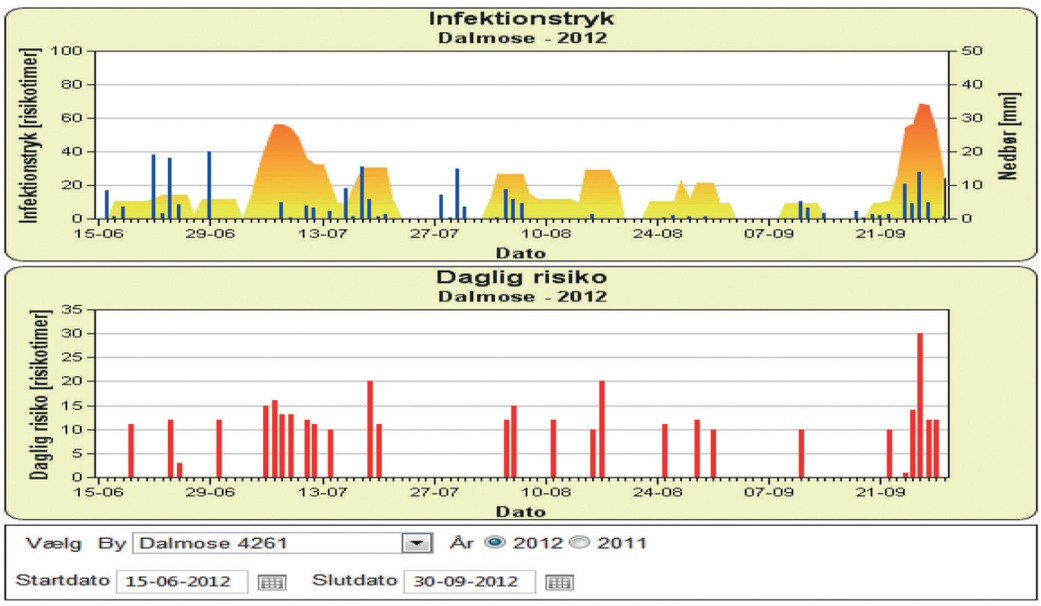
Foto 1. Forsøgsmarken på AU Flakkebjerg 2012.

Metode

Kartoffelforsøgene er anlagt på AU Flakkebjerg (JB 5-6) og Forsøgsstation Jyndevad (JB 2) samt i samarbejde med Dansk Landbrugsrådgivning ved Sunds og Dronninglund. Forsøgsdetaljer m.v. er i det følgende kun for AU Flakkebjerg. Forsøgene er her udført med tilfældig parcelfordeling og 4 gentagelser. Parcelstørrelse er 36 m² (brutto)/21 m² (netto). Kartoflerne blev lagt på AU Flakkebjerg den 20.-25. april og havde 85% fremspiring ca. den 25. maj. Sprøjtning blev startet ved rækkelukning i slutningen af juni og gentaget med 7 dages intervaller i de fleste forsøgsplaner. Den anvendte sprøjteteknik er 300 l vand/ha, Hardi ISO LD 025 dyse og 3 bar. Der er foretaget høst af hver parcel enkeltvis og bestemt indhold af tørstof (vægt i vand). Stivelsesprocent er beregnet som tørstofprocent – 5,75. Angreb af knoldskimmel er bedømt på 100 knolde pr. parcel efter lagring ca. 1 måned. Der blev udbragt kunstig smitte (sporangiesuspension) af kartoffelskimmel i Bintje på AU Flakkebjerg den 19. juni (kurative forsøg) samt i afprøvningsfeltet den 4. juli i smitterækker (Bintje) midt i forsøget. Angreb i det kurative forsøg

blev konstateret den 26. juni og den 11. juni i smitterækkerne. Vejret i august og indtil medio september blev meget tørt, hvilket medførte behov for kunstvanding med 25 mm 3-4 gange. I forsøgene med kartoffelskimmel er der anvendt kartoffelsorterne Dianella, Karnico og Kuras.

Forsøgene er udført i samarbejde mellem Aarhus Universitet, Institut for Agroøkologi og Videncentret for Landbrug. Forsøgene med reducerede doser desuden i samarbejde med AKV Langholt.



Figur 1. Infektionstryk og daglige risikotal for Dalmose 2012. Stationen anvendes til vurdering af skimmelrisiko på Flakkebjerg. (www.euroblight.net).

Kartoffelskimmel 2012

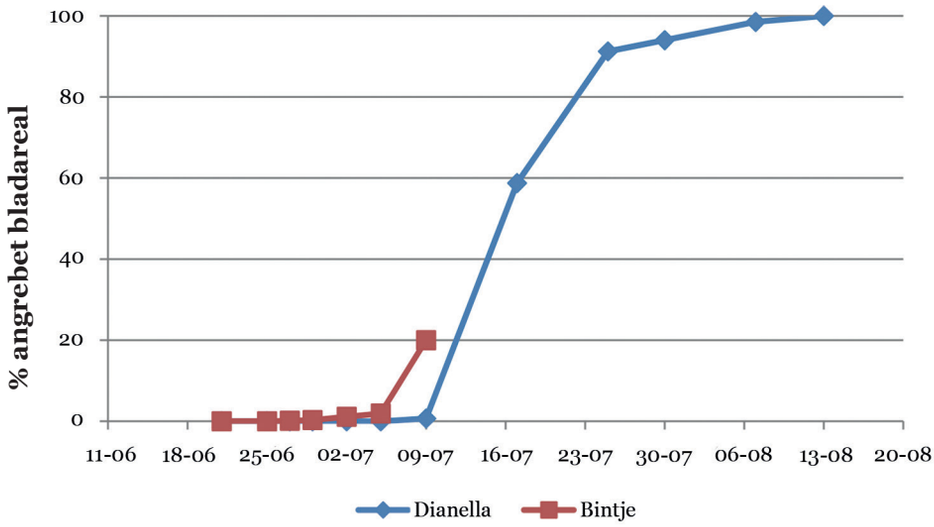
I 2009 kunne der konstateres jordbårent angreb i det oospore-smittede felt, men hverken i 2010, 2011 eller 2012 blev der set angreb fra oosporer i forsøgsmarken.

Forsøget i sorten Bintje med kurativ bekæmpelse blev smittet kunstigt med sporangieopløsning den 19. juni, og den 26. juni kunne de første angreb ses på de smittede planter. Herefter udviklede kartoffelskimmel sig kraftigt i Bintje i løbet af juli (figur 2 og 5). Smitterækkerne i forsøgsmarken blev smittet den 4. juli (hele rækken blev smittet med sporangieopløsning), men allerede den 5. juli kom det første angreb af luftbåren smitte i ubehandlede Dianella-parceller (antageligvis fra de smittede bintje-parceller, figur 2).

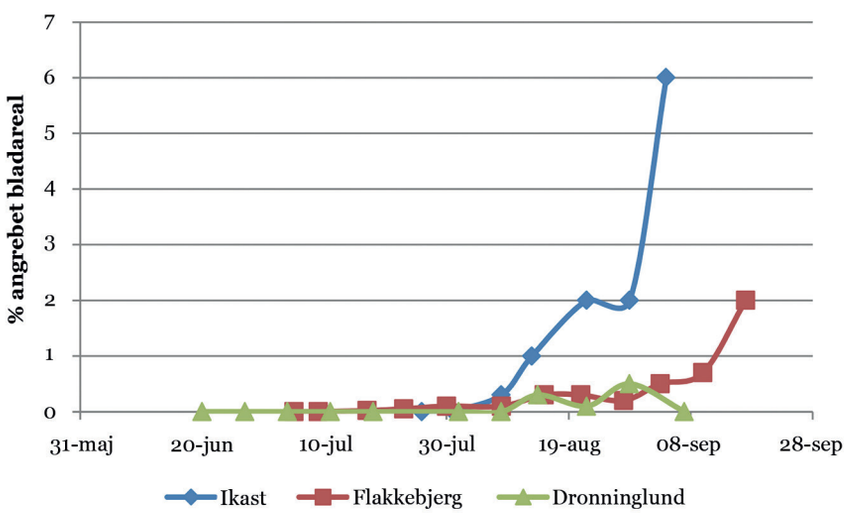
Sæsonen 2012 var meget regnfuld og skimmelfavorabelt i slutningen af juni og i den første halvdel af juli. Derefter blev det mere tørt og med kun lavt til moderat smittetryk (figur 1). De ubehandlede parceller var stort set nedvisnede som følge af skimmelangreb sidste halvdel af august (figur 2). I midten af august gik udviklingen af bladskimmel delvist i stå på grund af det tørre vejr. Men udvikling af kartoffelskimmel på stænglerne fortsatte.

Forsøgene på Jyndevad blev smittet den 5. juli, og der kom begyndende angreb i Dianella midt i juli. Ubehandlede parceller var helt nedvisnede på grund af skimmel i slutningen af august.

Til sammenligning kan nævnes, at begyndende angreb af kartoffelskimmel blev observeret i ubehandlede parceller i forsøgsmarken på AU Flakkebjerg den 22. juli 2009, den 20. juli 2010 og den 15. juli 2011.



Figur 2. Udvikling i angreb af kartoffelskimmel 2012 i ubehandlede forsøgsparceller på AU Flakkebjerg i sorterne Bintje (smittet den 19. juni) og Dianella (smittet den 4. juli).



Figur 3. Udvikling i angreb af kartoffelskimmel 2012 i forsøgsparceller behandlet med Dithane NT (ugentlig sprøjtning i sorten Kuras) på AU Flakkebjerg, Sunds (Ikast) og Dronninglund.

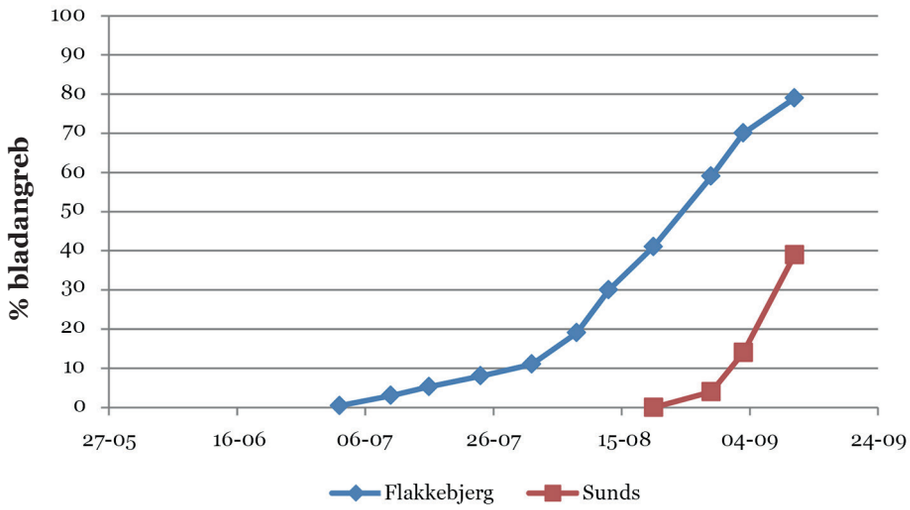
Kartoffelbladplet 2012

Der blev udlagt smittet plantemateriale (smittede bygkerner) den 18. juni i rækkerne mellem kartoflerne i forsøg med Alternaria, og den 2. juli begyndte de nederste blade at blive angrebet. Herefter udviklede angrebet sig kraftigt op ad planten og nåede 80% dækning midt i september. På Sunds, hvor der kun var naturlig smitte, begyndte angrebet i slutningen af august og nåede den 11. september op på 39% (figur 4).

Resultater 2012

I det følgende bringes resultaterne af forsøgene i 2012. Ved forsøg over flere år henvises der til tidligere publicerede resultater af afprøvningerne ved DJF [1]. Rapporterne kan hentes på www.skimmelstyring.dk under "kartoffelskimmel".

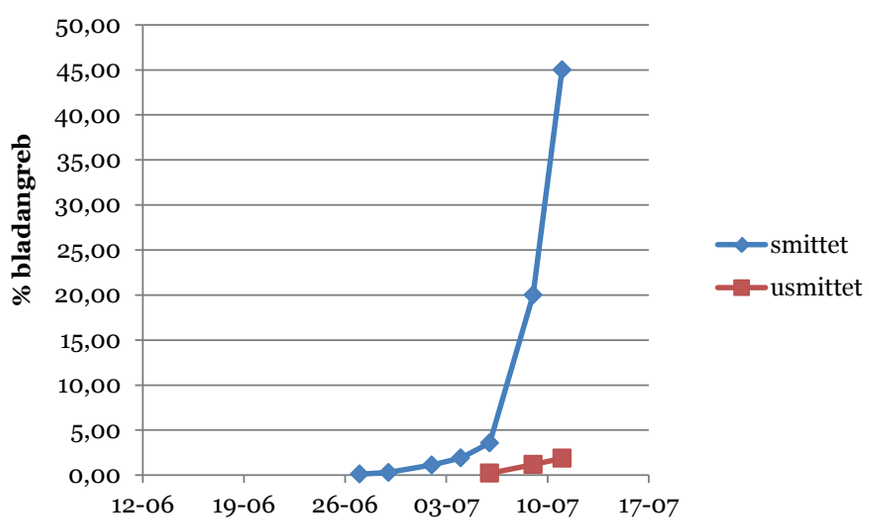
[1] Nielsen. B. J. 2012. Bekæmpelse af kartoffelskimmmel (*Phytophthora infestans*), kartoffelbladplet (*Alternaria solani* & *A. alternata*) samt rodfiltsvamp (*Rhizoctonia solani*) i kartofler. Anvendelsesorienteret Planteværn, DCA rapport nr. 006, s.101-123.



Figur 4. Udvikling i angreb af kartoffelbladplet (*Alternaria solani og A. alternata*) 2012 i smittede forsøgsparceller på AU Flakkebjerg og naturlig smittede forsøgsparceller på Sunds (Revusbehandlede parceller i sorten Kuras). Kunstig smitte på AU Flakkebjerg blev udført den 18. juni med inficeret plantemateriale.

Kurativ bekæmpelse

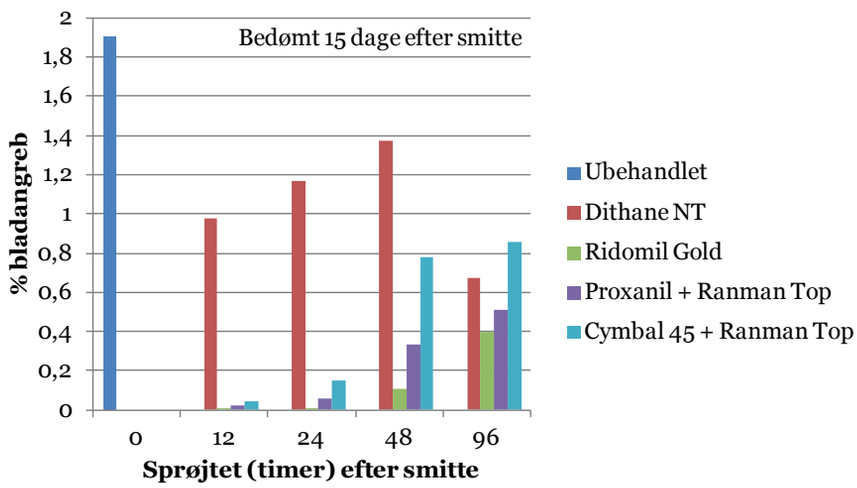
Forsøget med kurativ bekæmpelse er anlagt i sorten Bintje med parcelstørrelse på 3 x 6 m (foto 2). Forsøget blev smittet om aftenen den 19. juni ved, at sporangieopløsning (1000 sporangier/ml) blev udsprøjtet over hele parcellen på fugtige blade. Forsøget blev sprøjtet med fungiciderne 12, 24, 48 og 96 timer efter inokulationen. Latenstiden (tid fra inokulation til symptomfrembrud) er i 2012 estimeret til at være 156 timer, således at sidste fungicidbehandling (efter 96 timer) var ca. 62% inde i latenstiden. I 2011 var sidste fungicidbehandling 90% inde i latenstiden. De systemiske komponenter udgøres af metalaxyl i Ridomil Gold, cymoxanil + propamocarb i Proxanil samt cymoxanil i Cymbal 45.



Figur 5. Udvikling af kartoffelskimmel 2012 i usprøjtede parceller. Kunstig smitte den 19. juni. Bedømmelser for angreb er foretaget den 4. juli, 15 dage efter smitte og før sekundær spredning i forsøget (rød kurve for udvikling i usmittede parceller).

Som det fremgår af figur 6, er der en god virkning på bladangreb af fungiciderne med systemiske komponenter (Ridomil Gold, Proxanil og Cymbal 45), hvor der sprøjtes 12 og 24 timer efter infektion. Ved sprøjtning 48 timer efter infektion er der mindre kurativ virkning af Proxanil og især af Cymbal 45 (ren cymoxanil) i forhold til Ridomil Gold. Dette er endnu mere udtalt ved sprøjtning 96 timer efter infektion. Som forventet er der en meget svag virkning ved sprøjtning med Dithane NT efter smitte.

For generelt at styrke den præventive virkning anvendes sammen med Proxanil ekstra 0,25 l/ha af Ranman Top og sammen med Cymbal 45 ekstra 0,5 l/ha Ranman Top. Cymbal 45 er ikke godkendt til anvendelse i Danmark.

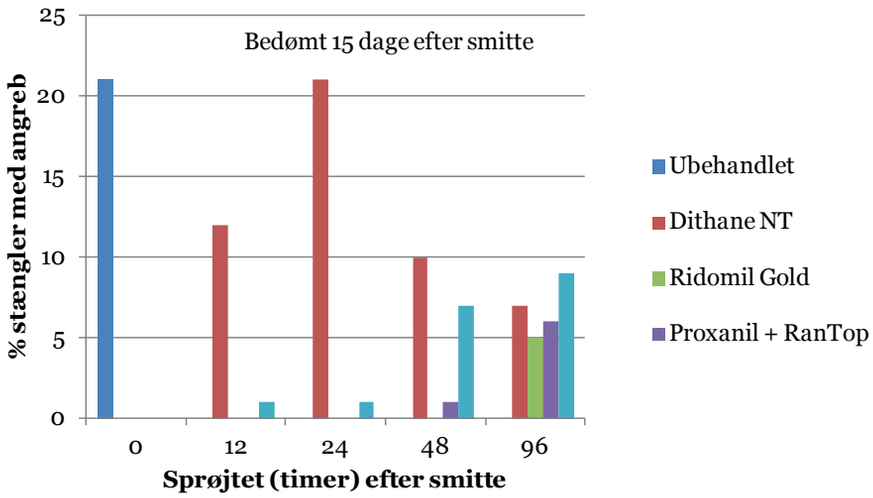


Figur 6. Procent angreb af kartoffelskimmel på **blade**. Sprøjtning 12, 24, 48 og 96 timer efter smitte (19. juni). Markforsøg i Bintje. Dithane NT 2,0 kg/ha, Ridomil Gold 68 MZ 2,0 kg/ha, Proxanil (cymoxanil + propamocarb) + Ranman Top 2,0 + 0,25 l/ha, Cymbal 45 (cymoxanil) + Ranman Top 0,25 kg/ha + 0,5 l/ha. Bedømt den 4. juli, 15 dage efter smitte. LSD=0,8.

Som i 2011 udviklede der sig et betydeligt angreb af skimmel på stænglerne, og ved bedømmelsen den 2. juli var 21% af stænglerne med angreb. Virkning på stængelangreb ved sprøjtning efter infektion (figur 7) er stort set som for bladangreb (figur 5). Der er dog en del variation i resultaterne med Dithane NT.

Samlet set er der med Ridomil Gold, Proxanil og Cymbal 45 opnået en god kurativ virkning ved sprøjtning 12-24 timer efter smitte. Der er stadig god virkning af Ridomil Gold ved sprøjtning 48 timer efter smitte, mens virkningen af ren cymoxanil hurtigt falder ved sprøjtning 48 timer efter smitte. Det kurative middel propamocarb forbedrer virkningen i Proxanil, således at der med dette middel opnås en lidt bedre kurativ virkning, men i forsøget ikke helt på niveau med Ridomil.

Forsøget er udført på metalaxyl-følsom skimmelpopulation. Under forhold, hvor metalaxyl-resistente typer dominerer, kan der ikke forventes samme virkning af metalaxyl.



Figur 7. Procent **stængler** med angreb af kartoffelskimmel. Sprøjtning 12, 24, 48 og 96 timer efter smitte (19. juni). Markforsøg i Bintje. Dithane NT 2,0 kg/ha, Ridomil Gold 68 MZ 2,0 kg/ha, Proxanil (cymoxanil + propamocarb) + Ranman Top 2,0 + 0,25 l/ha, Cymbal 45 (cymoxanil) + Ranman Top 0,25 kg/ha + 0,5 l/ha. Bedømt den 2. juli. LSD=8,1.



Foto 2. Forsøgsmarken på AU Flakkebjerg i 2012 med små-parcellerne (3 x 6 m) til forsøget med kurativ bekæmpelse. Smitte sker under favorable forhold om aftenen ved høj luftfugtighed.

Forskellige bekæmpelsesstrategier mod kartoffelskimmel

I 2012 er der arbejdet med fem forskellige bekæmpelsesstrategier mod kartoffelskimmel, som er afprøvet i samme plan med 13 forsøgsled. Forsøgene er udført på AU Flakkebjerg, Sunds og Dronninglund i sorten Kuras i samarbejde mellem AU og Videncentret for Landbrug. I det følgende gennemgås de enkelte elementer af forsøgsplanen:

a) Behovsbestemt bekæmpelse af kartoffelskimmel efter dosismodel

Forsøgene er en del af GUDP projektet SKIMMELSTYRING (NaturErhvervstyrelsen, http://2.naturerhverv.fvm.dk/visningsside.aspx?ID=83063&PID=686752&year=undefined&NewsID=8451, 2012-2015) og udføres i samarbejde med Videncentret for Landbrug og AKV Langholt. Formålet med forsøgene er at opnå en mere økonomisk rentabel og effektiv bekæmpelse af kartoffelskimmel ved brug af en behovsbaseret anvendelse af svampemidler. Grundlaget for modellerne er det beregnede infektionstryk for kartoffelskimmel, som beregnes ud fra summen af timer med favorable forhold for sporeproduktion (RH > 88% og temperatur > 10°C, se www.landbrugsinfo.dk eller www.skimmelstyring.dk). Når infektionstrykket er over 40, og der samtidig er konstateret kartoffelskimmel i lokalområdet, betegnes det som højrisiko.

Tabel 1. Forsøgsplan for behovsbestemt bekæmpelse af kartoffelskimmel efter dosismodel.

	Ca. sprøjtedag	20-jun. A	27-jun. B	04-jul. C	11-jul. D	18-jul. E	25-jul. F	01-aug. G	08-aug. H	15-aug. I	22-aug. J	29-aug. K	05-sep. L
1	Standard mancozeb	Dithane	Dithane	Dithane	Dithane	Dithane	Dithane	Dithane	Dithane	Dithane	Dithane	Dithane	Dithane
2	Fuld dosis Revus eller Ran Top	0,6 RE	0,6 RE	0,5 RanT	0,5 RanT	0,6 RE	0,6 RE	0,5 RanT	0,5 RanT	0,6 RE	0,6 RE	0,5 RanT	0,5 RanT
3	Halv dosis Revus eller Ran Top	0,3 RE	0,3 RE	0,25 RanT	0,25 RanT	0,3 RE	0,3 RE	0,25 RanT	0,25 RanT	0,3 RE	0,3 RE	0,25 RanT	0,25 RanT
4	Model 1	RE	RE	RanT	RanT	RE	RE	RanT	RanT	RE	RE	RanT	RanT
5	Model 2	RE	RE	RanT	RanT	RE	RE	RanT	RanT	RE	RE	RanT	RanT
6	Model 3	RE	RE	RanT	RanT	RE	RE	RanT	RanT	RE	RE	RanT	RanT
13	Shirlan + Revus-blok	S	S	S	0,6 RE	RIDOMIL	0,6 RE	0,6 RE	0,6 RE	0,6 RE	0,6 RE	S	S

Led 1: Dithane NT 2 kg/ha ugeinterval. Led 2-3: Der er sprøjtet fast (ugeinterval) med 2xRevus (RE) - 2xRanman Top (RanT) – 2xRevus – 2xRanman Top – 2xRevus – 2xRanman Top, men med forskellig dosering. I led 2: Fuld dosering (0,6 l Revus og 0,5 l Ranman Top). Led 3: Halv dosering (henholdsvis 0,3 l/ha og 0,25 l/ha). Led 4-6: Dosering af Revus eller Ranman Top er styret af forskellige udviklingsmodeller (model 1-3), som forklaret i teksten. Led 13 er forsøgsled med højt input til sammenligning. Der er anvendt Ridomil Gold 2 kg/ha i led 4-6 samt i led 13. For at undgå forstyrrende angreb af kartoffelbladplet (*Alternaria solani*), behandles alle forsøgsled med 2 x 0,5 l Amistar ved begyndende angreb.

I forsøgene indgår tre forsøgsmodeller (dosismodeller 1-3), som på grundlag af aktuel forekomst af kartoffelskimmel, infektionstrykkets størrelse samt niveau af sortsresistens angiver et aktuelt niveau for dosis af svampemidlerne Revus og Ranman. Grundlaget for modellerne er, at dosis stiger med øget infektionstryk, samt at der ved lav risiko for angreb af skimmel ikke sprøjtes, det vil sige intervallet forlænges. I dosismodel 1 arbejdes med nedsat dose (25-75%) fra start af sæson ved fravær af skimmel og lavt infektionstryk. I model 2 er dosis og interval presset yderligere fra start af sæson ved fravær af skimmel og lavt infektionstryk. Ingen behandling så længe der ikke er skimmel i landet, og stærkt reducerede doser så længe der ikke er skimmel i området. Dosismodel 3 er en mere "robust" udgave af model 1, hvor doseringen kun reduceres til 50%. I 2012 blev der i modellerne (model 1-3, led 4-6) anvendt Ridomil Gold ved begyndende angreb. Tidligere forsøg med modellerne (2009-2011) har været uden anvendelse af Ridomil Gold.

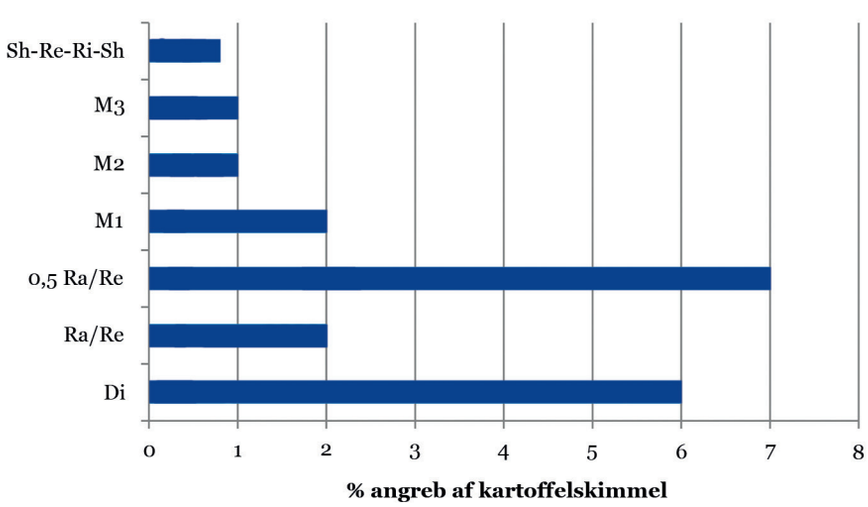
Tabel 2. Procent bladareal angrebet af kartoffelskimmel sidst på sæsonen 2012 og anvendt fungicid (målt som behandlingsindeks, BI) efter anvendelse af tre dosismodeller sammenlignet med standardbehandling. Flakkebjerg, Sunds og Dronninglund, Kuras.

		Flakkebjerg		Sunds		Ikast	
		Rel. BI	% skimmel 17 sep.	Rel. BI	% skimmel 29 aug.	Rel. BI	% skimmel 4 sep.
1	Dithane NT	100 (13)	1,8	100 (13)	0,5	100 (14)	6
2	Revus/Ranman Top 1/1	100	1,3	100	0,03	100	2
3	Revus/Ranman Top 1/2	50	1,4	58	0,9	50	7
4	Model 1	95	0,7	84	0,02	90	2
5	Model 2	82	1,3	72	0,4	78	1
6	Model 3	82	0,9	82	0,2	92	1

Model 1-3 er inklusive 1 x Ridomil Gold
BI = Behandlingsindeks

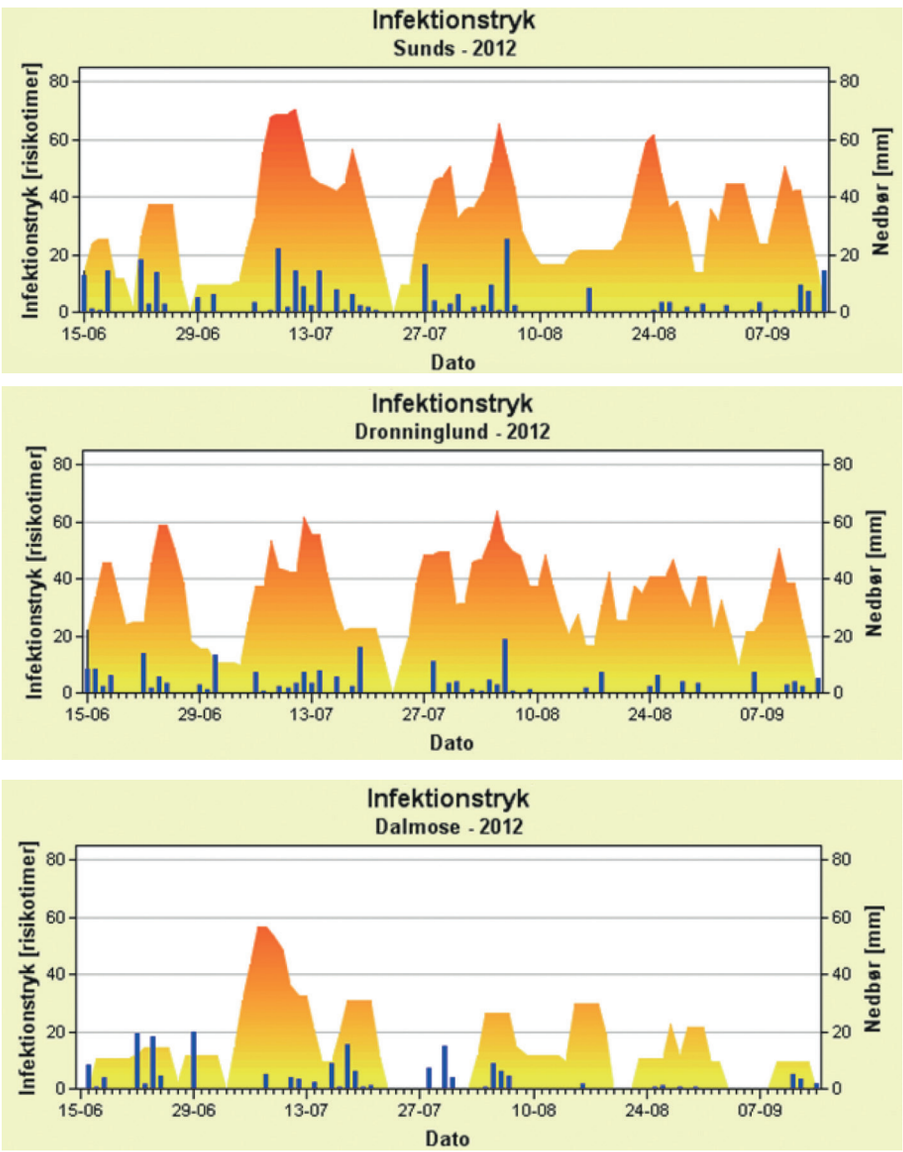
Se tabel 1 for forklaring af behandlingsplan samt tekst for beskrivelse af modeller. Behandlingsindeks er relativt for de enkelte lokaliteter, hvor BI for Dithane NT er sat til 100 (reelt tal er angivet i parentes).

Sommeren 2012 var meget regnfuld med skimmelfavorabelt vejr fra slutningen af juni og i den første halvdel af juli. Derefter blev det mere tørt og med kun lavt til moderat smittetryk på AU Flakkebjerg (figur 1). Angreb af kartoffelskimmel startede i de Dithanebehandlede led den 17. juli ved AU Flakkebjerg, den 31. juli ved Sunds og den 14. august ved Dronninglund. Det var kun ved Sunds (figur 8), at der kunne ses en egentlig skimmeludvikling i de Dithanebehandlede led, mens niveauet på AU Flakkebjerg og (især) Dronninglund var lavt (tabel 2).



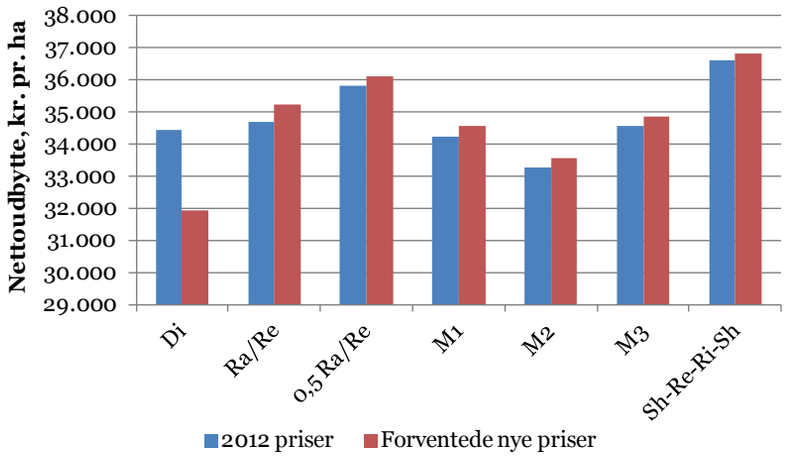
Figur 8. Procent bladareal angrebet af kartoffelskimmel den 4. september 2012 i forsøget ved Sunds. Forklaring til forsøgsbehandlinger er angivet i tabel 1. **Di**: Dithane NT (led 1), **Ra/Re** fuld dosis Revus og Ranman (led 2), **0,5 Ra/Re**: ½ dosis (led 3), **M1-M3**, dosismodellerne (led 4-6), **Sh-Re-Ri-Sh**: led 13.

Infektionstrykket var moderat-højt ved Sunds og Dronninglund, men generelt lavt ved AU Flakkebjerg (figur 9). Der var en god virkning mod kartoffelskimmel af de anvendte modeller, og bekæmpelsen var på niveau med, hvad der blev opnået med fuld dosis af Revus og Ranman (tabel 2 og figur 8). Virkningen blev opnået med mindre indsats af fungicider, hvor der især i begyndelsen af sæsonen blev anvendt reducerede doser. I forhold til standard, fuld dosering blev der med model 1 samlet anvendt 5-16% mindre, med model 2 samlet 18-28% mindre og med model 3 samlet 8-18% mindre fungicid (tabel 2).

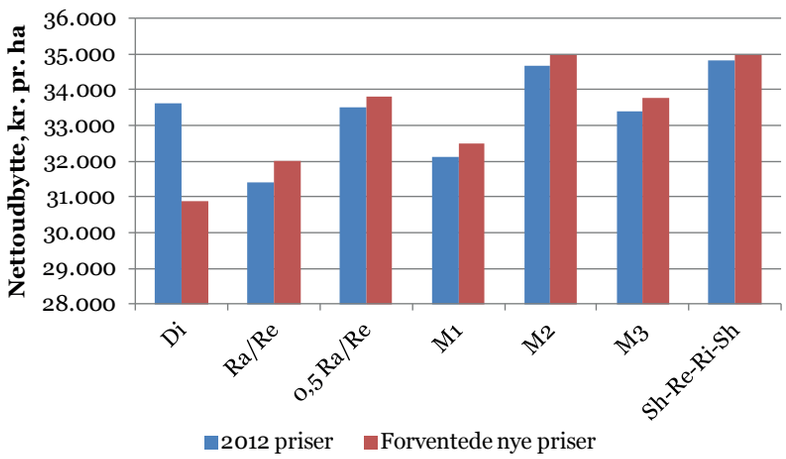


Figur 9. Infektionstryk for kartoffelskimmel ved Sunds, Dronninglund og AU Flakkebjerg (Dalmose) 2012. Infektionstryk for kartoffelskimmel beregnes ud fra summen af timer med favorable forhold for sporeproduktion (RH > 88% og temperatur > 10°C, se www.landbrugsinfo.dk eller www.skimmelstyring.dk). Når infektionstrykket er over 40, og der samtidig er konstateret kartoffelskimmel i lokalområdet, betegnes det som højrisiko. Bemærk de lave infektionstryk fra sidste halvdel af juli på Sydvestsjælland (Dalmose).

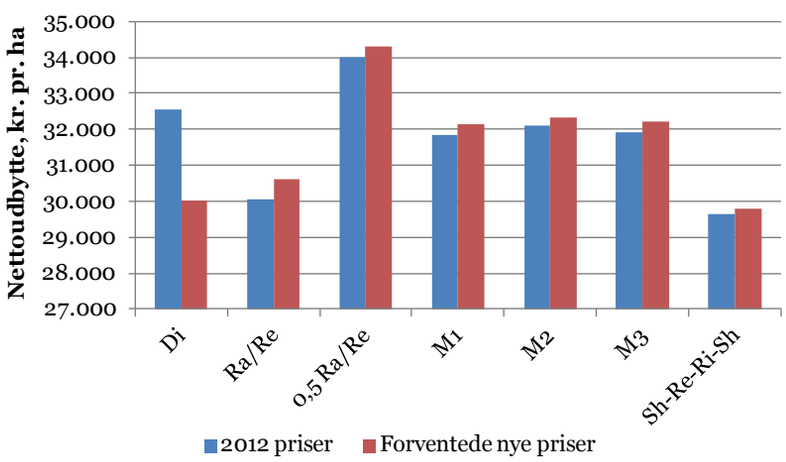
Der var ikke signifikante forskelle i de høstede udbytter, men med klar tendens til øget nettoudbytte (KR/ha) i forhold til fuld dosis af Revus og Ranman ved anvendelse af modellerne på Sunds og Dronninglund (tabel 6 og figur 10-12).



Figur 10. AU Flakkebjerg 2012. Nettoudbytte i kr. pr. ha, hvor udgifter til kørsel og fungicider er fratrukket. Der er anvendt 2012 priser samt forventede priser med ny afgift. Forklaring til behandling, se tabel 1 og figur 8.



Figur 11. Sunds 2012. Nettoudbytte i kr. pr. ha, hvor udgifter til kørsel og fungicider er fratrukket. Der er anvendt 2012 priser samt forventede priser med ny afgift. Forklaring til behandling, se tabel 1 og figur 8.



Figur 12. Dronninglund 2012. Nettoudbytte i kr. pr. ha, hvor udgifter til kørsel og fungicider er fratrukket. Der er anvendt 2012 priser samt forventede priser med ny afgift. Forklaring til behandling, se tabel 1 og figur 8.

Konklusionerne på forsøgene 2012 med anvendelse af Skimmelstyring er, at der med dosismodellerne (udviklingsværktøj) opnås en god bekæmpelse af kartoffelskimmel på niveau med fuld dosisstandard samtidigt med, at der opnås en reduceret anvendelse af fungicider, især fra start af sæson. Erfaringer fra sæson 2012 viste dog også, at de anvendte dosis ikke må blive for lave.

b) Bekæmpelse ved højt infektionstryk

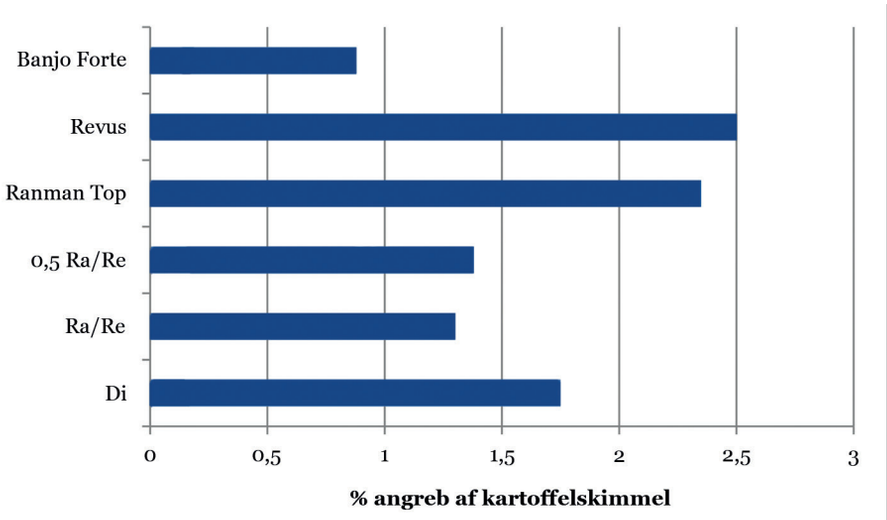
I forsøgsplanens led 7-9 undersøges det, om skimmelbekæmpelsen kan optimeres ved at sprøjte lige før perioder med stigende infektionstryk. Den generelle sprøjteplan fremgår af tabel 3.

Tabel 3. Forsøgsplan for bekæmpelse af kartoffelskimmel forud for højt infektionstryk

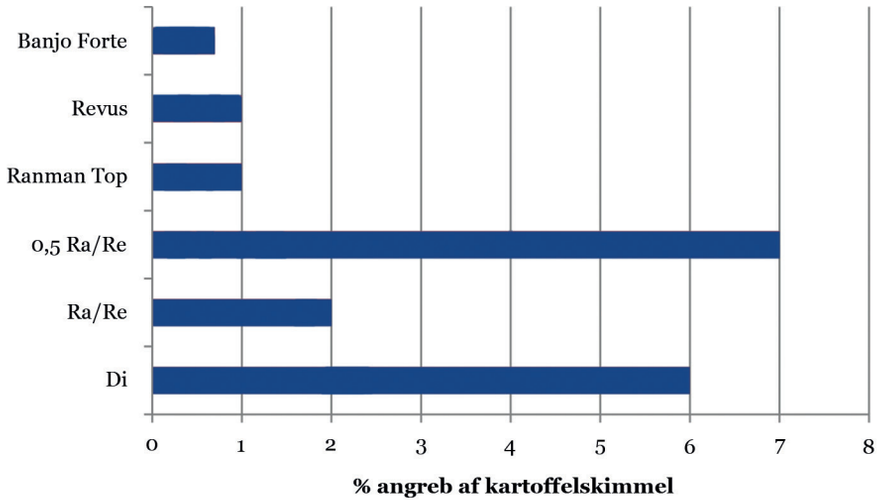
	Ca. sprøjtedag	20-jun. A	27-jun. B	04-jul. C	11-jul. D	18-jul. E	25-jul. F	.... G-L
1	Standard mancozeb	Dithane	Dithane	Dithane	Dithane	Dithane	Dithane	...
2	Fuld dosis Revus eller Ranman Top	0,6 RE	0,6 RE	0,5 RanT	0,5 RanT	0,6 RE	0,6 RE	....
3	Halv dosis Revus eller Ranman Top	0,3 RE	0,3 RE	0,25 RanT	0,25 RanT	0,3 RE	0,3 RE	....
7	Ranman Top før højt infektionstryk	0,3 RE	0,3 RE	0,25 RanT	**RanT**	0,3 RE	0,3 RE	....
8	Revus før højt infektionstryk	0,3 RE	0,3 RE	0,25 RanT	**Re**	0,3 RE	0,3 RE	....
9	Banjo Forte før højt infektionstryk	0,3 RE	0,3 RE	0,25 RanT	**BanF**	0,3 RE	0,3 RE	....

Forsøgsled 1-3 er samme som i tabel 1.
Led 7-8: Anvendelse af specifikke fungicider, hvis infektionstrykket de kommende dage er over 40. **RanT** (led 7): Ranman Top 0,5 l/ha, **Re** (led 8): Revus 0,6 l/ha, **BanF** (led 9): Banjo Forte 1,0 l/ha. Anvendelse af disse specifikke midler: Flakkebjerg 5, Sunds 11 og Dronninglund 8 gange.

Der sprøjtes generelt ugentligt med halv dosis Revus eller Ranman Top, men ved infektionstryk (HSPO) >40 (www.landbrugsinfo.sk eller www.skimmelstyring.dk) og skimmel i området anvendes (fuld dosis) Ranman Top, Revus eller Banjo Forte (fluazinam + dimethomorph). Forsøgsplanen er i princippet en middelafprøvning, hvor produkterne sammenlignes under højere skimmelrisiko (tabel 3).



Figur 13. Procent bladareal angrebet af kartoffelskimmel den 17. september 2012 i forsøget ved AU Flakkebjerg. Forklaring til forsøgsbehandlinger er angivet i tabel 3. **Di**: Dithane NT (led 1), **Ra/Re** fuld dosis Revus og Ranman Top (led 2), **0,5 Ra/Re**: ½ dosis (led 3), **Ranman Top** 0,5 l/ha, **Revus** 0,6 l/ha og **Banjo Forte** 1,0 l/ha anvendt i alt 5 gange før perioder med højt infektionstryk (>40).



Figur 14. Procent bladareal angrebet af kartoffelskimmel den 17. september 2012 i forsøget ved Sunds. Forklaring til forsøgsbehandlinger er angivet i tabel 3. **Di**: Dithane NT (led 1), **Ra/Re** fuld dosis Revus og Ranman Top (led 2), **0,5 Ra/Re**: ½ dosis (led 3), **Ranman Top** 0,5 l/ha, **Revus** 0,6 l/ha og **Banjo Forte** 1,0 l/ha anvendt i alt 11 gange før perioder med højt infektionstryk (>40).

Behandling med Ranman Top, Revus eller Banjo Forte forud for perioder med høj skimmelrisiko (infektionstryk > 40) gav generelt en god bekæmpelse af kartoffelskimmel. Med det mere skimmelfavorable vejr ved Sunds (figur 9) var det nødvendigt at sprøjte flere gange (Flakkebjerg 5 behandlinger, Sunds 11 behandlinger og Dronninglund 8 behandlinger), og det lykkedes at holde udviklingen af skimmel nede, som det fremgår af figur 14 fra Sunds. Der kom kun mindre angreb i de behandlede led på AU Flakkebjerg (figur 13) og Dronninglund (ikke vist her). Merudbytte efter behandlingerne fremgår af tabel 6.

Der var i 2012 generelt mange behandlinger med de specifikke fungicider på grund af de mange perioder med højt infektionstryk, især ved lokaliteterne ved Sunds og Dronninglund (figur 9). Som følge heraf har en "Dynamisk anvendelse" før udsigt til højt smittetryk ikke været væsentlig forskellig fra standard, fuld dosis i 2012. Ved sammenligning mellem Revus, Ranman Top og Banjo Forte synes Banjo Forte at have bedst virkning (figur 13-14). Samlet er der udført 11 forsøg i stivelseskartofler i perioden 2009-2012, hvor Ranman eller Revus anvendes forud for perioder med høj skimmelrisiko (infektionstryk > 40). Den målrettede anvendelse af midlerne har givet en bedre bekæmpelse af skimmel sammenlignet med, hvad der er opnået med en rutine Dithane NT sprøjtning.

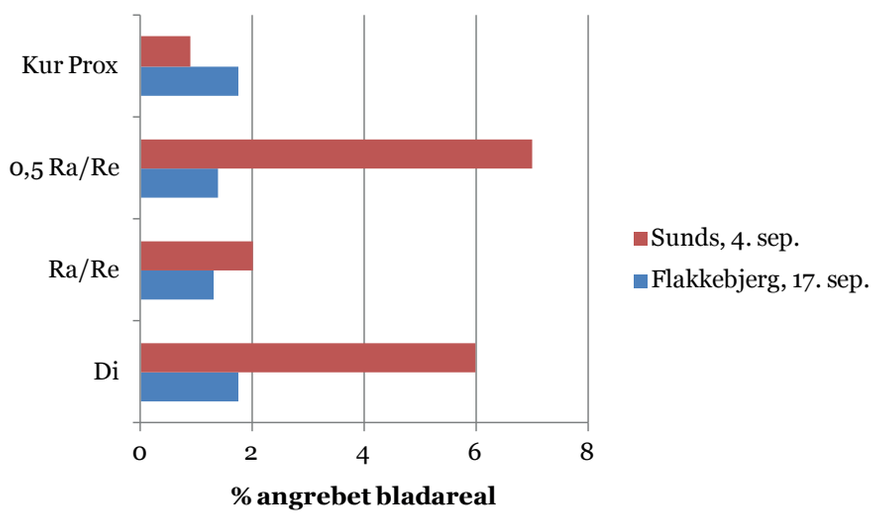
c) Anvendelse af kurativt middel sidst i sprøjteintervallet ved høj infektionsrisiko

I forsøgsled 10 følges infektionstrykket efter sprøjtning, og der anvendes et kurativt middel (Proxanil: *cymoxanil + propamocarb*), hvis infektionstrykket de sidste 1-2 dage i sprøjteintervallet er kommet over 50 (tabel 4). Afprøvningen er en fortsættelse af forsøgene fra 2011, hvor tærskelværdien dog var 40. (I modsætning til forsøgsled 7-9 i tabel 3, hvor der behandles forud for højt infektionstryk).

Tabel 4. Forsøgsplan for bekæmpelse af kartoffelskimmel, hvis der sidst i sprøjteintervallet har været forhøjet infektionstryk (>50).

	Ca. sprøjtedag	20-jun. A	27-jun. B	04-jul. C	11-jul. D	18-jul. E	25-jul. F	…. G-L
1	Standard mancozeb	Dithane	Dithane	Dithane	Dithane	Dithane	Dithane	…
2	Fuld dosis Revus eller Ranman Top	0,6 RE	0,6 RE	0,5 RanT	0,5 RanT	0,6 RE	0,6 RE	….
3	Halv dosis Revus eller Ranman Top	0,3 RE	0,3 RE	0,25 RanT	0,25 RanT	0,3 RE	0,3 RE	….
10	Proxanil + Ranman Top efter højt infektionstryk	0,3 RE	0,3 RE	0,25 RanT	0,25 RanT	0,3 RE	2PROX+0,25RanT	…..
Forsøgsled 1-3 er samme som i tabel 1. Led 10: Anvendelse af Proxanil + Ranman Top 2,0 + 0,25 l/ha, hvis infektionstrykket de sidste to dage i sprøjteintervallet > 50, ellers samme behandling som led 3.								

På den aktuelle sprøjtedag vurderes infektionstrykket for de *foregående* to dage, og hvis dette er over 50, så anvendes Proxanil + Ranman Top 2,0 + 0,25 l/ha.



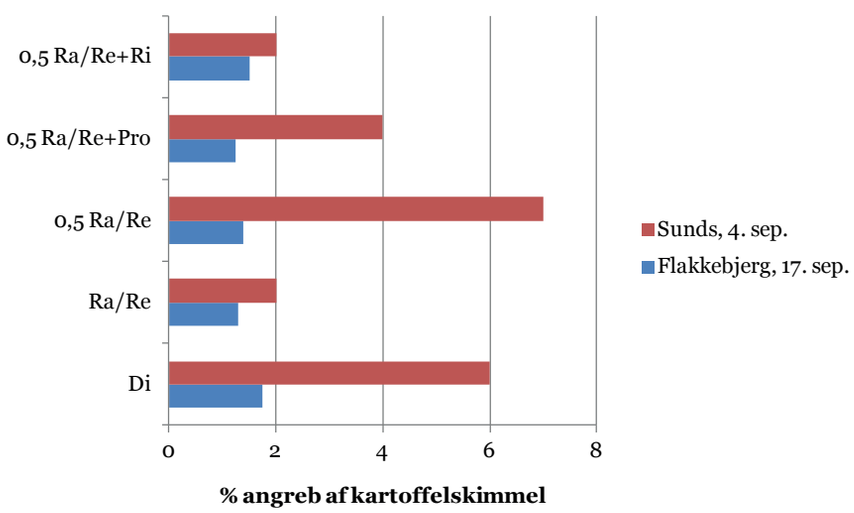
Figur 15. Procent bladareal angrebet af kartoffelskimmel i Sunds (Ikast) og Flakkebjerg. Forklaring til forsøgsbehandlinger er angivet i tabel 4. **Di**: Dithane NT (led 1), **Ra/Re** fuld dosis Revus og Ranman Top (led 2), **0,5 Ra/Re**: ½ dosis (led 3), **Kur Prox** (led 10): Proxanil + Ranman Top 2,0 + 0,25 l/ha, hvis infektionstrykket de sidste to dage i sprøjteintervallet > 50, ellers samme behandling som led 3, Flakkebjerg 1 behandling og Sunds 3 behandlinger.

Hvis infektionstrykket er højt i slutningen af beskyttelsesperioden, kan der potentielt være risiko for infektion og angreb. Der er ikke meget beskyttelse tilbage fra sidste sprøjtning, og nye sporer kan eventuelt inficere bladene. Ved anvendelse af Proxanil (+Ranman Top) under disse omstændigheder er der opnået en god effekt mod skimmel (figur 15). Som forholdene var i 2012, er der også anvendt mange behandlinger på Sunds. Merudbytte efter behandlingerne fremgår af tabel 6.

d) Bekæmpelse ved begyndende angreb (kurativ virkning)
I forsøgsled 11-12 er Proxanil + Ranman Top 2,0 + 0,25 l/ha sammenlignet direkte med Ridomil Gold 2,0 kg/ha, og der er behandlet en gang ved begyndende angreb af kartoffelskimmel i forsøgsparcellen.

Tabel 5. Forsøgsplan for bekæmpelse af kartoffelskimmel ved begyndende angreb.

Ca. sprøjtedag		20-jun. A	27-jun. B	04-jul. C	11-jul. D	18-jul. E	25-jul. F	.... G-L
1	Standard mancozeb	Dithane	Dithane	Dithane	Dithane	Dithane	Dithane	…
2	Fuld dosis Revus eller Ranman Top	0,6 RE	0,6 RE	0,5 RanT	0,5 RanT	0,6 RE	0,6 RE	….
3	Halv dosis Revus eller Ranman Top	0,3 RE	0,3 RE	0,25 RanT	0,25 RanT	0,3 RE	0,3 RE	….
11	Proxanil + Ranman Top v. beg. angreb	0,3 RE	0,3 RE	0,25 RanT	0,25 RanT	2PROX+0,25RanT	0,3 RE	….
12	Ridomil v. beg. angreb	0,3 RE	0,3 RE	0,25 RanT	0,25 RanT	RIDOMIL	0,3 RE	….
Forsøgsled 1-3 er de samme som i tabel 1. Led 11-12 behandles ved begyndende angreb af kartoffelskimmel i forsøgsparcellen. Proxanil + Ranman Top 2,0 + 0,25 l/ha, Ridomil Gold 2,0 kg/ha. Flakkebjerg 1. august, Sunds 31. juli.								

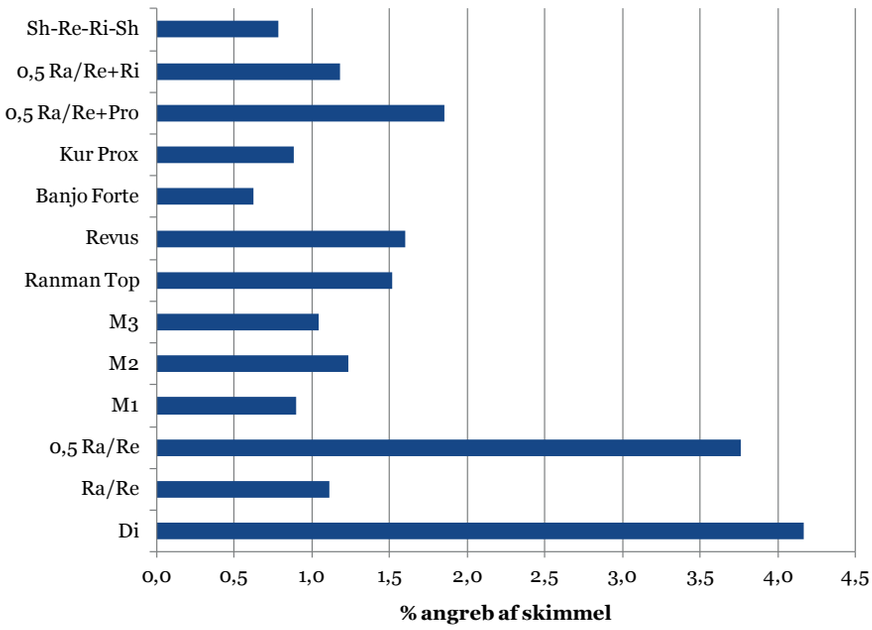


Figur 16. Procent bladareal angrebet af kartoffelskimmel ved Sunds og Flakkebjerg. Forklaring til forsøgsbehandlinger er angivet i tabel 5. **Di**: Dithane NT (led 1), **Ra/Re** fuld dosis Revus og Ranman Top (led 2), **0,5 Ra/Re**: ½ dosis (led 3), **0,5 Ra/Re + Pro**: Proxanil + Ranman Top 2,0 + 0,25 l/ha anvendt en gang ved begyndende angreb, **0,5 Ra/Re+Ri:** Ridomil Gold anvendt en gang ved begyndende angreb. Ridomil Gold anvendt: Flakkebjerg 1. august, Sunds 31. juli.

I forsøgsled 12 (tabel 5) anvendes Ridomil i sprøjteplan med ½ dosis af Revus eller Ranman Top. Som det ses af figur 16, giver én kurativ anvendelse af Ridomil Gold god effekt svarende til anvendelse af fuld dosis Revus eller Ranman og med tendens til bedre effekt end, hvor der kun er anvendt en behandling med Proxanil + Ranman Top. Det er kun på Sunds, der kom større angreb (figur 16), og på AU Flakkebjerg eller Dronninglund (ikke vist her) er der ingen forskel mellem behandlingerne. Det skal bemærkes, at skimmelpopulationen på forsøgslokaliteterne har været metalaxyl-følsom. Merudbytte efter behandlingerne fremgår af tabel 6.

e) Behandlingsstrategi med Revus

I led 13 (tabel 1) er der anvendt en blok med Revus (6 x 0,4 l/ha) med start ved første periode med høj infektionsrisiko. Der startes og sluttes med Shirlan (0,4 l/ha). Ved begyndende angreb af kartoffelskimmel anvendes en behandling med Ridomil Gold (2,0 kg/ha).



Figur 17. Procent bladareal angrebet af kartoffelskimmel bedømt primo september. Gennemsnit af tre forsøg (Sunds, Dronninglund og Flakkebjerg**)**. **Di**: Dithane NT 2 kg/ha (led 1) **Ra/Re**: 2xRevus - 2xRanman Top (led 2), 0,5 Ra/Re: ½ dosis af 2xRevus - 2xRanman Top (led 3), **M1-M3** dosismodeller (led 4-6), **Ranman Top**, **Revus** og **Banjo Forte** (led 7-9) anvendt forud for højt infektionstryk, **Kur Prox**: Anvendelse af Proxanil + Ranman Top 2,0 + 0,25 l/ha, hvis infektionstrykket de sidste to dage i sprøjteintervallet > 50, ellers samme behandling som led 3 (led 10), **0,5 Ra/Re + Pro**: Proxanil + Ranman Top 2,0 + 0,25 l/ha anvendt en gang ved begyndende angreb (led 11), **0,5 Ra/Re+Ri**: Ridomil Gold anvendt en gang ved begyndende angreb (led 12). Ved begge behandlinger anvendes ellers samme behandling som i led 3, **Sh, Re, Ri, Sh**: blok med Shirlan-Revus-Shirlan, med en behandling af Ridomil Gold (led 13) (se tabel 1 og tabe 3-6).

Som det fremgår af figur 8 og 17, var der en god virkning ved anvendelse af en samlet blok med Revus (6 x) i perioden med aktiv plantevækst og flere perioder med høj infektionsrisiko. Merudbytte efter behandlingerne fremgår af tabel 6.

Tabel 6. Udbytte og merudbytte ved de forskellige bekæmpelsesstrategier. Forsøg 2012 ved AU Flakkebjerg (Fl), Sunds og Dronninglund (Dr.lund) i sorten Kuras.

		Udb. og merudb. hkg/ha						Nettoudbytte, kr. pr. ha					
		Knolde			Stivelse			Nuværende afgift (2012)			Forventet ny afgift		
		Fl	Sunds	Dr.lund	Fl	Sunds	Dr.lund	Fl	Sunds	Dr.lund	Fl	Sunds	Dr.lund
1	Di	686	688	595	141	138	133	34.450	33.608	32.552	31.920	30.883	30.022
2	Ra/Re	56	-14	-18	7	-2	-4	34.683	31.404	30.055	35.234	31.998	30.606
3	0,5 Ra/Re	38	16	29	6	0	7	35.840	33.503	34.016	36.116	33.800	34.313
4	M1	34	9	-1	5	0,0	2	34.216	32.112	31.829	34.583	32.491	32.133
5	M2	-2	20	12	0	7,5	1	33.252	34.654	32.090	33.545	34.959	32.330
6	M3	27	25	14	5	5,1	2	34.578	33.384	31.937	34.871	33.773	32.230
7	Ranman Top	18	3	-12	9	2	-3	-	-	-	-	-	-
8	Revus	42	15	23	10	3,6	5	-	-	-	-	-	-
9	Banjo Forte	33	55	14	5	12	-1	-	-	-	-	-	-
10	Kur Prox	25	-2	22	3	2,6	1	-	-	-	-	-	-
11	0,5 Ra/Re+Pro	35	-32	-8	5	0,5	1	-	-	-	-	-	-
12	0,5 Ra/Re+Ri	34	-6	-9	8	3,5	-2	-	-	-	-	-	-
13	Sh-Re-Ri-Sh	39	45	-1	15	11,4	-6	36.620	34.804	29.655	36.819	34.987	29.793
	LSD_{95}	*ns*	*43*	*ns*	*ns*	*7*	*ns*						

Led 1: Dithane NT 2 kg/ha ugeinterval. **Led 2**: Fuld dosering (0,6 l Revus og 0,5 l Ranman Top). **Led 3**: Halv dosering (hhv. 0,3 l/ha og 0,25 l/ha). **Led 4-6**: Dosering af Revus eller Ranman Top er styret af forskellige udviklingsmodeller (model 1-3), som forklaret i teksten. **Led 7-9**: Anvendelse af specifikke fungicider, hvis infektionstrykket de kommende dage er over 40. **RanT** (led 7): Ranman Top 0,5 l/ha, **Re** (led 8): Revus 0,6 l/ha, **BanF** (led 9): Banjo Forte 1,0 l/ha. Anvendelse af disses specifikke midler: Flakkebjerg 5, Sunds 11 og Dronninglund 8 gange. **Led 10:** Anvendelse af Proxanil + Ranman Top 2,0 + 0,25 l/ha, hvis infektionstrykket de sidste to dage i sprøjteintervallet > 50, ellers samme behandling som led 3. **Led 11-12** behandles ved begyndende angreb af kartoffelskimmel i forsøgsparcellen. Proxanil + Ranman Top 2,0 + 0,25 l/ha, Ridomil Gold 2,0 kg/ha. Flakkebjerg 1. august, Sunds 31. juli**. Led 13** er forsøgsled med højt input til sammenligning. Der er anvendt Ridomil Gold 2 kg/ha i led 4-6 samt i led 13. For at undgå forstyrrende angreb af kartoffelbladplet (*Alternaria solani*), så behandles alle forsøgsled med 2 x 0,5 l Amistar ved begyndende angreb. Se tabel 1 og tabel 3-5.

Bekæmpelse af kartoffelbladplet *(Alternaria alternata & A. solani)*

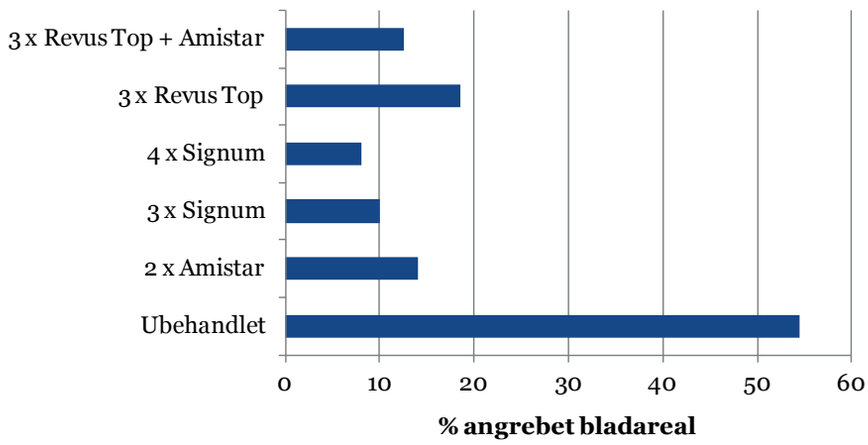
I forsøg ved AU Flakkebjerg og Sunds er der i 2012 afprøvet strategi til bekæmpelse af *Alternaria* ved anvendelse af Amistar (2 behandlinger), Signum (med tre og fire behandlinger) samt Revus Top (mandipropamid + difenoconazol, med 3 behandlinger). Første behandling er ved begyndende angreb (første symptomer på nedre blade). For at begrænse udviklingen af kartoffelskimmel er der i alle forsøgsled foretaget en "grundbehandling" med Revus (0,6 l/ha (tabel 7).

Tabel 7. Forsøgsplan for bekæmpelse af kartoffelbladplet *(Alternaria solani* & *A. alternata)*. Sprøjteplan for AU Flakkebjerg 2012. Forsøget ved Sunds følger i princippet samme plan, se fodnote.

	26-jun. 1	02-jul. 2	10-jul. 3	17-jul. 4	25-jul. 5	01-aug. 6	08-aug. 7	15-aug. 8	21-aug. 9	27-aug. 10	03-sep. 11	10-sep. 12
1	Re	Re	Re	Re	Re	Re	Re	Re	Re	Re	Re	Re
2	Re	Re + A	Re	Re + A	Re	Re	Re	Re	Re	Re	Re	Re
3	Re	Re + S	Re	Re + S	Re	Re + S	Re	Re	Re	Re	Re	Re
4	Re	Re + S	Re	Re + S	Re	Re + S	Re	Re + S	Re	Re	Re	Re
5	Re	Revus Top	Re	Revus Top	Re	Revus Top	Re	Re	Re	Re	Re	Re
6	Re	Revus Top	Revus Top	Revus Top	Re	Re + A	Re	Re	Re	Re	Re	Re

Alle forsøgsparceller får 0,6 l Revus (mod kartoffelskimmel). Hvor Amistar (A) er angivet blandes ekstra 0,5 l Amistar (led 2). Hvor Signum (S) er angivet blandes ekstra 0,25 kg Signum (led 3-4). I led 5-6 er anvendt Revus Top 0,6 l/ha, som angivet i tabellen. I led 6 ekstra Amistar ved sidste Alternariabehandling. Første Alternariabehandling 2. juli AU Flakkebjerg og 11. juli Sunds.

Forsøget på AU Flakkebjerg blev smittet kunstigt med Alternaria. Der blev udlagt bygkerner inficeret med *A. solani* og *A. alternata* den 18. juni i rækkerne mellem kartoflerne. Allerede den 28. juni kunne de første små, brune pletter konstateres, og den 2. juli var der store infektioner på de nedre blade med jordkontakt (foto 3). Der kunne også ses infektioner på bladene over de nederste, men ikke i selve midten eller i toppen af afgrøden. Herefter udviklede angrebet sig kraftigt op i afgrøden og nåede 80% i begyndelsen af september (figur 4). På Sunds, hvor der kun var naturlig smitte, begyndte angrebet i slutningen af august og nåede den 11. september op på 39% (figur 4).



Figur 18. Procent angrebet bladareal af Alternaria. Gennemsnit af to forsøg (AU Flakkebjerg og Sunds), bedømt 3. september AU Flakkebjerg og 11. september Ikast. Forskellige bekæmpelsesstrategier (tabel 6). Start af Alternariabehandling: AU Flakkebjerg 2. juli ved første små angreb. Sunds 11. juli, tre uger før første angreb. Kunstig smitte AU Flakkebjerg (18. juni) og naturlig smitte Sunds. Sort: Kuras.

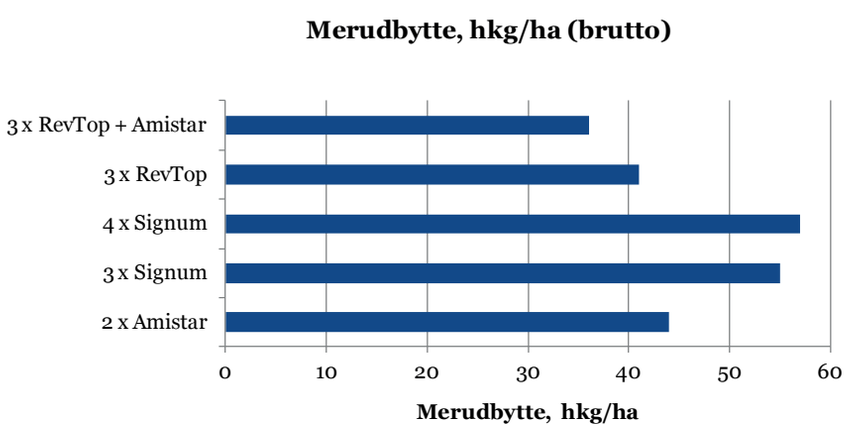


Foto 3. Angreb af kartoffelbladplet (Alternaria) på de nederste blade. Smitte fra inficeret plantemateriale på jorden.

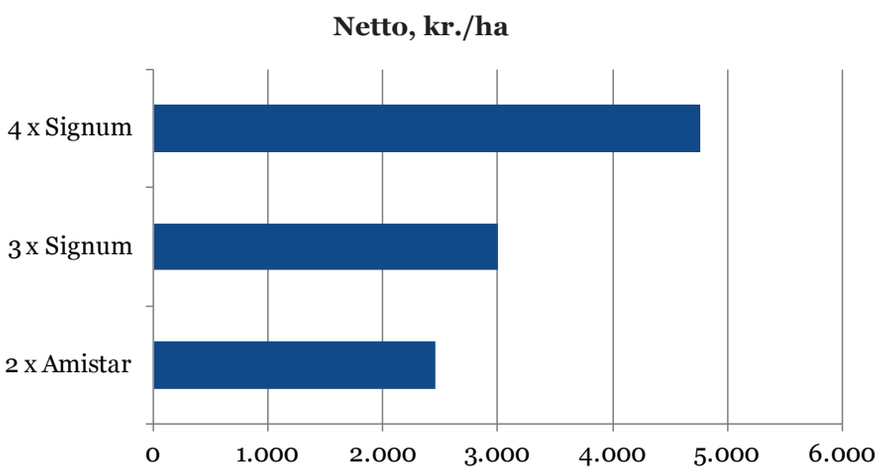
Forsøgene i 2012 med moderate til kraftige angreb viste (som i 2011) en lidt bedre virkning af behandlinger med Signum WG (figur 18). Dette kan muligvis skyldes, at behandlingerne med Signum WG ligger over en længere periode, hvilket giver mulighed for en længere beskyttende virkning. Det nye produkt Revus Top (mandipropamid + difenoconazol) havde tendens til lidt lavere virkning under disse kraftige smitteforhold.

I gennemsnit af de to forsøg blev der høstet et merudbytte på 36 hkg/ha til 57 hkg/ha ved behandlingerne mod Alternaria (figur 19). Nettoudbyttet fremgår af figur 20, og det ses, at bekæmpelsen af Alternaria på AU Flakkebjerg og Sunds i 2012 gav et nettoudbytte på 2.460 kr./ha (2 x Amistar) til 4.764 kr./ha (4 x Signum).

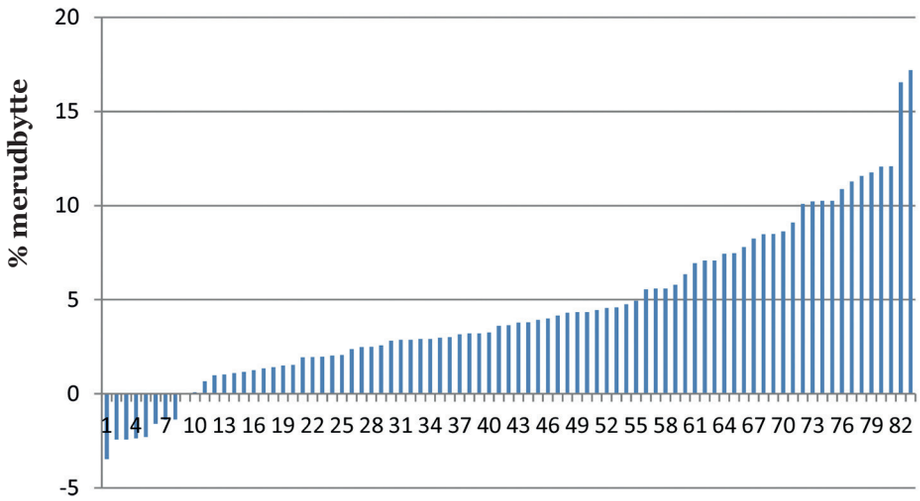
Samlet over årene 2009-2012 er der i gennemsnit af 11 forsøg med 83 forskellige behandlinger (12-14 x Dithane NT, 2 x Amistar, 3 x Signum, 4 x Signum eller 3 x Revus Top) høstet et merudbytte på 4,5% (23 hkg/ha). Der er en betydelig variation fra -3,4% (-17 hkg/ha) til + 17,2% (94 hkg/ha).



Figur 19. Udbytte, hkg/ha (brutto) efter bekæmpelse af Alternaria. Gennemsnit af to forsøg (AU Flakkebjerg og Sunds). Ubehandlet 592,2 hkg/ha. Forklaring til behandling se figur 18 og tabel 7.



Figur 20. Nettoudbytte efter bekæmpelse af Alternaria i kr. pr. ha, hvor udgifter til kørsel og fungicider er fratrukket. Gennemsnit af to forsøg (AU Flakkebjerg og Sunds, 2012 priser). Ubehandlet 28.523 kr./ha. Forklaring til behandling, se tabel 7.



Figur 21. Merudbytte i % i forhold til Alternariaubehandlet i 11 forsøg 2009-2012 med 83 forskellige behandlinger (12-14 x Dithane NT, 2 x Amistar, 3 x Signum, 4 x Signum eller 3 x Revus Top). Gennemsnit 4,5% merudbytte (23 hkg/ha fra -17 hkg/ha til 94 hkg/ha).





VIII Skadedyr i landbrugsafgrøder

Klaus Paaske

Aktiviteterne vedrørende forsøg med insekticider til landbrugsafgrøder har været meget begrænsede i 2012, da der kun er gennemført 2 forsøg i raps med bekæmpelse af glimmerbøsser. I tabel 1 er vist en specifikation af de produkter, der indgik i forsøgene.

Tabel 1. Forsøg med insektmidler i landbrugsafgrøder i 2012.

Afgrøde	Produkt	Aktivstof, indhold pr. kg/l
Vinterraps, 1 forsøg Vårraps, 1 forsøg	Avaunt 150 EC KN128 30 WG Steward Biscaya OD 240 Plenum 50 WG	Indoxacarb 150 g Indoxacarb 300 g Indoxacarb 300 g Thiacloprid 240 g (reference) Pymetrozin 500 g (reference)

Avaunt blev godkendt i februar 2012 til bekæmpelse af glimmerbøsser i vinter- og vårraps. Aktivstoffet indoxacarb er i perioden 2008-2012 afprøvet i 16 forsøg ved AU Flakkebjerg, og resultaterne er løbende rapporteret i de årlige rapporter vedrørende pesticidafprøvningen ved AU Flakkebjerg.

Formålet med forsøgene i 2012 var at afprøve en ny formulering af indoxacarb, KN128 30WG i sammenligning med Avaunt og Steward samt referencemidlerne Biscaya OD 240 og Plenum 50 WG. Produkterne er sammenlignet ved en enkelt sprøjtning, der blev udført ved begyndende angreb (sprøjtning A). Desuden er der lavet en sammenligning, hvor 2 sprøjtninger med Avaunt er sammenlignet med sprøjtning med Avaunt (sprøjtning A) efterfulgt af Biscaya OD 240 (sprøjtning B).

Ved opgørelserne blev der talt antal glimmerbøsser på 50 skud og ved høst blev udbyttet målt. Opgørelserne er vist i tabel 1 og 2 samt i figur 1; tal i tabellerne efterfulgt af samme bogstav er ikke signifikant forskellige ved P=.05 (Student-Newman-Keuls test).

Vinterraps

Vejret i april måned var køligt især i første del af måneden, hvor der flere steder var nattefrost i perioden 5.-8. april, og derfor udviklede populationen af glimmerbøsserne sig meget langsomt frem til begyndende blomstring og på et meget lavt niveau. Sprøjtning A blev udført den 20. april på vækststadie 55, hvor der i gennemsnit fandtes 5,5 glimmerbøsse på 50 planter, og sprøjtning B (led 3 og 7) blev sprøjtet den 19. april, hvor afgrøden var på stadie 58. Ved opgørelsen 13 dage efter sprøjtningen, hvor afgrøden var på stadie 61 (10% blomstring), fandtes stadig kun et meget lille angreb i ubehandlet på godt 0,4 glimmerbøsse pr. plante, men efterfølgende øgedes antallet hurtigt således, at der en uge senere, hvor afgrøden var i næsten fuld blomst, fandtes der godt 2,2 bille pr. plante.

På trods af det lave skadedyrstryk gav alle behandlingerne en signifikant reduktion i antallet af glimmerbøsser, og bortset fra mindre forskelle ved opgørelsen 4 dage efter sprøjtning B fandtes der ingen forskelle før ved den afsluttende opgørelse 14 dage efter sprøjtning B, hvor de 2 led, der var sprøjtet 2 gange, naturligt nok viste den højeste bekæmpelsesgrad.

Tabel 1. Forsøg 2012-780-1, vinterraps.

Behandling	Dosering g/ml pr. ha	Sprøjtning	% bekæmpelse af glimmerbøsser									
			BBCH 57 3 DA-A		BBCH 58 6 DA-A		BBCH 59 10 DA-A 4 DA-B		BBCH 61 13 DA-A 7 DA-B		BBCH 64 20 DA-A 13 DA-B	
1. Avaunt 150 EC	125	A	87,5	a	100	a	80,0	a	67,6	a	50,2	ab
2. Avaunt 150 EC	170	A	93,8	a	100	a	78,8	a	83,8	a	30,5	ab
3. Avaunt 150 EC	170	AB	83,3	a	100	a	96,4	a	87,6	a	50,7	ab
4. KN128 30 WG	62,5	A	93,8	a	100	a	90,1	a	72,8	a	48,6	ab
5. KN128 30 WG	85	A	100	a	100	a	71,9	a	84,4	a	33,9	ab
6. Steward 30 WG	85	A	68,2	a	100	a	70,1	a	82,8	a	51,2	ab
7. Avaunt 150 EC	170	A	74,1	a	100	a	98,7	a	92,3	a	0,6	b
Biscaya OD 240	300	B										
8. Plenum 50 WG	150	A	100	a	100	a	89,0	a	70,0	a	57,7	a
9. Biscaya OD 240	300	A	86,7	a	95,1	b	90,2	a	78,6	a	1,0	b
10. Ubehandlet, antal glimmerbøsser på 50 planter før sprøjtning A: 5,5			6,8	b	13,0	c	19,5	b	21,8	b	111,5	b

Vårraps

Den vårrapsmark, hvor forsøget er udført, blev sået ret sent, 10. maj, og da afgrøden nåede det udviklingstrin, hvor glimmerbøsser kan gøre skade, var de klimatiske forhold for glimmerbøssernes udvikling gode. Sprøjtning A blev udført den 20. juni, hvor afgrøden var på stadie 51, og der fandtes på dette tidspunkt 4,0 glimmerbøsse pr. plante; sprøjtning B blev udført 6 dage senere, hvor afgrøden var på stadie 55.

Tabel 2. Forsøg 2012-780-2, vårraps.

Behandling	Dosering g/ml pr. ha	Sprøjtning	% bekæmpelse af glimmerbøsser					
			BBCH 52 3 DA-A		BBCH 55 6 DA-A		BBCH 59-60 11 DA-A 5 DA-B	
1. Avaunt 150 EC	125	A	85,2	c	91,2	ab	7,6	cd
2. Avaunt 150 EC	170	A	91,1	ab	93,9	ab	26,5	a-d
3. Avaunt 150 EC	170	AB	88,8	abc	96,4	a	56,2	a
4. KN128 30 WG	62,5	A	85,8	bc	95,9	a	32,8	a-d
5. KN128 30 WG	85	A	91,8	a	96,5	a	37,1	abc
6. Steward 30 WG	85	A	91,1	ab	97,5	a	32,1	a-d
7. Avaunt 150 EC	170	A	91,5	a	93,7	ab	49,4	ab
Biscaya OD 240	300	B						
8. Plenum 50 WG	150	A	90,0	abc	86,9	b	24,7	a-d
9. Biscaya OD 240	300	A	65,4	d	51,1	c	20,0	bcd
10. Ubehandlet, antal glimmerbøsser på 50 planter før sprøjtning A: 205,0			400,5	e	191,0	d	348,3	d

Ved den første opgørelse 3 dage efter sprøjtning A var antallet af glimmerbøsser i ubehandlet øget til 8 pr. plante. Dette angreb blev reduceret signifikant efter alle behandlingerne, og virkningen af referencebehandlingen med Biscaya var signifikant dårligere end de øvrige behandlinger, og denne forskel fandtes også ved den næste opgørelse 6 dage efter sprøjtning A.

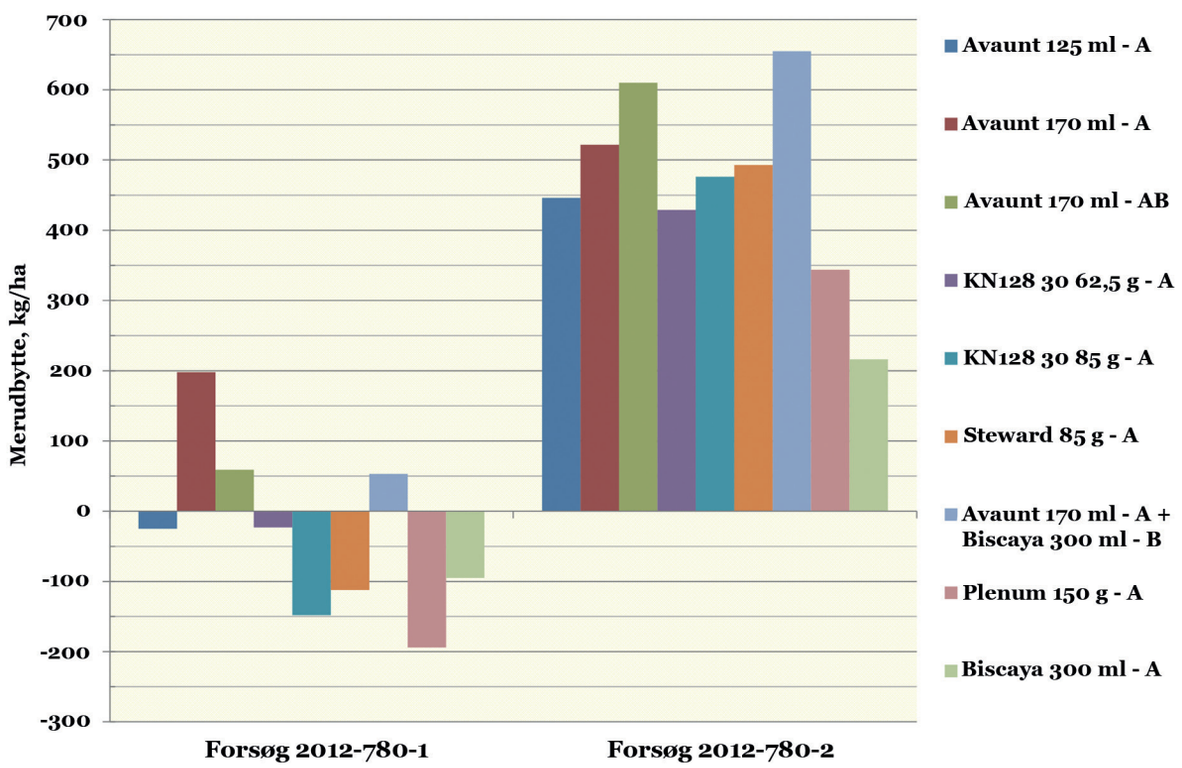
For Avaunt og KN128 var der ved opgørelsen 3 dage efter sprøjtning A signifikante forskelle mellem doseringerne, og denne forskel fandtes også ved de efterfølgende opgørelser, her dog ikke signifikant. Sprøjtning B blev udført 6 dage efter sprøjtning A, og ved bedømmelsen 5 dage senere var der en tydelig forskel mellem disse to led og de øvrige led, der kun var sprøjtet en gang.

Udbytte
I begge forsøg blev der målt udbytte ved direkte høst af forsøgene.

I forsøget med vinterraps blev der i ubehandlet målt et udbytte på 6615 kg/ha, og der var kun små og ikke-signifikante forskelle for behandlingerne i forhold til ubehandlet, hvilket også var forventeligt i betragtning af det meget lille angreb af glimmerbøsser.

I forsøget med vårraps blev der høstet 2131 kg/ha i ubehandlet, og den gode bekæmpelse af det kraftige angreb af glimmerbøsser gav et sikkert merudbytte for alle behandlingerne bortset fra referencebehandlingen med Biscaya. De højeste merudbytter blev registreret i led 3 og led 7, der var sprøjtet 2 gange, men merudbytterne i disse var ikke signifikante i forhold til de forsøgsled, der kun var sprøjtet 1 gang.

Merudbytterne er vist i figur 1.



Figur 1. Merudbyttet, kg/ha.

IX Effekt af Focus Ultra og Agil på spildkorn og græsser

Solvejg K. Mathiassen

Bytteforholdet mellem Focus Ultra og Agil regnes normalt for at være 2:1, således at der opnås samme effekt af 2 L Focus Ultra som af 1 L Agil. Resultaterne af potteforsøg viser, at dette er korrekt ved bekæmpelse af alm. rapgræs. Ved bekæmpelse af spildkorn af vinterhvede var bytteforholdet 4,5:1, hvilket betyder, at effekten af Agil var bedre end forventet. Omvendt var effekten af Focus Ultra bedre end effekten af Agil over for flyvehavre og alm. rajgræs, hvor bytteforholdet var henholdsvis 1:1 og 1,3:1. Ved anvendelse af Focus Ultra og Agil i blanding var effekten generelt lidt bedre end forventet ud fra det enkelte produkts effekt.

Metode

Vinterhvede, alm. rajgræs, alm. rapgræs og flyvehavre blev sået i 2 L potter, som blev placeret udendørs. Efter fremspiring blev der tyndet til samme antal planter pr. potte. Sprøjtning blev udført, da alm. rapgræs havde 2 sideskud, og de øvrige arter havde 4 sideskud. Begge herbicider blev udsprøjtet alene og i tre forskellige blandingsforhold (2:1, 1:1 og 1:2). Alle behandlinger blev udført med 6 doseringer, som blev udsprøjtet i blanding med 0,5 L/ha DASH. Planterne blev høstet 4 uger efter sprøjtning, og friskvægt af planterne blev målt.

For hver planteart blev doseringskurverne af Focus Ultra og Agil samt blandinger af de to midler estimeret ved non-liniære regressioner. De doseringer, der skal anvendes for at opnå 90% effekt (ED_{90} doseringer), blev beregnet. Effekten af blandingerne blev testet ved hjælp af den additive doseringsmodel.

Resultater

De beregnede ED_{90} doseringer for Focus Ultra og Agil viser, at bytteforholdet ved bekæmpelse af alm. rapgræs er tæt på 2:1. Ved bekæmpelse af spildkorn af vinterhvede kræves 4,6 gange mere Focus Ultra end Agil for at opnå 90% effekt. Ved bekæmpelse af alm. rajgræs og flyvehavre opnås 90% effekt med doseringer af Focus Ultra, der er 1,1-1,3 højere end Agil (tabel 1).

Overfor spildkorn af vinterhvede var effekten af Focus Ultra og Agil additiv i blanding. På alm. rapgræs, alm. rajgræs og flyvehavre blev effekten ved blanding af de to midler signifikant forøget i to ud af tre blandinger.

Tabel 1. Bytteforhold mellem Focus Ultra og Agil for opnåelse af 90% effekt på forskellige plantearter (standardafvigelse angivet i parentes).

Planteart	Focus Ultra (L/ha)	Agil (L/ha)	Bytteforhold
Vinterhvede	1,16 (0,21)	0,25 (0,07)	4,6 : 1
Alm. rapgræs	0,28 (0,06)	0,14 (0,03)	2,0 : 1
Alm. rajgræs	0,62 (0,09)	0,46 (0,07)	1,3 : 1
Flyvehavre	0,40 (0,05)	0,38 (0,08)	1,1 : 1

Resultaterne indikerer, at ved målrettet bekæmpelse af flyvehavre og alm. rajgræs er det med de nuværende prisrelationer en fordel at anvende Focus Ultra frem for Agil, mens Agil med fordel kan anvendes ved bekæmpelse af spildkorn af vinterhvede. En helgardering kan eventuelt foretages ved at blande de to midler.

X Første fund af resistent hyrdetaske i Danmark

Solvejg K. Mathiassen

Test af en indsendt prøve af hyrdetaske har vist, at denne art nu kan føjes til listen af ukrudtsarter, som har udviklet resistens overfor sulfonylureamidler (SU-midler). Doseringen af Express ST skulle øges ca. 75 gange på den resistente population for at opnå samme effekt som på den følsomme population.

Forhistorie

Den resistente population af hyrdetaske er fundet i en mark, som er dyrket uden pløjning i en årrække. Der er tale om et kornrigt sædskifte med hyppig anvendelse af SU-midler til ukrudtsbekæmpelsen (tabel 1). Der har siden 2007 været mistanke om, at fuglegræspopulationen i den pågældende mark havde udviklet resistens. I de senere år har der således været behov for sene supplerende ukrudtssprøjtninger – såkaldte hævnsprøjtninger - primært på grund af overlevende fuglegræs. Mistanke om resistens hos hyrdetaske meldte sig første gang i 2012, hvor frø af både fuglegræs og hyrdetaske blev indsamlet og indsendt til test for resistens.

Tabel 1. Oversigt over afgrøder og ukrudtsbekæmpelse i den aktuelle mark i de sidste fem år.

År	Afgrøde	Ukrudtsbekæmpelse		
		Efterår	Forår	Sent forår
2012	Vårbyg		Hussar OD	Starane XL
2011	Vinterhvede		Hussar OD + Atlantis OD	Starane XL
2010	Vinterhvede	Boxer + DFF		Ally + Starane XL
2009	Vinterraps	Kerb		
2008	Vårbyg		Hussar OD + DFF	Starane 180S

Metode

Følsomheden overfor Express ST og Primus af de indsendte prøver af fuglegræs og hyrdetaske er sammenlignet med følsomheden af standardpopulationer af de pågældende arter i potteforsøg i væksthus.

Der er anvendt 4 doseringer af hvert herbicid på fuglegræs og 6 doseringer på hyrdetaske, da denne arts følsomhed under væksthusforhold er mindre kendt. Sprøjtning blev udført på planternes 4. bladstadie. Planterne blev høstet ca. 4 uger efter sprøjtning, og friskvægt blev målt.

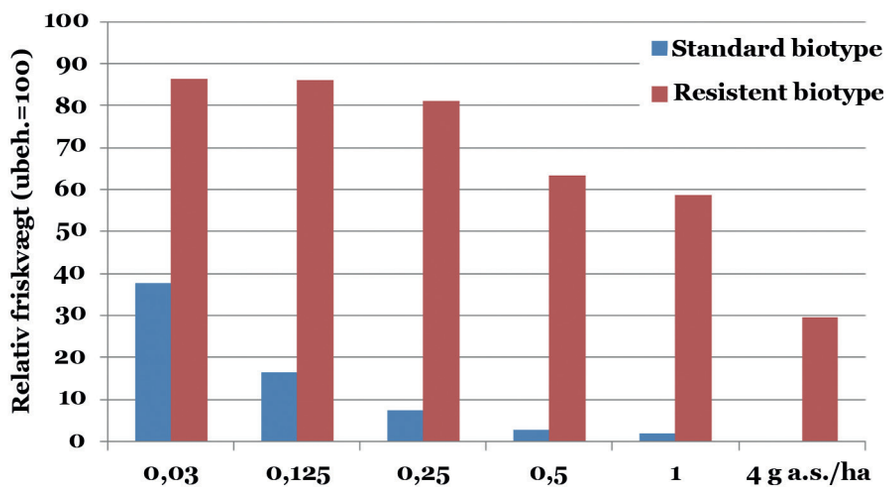
Doseringskurver blev estimeret ved non-liniær regression, og ED_{50} doseringerne (doseringer som giver 50% effekt) blev beregnet.

Resultater

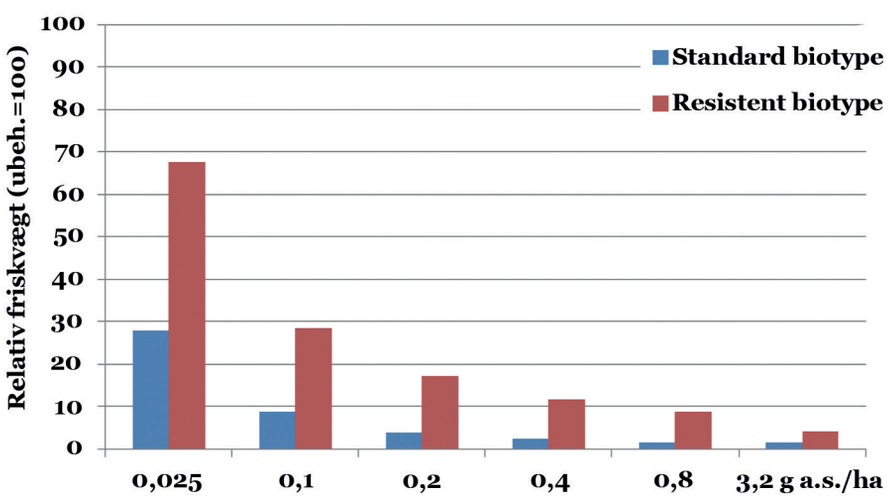
Effekten af Express ST var signifikant lavere på den indsendte population af hyrdetaske sammenlignet med standardpopulationen (figur 1). Der er også tendens til en lavere effekt af Primus på den indsendte population (figur 2). Resistensfaktoren for Express ST er beregnet til 75, hvilket betyder, at for at opnå

samme effekt på de to populationer skal doseringen på den resistente population være 75 gange højere end på standardpopulationen (tabel 2). Resistensfaktoren for Primus er ca. 4. En forskel i følsomhed på 4 ligger indenfor den naturlige variation i følsomhed mellem populationer.

Den beregnede resistensfaktor for Express ST er af samme størrelsesorden, som vi tidligere har fundet for SU-resistent fuglegræs. Fuglegræs fra den aktuelle mark viste resistens over for Express ST og nedsat effekt af Primus.



Figur 1. Effekt af Express ST på standard og resistent population af hyrdetaske.



Figur 2. Effekt af Primus på standard og resistent population af hyrdetaske.

Tabel 2. ED_{50} doser (doseringer som giver 50% effekt) på standard og resistent population af hyrdetaske samt resistensfaktorer (antal gange doseringen skal øges på den resistente population sammenlignet med standardpopulationen for at opnå samme effekt).

	ED_{50} (g a.s./ha)		Resistensfaktor
	Standard population	Resistent population	
Express ST	0,02	1,5	75
Primus	<0,0125	0,05	>4

Diskussion

Det første tilfælde af SU-resistens hos hyrdetaske blev fundet i Israel i 2000, og der er senere rapporteret om tilfælde af resistens i Kina (2009) og Canada (2008, 2011). Årsagen til SU-resistens hos hyrdetaske skyldes en ændring af virkningsstedet (target-site resistens). Samme type af resistens er tidligere fundet i en række andre tokimbladede ukrudtsarter i Danmark bl.a. fuglegræs, kornvalmue, valmue og gul okseøje.

Der er flere forhold omkring hyrdetaskes biologi, som fremmer risikoen for resistensudvikling. Hyrdetaske har en stor frøproduktion (ca. 40.000 frø pr. plante). Frøene er små, og en resistent population kan hurtigt blive dominerende på et areal med pløjefri dyrkning, hvor man ikke får blandet jordens frøpulje op med følsomme individer. Markens dyrkningshistorie med en stor kornandel og hyppig anvendelse af SU-midler til ukrudtsbekæmpelse øger risikoen for resistensudvikling. Endelig har den ringe effekt af SU-midlerne igennem en årrække betydet, at der har været meget ukrudt i marken, som er blevet bekæmpet sent. De overlevende fuglegræsplanter har muligvis taget fokus bort fra de enkelte planter af hyrdetaske, som har overlevet ukrudtssprøjtningerne.

De resistente populationer af fuglegræs og hyrdetaske vil forblive i marken i mange år. En pløjning vil reducere andelen af resistente individer. Ukrudtsbekæmpelsen bør fremover udføres med midler med en anden virkemekanisme end SU-midler. Mulige løsninger kunne være Mustang Forte, Briotril + DFF eller Tomahawk + Briotril.



Effekt af Express over for standardpopulation (forreste række) og indsendt population (bagerste række) af hyrdetaske. Fra venstre mod højre: 0,03, 0,125, 0,25, 0,5, 1 og 4 g as/ha.

XI Model for spiring af ukrudtsgræsser

Peter Kryger Jensen

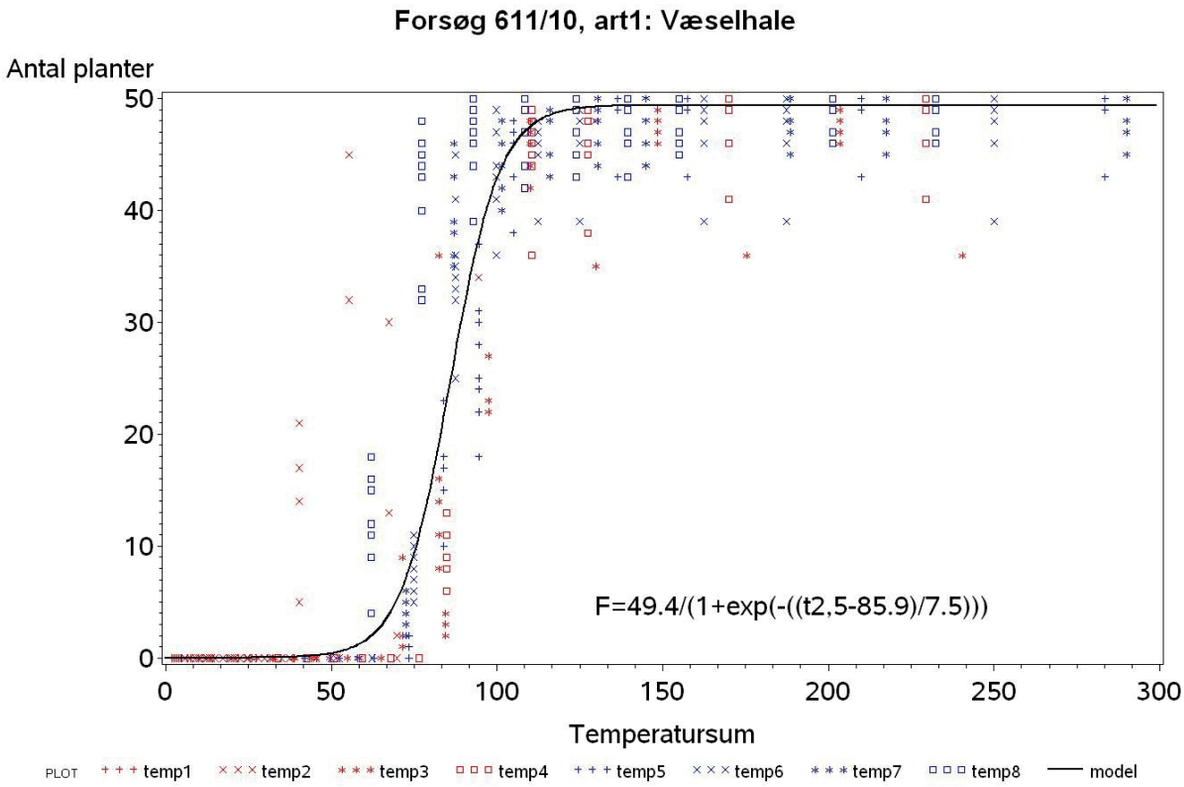
De fleste af vores almindeligt forekommende ukrudtsgræsser som agerrævehale og vindaks har frø med begrænset spirehvile, og en stor del af frøene vil spire under gunstige forhold i efterårsetablerede afgrøder. I konventionelle dyrkningssystemer vil det være pløjetidspunktet, der er trigger for spiringen af vinterannuelle ukrudtsarter i efteråret. Det forventes, at fremspiring primært er styret af temperaturforløbet, og derfor vil kunne beskrives ved temperatursumsmodeller. Dog må man forvente, at denne generelle sammenhæng kan blive forstyrret i tørre efterår, hvor lav jordfugtighed kan begrænse/forsinke fremspiringen.

I et projekt undersøges det pt., om det er muligt at beskrive fremspiring af nogle vigtige ukrudtsgræsser ved hjælp af temperatursumsmodeller. Modellerne udvikles fra fremspiringsdata i laboratoriet, og de fundne modeller testes efterfølgende på fremspiringsdata under markforhold.

I laboratoriet sættes frøprøver af de pågældende arter til spiring på en temperaturgradient, hvor temperaturen i spireprøverne varierer fra ca. 4˚C ved den laveste til ca. 18˚C i den varmeste prøve og med i alt 8 temperaturniveauer. Antal fremspirede planter optælles med regelmæssigt mellemrum. Ved at anvende en temperaturgradient er det muligt at opnå mange kombinationer af fremspiringsdata og temperatursum. Samtidig er det muligt at undersøge, om en model er robust nok til at beskrive fremspiring under forskellige temperaturforhold. De data, der opnås på temperaturgradienten, forventes at være repræsentative for spiring under optimale fugtighedsforhold i marken.

De opnåede fremspiringsdata og tilhørende temperaturdata anvendes derefter til at tilpasse en temperatursumsmodel til data. I figur 1 er vist et eksempel på fremspiringsdata på temperaturgradienten og en temperatursumsmodel til beskrivelse af data. Fremspiring af væselhale blev bedst beskrevet ved en model, der anvendte en basistemperatur på 2,5˚C. Et døgn med 10˚C bidrager således med 7,5 til temperatursummen. Dette fremgår af modellen ved parameteren, ”t2,5”. I modellen angiver konstanten 49,4 asymptoten for modellen, som er det maksimalt antal spirede planter, og konstanten 85,9 er den temperatursum, hvor 50% af den maksimale fremspiring er nået. Den sidste konstant, ”7,5”, har betydning for fremspiringskurvens stejlhed.

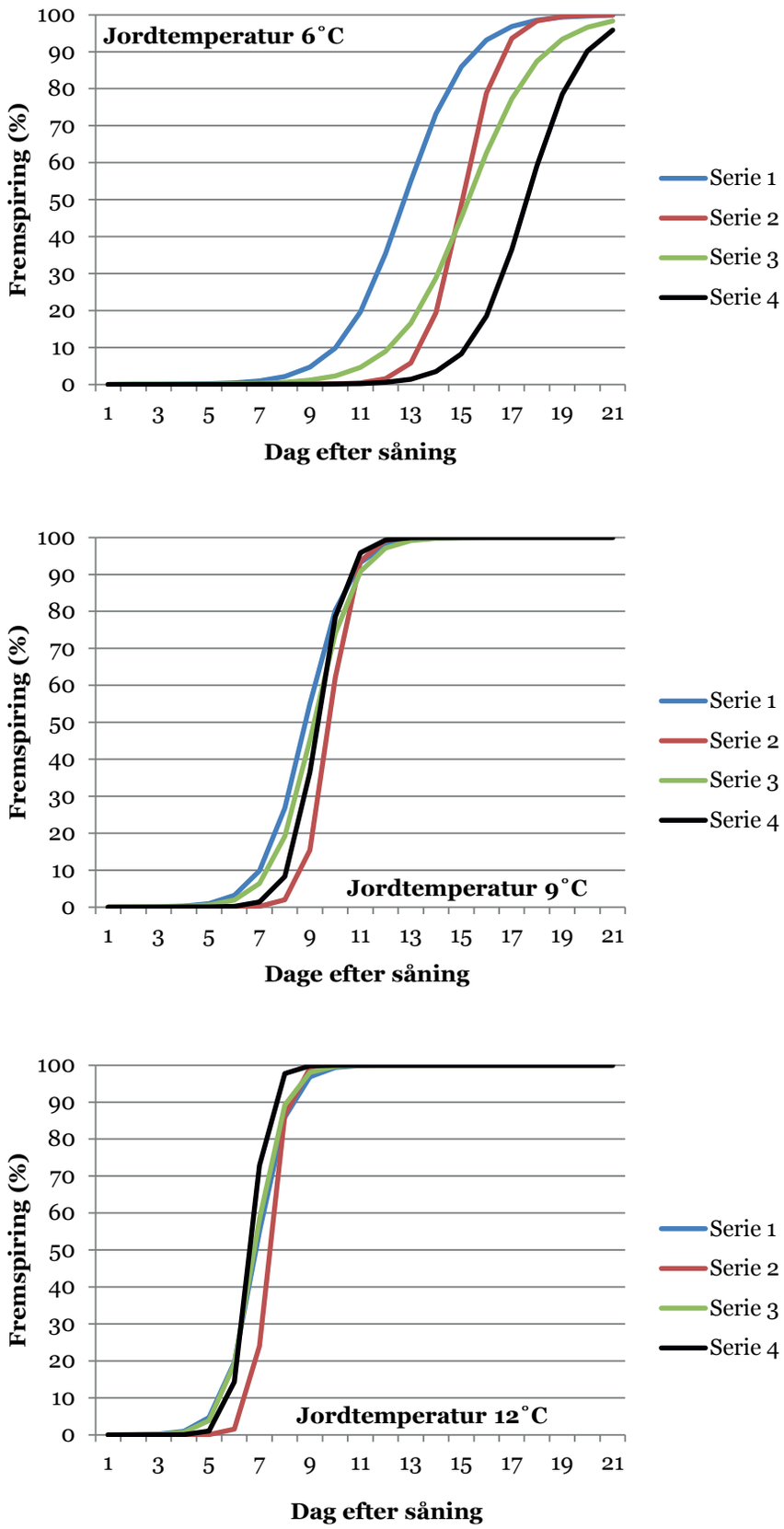
I projektperioden bliver der gennemført spiretest på temperaturgradient med frø af 4 arter: Agerrævehale, vindaks, væselhale og alm. rapgræs. Formålet er at skaffe data, der beskriver fremspiring af den enkelte art som en funktion af temperatur, og at finde en temperatursumsmodel, der er velegnet til at beskrive fremspiringsforløbet. Ligeledes bliver der gennemført spiretest på frø fra forskellige lokaliteter for at undersøge, om der skulle være geografiske forskelle i arternes respons på temperatur ved spiring. I de hidtil gennemførte forsøg har forskellene i temperaturrespons fra de undersøgte geografiske lokaliteter i Danmark været begrænset. Forskellene har typisk ikke været større end de forskelle, der er fundet ved at gentage et forsøg med frøprøver fra en lokalitet. Med frø af vindaks er der udført 4 forsøg i 2012, hvor frøprøver fra forskellige lokaliteter i Danmark er undersøgt. I alle forsøg var der frø af vindaks fra et forsøgsareal på AU Flakkebjerg med som reference. Den model, der gav det bedste fit til hver af de



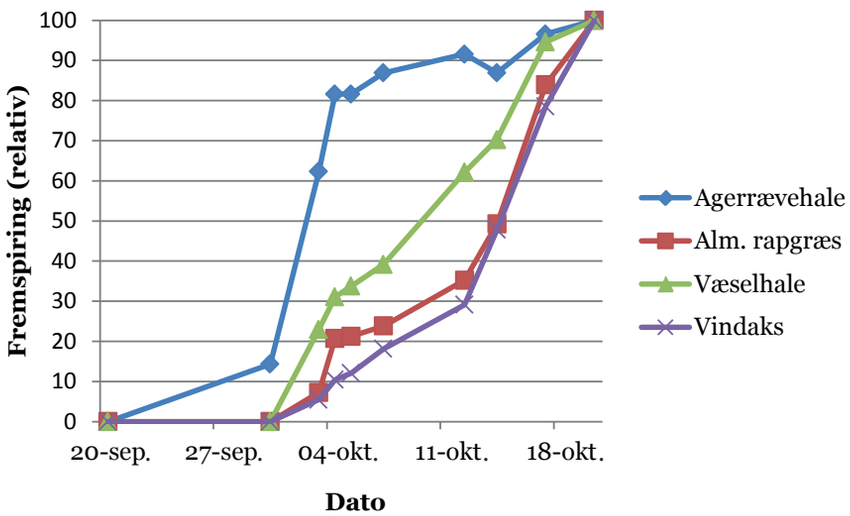
Figur 1. Observeret fremspiring af væselhale på temperaturgradient samt tilpasset temperatursumsmodel. Frøene stod til spiring ved temperatur fra ca. 4˚C (temp1), som den laveste til ca. 18˚C (temp8) for den højeste.

4 delforsøg, varierede i de parametre, der har betydning for fremspiringskurvens forløb. Hvilken indflydelse valg af model har for prædiktion af fremspiring af vindaks er vist i figur 2 med de 4 modeller. Fremspiringsforløbet er prædikteret ved en jordtemperatur på 6, 9 og 12˚C. Ved den lave temperatur giver valget af model anledning til væsentlig forskel i prædiktion af eksempelvis 50% fremspiring, der varierede med 6 dage mellem de 2 modeller, der havde den største forskel. Ved 9 og 12˚C var forskellen derimod meget begrænset, fordi fremspiring under disse temperaturforhold under alle omstændigheder foregår meget hurtigt. Eksemplerne ved de 2 højeste temperaturer vil være de typiske ved rettidig såning i efteråret, mens de 6˚C er en temperatur, der forventes ved sen såning efter midten af oktober.

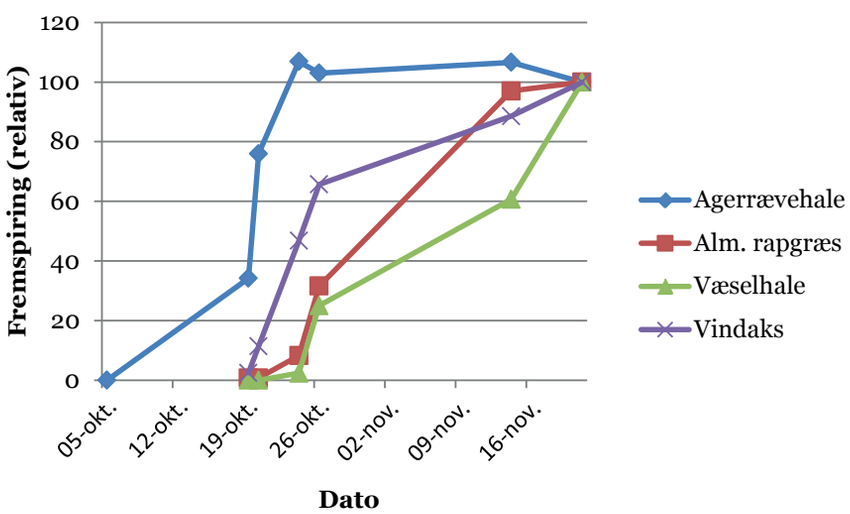
Før modellerne kan anvendes i praksis, skal de testes af under markforhold. Disse test gennemføres med frøprøver, der består af et kendt antal frø opblandet i en lille mængde jord, som ligger nedgravet i pløjedybde fra efteråret forud for testen for, at frøene har samme "spirehvilestatus", som frø der pløjes op i forbindelse med såarbejdet om efteråret. Vi forventer at gennemføre marktest i i alt 3 år for at skaffe data til at validere modellerne med. I figur 3 og 4 er vist resultaterne fra 2 af de 4 tidspunkter, der blev testet i efteråret 2011. På de pågældende tidspunkter graves prøverne op og lægges til spiring i marken i et tyndt lag, svarende til den behandling frøprøven vil blive udsat for i forbindelse med pløjning/såning i praksis. I prøverne var der monteret en temperaturføler således, at temperaturforløbet blev logget kontinuert. Figur 3 viser det observerede fremspiringsforløb fra prøver af 4 græsser lagt til spiring den 20. september. Figur 4 viser tilsvarende fremspiringsforløbet af de 4 arter efter simuleret pløjning/såning den 5. oktober. I begge tilfælde er der registreret den hurtigste fremspiring af agerrævehale. Det kan bemærkes, at rækkefølgen varierer således, at vindaks, der var den langsomst spirende art ved første såtid (figur 3), spirede hurtigere frem end alm. rapgræs og væselhale ved 2. såtid (figur 4).



Figur 2. Prædikteret fremspiringsforløb af vindaks ved temperatur på 6, 9 og 12˚C. Serie 1-serie 4 angiver 4 modeller, der er opnået i 4 delforsøg med frøprøver af vindaks høstet på AU Flakkebjerg.

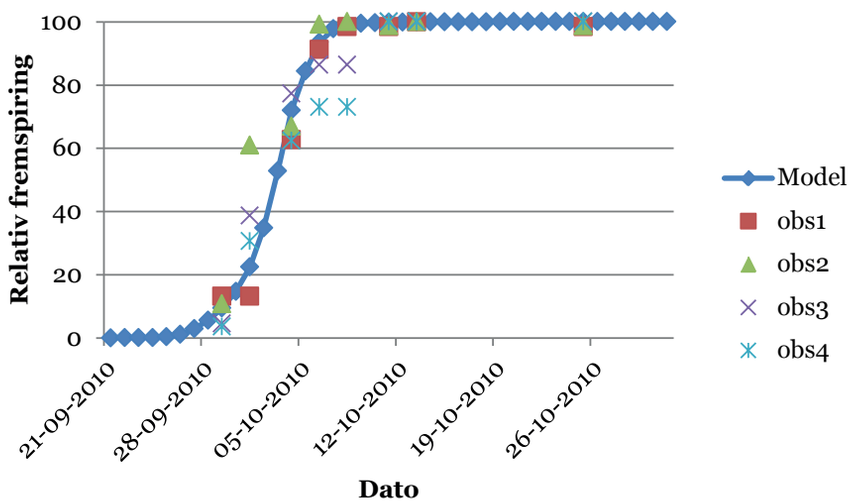


Figur 3. Observeret fremspiringsforløb i marken af 4 ukrudtsgræsser ved såning/pløjning den 20. september 2011.

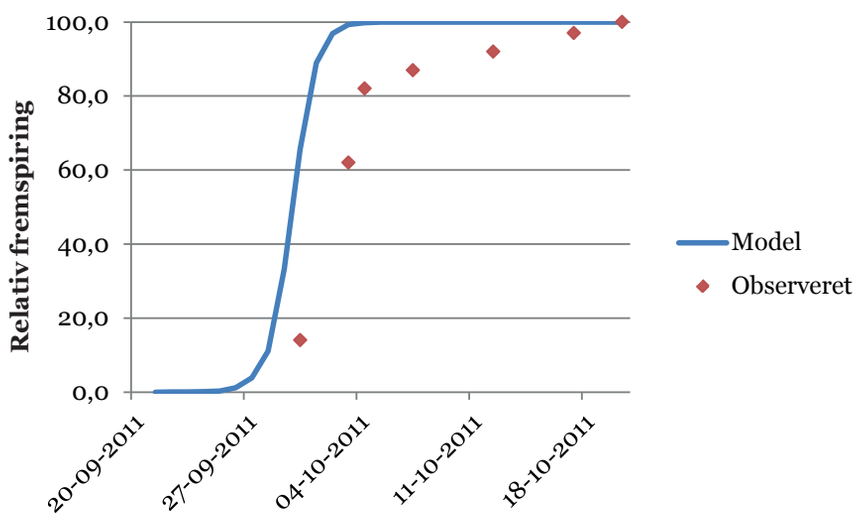


Figur 4. Observeret fremspiringsforløb i marken af 4 ukrudtsgræsser ved såning/pløjning den 5. oktober 2011.

I efteråret 2010 var der en god overensstemmelse mellem registreret fremspiring i marken af agerrævehale og det fremspiringsforløb, der var prædikteret af en model baseret på data fra temperaturgradientbordet (figur 5). I 2011 var der en forsinkelse i fremspiring i marken i forhold til det modelprædikterede for agerrævehale (figur 6). For de 3 andre arter var forsinkelsen i fremspiring under markforhold endnu mere markante. De modeller, der er baseret på data fra temperaturgradientbordet, er udført under optimale fugtighedsforhold. Såfremt jordfugtighed er begrænsende for spiring, vil denne derfor blive forsinket i forhold til det prædikterede. Der findes modeller, som kan beskrive fremspiringsforløb med input af såvel temperatur som fugtighed/vandpotentiale. Disse modeller vil blive testet på data fra markforsøgene.



Figur 5. Prædikteret og observeret fremspiringsforløb af agerrævehale ved såning/pløjning den 21. september 2010. Der er observeret fremspiring fra 4 frøprøver, angivet ved obs1-obs4. Fremspiringsforløbet er prædikteret ud fra en temperatursumsmodel baseret på spirebordsforsøg samt målinger af jordtemperatur ved frøprøverne.



Figur 6. Prædikteret og observeret fremspiringsforløb af agerrævehale ved såning/pløjning den 20. september 2011. Fremspiringsforløbet er prædikteret ud fra en temperatursumsmodel baseret på spirebordsforsøg samt målinger af jordtemperatur ved frøprøverne.

I projektperioden vil der blive gennemført flere spiretest på temperaturgradient med frøprøver af ukrudtsgræsser fra forskellige danske lokaliteter for at undersøge, om der er forskelle i deres temperaturrespons. Ud fra disse data opstilles en robust temperatursumsmodel for spiring. Der er ligeledes planlagt flere forsøg med observationer af markspiring af græsserne, der skal bruges til at verificere modellerne. I efteråret 2012 er der allerede gennemført tilsvarende observationer med fremspiring af frøprøver af ukrudtsgræsser i marken, og disse forsøg afsluttes i foråret 2013.

Projektet er en del af et IPM samarbejdsprojekt mellem Institut for Agroøkologi og Videncentret for Landbrug finansieret af NaturErhvervstyrelsen.

XII Resultater fra afprøvningen med herbicider og vækstregulerings-midler i landbrugsafgrøder 2012

Peter Hartvig, Henrik Jespersen, Verner Lindberg & Steen C. Sørensen

Langt de fleste behandlinger i herbicidafprøvningsforsøgene i sæsonen 2011-2012 blev udført i foråret. De fleste forsøg blev udført i vinter- og vårsæd (26), men der var også mange forsøg i markfrø (12) og vinterraps (11). Der er fortsat mange forsøg, som ønskes afviklet som fortrolige. I det følgende kan der kun vises resultater fra forsøg med 8 produkter i landbrugsafgrøder.

Materialer og metoder

Alle afprøvningsforsøgene udføres som markforsøg. De fleste er udstationerede hos landmænd for at imødekomme specielle krav til jordbund og til sammensætning af ukrudtsfloraen, men enkelte forsøg er placeret på AU Flakkebjerg. Alle de nævnte forsøg har været placeret på Sjælland.

Alle forsøg udføres som GEP forsøg og i overensstemmelse med EPPO guidelines. Forsøgene udlægges med 4 blokke som 2-faktorforsøg med midler og doser. Der udføres dels tolerance-/udbytteforsøg og dels effektforsøg. Ved anlæggelsen af effektforsøg tilstræbes det at ramme arealer med betydelige ukrudtsbestande i form af mange ukrudtsarter. Hvorimod det ved anlæggelsen af tolerance-/udbytteforsøg tilstræbes at ramme arealer med ingen eller en meget lille ukrudtsbestand. Sprøjtninger er udført med en selvkørende sprøjte, hvor sprøjtetrykket er opnået med atmosfærisk trykluft. Sprøjtninger gennemføres standardmæssigt med Hardi fladsprededyser LD-015-110 Syntal, med 150 l vand pr. ha, et dysetryk på 2,6 bar og en kørehastighed på 4,5 km/t.

I ukrudtsforsøgene er midlernes effekt opgjort ved bedømmelser samt ved at tælle og måle friskvægt på de enkelte ukrudtsarter i 3 prøveflader á 0,25 m^2 pr. parcel. Bedømmelserne for effekt foretages ca. 2 og 6 uger efter sprøjtning, og ved samme lejlighed bedømmes skade på afgrøden. Optælling og vejning af ukrudt udføres tidligst 6 uger efter forårssprøjtningernes afslutning, og for efterårssprøjtningerne foretages denne registrering 2-3 uger efter væksten er startet om foråret. På samme tidspunkt foretages der en bedømmelse af effekt og skade. I løbet af vækstsæsonen bedømmes der yderligere 1-2 gange, hvor det i korn og frøgræs ligger fast, at bedømmelserne foretages ved skridning og umiddelbart før høst. Registreringerne er ens for effektivitets- og selektivitetsforsøg, dog foretages måling af udbytte kun i selektivitetsforsøgene.

I vækstreguleringsforsøgene udføres der frem til høst bedømmelser for afgrødeskade, lejesæd og plantehøjde i intervaller på ca. 3 uger efter henholdsvis sprøjtning i frø og skridning i korn. I korn udføres registreringen af plantehøjde som en måling, og i samme afgrøder udføres der også bedømmelser for nedknækning af strå og aks. Der foretages altid udbyttemåling i vækstreguleringsforsøg.

Resultater

I de efterfølgende grafer vises udvalgte resultater af de midler, som ikke har været afprøvet under fortrolighed. Bekæmpelseseffekterne er illustreret som søjlediagrammer for hver enkelt ukrudtsart ved en given dosering. Søjlerne viser den gennemsnitlige bekæmpelseseffekt over for de ukrudtsarter, som har været repræsenteret i forsøgene. For tokimbladede ukrudtsarter er effektangivelserne baseret på opgø-

relser af friskvægt. For de fleste græsukrudtsarter er effektangivelserne baseret på en tælling af antal planter. I nogle af søjlediagrammerne er effekten af det afprøvede middel vist sammen med effekten af et godkendt middel, der indeholder samme aktivstof som det afprøvede middel. Midlernes aktivstoffer fremgår af kemikalieoversigten bagerst i bogen.

Figur 1-2: Afprøvning af Bacara Forte i vinterhvede

Indledning og formål: Der er i 2012 udført 1 effektivitetsforsøg og 1 selektivitetsforsøg i vinterhvede med Bacara Forte. Behandling er foretaget om foråret på arealer hos forsøgsværter i det sydvestlige Sjælland. Marken, hvori selektivitetsforsøget er placeret, var behandlet af forsøgsværten i efteråret, og forsøgsbehandlingen i foråret må derfor betragtes som en opfølgende forårsbehandling. Arealet med effektivitetsforsøget var ikke behandlet i efteråret.

Bacara Forte er sammenlignet med en tankblanding af Primus og DFF. Endvidere er Bacara Special taget med som en kendt reference. Begge Bacara produkter indeholder diflufenican, flufenacet og flurtamon, men i forskellige mængder.

Resultater: Med hensyn til effekt på ukrudt, så har Bacara Forte generelt ikke været på niveau med referencen med Primus og DFF hvad angår hyrdetaske og markforglemmigej, men overfor tvetand, ærenpris og agerstedmoder har Bacara Forte været på samme niveau eller lidt bedre end referencen. Effekten af Bacara Special har, med små nuancer, ligget tæt på effekten af Bacara Forte.
Der blev observeret skade af begge Bacara produkter i begge forsøg, men ingen af referencen med Primus og DFF. Skaderne sås som bladnekroser i form af lysfarvning af bladene, men betegnes som forbigående og på et acceptabelt niveau. Efter 6 uger var der ingen synlige skader, og ved høst var kerneudbyttet upåvirket.

Figur 3-4: Afprøvning af CA 2918 og CA 2917 i vinter- og vårsæd

Indledning og formål: Der er i 2012 udført 4 effektivitetsforsøg med CA 2918 (florasulam og 2,4-D) og 4 selektivitetsforsøg med CA 2918 og CA 2917 (florasulam) i vinter- og vårsæd. Behandling er foretaget om foråret på arealer hos forsøgsværter i det sydvestlige Sjælland. I visse af selektivitetsforsøgene har forsøgsværten behandlet hele arealet om efteråret.

Resultater: I effektivitetsforsøgene er en doseringsrække af CA 2918 sammenlignet med referenceprodukterne Mustang Forte og Catch. I alle fire forsøg har CA 2918 virket på linje med referenceprodukterne, og overfor flere ukrudtsarter har der været tydelig dosis-respons.

I to af selektivitetsforsøgene er effekt på ukrudt også registreret, og heller ikke i disse forsøg har der været betydende forskelle mellem test- og referenceprodukter.

Skade på afgrøden er bedømt i både effektivitets- og selektivitetsforsøg, og der er kun observeret svage, forbigående og ubetydelige skader af behandlingerne. Der er heller ikke fundet signifikante forskelle i kerneudbytte.

Figur 5-6: Afprøvning af CA 2697 i vinter- og vårsæd samt frøgræs

Indledning og formål: Der i 2012 udført 4 effektivitetsforsøg med CA 2697 (fluroxypyr + MCPA) i vinterhvede og vårbyg samt 5 selektivitetsforsøg i vårhvede, vårbyg og frøgræs. Behandling er foretaget om foråret på arealer hos forsøgsværter i det sydvestlige Sjælland. I det ene af effektivitetsforsøgene i vinterhvede har forsøgsværten behandlet hele arealet om efteråret, så forsøgsbehandlingen har været at betragte som en opfølgende forårssprøjtning mod burresnerre.

Resultater: I effektivitetsforsøgene er en doseringsrække af CA 2697 sammenlignet med referenceprodukterne Metaxon (MCPA) og Starane 180 S (fluroxypyr). Overordnet set har CA 2697 virket på linje med referenceprodukterne, og i flere tilfælde også bedre end et eller begge referenceprodukter. Sidstnævnte tilfælde kan antageligvis tilskrives CA 2697's indhold af to aktivstoffer, der overfor blandede ukrudtsbestande ofte vil give en bredere effekt. Blandt andet er der registreret bedre virkning overfor hvidmelet gåsefod, pileurter og burresnerre.

I selektivitetsforsøgene i vårbyg og -hvede er effekt på ukrudt også registreret, og også i disse forsøg er der set tendens til lidt bedre effekt af CA 2697 sammenlignet med referenceprodukterne.

Skade på afgrøden er bedømt i både effektivitets- og selektivitetsforsøg, og i kornforsøgene er der observeret svage, forbigående og ubetydelige skader af CA 2697 i to af forsøgene. I selektivitetsforsøgene i vårhvede er behandling udført på forskellige tidspunkter, men der er ikke fundet væsentlige forskelle i skadesniveau. Der er i ingen af forsøgene fundet signifikante forskelle i kerneudbytte.

I forsøgene i engrapgræs og rødsvingel er behandlingen udført meget sent under skridning, men der er ikke observeret visuelle skader på afgrøderne. Ved høst er der dog i rødsvingel registreret et lidt lavere udbytte af den dobbelte dosering CA 2697 sammenlignet med referencebehandlingen med Metaxon. Forskellen til Metaxon er signifikant, men ikke i forhold til ubehandlet.

Figur 7: Afprøvning af Targa Super i vinterraps

Indledning og formål: Der er i 2011 – 2012 udført 4 effektivitetsforsøg og 2 selektivitetsforsøg med Targa Super i vinterraps, hvor behandling er foretaget om efteråret på arealer hos forsøgsværter i det sydvestlige Sjælland. Forsøgsværterne har behandlet arealerne mod tokimbladet ukrudt.

I effektivitetsforsøgene er Targa Super 5 SC sammenlignet med Agil 100 EC i kvart, halv og hel normaldosering, og i selektivitetsforsøgene i hel og dobbelt dosering.

Resultater: Spildkorn af vinterbyg og hvede har været testukrudt i alle forsøgene, og Targa Super 5 SC har virket rigtig godt i alle forsøg og i alle doseringer. Til sammenligning har Agil 100 EC også virket godt, men dog med lidt vigende effekt ved kvart dosering i 2 af forsøgene.

Der er ikke observeret skader af forsøgsbehandlingerne i nogen af forsøgene, hverken i form af visuelle bedømmelser eller ved måling af frøudbytte.

Figur 8-9: Afprøvning af Olympus Flex i vinter- og vårsæd

Indledning og formål: Der er i 2012 udført 2 effektivitetsforsøg i vinterhvede og 2 selektivitetsforsøg i vinterrug og vårhvede med Olympus Flex. Behandling er foretaget om foråret på arealer hos forsøgsværter i det sydvestlige Sjælland. Bortset fra selektivitetsforsøget i vårhvede, så har forsøgsværterne behandlet arealerne mod tokimbladet ukrudt om efteråret. Det drejer sig om 2 effektivitetsforsøg i vinterhvede med alm. rajgræs som ukrudt og om 1 selektivitetsforsøg i vinterrug.

I effektivitetsforsøgene er Olympus Flex sammenlignet med Monitor i kvart, halv og hel normaldosering, og i selektivitetsforsøgene i halv, hel og dobbelt dosering. Atlantis OD har været med i normaldosering som en kendt reference.

Resultater: Med hensyn til effekt på alm. rajgræs, som var target weed i vinterhvedeforsøgene, så er det kun hel normaldosering af Olympus Flex, der har kunnet opnå acceptabel virkning, og kun i det ene forsøg. I det andet forsøg opnåede hel normaldosering af Olympus Flex middel virkning. Til sammenligning så har ingen af doseringerne af referenceproduktet Monitor virket tilfredsstillende, mens Atlantis OD har virket godt i det ene forsøg og acceptabelt i det andet.

I selektivitetsforsøget i vårhvede blev der registreret effekt på ukrudt, men bortset fra hyrdetaske, så var effekten på det tokimbladede ukrudt ikke tilfredsstillende af hverken test- eller referenceprodukter.

Bortset fra skade af Atlantis OD i det ene vinterhvedeforsøg, så blev der ikke observeret skader i hveden af hverken test- eller referenceprodukter. I rugen sås nogen skader af både Olympus Flex, men især af Monitor. Skaderne er beskrevet som forbigående, men der synes dog at være en ikke-signifikant dosisrelateret sammenhæng til lejesædskarakteren og kerneudbyttet af rug.

Figur 10: Afprøvning af Predict som additiv til ukrudtsmidler i vinterraps

Indledning og formål: Der er i 2012 udført 2 effektivitetsforsøg i vinterraps med Predict som additiv til Command CS og tankblandingen med Command CS og Stomp. Formålet har været at undersøge om additivet Predict kan forbedre virkningen af standard jordmidlerne i vinterraps. Behandling er foretaget lige efter såning af raps på arealer hos forsøgsværter i det sydvestlige Sjælland.

Predict er anvendt som tilsætning til Command CS og Command CS + Stomp i to doseringer, 0,2 og 0,4 liter pr. hektar. Derudover er Predict (0,4 l/ha) afprøvet som additiv til den dobbelte normaldosering af Command CS.

Resultater: I det ene forsøg var der en forholdsvis lille ukrudtsbestand, domineret af agerstedmoder, som Command CS er svag overfor. Der blev i dette forsøg fundet en mindre forbedring af effekten overfor agerstedmoder ved tilsætning af Predict til Command CS sammenlignet med Command uden additiv. Forskellen var signifikant. I det andet forsøg var der lidt mere ukrudt, men der blev ikke fundet nogen forbedring ved brug af Predict. Dominerende ukrudt var kornvalmue.

I det ene forsøg blev der observeret uforklarlige store skader på rapsen, men disse skader var uafhængige af tilsætningen af Predict. I det andet forsøg sås svage, forbigående skader, som det er normalt ved brug af clommazon i raps, og disse skader var ikke påvirket af, om der var anvendt Predict eller ej.

Figur 11-13: Afprøvning af Medax Top i almindelig rajgræs

Indledning og formål: Der er i 2012 udført 2 effektivitets- og selektivitetsforsøg med vækstreguleringsmidlet Medax Top (mepiquat + prohexadion) i to typer alm. rajgræs (Massmo fodertype og Greenfair plænetype). Behandling er foretaget om foråret på arealer hos forsøgsværter i det sydvestlige Sjælland. Formålet med forsøgene har været at afprøve Medax Top i alm. rajgræs på to tidspunkter (stadie 30-39 og stadie 39-49) og sammenligne til referencen Moddus M. For hvert tidspunkt er Medax Top afprøvet i kvart, halv, hel og dobbelt normaldosering, mens Moddus M kun er afprøvet i doseringen 0,8 l/ha, hvilket i dette tilfælde skal betragtes som normaldosering.

Resultater:

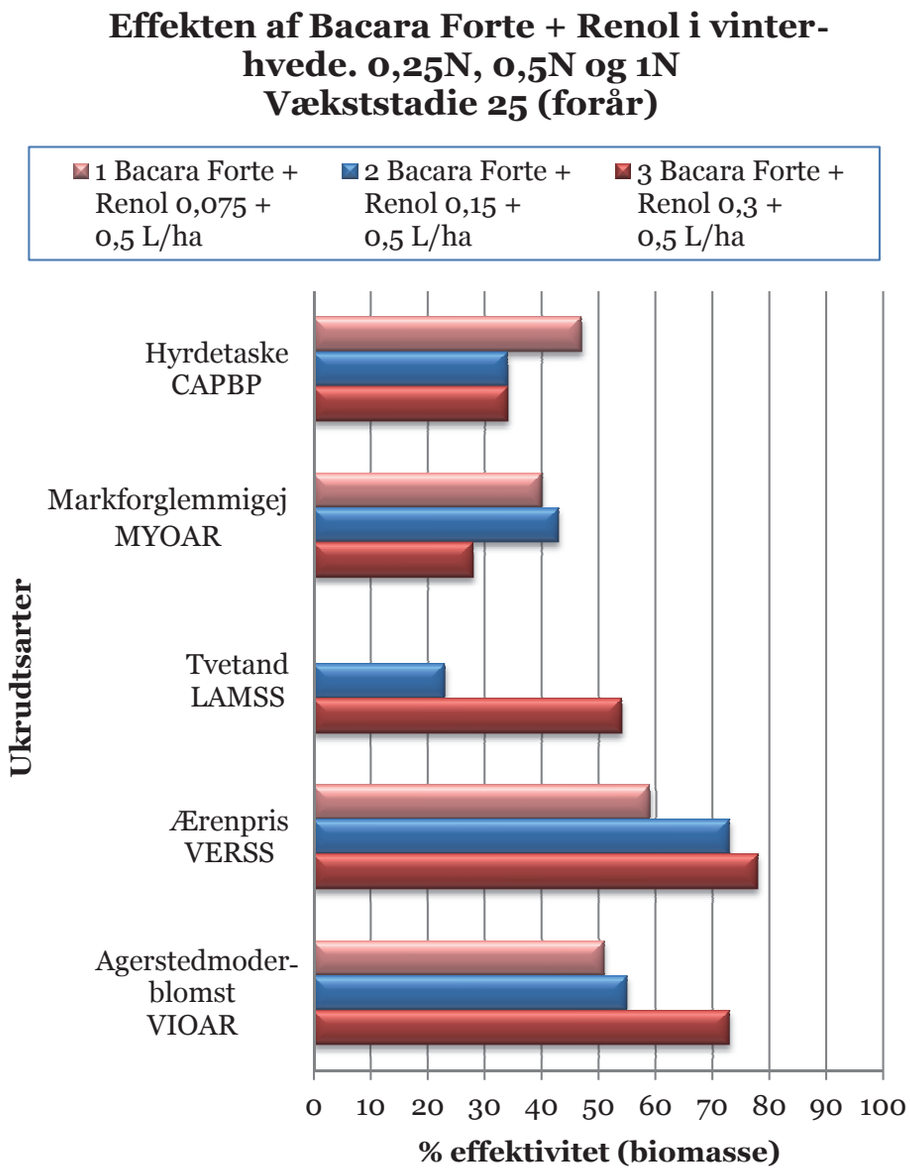
Plantehøjde er bedømt 1-2 gange indtil lejesæd er begyndt at indtræffe. Desuden er der udtaget planter til måling af strålængde midt i juni og ved høst. Ved sidstnævnte er der desuden målt længde af internodier. Bedømmelserne for højde er mest pålidelige for det første behandlingstidspunkt, idet fuld virkning af anden behandling ikke altid er indtruffet på bedømmelsestidspunktet. Det er i begge forsøg tydeligt, at Medax Top har medført en kortere plantehøjde.

Ved måling af strålængde i juni er der i det ene forsøg tendens til, at Medax Top har medført kortere strå i forhold til Moddus M, men forskellen er ikke signifikant. Senere på vækstsæsonen i juli er der fortsat ikke signifikante forskelle. I det andet forsøg er der ved bedømmelse i juni registreret kortere strå efter 1,5 l/ha Medax Top på begge behandlingstidspunkter sammenlignet med Moddus M.

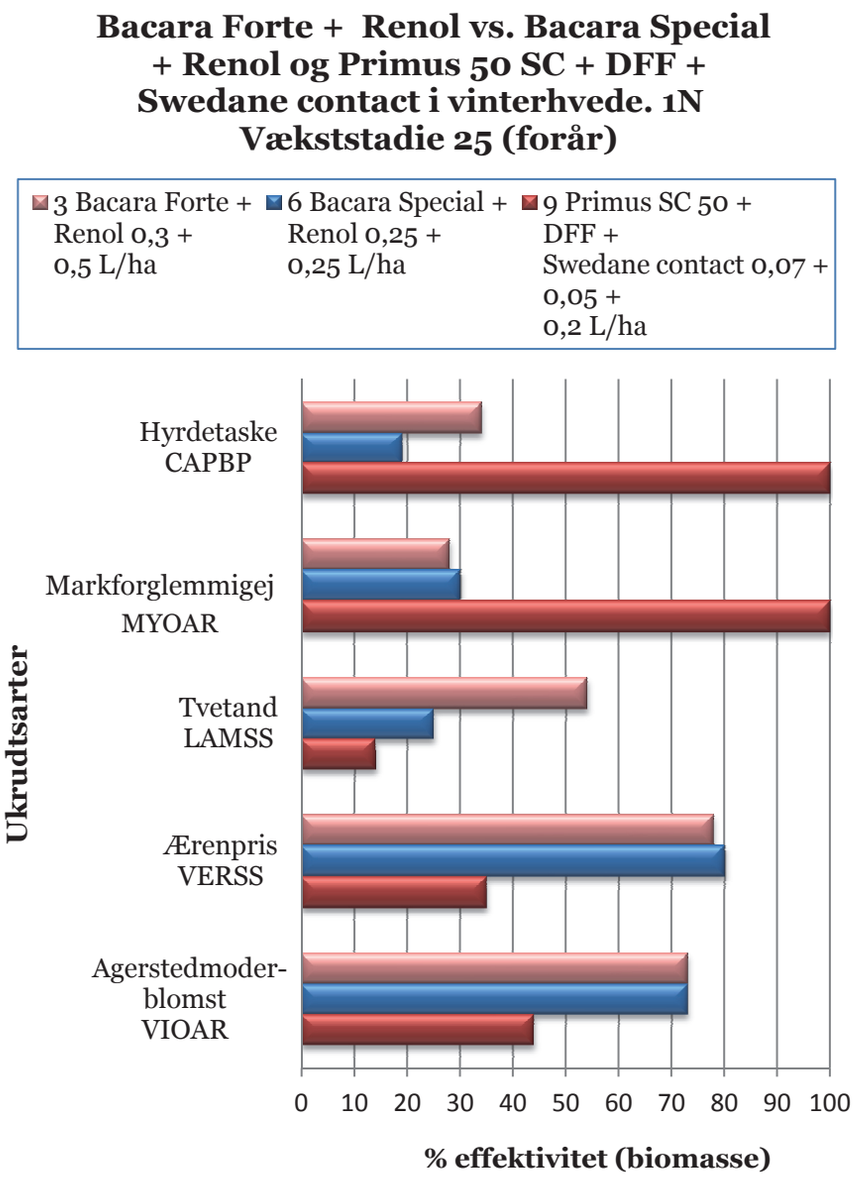
Ved bedømmelser for lejesæd primo juli er der i det ene forsøg (Massmo) ingen signifikante forskelle mellem Moddus M og Medax Top i 1,5 l/ha. I det andet forsøg (Greenfair) ses de samme tendenser til ingen forskelle mellem Moddus M og Medax Top.

Ved høst er de højeste udbytter i Massmoforsøget opnået efter de samme behandlinger, som nævnt ovenfor, men forskellen er ikke signifikant indbyrdes, men i forhold til blandt andet ubehandlet og flere af de øvrige behandlinger er der signifikans.

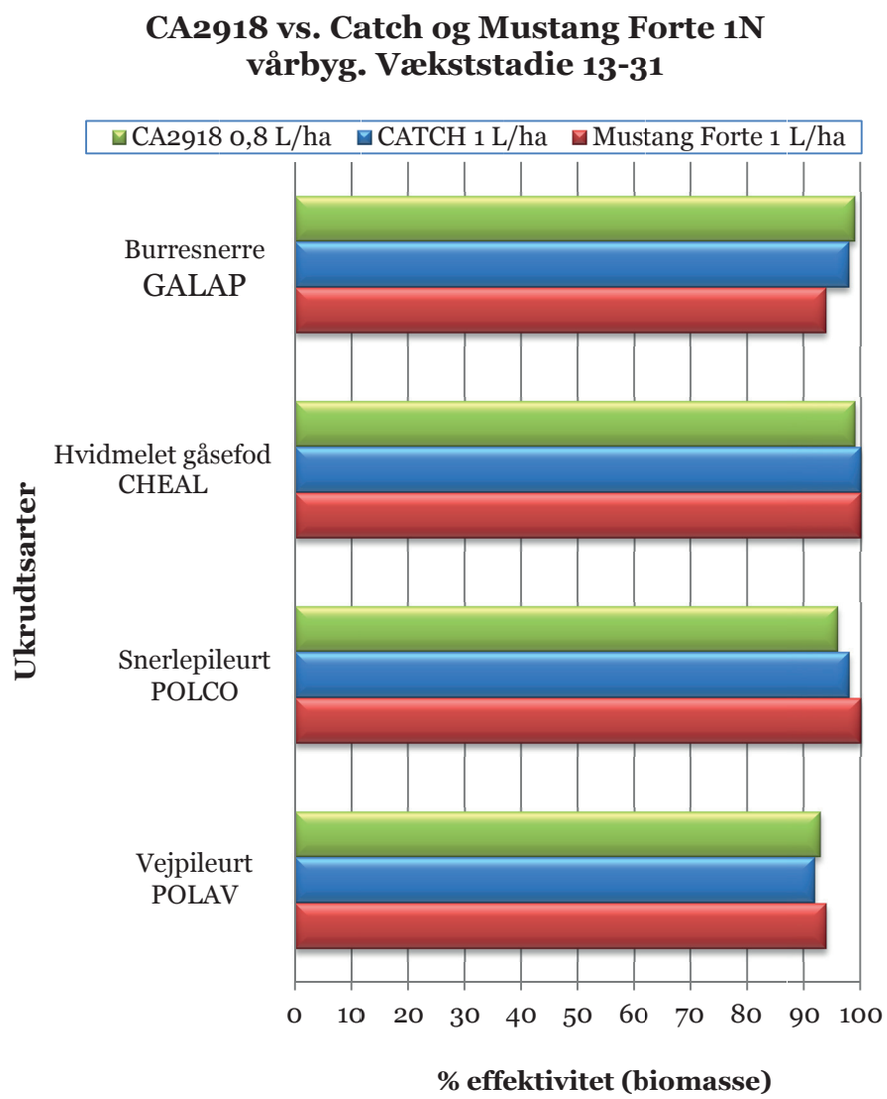
Tilsvarende er de højeste udbytter i Greenfairforsøget opnået af de behandlinger, der har medført mindst lejesæd, men forskellene er ikke indbyrdes signifikante, men kun i forhold til ubehandlet.



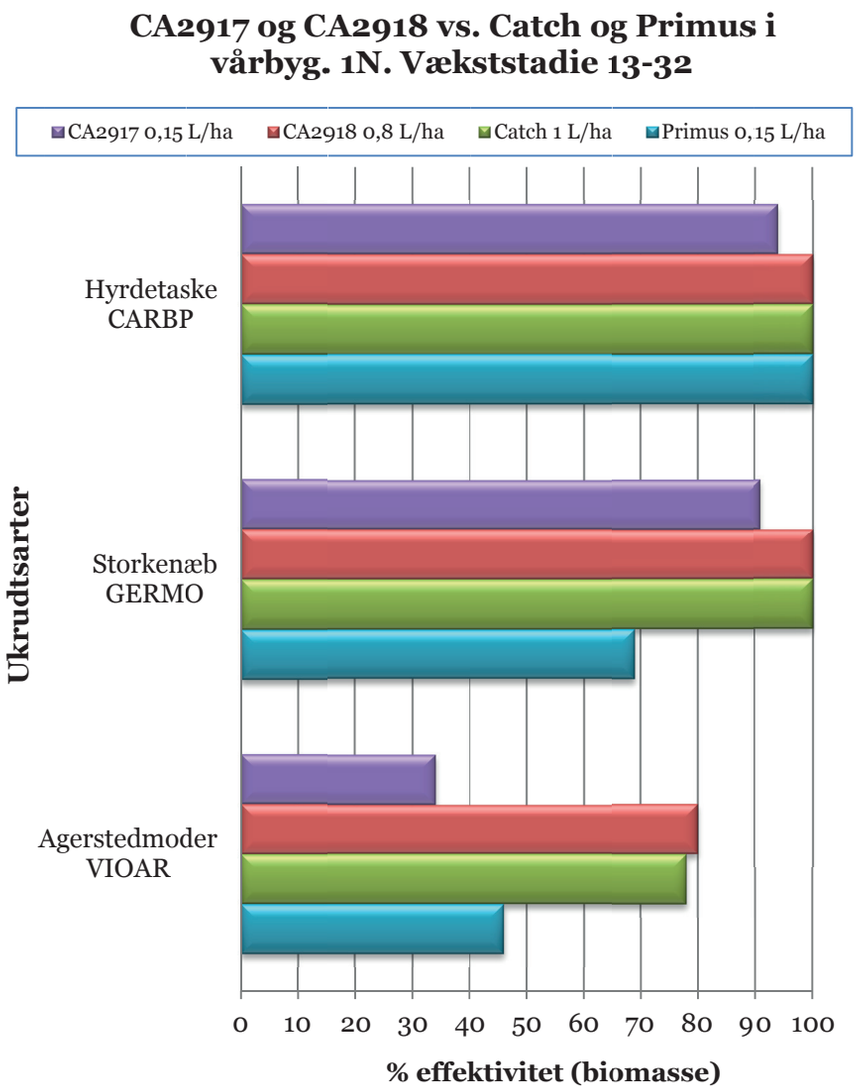
Figur 1. Effekt overfor tokimbladet ukrudt af forskellige doseringer Bacara Forte + Renol ved anvendelse i vinterhvede BBCH vækststadie 25 om foråret.



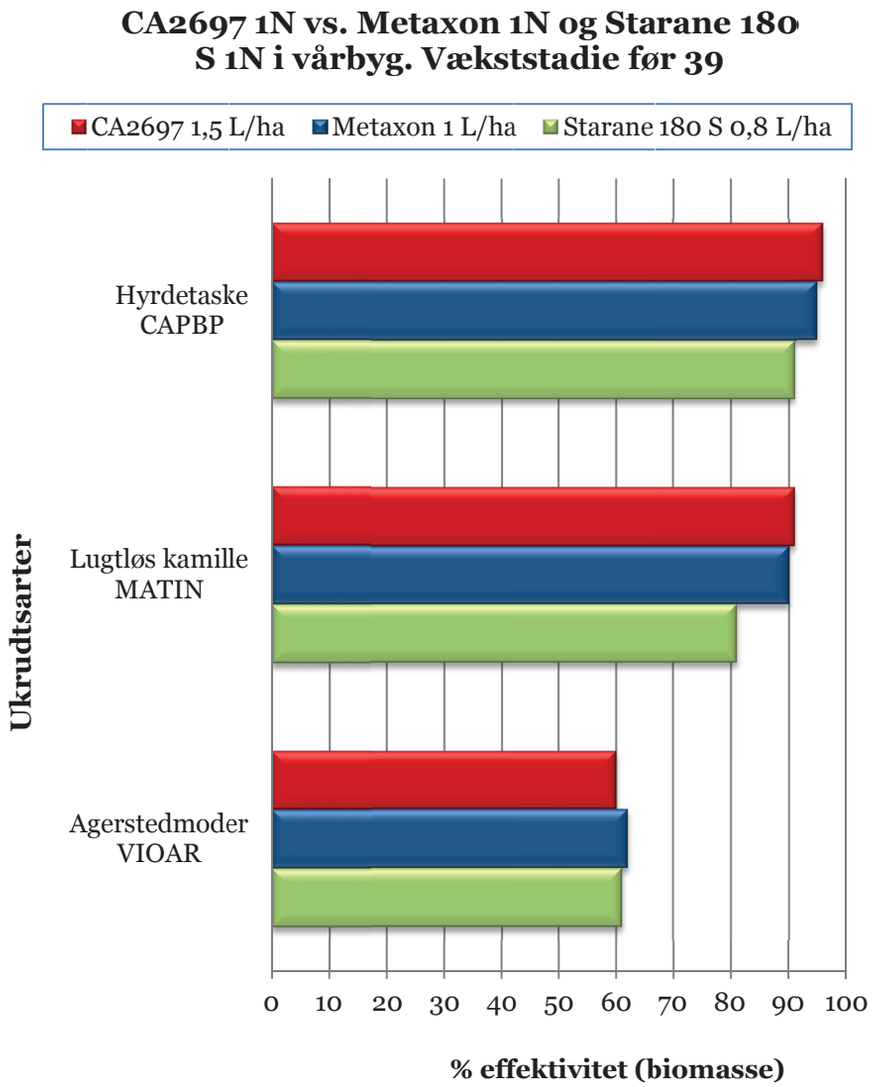
Figur 2. Effekt overfor tokimbladet ukrudt af Bacara Forte + Renol sammenlignet med Bacara Special + Renol og Primus 50 SC + DFF + Swedane contact i normal dosering i vinterhvede BBCH vækststadie 25 om foråret.



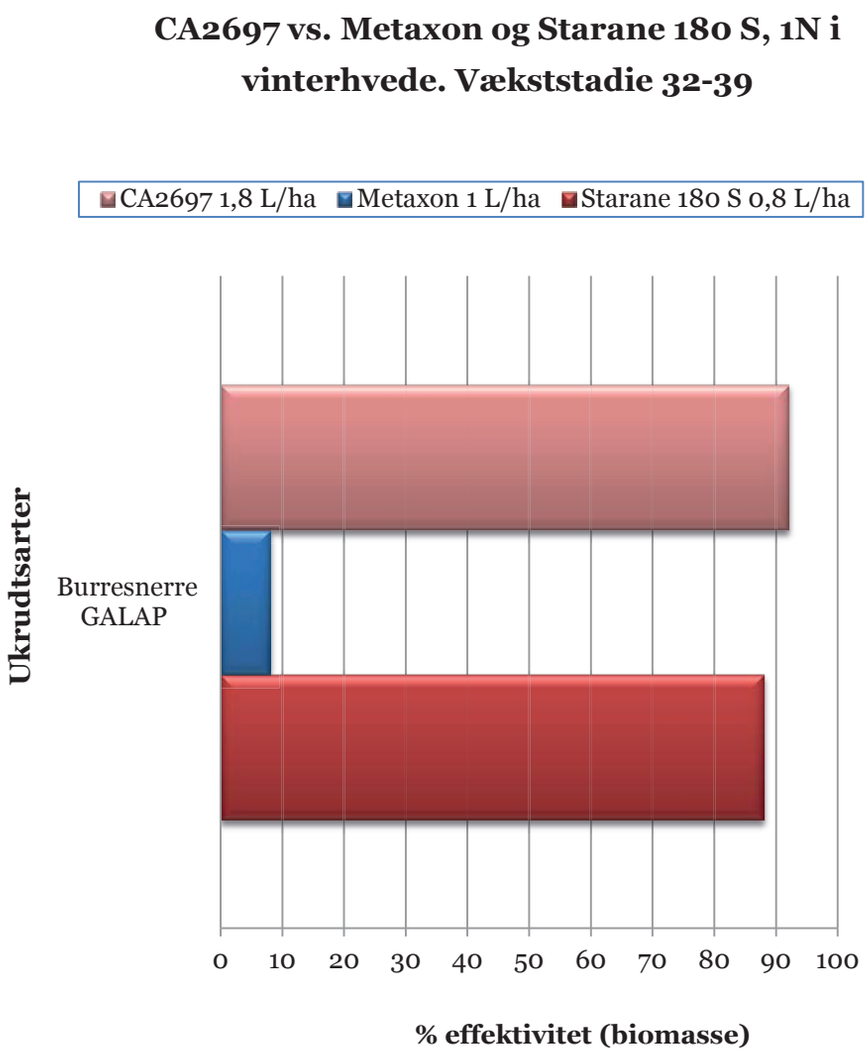
Figur 3. Effekt overfor tokimbladet ukrudt af CA2918 sammenlignet med Catch og Mustang Forte i normal dosering ved anvendelse i vårbyg i BBCH vækststadie 13-31.



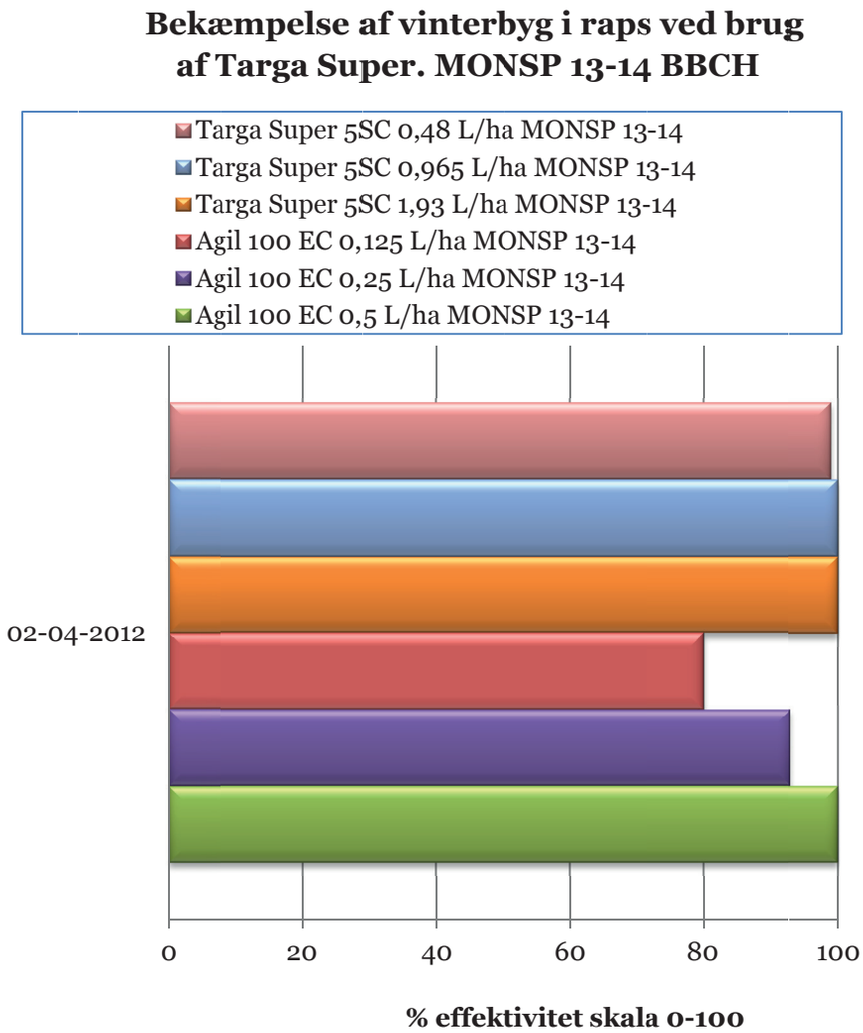
Figur 4. Effekt overfor tokimbladet ukrudt af CA2917 og CA2918 sammenlignet med Catch og Primus i normal dosering ved anvendelse i vårbyg BBCH vækststadie 13-32.



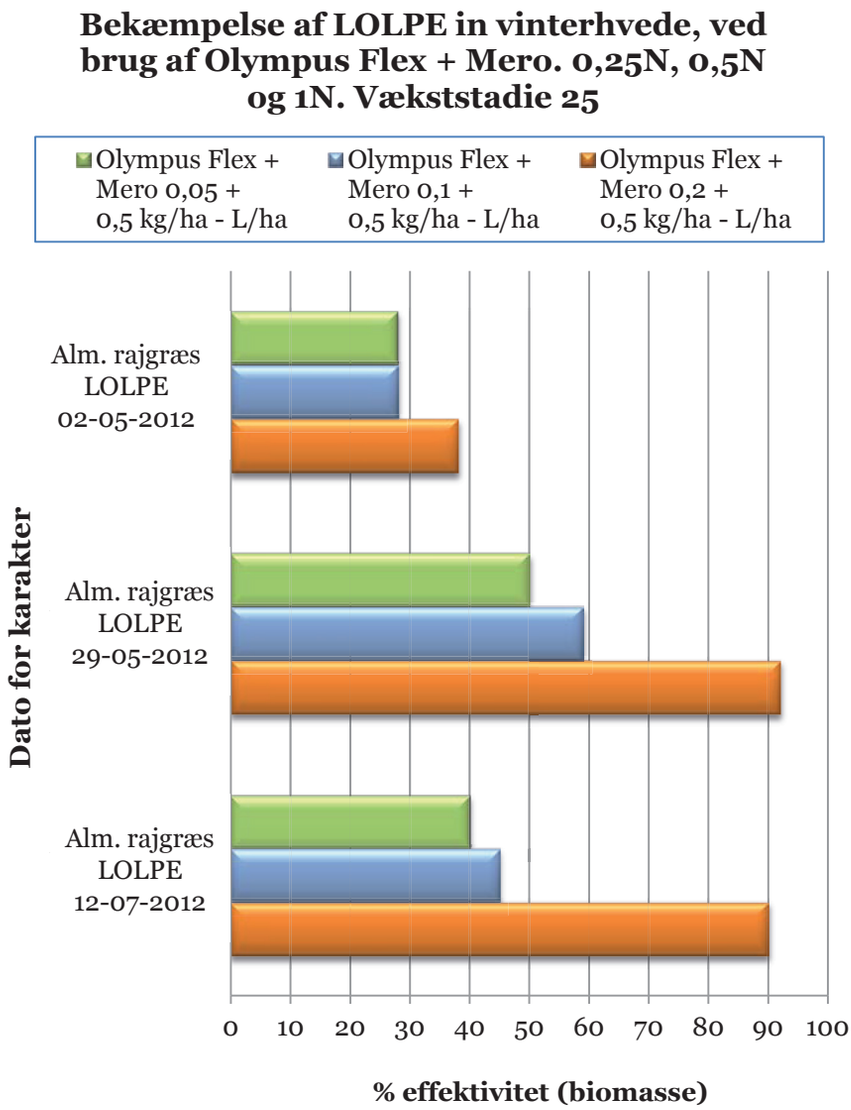
Figur 5. Effekt overfor tokimbladet ukrudt af CA2697 sammenlignet med Metaxon og Starane 180 S i normal dosering ved anvendelse i vårbyg før BBCH vækststadie 39.



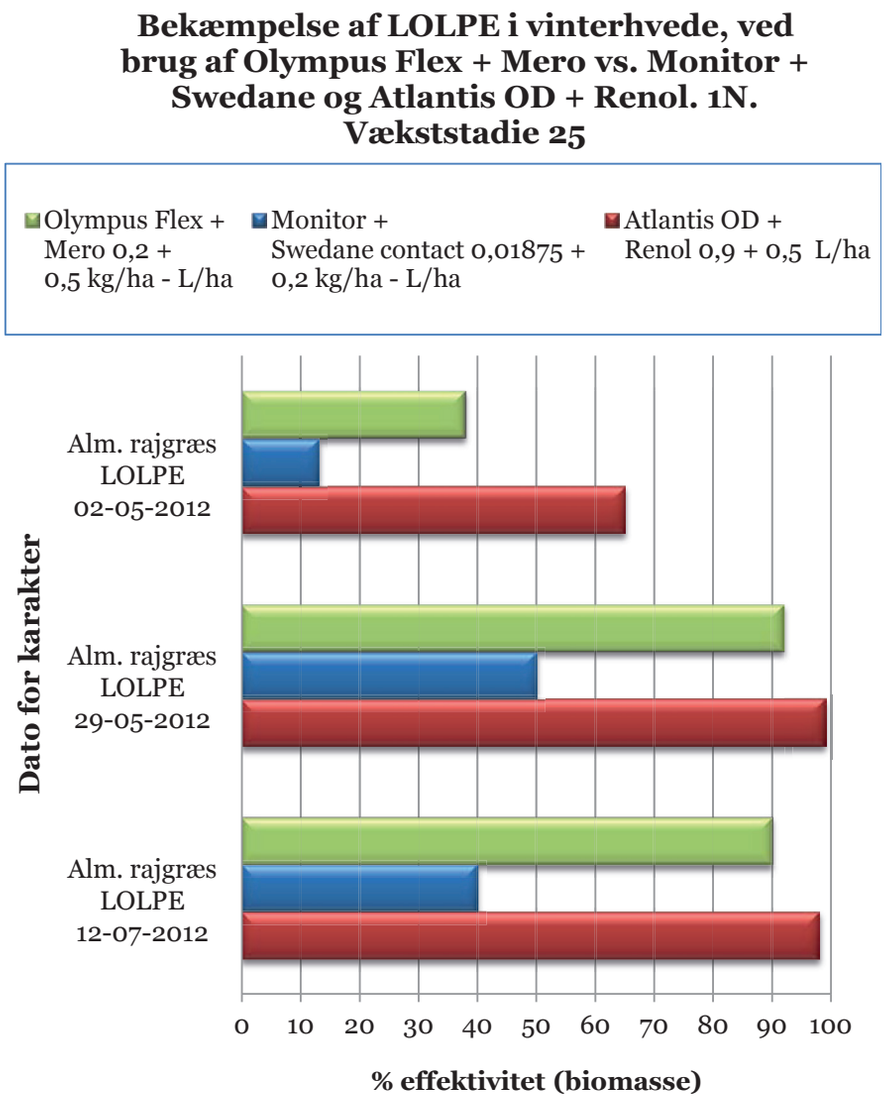
Figur 6. Effekt overfor burresnerre af CA2697 sammenlignet med Metaxon og Starane 180 S i normaldosering i vinterhvede om foråret i BBCH vækststadie 32-39.



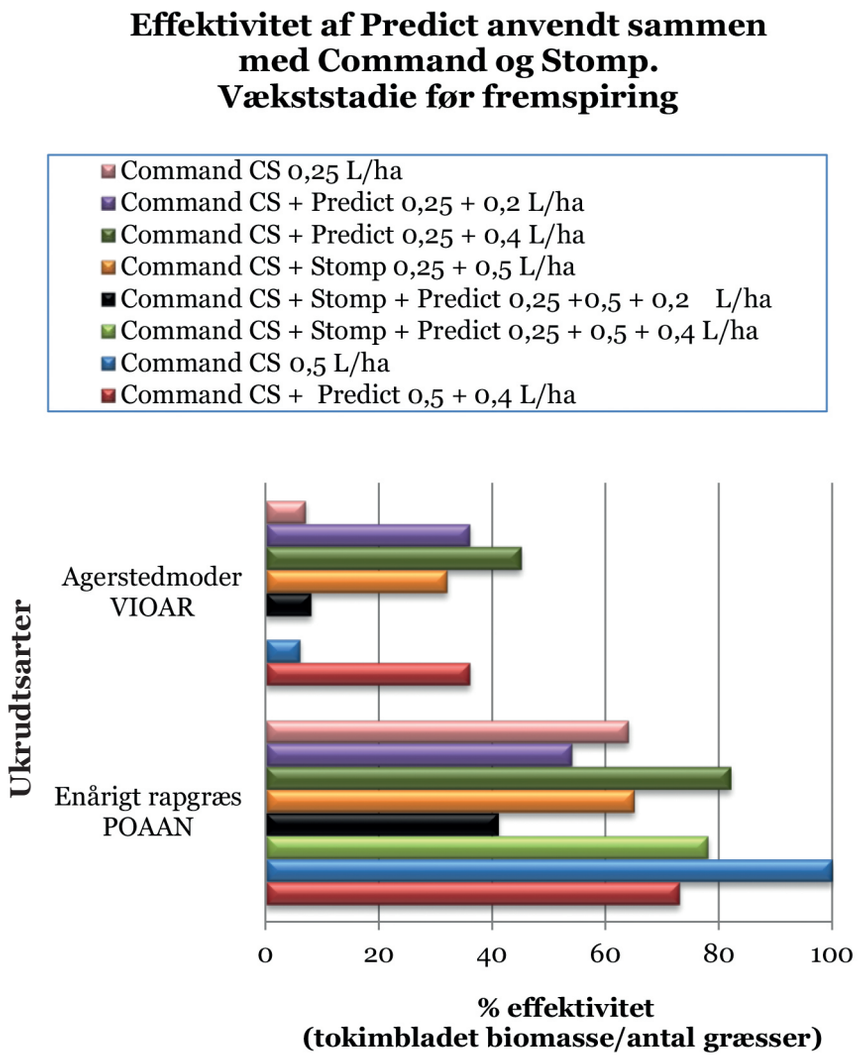
Figur 7. Effekt overfor spildkorn af vinterbyg i vinterraps af Targa Super sammenlignet med Agil 100 EC i 3 doseringer (0,25N, 0,5N og 1N). Behandling er foretaget om efteråret i vinterbyggens BBCH vækststadie 13-14.



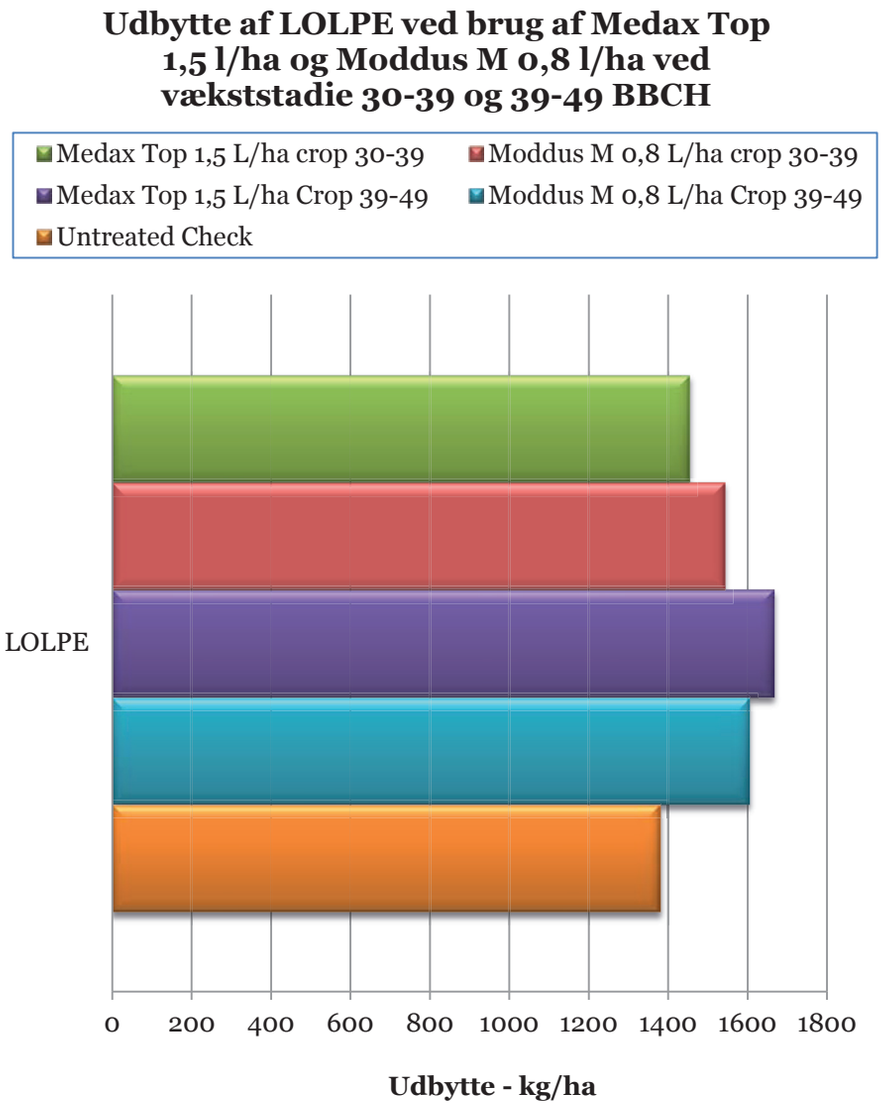
Figur 8. Effekt af Olympus Flex + Mero overfor alm. rajgræs i 3 doseringer (0,25N, 0,5N og 1N) i vinterhvede i BBCH vækststadie 25.



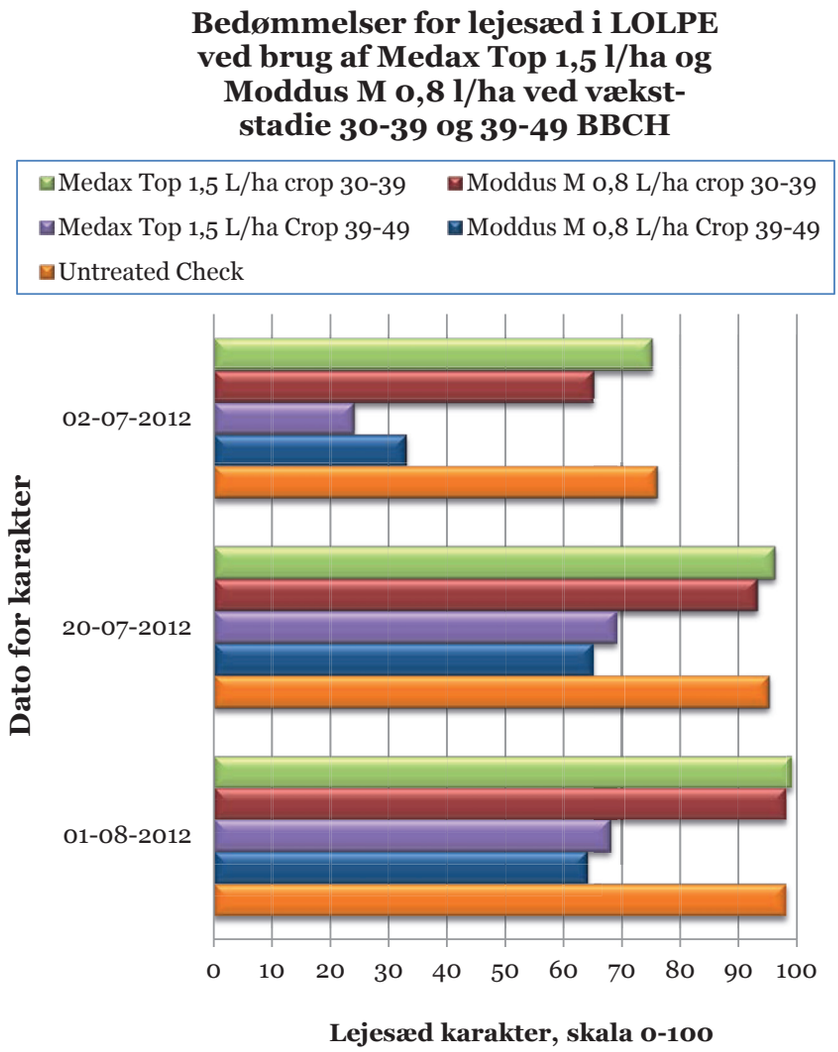
Figur 9. Effekt af Olympus Flex + Mero overfor alm. rajgræs sammenlignet med Monitor + Swedane og Atlantis + Renol i vinterhvede, behandlet i BBCH vækststadie 25 i normal dosering.



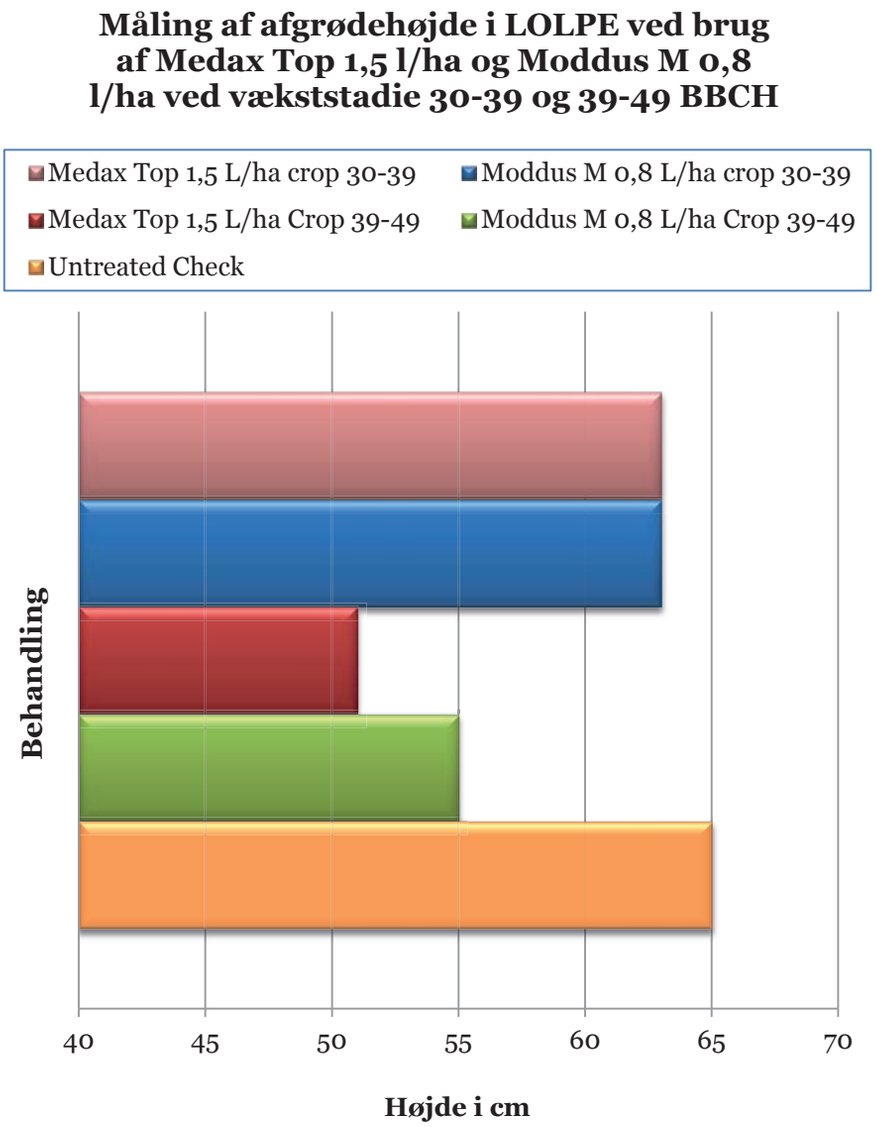
Figur 10. Effekt overfor ukrudt af Command CS og Command CS – Stomp med og uden additivet Predict i vinterraps før fremspiring.



Figur 11. Udbytte i alm. rajgræs (Greenfair plænetype) efter behandling med Medax Top og Moddus M i normal dosering ved to forskellige behandlingstidspunkter.



Figur 12. Bedømmelser for lejesæd i alm. rajgræs (Greenfair plænetype) efter behandling med Medax Top og Moddus M i normal dosering på to forskellige behandlingstidspunkter.



Figur 13. Måling af afgrødehøjde i alm. rajgræs (Greenfari plænetype) efter behandling med Medax Top og Moddus M i normal dosering på to forskellige behandlingstidspunkter

XIII Kemikalieoversigt

Fungicider, sprøjtemidler		
Handelsnavn	**Aktivstof**	**Gram pr. l eller kg**
Adexar	Epoxiconazol + Fluxapyroxad	62,5+62,5
Aproach	Picoxystrobin	250
Armure	Difenoconazol + Propiconazol	150+150
Aviator Xpro	Bixafen + Prothioconazol	75+150
Banjo Forte	Dimethomorph + Fluazinam	200+200
BAY F 111	Fluopyram + Prothioconazol	125+125
Bell	Boscalid + Epoxiconazol	233+67
Bell Super	Boscalid + Epoxiconazol	140+50
Bravo 500 SC	Chlorthalonil	500
Bumper 25 EC	Propiconazol	250
Ceando	Epoxiconazol + Metrafenon	83+100
CHA 5910	Epoxiconazol	125
Comet	Pyraclostrobin	250
Dithane NT	Mancozeb	750
Epox Extra (MCW626)	Epoxiconazol + Folpet	50+350
Flexity	Metrafenon	300
Folicur EC 250	Tebuconazol	250
Folicur EW 250	Tebuconazol	250
Folicur Xpert	Tebuconazol + Prothioconazol	160+80
Folpet 500	Folpet	500
Juventus 90	Metconazol	90
Imtrex	Fluxapyroxad	62,5
Maredo 125 EC	Epoxiconazol	125
Opera	Pyraclostrobin + Epoxiconazol	250+160
Opus	Epoxiconazol	125
Orius 200 EW	Tebuconazol	200
Osiris	Epoxicoanzol + Metconazol	37,5+27,5
Platoon	Pyraclostrobin	200
Proline EC 250	Prothioconazol	250
Proline Expert	Tebuconazol + Prothioconazol	80+160

Fungicider, sprøjtemidler		
Handelsnavn	**Aktivstof**	**Gram pr. l eller kg**
Propulse SE 250	Fluopyram + Prothioconazol	125+125
Prosaro EC 250	Prothioconazol + Tebuconazol	125+125
Proxanil	Propamicarb + Cymoxanil	400+50
Ranman Top	Cyazofamid	160
Revus	Mandipropamid	250
Revus Top	Mandipropamid + Difenoconazol	250+250
Ridomil Gold MZ Pepite	Metalaxyl-M + Mancozeb	40+640
Rubric	Epoxicoanzol	125
Shirlan	Fluazinam	500
Signum WG	Pyraclostrobin + Boscalid	67+267
Sportak 45 EC	Prochloraz	450
Stereo	Cyprodinil + Propiconazol	250+62,5
Talius	Proqinazid	200
Tern	Fenpropidin	750
Viverda	Epoxicoanzol + Pyraclostrobin + Boscalid	50+60+140
Zantara	Bixafen + Tebuconazol	50+165

Insekticider, sprøjtemidler		
Handelsnavn	**Aktivstof**	**Gram pr. l eller kg**
Avaunt	Indoxacarb	150
Biscaya OD 240	Thiacloprid	240
KN 128 30 WG	Indoxacarb	300
Plenum 50 WG	Pymetrozin	500
Steward	Indoxacarb	300

Herbicider, sprøjtemidler		
Handelsnavn	**Aktivstof**	**Gram pr. l eller kg**
Agil 100 EC	Propaquizafop	100
Atlantis OD	Mefenpyr + Mesosulfuron + Iodosulfuron	30+10+2
Bacara Forte	Flurtamone + Flufenacet + Diflufenican	120+120+120
Bacara Special	Flurtamone + Flufenacet + Diflufenican	60+80+200
Catch	Flurasulam + 2,4 D	6,25+300
CA2697	Fluoxypyr + MCPA	80+320
CA2917	Flurasulam	50
CA2918	Flurasulam + 2,4 D	7,5+360
Command CS	Clomazone	360
DFF	Diflufenican	500
Metaxon	MCPA	750
Medax Top	Mepiquat + Prohexadion	300+50
Moddus M	Trinexapac-ethyl	250
Monitor	Sulfosulfuron	800
Mustang Forte	Florasulam + 2,4 D + Aminpyralid	5+180+10
Olympus Flex	Mesosulforon-methyl + Propoxycarbazone-sodium	44,8+67,2
Primus	Flurasulam	50
Predict	Olie	800
Starane 180 S	Fluoxypyr	180
Stomp	Pendamethalin	400
Targa Super 5 SC	Quizalofop-P-ethyl	50

RESUME

Publikationen indeholder resultater fra forsøg med pesticider, som er udført ved Institut for Agroøkologi i 2012 inden for landbrugsområdet. Resultaterne stammer for størstedelens vedkommende fra markforsøg, men også resultater fra væksthus og semifield er inkluderet. Rapporten indeholder resultater, som belyser:

- Effekter af nye pesticider
- Resultater fra forskellige bekæmpelsesstrategier, herunder hvordan specifikke skadegørere kan kontrolleres, som en del af en integreret bekæmpelsesstrategi, som både involverer sorter og bekæmpelsestærskler
- Resultater med pesticidresistens
- Model for spiring af ukrudtsgræsser