



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Biologisk veiledningsprøving 2016

Soppmidler

NIBIO RAPPORT | VOL. 2 | NR. 155 | 2016



Red. Gunn Mari Strømeng
Divisjon for bioteknologi og plantehelse

TITTEL/TITLE

Biologisk veiledningsprøving 2016. Soppmidler

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Gunn Mari Strømeng (redaktør), Unni Abrahamsen, Belachew Asalf, Håvard Eikemo, Andrea Ficke, Vinh Hong Le, Berit Nordskog, Martin Petterson, Arne Stensvand, Venche Talgø

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKTNR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
17.01.17	2/155/2016	Åpen	1110053 og 8389	17/00147
ISBN:	ISSN:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:	
978-82-17-01760-8	2464-1162	47	1	

OPPDRAGSGIVER/EMPLOYER:

Flere

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Gunn Mari Strømeng

STIKKORD/KEYWORDS:

Sopp, sjukdom, fungicider

Fungi, disease, fungicides

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Plantevern

Plant protection

SAMMENDRAG/SUMMARY:

Sammendrag (norsk sammendrag er obligatorisk dersom rapporten er skrevet på engelsk)»

Summary (for reports written in English, a Norwegian summary is mandatory)»

LAND/COUNTRY:

Norge

FYLKE/COUNTY:

Akershus

KOMMUNE/MUNICIPALITY:

Ås

STED/LOKALITET:

Ås

GODKJENT /APPROVED

Arne Hermansen

NAVN/NAME

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER

Gunn Mari Strømeng

NAVN/NAME

**NIBIO**NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Forord

I denne rapporten presenteres resultater fra biologisk veiledningsprøving av soppmidler finansiert av importører/tilvirkere av plantevernmidler, produsentgrupper, Norsk Landbruksrådgiving (NLR), Landbruks- og matdepartementet (LMD) og av NIBIO. Utprøving i småkulturer finansiert over Handlingsplanen for redusert risiko ved bruk av plantevernmidler via NLR er også inkludert her. Enheter i NLR gjør en stor egeninnsats i disse forsøkene, og vi takker for støtten til disse forsøkene. Norge fikk nytt regelverk for plantevernmidler i juni 2015. Dersom det er utført godkjenningsprøving med ikke-godkjente midler på oppdrag fra plantervernmidelfirmaer vil disse etter avtale få tilsendt egne rapporter.

Det er laget en rapport fra hvert fagområde i NIBIO Divisjon for bioteknologi og plantehelse, dvs. soppjukdommer, skadedyr og ugras. Oppsettet i rapportene følger samme oppsett som tidligere år. For hver serie er det spesifisert hvor finansieringen kommer fra. For hver serie er det gitt en kort forsøksbeskrivelse, etterfulgt av resultater og tabeller, og bakgrunnsopplysninger for det enkelte forsøk følger etter tabellene. Den praktiske delen av forsøkene er utført ved rådgivingsenhetene, ved NIBIO Divisjon for bioteknologi og plantehelse eller ved andre divisjoner i NIBIO

Alle forsøk er utført etter GEP-kvalitet (GEP=God Eksperimentell Praksis eller God EffektivitetsPrøving) hvis ikke annet er nevnt. Dette innebærer at det er utarbeidet skriftlige prosedyrer for alle aktuelle arbeidsprosesser. Disse prosedyrene, kalt standardforskrifter (SF'er), er samlet i en kvalitetshåndbok, og denne er delt ut til alle personer som arbeider med utprøving av plantevernmidler. De samme personene har også vært med på et endagskurs i GEP-arbeid. NIBIO Divisjon for bioteknologi og plantehelse (tidligere Bioforsk Plantehelse og Planteforsk Plantevernet) fikk sitt GEP-sertifikat i mai 1999 og dette ble fornyet i 2016 (vedlagt). Ved å holde GEP-kvalitet vil våre forsøksresultater også kunne aksepteres under lignende klimatiske forhold i andre land. I alt 6 forskningsstasjoner ved NIBIO og 20 rådgivingsenheter i NLR (pr. mars 2016) er med på GEP-ordningen.

Rådgivingsenhetene kan presentere resultater fra egen enhet i tabellform og sammendraget for seriene de har vært med på i årsrapporten eller forsøksmeldinger. Ved annen publisering må dette avtales med NIBIO Divisjon for bioteknologi og plantehelse, og ved all presentasjon av resultater skal det henvises til denne rapporten.

Ås, 26.01.17

Kirsten Semb Tørrresen

Koordinator for utprøving av plantevernmidler

Innhold

1	Frukt og bær	6
1.1	Syllit (dodin) og Curatio (kalsiumpolysulfid) mot skurv i eple	6
1.1.1	Finansiering	6
1.1.2	Formål	6
1.1.3	Metoder	6
1.1.4	Resultater og diskusjon	7
1.1.5	Konklusjon	7
1.1.6	Resultattabeller og forsøksopplysninger	7
1.2	Utrøving av Signum, Topas, Forbel og Nordox mot bringebærrust	12
1.2.1	Finansiering	12
1.2.2	Formål	12
1.2.3	Metoder	12
1.2.4	Resultater og diskusjon	13
1.2.5	Konklusjon	13
1.2.6	Resultattabeller og forsøksopplysninger	13
1.3	Fungicidresistens hos gråskimmel i jordbær	16
1.3.1	Finansiering	16
1.3.2	Formål og bakgrunn	16
1.3.3	Metoder	16
1.3.4	Resultater og diskusjon	18
1.3.5	Konklusjon	18
1.3.6	Resultattabeller og forsøksopplysninger	18
2	Korn	19
2.1	NPLH 140201414. Soppmidler mot akksfusariose og mykotoksiner i hvete	19
2.1.1	Finansiering	19
2.1.2	Formål og bakgrunn	19
2.1.3	Forsøksplan	19
2.1.4	Resultater	19
2.1.5	Konklusjon	20
2.2	Sjukdomsangrep og avlingsreduksjon i vårhvetesortene Bjarne og Mirakel	21
2.2.1	Finansiering	21
2.2.2	Formål	21
2.2.3	Forsøksplan	21
2.2.4	Resultater og diskusjon	21
2.2.5	Resultattabeller og forsøksopplysninger	22
2.3	Forsøk med midler og blandinger ved soppbekjempelse i vårhete (NAPE 14061616)	26
2.3.1	Finansiering	26
2.3.2	Formål	26
2.3.3	Metoder	26
2.3.4	Resultater og diskusjon	27
2.3.5	Konklusjon	27
2.3.6	Resultattabeller og forsøksopplysninger	28
2.4	Sprøyting mot overvintringssopp – virkning på gulrustangrep (NAPE 14021616)	32

2.4.1	Finansiering	32
2.4.2	Formål	32
2.4.3	Metoder	32
2.4.4	Resultater og diskusjon	32
2.4.5	Konklusjon	32
3	Grønnsaker på friland	33
3.1	Beising av setteløk mot soppsjukdommer	33
3.1.1	Finansiering	33
3.1.2	Formål	33
3.1.3	Metoder	33
3.1.4	Resultater og diskusjon	34
3.1.5	Konklusjon	34
3.1.6	Resultattabeller og forsøksopplysninger	35
3.2	Beising av setteløk mot soppsykdommer, 2015. Lagringsforsøk (Serie HG7-2015-16)	37
3.2.1	Finansiering	37
3.2.2	Formål	37
3.2.3	Metoder	37
3.2.4	Resultater og diskusjon	38
3.2.5	Konklusjon	38
3.2.6	Resultattabeller og forsøksopplysninger	38
3.3	Forebyggende og kurativ effekt av soppmidler mot anthracnose i salat	39
3.3.1	Finansiering	39
3.3.2	Formål	39
3.3.3	Metoder	39
3.3.4	Resultater og diskusjon	40
3.3.5	Konklusjon	40
3.3.6	Resultattabeller og forsøksopplysninger	41
4	Skog og planteskole	43
4.1	Neonectria-kreft (<i>Neonectria fuckeliana</i>) i gran	43
4.1.1	Finansiering	43
4.1.2	Formål	43
4.1.3	Metodar	43
4.1.4	Konklusjon	44
5	Oversikt over soppmidler med i forsøk	45
6	Oversikt over soppsjukdommer med i forsøk i 2016	47
	Vedlegg	48
	Vedlegg 1 GEP-sertifikat	48

1 Frukt og bær

1.1 Syllit (dodin) og Curatio (kalsiumpolysulfid) mot skurv i eple

v/Arne Stensvand

1.1.1 Finansiering

Midlar frå Handlingsplanen.

1.1.2 Føremål

Vi har prøvd ut to tidlegare godkjente middel mot epleskurv (*Venturia inaequalis*), dodin (Syllit) og kalsiumpolysulfid (svovelkalk, Curatio). Både førebyggjande og kurativ (etter varsel om infeksjon) effekt av midla vart undersøkt og samanlikna med standard-middelet ditianon (Delan).

1.1.3 Metodar

1.1.3.1 Handsamingar som var med i forsøket.

Forsøksledd/fungicid	Preparat	Mengde aktivt stoff pr. kilo eller liter	Konsentrasjon (gram pr. 100 liter)
1. usprøyta			
2. ditianon, førebyggjande	Delan WG	700 g/kg	75 g
3. dodin, førebyggjande	Syllit 544 SC	544 g/L	85 ml
4. dodin, etter varsel	Syllit 544 SC	544 g/L	85 ml
5. kalsiumpolysulfid, førebyggjande	Curatio	380 g/L	1600 ml
6. kalsiumpolysulfid, etter varsel	Curatio	380 g/L	1600 ml

1.1.3.2 Forsøksplan og plassering

Forsøket føregjekk i eplesorten Summerred (planta 2010) på grunnstamme M9 ved NIBIO Ullensvang i Hordaland. Radavstanden var 4,5 × 1 m, med sju tre i kvar rute, med eit pollineringsstre ('Dolgo') mellom kvar rute i rekkjene. Forsøket var lagt ut som eit randomisert blokkforsøk med tre gjentak. Det vart lagt ut blad med skurv i kvart forsøksledd. Blada var infiserte året før og overvintra i eit anna felt før dei vart lagt på bakken (haldt på plass med netting, fritt eksponert for regn). Det vart sprøyta, til avrenning med Hardi trillebårsprøyte, med eit trykk på rundt 10 bar. Væskeforbruket var 7 til 19 liter for kvart forsøksledd (tre gjentak), med størst forbruk mot slutten av behandlingsperioden. Det var 11 førebyggjande sprøytingar i perioden 4.05. til 25.07. (forsøksledd 2, 3 og 5). Det vart sprøyta etter varsel om infeksjon to gonger (19.05. og 30.05., forsøksledd 4 og 6).

1.1.3.3 Registreringar

Ved hausting 15.09. vart det registrert tal frukter med skurv, og 8.09. vart det registrert tal blad med skurv på 20 langskot pr. rute. Det vart også registrert eventuell sprøyteskade og skurv på fruktene ved tidspunkt for tynning (27.06).

1.1.3.4 Handsaming av data

Det vart utført to-vegs variansanalysar med og uten ubehandla forsøksledd, og skilnad mellom behandlingane vart analysert med Tukey's test ($P \leq 0.05$).

1.1.4 Resultat og diskusjon

Det var kraftig angrep av skurv i feltet. Det var ingen effekt av sprøyting med kalsiumpolysulfid etter varsel, og det var heller ikkje tilfredsstillande effekt av dodin etter varsel. Ei hovudårsak til den svake effekten var nok at det berre var to behandlingar etter varsel, og dei skjedde ikkje til optimalt tidspunkt. Den viktigaste infeksjonsperioden for epleskurv i følgje RIMpro, basert på data frå klimastasjonen ved NIBIO Ullenvang, var 18.-23.05., med to andre viktige periodar 10.-14.05. og 29.05.-2.06. For å få betre effekt av sprøyting etter varsel med kalsiumpolysulfid og dodin burde det truleg ha vore sprøyta 14. eller 15.05., 24. eller 25.05. og rett etter det siste viktige varselet 2.06. Ditianon og dodin hadde begge svært god førebyggjande effekt. Kalsiumpolysulfid hadde svakare effekt. Noko av forklaringa på dette kan vera at Delan og Syllit er meir regnfaste preparat enn Curatio, men også at dei to førstnemnde preparata har betre effekt. For å få best mogleg effekt av kalsiumpolysulfid bør det nok sprøytast både rett før og rett etter dei viktigaste infeksjonsperiodane. Det var noko korkdanning på frukter som var behandla med dodin. Det er noko som er kjent frå tidlegare, når dodin var på marknaden. Viss det vart sprøyta på «duna kart» med dodin, var det ein risiko for korkdanning. Summerred er også utsett for å få korkdanning av ulike årsaker.

1.1.5 Konklusjon

Det var dårleg effekt av sprøyting etter varsel, men det kan forklarast med for få sprøytingar og til ikkje-optimale tidspunkt. Ditianon og dodin hadde god førebyggjande effekt, mens kalsiumpolysulfid var noko svakare.

1.1.6 Resultattabellar og forsøksopplysingar

Tabell 1.1-1. Angrep av epleskurv på blad og frukter etter handsamingar med dodin eller kalsiumpolysulfid, enten forebyggjande eller etter varsel om infeksjon, samanlikna med førebyggjande handsamingar med ditianon (standard) og usprøyta (kontroll).

Behandling	Tal blad på 20 skot med angrep av skurv ved hausting	Prosent frukter med skurv ved hausting
1. usprøyta	65,3 a ¹	76,5 a
2. ditianon	2,3 d (b ²)	0,0 b (b)
3. dodin	0,3 d (b)	0,0 b (b)
4. dodin, etter varsel	31,3 c (a)	24,3 b (b)
5. kalsiumpolysulfid	37,7 bc (a)	10,5 b (b)
6. kalsiumpolysulfid, etter varsel	54,7 ab (a)	85,4 a (a)
P-verdi med usprøyta	< 0,001	< 0,001
P-verdi uten usprøyta	< 0,001	< 0,001

¹Ulike bokstavar i kolonna markerer signifikant skilnad ($P \leq 0,05$)

²Ulike bokstavar i parentes i kolonna markerer signifikant skilnad ($P \leq 0,05$) uten usprøyta ledd

Forsøksopplysninger – Feltforsøk

Serie/forsøksnr		NLR-enhet:	NIBIO Ullensvang		
Anleggsrute:	m x m	Høsterute:	m x m		
Nærmeste klimastasjon:	km fra feltet:	Kartreferanse (UTM):			
Sprøytetid med dato		A: 4/5	B: 10/5	C: 19/5	
Klokkeslett (fra-til) for sprøyting		08-9:30	08-9:30	08-10	
Utvikling/angrep av skadegjørere ved sprøyting, BBCH for ugras		Art:			
Utvikling av kultur ved sprøyting	BBCH:	56	57	64	
Sprøytetype: Hardi trillebårsprøyte					
Dysetype brukt: Albus 1,2 mm	Dysetrykk i Bar: 10				
Jordfuktighet i de øvre 2 cm					
Svært tørt (1) - Tørt (2) - Middels fuktig (3) - Fuktig (4) - Svært fuktig (5)					
Jordfuktighet i sjiktet 2-10 cm					
Svært tørt(1) – Tørt(2) – Middels fuktig(3) – Fuktig (4) – Svært fuktig (5)					
Vekstforhold siste uke før sprøyting					
Optimale(1) – Gode (2) – Middels gode (3) – Dårlige (4) – Svært dårlige(5)					
Plantenes vannforsyning ved sprøyting: Våte planter(1) – Tørre planter, saftspente(2) – Tørre planter (3) – Tørre planter, tørkepreget (4) – Tørre planter, slappe blad (5)					
Vind ved sprøyting, m/sek.					
0-0,9 - 1,0-1,9 - Over 1,9 Hvor mye? Angi vindretning					
Lysforhold ved sprøyting		3	4	4	
Skyfritt, sol (1) – Lettskyet, sol (2) – Lettskyet (3) – Overskyet (4)					
Vekstforhold første uke etter sprøyting					
Optimale (1) – Gode (2) – Middels gode(3) – Dårlige(4) – Svært dårlige(5)					
Temperatur ved sprøyting, °C (målt)		8	10	9	
Relativ luftfuktighet (RF %) ved sprøyting (målt)					

Forkultur:	
Kultur art:	
Kultur sort:	

Jordart (Sand – Silt – Leir– Morene– Myrjord)			
% leir		% silt	% sand
% organisk materiale			pH

Så/sette/plantetid:	Spiredato:	Skytedato (evt. blomstring):
Registreringsdato(er):	27.6 skade på frukter, 8.9 skurv blad	Kultur BBCH ved registrering:
Høstedata(er):	14.9, reg 15.9	

Sprøyting, gjødsling og vanning på forsøket utenom forsøksbehandlingen

Sprøyting			Vanning		Gjødsling		
Middel	Mengde	Dato	mm	Dato	Slag	Kg/daa	Dato
Nordox 200g Urea 400g		5.4					

Vurdering av kvaliteten på forsøket	Meget godt	Godt	Mindre godt	Dårlig-utgår
Mhp. Skadegjørere		x		
Mhp. Avling		x		

Årsak til evt. lavt avlingsnivå:	
Tørke (1) – Ugras (2) – Dårlig jordstruktur (3) – sjukdommer (4) – Næringsmangel (5) – Lav pH (6) – annet (7, spesifiser over)	
Andre merknader:	

Forsøket er utført etter godkjente GEP retningslinjer.	Dato: 29.12.16	Ansvarlig: Arne Stensvand (sign)
--	----------------	----------------------------------

Forsøksopplysninger – Feltforsøk

Serie/forsøksnr		NLR-enhet:	NIBIO Ullensvang	
Anleggsrute:	m x m	Høsterute:	m x m	
Nærmeste klimastasjon:		km fra feltet:		
Sprøytetid med dato		Kartreferanse (UTM):	D:24_/5_	E: 30/_5
Klokkeslett (fra-til) for sprøyting			08-9:30	08-10
Utvikling/angrep av skadegjørere ved sprøyting, BBCH for ugras		Art:		
Utvikling av kultur ved sprøyting		BBCH:	67	70
Sprøytetype: Hardi trillebårsprøyte				
Dysetype brukt: Albus 1,2 mm		Dysetrykk i Bar: 10		
Jordfuktighet i de øvre 2 cm Svært tørt (1) - Tørt (2) - Middels fuktig (3) - Fuktig (4) - Svært fuktig (5)				
Jordfuktighet i sjiktet 2-10 cm Svært tørt(1) – Tørt(2) – Middels fuktig(3) – Fuktig (4) – Svært fuktig (5)				
Vekstforhold siste uke før sprøyting Optimale(1) – Gode (2) – Middels gode (3) – Dårlige (4) – Svært dårlige(5)				
Plantenes vannforsyning ved sprøyting: Våte planter(1) – Tørre planter, saftspente(2) – Tørre planter (3) – Tørre planter, tørkepreget (4) – Tørre planter, slappe blad (5)				
Vind ved sprøyting, m/sek. 0,9 - 1,0-1,9 - Over 1,9 Hvor mye? Angi vindretning		0-		
Lysforhold ved sprøyting Skyfritt, sol (1) – Lettskyet,sol (2) – Lettskyet (3) – Overskyet (4)			3	4
Vekstforhold første uke etter sprøyting Optimale (1) – Gode (2) – Middels gode(3) – Dårlige(4) – Svært dårlige(5)				
Temperatur ved sprøyting, °C (målt)			12	13
Relativ luftfuktighet (RF %) ved sprøyting (målt)				17

Forkultur:	
Kultur art:	
Kultur sort:	

Jordart (Sand – Silt – Leir– Morene– Myrjord)		
% leir	% silt	% sand
% organisk materiale		pH

Så/sette/plantetid:	Spiredato:	Skytedato (evt. blomstring):
Registreringsdato(er):		Kultur BBCH ved registrering:
Høstedato(er):		

Sprøyting, gjødsling og vanning på forsøket utenom forsøksbehandlingen

Sprøyting			Vanning		Gjødsling		
Middel	Mengde	Dato	mm	Dato	Slag	Kg/daa	Dato

Vurdering av kvaliteten på forsøket	Meget godt	Godt	Mindre godt	Dårlig-utgå
Mhp. Skadegjørere				
Mhp. Avling				

Årsak til evt. lavt avlingsnivå:	
Tørke (1) – Ugras (2) – Dårlig jordstruktur (3) – sjukdommer (4) – Næringsmangel (5) – Lav pH (6) – annet (7, spesifiser over)	
Andre merknader:	

Forsøket er utført etter godkjente GEP retningslinjer.	Dato:	Ansvarlig:	(sign)
--	-------	------------	--------

1.2 Utprøving av Signum, Topas, Forbel og Nordox mot bringebærrust

v/Arne Stensvand

1.2.1 Finansiering

Midlar frå Handlingsplanen.

1.2.2 Føremål

Bringebærrust (*Phragmidium rubi-idaei*) er eit aukande problem i hovedsorten vår av bringebær, 'Glen Ample'. Vi har prøvd ut fire preparat med mogleg verknad mot bringebærrust.

1.2.3 Metodar

1.2.3.1 Handsamingar som var med i forsøket.

Forsøksledd/fungicid	Preparat	Mengde aktivt stoff pr. kilo eller liter	Konsentrasjon (gram pr. 100 liter)
1. usprøyta			
2. pyraklostrobin + boskalid	Signum	67 + 267 g/kg	150 g
3. penkonazol	Topas 100 EC	100 g/L	50 ml
4. fenpropimorf	Forbel	750 g/L	100 ml
5. koparoksyd	NORDOX 75 WG	862 g/kg	75 g

1.2.3.2 Forsøksplan og plassering

Forsøket føregjekk i bringebærsorten Glen Ample (planta 2014) i Søgne kommune i Vest-Agder, i ein høg plasttunnel. Det var planta på drillar dekkja med Mypex, med 3,75 m radavstand. Forsøket var eit randomisert blokkforsøk med tre gjentak og 7 m rutestorleik. Det vart sprøyta til avrenning med ei Solo ryggståkesrøyte med ein dyseopning og trinnlaus trykkregulering. Det vart sprøyta tre gonger under blomstringa, første gong når dei nye skota var om lag 10 cm, og ein gong etter hausting. Væskeforbruket var 6 til 6,7 liter pr. forsøksledd (tre gjentak). Begynnande blomstring var 13.05., og haustestart var 13.06.

1.2.3.3 Registreringar

Registrering av rust på bladverket vart føretatt fem gonger med ca. ein månads mellomrom, frå 27.05. til 20.09. Det vart ikkje gjennomført avlingsregistreringar. Det vart registrert angrepsgrad av rust på bladverket på 10 nye skot i kvar rute, på ein skala frå 1 til 6, der 1 = 0 %, 2 = 0-1 %, 3 = 2-5 %, 4 = 6-20 %, 5 = 21-40 % og 6 = > 40 %. Det vart gitt eit gjennomsnitt for kvar rute som så vart rekna tilbake til prosent angrep.

1.2.3.4 Handsaming av data

Det vart utført to-vegs variansanalysar for siste registrering i august og for arealet under sjukdomskurva (AUDPC = «area under the disease progress curve») som inkluderte dei fire registreringane i perioden 27.05. til 18.08. Den siste registreringa (20.09.) vart ikkje tatt med i analysen av AUDPC på grunn av lang avstand i tid frå siste sprøyting. Skilnad mellom behandlingane vart analysert med Tukey's test ($P \leq 0.05$).

1.2.4 Resultat og diskusjon

Både angrepsgrad på bladverket 18.08. og AUDPC viste at det var effekt av alle behandlingane. Det var ikkje signifikante skilnadar mellom dei behandla rutene når det ubehandla (usprøyta) leddet var med i analysen av AUDPC. Viss det usprøyta leddet vart utelukka for AUDPC, var det signifikant betre verknad av penkonazol og fenpropimorf samanlikna med koparoksyd, mens pyraklostrobin + boskalid ikkje var signifikant ulik dei andre behandlingane. Ved registrering 20.09. var det fortsatt klar effekt av sprøytingar med penkonazol og fenpropimorf på det plantevevet som hadde vorte sprøyta på tidlegare (data ikkje vist her). På nyvekst som hadde skjedd etter at behandlingane var avslutta, var det ingen skilnad mellom behandlingane 20.09.

1.2.5 Konklusjon

Det var effekt av alle midla, men penkonazol (Topas 100 EC) og fenpropimorf (Forbel) hadde den beste effekten.

1.2.6 Resultattabellar og forsøksopplysingar

Tabell 1.2-1. Bringebærrust på bladverket etter behandling med fire ulike soppmiddel samanlikna med usprøyta (kontroll); målt som angrepsgrad 18. august og arealet under sjukdomskurva (AUDPC) etter fire registreringar frå 27. mai til 18. august.

Behandling	Angrepsgrad på bladverket 18.08.	AUDPC (basert på fire registreringstidspunkt)
1. usprøyta	59,3 a ¹	2236,9 a
2. pyraklostrobin + boskalid	18,1 b	534,9 b (ab ²)
3. penkonazol	1,2 b	238,3 b (b)
4. fenpropimorf	0,7 b	157,2 b (b)
5. koparoksyd	20,1 b	826,2 b (a)
P-verdi med usprøyta	< 0,001	< 0,001
P-verdi uten usprøyta	0,059	0,014

¹Ulike bokstavar i kolonna markerer signifikant skilnad ($P \leq 0,05$)

²Ulike bokstavar i parentes i kolonna markerer signifikant skilnad ($P \leq 0,05$) uten usprøyta ledd

Forsøksopplysninger – Feltforsøk

Serie/forsøksnr		NLR-enhet:	NLR Agder		
Anleggsrute:	7 m		Høsterute:	4 m	
Nærmeste klimastasjon:	Kjevik	km fra feltet: 20	Kartreferanse (UTM):		
Sprøytetid med dato			A: <u> </u> 13/ <u> </u> 5	B: <u> </u> 20/ <u> </u> 5	C: <u> </u> 27/ <u> </u> 5
DKlokkeslett (fra-til) for sprøyting			8-10,30	8-10,30	8-10,30
Utvikling/angrep av skadegjørere ved sprøyting, BBCH for ugras			Art:		
Utvikling av kultur ved sprøyting			BBCH:	57 - 59	61 65
Sprøytetype: Ryggståkesprøyte					
Dysetype brukt: Trinnvis dyse med stilling 1 – 5. Brukt og mengdekalibrert på åpning 4			Brukt væske	Er notert i	Felt/veieskjema
Jordfuktighet i de øvre 2 cm Svært tørt (1) - Tørt (2) – Middels fuktig (3) – Fuktig (4) - Svært fuktig (5)			4	4	4
Jordfuktighet i sjiktet 2-10 cm Svært tørt(1) – Tørt(2) – Middels fuktig(3) – Fuktig (4) – Svært fuktig (5)			4	4	4
Vekstforhold siste uke før sprøyting Optimale(1) – Gode (2) – Middels gode (3) – Dårlige (4) – Svært dårlige(5)			2	2	2
Plantenes vannforsyning ved sprøyting: Våte planter(1) – Tørre planter, saftspente(2) – Tørre planter (3) – Tørre planter, tørkepreget (4) – Tørre planter, slappe blad (5)			2	2	2
Vind ved sprøyting, m/sek. 0-0,9 - 1,0-1,9 - Over 1,9 Hvor mye? Angi vindretning			0-0,9	0-0,9	0-0,9
Lysforhold ved sprøyting Skyfritt, sol (1) – Lettskyet,sol (2) – Lettskyet (3) – Overskyet (4)			3	4	4
Vekstforhold første uke etter sprøyting Optimale (1) – Gode (2) – Middels gode(3) – Dårlige(4) – Svært dårlige(5)			2	2	2
Temperatur ved sprøyting, °C (målt)			14	15	14
Relativ luftfuktighet (RF %) ved sprøyting (målt)			75	85	85

Forkultur:	Potet
Kultur art:	Bringebær
Kultur sort:	Glen Ample

Jordart (Sand – Silt – Leir– Morene– Myrjord)		Siltig finsand	
% leir	5-10	% silt	% sand
% organisk materiale		7,2	pH 6,0

Så/sette/plantetid:		Spiredato:		Skytedato (evt. blomstring):	
Registreringsdato(er):		Kultur BBCH ved registrering:			
Høstedata(er):					

Sprøyting, gjødsling og vanning på forsøket utenom forsøksbehandlingen

Sprøyting			Vanning		Gjødsling Fulgt gjødsel plan		
Middel	Mengde	Dato	Dato	Slag	Kg/daa	Dato	
Danitron	100 ml	02.05					
Calypso	20 ml	10,05					
Envidor	40 ml	25.07					

Vurdering av kvaliteten på forsøket	Meget godt	Godt	Mindre godt	Dårlig-utgår
Mhp. skadegjørere	x			
Mhp. avling		x		

Årsak til evt. lavt avlingsnivå:			
Tørke (1) – Ugras (2) – Dårlig jordstruktur (3) – sykdommer (4) – Næringsmangel (5) – Lav pH (6) – annet (7, spesifiser over)			
Andre merknader:			
Forsøket er utført etter godkjente GEP retningslinjer.	Dato:	Ansvarlig:	(sign)
	19/12-2016	Anne Vintland og Jan Karstein Henriksen	

Forsøksopplysninger – Feltforsøk

Serie/forsøksnr			NLR-enhet: NLR Agder
Anleggsrute:	7 m		Høsterute: 4 m
Nærmeste klimastasjon:	Kjevik	km fra feltet: 20	Kartreferanse (UTM):
Sprøytetid med dato			D 28.07
Klokkeslett (fra-til) for sprøyting			8-10,30
Utvikling/angrep av skadegjørere ved sprøyting, BBCH for ugras			Art:
Utvikling av kultur ved sprøyting	BBCH:		Ca 91
Sprøytetype: Ryggståkesprøyte			
Dysetype brukt: Standard trunnregulerbar dyse kan stilles 1-5. Brukt på stilling 4			Skrevet Inn i tabell veieskjema
Jordfuktighet i de øvre 2 cm Svært tørt (1) - Tørt (2) – Middels fuktig (3) – Fuktig (4) - Svært fuktig (5)			4
Jordfuktighet i sjiktet 2-10 cm Svært tørt(1) – Tørt(2) – Middels fuktig(3) – Fuktig (4) – Svært fuktig (5)			4
Vekstforhold siste uke før sprøyting Optimale(1) – Gode (2) – Middels gode (3) – Dårlige (4) – Svært dårlige(5)			2
Plantenes vannforsyning ved sprøyting: Våte planter(1) – Tørre planter, saftspente(2) – Tørre planter (3) – Tørre planter, tørkepreget (4) – Tørre planter, slappe blad (5)			2
Vind ved sprøyting, m/sek. 0-0,9 - 1,0-1,9 - Over 1,9 Hvor mye? Angi vindretning			0-0,9
Lysforhold ved sprøyting Skyfritt, sol (1) – Lettskyet,sol (2) – Lettskyet (3) – Overskyet (4)			2
Vekstforhold første uke etter sprøyting Optimale (1) – Gode (2) – Middels gode(3) – Dårlige(4) – Svært dårlige(5)			2
Temperatur ved sprøyting, °C (målt)			18
Relativ luftfuktighet (RF %) ved sprøyting (målt)			65

Forkultur:	Potet
Kultur art:	Bringebær
Kultur sort:	Glen Ample

Jordart (Sand – Silt – Leir– Morene– Myrjord)	Siltig finsand		
% leir	5-10	% silt	% sand
% organisk materiale	7,2	pH	6,0

Så/sette/plantetid:	Spiredato:	Skytedato (evt. blomstring):
Registreringsdato(er):	Kultur BBCH ved registrering:	
Høstedato(er):		

Sprøyting, gjødsling og vanning på forsøket utenom forsøksbehandlingen

Sprøyting			Vanning		Gjødsling Fulgt gjødsel plan		
Middel	Mengde	Dato		Dato	Slag	Kg/daa	Dato
Danitron	100 ml	02.05					
Calypso	20 ml	10,05					
Envidor	40 ml	25.07					

Vurdering av kvaliteten på forsøket	Meget godt	Godt	Mindre godt	Dårlig-utgå
Mhp. skadegjørere	x			
Mhp. avling		x		

Årsak til evt. lavt avlingsnivå:			
Tørke (1) – Ugras (2) – Dårlig jordstruktur (3) – sjukdommer (4) – Næringsmangel (5) – Lav pH (6) – annet (7, spesifiser over)			
Andre merknader:			
Forsøket er utført etter godkjente GEP retningslinjer.	Dato:	Ansvarlig:	(sign)
	19/12 – 2016	Anne Vintland og Jan Karstein Henriksen	

1.3 Fungicidresistens hos gråskimmel i jordbær

v/Gunn Mari Strømeng

1.3.1 Finansiering

Kunnskapsutviklingsmidler

1.3.2 Formål og bakgrunn

Etter en jordbærsesong i 2016 på Sørlandet hvor mye bær ble ødelagt av gråskimmel (*Botrytis* spp.), var det nødvendig å undersøke om fungicidresistens hos gråskimmelsoppen kunne være en del av forklaringen. Bakgrunnen var produsentenes mistanke om at fungicidresistens var en del av problemet, og at tilsvarende undersøkelser fra andre deler av landet har vist at resistens mot soppmidler hos gråskimmel er et utbredt problem i jordbær.

1.3.3 Metoder

1.3.3.1 Forsøksplan

Sensommeren 2016 ble det tatt ut prøver av jordbærplanter fra 20 felt hos produsenter på Sørlandet (Tabell 1.3-1). Fra hvert felt ble det tatt plantemateriale fra 10 tilfeldige planter spredt utover i feltet. Prøvene ble sendt til NIBIO for analyse. Metodikken for å bestemme resistens innebærer å teste resistens hos sporer høstet direkte fra plantematerialet etter et par dagers inkubering i vannmettet luft i romtemperatur. Sporene ble blandet ut i autoklavert vann og sporekonsentrasjonen justert til om lag 10^4 - 10^5 konider per ml. Dråper av sporesuspensjonen (15 μ l) ble så satt på agar tilsatt ulike konsentrasjoner av aktuelle fungicider (Tabell 1.3-2).

Tabell 1.3-1. Kommune, sort og planteår for jordbærfelt i Agder hvor det ble tatt ut prøver for undersøkelse av fungicidresistens 2016.

Felt	Kommune	Sort	Plantet	Status analyse ¹
1	Åmli	Florence	2013	Ikke ferdig
2	Grimstad	Sonata	2015	Fullført
3	Grimstad	Sonata	2015	Ikke ferdig
4	Grimstad	Sonata	2016	Fullført
5	Grimstad	Korona		Ikke ferdig
6	Grimstad			Fullført
7	Evje	Sussette	2016	Fullført
8	Valle	Sonata	2015	Fullført
9	Kr.sand	Korona	2014	Fullført
10	Kr.sand	Florence	2016	Fullført
11	Kr.sand	Korona		Fullført
12	Vennesla	Polka	2015	Ikke ferdig
13	Songdalen	Sonata	2015	Ikke ferdig
14	Søgne	Polka	2014	Ikke ferdig
15	Søgne			Ikke ferdig
16	Mandal	Sonata	2016	Ikke ferdig
17	Mandal			Ikke ferdig
18	Marnardal	Florence	2014	Ikke ferdig
19	Lyngdal	Sonata	2015	Fullført
20	Sirdal			Fullført

¹Per desember 2016 er 10 av 20 prøver analysert

Tabell 1.3-2. Fungicider brukt mot gråskimmel i jordbær, virksomme stoffer, tilhørighet til kjemisk gruppe, og hvilke midler som ble brukt i testing for resistens.

Handelspreparat	Virksomt stoff	Kjemisk gruppe	Brukt i resistentest
Rovral	Iprodion	Dikarboksimid	Rovral
Signum	Boskalid +	SDHI	Boskalid ¹
	Pyraklostrobin	Qol	Comet
Switch	Cyprodinil +	Aniliniopyrimidin	Scala ²
	Fludioksonil	Fenylpyrrol	Geoxe
Teldor	Fenheksamid	Hydroksyanilid	Teldor

¹) Rent stoff fra tilvirker

²) Handelspreparatet Scala med det virksomme stoffet pyrimetanil som har kryssresistens med cyprodinil, ble brukt i testingen fordi det ikke var mulig å skaffe handelspreparat med cyprodinil som eneste virksomme stoff

1.3.3.2 Registreringer

Vekst av spirehyfer ble målt etter 12-14 timers inkubering ved 20±1°C. For hver dråpe (prøve/soppmiddel) ble lengden av 10 tilfeldige spirehyfer målt. Gjennomsnittslengden av de 10 spirehyfene i hver dråpe ble beregnet, og ut i fra sammenlikninger med spirehyfevekst på agar uten tilsatt fungicid kunne vi bestemme hvilken resistenskategori hver prøve tilhørte; sensitiv, redusert sensitivitet, moderat resistent eller resistent.

1.3.4 Resultater og diskusjon

Undersøkelsene viste at det var svært mye resistens hos gråskimmelsoppen mot de virksomme stoffene boskalid og pyraklostrobin. Over 80 % av prøvene var resistente mot disse stoffene (Tabell 1.3-3). Boskalid og pyraklostrobin inngår i handelspreparatet Signum som benyttes 1-2 ganger i løpet av blomstringen. Det er sannsynlig at det høye resistensnivået har påvirket effekten av behandlingene i felt. Pyraklostrobin tilhører samme kjemiske gruppe som azokystrobin, som er det virksomme stoffet i handelspreparatet Amistar. Fordi det er kryssresistens mellom disse to stoffene, vil det derfor også være dårlig effekt av Amistar. De øvrige prøvene hadde alle redusert sensitivitet for boskalid, og 9 % hadde redusert sensitivitet for pyraklostrobin. Det er litt vage overganger mellom kategoriene « redusert sensitivitet » og « moderat resistent », men disse kategoriene innebærer at soppen vokser godt ved laveste konsentrasjon av de virksomme stoffene, mens « resistente » betyr at de også vokser godt ved høyeste konsentrasjon tilsatt næringsagaren. Halvparten av prøvene var resistente mot fenheksamid, som er det virksomme stoffet i handelspreparatet Teldor. I tillegg hadde 35 % av prøvene redusert sensitivitet. Høy grad av resistens mot de virksomme stoffene i Signum og Teldor er helt i tråd med hva vi har funnet i tidligere undersøkelser i både bringebær og jordbær i andre deler av landet, og også med hva som er rapportert fra andre europeiske land og USA. Iprodion, som er det virksomme stoffet i handelspreparatet Rovral, kom relativt godt ut i denne undersøkelsen med henholdsvis 4 % resistens og 26 % moderat resistens. Dette har antakelig sammenheng med at dette preparatet har vært lite brukt etter at Teldor, Switch og Signum kom på markedet. At resistens mot iprodion kan utvikles hos gråskimmel har vært kjent siden 1980-tallet, og med økt bruk er det sannsynlig at resistens mot dette stoffet vil øke. Det virksomme stoffet fludioksonil er det eneste stoffet det så langt ikke har vært rapportert full resistens hos, verken i Norge eller andre land. Vi fant imidlertid at 4 % av prøvene hadde moderat resistens. Fludioksonil finnes sammen med det virksomme stoffet cyprodinil i handelspreparatet Switch. I undersøkelsen vår brukte vi det virksomme stoffet pyrimetanil (i handelspreparatet Scala), som har kryssresistens med cyprodinil. Vi fant at 30 % av prøvene var resistente og 44 % var moderat resistente mot pyrimetanil..

1.3.5 Konklusjon

Foreløpig konklusjon på dette arbeidet er at Signum mest sannsynlig har dårlig effekt mot gråskimmel i jordbærfelt, og at effekten av Teldor også vil være svært uforutsigbar. Fordi det ikke er resistens mot fludioksonil, vil det fortsatt være god effekt av Switch. En bør derfor bruke Switch i hovedblomstringen, og kanskje i større grad ta inn Rovral i sprøyteplanen. Det er viktig å være forsiktig med bruk av Switch for å bevare virkningen av dette best mulig. Soppmidlet skal ikke brukes mer enn to ganger per sesong.

1.3.6 Resultattabeller og forsøksopplysninger

Tabell 1.3-3. Fordeling (%) av 77 prøver av gråskimmel (*Botrytis*) hentet inn fra 10 jordbærfelt på Sørlandet etter høstsesongen 2016 på ulike kategorier i forhold til følsomhet overfor de ulike virksomme stoffene som er aktuelle for bekjempelse av gråskimmel i jordbærdyrkinga.

Virksomt stoff	Sensitiv	Redusert sensitivitet	Moderat resistent	Resistente
Boskalid	0,0	18,2	- ¹	80,5
Fenheksamid	14,3	35,1	-	50,6
Fludioksonil	72,7	23,4	3,9	-
Iprodion	18,2	51,9	26,0	3,9
Pyraklostrobin	10,4	9,1	-	80,5
Pyrimetanil	4,3	21,7	43,5	30,4

¹Kategorien ikke aktuell for dette virkestoffet

2 Korn

2.1 NPLH 140201414. Soppmidler mot aksfusariose og mykotoksiner i hvete

v/ Andrea Ficke

2.1.1 Finansiering

Godkjennings og utviklingsprøving fra Mattilsynet og LMD.

2.1.2 Formål og bakgrunn

Basert på prøvene tatt ut fra to ulike hvetefelt i forsøksserien NPLH 140201414 med tilstrekkelig angrep av aksfusariose i høstede kornprøver, har vi vurdert virkning av protiokonazol mot ulike *Fusarium*-arter og mykotoksinproduksjon i hveteaks. Generelt kan vi forvente 50% reduksjon av DON ved sprøyting med protiokonazol i naturlig smitta åker.

2.1.3 Forsøksplan

Forsøksplanen var et randomisert blokkforsøk med fire gjentak. Planen ble generert i Nordic Field Trials (NFT) og innsamlede data ble også lagt inn i samme systemet. Det ble anlagt tre forsøk, ett i NLR SørØst, ett i NLR Viken og ett i NLR Østafjells i 2014, alle med vårhvetesorten Zebra etter en forsøksplan med 9 ledd. I planen behandles det med Proline 250 EC i blomstringsperioden. Pga begrenset finansiering har vi fokusert på 3 ledd for testing av kornprøvene for *Fusarium*-arter og DON (Tabell 2.1-1)

Tabell 2.1-1. Oversikt over behandling av ulike ledd med Proline full og halv dose i blomstringsperioden.

Ledd	Virksomt stoff	Handelsnavn	g vs/daa	Preparat g/daa	Sprøytetid
1	Vann	-	-	-	
3	Protiokonazol	Proline 250 EC	20	80	60-65
5	Protiokonazol	Proline 250 EC	10	40	60-65

Ved høsting ble det foretatt avlingskontroll og vannprosent ble målt. Etter høsting ble tusenkorn- og hektolitervekt målt (se rapport 2014 for resultater). Høsta korn (2x100 fra hvert ledd av to gjentak fra hvert felt) ble analysert hos Kimen Såvarelaboratoriet for angrep av fusarioser (*Fusarium* spp./*Microdochium* spp.). Vi målte innholdet av deoxynivalenol (DON) med ELISA og innhold av DNA fra ulike *Fusarium*-arter ble målt med kvantitativ PCR (qPCR) for prøvene fra Sør Øst, Østafjells og Viken (2 gjentak per ledd).

2.1.4 Resultater

Frøtesting hos Kimen: Til tross for at det ikke ble observert aksfusariose i noen av feltene viste laboratorieanalyser at det var en del fusarioser i høsta korn. Ubehandlet ledd i Viken viste 20% angrep av *Fusarium* spp./ *Microdochium* spp., i SørØst 9% og i Østafjells 6%. Behandling med Proline i full dose reduserte smitteprosent av *Fusarium* spp./ *Microdochium* spp. i Sør Øst, men ikke i Viken eller i Østafjells (se middelpøvingforsøk 2014).

Molekylær testing for *Fusarium*-arter og DON-innholdet: I SørØst ble det observert en tendens mot reduksjon av *Fusarium graminearum* og *F. avenaceum* ved Proline-behandlingene, med størst

reduksjon ved full dose. Det ble påvist kun lavt innhold av *F. poae* og kun spor av *F. culmorum* i prøvene fra SørØst. ELISA-testing viste reduksjon i DON-innhold ved Proline-behandlingene, med størst reduksjon ved full dose. I Viken viste frøanalyse hos Kimen ingen forskjeller i forekomst av *Fusarium* mellom de ulike behandlingene. DON var under deteksjonsgrensa (250 µg/kg) i de fleste prøvene, uavhengig av behandling. Variasjon av DON-innhold innen samme behandling (ledd) var stor. Basert på qPCR ble det observert en tendens mot reduksjon av *F. graminearum* og *F. avenaceum* ved full dose av Proline, mens *F. culmorum* og *F. poae* så ut til å være lite påvirket av Proline-behandling.

2.1.5 Konklusjon

Det er en tendens mot at Proline reduserer *F. graminearum*, *F. avenaceum* og dermed DON-innhold i modent korn. Proline hadde ingen effekt på *F. culmorum* og *F. poae* i det feltet der disse artene ble påvist (Viken). Varierende effekt av Proline med hensyn til reduksjon av DON, kan skyldes flere faktorer som tidspunkt for sprøyting i forhold til plantenes utviklingsstadium, hvilke arter i aksfusariose-komplekset som dominerer, forskjeller i *Fusarium*-arternes biologi kan bety at optimalt behandlingstidspunkt skiftes. Studier ved NIBIO kan tyde på at ulike *Fusarium*- og *Microdochium*-arter kan ha ulik følsomhet for protriokonazol, men vi trenger mer forsøk for å kunne trekke konklusjoner om effekten av Proline på de ulike *Fusarium*-arter og DON i Norge.

2.2 Sjukdomsangrep og avlingsreduksjon i vårhvetesortene Bjarne og Mirakel

v/Andrea Ficke, NIBIO

2.2.1 Finansiering

Forsøk er finansiert av Handlingsplanmidler ifm forsøk NAPE 14411616-001 8 «Gulrust i hvete-strategier for bekjempelse med lavest mulig innsats av plantevernmidler»

2.2.2 Formål

Vurdering av registreringstid for å kunne se best mulig sammenheng mellom sjukdomsangrep og avlingstap. Det er viktig å vurdere alle sjukdommene i felt for å kunne konkludere om effekten av enkelte soppsjukdommer på avling. Denne sammenhengen er avgjørende for å kunne gi gode råd om hvordan vi kan øke avling og bruke minst mulig sprøytemidler.

2.2.3 Forsøksplan

Det ble anlagt et randomisert blokkforsøk i et felt med vårhvete 'Mirakel' og et felt med vårhvete 'Bjarne' etter forsøksplanen 11.05. 2016 ved Kirkejordet, Ås (Tabell 2.2-1). Den mottakelige sorten Bjarne ble sådd rundt hele forsøket for å sikre godt smittepotensiale. Bladflekksjukdommer, gulrust og meldugg ble registrert på 5 planter per gjentak ved ulike plantevekststadier før høsting, og hveteaskprikk ble vurdert på akset ved BBCH 90 på 3 planter per gjentak. Avling ble målt etter høsting (kg/daa tørrvekt, hektolitervekt og 1000-kornvekt) per gjentak. Avlingsreduksjon ble beregnet basert på gjennomsnitt av avling i ledd med minst angrep (ledd 3). Vi hadde 4 gjentak per behandling (ledd), unntatt 3 gjentak for vurdering av hveteaskprikk på akset. Feltet med Mirakel ble behandlet med vekstregulator, 110 ml Cycocel 750/daa 09.06.16. Data ble analysert med Minitab, to-veis ANOVA med Fishers Least Significant Difference for å teste signifikante forskjeller mellom behandlinger med 95% konfidens.

Tabell 2.2-1. Ledd med ulike behandlinger i vårhvetesortene Mirakel og Bjarne.

Ledd	Behandling 2 dager etter smitting (17.06.16, BBCH: 39)	Behandling blomstring (11.07.16, BBCH 50-60)
1	Ubehandlet	
2	Ubehandlet	80 ml Aviator Xpro
3	50 ml Forbel + 50 ml Bumper	80 ml Aviator Xpro + 20 ml Proline

2.2.4 Resultater og diskusjon

Bladflekksjukdommer utviklet seg over sesongen på både 'Mirakel' og 'Bjarne', men i mindre grad på 'Mirakel' (Figur 2.2-1). Sjukdomsangrep i ubehandlede ruter på den mindre resistente sorten Bjarne var beskjedne på blader (maksimalt 2.4%) og på akset ved BBCH 90 (10.6%, Tabell 2.2-3). Gulrust utviklet seg kraftig på 'Bjarne', med 48.5% i ubehandlede ruter (Tabell 2.2-3), men ikke på den mer resistente sorten Mirakel (Tabell 2.2-2). Vi fant ingen gulrust etter utviklingsstadium 67 på Mirakel eller Bjarne. Det var ingen funn av meldugg i noen av rutene når vi registrerte sjukdommene.

Sprøyting med de to fungicidene hadde ingen signifikant effekt på de to sjukdommene på 'Mirakel', men sprøyting ved blomstring (BBCH 50-60, ledd 2) og sprøyting ved flaggbladstadium (BBCH 39) og blomstring (ledd 3) reduserte gulrustangrep betydelig (Tabell 6A). Det var ingen signifikante forskjeller i gulrustangrep mellom ledd 2 og ledd 3, uavhengig av når vi registrerte angrep på 'Mirakel'

(Tabell 2.2-2). Tørrvekt (kg/daa) og 1000-kornvekt hos 'Mirakel' økte betydelig med sprøyting ved flaggbladstadium og blomstring (ledd 3). Hektolitervekt økte betydelig med en sprøyting ved blomstring og med to sprøytinger (flaggbladstadium og blomstring) sammenlignet med ubehandlede ruter (Tabell 2.2-4). Avlingsreduksjon målt som % reduksjon av tusenkornvekt (TKV) samsvarte best med bladfleksjukdomsangrep i 'Mirakel' (Figur 2.2-4), til tross for lavt angrep av bladfleksjukdommer og ingen signifikante forskjeller i sjukdomsangrep mellom behandlinger på 'Mirakel'.

På 'Bjarne' så vi signifikant effekt på gulrustangrep i både ledd 2 og ledd 3 sammenlignet med ubehandlede ledd når vi registrerte ved BBCH 65-67 (Tabell 2.2-3). To ganger sprøyting og ekstra Proline ved sprøyting med Aviator Xpro (ledd 3) reduserte gulrustangrep enda mer enn én gang sprøyting med Aviator Xpro (ledd 2) (Tabell 2.2-3). Denne forskjellen var ikke signifikant når vi registrerte ved BBCH 61-62 (Tabell 2.2-3). Bladfleksjukdomsangrep var beskjedent, ledd 3 (to ganger sprøyting) viste betydelig reduksjon av angrep sammenlignet med ubehandlet ledd når vi registrerte ved 20.07.16 Tørrvekt og 1000-kornvekt økte betydelig med sprøyting ved flaggbladstadium (BBCH 39) og rundt blomstring (BBCH 50-60) sammenlignet med ubehandlet ledd, men hektolitervekt var også betydelig høyere, når vi sprøytet bare én gang ved BBCH 50-60 (Tabell 2.2-4). Avlingsreduksjon målt i hektolitervekt (HLV) samsvarte særlig bra med gulrustangrep (Fig. 2.2-2) og bladfleksjukdomsangrep på 'Bjarne' (Fig. 2.2-3).

Forsøksresultatene viser at registreringstidspunkt kan ha mye å si for sammenhengen mellom angrepsgrad av sjukdommer og avlingsreduksjon. Denne sammenheng er viktig for å kunne vurdere lønnsomhet av kjemiske tiltak i sesongen. Vi har også sett at hektolitervekt samsvarer godt med sjukdomsangrep på 'Bjarne', mens 1000-kornvekt kan være mer hensiktsmessig å bruke for vurdering av avlingstap i 'Mirakel'. Dette kan tyde på at ulike sorter kompenserer ulikt for sjukdomsangrep. 'Mirakel' er en sort med lite sprøytebehov basert på lave sjukdomsangrep, men som likevel viste signifikant avlingsøkning med to ganger sprøyting i sesongen.

2.2.5 Resultattabeller og forsøksopplysninger

Tabell 2.2-2. Angrep av bladfleksjukdommer/hveteaksprikk (Bladflekk) og gulrust ved ulike registreringsdatoer i 'Mirakel'.

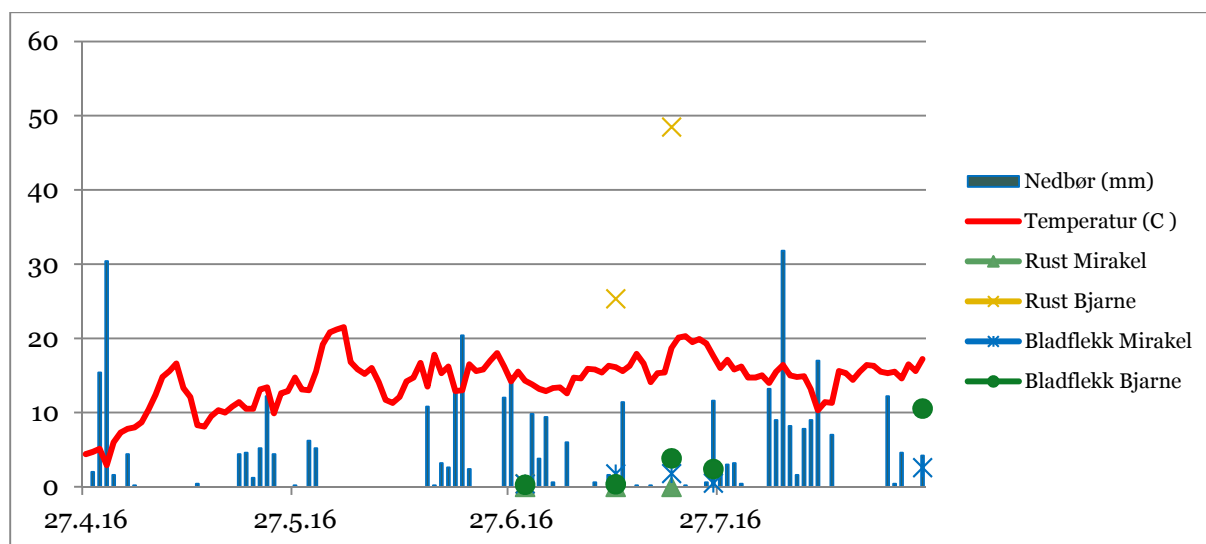
Ledd	Regdato 28/29.06 BBCH 52-55		Regdato 12.07 BBCH 61-62		Regdato 20.07 BBCH 65-67		Regdato 26/27.07 BBCH 73		Regdato 25.08 BBCH 90	
	Bladflekk	Gulrust	Bladflekk	Gulrust	Bladflekk	Gulrust	Bladflekk	Gulrust	Hveteakspr.	Gulrust
1	0,4	0	1,8	0	1,8	0	0,5	0	2,6	0
2	0,4	0	1,8	0	1,7	0	0,2	0	0,9	0
3	0,01	0	0	0	0,6	0	0,05	0	0	0
P	0,307		0,257		0,559		0,383		0,274	

Tabell 2.2-3. Angrep av bladflekkssjukdommer/hveteaksprikk (Bladflekk) og gulrust ved ulike registreringsdatoer i 'Bjarne'. Ulike bokstaver ved siden av sjuksdomsverdiene viser signifikante forskjeller mellom ledd.

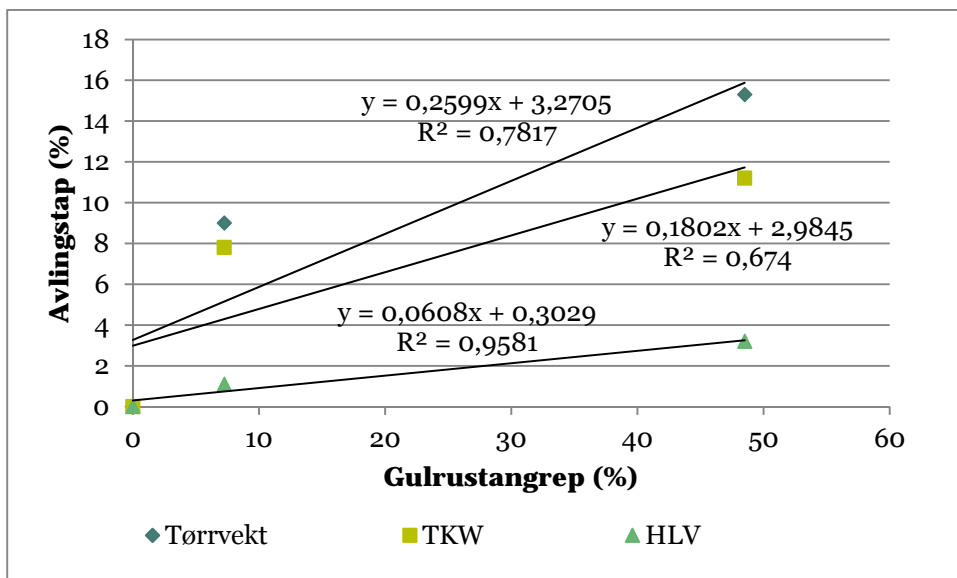
Ledd	Regdato 28/29.06		Regdato 12.07		Regdato 20.07		Regdato 26/27.07		Regdato 25.08	
	BBCH 52-55		BBCH 61-62		BBCH 65-67		BBCH 73		BBCH 90	
	Bladflekk	Gulrust	Bladflekk	Gulrust	Bladflekk	Gulrust	Bladflekk	Gulrust	Hveteakspr.	Gulrust
1	0,3 ^A	1,6	1,1	25,4 ^A	3,85	48,5 ^A	2,4 ^A	0	10,6	0
2	0,1 ^B	0,7	0,4	21,6 ^{AB}	1,35	7,3 ^B	1,8 ^{AB}	0	2,4	0
3	0,01 ^B	0,4	0	0,3 ^B	0,5	0 ^B	0,5 ^B	0	2,13	0
P	0,003	0,367	0,5	0,07	0,329	<0,001	0,09		0,138	

Tabell 2.2-4. Hektolitervekt, 1000-kornvekt og tørrvekt av 'Bjarne' og 'Mirakel'.

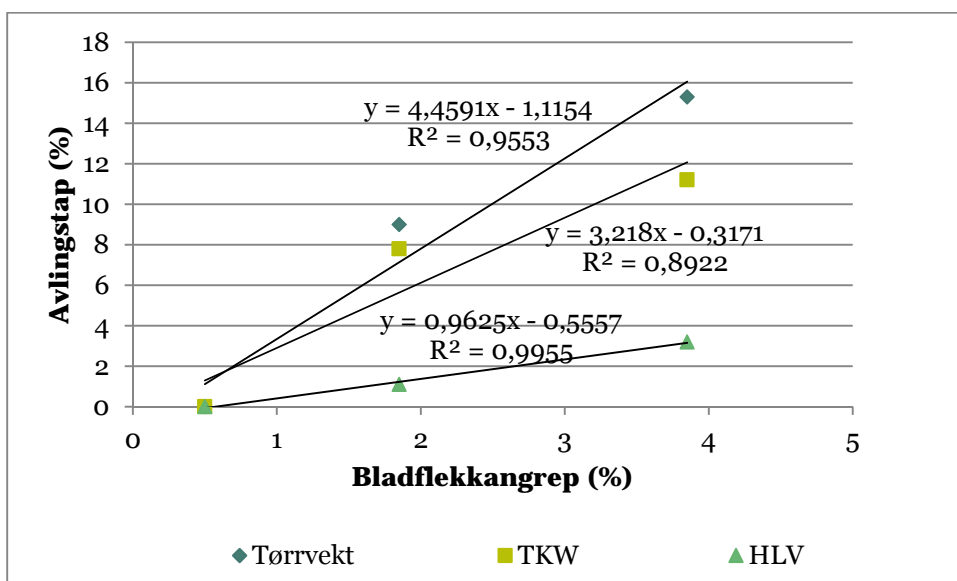
Ledd	Hektolitervekt (HLV) Bjarne	Hektolitervekt (HLV) Mirakel	1000-kornvekt (TKV) Bjarne	1000-kornvekt (TKV) Mirakel	Tørrvekt (kg/daa) Bjarne	Tørrvekt (kg/daa) Mirakel
1	74,4 ^A	78,0 ^A	27,4 ^A	32,7 ^A	323 ^A	400 ^A
2	75,8 ^B	80,0 ^B	29,7 ^A	34,5 ^A	332 ^A	429 ^{AB}
3	80,4 ^C	80,5 ^B	37,0 ^B	36,8 ^B	443 ^B	472 ^B
P	<0,001	0,013	<0,001	<0,001	0,009	0,056



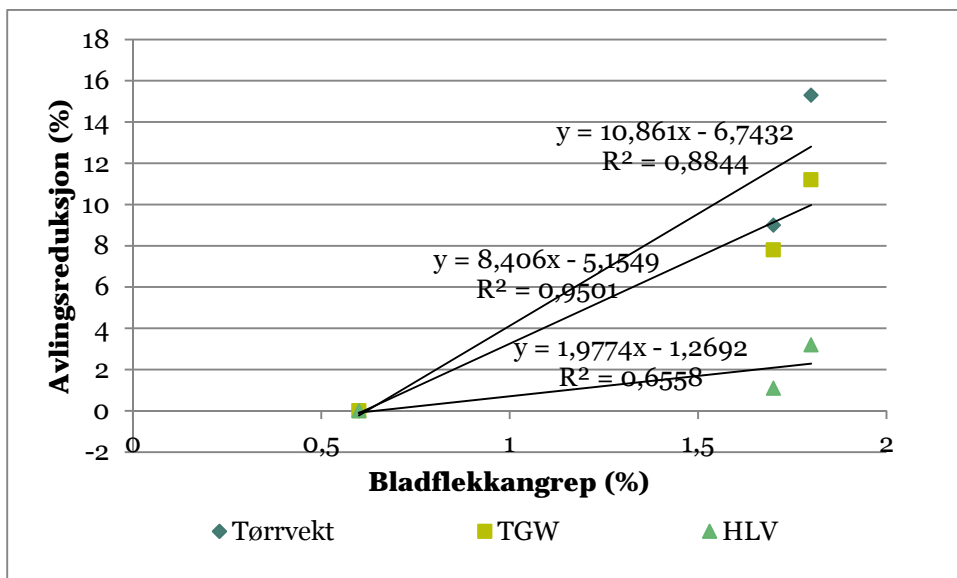
Figur 2.2-1. Utvikling av Bladsjukdommer/hveteaksprikk og gulrust på 'Mirakel' og 'Bjarne' blader og aks (% angrep) over tid, og klimaforhold i felt (nedbør (mm) og temperatur (°C)).



Figur 2.2-2. Samsvar mellom gulrustangrep registrert 20.07.16 og prosent avlingstap (hektolitervekt, 1000-kornvekt og tørrvekt) på 'Bjarne'.



Figur 2.2-3. Samsvar mellom bladflekkangrep (%) registrert 20.07.16 og prosent avlingstap (hektolitervekt, 1000-kornvekt og tørrvekt) på 'Bjarne'.



Figur 2.2-4. Samsvar mellom bladflekkangrep (%) registrert 20.07.16 og prosent avlingstap (hektolitervekt, 1000-kornvekt og tørrvekt) på 'Mirakel'.

2.3 Forsøk med midler og blandinger ved soppbekjempelse i vårhvete (NAPE 14061616)

v/Unni Abrahamsen

2.3.1 Finansiering

Forsøkene er finansiert av utviklingsprøving (LMD) og av plantevernfirmaer (BASF, Du Pont, Bayer CropScience, Adama/Felleskjøpet Agri) som har kjøpt egne ledd.

2.3.2 Formål

Målet er å finne gode strategier for soppbekjempelse som gir tilstrekkelig beskyttelse mot sjukdommer, og som tar hensyn til risikoen for resistensutvikling.

2.3.3 Metoder

Det ble anlagt 6 forsøk med 3 gjentak i hvetedistriktene. Forsøkene ble anlagt i Bjarne, Zebra og Mirakel vårhvete. Forsøksrutene var 3 x 8 m², høsterutene var 1,5 x 6,5 m².

2.3.3.1 Forsøksplan

Følgende behandlinger var med i forsøksserien:

Ledd	Behandling BBCH 32-35	Preparat/daa	Behandling BBCH 55-60	Preparat/daa
1	Usprøyta			
2	Bumper + Proline	12,5 ml + 20 ml	Proline + Delaro	25 ml + 50 ml
3	Bumper + Acanto Prima	20 ml + 50 g	Aviator Xpro	80 ml
4	Proline + Acanto	30 ml + 25 ml	Aviator Xpro + Talius	80 ml + 15 ml
5	Delaro	40 ml	Aviator Xpro	80 ml
6	Bumper + Comet Pro	20 ml + 50 ml	Aviator Xpro	80 ml
7			Aviator Xpro + Comet Pro	80 ml + 30 ml
8			Proline + Delaro	25 ml + 50 ml
9			Aviator Xpro	80 ml
10			Aviator Xpro + Proline	80 ml + 12 ml
11			Aviator Xpro + Bumper	80 ml + 12,5 ml

2.3.3.2 Plassering

Forsøkene var plassert på NIBIO Apelsvoll, NLR Øst (Østfold), NLR Øst (Romerike), NLR Innlandet (Hedmark), NLR Østafjells (Telemark) og NLR Viken

2.3.3.3 Registreringer

Det ble registrert avling, og prøver av avlingen er analysert for ulike kvalitetsparametere. En visuell bedømmelse av angrep av sjukdommer er gjort i feltene. Netto salgsverdi av avlingen er beregnet. Da er verdien av avlingen ut i fra kg/daa, sortsavhengige tillegg og trekk for protein og trekk for hektolitervekt beregnet. Verdien av avlingen er fratrukket kostnader til plantevernmidler.

2.3.3.4 Beregninger

Toveis variansanalyse og $LSD_{5\%}$ er brukt for å skille signifikante effekter.

2.3.4 Resultater og diskusjon

Forsøkene ble anlagt i 3 forskjellige hvetesorter. Det er stor forskjell på sortene i mottakelighet for både bladflekksjukdommene hveteaksprikk og hvetebladprikk og for gulrust. Bjarne er svært mottakelig for gulrust, og også for bladflekksjukdommene. Zebra er middels mottakelig for gulrust, men relativt sterk mot bladflekksjukdommer. Mirakel er ikke mottakelig for de gulrustrasene vi har i dag. Sorten er relativt sterk mot bladflekksjukdommer. Både Zebra og Mirakel har langt strå, noe som kan være en del av årsaken til at de er mindre mottakelige for bladflekksjukdommene.

En tørr og svært varm periode i månedsskiftet mai-juni førte til at et begynnende angrep av gulrust i høstveten stoppet helt opp, og i de fleste områder kom ikke rustinfeksjonen i vårveten før i slutten av juli/begynnelsen av august. I feltet på Romerike ble det imidlertid et betydelig angrep av gulrust. Modellen i VIPS som beregner behov for bekjempelse av bladflekksjukdommer, viste at i de aktuelle sortene og under de fleste forhold var det ikke behov for å bekjempe bladflekksjukdommer før etter skyting i 2016. Modellberegninga ble kjørt for alle forsøksfeltene, og datoen for «VIPS-varsel» er presentert i tabellhodet for de enkelte feltene i forsøksserien.

Slik tilgangen på soppbekjempingsmidler er i Norge, er Proline/blandinger som inneholder protikonazol det mest aktuelle valget ved behandling av hvete etter skyting. Aktuelle problemstillinger er derfor først og fremst aktuelle midler og blandinger ved en tidlig behandling og aktuelle blandingspartnere til Proline/protikonazolblandinger ved behandling etter skyting. Det er viktig at strategier reduserer risikoen for utvikling av resistens hos soppene.

Resultatene for de enkelte feltene er presentert i tabeller, likeså sammendrag for 4 godkjente felt. Sjukdomsangrepene varierer fra felt til felt, en del av de forskjellene skyldes egenskaper hos sortene. Meravlingene en har oppnådd ved behandling er høyere i feltene med Bjarne, og i disse feltene var det også tendenser til at 2 ganger behandling ga noe bedre sjukdomskontroll, høyere 1000-kornvekt og høyere avling. Det var sikre meravlinger for behandling også i feltene med Zebra og Mirakel, men meravlingene var noe mindre. En gang behandling ga tilstrekkelig sjukdomskontroll i forsøkene i de to sortene i 2016. Slik sjukdomssituasjonen ble i 2016 kan en ikke påvise noen sikre forskjeller mellom de ulike blandningene som er brukt, verken ved 1. eller 2. behandling. Alle blandningene har gitt tilstrekkelig beskyttelse under årets forhold.

2.3.5 Konklusjon

Forsøkene viser at det er flere alternative blandinger som kan inngå i resistensstrategier ved moderat smittepress som i 2016. Ut ifra forsøkene i 2016 kan en ikke påvise noen sikre forskjeller mellom de prøvde behandlingene på avling eller kvalitet. Det er betydelige sortsforskjeller i mottakelighet hos sortene, og både bladflekksjukdommer og særlig gulrust kan gi store avlingstap i en sort som Bjarne. Eventuelle forskjeller i virkningsgrad mellom ulike midler og blandinger er nok lettest å påvise i en slik sort.

2.3.6 Resultattabeller og forsøksoplysninger

Tabell 2.3-1. Sammenheng av 4 felt i 2016 (Apelsvoll, Østfold, Romerike og Telemark) . CV % avling =3,2.

Ledd	Vann % /v høst.	Avling kg/daa	Rel. avlin g	Netto mer- verdi kr/daa	HI- vekt kg	1000- korn vekt g	Protein %	% gulrust	% gulrust seint	% blad- flekk	% blad- flekk seint
1	16,6	544	100	-	79,8	34,3	13,0	2	28	17	33
2	18,1	663	122	391	81,8	38,3	12,9	0	0	1	3
3	18,1	667	123	408	81,9	38,4	13,0	0	0	0	2
4	18,1	661	122	402	81,9	38,4	13,0	0	0	1	3
5	18,1	650	119	356	81,7	38,3	13,0	0	0	1	4
6	18,2	663	122	409	81,9	38,1	13,1	0	0	1	3
7	17,6	649	119	348	81,6	37,7	12,8	1	1	3	9
8	17,7	644	118	339	81,7	37,9	13,0	2	1	4	7
9	17,7	655	120	382	81,7	37,7	13,2	2	0	4	6
10	17,7	668	123	424	82,1	38,2	13,2	2	1	2	8
11	17,8	653	120	375	81,7	37,7	13,1	1	1	1	3
P%	0,03	<0,01			<0,01	<0,01	i.s.		19		8,2
Lsd 5%	0,6	30			0,6	1,3					

I gjennomsnitt for 2 felt med Bjarne, 1 med Mirakel og 1 med Zebra er det sikre avlingsforskjeller for behandling mot sjukdommer, men ingen sikre forskjeller mellom de ulike behandlingene. Større avling, og kvalitetsforbedringer har gitt en betydelig merverdi av avlingen når kostnadene til plantevernmidler er trukket fra. Det er ingen sikre forskjeller i kornstørrelse/hektolitervekt mellom de ulike behandlingene.

Tabell 2.3-2. Felt 1, Nibio, Apelsvoll. CV% avling = 5,3. Sort: Bjarne, forgrøde: vårhvete. Sådd: 11/5, «VIPS-varsel»: 3/7, høstet: 8/9.

Ledd	Vann % /v høst.	Avling kg/daa	Rel. avling	Netto mer-verdi kr/daa	HI-vekt kg	1000- korn vekt g	Protein %	% gulrust BBCH 73	% bladflekk BBCH 73	% bladflekk BBCH 85 ¹
1	14,1	534	100	-	82,4	35,5	12,1	1	17	78
2	15,7	634	119	236	84,6	41,0	11,7	0	1	8
3	15,6	658	123	323	84,9	41,0	12,2	0	0	5
4	15,7	658	123	335	84,8	41,2	12,5	0	1	6
5	15,4	638	119	258	84,6	40,8	12,1	0	1	10
6	15,6	651	122	331	84,8	41,0	12,7	0	1	8
7	14,8	608	114	152	84,2	39,3	11,5	0	3	22
8	14,7	618	116	205	84,0	38,8	11,7	0	4	15
9	14,9	630	118	294	84,2	39,2	12,5	0	4	15
10	15,2	641	120	321	84,4	40,6	12,6	0	2	18
11	15,1	629	118	286	84,6	40,5	12,5	0	1	6
P%	0,03	1,2			<0,01	0,02	i.s.	0,4	<0,01	>0,01
Lsd 5%	0,6	56			0,5	1,8		1	3	9

¹Flaggblad, angrepet på ubehandlet er en blanding av inntørket gulrust og hveteaksprikk.

Det var Bjarne i feltet. Det er tendenser til en noe høyere avling og merverdi ved to ganger behandling i dette forsøket. Det er også tendenser til noe bedre sjukdomskontroll ved to ganger behandling. Kornstørrelsen er og noe høyere ved to ganger behandling. Sannsynligvis skyldes dette bedre kontroll med både gulrust og bladfleksjukdommer (i hovedsak hveteaksprikk).

Tabell 2.3-3. Felt 2, NLR Øst, Østfold. CV% avling = 2,5. Sort: Mirakel, forgrøde: rødkløver. Sådd: 23/4, «VIPS-varsel»: 1/7, høstet: 5/9.

Ledd	Vann % /v høst.	Avling kg/daa	Rel. avling	Netto merverdi kr/daa	HI-vekt kg	1000-kornvekt g	Protein %	% bladflekk BBCH 75
1	14,8	627	100	-	79,9	35,1	13,8	10
2	15,7	689	110	139	80,4	35,6	14,0	0
3	16,2	681	109	98	80,7	36,8	14,0	0
4	15,9	698	111	127	80,4	35,8	13,8	1
5	16,2	689	110	126	80,3	36,2	14,0	0
6	16,0	707	113	181	80,5	36,4	13,8	0
7	16,0	688	110	135	80,6	37,1	13,9	0
8	15,8	705	112	217	80,5	37,0	14,0	0
9	16,1	707	113	214	80,5	36,5	14,1	0
10	15,8	731	117	289	80,5	36,5	14,1	0
11	16,4	698	111	177	80,5	36,4	14,1	0
P%	1,1	0,03			i.s.	i.s.	i.s.	2
Lsd 5%	0,7	30						6

Det var Mirakel i dette feltet. Behandling har gitt en sikker meravling og merverdi i dette forsøket. 2 ganger behandling har ikke gitt større avling. En gang behandling har gitt god kontroll med angrepet av bladfleksjukdommer. Behandling har ikke gitt noen sikker øking av kornstørrelse/hektolitervekt.

Tabell 2.3-4. Felt 3, NLR Øst, Romerike. CV% avling = 3,4. Sort: Bjarne, forgrøde: havre. Sådd: 9/5, «VIPS-varsel»: 11/7, høstet: 7/9.

Ledd	Vann % /v høst.	Avling kg/daa	Rel. avling	Netto mer-verdi kr/daa	HI- vekt kg	1000- korn- vekt g	Protein %	% gulrust	% gulrust BBCH 73	% bladflekk BBCH 73
1	17,5	499	100	-	80,0	33,3	12,5	2	73	10
2	20,4	713	143	575	83,5	40,1	11,7	0	0	1
3	20,2	693	139	498	83,3	39,1	11,5	0	0	1
4	20,5	701	140	494	83,3	39,3	11,4	0	0	1
5	20,4	663	133	400	83,0	38,9	11,6	0	1	1
6	20,6	685	137	467	83,2	39,1	11,5	0	0	1
7	19,3	686	137	489	83,3	39,2	11,5	1	2	5
8	19,9	657	132	437	83,3	38,4	11,9	2	2	6
9	19,4	672	135	457	83,2	38,2	11,7	2	1	2
10	19,4	673	135	450	83,6	38,6	11,7	2	2	6
11	19,2	689	138	505	83,2	38,4	11,4	1	1	4
P%	0,3	<0,01			<0,01	0,02	4,2	<0,01	<0,01	0,01
Lsd 5%	1,3	39			0,7	1,9	0,6	1	3	3

I dette feltet var det Bjarne. Det var et betydelig angrep av gulrust i feltet, i tillegg til noe angrep av bladflekkssjukdommer i slutten av sesongen. Avlingsøkningen en har fått ved behandling er betydelig, likeså netto merverdi av avlingen. Det er en tendens til at to ganger behandling har gitt noe bedre sjukdomskontroll og noe høyere avling.

Tabell 2.3-5. Felt 4, NLR Innlandet, Hedmark. CV% avling = 9,7. Sort: Bjarne. Sådd: 10/5, «VIPS-varsel»: 14/7.

Ledd	Vann % /v høst.	Avling kg/daa	Rel. avling	HI-vekt kg	1000-korn- vekt g	Protein %	% gulrust 20/7	% bladflekk 20/7
1	21,4	475	100	81,3	39,8	13,5	3	4
2	21,7	539	113	82,0	41,4	13,0	0	4
3	22,1	589	124	82,2	41,8	13,7	1	2
4	22,0	601	127	81,3	40,6	13,1	0	3
5	19,4	634	131	81,9	41,5	13,4	0	2
6	22,0	571	120	81,9	40,9	13,5	0	2
7	21,6	496	104	80,6	37,9	12,6	4	2
8	21,6	496	104	81,2	38,1	13,2	0	2
9	21,7	533	112	80,8	38,1	12,8	2	3
10	21,6	516	109	80,9	38,4	13,3	5	4
11	21,6	526	111	81,3	38,5	13,2	4	1
P%	i.s.	3,9		0,02	0,4	i.s.		
Lsd 5%		90		0,6	2,2			

Det var Bjarne i feltet. Også i dette Bjarnefeltet er det tendenser til at 2 ganger behandling har gitt noe høyere avling. Tilsvarende gjelder kornstørrelse. Feltet var imidlertid noe ujevnt i alle gjentakene, og er ikke tatt med i sammendrag.

Tabell 2.3-6. Felt 5, NLR Østafjells, Telemark. CV% avling = 2,7. Sort: Zebra, forgrøde: Kløver. Sådd: 12/5, «VIPS-varsel»: 25/7.

Ledd	Vann % /v høst.	Avling kg/daa	Rel. avling	Netto mer- verdi kr/daa	HI-vekt kg	1000- korn vekt g	Protein %	% gulrust BBCH 73	% bladflekk BBCH 73	% DTR BBCH 73
1	20,0	517	100	-	77,0	33,2	13,8	10	2	4
2	20,5	615	119	320	78,7	36,5	14,4	0	2	4
3	20,5	635	123	370	78,8	36,7	14,3	0	2	3
4	20,5	588	114	190	79,2	37,2	14,4	1	2	4
5	20,4	611	118	295	79,0	37,2	14,3	0	3	4
6	20,5	609	118	281	79,1	36,0	14,4	0	2	4
7	20,5	615	119	320	78,4	35,4	14,3	0	3	4
8	20,5	598	116	289	79,0	37,3	14,4	1	3	3
9	20,3	611	118	322	79,0	36,9	14,4	0	2	4
10	20,5	626	121	259	79,9	37,0	14,3	0	2	3
11	20,6	597	119	270	78,6	35,6	14,3	1	3	5
P%	3,4	<0,01			0,8	0,3	0,02	<0,01	i.s.	i.s.
Lsd 5%	0,3	28			1,1	1,7	0,2	3		

I feltet var det Zebra vårhvete. I slutten av sesongen var det angrep av gulrust og bladflekkssjukdommer i feltet. I dette feltet var det sikre meravlinger for behandling, men ingen påvisbare forskjeller mellom behandlingene. En gang behandling etter skyting har vært tilstrekkelig for å sikre avling og kvalitet.

Tabell 2.3-7. Felt 6, NLR Viken. CV% avling = 3,8. Sort: Mirakel, forgrøde: vårraps. Sådd: 10/5, «VIPS-varsel»: 13/7.

Ledd	Vann % /v høst.	Avling kg/daa	Rel. avling	HI-vekt kg	1000-korn vekt g	Protein %	% bladflekk	% DTR seint
1	16,3	456	100	75,8	30,2	14,9	12	9
2	13,1	571	125	79,4	33,1	14,8	3	5
3	15,9	549	120	78,2	33,1	14,8	3	5
4	16,4	546	120	79,4	34,4	14,8	3	5
5	16,0	577	127	79,0	33,8	14,8	3	5
6	16,4	555	122	79,1	35,2	14,8	3	5
7	16,0	524	115	78,8	32,8	14,9	4	6
8	16,4	536	118	78,5	33,1	14,8	3	5
9	16,2	557	122	79,8	34,8	14,9	2	5
10	15,7	519	114	78,1	32,3	14,8	3	5
11	16,6	561	123	79,0	34,5	14,8	2	5
P%	i.s.	0,02		1,9	<0,01	i.s.	<0,01	<0,01
Lsd 5%		36		1,8	1,3		3	1

I feltet var det Mirakel vårhvete. 1. behandlingstidspunkt ble ikke utført i forsøket, og feltet er ikke med i sammendraget. Det var angrep av bladflekkssjukdommer i feltet, og meravlingen ved behandling var på rundt 20 %.

2.4 Sprøyting mot overvintringssopp – virkning på gulrustangrep (NAPE 14021616)

v/ Unni Abrahamsen

2.4.1 Finansiering

Forsøkene er finansiert av utviklingsprøving (LMD) .

2.4.2 Formål

Målet med forsøksserien er å se om en behandling mot overvintringssopp også vil forsinke et angrep av gulrust etterfølgende vekstsesong.

2.4.3 Metoder

Det ble anlagt 4 forsøk med 3 gjentak i hvetedistriktene. Forsøkene var anlagt av NLR Øst, NLR Østafjells, NLR Viken og NLR Innlandet. Forsøkene ble lagt i Kuban, en sort som er mottakelig for gulrust. I feltet i Viken ble det registrert gulrust høsten 2015.

I planen inngikk ledd som ble behandlet med 67 ml Delaro om høsten i oktober, og ledd som ble behandlet om våren med ulike midler. I tillegg til ubehandlet var det med ledd som ble behandlet både høst og vår.

2.4.4 Resultater og diskusjon

I åkeren rundt og i forsøksfeltet i Viken ble det funnet frisk gulrust ved anlegg 22. oktober 2015. Det ble også registrert gulrust i 2 av leddene som enda ikke var behandlet den 20. mai i 2016. Etter at gulrustangrepene over hele Østlandet stoppet opp i den varme og tørre perioden i månedsskiftet mai – juni, fant en ikke frisk gulrust i feltet. Da en ikke hadde funnet ny gulrust i feltet innen BBCH 49 (skyting) ble feltet avsluttet, da en høstbehandling ikke kunne forventes å ha betydning for en sykdom som spres over lengre avstander med vind. I de øvrige feltene fant en ikke gulrust før skyting, og feltene ble avsluttet.

2.4.5 Konklusjon

Ut ifra forsøkene kan en ikke si noe om hvorvidt bekjempelse av overvintringssopp har betydning for overvintring av gulrust. Det er flere andre forhold som virker inn på hvordan gulrust utvikler seg, og en bør vurdere behov for bekjempelse av overvintringssopp uavhengig av eventuell virkning på gulrust. Det er ikke anlagt nye forsøk i denne serien.

3 Grønnsaker på friland

3.1 Beising av setteløk mot soppjukdommer

v/ Belachew Asalf, Berit Nordskog og Håvard Eikemo

3.1.1 Finansiering

Midler fra Handlingsplanen.

3.1.2 Formål

Beising av setteløk er viktig for å redusere overføring av smitte og for god beskyttelse mot sjukdommer allerede fra starten. Rovral 75 WG har vært et standard beisemiddel i setteløk, men er nå ute av markedet. Det er allikevel med i forsøkene for sammenligning. Formålet med forsøket er utprøving av Signum, Maxim 480FS, Switch og Luna Privilege i kombinasjon med Apron XL som alternativ til Rovral 75 WG og Topsin WG for å redusere overføring av soppsmitte med setteløk.

3.1.3 Metoder

3.1.3.1 Behandlinger

Ledd	Handelsnavn	Virksomt stoff	Preparat mengde	Veid ut
1	Ubeiset kontroll	Vann	-	-
2	Rovral 75 WG + Topsin WG + Apron XL	Iprodion + tiofanatmetyl+ metalaxyl-M	200 g Rovral 75 WG + 240 g Topsin WG + 200 ml Apron XL per 100 liter beisevæske	10 g Rovral 75 WG + 12 g Topsin WG + 10 ml Apron XL 5 liter vann i en bøtte
3	Signum	(Pyraclostrobin + boscalid)	200 g Signum per 100 liter beisevæske	10 g Signum 5 liter vann i en bøtte
4	Signum + Apron XL	(Pyraclostrobin + boscalid) + metalaxyl-M	200 g Signum + 200 ml Apron XL per 100 liter beisevæske	10 g Signum + 10 ml Apron XL 5 liter vann i en bøtte
5	Maxim 480FS ¹ + Apron XL	Fludioksonil + Metalaxyl-M	150 ml Maxim 480+ 200 ml Apron XL per 100 liter beisevæske	7.5 ml Maxim + 10 ml Apron XL 5 liter vann i en bøtte
6	Switch + Apron XL	Cyprodinil + fludioksonil+ metalaxyl-M	200 g Switch + 200 ml Apron XL per 100 liter beisevæske	10 g Switch + 10 ml Apron XL 5 liter vann i en bøtte
7	Luna Privilege + Apron XL	fluopyram + Metalaxyl-M	20 ml Luna Privilage + 200 ml Apron XL per 100 liter beisevæske	1 ml Luna Privilege + 10 ml Apron XL 5 liter vann i en bøtte

¹Forsøk hos NLR Viken begynte før Maxim 480FS var tilgjengelig, og Maxim 100 FS ble brukt i stedet

3.1.3.2 Forsøksplan og plassering

Forsøk med beising av setteløk (gul kepaløk, 'Hytech') før setting foregikk hos NLR Viken og NLR Innlandet. Forsøkene i Hedmark var en fortsettelse fra 2015, med noen endringer i behandlingene. Luna Privilege og Maxim 480 FS var ikke inkludert i forsøkene i 2015. Forsøkene var lagt ut som et randomisert blokkforsøk med tre gjentak. Hver forsøksenhet var 2,5 kg setteløk, 7 ledd * 3 gjentak = 21 sekker av 2,5 kg setteløk.

Dypping: Til en bøtte (som kan romme ca 10 liter) tilsettes preparatene og 5 liter vann. Rør godt. Dypp nettene med setteløk i beiseløsningen. La dem trekke i beiseløsningen i 15-20 minutter. Trekk nettene opp og la de dryppe av. Legg nettene til tork.

Setting på ferdig gjødslede senger: Lagde 4 furer på sengen, satte løken i passende avstand i forhold til setteløkstørrelsen (10 – 20 løk per meter) i furene og klemte igjen. Lik setteavstand i hele feltet. Løken rykkes ved normal høstetid. Avling ble talt og veid.

Lagring: 100 tilfeldig valgte, uskadde løk fra midtradene på hver høsterute ble veid og lagt til tørking som vanlig hos produsenten (eller hos forsøksringen).

3.1.3.3 Registreringer

Registreringsrute var 2 midtrader x 5 m. Registrering: Oppkomst/spiring (skala fra 1-5, 1 = få planter kommet opp, 5 alle planter kommet opp) for hver rute ble registrert. Prosent angrepne planter og angrepsgrad av henholdsvis rust, purpurflekk, løkgråskimmel og løkbladskimmel ble vurdert visuelt og registrert i hver rute to ganger i sesongen og ved høsting. I tillegg, når det var vanskelig å skille ulike sykdommer, så skaden ble gradert etter gulning i hver rute på en skala fra 0 – 9, hvor 0 = frisk og 9 = meget sterkt angrep.

Kepaløk ble lagt på lager etter avlingsregistrering (antall og vekt), og skal vurderes for angrep av lagringssykdommer (løkgråskimmel og eventuelt andre skadegjørere) etter 3-6 måneders lagring (våren 2017).

3.1.3.4 Beregninger

Variansanalyse og Tukey Simultaneous test på 5% nivå er brukt for å skille signifikante effekter. Beregningene er gjort med GLM i Minitab.

3.1.4 Resultater og diskusjon

Resultat fra NLR Innlandet

Det var ingen synlige symptomer av sopp sykdommer i feltet hos NLR Innlandet. Forskjellen i vekt inn på lager var liten, og ingen av behandlingene gav signifikant høyere vekt enn ubehandlet kontroll. Løken ligger på lager og vil bli tatt ut våren 2017 og undersøkt for lagersykdommer.

Feltforsøk resultat fra NLR Viken

Resultat fra forsøk hos NLR Viken viste at det ikke var synlige soppangrep i feltet før eller ved høsting. Beisningen gav heller ikke signifikant effekt på spiring. Løken ligger på lager og vil bli tatt ut våren 2017 og undersøkt for lagersykdommer.

3.1.5 Konklusjon

For feltforsøket i 2016 kan ikke konklusjoner trekkes før vurdering av resultater etter lagring er gjennomført.

3.1.6 Resultattabeller og forsøksopplysninger

Forsøksopplysninger – Feltforsøk							
Serie/forsøksnr	PLAN HG7 Vår 2016			Forsøksring:	NLR Viken		
Anleggsrute: 6 m enkeltråd	1,7 m x 6 m			Høsterute:	0,5 m		
Nærmeste klimastasjon:	Horten	km fra feltet:	ca.15	Kartreferanse (UTM):			
Sprøytetid med dato				A:28/4/16	B: /	C: /	D: /
Klokkeslett (fra-til) for sprøyting				9-10			
Utvikling/angrep av skadegjørere ved sprøyting, BBCH for ugras				Art:	Ikke relevant (IR)		
					IR		
Utvikling av kultur ved sprøyting	BBCH:			Setteløk			
Sprøytetype: Hardi trillebårsprøyte				Beise			
Dysetype brukt: XR TeeJet 11002	Dysetrykk i Bar: 5-6			IR			
Jordfuktighet i de øvre 2 cm				2			
Svært tørt (1) - Tørt (2) - Middels fuktig (3) - Fuktig (4) - Svært fuktig (5)							
Jordfuktighet i sjiktet 2-10 cm				2			
Svært tørt(1) - Tørt(2) - Middels fuktig(3) - Fuktig (4) - Svært fuktig (5)							
Vekstforhold siste uke før sprøyting				IR			
Optimale(1) - Gode (2) - Middels gode (3) - Dårlige (4) - Svært dårlige(5)							
Plantenes vannforsyning ved sprøyting:	Våte planter(1) - Tørre planter, saftspente(2)			IR			
- Tørre planter (3) - Tørre planter, tørkepreget (4) - Tørre planter, slappe blad (5)							
Vind ved sprøyting, m/sek.				2			
0-0,9 - 1,0-1,9 - Over 1,9 Hvor mye? Angi vindretning							
Lysforhold ved sprøyting				2			
Skyfritt, sol (1) - Lettskyet, sol (2) - Lettskyet (3) - Overskyet (4)							
Vekstforhold første uke etter sprøyting				2			
Optimale (1) - Gode (2) - Middels gode(3) - Dårlige(4) - Svært dårlige(5)							
Temperatur ved sprøyting, °C (målt)				4°C			
Relativ luftfuktighet (RF %) ved sprøyting (målt)				90%			

Forkultur:	Rug	
Kulturart og sort:	Kepaløk- Hytech	
Jordart:	Silt sand	(Sandjord - Siltjord - Leirjord - Morene - Myrjord)

Så/sette/plantetid:	28/4	Spiredato:	9/5	Skytedato (evt. blomstring):	IR
Registreringsdato(er):					
Høstedato(er):	8/8/2016				

Sprøyting, gjødsling og vanning på forsøket utenom forsøksbehandlingen

Sprøyting			Vanning		Gjødsling		
Middel	Mengde	Dato	mm	Dato	Slag	Kg/daa	Dato
					12-14-18	60	26.4.16
					12-4-18	40	10.6.16
					Nitrabor	20	28.6.16

Vurdering av kvaliteten på forsøket	Meget godt	Godt	Mindre godt	Dårlig-utgår
Mhp. Skadegjørere:				
Mhp. Avling	X			

Årsak til evt. lavt avlingsnivå:	
Tørke (1) - Ugras (2) - Dårlig jordstruktur (3) - sjukdommer (4) - Næringsmangel (5) - Lav pH (6) - annet (7, spesifiser over)	
Andre merknader:	Friskt og fint felt. Lite synlige symptomer på bladverket.

Forsøket er utført etter godkjente GEP retningslinjer.		Dato: 5/12/2016		Ansvarlig: Lars-Arne Høgetveit (sign)	
Forsøksopplysninger – Feltforsøk					
Serie/forsøksnr	HG7Vår2016 beising løk			Forsøksring:	NLR Innlandet
Anleggstrute:	6 m x 1,7 m			Høsterute:	5 m x 0,75 m
Nærmeste klimastasjon:	Ilseeng	km fra feltet:	4	Kartreferanse (UTM):	
Sprøytetid med dato				A: / /	B: / / C: / / D: / /
Klokkeslett (fra-til) for sprøyting					
Utvikling/angrep av skadegjørere ved sprøyting, BBCH for ugras,				Art:	
Utvikling av kultur ved sprøyting				BBCH:	
Sprøytetype: NORSPRØTE					
Dysetype brukt: XR TeeJet 11002.			Dysetrykk i Bar:		
Jordfuktighet i de øvre 2 cm Svært tørt (1) - Tørt (2) – Middels fuktig (3) – Fuktig (4) - Svært fuktig (5)					
Jordfuktighet i sjiktet 2-10 cm Svært tørt(1) – Tørt(2) – Middels fuktig(3) – Fuktig (4) – Svært fuktig (5)					
Vekstforhold siste uke før sprøyting Optimale(1) – Gode (2) – Middels gode (3) – Dårlige (4) – Svært dårlige(5)					
Plantenes vannforsyning ved sprøyting: Våte planter(1) – Tørre planter, saftspente(2) – Tørre planter (3) – Tørre planter, tørkepreget (4) – Tørre planter, slappe blad (5)					
Vind ved sprøyting, m/sek. 0-0,9 - 1,0-1,9 - Over 1,9 Hvor mye? Angi vindretning					
Lysforhold ved sprøyting Skyfritt, sol (1) – Lettskyet,sol (2) – Lettskyet (3) – Overskyet (4)					
Vekstforhold første uke etter sprøyting Optimale (1) – Gode (2) – Middels gode(3) – Dårlige(4) – Svært dårlige(5)					
Temperatur ved sprøyting, °C (målt)					
Relativ luftfuktighet (RF %) ved sprøyting (målt)					

Forkultur:	Vårhvet
Kulturart og sort:	Gul kepaløk, Hytech
Jordart:	Morene (Sandjord – Siltjord – Leirjord – Morene – Myrjord)

Så/sette/plantetid:	11.5	Spiredato:		Skytedato (evt. blomstring):	
Registreringsdato(er):	12.7				
Høstedato(er):	26.9				

Sprøyting, gjødsling og vanning på forsøket utenom forsøksbehandlingen

Sprøyting			Vanning		Gjødsling		
Middel	Mengde	Dato	mm	Dato	Slag	Kg/daa	Dato
Fenix+ Boxer	75+100ml	21.5	15	29.5	12-4-18	90	5.5
Fenix+Lentagran+Basagran 3G	40ml+30g+12g	31.5	20	7.6	OptINS 27-0-0	15	19.6
Fenix+Lentagran+Basagran 3G	40ml+30g+12g	23.6	20	15.6			
			20	8.7			
			20	17.7			

Vurdering av kvaliteten på forsøket	Meget godt	Godt	Mindre godt	Dårlig-utgår
Mhp. Skadegjørere		x		
Mhp. Avling		x		

Årsak til evt. lavt avlingsnivå:				
	Tørke (1) – Ugras (2) – Dårlig jordstruktur (3) – sjukdommer (4) – Næringsmangel (5) – Lav pH (6) – annet (7, spesifiser over)			
Andre merknader:				
Forsøket er utført etter godkjente GEP retningslinjer.	Dato: 23.12.16	Ansvarlig: Kjetil Mostue	(sign)	

3.2 Beising av setteløk mot soppsykdommer, 2015. Lagringsforsøk (Serie HG7-2015-16)

v/ Belachew Asalf og Håvard Eikemo

3.2.1 Finansiering

Midler fra Handlingsplanen.

3.2.2 Formål

Utviklingsprøving av Signum som et alternativt beisemiddel til Rovral 75 WG, Topsin WG og Apron XL mot soppsykdommer for å redusere overføringen av smitte med setteløk.

3.2.3 Metoder

3.2.3.1 Behandlinger

Ledd	Handelsnavn	Virksomt stoff	Preparat mengde	Veid ut
1	Ubeiset kontroll			
2	Rovral 75 WG + Topsin WG + Apron XL	Iprodion + tiofanatmetyl+ metalaxyl-M	200 g Rovral 75 WG + 240 g Topsin WG + 200 ml Apron XL per 100 liter beisevæske	10 g Rovral 75 WG + 12 g Topsin WG + 10 ml Apron XL 5 liter vann i en bøtte
3	Signum	Pyraclostrobin + boscalid	200 g Signum per 100 liter beisevæske	10 g Signum 5 liter vann i en bøtte
4	Signum + Apron XL	Pyraclostrobin + boscalid) + metalaxyl-M	200 g Signum + 200 ml Apron XL per 100 liter beisevæske	10 g Signum + 10 ml Apron XL 5 liter vann i en bøtte
5	Maxim 100FS + Apron XL	Fludioksonil + Metalaxyl-M	500 ml Maxim + 200 ml Apron XL per 100 liter beisevæske	25 ml Maxim + 10 ml Apron XL 5 liter vann i en bøtte
6	Switch + Apron XL	Cyprodinil + fludioksonil+ metalaxyl-M	200 g Switch + 200 ml Apron XL per 100 liter beisevæske	10 g Switch + 10 ml Apron XL 5 liter vann i en bøtte

3.2.3.2 Forsøksplan og plassering

Hver forsøksenhet er 2,5 kg setteløk, 6 ledd * 4 gjentak = 24 sekker av 2,5 kg setteløk. Ta ut setteløken tilfeldig rett fra høstekassene. Vei ut 24 nett av 2,5 kg setteløk

Dypping: Til en bøtte (som kan romme ca 10 liter) tilsettes preparatene og 5 liter vann. Rør godt. Dypp nettene med setteløk i beiseløsningen. La dem trekke i beiseløsningen i 15-20 minutter. Trekk nettene opp og la de dryppe av. Legg nettene til tork. De ble lagt ut et forsøk hos Hedmark landbruksrådgiving, (nå NLR Innlandet). Feltforsøket er blokkforsøk med tilfeldig rutefordeling og tre gjentak.

3.2.3.3 Registreringer

Et hundre tilfeldig valgte, uskadde løk fra midtradene på hver høsterute ble veid og lagt til tørking. Registrering etter lagring: Angrep av løkgråskimmel og eventuelt andre skadegjørere ble registrert etter 3-6 måneder på lager (våren 2016). Resultat fra registreringer før lagring ble presentert i middelprøvningsrapporten i 2015, mens resultater fra registreringer etter lagring og konklusjoner presenteres her.

3.2.3.4 Beregninger

Variansanalyse og Tukey Simultaneous test på 5 % nivå ble brukt for å skille signifikante effekter. Beregningene ble gjort med GLM i Minitab.

3.2.4 Resultater og diskusjon

Det var generelt lite råte i dette forsøket, og ingen av behandlingene ga signifikant lavere angrep av råte sammenlignet med ubehandlet kontroll. Det var imidlertid signifikant forskjell mellom behandlinger i prosent andre type råter og prosent friske løk (Tabell 3.2-1). Det var ikke signifikante forskjeller i andre type råter og friske løk mellom Rovral 75 WG + Topsin WG + Apron XL, Signum + Apron XL, Maxim 100 FS + Apron XL og ubehandla kontroll (Tabell 3.2-1). Signum og Switch + Apron XL gav høyere prosent råte og lavere andel frisk løk enn ubehandlet kontroll (Tabell 3.2-1). Det ble notert løkgråskimmel i behandling med Switch + Apron XL, men angrepne var svært små (Tabell 3.2-1). Det var stor variasjon i angrep av løkgråskimmel mellom forsøk etablert i 2014 og 2015 med samme behandling. Det var større andel frisk løk og mindre råter i 2015 enn 2014. I 2014 det var løkgråskimmel i alle behandlinger (se middelprøvningsrapport fra 2015).

3.2.5 Konklusjon

Ingen av behandlingene ga signifikant lavere angrep av råter enn ubeset kontroll, og det er derfor ikke mulig å trekke sikre konklusjoner om effekten av behandlingene.

3.2.6 Resultattabeller og forsøksopplysninger

Tabell 3.2-1. Resultat fra Hedmark LR, 2015. Analyse av løk etter lagring.

Ledd	Handelsnavn	Friske (%)	Løkgråskimmel (%)	Andre råter (%)
1	Ubeset kontroll (vann)	96,3a ¹	0	3,7b
2	Rovral 75 WG + Topsin WG + Apron XL	97,3a	0	2,7b
3	Signum	91,1b	0	8,9a
4	Signum + Apron XL	97,3a	0	2,7b
5	Maxim 100FS + Apron XL	97,3a	0	2,7b
6	Switch + Apron XL	93,6ab	0.4	6,0ab
F-test, sign. nivå		P = 0,007	i.s (P= 0.46)	P = 0,007

¹Responser merket med samme bokstav er ikke signifikant forskjellige.

3.3 Forebyggende og kurativ effekt av soppmidler mot anthracnose i salat

v/ Belachew Asalf, Berit Nordskog, Håvard Eikemo og Vinh Hong Le

3.3.1 Finansiering

Midler fra Handlingsplanen.

3.3.2 Formål

Anthracnose forårsaket av *Microdochium panattonianum* er en viktig sykdom i salat på friland. Soppmidler har forebyggende, kurativ eller begge virkemåter mot soppjukdommer. Formålet med forsøkene var å teste et utvalg av aktuelle soppmidler for å teste forebyggende og kurativ effekt mot denne sykdommen.

3.3.3 Metoder

3.3.3.1 Behandlinger

Ledd	Handelsnavn	Virksomt stoff	Handelsprep. pr. daa	Virksomt stoff pr daa
1	Ubehandlet/usmittet kontroll	-		Vann
2	Ubehandlet/smiltet kontroll	-		Vann
3	Amistar	250 g/l azoxystrobin	100 ml	25g
4	Signum	267 g/kg boscalid + 67 g/kg pyraclostrobin	100 g	26,7g + 6,7g
5	Switch	250g/kg fludioksonil + 375 g/kg cyprodinil	70 g	17,5g + 26,25g
6	Ortiva Top	250 g/l azoxystrobin + 125g/l difenconazol	100 ml	25g + 12,5g
7	Luna Sensation	250 g/l fluopyram + 250 g/l trifloxystrobin	80 ml	20g + 20g

3.3.3.2 Forsøksplan og plassering

Forsøket ble anlagt som semifelt i hjertesalat 'Xaroma' i pottes ute på Ås i regi av NIBIO Bioteknologi og Plantehelse. Hjertesalaten ble plantet i 1,5 liters pottes i slutten av juli, en plante per potte. Feltdesignet var faktorielt med sprøytetidspunkt og fungicider. Det var 420 planter til forsøket (7 behandlinger × 3 sprøytetidspunkt × 5 gjentak × 4 planter per gjentak).

Hver behandling ble utført ved tre ulike tidspunkt, 5 og 1 dag før smitting (dfs) og 2 dager etter smitting (des). Ved behandling ble plantene flyttet til siden for å unngå avdrift til andre forsøksledd. Plantene ble sprøytet med dusjeflaske til avrenning. Væskemengde påført plantene er beregnet til 100l/daa. (Det er beregnet at det er avrenning ved 100 l/daa hvilket tilsvarer 20 ml per potte. Vi sprøytet plantene med ca. 25 ml per potte, men det var avrenning ved ca. 20 ml/potte).

Plantene ble smittet med en sporesuspensjon av *Microdochium panattonianum*. Denne ble laget ved å vaske av sporer fra salatblader hvor smitten var oppformert under kontrollerte forhold i lab. Smitting av forsøksplanter i ledd 2-7 ble utført 17. august. Alle salatplantene ble smittet med en sporesuspensjon på ca. 7×10^6 sporer/ml og 12 ml per plante. Dette ble gjort etter solnedgang for å sikre gode infeksjonsforhold. Plantene ble vannet godt før smitting og ble dekket med fiberduk til dagen etter for å fremme gode infeksjonsforhold.

Sprøytetidspunkt og datoer for smitting: 5 dfs 12. august; 1 dfs 16. august; smitting 17. august; 2 des 19. august.

3.3.3.3 Registreringer

Andel planter med synlige symptomer og angrepsgrad ble registrert 8 og 15 dager etter smitting (25. august og 1. september 2016). Andel planter med anthracnose symptomer ble registrert som prosent per forsøksrute. Angrepsgrad ble registrert som prosent av bladareal med symptomer på anthracnose i forsøksruta.

3.3.3.4 Beregninger

Variansanalyse og Tukey Simultaneous test på 5% nivå er brukt for å skille signifikante effekter. Beregningene er gjort med GLM i Minitab.

3.3.4 Resultater og diskusjon

Sprøytetidspunkter før og etter smitting gjør det mulig å vurdere soppmidlenes forebyggende og kurative effekt hver for seg. Sprøyting 5 dfs ble gjort for å se på varigheten av forebyggende behandling i planter som er i vekst. Sprøyting en dag før smitting er optimalt for å se på ren forebyggende effekt av midlene, mens sprøyting to dager etter smitting er for å se på den kurativ effekt av midlene.

Det var synlige symptomer i alle forsøksledd som var smittet med anthracnose (ledd 2-7), med signifikant effekt av behandlinger både i andel planter med angrep og angrepsgrad. Det var ingen symptomer i usmitta kontrollplanter (ledd 1). Det var signifikant effekt av både ulike fungicider og ulike sprøytetidspunkter ($p = 0.001$). Det var også interaksjon mellom fungicider og sprøytetidspunkter ($P = 0.001$).

En uke etter smitting var det synlige symptomer i 20% til 100% av plantene (Figur 3.3-1). Luna Sensation, Signum og Switch 2 des hadde størst effekt, med angrep i færre enn 30 % av plantene (Figur 3.3-1). To uker etter smitting var det synlige symptomer i nesten alle plantene i ledd 2-7. Unntaket var Switch 2 des, med symptomer i 70 % av plantene, og Luna Sensation 1 dfs og 2 des (95%).

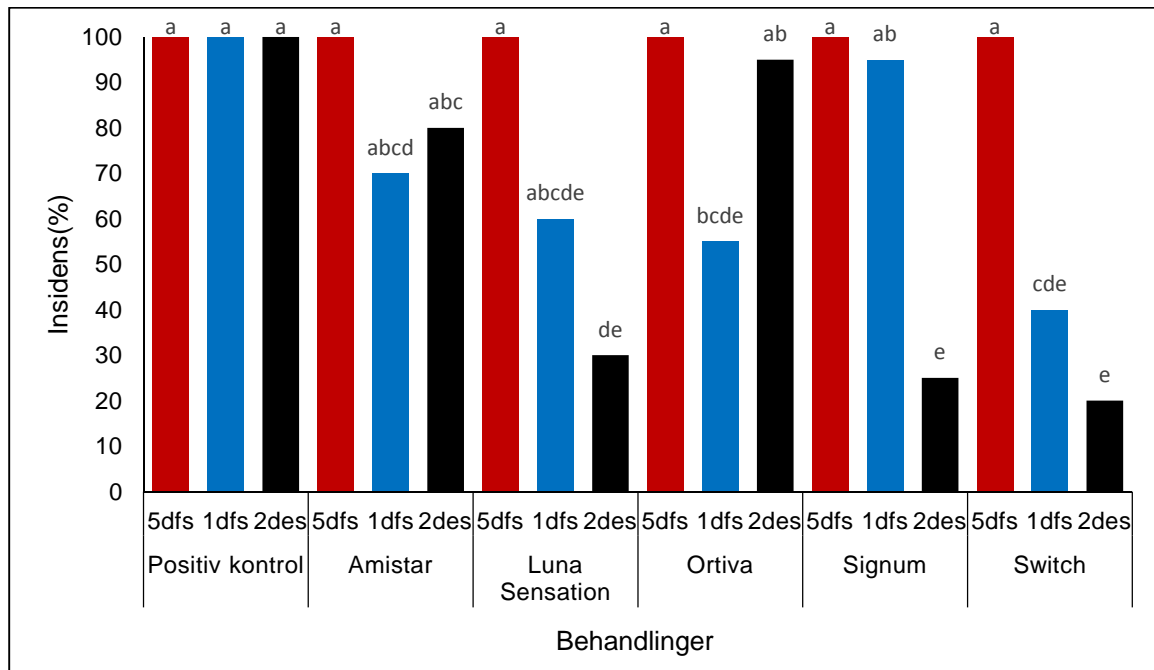
Mest av de prøvde soppmidlene hadde forebyggende effekt ved sprøyting 5 dager før smitting (Figur 3.3-2 og 3.3-3), og ga signifikant lavere angrepsgrad enn ubehandlet positiv kontroll. Luna Sensation var klart best, fulgt av Ortiva, Switch og Signum. Amistar hadde effekt, men var dårligst av de prøvde midlene. Tilsvarende forsøk i 2015 ga mindre effekt ved sprøyting 8 dager før smitting enn ved årets sprøyting 5 dager før smitting.

Ved sprøyting en dag før og to dager etter smitting var det god effekt av alle de prøvde soppmidlene. Forsøket viste samme resultat som tidligere års forsøk.

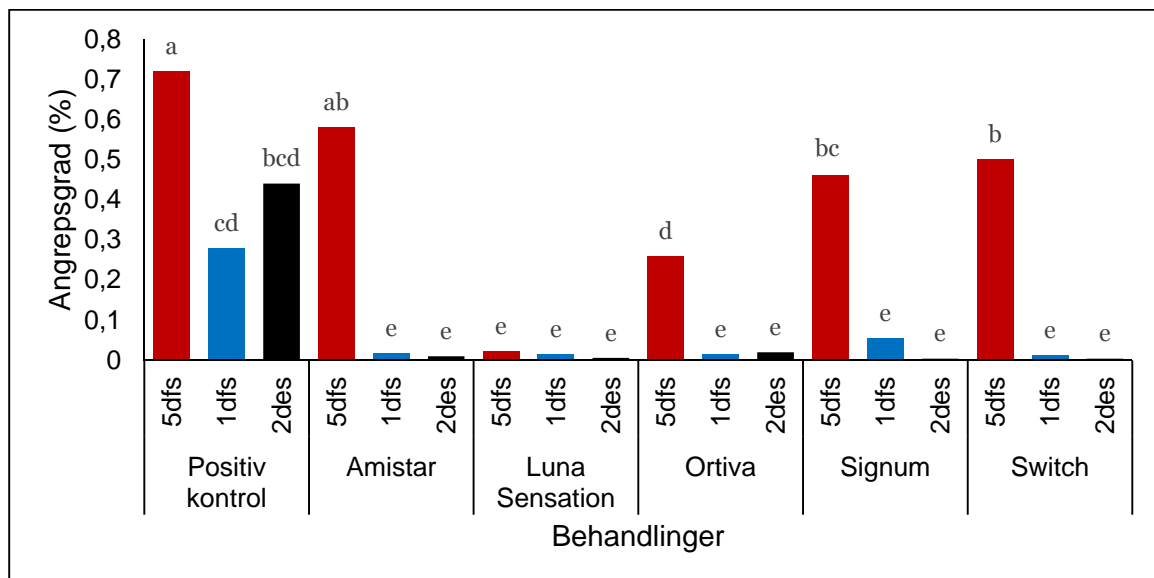
3.3.5 Konklusjon

Alle midlene hadde kurativ effekt ved sprøyting 2 dager etter smitting og forebyggende effekt en dag før smitting. Luna Sensation hadde best forebyggende effekt, og var det preparatet som kom best ut samlet sett.

3.3.6 Resultattabeller og forsøksopplysninger



Figur 3.3-1. Prosentandel av salatplanter med symptomer på angrep av anthracnose 8 dager etter smitting. Søylene viser gjennomsnitt av 5 gjentak. Søylene merket med samme bokstav er ikke signifikant forskjellige.



Figur 3.3-2. Angrepsgrad av anthracnose på salatplanter 8 dager etter smitting. Søylene viser % bladareal med symptomer per forsøksrute, gjennomsnitt av 5 gjentak. Forsøksplantene ble sprøytet 5 og 1 dag før smitting (dfs) og 2 dager etter smitting (des). Søylene merket med samme bokstav er ikke signifikant forskjellige.

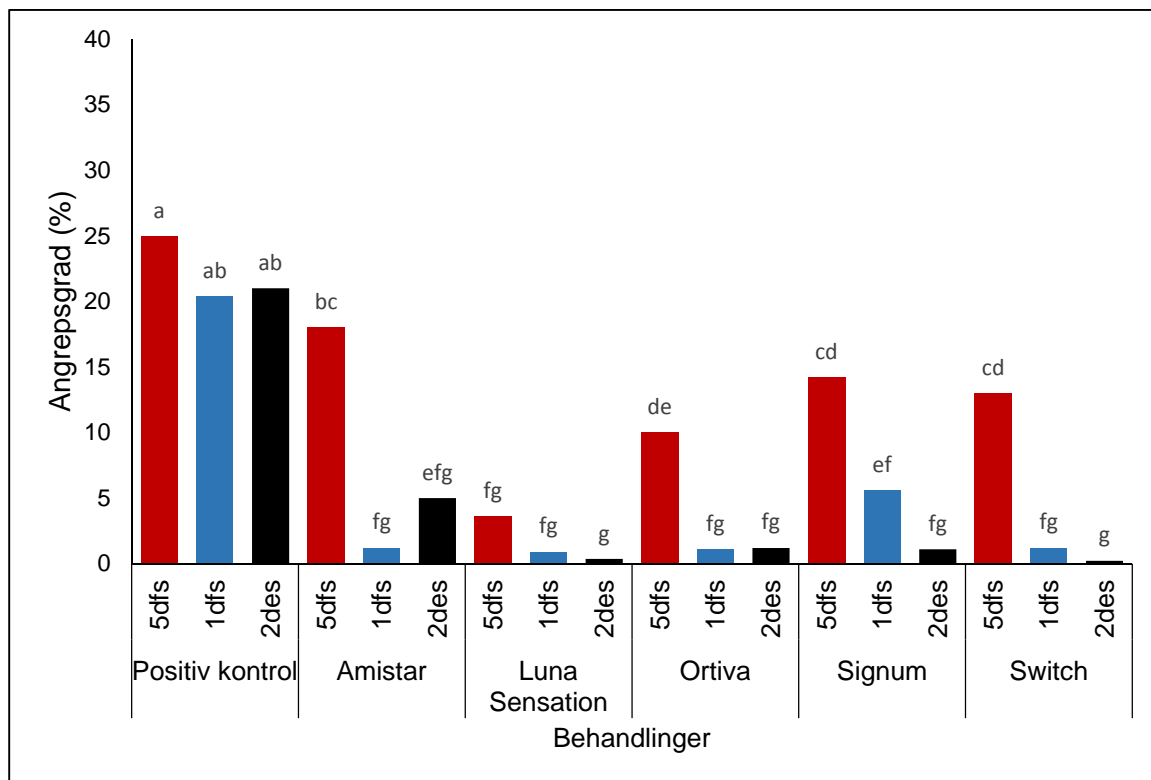


Fig. 3.3-3. Angrep av anthracnose på salatplanter 15 dager etter smitting. Søylene viser % bladareal med symptomer per forsøksrute, gjennomsnitt av 5 gjentak. Forsøksplantene ble sprøytet 5 og 1 dag før smitting (dfs) og 2 dager etter smitting (des). Søylene merket med samme bokstav er ikke signifikant forskjellige.

4 Skog og planteskole

4.1 Neonectria-kreft (*Neonectria fuckeliana*) i gran

v/ Venche Talgø og Martin Pettersson

4.1.1 Finansiering

Midlar frå Handlingsplanen.

4.1.2 Føremål

Utpøving av Nordox 75 WG mot *Neonectria fuckeliana* på gran (*Picea abies*).

4.1.3 Metodar

4.1.3.1 Forsøksplan

Plantemateriale og plassering

Granplantene som inngjekk i forsøket var to år gamle og kom frå Buskerud skogplanteskole. Dei stod i pluggbrett (M 60) på tette plastbrett (2 cm høg kant) ute mellom to veksthus på Kirkejordet, Ås. Dei vart gjødselvatna etter behov gjennom sesongen.

Fungicidbehandling

Då dei nye skota var 1.5-2 cm lange (17. juni) vart 6 brett (360 planter) sprøyta med Nordox 75 WG til avrenning. Det vart brukt same dosering som er tilrådd til juletre (15 gram/10 liter vatn). I tillegg inngjekk 6 brett usprøyta kontroll i forsøket.

Smitting med *Neonectria fuckeliana*

Det vart brukt tre ulike metodar:

Askosporar

Barkbitar dekkja med raude, mogne sporehus (perithecier) vart limt i lokket på eit miniveksthushus (50 cm høgt). Barkbitane inkludert lokket vart dusja med vatn før to brett usprøyta planter og to brett sprøyta med Nordox 75 WG vart plasserte i miniveksthushuset. For å halda godt på fukt vart miniveksthushuset dekkja med plast, men det vart lufta ein gong per dag for å få luftsirkulasjon. Brettene stod i fem dagar før dei vart plasserte mellom veksthusa.

Konidiesporar

To brett usprøyta planter og to brett sprøyta med Nordox 75 WG vart plasserte i plastboksar med tette lokk (1 brett/boks) og spraya til avrenning med sporesuspensjon av mikrokonidiar (konsentrasjonen = 1.25×10^7). Etter fem dagar vart plantene tatt ut av boksane og plasserte mellom veksthusa.

Mycelplugg

Her vart same opplegg som for eksperimentet med konidiar brukt, men i staden for sporesuspensjon, vart det plassert ein mycelplugg (5 mm diameter) frå ein *Neonectria neomacrospora* kultur på kvart toppskot.

4.1.3.2 Registreringar

Då ingen symptom hadde utvikla seg innan 9. august vart det avgjort å smitta nokre av planter på ny. Det vart tatt ut 10 planter frå kvart av dei 12 bretta. Alle plantene vart såra ved å klyppa av ca. 1 cm av toppskota. Dei same plantene som hadde fått tilført Nordox 75 WG sist, vart sprøyta på ny til avrenning like etter såring. Medan såra på dei sprøyta plantene fekk tørka, vart dei usprøyta inokulerte med mycel-plugg i såra. Like etter vart dei sprøyta plantene inokulerte. Alle vart plasserte ei veke i tette plastboksar før dei vart satt mellom veksthusa.

Det vart ingen symptomutvikling i 2016. Plantene vart difor sett inn i ein plasttunnell 25. oktober og dekkja til mot frost 14. november. I april/mai 2017 skal plantene igjen plasserast ute for å sjå om smittinga i 2016 har påverka plantene eller om nye skot bryt som normalt og plantene held seg friske.

4.1.4 Konklusjon

Forsøket held fram i 2017.

5 Oversikt over soppmidler med i forsøk

Sortert etter virksomt stoff.

Virksomt stoff	Handelspreparat	G v.s. i H.prep.	Importør	Side
Azoksystrobin	Amistar	250 g/l	SY	38
Azoksystrobin + difenoconazol	Ortiva Top	250 + 125 g/l	SY	38
Bixafen + protiokonazol	Aviator Xpro	75 + 150 g/l	BCA	20, 25
Boskalid ¹			BA	16
Ditianon	Delan	700 g/kg	BA	6
Dodin	Syllit	544 g/L		6
Fenheksamid	Teldor	500 g/kg	BCA	16
Fenpropimorf	Forbel	750 g/L	BA	12, 20
Fludioksonil	Geoxe	500 g/kg	SY	16
Fludioksonil	Maxim 100FS	100 g/l	SY	32, 36
Fludioksonil	Maxim 480FS	480 g/l	SY	32
Fludioksonil + cyprodinil	Switch	250 + 375 g/kg	SY	32, 36, 38
Fluopyram	Luna Privilege	500 g/l	BCA	32
Fluopyram + trifloksystrobin	Luna Sensation	250 + 250 g/l	BCA	38
Iprodion	Rovral	750 g/k	BA	16, 32, 36
Kalsiumpolysulfid/svovelskalk	Curatio	380 g/L		6
Kobberoksid	NORDOX	862 g/kg	NX	12, 42
Metalaksyl-M	Apron XL	339 g/l	SY	32, 36
Penkonazol	Topas	100 g/L	SY	12
Pikoksystrobin	Acanto	250 g/l	DP	25
Pikoksystrobin + cyprodinil	Acanto Prima	80 + 300 g/l	DP	25
Prokvinazid	Talius	200 g/l	DP	25
Propikonazol	Bumper	250 g/l	FK	20, 25
Protiokonazol	Proline	251 g/l	BCA	19, 25
Protiokonazol + trifloksystrobin	Delaro	175 + 150 g/l	BCA	25, 31
Pyraklostrobin	Comet	250 g/l	BA	16
Pyraklostrobin	Comet Pro	200 g/l	BA	25
Pyraklostrobin + boskalid	Signum	67 + 267 g/kg	BA	12, 32, 36, 38
Pyrimetaniil	Scala	400 g/l	BA	16
Tiofanatmetyl	Topsin	700 g/kg	NO	32, 36

¹Rent stoff mottatt direkte fra tilvirker

Firmaadresser:

BA = BASF AS, Lilleakerveien 2c, 1327 Lysaker

BCA = Bayer AS, Bayer CropScience, Postboks 14, 0212 Oslo

DP = DuPont Norge AS, Postboks 2043, Vika, 0125 Oslo

FK = Felleskjøpet Agri SA, Depotgata 22, 2000 Lillestrøm

NX = NORDOX AS, Østensjøveien 13, 0661 Oslo

NO = NORGRO AS, Pb. 4144, 2307 Hamar

SY= Syngenta Crop Protection A/S, Linnes Gård, Tuverudveien 29, 3429 Gullaug

6 Oversikt over soppsjukdommer med i forsøk i 2016

Soppsjukdom	Skadegjører	Kultur
Aksfusariose	<i>Fusarium</i> spp./ <i>Microdochium</i> spp.	Hvete
Anthraxnose	<i>Microdochium panattonianum</i>	Salat
Bladflekksjukdommer	<i>Parastagonospora nodorum</i> , <i>Septoria tritici</i>	Hvete
Bringebærrust	<i>Phragmidium rubi-idaei</i>	Bringebær
Epleskurv	<i>Venturia inaequalis</i>	Eple
Gråskimmel	<i>Botrytis</i> spp.	Jordbær
Gulrust	<i>Puccinia striiformis</i>	Hvete
Løkgråskimmel	<i>Botrytis allii</i>	Kepaløk
Neonectria-kreft	<i>Neonectria fuckeliana</i>	Gran

Vedlegg

Vedlegg nr.	Emne
1	GEP-sertifikat

Vedlegg 1 GEP-sertifikat

Mattilsynet

Sertifikat

I henhold til Forordning (EF) nr. 1107/2009 vedrørende plantevernmidler
er GEP-godkjenning gitt til

NIBIO

Norsk institutt for bioøkonomi

Postboks 115

1431 Ås

Godkjenningen gjelder for biologisk utprøving (effektivitets- og selektivitetsundersøkelser) av plantevernmidler etter kvalitetssikringssystemet GEP, innenfor områdene:

- Markforsøk for jord- og hagebrukskulturer
- Forsøk i frukt- og bærkulturer
- Forsøk i skogbrukskulturer
- Forsøk med karplanter i veksthus eller på friland

GEP-godkjenningen gjelder for forsøk utført ved NIBIO på deres arealer, samt i de enheter i Norsk Landbruksrådgiving som har gjennomført GEP-kurs i regi av NIBIO.

GEP-godkjenningen gjelder inntil videre, men kan trekkes tilbake dersom vilkårene for godkjenning ikke lenger er oppfylt. NIBIO vil være under kontinuerlig kontroll og revisjon på områder som dekkes av GEP-godkjenningen. Denne kontrollen og revisjonen foretas av GEP-revisor ved Aarhus Universitet på vegne av Mattilsynet.

Første dato for godkjenning: 25. mai 1999. Sertifikatet er oppdatert i 2016 og gjenspeiler endringer i NIBIO.

Dato for godkjenning:

Etaldering 2/5-16
Peter Kryger Jensen

Peter Kryger Jensen
GEP revisor
Aarhus Universitet

15.29.2016
Tor Erik Jørgensen

Tor Erik Jørgensen
Avdelingsleder
Mattilsynet

NOTATER

NOTATER

NOTATER

Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) ble opprettet 1. juli 2015 som en fusjon av Bioforsk, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) og Norsk institutt for skog og landskap.

Bioøkonomi baserer seg på utnyttelse og forvaltning av biologiske ressurser fra jord og hav, fremfor en fossil økonomi som er basert på kull, olje og gass. NIBIO skal være nasjonalt ledende for utvikling av kunnskap om bioøkonomi.

Gjennom forskning og kunnskapsproduksjon skal instituttet bidra til matsikkerhet, bærekraftig ressursforvaltning, innovasjon og verdiskaping innenfor verdikjedene for mat, skog og andre biobaserte næringer. Instituttet skal levere forskning, forvaltningsstøtte og kunnskap til anvendelse i nasjonal beredskap, forvaltning, næringsliv og samfunnet for øvrig.

NIBIO er eid av Landbruks- og matdepartementet som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter og eget styre. Hovedkontoret er på Ås. Instituttet har flere regionale enheter og et avdelingskontor i Oslo.