



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Biologisk veiledningsprøving 2019

Sopp- og skadedyrmidler

NIBIO RAPPORT | VOL. 6 | NR. 23 | 2020



Red. Håvard Eikemo og Anette Sundbye
Divisjon for bioteknologi og plantehelse

TITTEL/TITLE

Biologisk veiledningsprøving 2019. Sopp og skadedyrmidler

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Håvard Eikemo (red.), Anette Sundbye (red.), Belachew Asalf, Magnhild Sekse Erdal, Andrea Ficke, Gunnhild Jaastad, Annette Folkedal Schjøll, Arne Stensvand, Venche Talgø, Nina Trandem og Inger Sundheim Fløistad.,

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKTNR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
27.02.2020	6/23/2020	Åpen	1110053 og 8389	18/00221
ISBN:	ISSN:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:	
978-82-17-02522-1	2464-1162	86	1	

OPPDRAUGSGIVER/EMPLOYER:

Flere

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Anette Sundbye og Håvard Eikemo

STIKKORD/KEYWORDS:

Soppmidler, skadedyrmidler

Fungicider, insekticider

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Plantevern

Plant protection

SAMMENDRAG/SUMMARY:

I denne rapporten presenteres resultater fra biologisk veiledningsprøving av soppmidler i bygg, hvete, setteløk, gulrot og solbær. Det er også presentert et forsøk med skadedyrmidler mot kålmøll i kinakål. I tillegg er det rapportert et forsøk mot bringebærbarkgallmygg og ferskenbladlus, et forsøk med kairomonfeller mot skadedyr i eple, og et forsøk med vekstregulering av juletrær.

LAND/COUNTRY:

Norge

FYLKE/COUNTY:

Viken

KOMMUNE/MUNICIPALITY:

Ås

STED/LOKALITET:

Ås

GODKJENT /APPROVED



ARNE HERMANSEN

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER



KIRSTEN SEMB TØRRESEN



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Forord

I denne rapporten presenteres resultater fra biologisk veiledningsprøving av skadedyrmidler og soppmidler i ulike kulturer, samt vekstregulerende middel for juletre finansiert av importører/tilvirkere av plantevernmidler, produsentgrupper, Norsk Landbruksrådgiving (NLR), Landbruks- og matdepartementet (LMD) og av NIBIO. Utprøving i småkulturer finansiert av prosjektmidler direkte til NLR gjennom Jordbruksavtalen (prosjekt småkulturer/NLR) er også inkludert her. Enheter i NLR gjør en stor egeninnsats i disse forsøkene, og vi takker for støtten til disse forsøkene. Etter at Norge fikk nytt regelverk for plantevernmidler i 2015 vil all godkjenningssprøving med ikke-godkjente midler på oppdrag fra plantervernmidelfirmaer etter avtale få egne rapporter.

Det er laget en rapport fra hvert fagområde i NIBIO Divisjon for bioteknologi og plantehelse, dvs. sopp sykdommer, skadedyr og ugras. Eventuell utprøving med vekstregulatorer er også tatt med i disse rapportene. 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 kvalitets håndbok, 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, 10 regionale rådgivingsenheter i NLR (pr. mars 2019) og Norsk Juletre 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, 18.02.2020

Kirsten Semb Tørrresen

Koordinator for utprøving av plantevernmidler

Innhold

1 Korn	5
1.1 Testing av ulike sprøytestrategier med Elatus Era mot soppsjukdommer i hvete (NPLH14031919)	5
1.2 Testing av ulike sprøytestrategier med Elatus Era mot soppsjukdommer i bygg (NPLH14041919).....	11
1.3 Testing av ulike varslingsmodeller for sjukdomsangrep i hvete og bygg (NPLH14011919/NPLH14021919)	17
2 Grønnsaker på friland	30
2.1 Ulike middelstrategier og nyttenematoden <i>S. carpocapsae</i> mot kålmøll i kinakål (S2/2019a-afs).....	30
2.2 Beising av setteløk før setting mot soppsykdommer, lagringsforsøk (serie BAT-2-2018/2019)	42
2.3 Beising av setteløk før setting mot soppsykdommer - (feltforsøk serie BAT-01-2019).....	46
2.4 Bekjempelse av gropfleck i gulrot, lagringsforsøk (Serie BAT-1a-2018/2019)	50
2.5 Bekjempelse av gropfleck i gulrot, feltforsøk (serie BAT-1a-2019)	53
2.6 Fungicidforsøk mot lagringssykdommer i gulrot -lagringsforsøk (serie BAT-1b.2018/2019)	58
2.7 Fungicidforsøk mot lagringssykdommer og bladflekkssykdommer i gulrot (serie BAT-1b.2019).....	62
3 Frukt og bær	68
3.1 Kairomon som plantevernstrategi mot viklarar (s3-2018a-gj)	68
3.2 Siltac SF mot små skadedyr i bær og frukt (S3/2019a-nt)	72
3.3 Laboratorieforsøk med soppmiddel mot greindød (<i>Phomopsis ribicola</i>) i solbær	77
4 Juletrær/ pyntegrønt	80
4.1 Vekstregulering i juletefelt (41.91.107)	80
5 Oversikt over kjemiske og biologiske soppmidler med i forsøk.....	83
6 Oversikt over skadedyr- og vekstreguleringsmidler med i forsøk.....	84
7 Oversikt over sykdommer med i forsøk 2019	85
8 Oversikt over skadedyr med i forsøk i 2019	86
Vedlegg.....	87

1 Korn

1.1 Testing av ulike sprøytestrategier med Elatus Era mot soppjukdommer i hvete (NPLH14031919)

v/Andrea Ficke (NIBIO)

1.1.1 Finansiering

Veiledningsprøving finansiert av Syngenta

1.1.2 Formål

Målet med forsøkene er å teste effekten av Elatus Era mot bladfleksjukdommer i hvete med ulike sprøytetidspunkter, doser og kombinasjoner med andre fungicider for å kunne gi råd og veiledning til brukere.

1.1.3 Metoder

Det ble anlagt randomiserte blokkforsøk i et felt med vårhvete 'Mirakel' på Grønliveien i Sarpsborg ved NLR Øst (sådd 10.04. 2019, høstet 02.09.19, meteorologisk målestasjon Øsaker) og med vårhvete 'Zebra' ved siden av Ås Kirke, i Ås (sådd 15.04.2019, høstet 26.08.2019, meteorologisk målestasjon Ås). Bladflekksjukdommer ble registrert på 10- 25 planter per gjentak ved BBCH37 og BBCH 52 i Sarpsborg og ved BBCH 61 og BBCH 83 i Ås. Avling (15% vann) ble målt etter høsting (kg/daa, hektolitervekt og 1000-kornvekt) per gjentak. Det var 3 gjentak per behandling (ledd). Behandling med ulike fungicider er listet i forsøksplan (Tabell 1.1-1). Delaro er et soppmiddel som inneholder strobilurin/QoI (Trifloksystrobin) og azol/DMI (Protiokonazol); Propulse inneholder SDHI (Fluopyram) og azol/DMI (Protiokonazol); Elatus Era inneholder SDHI (Benzovindiflupyr) og azol/DMI (Protiokonazol); og Aviator Xpro inneholder SDHI (Biksafen) og azol/DMI (Protiokonazol). I tillegg til de planlagte soppmiddelsprøytinger ble det sprøytet to ganger med Talius (25 ml/daa) på alle ledd i Ås (06.06.19 og 27.06.19) for å redusere melduggangrep. Angrep av meldugg og gulrust var under 5% i Ås og i Sarpsborg. AvlinBBCHdata ble analysert gjennom Nordic Field Trial System, mens sjuksdomsdata ble analysert med Minitab, en-veis ANOVA, for å teste signifikante forskjeller mellom behandlinger med 95% sikkerhet. Når sjuksdomsangrep var lavere enn 5% har vi ikke testet for signifikans. Forsøkene ble utført etter GEP.

Tabell 1.1-1. Ledd med ulike behandlinger i vårhvete 'Mirakel' i Sarpsborg (NLR Øst) og i 'Zebra' i Ås (Nibio).

Ledd	Beh.	Tid	Dato Sarpsborg	Dato Ås	Preparat, ml/dekar
1	1				Ubehandlet
2	1	BBCH 33-37	11.06.19	11.06.19	80ml Delaro
3	1	BBCH 33-37	11.06.19	11.06.19	40ml Delaro 40ml Propulse
4	1	BBCH 33-37	11.06.19	11.06.19	50ml Elatus Era
5	1	BBCH 33-37	11.06.19	11.06.19	67ml Elatus Era
6	1	BBCH 50-55	20.06.19	24.06.19	50ml Elatus Era
7	1	BBCH 50-55	20.06.19	24.06.19	67ml Elatus Era
8	1	BBCH 50-55	20.06.19	24.06.19	67ml Aviator Xpro
9	1	BBCH 33-37	11.06.19	11.06.19	50ml Elatus Era
	2	BBCH 50-55	20.06.19	24.06.19	40ml Delaro

1.1.4 Resultater og diskusjon

Data fra meteorologisk værstasjon i Øsaker viste at daglig gjennomsnittstemperatur i juli for feltet i Sarpsborg varierte mellom 13,2-24,4 C° og nedbør i juli var begrenset til 14 nedbørsdager med en daglig nedbørsmengde mellom 0,2 og 22,2mm (se nedbør og temperatur i Figur 1.1-1). Angrep av bladfleksjukdommer var lavt ved registreringer ved BBCH 37 og 52 og det var ingen signifikante forskjeller i avlingsparameterne mellom ulike ledd. Det var derfor ikke mulig å trekke konklusjoner om effektiviteten av Elatus Era fra dette forsøket (Tabell 1.1-2).

Ås meteorologisk værstasjon viste at den daglige gjennomsnittstemperaturen varierte mellom 12 og 24C i juli og at det var 15 dager med nedbør med en daglig nedbørsmengde mellom 0,2 og 20,4 mm (Figur 1.1-2). Registrering ved BBCH 61 og 83 viste tilstrekkelig sjukdomsangrep til å kunne bedømme effekten av de ulike behandlinger (henholdsvis 7% og 21% angrep i ubehandlet ledd). Alle behandlinger reduserte sjukdomsangrep på en signifikant måte, men full dose av Elatus Era ved BBCH 50-55 (ledd 7) var den mest effektive behandling mot sjukdomsangrep. Avlingsparametrene gjenspeiler ikke denne effekten så godt. Alle fungicidbehandlinger økte avlingsmengde og hektolitervekt signifikant, men sprøyting med full dose Aviator Xpro (ledd 8), og sprøyting med redusert dose av Elatus Era ved BBCH 33-37, fulgt med en sprøyting av redusert dose av Delaro ved BBCH 50-55 (ledd 9) førte til den høyeste avlingsvinst (Tabell 1.1-3).

Vekstsesongen 2019 var varm og fuktig (se nedbør og temperatur i Figur 1.1-1 målt ved værstasjon Øsaker i nærheten av forsøksfelt i Sarpsborg og Figur 1.1-2 målt på Ås) og det ble tilstrekkelig sjukdomsangrep i Ås for å kunne bedømme effekten av de ulike behandlinger. Angrep i Sarpsborg ble registrert for tidlig og angrepsnivå var for lavt til å se effekten av behandlingene. Vi har sett signifikante forskjeller i avling og avlingsparametere mellom ulike behandlinger for Ås, men ikke for Sarpsborg (Tabell 1.1-2 og Tabell 1.1-3).

1.1.5 Konklusjon

Fra forsøket som ble gjennomført i Ås i år ser det ut som full dose av Elatus Era sprøytet ved BBCH 50-55 (ledd 7) er mer effektivt mot bladfleksjukdommer i hvete enn Aviator Xpro ved BBCH 50-55 (ledd 8) eller en tidlig sprøyting av Elatus Era ved BBCH 33-37, fulgt med Delaro ved BBCH 50-55 (ledd 9). Alle behandlinger viste noe effekt mot bladfleksjukdommer og førte til økt avling sammenlignet med ubehandlet ledd. Behandling med Aviator Xpro ved BBCH 50-55 (ledd 8) og to behandlinger med redusert doser av Elatus Era (BBCH 33-37) og Delaro (BBCH 50-55) (ledd 9) økte avlingen mest.

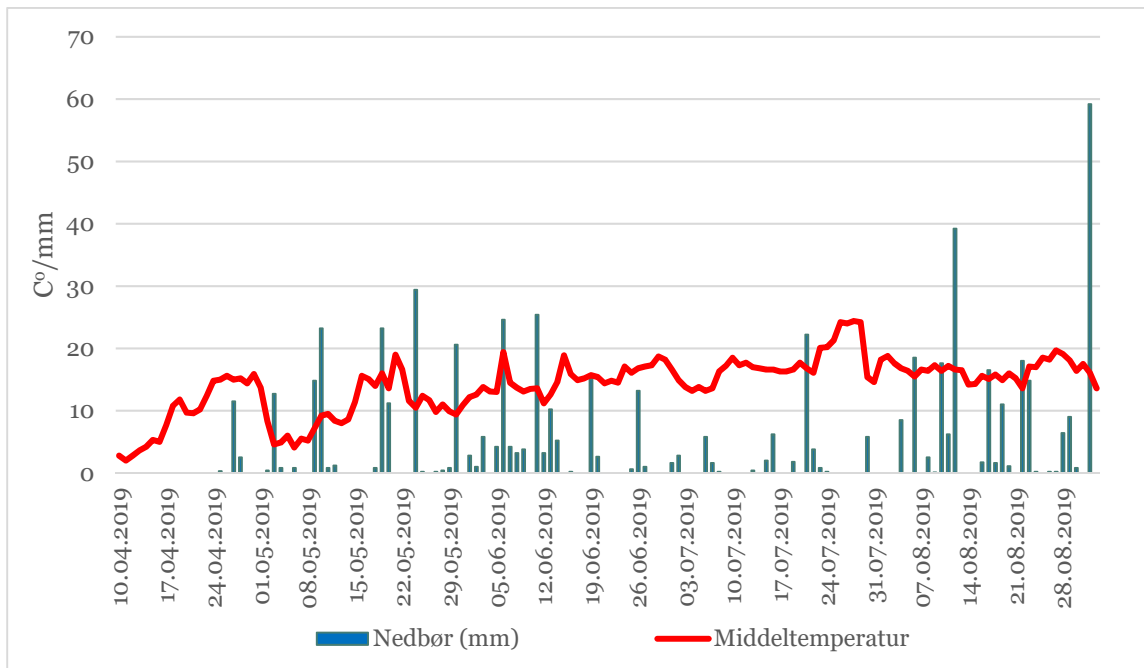
1.1.6 Resultattabeller og forsøksopplysninger

Tabell 1.1-2. Angrep av bladfleksjukdommer (%) ved to ulike registreringsdatoer, avling (kg/da), 1000 kornvekt og hektolitervekt for vårhvetesort 'Mirakel' i Sarpsborg, NLR Øst. P verdier mindre enn 0,05 tyder på signifikant forskjell mellom minst to av leddene. Ikke signifikant er forkortet med 'i.s.'.

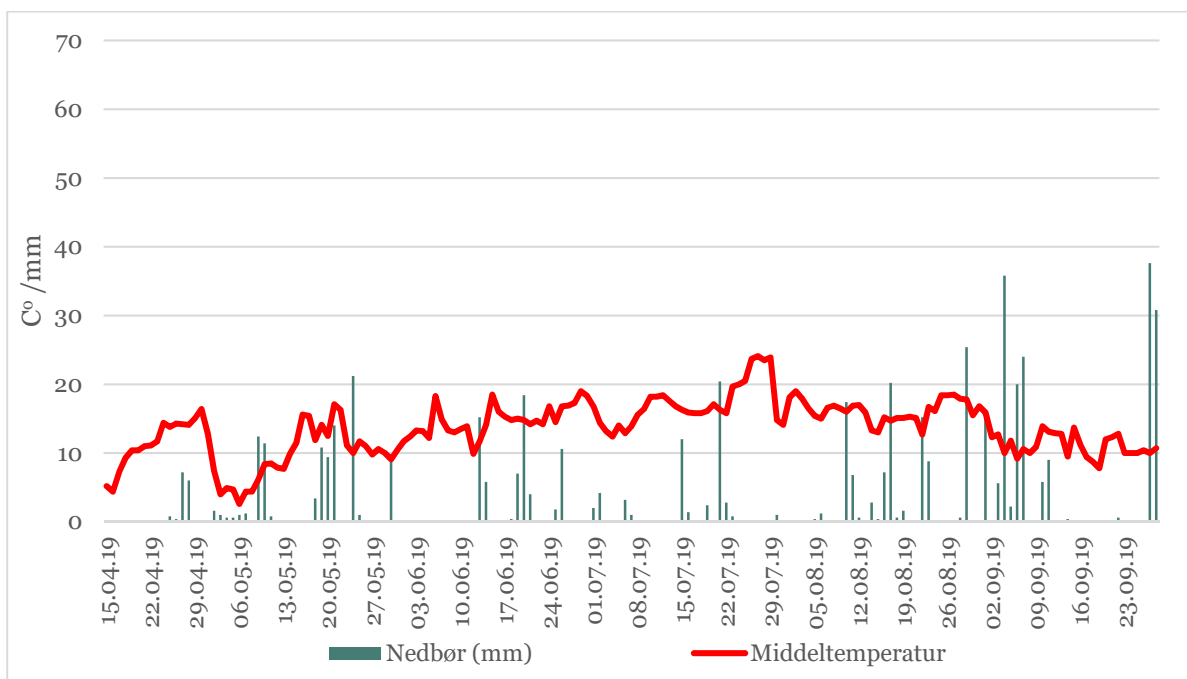
Ledd	Regdato 18.06.19 (BBCH 37)	Regdato 26.06.19, (BBCH 52)	Avling (kg/da)	1000 kornvekt (g)	HL-vekt (kg)
1	0,3	3	784,61	37	78,6
2	0,10	1	771,12	37,6	78,5
3	0,07	0,5	790,81	37,7	78,4
4	0,07	0,5	798,89	37,6	78,5
5	0,07	0,2	766,89	37,6	78,5
6	0,1	0,7	763,84	38,7	78,5
7	0,1	0,2	799,06	37,9	78,8
8	0,2	0,2	788,27	37,6	78,7
9	0,2	0,4	755,03	38,1	78,3
Sign. nivå (P)	-	-	0,9115 (i.s.)	0,469 (i.s.)	0,501 (i.s.)

Tabell 1.1-3. Angrep av bladfleksjukdommer (%) ved to ulike registreringsdatoer, avling (kg/da), 1000 kornvekt og hektolitervekt for vårhvetesort 'Zebra' i Ås, NIBIO. P verdier mindre enn 0,05 tyder på signifikant forskjell mellom minst to av leddene.

Ledd	Regdato 02.07.19 (BBCH 61)	Regdato 23.07.19 (BBCH 83)	Avling (kg/da)	1000 kornvekt (g)	HL-vekt (kg)
1	7	21	465,04 ^e	34,8	75,8
2	3	12	491,74 ^{cd}	35,4	76,7
3	2	11	499,12 ^{cd}	35,8	76,4
4	2	18	480,7 ^{de}	35,1	76,6
5	4	18	488,31 ^d	35,9	76,6
6	2	11	493,77 ^{cd}	37	76,9
7	2	4	512,45 ^{bc}	37,2	78
8	1	13	535,67 ^a	37,9	77,7
9	2	12	522,52 ^{ab}	37,3	77,3
Sign. nivå (P)	0,01 (signifikant)	0,001 (signifikant)	<0,001 (signifikant)	0,5 (i.s.)	0,02 (signifikant)



Figur 1.1-1. Nedbør (mm) og middeltemperatur (C°) for meteorologisk målestasjon Øsaker, forsøksfelt med hvete i Sarpsborg.



Figur 1.1-2. Nedbør (mm) og middeltemperatur (C°) for meteorologisk målestasjon Ås, forsøksfelt med hvete i Ås.

Forsøksopplysninger – Feltforsøk					
Serie/forsøksnr	Elatus		NLR-enhet/ sted:	Øst	
Anleggsrute:	m x m		Høsterute:	m x m	
Nærmeste klimastasjon:	Øsaker	km fra feltet:	Kartreferanse (UTM):		
Sprøytetid med dato			A: __/__/__	B: __/__/__	C: __/__/__
Klokkeslett (fra-til) for sprøyting			13-14	1330-14	
Utvikling/angrep av skadegjørere ved sprøyting, BBCH for ugras			Art:		
Utvikling av kultur ved sprøyting	BBCH:		37	52	
Sprøytetype: Norsprøyta					
Dysetype brukt:..... XR TeeJet 11002....	Dysetrykk i Bar:		2	2	
Bruk av kontroll-lodd ved sprøyting.	Kg kontrolllodd:	Vekta viste (kg):			
Jordfuktighet i de øvre 2 cm			4	4	
Svært tørt (1) - Tørt (2) - Middels fuktig (3) - Fuktig (4) - Svært fuktig (5)					
Jordfuktighet i sjiktet 2-10 cm			4	4	
Svært tørt(1) - Tørt(2) - Middels fuktig(3) - Fuktig (4) - Svært fuktig (5)					
Vekstforhold siste uke før sprøyting			2	1	
Optimale(1) - Gode (2) - Middels gode (3) - Dårlige (4) - Svært dårlige(5)					
Plantenes vannforsyning ved sprøyting:	Våte planter(1) - Tørre planter, saftspente(2)		2	2	
	- Tørre planter (3) - Tørre planter, tørkepreget (4) - Tørre planter, slappe blad (5)				
Vind ved sprøyting, m/sek.			1-1,9	0	
0-0,9 - 1,0-1,9 - Over 1,9 Hvor mye? Angi vindretning					
Lysforhold ved sprøyting			2	2	
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)			20	21	
Relativ luftfuktighet (RF %) ved sprøyting (målt)			73	90	

Forkultur:	Vårraps
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:			
Høstedata(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)
--	-------	------------	--------

Forsøksopplysninger – Feltforsøk

Serie/forsøksnr	SYNGENTA WHEAT 2019		NLR-enhet/ sted:	Niblo Kirkejordet		
Anleggsrute:	2,5 m x 8 m		Høsterute:	1,5 m x 7,5 m		
Nærmeste klimastasjon:	Ås Bakken	0,8 km fra feltet:	Kartreferanse (UTM):	A: 11/06	B: 24/06	C: _
Sprøytetid med dato				0900-1200	1030-1200	
Klokkeslett (fra-til) for sprøyting			Art:	Trt 2,3,4,5,9a	Trt 6,7,8-9b	
Utvikling/angrep av skadegjørere ved sprøyting, BBCH for ugras			BBCH:	33-37	56	
Utvikling av kultur ved sprøyting						
Sprøyte-type:						
Dysetype brukt: XR TeeJet 11002.			Dysetrykk i Bar:2,0	110-02	110-02	
Bruk av kontroll-lodd ved sprøyting.	Kg kontrollodd:	Vekta viste (kg):				
Jordfuktighet i de øvre 2 cm				3	3	
Svært tørr (1) - Tørr (2) - Middels fuktig (3) - Fuktig (4) - Svært fuktig (5)						
Jordfuktighet i sjiktet 2-10 cm				4	3	
Svært tørr(1) - Tørr(2) - Middels fuktig(3) - Fuktig (4) - Svært fuktig (5)						
Vekstforhold siste uke før sprøyting				2	2	
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)				3	3	
Vind ved sprøyting, m/sek.				1	0	
0-0,9 - 1,0-1,9 - Over 1,9 Hvor mye? Angi vindretning						
Lysforhold ved sprøyting				3	3	
Skyfri, sol (1) - Lenskyet, sol (2) - Lenskyet (3) - Overskyet (4)						
Vekstforhold første uke etter sprøyting				2	2	
Optimale (1) - Gode (2) - Middels gode(3) - Dårlige(4) - Svært dårlige(5)						
Temperatur ved sprøyting, °C (målt)				15	21	
Relativ luftfuktighet (RF %) ved sprøyting (målt)				67	40	

Forkultur:	cereals	Jordart (Sand - Silt - Leir - Morene - Myrjord)	Leir/ morene
Kultur art:	Spring barley	% leir	% silt
Kultur sort:	Rehette	% organisk materiale	% sand
			pH

Såsette/plantetid:	15-4-19	Spiredato:	Uke 17	Skytedato (evt. blomstring):	
Registreringsdato(er):				Kultur BBCH ved registrering:	
Høstedata(er):	26-8-19				

Sprøyting, gjødsling og vanning på forsøket utenom forsøksbehandlingen

Middel	Sprøyting		Vanning		Gjødsling		
	Mengde	Dato	mm	Dato	Slag	Kg/daa	Dato
MCPA	80 ml/daa	23-5-19	0	0	22-3-10	45	11-4-19
Matrigon	8ml/daa	23-5-19	0	0	22-3-10	16,7	5-6-19
Spitfire	20ml/daa	23-5-19	0	0			
Ally Class	1,5g/daa	23-5-19					

svurdering av kvaliteten på forsøket	Meget godt	Godt	Mindre godt	Dårlig-utgå
Mhp. skadegjørere		X		
Mhp. avling		X		

Årsak til evt. lavt avlingsnivå:	1
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 Testing av ulike sprøytestrategier med Elatus Era mot soppsjukdommer i bygg (NPLH14041919)

v/Andrea Ficke (NIBIO)

1.2.1 Finansiering

Veiledningsprøving finansiert av Syngenta

1.2.2 Formål

Målet med forsøkene er å teste effekten av Elatus Era mot bladfleksjukdommer i bygg med ulike sprøytetidspunkter, doser og kombinasjoner med andre fungicider for å kunne gi råd og veiledning til brukere.

1.2.3 Metoder

Det ble anlagt randomiserte blokkforsøk i et felt med bygg sort 'Rødhette' på Skjervauran i Skatval ved NLR Trøndelag (sådd 22.04. 2019, høstet 27.09.19, meteorologisk målestasjon Kvithamar) og med samme byggsort ved siden av Ås Kirke, i Ås (sådd 11.04.2019, høstet 26.08.2019, meteorologisk målestasjon Ås). Byggbrunflekk, grå øyeflekk og ramularia ble registrert på 25 planter per gjentak ved BBCH 47 og BBCH 75 i Skatval. I Ås ble byggbrunflekk, grå øyeflekk og ramularia registrert på 10 planter per gjentak ved BBCH 70 og BBCH 80. Avling (15% vann) ble målt etter høsting (kg/daa, hektolitervekt og 1000-kornvekt) per gjentak. Det var 3 gjentak per behandling (ledd). Behandling med ulike fungicider er listet i forsøksplan (Tabell 1.2-1). Delaro er et soppmiddel som inneholder strobilurin/QoI (Trifloksystrobin) og azol/DMI (Protiokonazol), Propulse inneholder SDHI (Fluopyram) og azol/DMI (Protiokonazol), Elatus Era inneholder SDHI (Benzovindiflupyr) og azol/DMI (Protiokonazol), Kayak inneholder cyprodinil (anilinone-pyrimidine) og Aviator Xpro inneholder SDHI (Biksafen) og azol/DMI (Protiokonazol). I tillegg til de planlagte soppmiddelsprøytinger ble det sprøytet en gang med Talius (25ml/daa) på alle ledd i Ås (06.06.19) for å redusere risiko for melduggangrep. Angrep av meldugg var null i både Skatval og Ås. Avlingsdata ble analysert gjennom Nordic Field Trial System, mens sjuksdomsdata ble analysert med Minitab, en-veis ANOVA, for å teste signifikante forskjeller mellom behandlinger med 95% sikkerhet. Når sjuksdomsangrep var lavere enn 5% har vi ikke testet for signifikans. Alle forsøkene ble utført etter GEP.

Tabell 1.2-1. Ledd med ulike behandlinger i bygg 'Rødhette' i Skvatval (NLR Trøndelag) og Ås (Nibio).

Ledd	Beh.	Tid	Dato Skatval	Dato Ås	Preparat, ml/dekar
1	1				Ubehandlet
2	1	BBCH 33-37	09.07.19	17.06.19	80ml Delaro
3	1	BBCH 33-37	09.07.19	17.06.19	30ml Delaro 30ml Propulse
4	1	BBCH 33-37	09.07.19	17.06.19	50ml Elatus Era
5	1	BBCH 33-37	09.07.19	17.06.19	67ml Elatus Era
6	1	BBCH 33-37	09.07.19	17.06.19	50ml Elatus Era 50ml I Kayak
7	1	BBCH 45-50	24.07.19	21.06.19	67ml Elatus Era
8	1	BBCH 45-50	24.07.19	21.06.19	67ml Aviator Xpro

1.2.4 Resultater og diskusjon

Meteorologisk værstasjon på Kvithamar viste at daglig gjennomsnittstemperatur i juni varierte mellom 7,6 og 25,9 C°. Det var 25 dager med nedbør og nedbørmengden per døgn varierte mellom 0,1 og 12,6mm i juni (Figur 1.2-1). Det var dessverre ingen sjukdom som hadde utviklet seg ved BBCH 47 eller 75 i byggfeltet i Skatval og vi så ingen signifikante forskjeller i avlingsparametere mellom de ulike behandlingene (Tabell 1.2-2).

Daglig gjennomsnittstemperatur målt i Ås varierte mellom 12 og 24 C° i juni og det var 15 dager med nedbør i denne måneden. Daglig mengde nedbør varierte mellom 0,2 og 20,4 mm i juni (Figur 1.2-2). Det var lite sjukdom å se ved registrering i Ås, både ved BBCH 70 og 80. Til tross for lite sjukdomsangrep, fant vi en signifikant forskjell i avlingsmengde mellom de ulike behandlingene (Tabell 1.2-3). Tidlig sprøyting (BBCH 33-37) med en blanding av Delaro og Propulse (ledd 3) førte til høyest avlingsøking, fulgt av en tidlig sprøyting (BBCH 33-37) med redusert dose av Elatus Era (ledd 4). Tidlig behandling med bare full dose Delaro førte ikke til avlingsøking sammenlignet med ubehandlede ruter (ledd 2). Tidlig (BBCH 33-37) behandling med en blanding av Elatus Era og Kayak (ledd 6), tidlig (BBCH 33-37) (ledd 5) eller sein (BBCH 45-50) (ledd 7) behandling med full dose av Elatus, eller sein (BBCH 45-50) behandling med full dose Aviator Xpro førte til avlingsøking (ledd 8), men det var ingen signifikant forskjell mellom disse behandlingene.

1.2.5 Konklusjon

Fra forsøkene som ble gjennomført i bygg i 2019 er det vanskelig å trekke noen konklusjoner siden sjukdomsangrepet var for lavt til å si noe om effektiviteten av de ulike behandlingene. Det ser ut som tidlig sprøyting med en blanding av Delaro og Propulse (ledd 3) gir avlingsøking, og tidlig sprøyting med redusert dose av Elatus Era (ledd 4) er like bra for å øke avlingen. Grunnen til at vi så effekt av behandling på avling uten å se noe særlig angrep av sjukdommer kan være at sjukdommen har utviklet seg etter at vi hadde registrert sjukdomsdata siste gang (BBCH 80). Dager med nedbør økte i august og et seint angrep kunne fortsatt har påvirket kornmodning og fylling.

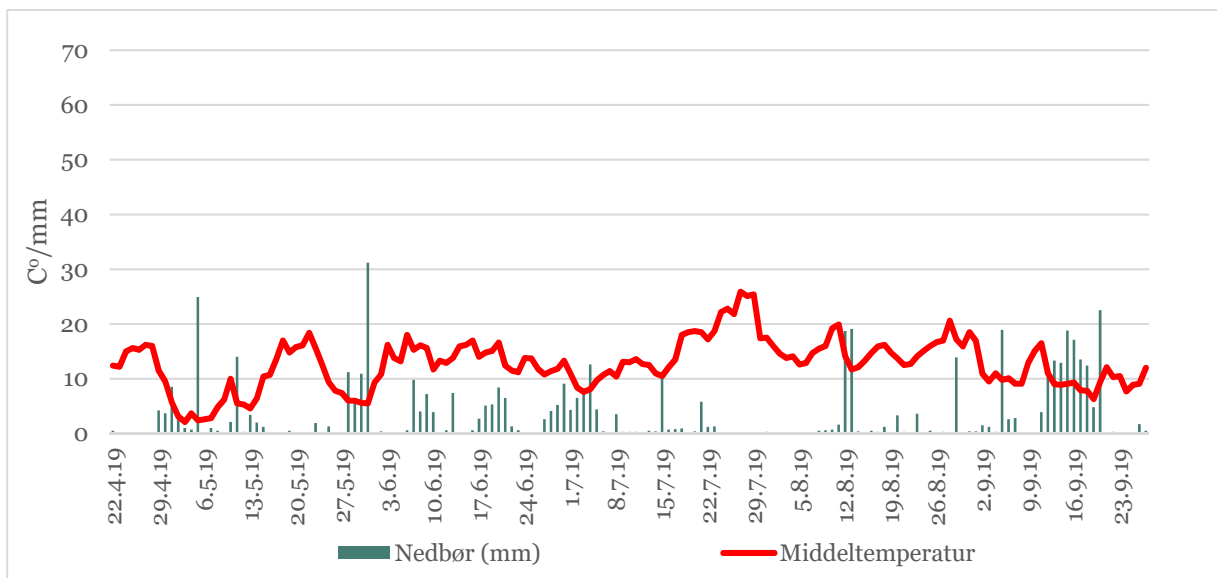
1.2.6 Resultattabeller og forsøksopplysninger

Tabell 1.2-2. Angrep av ulike bladfleksjukdommer (byggbrunflekk, grå øyeflekk og ramularia) i prosent (%) ved to ulike registreringsdatoer, avling (kg/da), 1000 kornvekt og hektolitervekt for bygg 'Rødhetta' i Skvatval, NLR Trøndelag. P verdier mindre enn 0,05 tyder på signifikant forskjell mellom minst en av leddene. Ikke signifikant er forkortet med 'i.s.'.

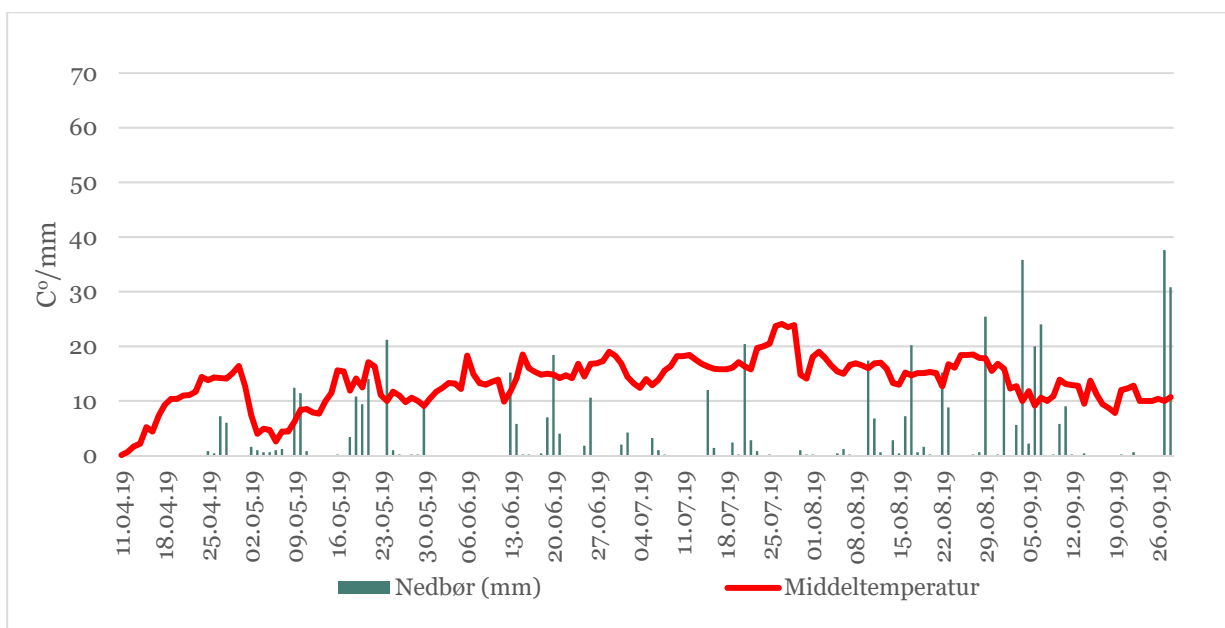
Ledd	Regdato, 23.07.19, BBCH 47			Regdato, 06.08.19, BBCH 75			Avling (kg/da)	1000 kornvekt (g)	HL-vekt (kg)
	Bygg brunfl	Grå øyeflekk	Ramularia	Bygg brunfl	Grå øyeflekk	Ramularia			
1	0	0	0	0	0	0	489,66	42,8	64,6
2	0	0	0	0	0	0	523,05	43,7	64,7
3	0	0	0	0	0	0	508,85	43,6	64,5
4	0	0	0	0	0	0	520,23	43,9	65,1
5	0	0	0	0	0	0	529,12	43,4	65,1
6	0	0	0	0	0	0	511,14	42,6	64,4
7	0	0	0	0	0	0	540,12	44,5	64,8
8	0	0	0	0	0	0	514,21	43,9	64,8
Sign. nivå (P)	-	-	-	-	-	-	0,444 (i.s.)	0,424 (i.s.)	0,906 (i.s.)

Tabell 1.2-3. Angrep av ulike bladfleksjukdommer (byggbrunflekk, grå øyeflekk og ramularia) i prosent (%) ved to ulike registreringsdatoer, avling (kg/da), 1000 kornvekt og hektolitervekt for bygg 'Rødhetta' i Ås, ved NIBIO. P verdier mindre enn 0,05 tyder på signifikant forskjell mellom minst en av leddene. Ikke signifikant er forkortet med 'i.s.'.

Ledd	Regdato, 03.07.19, BBCH 70			Regdato, 11.07.19, BBCH 80			Avling (kg/da)	1000 kornvekt (g)	HL-vekt (kg)
	Bygg brunfl	Grå øyeflekk	Ramularia	Bygg brunfl	Grå øyeflekk	Ramularia			
1	1	0	0	0,7	0,5	0	729,51 ^{cd}	49	67,8
2	0,2	0	0	0,8	0,05	0	715,17 ^d	49,3	67,9
3	0,2	0	0	1	0,2	0	785,03 ^a	50,5	68,1
4	0,3	0	0	0,6	0,1	0	770,1 ^{ab}	50	67,8
5	0,2	0	0	0,8	0	0	752,37 ^{bc}	50,7	67,8
6	0,6	0	0	0,4	0,02	0	768,02 ^{ab}	49,7	67,8
7	1	0	0	0,6	0,03	0	763,5 ^{ab}	50,1	67,7
8	0,6	0	0	0,7	0,2	0	761,97 ^{ab}	50,3	68
Sign. nivå (P)	-	-	-	-	-	-	0,005 (significant)	0,813 (i.s.)	0,931 (i.s.)



Figur 1.2-1. Nedbør (mm) og middeltemperatur (C°) for meteorologisk målestasjon Kvithamar, forsøksfeltet med bygg i Skvatval.



Figur 1.2-2. Nedbør (mm) og middeltemperatur (C°) for meteorologisk målestasjon Ås, forsøksfeltet med bygg i Ås.

Forsøksopplysninger – Felteforsøk

Serie/forsøksnr	SYNGENTA barley 2019		NLR-enhet/ sted:	Nibio Kirkejordet		
Anleggsrute:	2,5 m x 8 m		Høsterute:	1,5 m x 7.65 m		
Nærmeste klimastasjon:	Ås Bakken	0,8 km fra feltet:	Kartreferanse (UTM):			
Sprøytetid med dato			A: 17/06	B: 21/06	C: _	
Klokkeslett (fra-til) for sprøyting			0930-1230	0730-0900		
Utvikling/angrep av skadegjørere ved sprøyting, BBCH for ugras			Art:	Trt 2,3,4,5,6	Trt 7 + 8	
Utvikling av kultur ved sprøyting	BBCH:		44	52		
Sprøytetype:			110-02	110-02		
Dysetype brukt: XR TeeJet 11002.	Dysetrykk i Bar:2,0					
Bruk av kontroll-lodd ved sprøyting.	Kg kontrolllodd:	Vekta viste (kg):				
Jordfuktighet i de øvre 2 cm			3	4		
Svært tørt (1) - Tørt (2) - Middels fuktig (3) - Fuktig (4) - Svært fuktig (5)						
Jordfuktighet i sjiktet 2-10 cm			4	4		
Svært tørt(1) - Tørt(2) - Middels fuktig(3) - Fuktig (4) - Svært fuktig (5)						
Vekstforhold siste uke før sprøyting			2	2		
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)			3	3		
Vind ved sprøyting, m/sek.			1	1		
0-0,9 - 1,0-1,9 - Over 1,9 Hvor mye? Angi vindretning						
Lysforhold ved sprøyting			2	3		
Skyfritt, sol (1) - Lettskyet,sol (2) - Lettskyet (3) - Overskyet (4)						
Vekstforhold første uke etter sprøyting			2	2		
Optimale (1) - Gode (2) - Middels gode(3) - Dårlige(4) - Svært dårlige(5)						
Temperatur ved sprøyting, °C (målt)			18	15		
Relativ luftfuktighet (RF %) ved sprøyting (målt)			53	70		

Forkultur:	bereals	Jordart (Sand - Silt - Leir- Morene- Myrjord)	Leir/ morene		
Kultur art:	Spring barley	% leir	% silt	% sand	
Kultur sort:	Røhette	% organisk materiale		pH	

Så/sette/plantetid:	11-4-19	Spiredato:	Uke 16-17	Skytedato (evt. blomstring):	
Registreringsdato(er):		Kultur BBCH ved registrering:			
Høstedato(er):	28-8-19				

Sprøyting, gjødsling og vanning på forsøket utenom forsøksbehandlingen

Middel	Sprøyting		Vanning		Gjødsling		
	Mengde	Dato	mm	Dato	Slag	Kg/daa	Dato
MCPA	80 ml/daa	23-5-19	0	0	22-3-10	45	11-4-19
Matricon	8ml/daa	23-5-19	0	0	22-3-10	16,7	5-6-19
Spitfire	20ml/daa	23-5-19	0	0			
Ally Class	1,5g/daa	23-5-19					

sVurdering av kvaliteten på forsøket	Meget godt	Godt	Mindre godt	Dårlig-utgå
Mhp. skadegjørere		X		
Mhp. avling		X		

Årsak til evt. lavt avlingsnivå:	1
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)
--	-------	------------	--------

Forsøksopplysninger – Feltforsøk					
Serie/forsøksnr	NPLH14041919-001		NLR-enhet/ sted:	Trøndelag	
Anleggsrute:	3 m x 8 m		Høsterute:	1,5 m x 6,5 m	
Nærmeste klimastasjon:	Kvithamar	km fra feltet: 0,2	Kartreferanse (UTM):		
Sprøytetid med dato			A: <u> </u> /9/7 <u> </u>	B: <u> </u> /24/7 <u> </u>	C: <u> </u> / <u> </u>
Klokkeslett (fra-til) for sprøyting			10-12	12-13	
Utvikling/angrep av skadegjørere ved sprøyting, BBCH for ugras			Art:		
Utvikling av kultur ved sprøyting	BBCH:		33	47	
Sprøytetype: NORsprøya					
Dysetype brukt:.....XR TeeJet 11002..... i Bar:			Dysetrykk	1,5	1,5
Bruk av kontroll-lodd ved sprøyting.	Kg kontrolllodd:	Vekta viste (kg):			
Jordfuktighet i de øvre 2 cm			4	2	
Svært tørt (1) - Tørt (2) – Middels fuktig (3) – Fuktig (4) - Svært fuktig (5)					
Jordfuktighet i sjiktet 2-10 cm			5	2	
Svært tørt(1) – Tørt(2) – Middels fuktig(3) – Fuktig (4) – Svært fuktig (5)					
Vekstforhold siste uke før sprøyting			3	1	
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)		2	2	
Vind ved sprøyting, m/sek.			0-0,9	1-1,9	
0-0,9 - 1,0-1,9 - Over 1,9 Hvor mye? Angi vindretning					
Lysforhold ved sprøyting			4	1	
Skyfritt, sol (1) – Lettskyet, sol (2) – Lettskyet (3) – Overskyet (4)					
Vekstforhold første uke etter sprøyting			3	1	
Optimale (1) – Gode (2) – Middels gode(3) – Dårlige(4) – Svært dårlige(5)					
Temperatur ved sprøyting, °C (målt)			13	25	
Relativ luftfuktighet (RF %) ved sprøyting (målt)			84	63	

Forkultur:	Bygg
Kultur art:	Bygg
Kultur sort:	Rødhette

Jordart (Sand – Silt – Leir– Morene– Myrjord)	Leirjord		
% 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
Hussar + Flurostar	5ml + 40ml				21-6-6	43	22/5
Moddus	30	20/7			Opti NS	15	

Vurdering av kvaliteten på forsøket	Meget godt	Godt	Mindre godt	Dårlig-utgår
Mhp. skadegjørere		x	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:	Andrea Ficke	(sign)
--	-------	------------	--------------	--------

1.3 Testing av ulike varslingsmodeller for sjukdomsangrep i hvete og bygg (NPLH14011919/NPLH14021919)

v/Andrea Ficke (NIBIO)

1.3.1 Finansiering

C-IPM project SpotIT (IT solutions for user friendly IPM tools in management of leaf spot disease in cereals) (10586), VIPS Korn (1110038.01), Middelprøving KUM (8389.01)

1.3.2 Formål

Målet med forsøkene var å teste tre ulike varslingsmodeller for å kunne predikere angrep av bladflekkssjukdommer i hvete og sammenligne avling mellom ledd som ble sprøytet etter varsel og ledd som ble sprøytet rutinemessig i ulike utviklingsstadier.

1.3.3 Metoder

Det ble anlagt randomiserte blokkforsøk i tre ulike vårhvetesorter ('Bjarne', 'Zebra', og 'Mirakel') på Ås, ved NIBIO Bioteknologi og Plantehelse, et hvete felt med 'Zebra' (vårhvete) i Mysen ved NLR Øst og et hvete felt med 'Zebra' i Ramnes ved NLR Viken. Bladflekkssjukdommer, gulrust og meldugg ble registrert på 10 til 25 planter per gjentak ved BBCH 70-85. Hvert felt hadde 8 ulike behandlinger og tre gjentak per ledd. Feltplanen inkluderte sprøyting med halv dose av ulike preparater (AscraXpro og Prosaro) ved ulike vekststadier (BBCH 32, BBCH 39, BBCH 55 og /eller BBCH 65) og sprøyting etter tre modeller, den Danske fuktighetsmodell (Fukt Modell), den Danske PVO modellen (PVO) og den Norske bladflekkmodellen (VIPS bladflekkssjukdommer), se tabell 1.3-1.

I tillegg hadde vi 2 felt med vårbygg 'Rødhetta', i Skatval og i Hegra, begge ved NLR Trøndelag. Prosent byggbrunfleck, grå øyefleck og ramulariaangrep på de tre øverste blader ble vurdert på 10-25 planter per gjentak. Avling (15% vann) ble målt etter høsting (kg/daa, hektolitervekt og 1000-kornvekt) per gjentak. Det var 3 gjentak per behandling (ledd). Behandling med ulike midler på ulike tidspunkter er listet i forsøksplanen (se tabell 1.3-2). Data ble analysert med Minitab, en-veis ANOVA for å teste signifikante forskjeller mellom behandlinger med 95% sikkerhet. Hvert felt hadde 7 ulike behandlinger og tre gjentak per ledd. Feltplanen inkluderte sprøyting med halv dose av Ascra Xpro, en blanding av Proline og Comet Pro, og en blanding av Ascra Xpro og Comet Pro ved ulike utviklingsstadier (BBCH 32-33, BBCH 37-39 og/eller BBCH 51-55) og sprøyting etter den Danske PVO-modellen, den Finske byggbrunfleck-modellen eller etter en kombinasjon av de to norske modellene fra VIPS for bygg (byggbrunfleck-modellen og grå øyefleck-modellen).

Fungicid som ble brukt når en av modellene anbefalte sprøyting var det samme produkt og samme dose som ved behandling av leddet som var planlagt å ha en sprøyting rundt dette vekststadium i følge feltplanen. Ascra Xpro inneholder protiokonazol (en triazol), bixafen og fluopyram (to ulike SDHI fungicider). Prosaro inneholder protiokonazol og tebukonazol (to ulike triazoler) og Comet Pro inneholder pyrklostrobin (en QoI eller strobilurin). I 2019 ble alle ledd i forsøksfeltene i Ås sprøytet med Talius to ganger for å redusere melduggangrep. Alle forsøkene ble gjennomført etter GEP.

For å kunne vurdere hvor godt en modell fungerer har vi definert noe kriterier i forhold til en referansebehandling. Referansen ble definert som det ledd med høyest avling i hvert felt. Når en modell anbefaler mindre antall sprøytinger enn referansen, men avling er signifikant høyere enn i referanseledd, har modellen fungert bra. Hvis modellen anbefaler lavere antall sprøytinger enn referanse, men gir den samme avling, er det fortsatt en bra modell, men hvis avlingen er redusert i forhold til referanseledd, har modellen undervurdert sprøytingsbehov og er ikke god nok. Hvis modellen anbefaler de samme antall sprøytinger som referansen, og avlingen er signifikant høyere har

modellen antakelig klart å finne et bedre sprøytetidspunkt. Hvis modellen anbefaler det same antall sprøytinger, men det er ingen avlingsforskjell i forhold til referansen, er modellen ok, men gir ikke noe ekstra i forhold til referansen, og hvis modellen anbefaler same antall sprøytinger som referansen, men behandlingen fører til redusert avling, har modellen ikke klart å varsle på riktig tidspunkt og fungerer ikke godt nok. I noen tilfeller kan modellene også anbefale flere sprøytinger enn referansen og det er bra, når det fører til en signifikant høyere avling, men hvis avlingen er det same eller mindre enn referansen, har modellen ikke fungert godt nok. Se tabell 1.3-3 for en grafiske representasjon av de vurderingskriterier når det gjelder en 'bra', en 'ok' og en 'ikke god nok' modell.

Tabell 1.3-1. Ledd med ulike behandlinger i vårhvete.

Behandling/modeller		BBCH 32	BBCH 39	BBCH 55	BBCH 65
1	Ubehandlet				
2			50ml/daa Ascra Xpro		
3				50ml/daa Ascra Xpro	
4		50ml/daa Prosaro EC 250		50ml/daa Ascra Xpro	
5			50ml/daa Ascra Xpro		50ml/daa Prosaro
6	Fukt MODEL				
7	PVO				
8	VIPS bladfleksjukdommer				

Tabell 1.3-2. Ledd med ulike behandlinger i vårbygg.

Behandling/modeller		BBCH. 32-33	BBCH 37-39	BBCH 51-55
1	Ubehandlet			
2			50ml/daa Ascra Xpro	
3		20ml Proline + 30ml Comet Pro		50ml/daa Ascra Xpro
4				50ml/daa Ascra Xpro
5	PVO			
6	Finsk Modell			
7	VIPS byggbrunflekk/ grå øyeflekk			

Tabell 1.3-3. Vurderingskriteria for en bra, ok og ikke godt nok modell

Antall behandlinger	Effekt på avlingsmengde
<referanse	Økt
	Redusert
	Ingen forskjell
=referanse	Økt
	Redusert
	Ingen forskjell
>referanse	Økt
	Redusert
	Ingen forskjell

1.3.4 Resultater og diskusjon

Det var lavt til moderat angrep av sjukdommer i hvete 2019 i alle 5 felt (tabell 1.3-4), med unntak av 'Bjarne' i Ås, hvor vi hadde et relativ sterkt angrep av gulrust (28%). Bladflekkangrep varierte mellom 0 og 10% i ubehandlet ledd i hvete. Registrering i 'Zebra' felt i Mysen ble gjennomført for tidlig for å kunne si noe om sjukdomsutvikling i dette feltet. Referanseledd ble definert som det ledd med planlagt sprøyting som førte til høyest avling. Sprøyting førte til signifikant avlingsøkning i alle tre felt i Ås, men vi kunne ikke se en signifikant forskjell mellom de ulike sprøytestrategier. Hveteavling i ubehandlet ledd varierte mellom 383kg/daa i Ramnes og 648kg/daa i Ås ('Mirakel), mens avlinger i referanseledd varierte mellom 447kg/daa i Ramnes og 813kg/daa i Mysen.

I bygg (tabell 1.3-5) var sjukdomsangrepet lavere enn 2% og det var ingen effekt av sprøyting på avling. Avling i ubehandlet ledd varierte mellom 627, 7kg/daa i Hegra og 739, 4kg/daa i Skatval, mens avling i referanse ledd varierte mellom 579,0kg/daa i Hegra og 709,8 kg/daa i Skatval.

Fuktmodellen anbefalte å sprøyte mindre enn referansen i 2 av de 5 hvetefeldene vi hadde. I 3 av 5 felt anbefalte Fuktmodellen det samme antall sprøytinger som referansesprøyting uten at avlingen ble signifikant redusert eller økt i forhold til referansebehandling. Det vil sier at den danske Fuktmodellen fungerte bra i 2 og ok i 3 av 5 hvetefelt. PVO- modellen varslet to ganger mindre om økt angrepsrisiko enn planlagt for referanse ledd og 3 ganger varslet den oftere enn vi hadde planlagt å sprøyte referanseledd uten at det førte til signifikant avlingsforskjell. PVO- modellen fungerte 2 ganger bra og 3 ganger ikke godt nok. VIPS- bladflekkmodellen anbefalte same antall sprøytinger som i referanseledd i all 5 felt uten at det hadde noe betydning for avling, dvs. at denne modellen fungert ok i alle felt vi har testet (se tabell 1.3-6). Totalt ser vi at bruk av fuktmodellen i hvete førte til den minste antall sprøytinger uten negativ effekt på avling.

I bygg har PVO og den Finske modellen anbefalt færre sprøyting enn i referanseledd uten at avlingen ble signifikant redusert. Begge to har fungert bra i de to felt vi har hatt, mens VIPS modellene for bygg har anbefalt flere sprøytinger enn i referanseledd. Dette førte til at VIPS- byggmodellene ble vurdert som ikke god nok (tabell 1.3-7).

1.3.5 Konklusjon

Ingen modell fungerte bra i alle hveteforsøk, men det var tydelig at fuktmodellen fungerte best. PVO-modellen fungerte bra i 2 av 5 felt og ikke godt nok i 3 av 5 felt, mens VIPS bladflekkmodellen fungerte ok i alle hveteforsøk. PVO og den Finske modellen fungerte bra i alle byggforsøkene, mens VIPS-modellene fungerte ikke godt nok i bygg og overvurderte tydelig sprøytebehovet. Antall forsøk var begrenset og vi må være litt forsiktig med konklusjonene vi trekker, siden sjukdomsangrep var lavt til middels i 2019. Fuktmodellen anbefalte ofte mindre sprøyting enn vi hadde planlagt for referanseledd uten å redusere avling signifikant. Til tross kan vi se at avlingen har en tendens å være lavere i de ledd som ble sprøytet mindre, uten at det var en statistisk signifikant forskjell. Det er mulig at Fuktmodellen underestimerer generelt angrepsrisiko, men at angrepet var for lavt å se effekten på avling. Både PVO og VIPS-modellen er basert på nedbør og har overestimert sprøytebehov i både hvete og bygg, noe som kan tyde på at nedbør ikke er den viktigste parameter i risikoberegning av hvete og byggsjukdommer. Dessuten er det ikke alltid mulig å sprøyte i et felt når modellen anbefaler det, slik at effekten av å sprøyte på riktig tidspunkt ved hjelp av modellene ikke kan bli sett igjen som avlingsøkning. Uansett hvor godt en modell fungerer må lokale dyrkingsforhold, sjukdomspress, sortsresistens og avlingspotensialet inkluderes i hver enkelt sprøyteevaluering.

1.3.6 Resultattabeller og forsøksopplysninger

Tabell 1.3-4. Angrep av gulrust, meldugg og bladfleksjukdommer i prosent (%) ved BBCH 70-75 og avlingsdata (kg/da) for hvete. Forskjell mellom avling i referanse ledd og avling i de andre ledd er vist som * (ikke signifikant) eller *** (signifikant forskjell)

År	Sted	Behandling	Antall sprøyting	Gulrust (%)	Meldugg (%)	Bladflekk (%)	Avling (kg/daa)
2019	Ås Kirkejordet ('Bjarne', NIBIO Plantehele)	Ubehandlet	0	28,0	0,0	10,0	553,8***
		Referanse ¹	2	0,0	0,0	2,0	721,7
		Fukt modell	2	0,0	0,0	5,0	718,3*
		PVO modell	3	7,0	0,0	3,0	736,6*
		VIPS modell	2	0,0	0,0	5,0	706,7*
2019	Mysen ('Zebra', NLR Øst)	Ubehandlet	0	ingen data	ingen data	ingen data	614,9*
		Referanse ²	2	ingen data	ingen data	ingen data	813,1
		Fukt modell	0	ingen data	ingen data	ingen data	626,1*
		PVO modell	1	ingen data	ingen data	ingen data	721,0*
		VIPS modell	2	ingen data	ingen data	ingen data	772,8*
2019	Ramnes ('Zebra', NLR Viken)	Ubehandlet	0	6,7	8,3	8,3	383,2*
		Referanse ²	2	0,7	3,3	3,0	447,3
		Fukt modell	0	7,7	3,3	10,0	340,0*
		PVO modell	1	0,0	3,3	4,0	424,5*
		VIPS modell	2	0,0	3,3	5,0	409,7*
2019	Ås Kirkejordet ('Zebra', NIBIO Plantehele)	Ubehandlet	0	10,3	0,0	9,5	548,6***
		Referanse ²	2	1,4	0,0	0,7	670,6
		Fukt modell	2	0,3	0,0	0,7	671,7*
		PVO modell	3	0,5	0,0	0,3	637,5*
		VIPS modell	2	0,0	0,0	1,0	669,0*
2019	Ås Kirkejordet ('Mirakel', NIBIO Plantehele)	Ubehandlet	0	0,0	0,0	3,4	646,8***
		Referanse ²	2	0,0	0,0	0,2	708,6
		Fukt modell	2	0,0	0,0	0,3	681,3*
		PVO modell	3	0,0	0,0	0,3	692,6*
		VIPS modell	2	0,0	0,0	0,2	716,1*

¹Ledd 5, 50ml AscraXpro, BBCH 39 og 50ml Prosaro, BBCH 65

²Ledd 4, 50ml Prosaro, BBCH 32 og 50ml Ascra Xpro, BBCH 55

Tabell 1.3-5. Sjukdomsangrep (ved BBCH 70-85) og avlingsdata for bygg. Ingen signifikant forskjell i avling mellom referanse behandling og avling etter behandling pga modell varsling er vist som *, signifikant forskjell som ***

År	Sted	Behandling	Antall sprøyting	Byggbrunflekk (%)	Ramularia (%)	Grå øyeflekk (%)	Avling (kg/daa)
2019	Skatval (NLR Trøndelag)	Ubehandlet	0	0,0	0,0	1,7	739,4*
		Referanse ¹	1	0,0	0,0	0,0	709,8
		PVO modell	0	0,0	0,0	0,0	747,1*
		Finske modell	0	0,0	0,0	0,0	723,4*
		VIPS bygg modellene	2	0,0	0,0	0,0	763,9*
2019	Hegra (NLR Trøndelag)	Ubehandlet	0	0,0	0,3	0,3	627,7*
		Referanse ¹	1	0,0	0,3	0,0	597,0
		PVO modell	0	0,0	0,3	0,0	630,0*
		Finske modell	0	0,0	0,3	0,0	639,5*
		VIPS bygg modellene	2	0,0	0,3	0,0	632,7*

¹Ledd 4, 50ml AscraXpro + 30ml Comet Pro, BBCH 51-55

Tabell 1.3-6. Resultat av modelltesting i 5 hvetefelt i 2019. Nummer viser antall av felt hvor modellene har fungert bra, ok eller ikke god nok, % viser prosent av den totale antall felt.

Modell vurdering	Fuktmodell	PVO modell	VIPS bladflekkmodell
Bra	2 (40%)	2 (40%)	0 (0%)
OK	3 (60%)	0 (0%)	5 (100%)
Ikke god nok	0 (0)	3 (60%)	0(0%)

Tabell 1.3-7. Resultat av modelltesting i 2 byggfelt i 2019. Nummer viser antall av felt hvor modellene har fungert bra, ok eller ikke god nok, % viser prosent av den totale antall felt.

Modell vurdering	Fuktmodell	PVO modell	VIPS bladflekkmodell
Bra	2 (100%)	2 (100%)	0 (0%)
OK	0 (0%)	0 (0%)	0(0%)
Ikke god nok	0 (0)	0 (0%)	2 (100%)

Forsøksopplysninger – Feltforsøk

Serie/forsøksnr:	SPOT-IT 2019		NLR-enhet/ sted:	Nibio Kirkejordet		
Anleggsrute:	2.5 m x 8 m		Høsterute:	1.5 m x 7.65 m		
Nærmeste klimastasjon:	Ås Bakken	0,8 km fra feltet:	Kartreferanse (UTM):			
Sprøytetid med dato				A: 04/06	B: 11/06	C: 17/06
Klokkeslett (fra-til) for sprøyting				1030-1300	0930-1130	0730-0930
Utvikling/angrep av skadegjørere ved sprøyting, BBCH for ugras				Art: Trt 4 + 7	Trt 6 + 8 bjarne	Trt 2 + 5 8 zebra, mira
Utvikling av kultur ved sprøyting	BBCH:			32	33	44
Sprøyte type:						
Dysetype brukt: XR TeeJet 11002.	Dysetrykk i Bar: 2.0			110-02	110-02	110-02
Bruk av kontroll-lodd ved sprøyting.	Kg kontrolllodd:	Vekta viste (kg):				
Jordfuktighet i de øvre 2 cm				3	3	2
Svært tørt (1) – Tørt (2) – Middels fuktig (3) – Fuktig (4) – Svært fuktig (5)						
Jordfuktighet i sjiktet 2-10 cm				4	3	3
Svært tørt (1) – Tørt (2) – Middels fuktig (3) – Fuktig (4) – Svært fuktig (5)						
Vekstforhold siste uke før sprøyting				2	2	2
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)			3	3	3
Vind ved sprøyting, m/sek.	0-0.9 - 1.0-1.9 - Over 1.9 Hvor mye? Anqi vindretning			1	0	1
Lysforhold ved sprøyting				2	3	2
Skyfritt, sol (1) – Lettskyet, sol (2) – Lettskyet (3) – Overskyet (4)						
Vekstforhold første uke etter sprøyting				2	2	2
Optimale (1) – Gode (2) – Middels gode (3) – Dårlige (4) – Svært dårlige (5)						
Temperatur ved sprøyting, °C (målt)				16	18	16
Relativ luftfuktighet (RF %) ved sprøyting (målt)				59	46	67

Forkultur:	cereals	Jordart (Sand – Silt – Leir – Morene – Myrjord)	Leir/ morene		
Kultur art:	Spring wheat	% leir	% silt	% sand	
Kultur sort:	Bjarne, Zebra, mirakel	% organisk materiale		pH	

Så/sette/plantetid:	12-4-19	Spiredato:	Uke 16/17	Såtedato (evt. blomstring):	BBCH 58-58_24-6-19
Registreringsdato(er):				Kultur BBCH ved registrering:	
Høstedata(er):	Bjarne 26-8-19, Zebra+ Mirakel, 27-8-18				

Sprøyting, gjødsling og vanning på forsøket utenom forsøksbehandlingen

Middel	Sprøyting		Vanning		Gjødsling		
	Mengde	Dato	mm	Dato	Slag	Kg/daa	Dato
MCPA	80 ml/daa	23-5-19	0	0	22-3-10	45	12-4-19
Matrigon	8ml/daa	23-5-19	0	0	22-3-10	15,5	29-5-19
Spitfire	20ml/daa	23-5-19	0	0			
Ally Class	1,5g/daa	23-5-19					

s Vurdering av kvaliteten på forsøket	Meget godt	Godt	Mindre godt	Dårlig-utgå
bbp , skadegjørere		X		
bbp , avling		X		

Årsak til evt. lavt avlingsnivå:	1
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)
--	-------------	------------------	--------

Continuation sheet

Forsøksopplysninger – Feltforsøk						
Serie/forsøksnr:	SPOT-IT 2019		NLR-enhet/ sted:			
Anleggsrute:	m x m		Høsterute:	m x m		
Nærmeste klimastasjon:	km fra feltet:	Kartreferanse (UTM):				
Sprøytetid med dato			D:21/06	:24/06	:09/07	
Klokkeslett (fra-til) for sprøyting			0730-0930	0900-1030	1230-1500	
78Utvikling/angrep av skadegjørere ved sprøyting, BBCH for ugras	Art:		<u>Jrt. 3 + 4a</u>	<u>Jrt. 7</u>	<u>Jrt. 5,6 + 8</u>	
Utvikling av kultur ved sprøyting	BBCH:		51-54	56-58	66-68	
Sprøytetype:	Dysetype brukt: XR Tee Jet 11002.		Dysetrykk i Bar:		110-02 110-02 110-02	
Bruk av kontroll-lodd ved sprøyting.	Kg kontroll-lodd:	Vekta viste (kg):				
Jordfuktighet i de øvre 2 cm <u>Svært tørt (1) - Tørt (2) - Middels fuktig (3) - Fuktig (4) - Svært fuktig (5)</u>			3	2	2	
Jordfuktighet i sjiktet 2-10 cm <u>Svært tørt(1) - Tørt(2) - Middels fuktig(3) - Fuktig (4) - Svært fuktig (5)</u>			4	3	3	
Vekstforhold siste uke før sprøyting <u>Optimale(1) - Gode (2) - Middels gode (3) - Dårlige (4) - Svært dårlige(5)</u>			2	2	2	
Plantenes vannforsyning ved sprøyting: <u>Våte planter(1) - Tørre planter, saftspente(2) - Tørre planter (3) - Tørre planter, tørkepreget (4) - Tørre planter, slappe blad (5)</u>			3	2	3	
Vind ved sprøyting, m/sek. <u>0-0,9 - 1,0-1,9 - Over 1,9 Hvor mye? Anqi vindretning</u>			1	0	1	
Lysforhold ved sprøyting <u>Skyfritt, sol (1) - Lettskyet sol (2) - Lettskyet (3) - Overskyet (4)</u>			1	1	2	
Vekstforhold første uke etter sprøyting <u>Optimale (1) - Gode (2) - Middels gode(3) - Dårlige(4) - Svært dårlige(5)</u>			2	2	2	
Temperatur ved sprøyting, °C (målt)			15	19	21	
Relativ luftfuktighet (RF %) ved sprøyting (målt)			70	50	44	

Forkultur:				Jordart (Sand - Silt - Leir - Morene - Myrjord)			
Kultur art:				% leir	% silt	% sand	
Kultur sort:				% organisk materiale		pH	

Så/sette/plantetid:	Spiredato:	Skjededato (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
<u>Talius</u>	25ml/daa	6-6-19					
<u>Moddus</u>	40ml/daa	6-6-19					
<u>Talius</u>	25ml/daa	27-6-19					

Vurdering av kvaliteten på forsøket	Meget godt	Godt	Mindre godt	Dårlig-utgå
<u>Nbb</u> , skadegjørere				
<u>Nbb</u> , avling				

Årsak til evt. lavt avlingsnivå:			
<u>Tørke (1) - Ugras (2) - Dårlig jordstruktur (3) - sykdommer (4) - Næringsmangel (5) - Lav pH (6) - annet (7, spesifiser over)</u>			
Andre merknader:			

Forsøksopplysninger – Feltforsøk					
Serie/forsøksnr	NPLH 14011919 - 003		NLR-enhet/ sted:	Viken	
Anleggsrute:	3 m x 8 m		Høsterute:	m x m	
Nærmeste klimastasjon:	Ramnes	km fra feltet:	Kartreferanse (UTM):		
Sprøytetid med dato			A: _26/6_	B: _5/7_	C: _10/7_
Klokkeslett (fra-til) for sprøyting			13-14	13-14	12-1230
Utvikling/angrep av skadegjørere ved sprøyting, BBCH for ugras			Art:		
Utvikling av kultur ved sprøyting	BBCH:		51	65	68
Sprøytetype:					
Dysetype brukt: ...XR TeeJet 11002.....			1,5	2	2
Dysetrykk i Bar:					
Bruk av kontroll-lodd ved sprøyting.	Kg kontrollodd:	Vekta viste (kg):			
Jordfuktighet i de øvre 2 cm			4	3	2
Svært tørt (1) - Tørt (2) - Middels fuktig (3) - Fuktig (4) - Svært fuktig (5)					
Jordfuktighet i sjiktet 2-10 cm			4	3	2
Svært tørt(1) - Tørt(2) - Middels fuktig(3) - Fuktig (4) - Svært fuktig (5)					
Vekstforhold siste uke før sprøyting			2	2	2
Optimale(1) - Gode (2) - Middels gode (3) - Dårlige (4) - Svært dårlige(5)					
Plantenes vannforsyning ved sprøyting:	Våte planter(1) - Tørre planter, saftspente(2)		2	2	2
- Tørre planter (3) - Tørre planter, tørkepreget (4) - Tørre planter, slappe blad (5)					
Vind ved sprøyting, m/sek.			0-0,9	0-0,9	0-0,9
0-0,9 - 1,0-1,9 - Over 1,9 Hvor mye? Angi vindretning					
Lysforhold ved sprøyting			2	1	1
Skyfritt, sol (1) - Lettskyet, sol (2) - Lettskyet (3) - Overskyet (4)					
Vekstforhold første uke etter sprøyting			2	2	
Optimale (1) - Gode (2) - Middels gode(3) - Dårlige(4) - Svært dårlige(5)					
Temperatur ved sprøyting, °C (målt)			21	20	21
Relativ luftfuktighet (RF %) ved sprøyting (målt)					

Forkultur:	Høsthvete (Ozon)
Kultur art:	Vårhvete
Kultur sort:	Zebra

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

Så/sette/plantetid:	17.04.19	Spiredato:		Skytedato (evt. blomstring):	
Registreringsdato(er):		Kultur BBCH ved registrering:			
Høstedato(er):	27.08.19				

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:	Andrea Ficke	(sign)
--	-------	------------	--------------	--------

Forsøksopplysninger – Feltforsøk					
Serie/forsøksnr	NPLH14011919 Spot-It		NLR-enhet/ sted:	Viken	
Anleggsrute:	3 m x 8 m		Høsterute:	m x m	
Nærmeste klimastasjon:	km fra feltet:		Kartreferanse (UTM):		
Sprøytetid med dato			A: 2/7	B: 15/6	
Klokkeslett (fra-til) for sprøyting			14-1430	0715-0815	
Utvikling/angrep av skadegjørere ved sprøyting, BBCH for ugras			Art:		
Utvikling av kultur ved sprøyting			BBCH:		
			59	32	
Sprøytetype:					
Dysetype brukt: ...XR TeeJet 11002.....					
Dysetrykk i Bar:					
Bruk av kontroll-lodd ved sprøyting.		Kg kontrolllodd:	Vekta viste (kg):		
Jordfuktighet i de øvre 2 cm			3	2	
Svært tørt (1) - Tørt (2) - Middels fuktig (3) - Fuktig (4) - Svært fuktig (5)					
Jordfuktighet i sjiktet 2-10 cm			4	4	
Svært tørt(1) - Tørt(2) - Middels fuktig(3) - Fuktig (4) - Svært fuktig (5)					
Vekstforhold siste uke før sprøyting			2	2	
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)			2	2	
Vind ved sprøyting, m/sek.			0-0,9 V	0-0,9 NV	
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					
Optimale (1) - Gode (2) - Middels gode(3) - Dårlige(4) - Svært dårlige(5)					
Temperatur ved sprøyting, °C (målt)			18	14	
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):	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-utgår
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)
--	-------	------------	--------

Forsøksopplysninger – Feltforsøk						
Serie/forsøksnr	NPLH 14011919-002		NLR-enhet/ sted:	NLR Øst		
Anleggsrute:	m x m		Høsterute:	m x m		
Nærmeste klimastasjon:	Rakkestad	km fra feltet:	Kartreferanse (UTM):			
Sprøytetid med dato			A: 4/6	B: 19/6	C: 3/7	
Klokkeslett (fra-til) for sprøyting			1245-1250	11-12	1145-1215	
Utvikling/angrep av skadegjørere ved sprøyting, BBCH for ugras			Art:			
Utvikling av kultur ved sprøyting	BBCH:		32	44	63	
Sprøytetype: Norsprøya						
Dysetype brukt:.....XR TeeJet 11002	Dysetrykk i Bar:		2	2	2	
Bruk av kontroll-lodd ved sprøyting.	Kg kontrollodd:	Vekta viste (kg):				
Jordfuktighet i de øvre 2 cm Svært tørt (1) - Tørt (2) - Middels fuktig (3) - Fuktig (4) - Svært fuktig (5)			4	4	2	
Jordfuktighet i sjiktet 2-10 cm Svært tørt(1) - Tørt(2) - Middels fuktig(3) - Fuktig (4) - Svært fuktig (5)			4	4	3	
Vekstforhold siste uke før sprøyting Optimale(1) - Gode (2) - Middels gode (3) - Dårlige (4) - Svært dårlige(5)			1	1	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 SV	0	1 S	
Lysforhold ved sprøyting Skyfritt, sol (1) - Lettskyet,sol (2) - Lettskyet (3) - Overskyet (4)			2	3	1	
Vekstforhold første uke etter sprøyting Optimale (1) - Gode (2) - Middels gode(3) - Dårlige(4) - Svært dårlige(5)			1	1		
Temperatur ved sprøyting, °C (målt)			16,5	20	16	
Relativ luftfuktighet (RF %) ved sprøyting (målt)			85	92	60	

Forkultur:	Potet
Kultur art:	Vårhvete
Kultur sort:	

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

Så/sette/plantetid:	18/4	Spiredato:		Skytedato (evt. blomstring):	
Registreringsdato(er):		Kultur BBCH ved registrering:			
Høstedata(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-utgår
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: Andrea Ficke	(sign)
--	-------	-------------------------	--------

Forsøksopplysninger – Feltforsøk

Serie/forsøksnr	NPLH 1402 1919-001		NLR-enhet/ sted:	Trøndelag			
Anleggstrute:	3 m x 8 m		Høsterute:	1,5 m x 6,5 m 9,75 m ²			
Nærmeste klimastasjon:	Kvithamar	km fra feltet:	Kartreferanse (UTM):				
Sprøytetid med dato			A: 2/6	B: 19/6	C: 25/6	D: 9/7	
Klokkeslett (fra-til) for sprøyting			11-12	1030-1130	9-10	12-13	
Utvikling/angrep av skadegjørere ved sprøyting, BBCH for ugras			Art:				
Utvikling av kultur ved sprøyting			BBCH:				
			33	39	55	65	
Sprøytetype: Norsprøya							
Dysetype brukt:.....XR TeeJet 11002.....							
Dysetrykk i Bar: 1,5							
Bruk av kontroll-lodd ved sprøyting.		Kg kontrolllodd:	Vekta viste (kg):				
Jordfuktighet i de øvre 2 cm			3	4	2	4	
Svært tørt (1) – Tørt (2) – Middels fuktig (3) – Fuktig (4) – Svært fuktig (5)							
Jordfuktighet i sjiktet 2-10 cm			4	4	3	5	
Svært tørt(1) – Tørt(2) – Middels fuktig(3) – Fuktig (4) – Svært fuktig (5)							
Vekstforhold siste uke før sprøyting			1	1	2	3	
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.			1-1,9	1-1,9	0-0,9	0-0,9	
0-0,9 - 1,0-1,9 - Over 1,9 Hvor mye? Angi vindretning							
Lysforhold ved sprøyting			3	2	3	4	
Skyfritt, sol (1) – Lettskyet,sol (2) – Lettskyet (3) – Overskyet (4)							
Vekstforhold første uke etter sprøyting			1	2	3	3	
Optimale (1) – Gode (2) – Middels gode(3) – Dårlige(4) – Svært dårlige(5)							
Temperatur ved sprøyting, °C (målt)			18	20	16	13	
Relativ luftfuktighet (RF %) ved sprøyting (målt)			58	54	73	80	

Forkultur:	Havre
Kultur art:	Bygg
Kultur sort:	Rødhette

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

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

Sprøyting, gjødsling og vanning på forsøket utenom forsøksbehandlingen

Sprøyting			Vanning		Gjødsling		
Middel	Mengde	Dato	mm	Dato	Slag	Kg/daa	Dato
Hussar Tandem	40 ml	9/5			22-3-10	50	20/4
					Opti-NS	12	27/5

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: Andrea Ficke	(sign)
--	-------	-------------------------	--------

Forsøksopplysninger – Feltforsøk

Serie/forsøksnr	NPLH 1402 1919-002		NLR-enhet/ sted:	Trøndelag			
Anleggstrute:	3 m x 8 m		Høsterute:	1,5 m x 6,5 m 9,75 m ²			
Nærmeste klimastasjon:	Kvithamar	km fra feltet:	Kartreferanse (UTM):				
Sprøytetid med dato				A: 19/6	B: 25/6	C: 9/7	D: 24/7
Klokkeslett (fra-til) for sprøyting				12-13	1030-11	14-1430	10-11
Utvikling/angrep av skadegjørere ved sprøyting, BBCH for ugras				Art:			
Utvikling av kultur ved sprøyting	BBCH:			33	37	55	59
Sprøytetype: Norsprøyta							
Dysetype brukt:.....XR TeeJet 11002.....							
Dysetrykk i Bar: 1,5							
Bruk av kontroll-lodd ved sprøyting.	Kg kontrollodd:	Vekta viste (kg):					
Jordfuktighet i de øvre 2 cm Svært tørt (1) - Tørt (2) - Middels fuktig (3) - Fuktig (4) - Svært fuktig (5)	3	2	4	2			
Jordfuktighet i sjiktet 2-10 cm Svært tørt(1) - Tørt(2) - Middels fuktig(3) - Fuktig (4) - Svært fuktig (5)	3	3	4	2			
Vekstforhold siste uke før sprøyting Optimale(1) - Gode (2) - Middels gode (3) - Dårlige (4) - Svært dårlige(5)	2	2	3	1			
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	2			
Vind ved sprøyting, m/sek. 0-0,9 - 1,0-1,9 - Over 1,9 Hvor mye? Angi vindretning	1-1,9	1-1,9	1-1,9	1-1,9			
Lysforhold ved sprøyting Skyfritt, sol (1) - Lettskyet,sol (2) - Lettskyet (3) - Overskyet (4)	2	3	2	1			
Vekstforhold første uke etter sprøyting Optimale (1) - Gode (2) - Middels gode(3) - Dårlige(4) - Svært dårlige(5)	2	3	3	2			
Temperatur ved sprøyting, °C (målt)	19	16	15	22			
Relativ luftfuktighet (RF %) ved sprøyting (målt)	55	72	76	80			

Forkultur:	Havre
Kultur art:	Bygg
Kultur sort:	Rødhetta

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

Så/sette/plant etid:	9/5	Spiredato:		Skytedato (evt. blomstring):	
Registreringsdato(er):			Kultur BBCH ved registrering:		
Høstedata(er):					

Sprøyting, gjødsling og vanning på forsøket utenom forsøksbehandlingen

Sprøyting			Vanning		Gjødsling		
Middel	Mengde	Dato	mm	Dato	Slag	Kg/daa	Dato
Express Gold + Fluorstar	1 g + 35 ml	5/6			20-4-11	46	9/5
					Opti-NS	15	16/6

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: Andrea Ficke	(sign)
--	--	-------	--------------------------------	--------

2 Grønnsaker på friland

2.1 Ulike middelstrategier og nyttenematoden *S. carpocapsae* mot kålmøll i kinakål (S2/2019a-afs)

v/Annette F. Schjøll (NIBIO)

2.1.1 Finansiering

Utviklingsprøving (LMD), utviklingsprøving i småkulturer via NLR og kinakålprodusenter

2.1.2 Formål

Finne effektive strategier for å bekjempe kålmøll (og evt andre sommerfugllarver) i kålvekster. Det er ønskelig å teste Movento 100 SC (spirotetramat) som muligens kan være aktuell i bekjempelse av kålmøll. Nyttene matoden *Steinernema carpocapsae* (Nemasys C) er godkjent for bruk mot sommerfugllarver på friland i Norge fra 2017. Det er ønskelig med mer kunnskap og erfaring angående bruk i strategier mot kålmøll.

2.1.3 Metoder

Forsøket er planlagt i henhold til GEP-standarder og generelle EPPO-retningslinjer. I tillegg er deler av EPPO retningslinjene for middelforsøk med sommerfugllarver i kålvekster, «Efficacy evaluation of insecticides, Caterpillars on leaf brassicas», PP 1/83(2), benyttet ved planlegging av forsøket.

2.1.3.1 Behandlinger

Det ble testet 5 ulike strategier for bekjempelse av kålmøll. I tillegg ble preparatet Movento 100 SC (spirotetramat) testet alene i ett ledd for å undersøke om spirotetramat har effekt mot kålmøllarver. Se tabell 2.1-1.

2.1.3.2 Forsøksplan og plassering

Det ble gjennomført 1 forsøk som ble anlagt i kinakållåker, registrert og behandlet av NLR Viken. Forsøksfeltet ble anlagt i Lier i Buskerud. Forsøket var randomisert blokkforsøk med 7 ledd og 3 gjentak (blokker). Rutestørrelsen var 2 senger (å 1,57 m) x 5 m = 15,7 m².

2.1.3.3 Registreringer

Registreringer ble gjennomført på 24 kinakålplanter på de to midterste radene i hver forsøksrute. Antall kålmøllpupper og antall små (< 0,75 cm) og store (>0,75 cm) kålmøllarver ble registrert per plante før hvert behandlingstidspunkt. Første registrering ble utført før første sprøyting. Skadegradering av plantene ble gjennomført en gang i sesongen (18/7-19) og ved høsting (25/7-19). Planteskade skulle graderes i hht følgende skadeklasser: 0 = ingen skade av kålmøll; 1: >0-20 % av bladarealet spist; 2: >20-40 % spist; 3: >40-60 % spist; 4: >60-80 % spist; 5: >80 % spist (planten er helt ødelagt, nesten bare bladnerver igjen). På grunn av lite gnagskade på plantene ved registrering 18/7-19, ble skalaen endret slik at skadegradering ble utført etter følgende skala: 0 = ingen skade av kålmøll; 1: >0-10 % av bladarealet spist; 2: 11-20 % spist og 3: >20 % spist. Samme skala ble benyttet ved skadegradering ved høsting den 25. juli. Ved høsting ble hver registreringsplante veid enkeltvis og undersøkt for skader av kålmøll. Alle registreringer gjennom sesongen og ved høsting ble gjennomført på de samme plantene. Eventuelle symptomer på fytotoksisk planteskade og positive/negative effekter på andre skadedyr eller nytteorganismer (inkl. pollinatorer) ble registrert.

Tabell 2.1-1. Følgende behandlinger var med i forsøksserien:

Ledd	Preparat-nr.	Virksomt stoff	Handelsnavn	gvs/daa	Preparat- og vannmengde/daa	Sprøytetid ¹⁾
1	-	Usprøyta	-	0	0	-
2	Z0977	spinosad	Conserve	2,40 g	20 ml i 50 l	A
	-	<i>S. carpocapsae</i>	Nemasys C	500.000/m ²	1 pk i 100 l	B ₁
	Z1041	indoksakarb	Steward	2,55 g	8,5 g i 50 l	C
	Z0977	spinosad	Conserve	2,40 g	20 ml i 50 l	D
	-	<i>S. carpocapsae</i>	Nemasys C	500.000/m ²	1 pk i 100 l	E
3	Z0977	spinosad	Conserve	2,40 g	20 ml i 50 l	F
	-	<i>S. carpocapsae</i>	Nemasys C	500.000/m ²	1 pk i 100 l	G
	Z1041	indoksakarb	Steward	2,55 g	8,5 g i 50 l	H
	Z0977	spinosad	Conserve	2,40 g	20 ml i 50 l	I
	-	<i>S. carpocapsae</i>	Nemasys C	500.000/m ²	1 pk i 100 l	J
4	Z1023	lambda-cyhalotrin	Karate 5 CS	0,60 g	12 ml i 50 l	A
	-	<i>S. carpocapsae</i>	Nemasys C	500.000/m ²	1 pk i 100 l	B ₂
	-	<i>S. carpocapsae</i>	Nemasys C	500.000/m ²	1 pk i 100 l	C
	Z1023	lambda-cyhalotrin	Karate 5 CS	0,75 g	15 ml i 50 l	D
	-	<i>S. carpocapsae</i>	Nemasys C	500.000/m ²	1 pk i 100 l	E
5	Z1023	lambda-cyhalotrin	Karate 5 CS	0,60 g	12 ml i 50 l	F
	-	<i>S. carpocapsae</i>	Nemasys C	500.000/m ²	1 pk i 100 l	G
	-	<i>S. carpocapsae</i>	Nemasys C	500.000/m ²	1 pk i 100 l	H
	Z1023	lambda-cyhalotrin	Karate 5 CS	0,75 g	15 ml i 50 l	I
	-	<i>S. carpocapsae</i>	Nemasys C	500.000/m ²	1 pk i 100 l	J
6	Z0977	spinosad	Conserve	2,40 g	20 ml i 50 l	A
	-	<i>S. carpocapsae</i>	Nemasys C	500.000/m ²	1 pk i 100 l	B ₂
	-	<i>S. carpocapsae</i>	Nemasys C	500.000/m ²	1 pk i 100 l	C
	-	<i>S. carpocapsae</i>	Nemasys C	500.000/m ²	1 pk i 100 l	D
	Z0977	spinosad	Conserve	2,40 g	20 ml i 50 l	E
7	Z1006	spirotetramat	Movento 100 SC	7,5 g	75 ml i 50 l	A
	Z1006	spirotetramat	Movento 100 SC	7,5 g	75 ml i 50 l	B ₂
	Z1006	spirotetramat	Movento 100 SC	7,5 g	75 ml i 50 l	C
	Z1006	spirotetramat	Movento 100 SC	7,5 g	75 ml i 50 l	D
	Z1006	spirotetramat	Movento 100 SC	7,5 g	75 ml i 50 l	E

¹⁾Sprøytetider: A = 4.6.2019, påvist sverming av kålmøll i forsøksfeltet. Sprøytetid F = 28.6.2019, påvist kålmøllarver i forsøksfeltet. Behandling B ble fordelt på 2 dager på grunn av værforhold. B₁ = 14.6, B₂ = 17.6. Behandling C i ledd 4 og ledd 6 ikke utført pga leveranseproblemer av nematodepreparat, C (ledd 2 og 7) = F = 28.6, D = G = 3.7, E = H = 10.7, I = ikke utført, J = 25.7, H = ikke utført.

2.1.3.4 Beregninger

Registreringsdataene er analysert i MiniTab (versjon 17.3.1) med ANOVA – General Linear Model (GLM). Det er brukt Tukey Simultaneous test på 5 % nivå for å skille signifikante effekter. Ulike bokstaver etter tallverdiene angir signifikant forskjell mellom de ulike forsøksleddene (P ≤ 0,05).

Virkningsgraden er beregnet etter Nordic Guidelines no. 3 (Henderson and Tilton):

$$v.g. = 100 * \{1 - [(Ta * Cb) / (Tb * Ca)]\}$$

Tb og Ta = angrepsnivå i behandlet ledd henholdsvis før og etter behandling

Cb og Ca = angrepsnivå i kontrollleddet henholdsvis før og etter behandling

Ved prøving av plantevernmidler med kurativ virkning er denne metoden vesentlig ettersom den tar hensyn til eventuell naturlig reduksjon i populasjonen i forsøksperioden.

2.1.4 Resultater og diskusjon

Registrering av kålmøllarver gjennom vekstsesongen viser signifikante forskjeller mellom ulike forsøksledd alle registreringsdatoer etter behandling F = 28. juni, som er første behandling etter funn av kålmøllarver i forsøket (Tabell 2.1-3, Tabell 2.1-4, Tabell 2.1-5). Forskjellene mellom de ulike leddene varierer i hht om man ser på antall kålmøllarver samlet (Tabell 2.1-3), antall små kålmøllarver (Tabell 2.1-4), antall store kålmøllarver (Tabell 2.1-5) eller antall kålmøllarver og pupper samlet (Tabell 2.1-6). Det er ingen signifikante forskjeller mellom de ulike leddene før 25. juni. Registrering den 25. juni viser signifikante forskjeller mellom ulike ledd, men det er ingen forskjeller sammenliknet med ubehandlet kontroll (Tabell 2.1-3, Tabell 2.1-4). Ved kålmøllregistrering den 25. juni har ledd 4, som er behandlet en gang med Karate 5 CS og en gang med Nemasys C, ca like mange larver per plante som ledd 5 som på registreringstidspunktet fortsatt er ubehandlet (Tabell 2.1-6). Forsøksledd 6, som er behandlet en gang med Conserve og en gang med Nemasys C, har færrest registrerte larver den 25. juni, men er ikke signifikant bedre enn ubehandlet kontroll. I følge dette forsøket er det statistisk sett ingen fordel med å begynne å sprøyte mot kålmøll ved første funn av svermende, voksne kålmøll. Strategiene i ledd 4 og 5 er ikke signifikant bedre enn ubehandlet kontroll ved noen registreringer. Kun ved analyse av alle registreringsdatoer sett under ett, er det signifikant forskjell mellom strategien i ledd 4 og ubehandlet kontroll, og da kun for små kålmøllarver (Tabell 2.1-7).

Ved prøving av plantevernmidler med kurativ virkning er det vesentlig å ta hensyn til eventuell naturlig reduksjon i populasjonen i forsøksperioden. Registrering av kålmøllarver den 25. juni er benyttet som utgangspopulasjon, siden registreringer før denne datoen viser 0,0 kålmøllarver. Det var ingen signifikante forskjeller i antall larver mellom ubehandlet kontroll og noen av bekjempingsstrategiene i ledd 2-7 den 25. juni. Ved sammenlikning av virkningsgrad beregnet med Henderson-Tilton formelen, viser resultatene at det kun er strategiene i ledd 2, 3 og 7 som gir effektiv bekjempelse av kålmøllarver (Tabell 2.1-2). Den beste strategien mot kålmøll i dette forsøket dersom man ser på snittallene for virkningsgraden er ledd 2 med 89,5 % effekt etterfulgt av ledd 3 med 86,45 % effekt og ledd 7 med 79,63 % effekt. Resterende strategier (ledd 4, 5 og 6) har en negativ virkningsgrad, det vil si at det har blitt flere larver i leddene relativt til antallet i ubehandlet kontroll for hver registreringsdato.

Ved registrering den 2. juli er det strategien i ledd 3 som har den beste virkningsgraden på 95,26 %. På registreringstidspunktet er ledd 3 behandlet en gang med Conserve den 28. juni. Nest beste strategi er i ledd 2 som på dette tidspunktet er behandlet tre ganger; Conserve (4/6), Nemasys C (14/6) og Steward (28/6). Ledd 7 er den 2. juli behandlet til sammen tre ganger med Movento 100 SC (4/6, 17/6 og 28/6) og har en virkningsgrad på 58,33 %.

Strategien i ledd 2 har den beste enkeltvisse effekten med en virkningsgrad på 97,44 % ved registrering 9. juli, 6 dager etter behandling D (Tabell 2.1-2). Dette leddet har på registreringstidspunktet blitt behandlet til sammen fire ganger; Conserve (4/6), Nemasys C (14/6), Steward (28/6) og Conserve (3/7). De to første behandlingene ble utført før funn av kålmøllarver i forsøket. Ved registrering av larver den 25. juni, var det flere larver i ledd 2 sammenliknet med ledd 1, ubehandlet kontroll, men forskjellen var ikke statistisk signifikant (Tabell 2.1-3). Det er dermed sannsynlig at de to første behandlingene ikke har hatt særlig betydning for bekjempelse av kålmøll i denne strategien. Den 9. juli er nest beste strategi ledd 3 med en virkningsgrad på 92,4 %. Dette leddet er på registrerings-tidspunktet behandlet kun to ganger. Første gang med Conserve den 28. juni og deretter med Nemasys C den 3. juli. I perioden fra 3. juli til 9. juli var det en snittemperatur på 14,4 °C, noe som er litt lavt med tanke på nematodenes effektivitet (Figur 2.1-1).

For registreringsdato 2. juli og 9. juli er det ledd som nylig har blitt behandlet med Conserve som har den høyeste virkningsgraden, hhv 95,16 % (ledd 3) og 97,44 % (ledd 2) (Tabell 2.1-2). Den 15. juli er det ledd 7 behandlet med Movento 100 SC som har høyest virkningsgrad, 95,6 %. Den siste behandlingen før registrering den 15. juli var med Nemasys C i ledd 2 og Steward i ledd 3.

Som i 2018 er det ledd bestående av strategier med rullerende behandling med Conserve (spinosad), Nemasys C (*Steinernema carpocapsae*) og Steward (indoksakarb) som er mest effektive av de strategiene som er testet. Ledd med behandling med Movento SC har også god effekt. Det er utført skadegradering en gang i sesongen (18. juli) og ved høsting (25. juli) (Tabell 2.1-8). Ved skadegradering i sesongen er ledd 2, 3 og 7 signifikant bedre enn ubehandlet kontroll og ledd 4, 5 og 6. I tillegg er ledd 7 signifikant bedre enn ledd 2 og 3. Ved høsting er ledd 2, 3 og 7 fortsatt signifikant bedre enn ubehandlet kontroll, ledd 4 og ledd 5. Det er ingen signifikant forskjell mellom ledd 2 og ledd 7, eller mellom ledd 2 og 3. Ledd 7 er signifikant bedre enn ledd 3-6, mens ledd 3 ikke er signifikant forskjellig fra ledd 3.

Registreringer utført ved høsting viser ingen signifikante forskjeller på total rutevekt (Tabell 2.1-9). Rutevekt for salgbare planter, relatert til kålmøllskade, viser at ledd 7 er signifikant bedre enn ubehandlet kontroll og de andre strategiene. Videre har ledd 7 signifikant mindre skade i form av bladnag, tilgrising med ekskrementer og tilstedeværelse av kålmøllarver og -pupper enn ubehandlet kontroll. I tillegg har også ledd 6 signifikant mindre tilgrising og tilstedeværelse av kålmøllarver og pupper enn ubehandlet kontroll. Ledd 6 er behandlet med Conserve og ledd 7 er behandlet med Movento 100 SC 15 dager før høsting.

2.1.5 Konklusjon

Resultatene fra dette forsøket antyder at å starte behandling mot kålmøll ved funn av de første svermende kålmøll ikke ser ut til å gi bedre beskyttelse av plantene sammenliknet med å starte behandlingen ved funn av små kålmøllarver på plantene. Som i 2018 er det i dette forsøket ledd bestående av strategier med rullerende behandling med Conserve (spinosad), Nemasys C (*Steinernema carpocapsae*) og Steward (indoksakarb) som er mest effektive av de strategiene som er testet. Ledd med behandling kun med Movento SC (spirotetramat) (5 behandlinger) har også god effekt. Den beste strategien mot kålmøll i dette forsøket dersom man ser på snittallene for virkningsgraden er ledd 2 med 89,5 % effekt etterfulgt av ledd 3 med 86,45 % effekt og ledd 7 med 79,63 % effekt. Siden resultatene tilsier at behandling før funn av larver ikke har særlig effekt, er det sannsynlig at det er rekkefølgen på preparatene brukt etter funn av larver som har betydning. Ledd 2 er behandlet med Steward 28/6, Conserve 3/7 og Nemasys C 10/7. Ledd 3 er behandlet med Conserve 28/6, Nemasys C 3/7 og Steward 10/7. Effekt av nematodebehandlingen (Nemasys C) er bl.a. avhengig av temperatur. Det var gunstigere temperaturforhold for nematodebehandling når ledd 2 ble behandlet (snitt: 18,4 °C) enn når ledd 3 ble behandlet (snitt: 14,4 °C). Dette kan ha påvirket resultatet. Resterende strategier (ledd 4, 5 og 6) har en negativ virkningsgrad, det vil si at det har blitt flere larver i leddene relativt til antallet i ubehandlet kontroll før og etter behandling.

2.1.6 Resultattabeller og forsøksoplysninger

Tabell 2.1-2. Effekt av behandlinger på kålmøllangrep (Henderson-Tilton formel) i forsøksfelt i Lier i 2019

Ledd	Behandlinger ²⁾	Antall kålmøllarver per plante		Virkningsgrad ¹⁾ på larveangrep (utregnet med Henderson-Tilton formelen)		
		25. juni 21 DAT A -7 DAT F	2. juli 28 DAT A 4 DAT F	9. juli 35 DAT A 11 DAT F	15. juli 41 DAT A 17 DAT F	Snitt av alle reg. etter DAT F
1	ubehandlet	0,32	-	-	-	-
2	Strategi a	0,60	77,91	97,44	93,16	89,50
3	Strategi b	0,43	95,16	92,40	71,78	86,45
4	Strategi c	0,21	-47,78	-19,32	-33,73	-33,61
5	Strategi d	0,24	-15,69	-14,05	-32,19	-20,64
6	Strategi e	0,08	-236,11	-237,54	-55,85	-176,50
7	Strategi f	0,17	58,33	84,95	95,60	79,63

DAT A = Ant. dager etter behandling A (=4/6) som er starttidspunkt for behandling ved funn av svermende voksne kålmøll.
DAT F = Ant. dager etter behandling F (=28/6) som er starttidspunkt for behandling ved funn av kålmøllarver. Den 25/6 ble det registrert stor nok mengde larver til å utløse behandlingsstart.

1) Virkningsgraden er beregnet etter Nordic Guidelines no 3 (Henderson and Tilton), og er relative tall for effekten av plantevernmidlene ift. Ubehandlet kontroll (før og etter behandling (her: behandling F)).

2) Hvilke plantevernmidler som inngår i de ulike behandlingsstrategiene og hvilket tidspunkt de ulike midlene er benyttet fins i tabellen i kapittel 2.1.3.

Tabell 2.1-3. Kålmøll (*Plutella xylostella*) larveregistreringer i forsøksfelt i Lier i 2019

Ledd	Behandlinger ¹⁾	Antall kålmøllarver (små og store) per plante (snitt av 24 planter per rute i 3 blokker) ²⁾					
		3. juni ³⁾ -1 DAT A	17. juni ³⁾ 13 DAT A	25. juni ³⁾ 21 DAT A 7 (10) DAT B ⁴⁾	2. juli 28 DAT A	9. juli 35 DAT A	15. juli 41 DAT A
1	ubehandlet	0	0	0,32 ab	1,92 a	4,07 a	4,24 a
2	Strategi a	0	0	0,60 a	0,79 b	0,19 b	0,54 c
3	Strategi b	0	0,03	0,43 ab	0,13 b	0,42 b	1,61 b
4	Strategi c	0	0	0,21 b	1,85 a	3,17 a	3,69 a
5	Strategi d	0	0,01	0,24 ab	1,64 a	3,43 a	4,14 a
6	Strategi e	0	0	0,08 b	1,68 a	3,58 a	1,72 b
7	Strategi f	0	0	0,17 b	1,42 b	0,32 b	0,10 c
F-test, sign.nivå, P =		-	0,425 (i.s.)	0,001	0,000	0,000	0,000

1) Hvilke plantevernmidler som inngår i de ulike behandlingsstrategiene og hvilket tidspunkt de ulike midlene er benyttet fins i tabellen i kapittel 2.1.3.

2) Ulike bokstaver etter tallverdiene angir signifikant forskjell mellom de ulike forsøksleddene ($P \leq 0,05$), i.s. = ingen signifikante forskjeller.

3) I tillegg til ledd 1 ubehandlet kontroll er ledd 3 og 5 ubehandlet på registreringstidspunktet

4) Angående behandlingstidspunkt B: Ledd 2 er behandlet den 14. juni, mens ledd 4, 6 og 7 er behandlet 17. juni (etter kålmøllregistrering), dermed er det 10 dager siden behandling B for ledd 2 og 7 dager siden behandling B for ledd 4, 6 og 7.

Tabell 2.1-4. Kålmøll (*Plutella xylostella*) larveregistreringer, små larver i forsøksfelt i Lier i 2019

Ledd	Behandlinger ¹⁾	Antall små kålmøllarver per plante (snitt av 24 planter per rute i 3 blokker) ²⁾				
		17. juni 13 DAT A	25. juni 21 DAT A	2. juli 28 DAT A	9. juli 35 DAT A	15. juli 41 DAT A
1	ubehandlet	0,00	0,32 ab	0,88 a	1,57 a	0,61 a
2	Strategi a	0,00	0,60 a	0,44 abc	0,14 d	0,10 bc
3	Strategi b	0,03	0,43 ab	0,07 c	0,25 cd	0,32 abc
4	Strategi c	0,00	0,21 b	0,75 a	1,10 ab	0,40 ab
5	Strategi d	0,00	0,24 ab	0,85 a	1,19 a	0,63 a
6	Strategi e	0,00	0,08 b	0,63 ab	0,69 bc	0,15 bc
7	Strategi f	0,00	0,17 b	0,22 bc	0,17 d	0,01 c
F-test, sign.nivå, P =		0,425 (i.s.)	0,001	0,000	0,000	0,000

1) Hvilke plantevernmidler som inngår i de ulike behandlingsstrategiene og hvilket tidspunkt de ulike midlene er benyttet fins i tabellen i kapittel 2.1.3.

2) Ulike bokstaver etter tallverdiene angir signifikant forskjell mellom de ulike forsøksleddene ($P \leq 0,05$), i.s. = ingen signifikante forskjeller.

Tabell 2.1-5. Kålmøll (*Plutella xylostella*) larveregistreringer, store larver i forsøksfelt i Lier i 2019

Ledd	Behandlinger ¹⁾	Antall store kålmøllarver per plante (snitt av 20 planter per rute i 3 blokker) ²⁾					
		3. juni -1 DAT A	17. juni 13 DAT A	25. juni 21 DAT A	2. juli 28 DAT A	9. juli 35 DAT A	15. juli 41 DAT A
1	ubehandlet	0	0	0	1,04 a	2,50 a	3,63 a
2	Strategi a	0	0	0	0,35 bc	0,06 b	0,44 cd
3	Strategi b	0	0	0	0,06 c	0,17 b	1,29 bc
4	Strategi c	0	0	0	1,10 a	2,07 a	3,29 a
5	Strategi d	0	0	0	0,80 ab	2,24 a	3,51 a
6	Strategi e	0	0	0	1,06 a	2,89 a	1,57 b
7	Strategi f	0	0	0	0,19 c	0,15 b	0,08 d
F-test, sign.nivå, P =		-	-	-	0,000	0,000	0,000

1) Hvilke plantevernmidler som inngår i de ulike behandlingsstrategiene og hvilket tidspunkt de ulike midlene er benyttet fins i tabellen i kapittel 2.1.3.

2) Ulike bokstaver etter tallverdiene angir signifikant forskjell mellom de ulike forsøksleddene ($P \leq 0,05$), i.s. = ingen signifikante forskjeller.

Tabell 2.1-6. Registrering av kålmøll (*Plutella xylostella*) (larver og pupper) i forsøksfelt i Lier i 2019

Ledd	Behandlinger ¹⁾	Antall kålmøll (larver og pupper) per plante (snitt av 24 planter per rute i 3 blokker) ²⁾					
		3. juni -1 DAT A	17. juni 13 DAT A	25. juni 21 DAT A	2. juli 28 DAT A	9. juli 35 DAT A	15. juli 41 DAT A
1	ubehandlet	0	0,00	0,32 ab	1,99 a	4,19 a	5,28 a
2	Strategi a	0	0,00	0,60 a	0,83 b	0,25 b	0,58 cd
3	Strategi b	0	0,03	0,43 ab	0,14 c	0,43 b	1,64 bc
4	Strategi c	0	0,00	0,22 b	1,86 a	3,24 a	4,85 a
5	Strategi d	0	0,01	0,24 ab	1,65 a	3,63 a	5,01 a
6	Strategi e	0	0,00	0,08 b	1,68 a	3,68 a	2,22 b
7	Strategi f	0	0,00	0,17 b	0,43 bc	0,36 b	0,10 d
F-test, sign.nivå, P =		-	0,517(i.s.)	0,001	0,000	0,000	0,000

1) Hvilke plantevernmidler som inngår i de ulike behandlingsstrategiene og hvilket tidspunkt de ulike midlene er benyttet fins i tabellen i kapittel 2.1.3..

2) Ulike bokstaver etter tallverdiene angir signifikant forskjell mellom de ulike forsøksleddene ($P \leq 0,05$), i.s. = ingen signifikante forskjeller.

Tabell 2.1-7. Utvikling av kålmøllangrep (*Plutella xylostella*) i forsøksfelt i Lier i 2019

Ledd	Behandlinger ²⁾	Gjennomsnittlig antall kålmøll , alle registreringsdatoer ²⁾				
		Små larver	Store larver	Larver totalt	Pupper	Larver og pupper
1	ubehandlet	0,68 a	1,50 a	2,18 a	0,25 a	2,36 a
2	Strategi a	0,26 cd	0,20 c	0,46 c	0,03 c	0,45 c
3	Strategi b	0,22 cd	0,34 c	0,56 c	0,01 c	0,53 c
4	Strategi c	0,49 b	1,35 ab	1,84 a	0,25 a	2,03 a
5	Strategi d	0,58 ab	1,36 ab	1,94 a	0,22 ab	2,11 a
6	Strategi e	0,31 c	1,12 b	1,43 b	0,12 bc	1,53 b
7	Strategi f	0,11 d	0,10 c	0,21 c	0,01 c	0,21 c
F-test, sign.nivå, P =		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

1) Hvilke plantevernmidler som inngår i de ulike behandlingsstrategiene og hvilket tidspunkt de ulike midlene er benyttet fins i tabellen i kapittel 2.1.3.

2) Ulike bokstaver etter tallverdiene angir signifikant forskjell mellom de ulike forsøksleddene ($P \leq 0,05$),

Tabell 2.1-8. Skadegradering i sesongen og ved høsting i forsøksfelt i Lier i 2019

Ledd	Behandlinger ¹⁾	Skadeomfang ²⁾		Graderingsskala skadeomfang
		18. juli, i sesong	25. juli, ved høsting	
1	ubehandlet	1,99 a	1,71 bc	0: ingen skade av kålmøll 1: > 0-10 % av bladarealet spist 2: 11-20 % av bladarealet spist 3: > 20 % av bladarealet spist
2	Strategi a	1,11 b	1,24 ef	
3	Strategi b	1,11 b	1,46 de	
4	Strategi c	1,90 a	2,08 a	
5	Strategi d	1,83 a	1,92 ab	
6	Strategi e	1,85 a	1,63 cd	
7	Strategi f	0,58 c	1,10 f	
F-test, sign.nivå, P =		0,000	0,000	

1) Hvilke plantevernmidler som inngår i de ulike behandlingsstrategiene og hvilket tidspunkt de ulike midlene er benyttet fins i tabellen i kapittel 2.1.3.

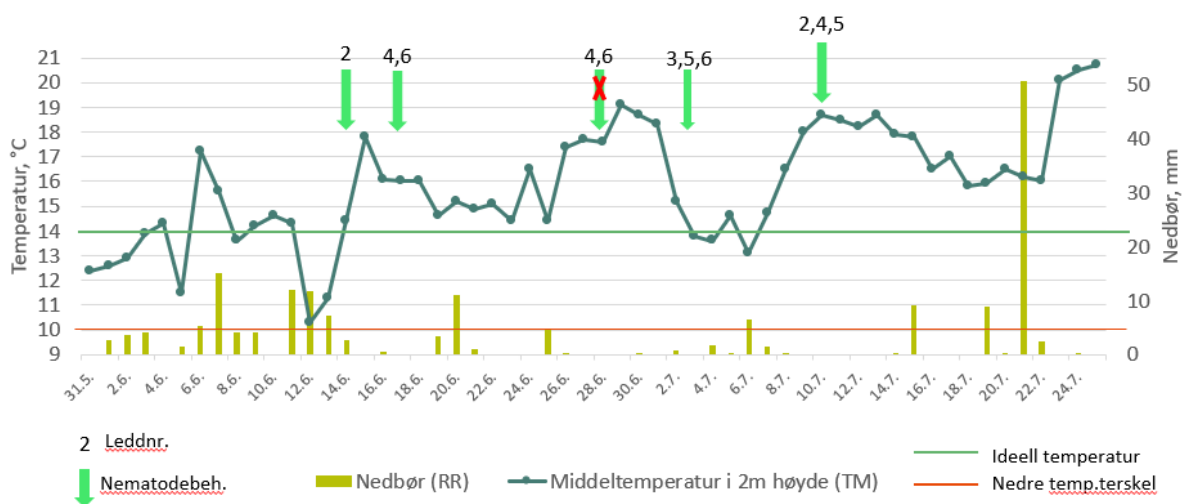
2) Ulike bokstaver etter tallverdiene angir signifikant forskjell mellom de ulike forsøksleddene ($P \leq 0,05$), i.s. = ingen signifikante forskjeller.

Tabell 2.1-9. Høsteregistreringer i forsøksfelt i Lier, 25. juli 2019.

Ledd	Behandlinger ¹⁾	Ruteavling, kg (24 planter, snitt av 3 blokker) ²⁾		Antall planter av 24 høstede planter med skade ²⁾		
		Totalvekt	Vekt salgbar	Gnagskade	Tilgriset av ekskrementer	Tilstedeværelse av kålmøllarver og pupper
1	ubehandlet	7,84	0,79 b	24,00 a	23,67 a	19,67 a
2	Strategi a	7,84	1,61 b	23,00 ab	18,67 ab	16,33 ab
3	Strategi b	8,42	2,43 b	23,67 ab	21,00 ab	16,67 ab
4	Strategi c	7,27	1,37 b	24,00 a	22,67 a	20,00 a
5	Strategi d	7,67	1,40 b	23,67ab	20,67 ab	20,00 a
6	Strategi e	7,51	2,92 b	22,67ab	15,00 b	14,67 b
7	Strategi f	8,48	5,79 a	22,00 b	8,00 c	6,33 c
F-test, sign.nivå, P =		0,905	0,000	0,024	0,000	0,000

1) Hvilke plantevernmidler som inngår i de ulike behandlingsstrategiene og hvilket tidspunkt de ulike midlene er benyttet fins i tabellen i kapittel 2.1.3.

2) Ulike bokstaver etter tallverdiene angir signifikant forskjell mellom de ulike forsøksleddene ($P \leq 0,05$), i.s. = ingen signifikante forskjeller.



Figur 2.1-1. Oversikt over nematodebehandlinger i relasjon til værdata i forsøket i Lier 2019

Ideell temperatur henviser til nedre temperaturterskel for anbefalt temperatur ved nematodebehandling.

Nematodebehandling bør i hht etiketten til Nemasys C, utføres når temperaturen er mellom 14 °C og 30 °C for å oppnå best effekt. Nedre temperaturterskel (Nedre temp.terskel i grafen) er ifølge etiketten 10-12 °C og er i grafen illustrert med en linje på 10 °C. Rød x over pila illustrerer at det skulle vært foretatt nematodebehandling, men at det var leveranseproblemer og nematodeprodukt ble ikke mottatt.

Forsøksopplysninger – Feltforsøk

Serie/forsøksnr	S2/2019a-afs		Rådgivingsenhet:	NLR Viken		
Anleggsrute:	5 m x (1,57 m x 2)= 15,7 m ²		Høsterute:	24 planter (12 i hver seng)		
Nærmeste klimastasjon:	Lier	km fra feltet: 9,2	Kartreferanse (WGS84 desimal):	59.83607, 10.23797		
Sprøytetid med dato				A: 4.6.19	B ₁ : 14.6.19	B ₂ : 17.6.19
Klokkeslett (fra-til) for sprøyting				08:00	09:30	21:00-21:30
Utvikling av kultur ved sprøyting				BBCH:		
Sprøytetype: Ryggståkesprøyte						
Dysetype brukt: Standard trinnreg. dyse som stilles 1-5, brukt 4				Dysetrykk i Bar:		
Jordfuktighet i de øvre 2 cm				4	5	4
Svært tørt (1) - Tørt (2) – Middels fuktig (3) – Fuktig (4) - Svært fuktig (5)						
Jordfuktighet i sjiktet 2-10 cm				4	5	5
Svært tørt(1) – Tørt(2) – Middels fuktig(3) – Fuktig (4) – Svært fuktig (5)						
Vekstforhold siste uke før sprøyting				3	3	3
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)				2	1	2
Vind ved sprøyting, m/sek. 0,9 - 1,0-1,9 - Over 1,9 Hvor mye? Angi vindretning				0-1-2	0	3-5
Lysforhold ved sprøyting				2	4	3
Skyfritt, sol (1) – Lettskyet,sol (2) – Lettskyet (3) – Overskyet (4)						
Vekstforhold første uke etter sprøyting				3	3	2
Optimale (1) – Gode (2) – Middels gode(3) – Dårlige(4) – Svært dårlige(5)						
Temperatur ved sprøyting, °C (målt)				13	13	16
Relativ luftfuktighet (RF %) ved sprøyting (målt)				72	94	76

Forkultur:	Salat
Kultur, art og sort:	Kinakål 'Sprinkin'
Jordart:	Elvesand (Sandjord – Siltjord – Leirjord – Morene – Myrjord)

Plantetid:	31/5-19	Spiredato:	-	Skytedato (evt. blomstring):	-
Registreringsdato(er):	3/6, 11/6, 17/6, 25/6, 2/7, 9/7, 15/7, 23/7, 18/7, 25/7				
Høstedato(er):	25.07.19				

Sprøyting, gjødsling og vanning på forsøket utenom forsøksbehandlingen

Sprøyting			Vanning		Gjødsling		
Middel	Mengde	Dato	mm	Dato	Slag	Mengde/dag	Dato
			Vanning ved planting	31/5-19	18-3-15	110 kg	31/5
			Vanning midt i juni		Nitrabor	30 kg	20/6

Forsøksopplysninger – Feltforsøk					
Serie/forsøksnr	S2/2019a-afs		Rådgivingsenhet:	NLR Viken	
Anleggsrute:	5 m x (1,57 m x 2)= 15,7 m ²		Høsterute:	24 planter (12 i hver seng)	
Nærmeste klimastasjon:	Lier	km fra feltet: 9,2	Kartreferanse (WGS84 desimal):	59.83607, 10.23797	
Sprøytetid med dato			C=F:28.6.19	D=G: 3.7.19	E:10.7.19
Klokkeslett (fra-til) for sprøyting			10:00-12:00	21:30-23:15	13:30-14:30
Utvikling av kultur ved sprøyting			BBCH:		
Sprøytetype: Ryggståkesprøyte					
Dysetype brukt: Standard trinnreg. dyse som stilles 1-5, brukt 4			Dysetrykk i Bar:		
Jordfuktighet i de øvre 2 cm					
Svært tørt (1) - Tørt (2) – Middels fuktig (3) – Fuktig (4) - Svært fuktig (5)			2	2	2
Jordfuktighet i sjiktet 2-10 cm					
Svært tørt(1) – Tørt(2) – Middels fuktig(3) – Fuktig (4) – Svært fuktig (5)			3	3	2/3
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			0-1	0-1	0-2
Lysforhold ved sprøyting					
Skyfritt, sol (1) – Lettskyet,sol (2) – Lettskyet (3) – Overskyet (4)			1	4	1
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)			20	12	26
Relativ luftfuktighet (RF %) ved sprøyting (målt)			47	46	30

Forkultur:	Salat
Kultur, art og sort:	Kinakål 'Sprinkin'
Jordart:	Elvesand (Sandjord – Siltjord – Leirjord – Morene – Myrjord)

Plantetid:	31/5-19	Spiredato:	-	Skytedato (evt. blomstring):	-
Registreringsdato(er):	3/6, 11/6, 17/6, 25/6,2/7, 9/7, 15/7, 23/7, 18/7, 25/7				
Høstedata(er):	25.07.19				

Sprøyting, gjødsling og vanning på forsøket utenom forsøksbehandlingen

Sprøyting			Vanning		Gjødsling		
Middel	Mengde	Dato	mm	Dato	Slag	Mengde/daa	Dato
			Vanning ved planting	31/5-19	18-3-15	110 kg	31/5
			Vanning midt i juni		Nitrabor	30 kg	20/6

Forsøksopplysninger – Feltforsøk					
Serie/forsøksnr	S2/2019a-afs		Rådgivingsenhet:	NLR Viken	
Anleggsrute:	5 m x (1,57 m x 2) = 15,7 m ²		Høsterute:	24 planter (12 i hver seng)	
Nærmeste klimastasjon:	Lier	km fra feltet: 9,2	Kartreferanse (WGS84 desimal)	59.83607, 10.23797	
Sprøytetid med dato			H:10.7.19	I: ikke utført	J: ikke utført
Klokkeslett (fra-til) for sprøyting			21:00-22:00		
Utvikling av kultur ved sprøyting			BBCH:		
Sprøytetype:					
Dysetype brukt: Dysetrykk i Bar:			3		
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			2/3		
Svært tørt(1) – Tørt(2) – Middels fuktig(3) – Fuktig (4) – Svært fuktig (5)					
Vekstforhold siste uke før sprøyting			2		
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		
0-0,9 - 1,0-1,9 - Over 1,9 Hvor mye? Angi vindretning					
Lysforhold ved sprøyting			1 (sol gått ned)		
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)			21		
Relativ luftfuktighet (RF %) ved sprøyting (målt)			44		

Forkultur:	Salat
Kultur, art og sort:	Kinakål 'Sprinkin'
Jordart:	Elvesand

Så/sette/plantetid:	31/5-19	Spiredato:	-	Skytedato (evt. blomstring):	
Registreringsdato(er):	3/6, 11/6, 17/6, 25/6, 2/7, 9/7, 15/7, 23/7, 18/7, 25/7				
Høstedata(er):	25.07.19				

Sprøyting, gjødsling og vanning på forsøket utenom forsøksbehandlingen

Sprøyting			Vanning		Gjødsling		
Middel	Mengde	Dato	mm	Dato	Slag	Kg/daa	Dato
			Vanning ved planting	31/5-19	18-3-15	110 kg	31/5
			Vanning midt i juni		Nitrabor	30 kg	20/6

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:		Dårlig jordstruktur/mye regn. Ikke dekket med duk har gitt litt dårligvekst					
Forsøket er utført etter godkjente GEP retningslinjer.				Dato: 22/11-19		Ansvarlig: Annette F. Schjøll	

2.2 Beising av setteløk før setting mot soppsykdommer, lagringsforsøk (serie BAT-2-2018/2019)

v/ Belachew Asalf (NIBIO)

2.2.1 Finansiering

Forsøkene ble finansiert av midler fra Småkulturer NLR og middelprøving KUM, NIBIO.

2.2.2 Formål

Setteløkkvalitet er en viktig faktor for å få til god løkkvalitet. Dårlig setteløk gir lav løkkvalitet og dårlig avling. Beising av setteløk er viktig for å redusere overføring av smitte og for å få god beskyttelse mot sykdommer allerede fra starten av. Rovral 75 WG har vært et standard beisemiddel i setteløk, men går nå ut. Det er behov for å vite hvilke beisemiddel som kan redusere overføring av soppsmitte med setteløk og redusere lagersykdommer i løk. Formålet med forsøket var å vurdere effekt av beisemiddeler på forekomst av soppsykdommer i løk etter en lagringsperiode.

2.2.3 Metoder

2.2.3.1 Behandlinger

Tabell 2.2-1. Oversikt over behandlinger og preparat mengde som ble brukt i beising av setteløk mot sykdommer.

Ledd	Handelsnavn	Virksomt stoff	Preparat mengde per 100 liter beisevæske	Veid ut per 5 liter vann
1	Usmittet/ Ubehandlet kontroll	vann	-	-
2	Smittet/ Ubehandlet kontroll	vann		
3	Smittet/Topsin WG + Apron XL	tiofanatmet yl+ metalaxyl-M	240 g Topsin WG + 200 ml Apron XL	12 g Topsin WG + 10 ml Apron XL 5 liter vann i en bøtte
4	Smittet/Signum + Apron XL	(Pyraclostro bin + boscalid) + metalaxyl-M	200 g Signum + 200 ml Apron XL	10 g Signum + 10 ml Apron XL
5	Smittet/Maxim 100FS* + Apron XL	Fludioksonil + Metalaxyl-M	500 ml Maxim 100+ 200 ml Apron XL	26.5 ml Maxim + 10 ml Apron XL
6	Smittet/Switch + Apron XL	Cyprodinil + fludioksonil+ metalaxyl-M	200 g Switch + 200 ml Apron XL	10 g Switch + 10 ml Apron XL
7	Smittet/Luna Privilege + Apron XL	fluopyram + Metalaxyl-M	20 ml Luna P + 200 ml Apron XL	1 ml Luna Privilege + 10 ml Apron XL

*Utgangspunkt for beregning av doser for Maxim 100 FS er med 15 minutters dypping av Kepaløk sort Redray (setteløk nr. 3, 15-21 mm) i vann. Etter 15 minutters dypping tar løken opp ca. 50 liter væske pr tonn. Et tonn setteløk trenger 50 liter vann for beising med dypping. 250 ml Maxim/tonn = 250 ml Maxim/50l vann.

2.2.3.2 Forsøksplan og plassering

Lagingsforsøkene var en fortsettelse fra feltforsøk i 2018. I 2018 var det planlagt og gjennomført to felt, og forsøkene foregikk hos Norsk Landbruksrådgiving Viken (gul kepaløk, sort 'Hypark') og hos Norsk Landbruksrådgiving Innlandet (rød kepaløk, sort 'Redray'). Forsøkene var lagt ut som randomiserte blokkforsøk med tre gjentak. Hver forsøksenhet var 2,5 kg setteløk, 7 ledd * 3 gjentak = 21 sekker av 2,5 kg setteløk. Begge ble gjennomført på en tilfredsstillende måte etter gjeldene GEP-forskrifter.

Smitting: Setteløk bli smittet med en sporsuspensjon av *Botrytis allii* med 5×10^4 konidier/ml. Konidier ble produsert på PDA. Konidier ble blandet i oppgitt væskemengde og sprøytet på løken. Ca. 5ml væske ble sprøytet på 1 kg setteløk. Løken sendes en dag etter smitting til NLR og ble beiset etter 3 -4 dager. Usmittet kontroll-løk ble sendt til enheten rett fra setteløkselger.

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).

2.2.3.3 Registreringer

Registreringsrute var 2 midtrader x 5 m. Oppkomst ble registrert to ganger (skala fra 1 - 5, 1 = få planter kommet opp, 5 alle planter kommet opp) for hver rute. Sykdomsangrep ble registrert i hver rute to ganger i feltsesongen og ved høsting. 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 ble skaden gradert etter gulning i hver rute på en skala fra 0 – 9, hvor 0 = frisk og 9 = meget sterkt angrep. Kegaløkene ble lagt på lager etter avlingsregistrering (antall og vekt). Registrering etter lagring: Angrep av løkgråskimmel og eventuelt andre skadegjørere ble registrert våren 2019 etter 3-6 måneder på lager hos NLR Innlandet og hos NLR Viken. I tillegg til sykdommer ble avling (vekt) registrert. Resultat fra registreringer før lagring ble presentert i middelpørvingsrapporten i 2018, mens resultater fra registreringer etter lagring og konklusjoner presenteres her.

2.2.3.4 Beregninger

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

2.2.4 Resultater og diskusjon

Det var signifikant effekt av behandlinger på prosent frisk løk ($P = 0,02$), og forekomst av sykdommer ($P = 0,02$) på gul kepaløk, sort 'Hypark' etter lagring hos NLR Viken (Tabell 2.2-2). Det var signifikant høyere andel løkråter på ledd 7 (Luna Privilege + Apron XL) og ledd 2 (Smittet/ Ubehandlet kontroll) sammenlignet med andre behandlinger. Det var ingen signifikant forskjell i vekttap, eller forekomst av fusariose, løkgråskimmel mellom behandlinger (Tabell 2.2-2).

Ingen av behandlingene viste signifikant effekt på vekttap, fusariose, løkgråskimmel eller andre sykdommer på rød kepaløk, sort 'Redray' hos NLR Innlandet (Tabell 2.2-3). Men det var høyere (16.1%) angrep av løkgråskimmel og færre friske løk i ledd 2 (smittet med *Botrytis allii*, men ikke beiset (ubehandlet kontroll) enn andre behandlinger. Det var ingen gråskimmel ved bruk av Topsin WG og Apron XL i forsøk utført i NLR Innlandet (Tabell 2.2-3).

2.2.5 Konklusjon

Ingen av behandlingene ga signifikant lavere angrep av råter enn ubeiset kontroll. Topsin WG og Apron XL viste god effekt mot gråskimmel.

2.2.6 Resultattabeller og forsøksopplysninger

Tabell 2.2-2. Resultat vist som vekttap, andel friske og med råter av gul kepaløk, sort 'Hypark' etter lagring hos NLR Viken, fra feltforsøk i 2018.

Ledd	Handelsnavn	Vekttap (%)	Friske%	Fusariose (%)	Alle sykdommer råter (%)
1	Usmittet/ Ubehandlet kontroll	14,5	93,8a	1,02	6,2b
2	Smittet/ Ubehandlet kontroll	16,5	88,7ab	1,76	11,3ab
3	Topsin WG + Apron XL	9,8	93,7a	0,7	6,3b
4	Signum + Apron XL	15,2	94, 8a	0,7	5,2b
5	Maxim 100FS* + Apron XL	11,8	97,6a	0,3	2,4b
6	Switch + Apron XL	19,8	97,3a	1,0	2,75b
7	Luna Privilege + Apron XL	29,9	64,4b	5,3	35,6a
	Sign. nivå (P-verdi)	i.s (P = 0,16)	(P = 0,02)	i.s (P = 0,08)	(P = 0,02)

i.s. = Ingen signifikans

Tabell 2.2-3. Resultat vist som vekttap, andel friske og med råter av rød kepaløk, sort 'Redray' etter lagring hos NLR Innlandet, fra feltforsøk i 2018.

Ledd	Handelsnavn	Vekttap (%)	Friske (%)	Løkgråskimmel (%)	Alle sykdommer råter (%)
1	Usmittet/ Ubehandlet kontroll	12,8	92,8	6,8	7.2
2	Smittet/ Ubehandlet kontroll	16,6	83,2	16,1	16.8
3	Topsin WG + Apron XL	12,1	99,5	0	0.5
4	Signum + Apron XL	16,6	99,6	0,4	0.4
5	Maxim 100FS* + Apron XL	13,1	95,2	4,8	4.8
6	Switch + Apron XL	15,7	95,3	4,7	4.7
7	Luna Privilege + Apron XL	12,2	99,2	0,8	0.8
	Sign. nivå (P-verdi)	i.s (P = 0,33)	i.s (P = 0,4)	i.s (P = 0,38)	i.s (P = 0,4)

i.s. = Ingen signifikans

2.3 Beising av setteløk før setting mot soppsykdommer - (feltforsøk serie BAT-01-2019)

v/ Belachew Asalf (NIBIO)

2.3.1 Finansiering

Forsøkene ble finansiert av midler fra Småkulturer NLR.

2.3.2 Formål

Setteløkkvalitet er en viktig faktor for å få til god løkkvalitet. Dårlig setteløk gir dårlig løkkvalitet og avling. Beising av setteløk er viktig for å redusere overføring av smitte og for å få god beskyttelse mot sykdommer allerede fra starten av. Rovral 75 WG har vært et standard beisemiddel i setteløk, men går nå ut. Det er behov for å vite hvilke beisemiddel som kan redusere overføring av soppsmitte med setteløk og redusere lagersykdommer i løk. Formålet med forsøket var utprøving av Topsin WG, Signum, Maxim 100FS, og Switch i kombinasjon med Apron XL og BION 375 FS og Contans for å redusere overføring av soppsmitte med setteløk (Tabell 2.3-1).

2.3.3 Metoder

2.3.3.1 Behandlinger

Tabell 2.3-1. Oversikt over behandlinger og preparatmengde som ble brukt ved beising av setteløk som var smittet med løkbladgråskimmel.

Ledd	Handelsnavn	Virksomt stoff	Preparatmengde per 100 liter beisevæske	Veid ut per 5 liter vann
1	Ubehandlet kontroll	vann		
2	Topsin WG + Apron XL	(Tiofanatmetyl + Metalaxyl-M)	240 g Topsin WG + 200 ml Apron XL	12 g Topsin WG + 10 ml Apron XL
3	Signum + Apron XL +	(Pyraclostrobin + boscalid) + metalaxyl-M	200 g Signum + 200 ml Apron XL	10 g Signum + 10 ml Apron XL
4	Maxim 100 Fs + Apron XL	Fludioksonil + Metalaxyl-M	500 ml Maxim + 200 ml Apron XL	25 ml Maxim + 10 ml Apron XL
5	Switch + Apron XL	(Cyprodinil + fludioksonil) + metalaxyl-M	200 g Switch + 200 ml Apron XL	10 g Switch + 10 ml Apron XL
6	BION 375 FS + Apron XL	(Acibenzolar-S-methyl) + Metalaxyl-M	64 ml Bion 375 FS + 200 ml Apron XL	3.2 ml Bion 375 FS+ 10ml Apron XL
7	Contans	<i>Coniothyrium minitans</i>	1200 g Contans	60 g Contans

*Utgangspunkt for beregning av doser for Maxim 100 FS er med 15 minutters dypping av Kepaløk sort Redray (setteløk nr. 3, 15-21 mm) i vann. Etter 15 minutters dypping tar løken opp ca. 50 liter væske pr tonn. Et tonn setteløk trenger 50 liter vann for beising med dypping. 250 ml Maxim/tonn = 250 ml Maxim/50l vann.

2.3.3.2 Forsøksplan og plassering

Det var planlagt og gjennomført et feltforsøk hos Norsk Landbruksrådgiving Innlandet (rød kepaløk, sort 'Redray'). Forsøket var lagt ut som et randomisert blokkforsøk med tre gjentak og 7 ledd (Tabell 2.3-1). Det ble brukt 2,5 kg setteløk per ledd, 7 ledd * 3 gjentak = 21 sekker av 2,5 kg setteløk.

Smitting: Setteløk ble smittet med en sporsuspensjon av *Botrytis spp.* (5×10^4 konidier/ml). Konidier ble produsert på PDA, blandet i opppgitt væskemengde og sprøytet på løken. Ca. 5ml væske ble sprøytet på 1 kg setteløk. Løken ble sendt til NLR en dag etter smitting og deretter beiset etter 3-4 dager.

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 tørk.

Setting på ferdig gjødlede 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 NLR- enheten).

2.3.3.4 Registreringer

Registreringsrute var 2 midtrader x 5 m. Oppkomst registrert en gang (skala fra 1 - 5, 1 = få planter kommet opp, 5 alle planter kommet opp) for hver rute. Sykdomsangrep ble registrert i hver rute to ganger i feltsesongen og ved høsting. 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 ble skaden gradert etter gulning i hver rute på en skala fra 0 – 9, hvor 0 = frisk og 9 = meget sterkt angrep.

Kepaløkene 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 2020).

2.3.3.5 Beregninger

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

2.3.4 Resultater og diskusjon

Ingen av behandlingene gav signifikant høyere setteløkspiring eller avling (vekt per 100 løk) enn ubehandlet kontroll (Tabell 2.3-2). Det var ingen signifikant forskjell mellom behandlinger på forekomst av løkbladgråskimmel (Tabell 2.3-2) eller andre sykdommer. Løken ligger på lager og vil bli tatt ut våren 2020 og undersøkt for lagersykdommer.

2.3.5 Konklusjon

For feltforsøket i 2019 kan det ikke trekkes konklusjoner før vurdering av resultater etter lagring er gjennomført.

2.3.6 Resultattabeller og forsøksopplysninger

Tabell 2.3-2. Resultat fra feltforsøk 2019 i rød kepaløk, sort 'Redray'

Ledd	Handelsnavn	Spiring (skala 0-5)	Løkblad- gråskimmel (%)	Vekt per 100 løk (Kg)
1	Ubehandlet kontroll	3,3	2,0	12,9
2	Topsin WG + Apron XL	3,3	2,3	14,3
3	Signum + Apron XL	4,0	2,7	13,9
4	Maxim 100FS* + Apron XL	4,0	1,3	13,5
5	Switch + Apron XL	4,0	1,7	14,1
6	BION 375 FS + Apron XL	4,3	2,0	12,8
7	Contans	4,0	3,0	14,2
	*sign. nivå (P-verdi)	P = 0,91	P = 0,72	P = 0,57

* $P > 0.05$. = Ingen signifikans

Forsøksopplysninger – Feltforsøk

Serie/forsøksnr	BAT-01-19	Forsøksring:	NLR Innlandet		
Anleggsrute:	2 m x 6 m	Høsterute:	2 midrad x 5 m		
Nærmeste klimastasjon:		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: Plastbøtte					
Bruk av kontroll-lodd ved sprøyting.	Kg kontrollodd:	Vekta viste (kg):			
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:	
Kultur art:	Kepaløk
Kultur sort:	'Red Baron'

Jordart (Sand – Silt – Leir– Morene– Myrjord)	Lettleire/Morene	Lettliere
% leir	% silt	% sand
0-3% organisk materiale		pH

Så/sette/plantetid:	145	Spiredato:	
Registreringsdato(er):	26.7,20.08	Skytedato (evt. blomstring):	
Høstedato(er):	18.9	Kultur BBCH ved registrering:	

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) - sykdommer (4) - Næringsmangel (5) - Lav pH (6) - annet (7, spesifiser over)	
Andre merknader:	
Forsøket er utført etter godkjente GEP retningslinjer. Dato: 12.10.2019 Ansvarlig: Kjetil Mostue (sign)	

2.4 Bekjempelse av grovflekk i gulrot, lagringsforsøk (Serie BAT-1a-2018/2019)

v/ Belachew Asalf (NIBIO)

2.4.1 Finansiering

Midler fra Gulrotprodusentene i Norge, Bayer CropScience, Småkulturer NLR og middelprøving KUM, NIBIO.

2.4.2 Formål

Det er ønskelig med mer kunnskap om effektive strategier og bruk av Serenade ASO for å bekjempe grovflekk og andre sykdommer i gulrot. Formålet med forsøkene var å undersøke effekt av et biologisk preparat (Serenade ASO), og en multi-site-virkende fungicid (Previcur Energy) mot de viktigste algesopper og andre lagringssykdommer i gulrot.

2.4.3 Metoder

2.4.3.1 Behandlinger

Det ble testet 2 ulike preparat, 2 sprøytetider, og 2 sprøytemetoder (Tabell 2.4-1). Serenade ASO inneholder mikroorganismen *Bacillus subtilis* QST 713, og bakterien virker ved å hindre soppvekst ved å konkurrere med skadesoppen om plass og næring på kulturveksten. Previcur Energy er et systemisk soppmiddel som inneholder propamokarb - fosetylal som er en kombinasjon av to aktive stoffer. Kombinasjonen av aktive stoffer har en multi-site-virkning, og er derfor velegnet som en del av en strategi for å unngå oppbygging av resistens.

Tabell 2.4-1. Oversikt over sprøytetid, sprøytemetoder og behandlinger som ble brukt mot grovflekk i tidliggulrot.

Ledd	Handelsnavn	Virksomt stoff	Handelspreparat pr. daa (per ledd)	Virksomt stoff pr. daa	Sprøytetid, Sprøytemetode
1	Kontroll – ubehandlet	-	-	-	-
2	Serenade ASO	<i>Bacillus subtilis</i> QST 713	800 ml (48 ml)	13,96 g/l	ved såing, stripesprøytes
3	Serenade ASO	<i>Bacillus subtilis</i> QST 713	800 ml (80 ml)	13,96 g/l	ved såing, bredsprøytes
4	Serenade ASO	<i>Bacillus subtilis</i> QST 713	800 ml (48 ml)	13,96 g/l	4 uker etter såing, stripesprøytes
5	Serenade ASO	<i>Bacillus subtilis</i> QST 713	800 ml (80 ml)	13,96 g/l	4 uker etter såing, bredsprøytes
6	Previcur energy	Propamokarb - fosetylal	300 ml (30 ml)	310 g/l + 530 g/l	ved såing, bredsprøytes
7	Previcur energy	Propamokarb - Fosetylal	300 ml (30 ml)	310 g/l + 530 g/l	4 uker etter såing, bredsprøytes

2.4.3.2 Forsøksplan og plassering

Det var planlagt og gjennomført 2 feltforsøk, og begge ble gjennomført på en tilfredsstillende måte etter gjeldende GEP forskrifter.

Forsøkene foregikk hos NLR Viken (sort 'Brilliance') og hos NLR Rogaland (sort 'Romance'). Forsøksfeltene ble etablert i konvensjonelle gulrotfelt som har historiske groppfleckproblemer. Det var 7 behandlinger med i forsøkene som ble utlagt som randomiserte blokkforsøk med tre gjentak.

Sprøytemetoder: i) Breisprøyting: Feltene i NLR Rogaland ble sprøytet med Norsprøyta med en bom med 3 dyser. Det ble brukt et arbeidstrykk på 1,5-2,0 bar med dysetype XR TeeJet-dyse nr. 11003 og en væskemengde tilsvarende 50 l væske/daa. Feltene i NLR Viken ble sprøytet med Norsprøyta med en bom med 4 dyser. Det ble brukt et arbeidstrykk på 1,5-2,0 bar med dysetype XR TeeJet-dyse nr. 11003 og en væskemengde tilsvarende 50 l væske/daa. ii) Stripesprøyting: Feltene på begge steder ble sprøytet en og en rad med dysetype XR TeeJet-dyse nr. 11002 VP, og en væskemengde tilsvarende 50 l væske/daa.

2.4.3.3 Registreringer

I hver forsøksrute ble avlingen fra midtrad x 5 m talt og veid. Deretter ble 100 tilfeldige valgte røtter fra hver forsøksrute registrert for angrep av groppfleck, ringråte, misdanning/forgreining og evt andre råter.

Lagring: 100 tilfeldig valgte, uskadde gulrøtter fra midtradene på hver høsterute ble veid og lagt hos produsenten (eller hos forsøksringen).

Registrering etter lagring: Angrep av groppfleck, antall flekker per gulrot, flekkstørrelse ved meget sterkt angrep (diameter av største flekk på 20 tilfeldig utvalgte røtter) og eventuelt andre skadegjørere ble registrert etter 3-6 måneder på lager hos NLR Rogaland og hos NLR Viken. I tillegg til sjukdommer, ble avling (vekt) og gulrøtter med groppfleck som er salgbare registrert. Resultat fra registreringer før lagring ble presentert i middelprøvningsrapporten i 2018, mens resultater fra registreringer etter lagring og konklusjoner presenteres her.

2.4.3.4 Beregninger

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

2.4.4 Resultater og diskusjon

For forsøket utført i Rogaland var det signifikant forskjell mellom sprøytetidspunkt (ved såing eller fire uker etter såing), og sprøytemetoder (breisprøyting og stripesprøyting) når det gjaldt friske gulrøtter, angrep av groppfleck (fleckstørrelse) (Tabell 2.4-2). Det var høyere andel friske gulrøtter i ledd 4, stripesprøyting med Serenade 4 uker etter såing. Det var ikke signifikant forskjell mellom behandlinger i angrep av groppfleck, andre råter og usalgbare gulrøtter (Tabell 2.4-2).

Forsøk i Vestfold: Det var ikke signifikant forskjell mellom behandlinger når det gjaldt friske gulrøtter, angrep av groppfleck, groppfleckstørrelse og andre råter (Tabell 2.4-3).

Det er varierende forekomst av groppfleck på de to lokalitetene. Det var generelt færre friske gulrøtter på på forsøk utført i Rogaland gulrot sorten 'Brilliance' enn utført i Vestfold sort 'Romance'.

2.4.5 Konklusjon

Sammenlignet med ubehandlet kontroll var det ingen av behandlingene som gav signifikant effekt, og det er ikke mulig å konkludere om effekt av behandlingene på groppfleck.

2.4.6 Resultattabeller og forsøksopplysninger

Tabell 2.4-2. Resultat fra lagringsforsøk i gulrot sorten 'Romance' utført av NLR Rogaland i 2018/2019. Detaljer om behandlinger i de ulike ledd står i Tabell 2.4-1.

Ledd	Handelsnavn	Friske(%)	Gropflekk(%)	Gropflekk størrelse (mm)	Andre råter (%)	Usalgbare(%)
1	Kontroll – ubehandlet	26 abc	62,7	1,09 ab	4,7	60,3
2	Serenade ASO	31,7abc	61,3	0,9 bc	8,7	57
3	Serenade ASO	24,7abc	63	1,15 ab	7,7	67
4	Serenade ASO	50 ab	41	0,9 abc	7,7	35,7
5	Serenade ASO	42 abc	46	0,8 c	8,7	45,7
6	Previcur energy	22 c	68	1,16 a	4,7	66,3
7	Previcur energy	22,3 c	70,3	0,94 abc	7,7	69
	sign. nivå	(P = 0.03)	i.s. (P = 0.07)	(P = 0.001)	i.s. (P = 0.66)	i.s. (P = 0.054)

*i.s. = ikke signifikans

Tabell 2.4-3. Resultat fra lagringsforsøk i gulrot sort 'Brilliance' utført av NLR Viken i 2018/2019. Detaljer om behandlinger i de ulike ledd står i Tabell 2.4-1.

Ledd	Handelsnavn	Friske(%)	Gropflekk(%)	Gropflekk størrelse (mm)	Andre råter (%)
1	Kontroll – ubehandlet	88,3	2,0	1.5	5,4
2	Serenade ASO	90,0	2,7	1.2	3,0
3	Serenade ASO	88,3	3,3	1.7	2,7
4	Serenade ASO	89,9	3,4	1.9	3,0
5	Serenade ASO	84,3	3,3	2.1	4,7
6	Previcur energy	84,0	6,0	3.5	4,0
7	Previcur energy	89,7	5,3	3.2	2,3
	sign. nivå	i.s. (P = 0.86)	i.s. (P = 0.06)	i.s. (P = 0.1)	i.s. (P = 0.91)

*i.s. = ikke signifikans

2.5 Bekjempelse av grovflekk i gulrot, feltforsøk (serie BAT-1a-2019)

v/ Belachew Asalf (NIBIO)

2.5.1 Finansiering

Forsøket ble finansiert av Bayer Crop Science og Småkulturer NLR.

2.5.2 Formål

Jordboende algesopper angriper ofte gulrøtter i felt. De skadelige artene hører til slektene *Pythium* og *Phytophthora*. Grovflekk, forårsaket av minst fem ulike *Pythium* arter, er en viktig sykdom i gulrot. Formålet med forsøkene var å undersøke effekt av ulike sprøytetider og -metoder av Serenade ASO (*Bacillus subtilis* QST 713), og Previcur Energy (fosetyl og propamokarb) mot grovflekk i tidliggulrot. Sprøytetid var ved såing eller 4 uker etter såing, og sprøytemetoder var bredsprøyting eller stripesprøyting.

2.5.3 Metoder

Forsøket er planlagt i henhold til GEP-standarder og generelle EPPO-retningslinjer.

2.5.3.1 Behandlinger

Det ble testet Serenade ASO (to ulike doseringer) og Previcur Energy, 2 sprøytetider (ved såing og 4 uker etter såing) og 2 sprøytemetoder (stripesprøyte og bredsprøyte). Se tabell 2.5-1.

Tabell 2.5-1. Oversikt over behandlinger, sprøytetid, og sprøytemetoder som ble brukt mot grovflekk i tidliggulrot ved NLR Rogaland og NLR Viken.

Ledd	Handelsnavn	Virksomt stoff	Handelspreparat pr. daa (per ledd)	Virksomt stoff pr. daa	Sprøytetid, Sprøytemetode
1	Kontroll – ubehandlet		-		-
2	Serenade ASO	<i>Bacillus subtilis</i> QST 713	800 ml (48 ml)	13,96 g/l	ved såing, stripesprøytes
3	Serenade ASO	<i>Bacillus subtilis</i> QST 713	800 ml (80 ml)	13,96 g/l	ved såing, bredsprøytes
4	Serenade ASO	<i>Bacillus subtilis</i> QST 713	800 ml (48 ml)	13,96 g/l	4 uker etter såing, stripesprøytes
5	Serenade ASO	<i>Bacillus subtilis</i> QST 713	800 ml (80 ml)	13,96 g/l	4 uker etter såing, bredsprøytes
6	Previcur Energy	Propamokarb - fosetyl	300 ml (30 ml)	310 g/l + 530 g/l	ved såing, bredsprøytes
7	Previcur Energy	Propamokarb - fosetyl	300 ml (30 ml)	310 g/l + 530 g/l	4 uker etter såing, bredsprøytes

2.4.3.2 Forsøksplan og plassering

Det var planlagt og gjennomført 2 feltforsøk, og begge ble gjennomført på en tilfredsstillende måte etter gjeldende GEP- forskrifter.

Forsøk med gulrot ble utført i Vestfold og Rogaland, i regi av NLR Viken og NLR Rogaland. Begge steder ble gulrotsorten 'Romance' brukt. Forsøksfeltene ble etablert i konvensjonelle gulrotfelt som har historiske grovflekk-problem. Det var 7 behandlinger med i forsøkene som ble utlagt som randomiserte blokkforsøk med tre gjentak. I Rogaland ble det i tillegg lagt til et ekstra ledd med

dyrkerpraksis som ble behandlet med Serenade ASO (800 ml /daa) ved såing ved bruk av stripesprøyting direkte på frø rett før nedmolding. Leddet hadde tre gjentak.

Sprøytemetoder: i) Breisprøyting: Feltet i Rogaland ble sprøytet med Nor-sprøyte med en bom med 3 dyser. Det ble brukt et arbeidstrykk på 1,5-2,0 bar med dysetype XR TeeJet-dyse nr. 11003 og en væskemengde tilsvarende 50 l væske/daa. Feltet i Vestfold ble sprøytet med Norsprøyta med en bom med 4 dyser. Det ble brukt et arbeidstrykk på 1,5-2,0 bar med dysetype XR Teejet-dyse nr. 11002 VP og en væskemengde tilsvarende 50 l væske/daa. ii) Stripesprøyting: Feltene på begge steder ble sprøytet en og en rad med dysetype XR Teejet-dyse nr. 11002 VP, og en væskemengde tilsvarende 50 l væske/daa.

2.5.3.3 Registreringer

I hver forsøksrute ble avlingen fra midtrad x 5 - 6 m talt og veid. Deretter ble 100 tilfeldige valgte røtter fra hver forsøksrute registrert for angrep av gropfleck, ringrâte, misdanning/forgreining og evt. andre råter. I tillegg ble det registrert angrepsgrad av gropfleck som antall flekker per gulrot og diameter av største flekker i 20 tilfeldig utvalgte gulrøtter.

2.5.3.4 Beregninger

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

2.5.4 Resultater og diskusjon

Forsøk i Vestfold: Det var høyere angrep av gropfleck i Viken, og det var signifikant forskjell mellom behandlinger i gropfleckstørrelse ($P = 0.001$). Det var ikke signifikant forskjell mellom behandlinger hverken for vekt eller andre råter (Tabell 2.5-2). Det var en tendens til høyere angrepsgrad av gropfleck (ca. 20%) i ledd 5 ved breisprøyting av Serenade ASO fire uker etter såing (Tabell 2.5-2). I dette leddet var det imidlertid stor variasjon mellom gjentak med henholdsvis 1, 26 og 32% for gjentak 1, 2 og 3. Variasjon mellom gjentak kan kanskje forklares med forekomst av soppsmitte, og det er en utfordring for forsøk som blir gjennomført med naturlig smitte. Gropfleckpatogenet er jordboende og spredning i felt skjer med vann og jord. I Vestfold-feltet, ble det ikke funnet ringrâte. Det var ingen signifikant forskjell mellom behandlinger på avling eller vekt av 100 gulrøtter (Tabell 2.5-2).

For forsøket utført i Rogaland var det ikke signifikant forskjell mellom sprøytetidspunkt (ved såing eller fire uker etter såing), eller sprøytemetoder (breisprøyting og stripesprøyting) når det gjaldt angrep av algesopp (gropfleck), ringrâte, andre råter eller avling (vekt av 100 gulrøtter) (Tabell 2.5-3). I Rogaland ble det lagt til et ekstra forsøksledd med dyrkerpraksis, hvor det ble behandlet med Serenade ved såing ved bruk av stripesprøyting direkte på frø rett før nedmolding. Angrepsgraden av gropfleck i dette leddet var 1.3%, noe som tilsvarer resultatene i ledd 2 og 4 (Tabell 2.5-3), og flekkstørrelse var 0.035 mm.

Selv om det ble brukt samme gulrotsort i begge forsøksfelt var det en tendens til høyere vekt av 100 gulrøtter i Rogaland enn i Vestfold i alle ledd (Tabell 2.5-2 og Tabell 2.5-3).

Gropfleck kommer vanligvis til syne i løpet av veksttiden, men kan utvikles noe videre under lagring. Derfor ligger gulrøtter fra forsøkene nå på lager, og skal etter lagring registreres på nytt.

2.5.5 Konklusjon

Foreløpig konklusjon på disse forsøkene er at det ikke var signifikant effekt av behandlingene på avling, andre råter, eller prosent angrepsgrad av gropfleck, unntatt gropfleckens størrelse i Vestfold. Effekt av det biologiske preparatet, Serenade ASO (*Bacillus subtilis* QST 713), og Previcur Energy mht lagringssykdommer vil bli klare etter endt lagringssesong våren 2020.

2.5.6 Resultattabeller og forsøksopplysninger

Tabell 2.5-2. Avling og angrep av sykdommer ved høsting, resultat fra feltforsøk i gulrot sort 'Romance' utført av NLR Viken i Vestfold. Detaljer om behandlinger i de ulike ledd står i Tabell 2.5-1.

Ledd	Handelsnavn	Vekt av 100 gulrøtter inn på lager (Kg)	Gropflekk (%)	Gropflekkstørrelse (mm)	Andre råter (%)
1	Kontroll – ubeh	6,2	5,7	1,5b	5,3
2	Serenade ASO	6,4	8,0	2,9b	4,0
3	Serenade ASO	7,1	9,0	3,0b	6,3
4	Serenade ASO	8,0	4,7	1,5b	3,0
5	Serenade ASO	7,3	19,7	5,2a	3,7
6	Previcur Energy	6,7	5,3	1,4b	2,0
7	Previcur Energy	6,0	9,9	3,0b	3,0
	sign. nivå	i.s.(P= 0,34)	i.s. (P = 0,34)	(P = 0,001)	i.s (P = 0,9)

*i.s. = ikke signifikans

Tabell 2.5-3. Avling og sykdomsangrep ved høsting, resultat fra feltforsøk i gulrot 'Romance' utført av NLR Rogaland i Rogaland. Detaljer om behandlinger i de ulike ledd står i Tabell 2.5-1.

Ledd	Handelsnavn	Vekt av 100 gulrøtter inn på lager (Kg)	Gropflekk (%)	Gropflekk størrelse (mm)	Ringråder (%)	Andre råter (%)
1	Kontroll – ubeh	9,39	1,67	0,07	0	0
2	Serenade ASO	8,38	1,33	0,07	0	0
3	Serenade ASO	8,79	2,00	0,04	0,33	0
4	Serenade ASO	9,18	1,33	0,03	0	0
5	Serenade ASO	8,79	2,33	0,13	0	0
6	Previcur Energy	9,16	0,67	0,02	2,0	0
7	Previcur Energy	9,14	3,67	0,13	0	0
	sign. nivå	i.s.(P= 0,77)	i.s. (P = 0,62)	i.s (P = 0,103)	i.s (P = 0,9)	i.s (P = 0,46)

*i.s. = ikke signifikans

Forsøksopplysninger – Feltforsøk

Serie/forsøksnr	BAT-1a-19		Forsøksring:	NLR Viken/ Stokke			
Anleggsrute:	8m x 1,7 m		Høsterute:	0,6 m x 5 m			
Nærmeste klimastasjon:	Tjølling	km fra feltet: 15	Kartreferanse (UTM):				
Sprøytetid med dato			A:8.5	B: 4.6	C:	D:	
Klokkeslett (fra-til) for sprøyting			15:00-16:30	14:00-13:30			
Utvikling/angrep av skadegjørere ved sprøyting, BBCH for ugras,			Art:	-			
				-			
Utvikling av kultur ved sprøyting	BBCH:		0	10			
Sprøytetype: NORSPRØYTE			-				
Bruk av kontroll-lodd ved sprøyting.	Kg kontrollodd: 2	Vekta viste (kg):	2				
Dysetrykk i Bar:			2	2			
Jordfuktighet i de øvre 2 cm			2	2			
Svært tørt (1) - Tørt (2) – Middels fuktig (3) – Fuktig (4) - Svært fuktig (5)							
Jordfuktighet i sjiktet 2-10 cm			3	3			
Svært tørt(1) – Tørt(2) – Middels fuktig(3) – Fuktig (4) – Svært fuktig (5)							
Vekstforhold siste uke før sprøyting				3			
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)			2			
Vind ved sprøyting, m/sek.			0-0,9	0-0,95			
0-0,9 - 1,0-1,9 - Over 1,9 Hvor mye? Angi vindretning							
Lysforhold ved sprøyting			1	3			
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)			9	18			
Relativ luftfuktighet (RF %) ved sprøyting (målt)			65				

Forkultur:	Hvete
Kultur art:	Gulrot
Kultur sort:	Romance

Jordart (Sand – Silt – Leir– Morene– Myrjord)	Lettleire/Morene	siltig lettliere
% leir	% silt	% sand
0-3% organisk materiale		pH

Så/sette/plantetid:	8.5	Spiredato:25%	20.5.	Skytedato (evt. blomstring):	-
Registreringsdato(er):	Se skjemaer			Kultur BBCH ved registrering:	
Høstedato(er):	12.9				

Sprøyting, gjødsling og vanning på forsøket utenom forsøksbehandlingen

Sprøyting			Vanning		Gjødsling		
Middel	Mengde	Dato	mm	Dato	Slag	Kg/daa	Dato
Ikke soppmidler og insekt Fenix/Boxer/Secor i normal dose					12-4-18	80	6.5.19
					nitabor X 3	15 X3	12.6. +10.07 + 12.8

Vurdering av kvaliteten på forsøket	Meget godt	Godt	Mindre godt	Dårlig-utgår
Mhp. Skadegjørere: usikker på nå-se på lager.		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: 29.11.2019 Ansvarlig: Lars-Arne Høgetveit (sign)

Forsøksopplysninger – Feltforsøk

Serie/forsøksnr	BAT-1a-2019		Forsøksring:	NLR Rogaland			
Anleggsrute:	1.75 m × 8 m		Høsterute:	Midtrad × 6 m			
Nærmeste klimastasjon:	Sola	km fra feltet: 1	Kartreferanse (UTM):				
Sprøytetid med dato			A:7.6	B: 5.7	C:	D:	
Klokkeslett (fra-til) for sprøyting			7-9:30	7:00-9:00			
Utvikling/angrep av skadegjørere ved sprøyting, BBCH for ugras,			Art:	-	-		
				-	-		
Utvikling av kultur ved sprøyting			BBCH:	00	12		
Sprøytetype: NORSPRØYTE			Nor-spr	Nor-spr			
Bruk av kontroll-lodd ved sprøyting.	kg kontrollodd:3 Kg	Vekta viste (kg):	3	3			
Dysetrykk i Bar:			2	2			
Jordfuktighet i de øvre 2 cm			4	3			
Svært tørt (1) - Tørt (2) - Middels fuktig (3) - Fuktig (4) - Svært fuktig (5)							
Jordfuktighet i sjiktet 2-10 cm			3	3			
Svært tørt(1) – Tørt(2) – Middels fuktig(3) – Fuktig (4) – Svært fuktig (5)							
Vekstforhold siste uke før sprøyting			-	2			
Optimale(1) – Gode (2) – Middels gode (3) – Dårlige (4) – Svært dårlige(5)							
Plantenes vannforsyning ved sprøyting:			-	2			
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			
0-0,9 - 1,0-1,9 - Over 1,9 Hvor mye? Angi vindretning							
Lysforhold ved sprøyting			2	2			
Skyfritt, sol (1) – Lettskyet,sol (2) – Lettskyet (3) – Overskyet (4)							
Vekstforhold første uke etter sprøyting			2	2			
Optimale (1) – Gode (2) – Middels gode(3) – Dårlige(4) – Svært dårlige(5)							
Temperatur ved sprøyting, °C (målt)			17	14			
Relativ luftfuktighet (RF %) ved sprøyting (målt)			69	83			

Forkultur:	Gras
Kultur art:	Gulrot
Kultur sort:	Romance

Jordart (Sand – Silt – Leir– Morene– Myrjord)	Lettleire/Morene	Sandjord
% leir	% silt	% sand
0-3% organisk materiale		pH
		6

Så/setting/plantetid:	5.6	Spiredato:	1.10	Skytedato (evt. blomstring):	
Registreringsdato(er):	25.9	Kultur BBCH ved registrering:			
Høstedato(er):	25.9				

Sprøyting, gjødsling og vanning på forsøket utenom forsøksbehandlingen

Sprøyting			Vanning		Gjødsling		
Middel	Mengde	Dato	mm	Dato	Slag	Kg/daa	Dato
					12-4-18	100	5.6
					kalksalp	15	
					Bortrack	0,3 l	

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) – sykdommer (4) – Næringsmangel (5) – Lav pH (6) – annet (7, spesifiser over)	
Andre merknader:	
Forsøket er utført etter godkjente GEP retningslinjer.	Dato: 11.11.19 Ansvarlig: Ann Kristin Ueland (sign)

2.6 Fungicidforsøk mot lagrings sykdommer i gulrot -lagringsforsøk (serie BAT-1b.2018/2019)

v/ Belachew Asalf (NIBIO)

2.6.1 Finansiering

Forsøkene ble finansiert av Gulrotprodusentene i Norge og Middelprøving KUM, NIBIO.

2.6.2 Formål

Lagrings sykdommer er et stort problem i gulrot. Formålet med forsøkene var å undersøke effekt av et biologisk preparat og ulike fungicider for bekjempelse av bladfleks sopper og lagrings sykdommer i gulrot.

2.6.3 Metoder

2.6.3.1 Behandlinger

Tabell 2.6-1. Oversikt over behandlinger og preparater som ble brukt mot lagrings sykdommer og bladfleks sykdommer i gulrot.

Ledd	Handelsnavn	Virksomt stoff	Handelspreparat pr. daa pr beh.	Virksomt stoff pr. daa	Antall behandlinger og Sprøytetider
1	Ubehandlet-kontroll	Vann	-	-	-
2	Serenade ASO	<i>Bacillus subtilis</i> QST 713	400 ml	13,96 g/l	1) uke 29, 2) uke 32, 3) uke 34, og 4) uke 36.
3	Signum	Boscalid + pyraclostrobin	100 g	267 g/kg + 67 g/kg	1) uke 29, og 2) uke 32
4	Switch 62.5 WG	Fludioksonil + Cyprodinil	80 g	250g/kg + 375g/kg	1) uke 29, og 2) uke 32
5	Ortiva Top	Azoxistrobin + Difenconazol	100 ml	200 g/l + 125 g/l	1) uke 29
6	Luna Sensation	Fluopyram + trifloxystrobin	40 ml	250g/l + 250g/l	1) uke 29
7	Luna privilege	fluopyram	20 ml	500 g/l	1) uke 29
8	Luna sensation + Switch 62.5	Fluopyram + trifloxystrobin + Fludioksonil + Cyprodinil	40 ml + 80 g	250g/l + 250g/l + 250g/kg + 375g/kg	1) uke 29, 1) uke 32

2.6.3.2 Forsøksplan og plassering

Det var planlagt og gjennomført to feltforsøk, og begge ble gjennomført på en tilfredsstillende måte etter gjeldene GEP forskrifter.

Forsøk med gulrot ble utført av NLR Rogaland (sort 'Brilliance') og av NLR Viken (sort 'Triton') i Vestfold. Forsøksfelt ble etablert i konvensjonelt gulrotfelt som har historiske problemer med sopp sykdommer. Det var åtte behandlinger med i forsøkene som ble lagt ut i randomiserte blokkforsøk med tre gjentak. Gulrøtter ble dyrket på senger med tre rader.

Feltene hos NLR Rogaland ble sprøytet med Norsprøya med 1 meters bom med 3 dyser. Det ble brukt et arbeidstrykk på 1,5-2,0 bar med dysetype XR TeeJet-dyse nr. 11002 og en væskemengde tilsvarende 50 l væske/daa. Feltene i NLR Viken ble sprøytet med Norsprøya med en bom med 4 dyser. Det ble

brukt et arbeidstrykk på 1,5-2,0 bar med dysetype XR TeeJet-dyse nr. 11002 og en væskemengde tilsvarende 50 l væske/daa.

2.6.3.3 Registreringer

Sykdommer på bladverket (bladflekk, mjøldogg, gråskimmel og fusariose) ble registrert fire ganger i vekstsesongen (uke 29, 32, 34 og 37) hos NLR Rogaland. Sykdommer på bladverket ble registrert tre ganger i vekstsesongen (uke 31, 33, og 36) hos NLR Viken.

I hver forsøksrute ble avlingen fra midtrad x 6 m talt og veid. Deretter ble 100 tilfeldig valgte gulrøtter fra hver forsøksrute registrert for angrep.

Lagring: 100 tilfeldig valgte, uskadde gulrøtter fra midtradene på hver høsterute ble veid og lagt hos produsenten (eller hos forsøksringen).

Registrering etter lagring: Angrep av gråskimmel, storknolla råtesopp, fusariose, klosopp, gulrothvitflekk, gropflekk, svartskurv, tuppråte og andre skader ved uttak fra lager (20.02.2019, og 21.02.2019) hos NLR Rogaland og (04.03.2019, og 05.03.2019) hos NLR Viken.

For forsøk utført i Rogaland, ble det registrert antall gropflekker per gulrot, flekkstørrelse på meget sterkt angrep (diameter av største flekk (mm) på 20 tilfeldig utvalgte røtter. I tillegg til sjukdommer ble vekt (vekttap) registrert.

Resultat fra registreringer før lagring ble presentert i middelprøvingsrapporten i 2018, mens resultater fra registreringer etter lagring og konklusjoner presenteres her.

2.6.3.4 Beregninger

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

2.6.4 Resultater og diskusjon

For forsøket utført i Rogaland, var det mere enn 94% angrepsgrad av forskjellige sopp sykdommer og færre friske gulrøtter etter lagring (Tabell 2.6-2 og figur 2.6-1), men var det ikke signifikant forskjell mellom behandlinger når det gjaldt angrep av gropflekk ($P = 0.54$), klosopp ($P = 0.43$), ringråte ($P = 0.64$), tuppråte ($P = 0.33$), fusariose ($P = 0.63$), gråskimmel ($P = 0.60$) eller andre råter ($P = 0.35$). Det var ikke signifikant forskjell mellom behandlinger i vekt av 100 gulrøtter, friske, usalgbare, antall gropflekker eller flekkstørrelse (Tabell 2.6-2).

Forsøk i Vestfold: Det var ikke signifikant forskjell mellom behandlinger, hverken som vekt av 100 gulrøtter eller friske gulrøtter (Tabell 2.6-3). Det var heller ingen signifikant forskjell mellom behandlinger når det gjaldt angrep av tuppråte ($P = 0,24$), gråskimmel ($P = 0,53$) eller gropflekk ($P = 0,65$) (figur 2.6-2).

2.6.5 Konklusjon

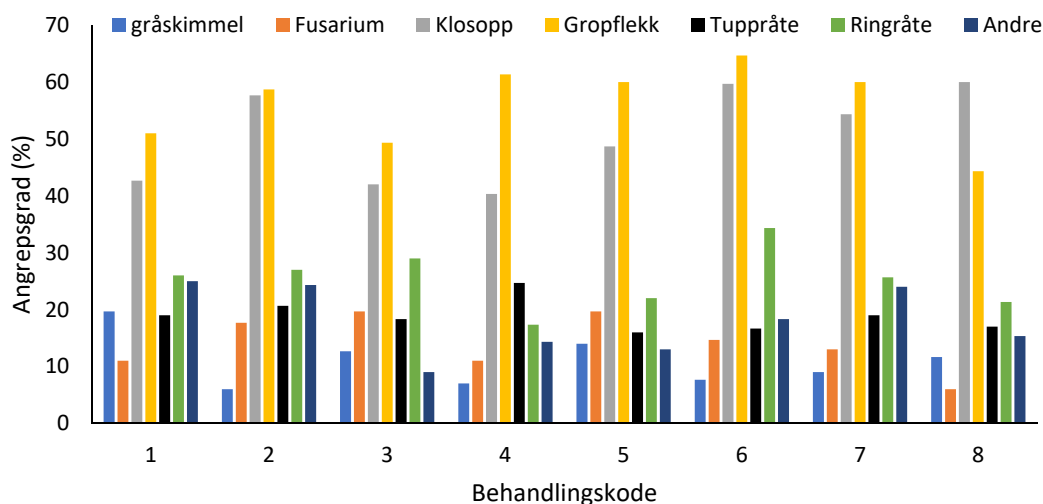
Det er varierende forekomst av lagringssykdommer på de to lokalitetene. Det var generelt høyt angrep på gulrot sorten 'Brilliance' utført i Rogaland sammenlignet med sorten 'Triton' i Vestfold. Sammenlignet med ubehandlet kontroll var det ingen av behandlingene som gav signifikant effekt mot sopp sykdommer, og det er ikke mulig å konkludere angående effekt av behandlingene på lagringssykdommer.

2.6.6 Resultattabeller og forsøksopplysninger

Tabell 2.6-2. Resultat fra lagringsforsøk i gulrot ved uttak, sort "Brilliance", utført av NLR Rogaland, 2018/2019.

Ledd	Handelsnavn	Vekt per 100 gulrøtter (kg)	Friske (%)	usalgbare (%)	Antall flekker per gulrot	Gropflekkestørrelse(mm)
1	Ubehandlet- kontroll	10,8	3	95	3,1	0,82
2	Serenade ASO	9,97	2,3	97,3	3,0	1,01
3	Signum	11,2	3	95,7	2,5	1,02
4	Switch 62,5 WG	10,8	5,7	92	3,2	1,04
5	Ortiva Top	10,4	3,3	96,7	3,2	1,13
6	Luna Sensation	11,2	2,7	97,3	3,3	1,23
7	Luna privilege	10,9	2,7	96,7	2,9	1,02
8	Luna sensation + Switch 62,5	10,1	3,7	96,3	3,1	0,93
sign. nivå (P-verdi)		i.s (P = 0,76)	i.s (P = 0,71)	i.s (P = 0,44)	i.s (P = 0,32)	i.s (P = 0,07)

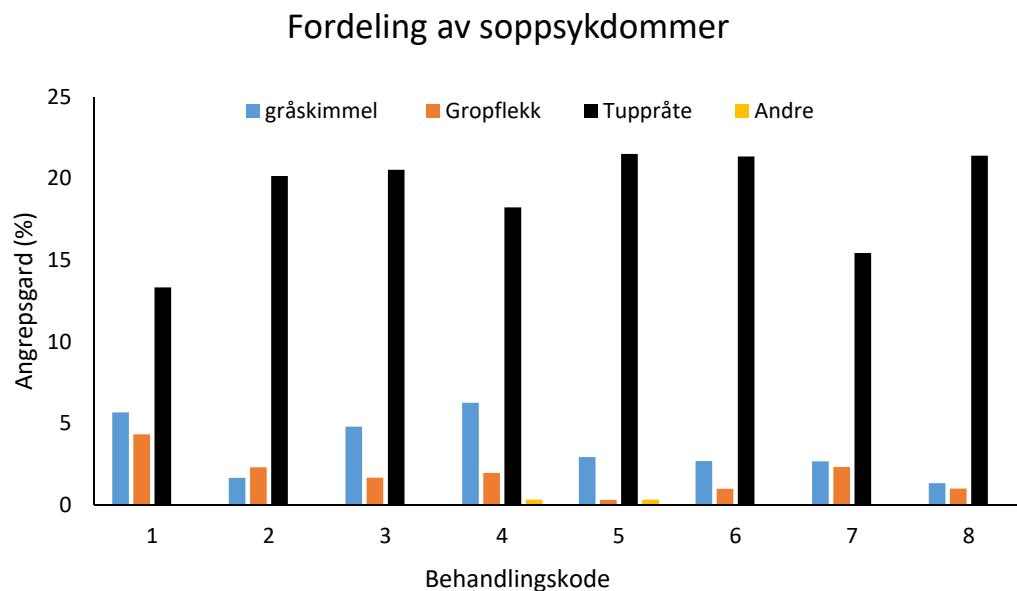
Fordeling av soppsykdommer etter lagring



Figur 2.6-1. Fordeling av soppsykdommer identifisert fra gulrøtter etter lagring i forsøket utført av NLR Rogaland. Behandlingskode: 1= Ubehandlet-kontroll, 2 = Serenade ASO, 3 = Signum, 4 = Switch 62,5 WG, 5 = Ortiva Top, 6 = Luna Sensation, 7 = Luna Privilege, 8 = Luna Sensation + Switch 62,5.

Tabell 2.6-3. Resultat fra lagringsforsøk i gulrot, sort 'Romance' utført av NLR Viken, 2018/2019.

Ledd	Handelsnavn	Vekt per gulrøtter (g)	Friske(%)
1	Ubehandlet- kontroll	73,65	76,67
2	Serenade ASO	76,09	75,87
3	Signum	76,84	73
4	Switch 62,5 WG	69,38	73,2
5	Ortiva Top	72,06	74,913
6	Luna Sensation	77,01	74,95
7	Luna privilege	72,28	79,56
8	Luna sensation + Switch 62,5	75,34	76,24
sign. nivå (P-verdi)		i.s (P = 0,95)	i.s (P = 0,86)



Figur 2.6-2. Fordeling av soppsykdommer identifisert fra gulrøtter etter lagring i forsøket utført av NLR Viken. Behandlingskode: 1= Ubehandlet-kontroll, 2 = Serenade ASO, 3 = Signum, 4 = Switch 62,5 WG, 5 = Ortiva Top, 6 = Luna Sensation, 7 = Luna Privilege, 8 = Luna Sensation + Switch 62,5.

2.7 Fungicidforsøk mot lagringssykdommer og bladflekk sykdommer i gulrot (serie BAT-1b.2019)

v/ Belachew Asalf (NIBIO)

2.7.1 Finansiering

Forsøkene ble finansiert av Småkulturer NLR.

2.7.2 Formål

Lagringssykdommer er et stort problem i gulrot. Rovral er et effektivt middel mot flere ekte sopper, men trekkes nå fra markedet. Formålet med forsøkene var å undersøke effekt av biologiske preparat og fungicider for bekjempelse av bladflekk sopper og lagringssykdommer i gulrot.

2.7.3 Metoder

2.7.3.1 Behandlinger

Tabell 2.7-10. Oversikt over behandlinger og preparater som ble brukt mot lagringssykdommer og bladflekk sykdommer i gulrot.

Ledd	Handelsnavn	Virksomt stoff	Handelspreparat pr. daa pr. beh.	Virksomt stoff pr. daa	Antall behandlinger og Sprøytetider
1	Ubehandlet-kontroll		-	-	-
2	Serenade ASO	<i>Bacillus subtilis</i> QST 713	400 ml	13,96 g/l	1) uke 29, 2) uke 32, 3) uke 34, og 4) uke 36.
3	Signum	boscalid + pyraclostrobin	100 g	267 g/kg + 67 g/kg	1) uke 29, og 2) uke 32
4	Switch 62.5 WG	Fludioksonil + Cyprodinil	80 g	250g/kg + 375g/kg	1) uke 29, og 2) uke 32
5	BION 375 FS	Acibenzolar-S-methyl	32 ml	375 ml/l	1) uke 29
6	Luna Sensation	Fluopyram + trifloxystrobin	40 ml	250g/l + 250g/l	1) uke 29
7	Luna privilege	fluopyram	20 ml	500 g/l	1) uke 29
8	Luna sensation + Switch 62.5	Fluopyram + trifloxystrobin + Fludioksonil + Cyprodinil	40 ml + 80 g	250g/l + 250g/l + 375g/kg	1) uke 29, 1) uke 32

2.7.3.2 Forsøksplan og plassering

Det var planlagt og gjennomført to feltforsøk, og begge ble gjennomført på en tilfredsstillende måte etter gjeldene GEP forskrifter.

Forsøk med gulrot (sort 'Brilliance') ble utført i Rogaland, i regi av NLR Rogaland og (sort 'Romance') ble utført i Vestfold, i regi av NLR Viken. Forsøksfelt ble etablert i konvensjonelle gulrotfelt som har historiske problemer med soppsykdommer. Det var åtte behandlinger med i forsøkene som ble lagt ut i randomiserte blokkforsøk med tre gjentak. Gulrøtter ble dyrket på senger med tre rader.

Feltene i NLR Rogaland ble sprøytet med Norsprøyta med 1 m bom med 3 dyser. Det ble brukt et arbeidstrykk på 1,5-2,0 bar med dysetype XR TeeJet-dyse nr. 11002 og en væskemengde tilsvarende 50 l væske/daa. Feltene i NLR Viken ble sprøytet med Norsprøyta med en bom med 4 dyser. Det ble

brukt et arbeidstrykk på 1,5-2,0 bar med dysetype XR TeeJet-dyse nr. 11002 og en væskemengde tilsvarende 50 l væske/daa.

2.7.3.3 Registreringer

Sykdommer på bladverket (bladflekk, mjøldogg, gråskimmel og fusariose) ble registrert fire ganger i vekstsesongen (01.08.2019, 19.08.2019, 05.09.2019 og 02.10.2019) hos NLR Rogaland. Sykdommer på bladverket ble registrerte to ganger i vekstsesongen (21.08.2019 og 13.09.2019) hos NLR Viken.

I hver forsøksrute ble avlingen fra midtrad x 6 m talt og veid. Deretter ble 100 tilfeldig valgte gulrøtter fra hver forsøksrute registrert for angrep av gråskimmel, storknolla råtesopp, *Fusarium*, klosopp, gulrothvitflekk, gropflekk, svartskurv, tuppråte og andre skader etter høsting i uke 39 hos NLR Viken og uke 42 hos NLR Rogaland .

2.7.3.4 Beregninger

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

2.7.4 Resultater og diskusjon

For forsøket utført i Rogaland ble det ikke funnet bladsykdommer i forsøksfeltet (Tabell 2.7-2). Det var ingen signifikante forskjeller mellom behandlinger når det gjaldt avling, vekt på 100 gulrøtter, sprukne eller forgreina gulrøtter (Tabell 2.7-2).

For forsøk utført i Vestfold var det et massivt angrep av alternaria-bladflekk, cercospora-bladflekk og klosopp på bladverket (figur 2.7-1). Det var ikke signifikant forskjell mellom behandlinger når det gjaldt angrep av alternaria-bladflekk ($P = 0,41$), cercospora-bladflekk ($P = 0,47$), klosopp ($P = 0,42$) eller fusariose ($P = 0,66$), men det var en tendens til at det var mindre sykdommer på bladverket i ledd 6, 3 og 8 (figur 2.7-1). Det var ingen signifikant forskjell mellom behandlinger når det gjaldt avling, vekt av 100 gulrøtter, friske gulrøtter eller vekstforhold ved høsting (Tabell 2.7-3), men det var en tendens til at ledd 3 (Signum) hadde normal gulrotgressvekst og bedre avling sammenlignet med andre behandlinger (Tabell 2.7-3). Ved høsting ble det funnet flere soppsykdommer i forsøket hos NLR Viken (figur 2.7-2). Det var ingen forskjell mellom behandlingene når det gjaldt angrep av gråskimmel ($P = 0,36$), *Fusarium* ($P = 0,87$), gropflekk ($P = 0,64$) tuppråte ($P = 0,92$) eller andre råter ($P = 0,27$). Det var mye gropflekk ved høsting i alle ledd, og aller mest i ledd 3 (figur 2.7-2).

2.7.5 Konklusjon

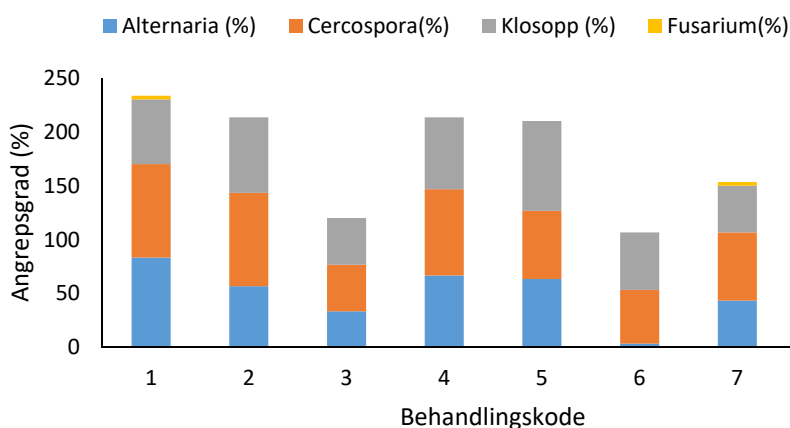
Det var generelt varierende forekomst av bladsykdommer og sykdommer på gulrøtter ved de to lokalitetene. Effekt av behandlinger på lagringssykdommer vil bli klare etter endt lagringssesong våren 2020.

2.7.6 Resultattabeller og forsøksopplysninger

Tabell 2.7-2. Resultat fra feltforsøk i gulrot ved høsting, sort "Brillyance", utført av NLR Rogaland.

Ledd	Handelsnavn	Avling per 6 m rad (kg)	Vekt per 100 gulrøtter (kg)	Sprukket (%)	Forgreina (%)	Bladfleksykdommer før høsting (%)
1	Ubehandlet- kontroll	31,41	8,87	2,00	5,67	0
2	Serenade ASO	30,46	8,01	4,00	4,67	0
3	Signum	29,40	8,30	1,67	6,67	0
4	Switch 62,5 WG	28,91	8,47	5,00	7,00	0
5	BION 375 FS	26,78	7,81	2,00	6,33	0
6	Luna Sensation	31,90	9,00	4,00	9,33	0
7	Luna privilege	30,43	8,91	4,33	6,33	0
8	Luna sensation + Switch 62,5	29,77	8,39	4,00	7,67	0
sign. nivå (P-verdi)		i.s (P = 0,49)	i.s (P = 0,38)	i.s (P = 0,47)	i.s (P = 0,67)	i.s

Fordeling av bladsykdommer på felt

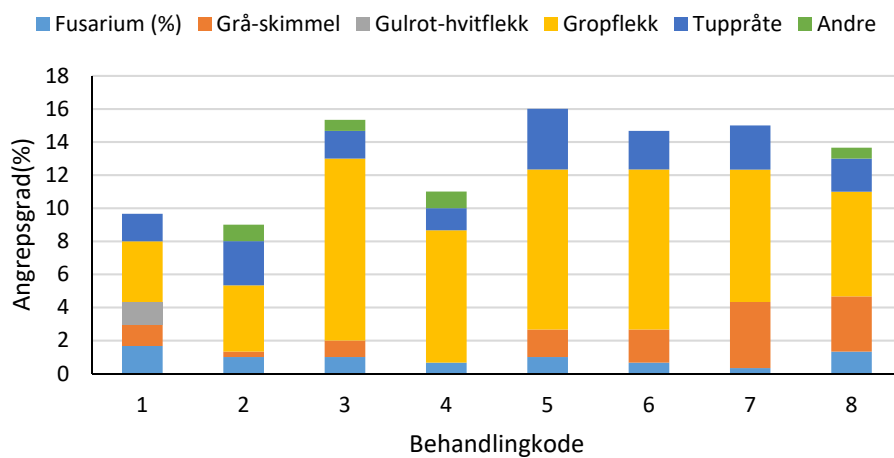


Figur 2.7-1. Fordeling av bladsykdommer identifisert på bladverket i forsøket utført av NLR Viken. Behandlingskode: 1= Ubehandlet-kontroll, 2 = Serenade ASO, 3 = Signum, 4 = Switch 62,5 WG, 5 = BION 375 FS, 6 = Luna Sensation, 7 = Luna Privilege, 8 = Luna Sensation + Switch 62,5.

Tabell 2.7-3. Resultat fra feltforsøk i gulrot ved høsting, sort 'Romance' utført av NLR Viken.

Ledd	Handelsnavn	Avling per 6 m rad (kg)	Vekt per 100 gulrøtter (Kg)	Friske (%)	Gulrotgresvekst ved høsting mengde av normal (%)
1	Ubehandlet- kontroll	20,4	4,8	91,0	80,0
2	Serenade ASO	18,9	4,8	91,0	81,7
3	Signum	24,9	5,9	84,7	100
4	Switch 62,5 WG	17,5	4,6	89,0	73,3
5	BION 375 FS	20,6	5,0	84,0	81,7
6	Luna Sensation	19,7	4,7	85,3	83,3
7	Luna privilege	17,1	4,7	84,7	93,3
8	Luna sensation + Switch 62,5	22,3	5,1	86,0	93,3
sign. nivå (P-verdi)		i.s (P = 0,19)	i.s (P = 0,69)	i.s (P = 0,85)	i.s (P= 0.49)

Fordeling av sykdommer på gulrøtter ved høsting



Figur 2.7-2. Fordeling av soppsykdommer identifisert fra gulrøtter ved høsting i forsøket utført av NLR Viken. Behandlingskode: 1= Ubehandlet-kontroll, 2 = Serenade ASO, 3 = Signum, 4 = Switch 62,5 WG, 5 = BION 375 FS, 6 = Luna Sensation, 7 = Luna Privilege, 8 = Luna Sensation + Switch 62,5.

Forsøksopplysninger – Feltforsøk

Serie/forsøksnr	BAT-1.1b-19		Forsøksring:	NLR Viken			
Anleggsrute:	7m x 1,7 m		Høsterute:	6 m x 0,55 m			
Nærmeste klimastasjon:	Melsom	km fra feltet: 10	Kartreferanse (UTM):				
Sprøytetid med dato			A:15.7	B: 2.8	C:12.8	D:26.8	
Klokkeslett (fra-til) for sprøyting			8-10	07:05-9:15	10:30-11:00	10-10:50	
Utvikling/angrep av skadegjørere ved sprøyting, BBCH for ugras,			Art:	-			
Utvikling av kultur ved sprøyting			BBCH:	6 blad	8-9 blad	9 blad	9 blad
Sprøytetype: NORSPRØYTE							
Bruk av kontroll-lodd ved sprøyting.	Kg kontrolllodd:	Vekta viste (kg):		2	2	2	
Dysetrykk i Bar:			2	3	3	3	
Jordfuktighet i de øvre 2 cm			2	4	3	3	
Svært tørt (1) - Tørt (2) – Middels fuktig (3) – Fuktig (4) - Svært fuktig (5)							
Jordfuktighet i sjiktet 2-10 cm			3	4	3	3	
Svært tørt(1) – Tørt(2) – Middels fuktig(3) – Fuktig (4) – Svært fuktig (5)							
Vekstforhold siste uke før sprøyting			2		2	2	
Optimale(1) – Gode (2) – Middels gode (3) – Dårlige (4) – Svært dårlige(5)							
Plantenes vannforsyning ved sprøyting:			3	1	2	1	
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	0- 0,9	0-0,9	0-0,9	
0-0,9 - 1,0-1,9 - Over 1,9 Hvor mye? Angi vindretning							
Lysforhold ved sprøyting			4	1	2	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)			18	18	19	17	
Relativ luftfuktighet (RF %) ved sprøyting (målt)			65	75	70	75	

Forkultur:	Gulrot
Kultur art:	Gulrot
Kultur sort:	Romance

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

Så/sette/plantetid:	06.5	Spiredato:25%	.	Skytedato (evt. blomstring):	-
Registreringsdato(er):	Kultur BBCH ved registrering:				
Høstedato(er):	13.9.19				

Sprøyting, gjødsling og vanning på forsøket utenom forsøksbehandlingen

Sprøyting			Vanning		Gjødsling		
Middel	Mengde	Dato	mm	Dato	Slag	Kg/daa	Dato
Ikke soppmidler og insekter			noen få ganger		12-4-18,	60	4.5
Fenix, Boxer, Sencor i normal dose					12-4-18	40	7.6
					Nitrabor	15 X 2	5.7, 10.8

Vurdering av kvaliteten på forsøket	Meget godt	Godt	Mindre godt	Dårlig-utgå
Mhp. Skadegjørere: usikker på nå-se på lager.		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:	Insektnett har nok bidratt til økt fuktighet under natt- mye smittepress.			
Forsøket er utført etter godkjente GEP retningslinjer.	Dato: 29.11.2019	Ansvarlig: Lars-Arne Høgetveit (sign)		

Forsøksopplysninger – Feltforsøk

Serie/forsøksnr	BAT-1.1b-2019		Forsøksring:	NLR Rogaland			
Anleggsrute:	1.75 m × 8 m		Høsterute:	1 drill × 6 m			
Nærmeste klimastasjon:	Sørheim	km fra feltet: 4	Kartreferanse (UTM):				
Sprøytetid med dato			A:1.8	B: 14.8	C:10.9	D:19.9 24..9	
Klokkeslett (fra-til) for sprøyting			9-10:30	18:30- 19:30	8-9:30	10-11, 9:20- 10:30	
Utvikling/angrep av skadegjørere ved sprøyting, BBCH for ugras,			Art:				
Utvikling av kultur ved sprøyting			BBCH:	42			
Sprøyte type: NORSPRØYTE			Nor-spr	Nor-spr	Nor-spr	Nor-spr	
Bruk av kontroll-lodd ved sprøyting.	Kg kontrollodd:3 Kg	Vekta viste (kg):					
Dysetrykk i Bar:			2	1.9	1.9	2,1,5	
Jordfuktighet i de øvre 2 cm Svært tørt (1) - Tørt (2) - Middels fuktig (3) - Fuktig (4) - Svært fuktig (5)			4	4	3	3,3	
Jordfuktighet i sjiktet 2-10 cm Svært tørt(1) - Tørt(2) - Middels fuktig(3) - Fuktig (4) - Svært fuktig (5)			4	4	3	3,3	
Vekstforhold siste uke før sprøyting Optimale(1) - Gode (2) - Middels gode (3) - Dårlige (4) - Svært dårlige(5)			1	1	2	2,1	
Plantenes vannforsyning ved sprøyting: Våte planter(1) - Tørre planter, saftspente(2) - Tørre planter (3) - Tørre planter, tørkepreget (4) - Tørre planter, slappe blad (5)			1	1	2	2,1	
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	0-0,9	
Lysforhold ved sprøyting Skyfritt, sol (1) - Lettskyet,sol (2) - Lettskyet (3) - Overskyet (4)			4	2	2	3,4	
Vekstforhold første uke etter sprøyting Optimale (1) - Gode (2) - Middels gode(3) - Dårlige(4) - Svært dårlige(5)			2	2	2	1,1	
Temperatur ved sprøyting, °C (målt)			17,5	20	15	13,15	
Relativ luftfuktighet (RF %) ved sprøyting (målt)			88	64	47	79,78	

Forkultur:	Kålvekster
Kultur art:	Gulrot
Kultur sort:	Brilliance

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

Så/sette/plantetid:	6.5	Spiredato:	-	Skytedato (evt. blomstring):	
Registreringsdato(er):		Kultur BBCH ved registrering:			
Høstedato(er):	2.10				

Sprøyting, gjødsling og vanning på forsøket utenom forsøksbehandlingen

Sprøyting			Vanning		Gjødsling		
Middel	Mengde	Dato	mm	Dato	Slag	Kg/daa	Dato
					12-4-18	65	
					Kali:49%	20	
					Bortrack	200 ml X2	

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) – sykdommer (4) – Næringsmangel (5) – Lav pH (6) – annet (7, spesifiser over)			
Andre merknader:				
Forsøket er utført etter godkjente GEP retningslinjer.	Dato: 15.11.19	Ansvarlig: Ann Kristin Ueland (sign)		

3 Frukt og bær

3.1 Kairomon som plantevernstrategi mot viklarar (s3-2018a-gj)

v/ Gunnhild Jaastad (NIBIO)

3.1.1 Finansiering

Utviklingsprøving (LMD)

3.1.2 Mål

Målet med forsøket var å vurdere om feller med planteluktstoff (kairomon) kan inngå som del av ein integrert plantevernstrategi mot viklarar (Lepidoptera; Tortricidae) i frukt. Basert på forsøk i 2017 og 2018 vart det fokusert på arten borkviklar (*Enarmonia formosana*) og på kairomonblandinga som gav best resultat (størst fangst) for borkviklar i desse åra. I forsøket no i 2019 vart det og undersøkt om fangst i kairomonfeller kan relaterast til skade på frukttre.

3.1.3 Metode

Sommarfuglar orienterar seg i stor grad etter lukt, også for å finne ein passande stad for å leggje egg eller pare seg. Planter skil ut luktstoff som kan virke tiltrekkande på insekt. Den kjemiske samansetninga i luktstoff frå planter varierar, og attraktiviteten hjå insekta til dei ulike komponentane vil variere. Feller som er tiltrekkjande kan gje eit estimat på populasjonsstorleiken av den aktuelle arten, og såleis også på faren for åtak.

Resultat frå testing av ulike kjemiske blandingar av planteluktstoff i 2017 og 2018 viste at ei blanding av acetic acid og linalool oxide hadde ei signifikant tiltrekking på hannar og hoer av borkviklar. Denne blandinga vart difor nytta i 2019 for å sjå på samanhengen mellom fangst av vaksne borkviklarar i kairomonfeller og skade av borkviklar på frukttre. Kor attraktiv blandinga var for hoer og hannar av borkviklar, og i kva grad ho kan nyttast i varsling av fare for angrep, vart vurdert ut frå fangsten av hannar og hoer i limfeller med dispenserar av den aktuelle luktblandinga. Forskar Marco Tasin ved Sveriges Landbruksuniversitet leverte dispenserar med ferdig luktblanding og har bidrege med utvikling av metode.

3.1.3.1 Behandlinger

	Acetic acid (mg/disp.)	Linalool oxide (mg/disp.)
Per dispenser	700	10

Tabellen syner kjemiske komponentar og mengde i kvar dispenser.

3.1.3.2 Forsøksplan og plassering

Forsøket vart gjennomført i tre eplefelt i kvar av regionane Viken, Hardanger og Sogn (tabell 3.1-1) (n = 9). Planteavstand, storleik på felt og talet gjentak i kvart felt er vist i tabell 3.1-1. Maksimum og minimum temperatur i juni og juli for området går også fram av tabell 3.1-1. Borkviklar overvintrar som unge larver under borken, og larvene startar å ete mellom borken og veden tidleg neste år. Dei vaksne svermar og legg egg i borksprekker i løpet av sommaren, og larvene startar å ete før dei går i kvile for vinteren. Skaden er lett å sjå på grunn av raud avføring som legg seg i opninga på barksprekkene. Skade vart undersøkt ved observasjonar på 10 tre i kvar av 10 spreidde rekkjer i kvart felt (n=100 tre, 10 gjentak). Forsøket er ikkje utført etter GEP-standard.

I kvart felt vart det plassert 3 kairomonfeller (n = 27). Dispensarar med luktstoff vart hengt opp i gjennomslitne delatafeller med limplate i botnen. Feller vart plassert i trea om lag 2 m over bakken og med minst 20 m mellom kvar felle. Fellene vart hengt ut i veke 21.

3.1.3.3 Registreringer

Talet borkviklarar vart registrert i kvar felle annankvar veke fram til og med veke 31. NLR Vest og NLR Viken stod for registreringane. I Sogn vart fellene sjekka heilt til veke 35. Limplatene vart skifta kvar gong, og identifikasjon og kjønnsbestemming vart gjort ved NIBIO Ullensvang.

Skade av borkviklar vart registrert ved å undersøkje trestammene for raud avføring av borkviklar. Registreringane vart gjort i veke 22, då larvene er aktive og det er lett å sjå den raude avføringa. Det er venta at larver som overvintrar kan forutseie kor mange vaksne som svermar, og som igjen legg egg seinare i sesongen. Registrering vart gjort på kvar av 10 tre i 10 spreidde rekkjer i kvart felt (gjentak). Skaden vart registrert som talet skadde tre av 10 i kvart gjentak. Fangst av vaksne hoer og hannar og skade på tre er presentert i tabell 3.1-2.

3.1.3.4 Berekningar

For å undersøkje skilnader i fangst av vaksne borkviklarar mellom felt og region, vart data analysert med GLM Anova. I analysen vart felt nøsta under område. Hannar og hoer vart analysert kvar for seg. Dersom det vart funne ein signifikant effekt av felt og region ($p < 0,05$) vart det nytta Tukey's test for å undersøkje skilnader mellom dei ulike felta ($p < 0,05$) (tabell 3.1-2). Programvaren Minitab vart nytta i alle analysar.

Data for skade på tre vart analysert som talet skadde tre av 10, og vart difor transformert med kvadratrot før GLM Anova. Tukey's test vart nytta for å undersøkje forskjellar mellom felt.

For å sjå på samanheng mellom fangst av vaksne møll og skade i kvart felt vart det nytta Pearson correlation test (tabell 3.1-3). Hannar og hoer vart testa kvar for seg. Korrelasjonen vart gjort mellom total fangst av vaksne møll (i tre feller) og totalt skadde tre (av 100) i kvart felt.

Samanhengen mellom fangst av hoer og hannar i kvar felle vart undersøkt med Pearson correlation test (tabell 3.1-3).

3.1.4 Resultat og diskusjon

Region hadde ein signifikant effekt på populasjonsstorleiken på både hannar og hoer, det var også ein viss effekt av felt (GLM Anova, hoer: region: $df = 2$, $F = 9,46$, $p = 0,002$; felt (region): $df = 6$, $F = 2,34$, $p = 0,076$) (GLM Anova, hannar: region: $df = 2$, $F = 6,25$, $p = 0,009$; felt (region): $df = 6$, $F = 1,48$, $P = 0,242$). Det vart funne signifikant fleire både hoer og hannar i Viken samanlikna med Hardanger og Sogn (tabell 3.1-2). Vidare vart det funne signifikant flest hoer i felt 1-G i Viken, og signifikant flest hannar i felt 1-G og 3-S i Viken.

Desse resultatata tyder på at borkviklar er mest talrik i Viken samanlikna med frukthagar på Vestlandet. Resultat frå skaderegistrering gjev ikkje det same inntrykket. Både region og felt kunne også her forklare forskjellar i skade av borkviklar (region: $df = 2$, $F = 16,12$, $p = 0,001$; felt (region): $df = 4$, $F = 46,54$, $p = 0,001$), men her vart det ikkje funne signifikante skilnader mellom Hardanger og Viken (tabell 3.1-2), og feltet med mest skade (5-K) låg i Hardanger (tabell 3.1-3). Det vart berre registrert skade i eitt felt i Sogn, men truleg ville ikkje registreringar i fleire felt redusert den store variasjonen mellom felta.

Det vart funne ein signifikant korrelasjon mellom talet hannar og hoer fanga i fellene (tabell 3.1-4), det tyder på at ei blanding av acetic acid og linalool oxid er like attraktiv for hoer som hannar.

Det vart ikkje funne nokon signifikant korrelasjon mellom fangst av korkje hoer eller hannar og skade på trea (tabell 3.1-4). Førebels tyder desse resultatane på at fangst av borkviklar i feller med ei blanding av acetic acid og linalool oxid ikkje kan seie noko om skadeomfanget i frukthagen.

For å sikkert kunne seie om fangst i kairomonfeller kan nyttast eller ikkje nyttast for å varsle angrep av borkviklar året etter, bør det gjennomførast registreringar med fleire feller og fleire registreringar av skade per felt både haust og vår. Det kan også tenkjast at feller må plasserast nærare stamma då borkviklaren legg egga sine der.

3.1.5 Konklusjon

Kairomonfeller med ei blanding av acetic acid og linalool oxide verkar tiltrekkande på både hannar og hoer av borkviklar (*Enarmonia formosana*). Storleiken på fellefangstene tyder på at populasjonen av borkviklar er større på Austlandet samanlikna med Vestlandet. Registrering av skade på trea og avføring frå larver tyder på at det er skilnad i populasjonsstorleik mellom felt, men liten skilnad mellom Aust- og Vestlandet. Mangel på korrelasjon mellom fangst av vaksne borkviklarar og skade av same art tyder førebels på at feller med ei blanding av acetic acid og linalool oxid er lite eigna for overvaking av åtak av borkviklar.

Luktstoff som verkar tiltrekkande på skadeinsekt har eit stort potensiale for bruk innan integrert plantevern (IPV). Det er naudsynt med fleire feller og fleire skaderegistreringar både vår og tidleg haust og plassering av feller tilpassa borkviklaren si åtferd for å klart kunne avgjere om luktstoffa som er testa her vil gjere nytte i IPV. Aktuelle tiltak kan vere sprøyting på angripne trestammer tidleg vår når larvene er aktive.

3.1.6 Resultattabeller og forsøksopplysningar

Tabell 3.1-1. Skildring av forsøksfelt og forsøksoppsett.

Region/felt	Tal feller	Skaderegistrering	Planteavstand	Totalt fruktareal	Max/min temperatur juni (°C) ¹	Max/min temperatur juli (°C) ¹
Viken/1-G	3	10 tre x 10	4,0 x 6,0 m	100 dekar		
Viken/2-H	3	10 tre x 10	1,5-2 x 3,5 m	50 dekar	26,7/5,2	32,6/7,3
Viken/3-S	3	10 tre x 10	2,0 x 4,0 m	60 dekar		
Hardanger/4-J	3	10 tre x 10	1,0 x 4 m	13 dekar		
Hardanger/5-K	3	10 tre x 10	1,0 x 4 m	3 dekar	25,1/6,9	33,5/7,3
Hardanger/6-U	3	10 tre x 10	1,0 x 3 m	7,5 dekar		
Sogn/7-B	3	10 tre x 10	1,5 x 3,5 m	18 dekar		
Sogn/8-S	3	-	2,0 x 4,5 m	19 dekar	23,9/3,3	30,0/1,6
Sogn/9-N	3	-	1,0 x 3,5 m	44 dekar		

¹ gjennomsnittleg temperatur for feltet som ligg nærast alle tre felta

Tabell 3.1-2. Gjennomsnittleg fangst av hoer og hannar (\pm standardavvik) av borkviklar i Viken, Hardanger og Sogn, og gjennomsnittleg tal skadde tre i kvart gjentak i kvart region. Region med ulike bokstavar er signifikant ulike ($p < 0,05$).

Region	Gjennomsnitt fangst hoer per felt \pm std (n=3)	Gjennomsnitt fangst hannar per felt \pm std (n=3)	Gjennomsnitt skadde tre av 10 \pm std (n=10)
Viken	24,0 \pm 16,37 a	23,3 \pm 19,0 a	4,10 \pm 2,96 b
Hardanger	2,33 \pm 4,04 b	0,67 \pm 1,16 b	3,96 \pm 4,66 b
Sogn	4,33 \pm 4,50 b	1,67 \pm 1,53 b	0,5 ¹ a

¹ n=1

Tabell 3.1-3. Gjennomsnittleg fangst av hoer og hannar (\pm standardavvik) av borkviklar i kvart av tre felt i områda Viken, Hardanger og Sogn. Felt med ulike bokstavar er signifikant ulike ($p < 0,05$).

Region/felt	Gjennomsnitt fangst hoer \pm std (n=3)	Gjennomsnitt fangst hannar \pm std (n=3)	Gjennomsnitt skadde tre av 10 \pm std (n=10)
Viken/1-G	14,0 \pm 11,8 a	6,7 \pm 4,5 a	2,7 \pm 2,2 b
Viken/2-H	1,3 \pm 0,6 ab	3,3 \pm 1,2 ab	2,1 \pm 2,2 bc
Viken/3-S	8,0 \pm 3,6 ab	14 \pm 13 a	7,5 \pm 1,7 a
Hardanger/4-J	0 b	0 b	2,5 \pm 3,0 b
Hardanger/5-K	0,7 \pm 0,6 ab	2,3 \pm 1,5 ab	9,1 \pm 0,7 a
Hardanger/6-U	0 b	0 b	0,1 \pm 0,3 c
Sogn/7-B	0,7 \pm 0,6 ab	3,0 \pm 3,6 ab	0,5 \pm 0,7 bc
Sogn/8-S	1,0 \pm 1,7 ab	1,3 \pm 0,6 ab	-
Sogn/9-N	0 b	0 b	-

Tabell 3.1-4. Korrelasjon mellom to ulike variablar, enten knytt til felt (n=7) eller felle (n = 27). Korrelasjon er testa med Pearson correlation, $p < 0,05$ tyder på ein signifikant korrelasjon mellom variabel 1 og 2.

Variabel 1	Variabel 2	N	Pearson correlation	p
Fellefangst ho	Skadde tre	7 (felt)	0,184	0,692
Fallefangst hann	Skadde tre	7 (felt)	0,495	0,259
Fellefangst totalt	Skadde tre	7 (felt)	0,360	0,427
Fellefangst hann	Fellefangst ho	27 (feller)	0,570	0,002

3.2 Siltac SF mot små skadedyr i bær og frukt (S3/2019a-nt)

v/ Nina Trandem (NIBIO)

3.2.1 Finansiering

Utviklingsprøving (LMD)

3.2.2 Formål

Formålet var å få noen norske erfaringer med det nye preparatet Siltac, som ifølge norsk bruksanvisning er til bruk i frukt mot pæresugere, bladlus, trips, spinnmidd og frittlevende bladmidd. Andre steder i Europa er det også brukt i bær. Siltac inneholder silikonpolymerer som skal legge seg som en kvelende film rundt midd og små insekter. Riktig væskeskonsentrasjon er derfor viktig. På grunn av den fysiske virkningsmekanismen regnes preparatet ikke som et kjemisk plantevernmiddel i EU, og Mattilsynet har bekreftet at preparatet ikke faller inn under det norske plantevernmiddelregelverket.

3.2.3 Metoder

Det ble høsten 2019 utført to pilottester (ikke GEP-standard) med Siltac:

1) Feltforsøk mot bringebærbarkgallmygg (*Resseliella theobaldi*) i bringebær etter høsting. Larvene til denne skadegjøreren lever i sprekker nederst på stenglene. Angrepet åpner for stengelsykdommer som etter hvert dreper stenglene, og det finnes for tiden ikke godkjente midler som har god nok effekt på disse larvene.

2) Laboratorieforsøk mot ferskenbladlus (*Myzus persicae*) på paprika. Arten kan angripe frukt- og bærkulturer. I forsøket ble imidlertid paprika brukt som vertsplante.

Siltac skal ikke brukes ved høy luftfuktighet eller før regn, for å unngå fytotoksiske effekter. Slike effekter ble ikke studert i pilotprøvingen, men fuktighetskravene på etiketten ble fulgt.

3.2.3.1 Behandlinger, gallmyggforsøk

Tabell 3.2-1. Behandlinger mot bringebærbarkgallmygg.

Ledd	Preparat	Beskrivelse	Væskemengde
1	-	Usprøytet	0
2	Siltac	0,20 % i 4 m planterad 20.sept	Til avrenning
3	Siltac	0,20 % på 5 stengler der bark rundt sprekker var fjernet (dvs larver 100 % eksponert for væske)	Til avrenning

Alle behandlinger (Tabell 3.2-2) ble utført med manuell ryggspyte 20. september, på en planterad som besto av førsteårsskudd (friland). Det var ikke gjentak.

3.2.3.2 Forsøksplan og plassering, gallmyggforsøk

Forsøket ble utført av NLR Innlandet, i et 12 år gammelt 'Glen Ample'-felt i Åsnes kommune, Hedmark, under tørre, vindstille forhold. Maksimumstemperaturen var 15 grader.

Feltet har de to siste årene hatt store angrep av bringebærbarkgallmygg. På sprøytetidspunktet var det rikelig med tredje generasjons larver på stenglene. Disse slipper seg etter hvert ned på bakken for overvintring.

3.2.3.3 Registreringer, gallmyggforsøk

Det ble i Ledd 1 og 2 skåret ut 5 tilfeldige stengler rett etter sprøyting. I ledd 3 ble det skåret ut 5 usprøytede stengler som så ble behandlet liggende på et bord (se Tabell 3.2-1). Ca 20 minutter etter sprøyting ble larveaktivitet vurdert i alle 15 stengler. I Ledd 1 ble larver telt opp for å få et mål på mengde larver i planteraden.

3.2.3.4 Beregninger, gallmyggforsøk

Det ble ikke utført noen statistiske analyser (ingen gjentak).

3.2.3.5 Behandlinger, bladlusforsøk

Tabell 3.2-2 viser behandlingene testet på ferskenbladlus. Det ble brukt en vanlig spruteflaske og sprøytet på enkeltblader eller store bladbiter med bladlus i petriskåler (Ø=9 cm). Ledd 2-4 ble sprøytet til vanlig god dekning (iflg væskefølsomt papir) på bladoversiden. Ledd 5 ble sprøytet til avrenning på begge bladsider. Det var 5 gjentak av hver behandling.

Tabell 3.2-2. Behandlinger mot ferskenbladlus

Ledd	Preparat	Dosering	Kommentar til dosering
1	-	Usprøytet	
2	Siltac	0,05 %, god dekning bladoverside	Laveste konsentrasjon på etikett (grønnsaker)
3	Siltac	0,12 %, god dekning bladoverside	Standard konsentrasjon mot bladlus i frukt
4	Siltac	0,14 %, god dekning bladoverside	Maks i frukt i vekstsesongen (mot pæresugere)
5	Siltac	0,12%, svært god dekning, begge bladsider	Fullstendig væskedekning

3.2.3.6 Forsøksplan og plassering, bladlusforsøk

Forsøket ble utført på paprikablاد med ferskenbladlus (se Tabell 3.2-2)) 28. oktober. Bladene ble plukket umiddelbart før påføring av Siltac, fra planter i glassbur som var påsatt bladlus 8. oktober. Det var 21 °C og 30 % RH i forsøksrommet. De fleste bladlusene var i nymfestadiet på forsøksstidspunktet. Bladlusene kom fra NIBIOs kultur av arten.

3.2.3.7 Registreringer, bladlusforsøk

En time etter sprøyting ble opptelling av døde bladlus påbegynt. Bladlus som rørte på seg når de ble pirket med en pirkenål ble regnet som levende. I ledd 4 og 5 ble også alle levende bladlus telt. Dagen etter sprøyting ble antall døde i Ledd 2-4 sjekket på nytt, og også antall levende i Ledd 5.

3.2.3.8 Beregninger, bladlusforsøk

Variansanalyse på 5% nivå ble brukt for å se etter signifikante effekter av behandlingene. Beregningene ble gjort med GLM i Minitab (versjon 18).

3.2.4 Resultater og diskusjon

Det ble i bringebærforsøket ikke observert noen tegn på redusert aktivitet hos sprøytede barkgallmygglarver etter 20 minutter, heller ikke der disse var 100% eksponert for sprøytevæsken (Ledd 3). Det var mange larver i forsøksraden: Gjennomsnitt per skudd i Ledd 1 var 118 larver (min.= 47, maks.=177, n=5). Observasjonene i testen tyder på at Siltac i maksimaldose (0,20% er høyeste dose i frukt på norsk bruksanvisning) ikke har noen virkning mot gallmygglarver. Slike larver er da heller ikke av målorganismene spesifikt nevnt på etikett. Det må tas forbehold om at gallmygglarver muligens kan trenge lengre virkningstid enn bladlus (ifølge en film på <https://siltac.eu> blir bladlus inaktive umiddelbart etter sprøyting). Det ble sprøytet til avrenning, så mangelen på effekt skyldtes ikke for dårlig dekning.

I bladlusforsøket var dekningsgraden med væske vel så viktig som konsentrasjonen for resultatet (Tabell 3.2-33). Ledd 5 ble sprøytet til avrenning (dvs væskefølsomt papir fikk heldekkende blåfarge) og hadde best resultat selv om dette ikke var høyeste prøvde konsentrasjon. Resten av leddene ble sprøytet med vanlig god dekningsgrad for kjemiske preparater, men helt lik dekning på alle blad var vanskelig å oppnå (i Ledd 4 ble dekningen noe dårligere enn i Ledd 3 på enkelte blader). Uansett var det bare 100% prosent væskedekning med 0,12% Siltac (Ledd 5) som ga økt dødelighet over natten, med 74 % samlet dødelighet ca 16 timer etter behandling. Ifølge produsenten (testresultater på siltac.eu) kan 0,10% Siltac ha 95% effekt mot ferskenbladlus i krysantemum etter et døgn, og 100% etter 7 dager. I vårt forsøk, som foregikk på avkuttete blader, var det ikke mulig å fortsette registreringene utover et døgn når fuktigheten skulle holdes lav (bladlusene dør da også i usprøytet).

3.2.5 Konklusjon

Pilottestingen i bringebær tyder ikke på at Siltac kan bidra til løsning av problemet med bringebærbarkgallmygg, men det kan være aktuelt å måle effekt også noe lengre tid etter sprøyting. Pilottestingen i lab bekrefter at Siltac har god effekt på bladlus når dekningen er svært god. Utfordringen kan da være å unngå fytotoksiske effekter.

3.2.6 Resultattabeller og forsøksopplysninger

Tabell 3.2-3. Gjennomsnitt for tellinger i forsøket med ferskenbladlus samme dag som sprøyting (minst en time etter sprøyting), og endringer observert dagen etter. Tall i samme kolonne som er etterfulgt av samme bokstav er ikke signifikant forskjellige på 5% nivå¹ (Tukey-test).

Ledd	Antall døde bladlus (overside + underside ²)	Antall levende bladlus på samme blader ³	% døde per blad	Endring neste dag? ⁴	Antall levende neste dag ⁵
1 (usprøytet)	2,0 a	-	-	-	-
2 (0,05 %)	8,2 ab	-	-	Nei	-
3 (0,12%)	29,8 b	-	-	Nei	-
4 (0,14%)	9,0 ab	25,8	9 % a	Nei	-
5 (0,12 %, økt væskemengde)	24,8 b + 29,4	8,4 + 40,4	51 % b	Ja	25,2 (26 %)
p-verdi (ANOVA)	0,003 (F _{4,20})		0,002 (F _{1,7})		

1: I analysen av døde bladlus måtte data log-transformeres for å få normalfordelte residualer. Tallene vist i tabellen er ikke transformerte.

2: Bladunderside kun aktuelt i ledd 5.

3: Ikke tid til å telle levende bladlus i alle behandlinger.

4: I antall døde bladlus.

5: Totalt for begge bladsider og rundt i skålen. Ny beregnet dødelighet blir 74 %.

Forsøksopplysninger – Feltforsøk					
Serie/forsøksnr	S3/2019a-nt (Pilotforsøk Siltac)		NLR-enhet/ sted:	NLR Innlandet/ Åsnes	
Anleggsrute:	4 m bringebærrad (friland)		Høsterute:	m x m	
Nærmeste klimastasjon:	Åsnes	km fra feltet:	Kartreferanse (UTM):		
Sprøytetid med dato			A: 20/09	B: _/_	C: _/_
Klokkeslett (fra-til) for sprøyting					
Utvikling/angrep av skadegjørere ved sprøyting, BBCH for ugras			R. theobaldi	larver	
Utvikling av kultur ved sprøyting	Årets nye skudd, etter høsting av bærende skudd		x		
Sprøytetype:	Manuell ryggsprøyte		x		
Dysetype brukt:.....			Dysetrykk i Bar:		
Bruk av kontroll-lodd ved sprøyting.	Kg kontrollodd:	Vekta viste (kg):			
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)		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		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)				
Temperatur ved sprøyting, °C (målt)			Maks 15		
Relativ luftfuktighet (RF %) ved sprøyting (målt)					

Forkultur:	
Kultur art:	12 år gammelt bringebærfelt
Kultur sort:	'Glen Ample'

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:	
Høstedata(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		x		
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:	

Dette var et pilotforsøk. Fulgte ikke GEP-standard	Dato: 28.11.2019	Ansvarlig: Nina Trandem (sign)
--	------------------	--------------------------------

Forsøksopplysninger – Forsøk i veksthus og klimakammer

Serie/forsøksnr.	S3/2019a-nt (Pilotforsøk Siltac)	NLR-enhet/-sted:	Kulturrom, 3 et, Sørhellinga (NMBU) Ås		
Anleggsrute/enhet:	Paprikablad i petriskål	Høsterute/-enhet:			
Behandlingsdato:			A: 28/10	B: _/_/	C: _/_/
Klokkeslett (fra-til) for behandling	Blader i Ledd 2-4:11:17-11:32. Ledd 5: 14:55		x		
Utvikling/angrep av skadegjørere ved behandling: Flere bladlus på hvert blad	<i>Myzus persicae</i>		Nymfer og voksne		
Utvikling av kultur ved behandling: Paprikaplantar sådd i august			x		
Plantehøyde/ plantediameter/ antall fullt utviklete blad ved behandling:					
Behandlingsmetode:	Påføring av væske med en vanlig spruteflaske (800mL)		x		
Dysetype:	Dysetrykk i Bar:				
Antall dyser:					
Bruk av kontroll-lodd ved sprøyting.	Kg kontrollodd.	Vekta viste (kg):			
Lysforhold utenfor veksthus v/ behandling:					
Skyfritt, sol (1) – Lettskyet, sol (2) – Lettskyet (3) – Overskyet (4)					

Daglengde (gj.snitt/reg.periode)	Lys på hele døgnet
Lystype:	
Lysstyrke (gj.snitt/reg.periode):	
Temperatur (°C) (gjsn/reg.periode):	21
Maks. temperatur (°C)::	22
Min. temperatur (°C) :	20
Gj. snitt. luftfuktighet (% RF)	
Maks. luftfuktighet (% RF)	34
Min. luftfuktighet (% RF):	23

Kulturart og sort:	Paprika				
Vekstmedium:	Plantejord			Smittet med bladlus:	8. oktober
Så-/sette-/plantetid:	August	Spiredato:		Innpottingsdato(er):	
Registreringsdato(er):	28. og 29. oktober			Skytedato (evt. blomstring):	
Høstedato(er):					

Behandling av forsøket utenom forsøksplanen

Planteverntiltak			Vanning		Gjødsling		
Preparat	Mengde	Dato					

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

Årsak til evt. lavt avlingsnivå/dårlig kvalitet:	
Tørke (1) – skadedyr (2) – sjukdommer (3) – Næringsmangel (4) – Lav pH (5) – annet (7, spesifiser over)	
Andre merknader:	
Det ble tatt bilder under forsøket	

Dette var et pilotforsøk. Fulgte ikke GEP-standard.	Dato: 28.11.2019	Ansvarlig: Nina Trandem (sign)
---	-------------------------	---------------------------------------

3.3 Laboratorieforsøk med soppmiddel mot greindød (*Phomopsis ribicola*) i solbær

v/Venche Talgø, Magnhild Sekse Erdal, Håvard Eikemo og Arne Stensvand

3.3.1 Finansiering

Utviklingsprøving (LMD)

3.3.2 Formål

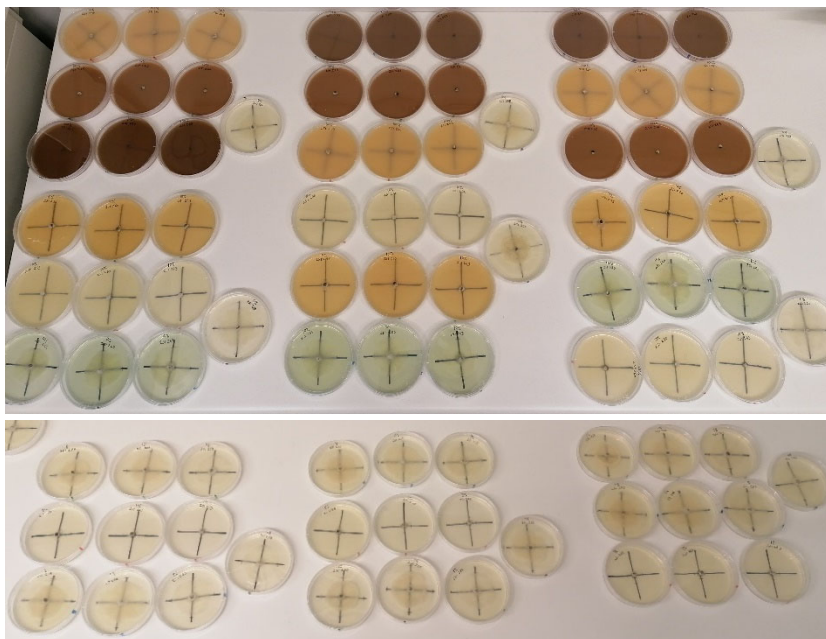
I 2018 vart det observert omfattande skade av soppjukdomen greindød (*Phomopsis ribicola*) i solbær i fleire felt på Austlandet (Stensvand mfl. 2019) (Fig. 3.3-1). Tilsvarende skade har også vorte rapportert frå Skottland (Jennings 2014). For å finna fram til effektive tiltak vart det hausten 2019 gjennomført eit laboratorieforsøk ved NIBIO der isolat av soppen vart poda på agarplater som inneheldt tre aktuelle soppmiddel.



Figur 3.3-1: Skade i solbær etter angrep av greindød (*Phomopsis ribicola*). Foto: Norsk Landbruksrådgiving

3.3.3 Metodar

Tre soppmiddel vart inkludert i testen; Nordox 75 WG (koparoksid), Signum (pyraklostrobin + boskalid) og Delan Pro (ditianon + kaliumfosfonat), kvar av dei i tre konsentrasjonar som vart blanda inn i agaren (potet dekstrose agar, PDA); 100%, 10% and 1% av maksimalt tilrådd dose i felt. Kvar soppmiddel og konsentrasjon vart prøvd ut på tre isolat av soppen, alle ledd med tre gjentak. I tillegg vart det inkludert eit kontroll-ledd utan tilsett soppmiddel. Soppisolata vart poda på skålene ved at ein plugg (5 mm i diameter) med mycel av soppen vart lagt sentralt i kvar av dei. Skålene vart plasserte på ein laboratoriebank (Fig. 3.3-2) ved omlag 20 °C og fullstendig randomiserte innan kvar konsentrasjon.



Figur 3.3-2: Skålforsøket der soppmidla Nordox 75 WG (koparoksid), Signum (pyraklostrobin + boskalid) og Delan Pro (ditianon + kaliumfosfonat) vart testa mot mycelvekst av soppen *Phomopsis ribicola*.
Foto: Magnhild Sekse Erdal

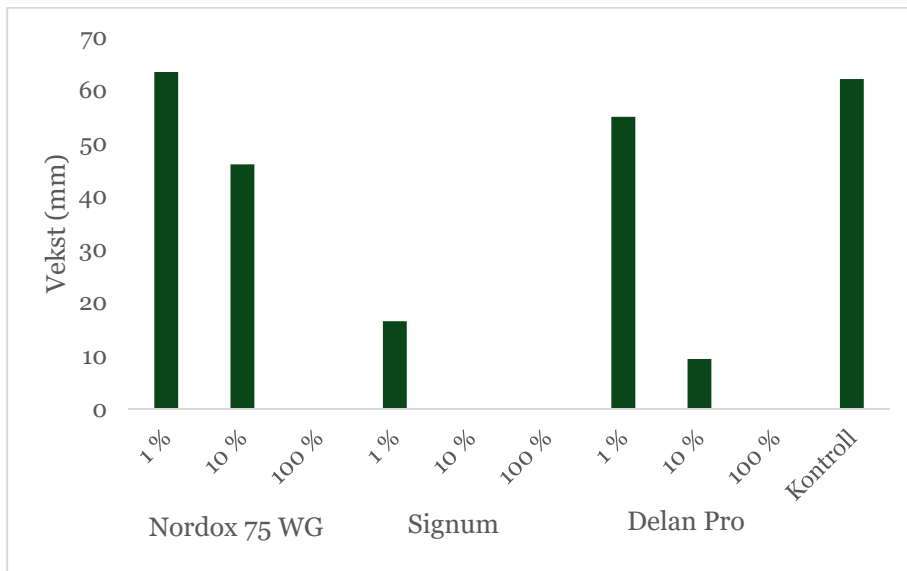
Vekst av soppen vart målt i mm etter 2 og 5 dagar langs to linjer som stod vinkelrett på kvarandre på undersida av skålene. Forsøket vart avslutta etter 6 dagar, då veksten av kontrollen utan soppmiddel nådde kanten av petriskålene. Forsøket er ikkje utført etter GEP-standard.

Tabell 3.3-1: Oversikt over preparat brukt i laboratorieforsøket

Beh.	Handelsnamn	Verksamt stoff	Handelspreparat pr. daa	Verksamt stoff pr. daa
1	Kontroll – ubehandla	vatn		
2	Nordox 75 WG	kopar(I)oksid	250 g	862 g/kg
3	Signum	boscalid + pyraclostrobin	100 g	267 g/kg + 67 g/kg
4	Delan Pro	ditianon + kaliumfosfonat	250 mL	125 g/L + 561 g/L

3.3.4 Resultat og diskusjon

Signum var det soppmiddelet som førte til størst vekstreduksjon av *P. ribicola* på agar (figur 3.3-3). Det gav signifikant reduksjon i soppvekst ved alle dosar av preparatet. Ved konsentrasjon tilsvarende maksimal tilrådd dose i felt (100%) vart ingen vekst observert, uavhengig av middel. Alle tre preparata kan difor vera aktuelle for vidare utprøving i felt, fordi forsøk i laboratoriet ikkje nødvendigvis får fram effekten soppmidla har. Det har vi sett tidlegare, mellom anna for Nordox som gjerne ikkje løyser seg godt nok opp i agaren.



Figur 3.3-3: Vekst målt i mm av *Phomopsis ribicola* på agarplater med soppmidla Nordox 75 WG (koparoksid), Signum (boskalid+pyraklostribin) og Delan pro (ditianon+kaliumfosfonat) i tre konsentrasjonar. Dei tre konsentrasjonane tilsvarer hhv. 100%, 10% og 1% av maksimal tilrådd dose i felt.

3.3.5 Konklusjon

Signum hadde klart best effekt mot greindød i solbær og er difor mest lovande for bruk i yrkesdyrkinga.

3.3.6 Referansar

Jennings, P. 2014. *Phomopsis dieback of blackcurrants: methodology development and control*. Agriculture and Horticulture Development Board, 26 s.

Stensvand, A., Brurberg, M. B., Talgø, V. & Mogan, S. 2019. Greindød i solbær (*Phomopsis ribicola*). Norsk Frukt og Bær 22 (4):26-27.

4 Juletrær/ pyntegrønt

4.1 Vekstregulering i juletrerefelt (41.91.107)

v/ Inger Sundheim Fløistad (NIBIO)

4.1.1 Finansiering

Utviklingsprøving (LMD)

4.1.2 Formål

Avstanden mellom greinkransene i den øvre del av juletrær bør ikke overstige 30-35 cm for å holde beste sorteringsklasse. Fra 4. –5. året etter planting bør en sette inn tiltak som kan redusere strekningsveksten. Bioforsk Plantehelse (nå NIBIO) har tidligere gjennomført forsøk med vekstregulatorer for å bremse veksten i toppskuddet i juletrær. Ingen godkjente midler i Norge er effektive nok i sammenligning med hva produsenter i Danmark kan bruke. To midler er godkjent i Danmark for vekstregulering i juletrær. Det er behov for utprøving av disse midlene under norske forhold. I 2018 ble to forsøk gjennomført med ConShape (abscisinsyre) og Pomoxon (1-naphtyl-eddiksyre). Pomoxon så ut til å gi noe større risiko for skade, i form av sleng på toppskuddet, ved høy dosering, enn behandling med ConShape. Vi har derfor gått videre med ConShape i dette forsøket for å få sikrere data på effekten på fjelledelgran.

4.1.3 Metoder

4.1.3.1 Behandlinger

Følgende behandlinger var med i forsøksserien:

Ledd	Preparatnr.	Virksomt stoff	Handelsnavn	Dosering ml/liter	Preprat/ daa	Påføringsmåte
1	-	usprøyta	-	0	0	-
2		abscisinsyre	ConShape	25	2 ml/tre	Påføring i toppen *)
3		abscisinsyre	ConShape	50	2 ml/tre	Påføring i toppen *)
4		abscisinsyre	ConShape	100	2 ml/tre	Påføring i toppen *)

*) Behandling emd Easy Roller når toppskuddet er 25-30 cm

4.1.3.2 Forsøksplan og plassering

Ett forsøk ble anlagt i Buskerud av Norsk Juletrær i samarbeid med NIBIO Divisjon Bioteknologi og Plantehelse. Feltet ble anlagt som blokkforsøk med 5 gjentak og 10 enkeltrær innen hvert gjentak. Feltene ble anlagt i en beplantning med fjelledelgran. Alle behandlingene ble påført i toppen av trærne med Easy Roller utviklet for behandling av toppskudd på juletrær. Hvert tre ble påført 2 ml preparat av ulik styrke i henhold til forsøksplan. Fordi hvert enkelt tre vokser med ulik hastighet, varierte påføringstidspunktet fra 17. juni til 10. juli.

4.1.3.3 Registreringer

Plantenes toppskuddlengde ble målt ved tidspunkt for behandling, samt etter avsluttet strekningsvekst. Høydeveksten på alle trærne i kontroll-leddet ble målt ved hvert behandlingstidspunkt. Total trelengde og lengden på fjorårsskuddet ble også målt. Etter avsluttet vekstsesong ble forekomst av høstskudd registret i 4 klasser.

4.1.3.4 Beregninger

I statistiske tester er Proc GLM og LSD (SAS/STAT©) benyttet, begge med signifikansnivå på 5%. Alle ledd var med i analysen.

4.1.4 Resultater og diskusjon

Både trærnes totalhøyde og fjorårstilveksten vil påvirke forventet høydevekst i behandlingsåret. Trærne var i gjennomsnitt 110-120 cm høye ved starten av vekstsesongen. Det var ingen signifikant forskjell i trehøyde ved starten av forsøket. Fjorårstilveksten (2018) varierte i gjennomsnitt mellom 30,6 cm og 34,8 cm (Tabell 4.1 1). Ved starten av forsøket var trærne i forsøksledd 2 signifikant mindre enn trærne i forsøksledd 4, ellers var det ingen forskjell i trehøyde mellom trærne i de ulike forsøksleddene før behandlingen. Dette gir et godt utgangspunkt for å vurdere effekten av de ulike forsøksleddene med vekstregulering.

Årstilveksten i de ubehandlede kontrollrutene var i gjennomsnitt 36,0 cm. Vanligvis øker årstilveksten med alderen i juletreffelt, og dette viser at trærne i dette feltet nå hadde nådd en størrelse hvor vekstregulering var viktig. Alle de tre dosene av ConShape signifikant mindre toppskudd sammenlignet med de ubehandlede trærne. Halv dose med ConShape gav gjennomsnittlig årsvekst på 32,5. Normal og dobbel dose med ConShape gav gjennomsnittlig årstilvekst på henholdsvis 30,6 cm og 27,2 cm.

Det var en del trær med høstskudd i alle forsøksrutene. Disse ble registret på en skala fra 0 (ingen høstskudd) til 3 (stort behov for regulering). Alle de tre forsøksleddene hadde signifikant lavere gjennomsnittsverdi for høstskudd (0,06-0,20) sammenlignet med kontroll-leddet (0,85). Resultatene viser at behandlingen med vekstregulering fører til lavere forekomst og tilvekst av høstskudd.

4.1.5 Konklusjon

Resultatene viser at ConShape fører til vekstreduksjon i toppskuddet til trær av fjelledelgran. Vi registrerer ingen skader som følge av behandlingen, derimot ser vi markant mindre høstskudd på behandlede trær. Resultatene bekrefter resultatene fra forsøket som var gjennomført i 2018 med ConShape for å kontrollere strekningsvekst i fjelledegran.

Tabell 4.1-1. Observasjoner i fjelledelgran (gjennomsnitt for 50 enkeltrær per forsøksledd)

Ledd	Gjentak	Totalhøyde vår 2019, cm	Fjorårstilvekst 2018, cm	Årstilvekst 2019, cm	Diameter toppskudd, mm
1	5	120.7	33.7	36.0	14.0
2	5	113.9	30.6	32.5	13.7
3	5	115.0	32.4	30.6	13.0
4	5	118.1	34.8	27.2	12.3
LSD (0,05)		9.99	3.3	2.5	1.1
C.V.		6.2	7.3	5.7	6.0

Forsøksopplysninger – Feltforsøk						
Serie/forsøksnr	41.91.107			Rådgivingsenhet:	Norsk Juletre	
Anleggsrute:				Høsterute:		
Nærmeste klimastasjon:				Kartreferanse (WGS84 desimal)		
Sprøytetid med dato				17.juni	24.juni	1. juli
Klokkeslett (fra-til) for sprøyting						
Utvikling av kultur ved sprøyting	BBCH:					
Sprøytetype:						
Dysetype brukt: Dysetrykk i Bar:						
Jordfuktighet i de øvre 2 cm Svært tørt (1) - Tørt (2) – Middels fuktig (3) – Fuktig (4) - Svært fuktig (5)				3	3	3
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)				3	3	3
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				0,6 sør-øst	0,8 sør-øst	2,0 nord-vest
Lysforhold ved sprøyting Skyfritt, sol (1) – Lettskyet, sol (2) – Lettskyet (3) – Overskyet (4)				1	2	4
Vekstforhold første uke etter sprøyting Optimale (1) – Gode (2) – Middels gode(3) – Dårlige(4) – Svært dårlige(5)				2	2	3
Temperatur ved sprøyting, °C (målt)				15	19	20
Relativ luftfuktighet (RF %) ved sprøyting (målt)						

Forkultur:	
Kultur, art og sort:	
Jordart:	

Så/sette/plantetid:		Spiredato:	-	Skytedato (evt. blomstring):	
Registreringsdato(er):					
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) – sykdommer (4) – Næringsmangel (5) – Lav pH (6) – annet (7, spesifiser over)				
Andre merknader:				
Forsøket er utført etter godkjente GEP retningslinjer.				
Dato: 10/12-19		Ansvarlig: Inger Sundheim Fløistad		

5 Oversikt over kjemiske og biologiske soppmidler med i forsøk

Sortert etter virksomt stoff.

Virksomt stoff	Handelspreparat	G v.s. i H.prep.	Importør ¹⁾	Side
Acibenzolar-S-methyl	Bion	500 g/kg	Syngenta	46, 62
Azoxystrobin + difenoconazol	Ortiva Top	200 g/L + 125 g/L	Syngenta	58
<i>Bacillus subtilis</i>	Serenade	13,96 g/l	Bayer	50, 53, 58, 62
Bensovindiflupyr + Protiokonazol	Elatus Era	75 + 150 g/l	Syngenta	5, 11
Biksafen + Fluopyram + prothioconazole	AscraXpro	65 + 65 + 130 g/l	Bayer	17
Biksafen + Protiokonazol	Aviator Xpro	75 + 150 g/l	Bayer	5, 11
Boscalid + Pyraclostrobin	Signum	267 + 67 g/kg	BASF	77, 42, 58, 62
<i>Coniothyrium minitans</i>	Contans	1 x 10 ¹² active spores/kg	Bayer	46
Cyprodinil	Kayak	300 g/l	Syngenta	11
Cyprodinil + fludioksonil	Switch	375 + 250 g/kg	Syngenta	42, 46, 58, 62
Ditianon + Kaliumfosfonat	Delan	700 g/kg	BASF	77
Fludioksonil	Maxim 100FS	100 g/l	Syngenta	42, 46
Fluopyram	Luna Privilege	500 g/l	Bayer	42, 58, 62
Fluopyram + Protiokonazol	Propulse	125 + 125 g/l	Bayer	5, 11
Fluopyram + trifloxystrobin	Luna Sensation	250g/l + 250g/l	Bayer	58, 62
Kopar(I)oksid	Nordox 75 WG	862 g/kg	NORDOX	77
Metalaksyl-M	Apron XL	339 g/l	Syngenta	42, 46
Propamokarb-fosetylal	Previcur Energy	840,0 g/l	Bayer	50, 53
Prothioconazole + Tebuconazole	Prosaro	210 + 210 g/l	Bayer	17
Protiokonazol	Proline	251 g/l	Bayer	17
Pyraklostrobin	Comet Pro	200 g/l	BASF	17
Tiofanatmetyl	Topsin	700g/kg	NORGRO	42, 46
Trifloksystrobin + Protiokonazol	Delaro	150 + 170 g/l	Bayer	5, 11

¹⁾ Importører/firmaadresser:

BASF AS, Lilleakerveien 2c, 1327 Lysaker

Bayer AS, Bayer CropScience, Postboks 14, 0212 Oslo

NORGRO AS, Pb. 4144, 2307 Hamar

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

6 Oversikt over skadedyr- og vekstreguleringsmidler med i forsøk

Skadedyrmidler - Sortert etter virksomt stoff:

Virksomt stoff	Handelspreparat	Prep. Nr.	G v.s. i H.prep.	Importør	Serier som midlet har vært med i	Side
indoksakarb	Steward	Z1041	300 g/kg	DuPont	S2/2019a-afs	30
lambda-cyhalotrin	Karate 5 CS	Z1023	50 g/l	Syngenta	S2/2019a-afs	30
silikonpolymerer	Siltac SF	-	-	Isananotech	S3/2019a-nt	72
spinosad	Conserve	Z0977	120 g/l	Dow Agr. Sc.	S2/2019a-afs	30
spirotriamat	Movento 100 SC	Z1006	100 g/l	Bayer	S2/2019a-afs	30
<i>Steinernema carpocapsae</i> (nematoder)	Nemasys C	-	-	NORGRO	S2/2019a-afs	30

Vekstreguleringsmidler - Sortert etter virksomt stoff:

Virksomt stoff	Handelspreparat	Prep. Nr.	G v.s. i H.prep.	Importør	Serier som midlet har vært med i	Side
abscisinsyre	ConShape					80

7 Oversikt over sykdommer med i forsøk 2019

Norsk navn	Kultur	Latinsk navn	Sidetall
Alternaria-bladflekk	Gulrot	<i>Alternaria dauci</i>	62
Bladflekksjukdommer i hvete; hveteaksprikk, hvetbladprikk, hvetebrunflekk	Hvete	<i>Parastagonospora nodorum</i> , <i>Zymoseptoria tritici</i> , <i>Pyrenophora tritici repentis</i>	5, 17
Byggbrunflekk	Bygg	<i>Pyrenophora teres</i>	11, 17
Fusariumråte i gulrot	Gulrot	<i>Fusarium spp</i>	58, 62
Greindød	Solbær	<i>Phomopsis ribicola</i>	77
Gropflekk	Gulrot	<i>Pythium spp.</i>	50, 53
Grå øyeflekk	Bygg	<i>Rhynchosporium secalis</i>	11, 17
Gråskimmel	Gulrot	<i>Botrytis cinerea</i>	50, 58
Gulrothvitflekk	Gulrot	<i>Fibularhizoctonia carotae</i>	58
Gulrust	Hvete	<i>Puccinia striiformis</i>	17
Klosopp	Gulrot	<i>Mycocentrospora acerina</i>	58, 62
Løkbladskimmel	Løk	<i>Peronospora destructor</i>	42, 46
Løkfusariose	Løk	<i>Fusarium oxysporum fsp cepae</i>	42
Løkgråskimmel	Løk	<i>Botrytis allii</i>	42, 46
Løkrust	Løk	<i>Puccinia allii</i>	42, 46
Meldugg	Hvete	<i>Blumeria graminis</i>	17
Purpurflekk	Løk	<i>Alternaria porri</i>	42, 46
Ringråte	Gulrot	<i>Phytophthora sp</i>	62
Spragleflekk	Bygg	<i>Ramularia collo-cygni</i>	11, 17
Storknolla råtesopp	Gulrot	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	58, 62

8 Oversikt over skadedyr med i forsøk i 2019

Norsk navn	EPPo code	Latinsk navn	Sidetall
Kålmøll	PLUTMA	<i>Plutella xylostella</i>	30
Bringebærbarkgallmygg	THOMTE	<i>Resseliella theobaldi</i>	72
Ferskenbladlus	MYZUPE	<i>Myzus persicae</i>	72
Barkviklar	ENARFO	<i>Enarmonia formosana</i>	68

Vedlegg

Vedlegg nr.	Emne
1	GEP-sertifikat

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

Ås 20. 05. 16
Tor Erik Jørgensen
Tor Erik Jørgensen
Avdelingsleder
Mattilsynet

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.

Forsidefoto: Voksen kålmøll (Annette F. Schjøll, NIBIO), egg og larve av kålmøll (Karin Westrum, NIBIO), voksen barkvikler (Gunnhild Jaastad, NIBIO), greindød i blåbær (NLR), feltforsøk med gulrot (Lars A. Høgetveit, NLR Viken).