



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Biologisk veiledningsprøving 2022

Skadedyrmidler

NIBIO RAPPORT | VOL. 9 | NR. 104 | 2023



Anette Sundbye, Gunnhild Jaastad, Nina Trandem, Karin Westrum & Annette F. Schjøll,
Divisjon for bioteknologi og plantehelse

TITTEL/TITLE

Biologisk veiledningsprøving 2022. Skadedyrmidler

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Anette Sundbye, Gunnhild Jaastad, Nina Trandem, Karin Westrum & Annette F. Schjøll.

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKTNR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
16.8.23	104/9/2023	Åpen	8389	18/00221
ISBN:		ISSN:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:
978-82-17-03339-4		2464-1162	36	1

OPPDRAAGSGIVER/EMPLOYER:

Flere

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Kirsten Semb Tørresen og Anette Sundbye

STIKKORD/KEYWORDS:

Skadedyrmidler
Insekticider

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Plantevern
Plant protection

SAMMENDRAG/SUMMARY:

I 2022 ble det utført forsøk med skadedyrmidler i frukt og bær, og anlagt et forsøk i hodekål. I eple er det utført forsøk med ulike kjemiske og biologiske plantevernmidler mot blodlus (*Eriosoma lanigerum*), rognebærmøll (*Argyresthia conjugella*) og andre sommerfuglarter. I søtkirsebær er det utført et forsøk med feller med gjærduft kombinert med farge for å øke fangsten og eventuelt også bekjempelse av kirsebærflue (*Rhagoletis cerasi*). Det er også utført forsøk med alternative midler mot bringebærbarkgallmygg (*Resseliella theobaldi*) i økologisk bringebær. Forsøket mot kålmøll i hodekål ble anlagt og delvis registrert, men ikke fullført på grunn av svakt angrep. Forsøkene og enkelte forsøksledd er finansiert av ulike prosjekter og finansieringskilder.

LAND/COUNTRY:

Norge

FYLKE/COUNTY:

Akershus

KOMMUNE/MUNICIPALITY:

Ås

STED/LOKALITET:

Ås

GODKJENT /APPROVED



INGEBORG KLINGEN

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER



KIRSTEN SEMB TØRRESEN



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Forord

I denne rapporten presenteres resultater fra biologisk veiledningsprøving av skadedyrmidler finansiert av importører/tilvirkere av plantevernmidler, produsentgrupper, Norsk Landbruksrådgiving (NLR), Landbruks- og matdepartementet (LMD, kunnskapsutviklingsmidler (KU-midler)) og ulike prosjekter i NIBIO med annen finansiering. Utprøving i småkulturer som er finansiert av prosjektmidler direkte til NLR gjennom Jordbruksavtalen (prosjekt småkulturer/NLR), er også inkludert her. Enheter i NLR gjør en stor egeninnsats i forsøkene. 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 plantevernmiddelfirmaer etter avtale få egne rapporter.

Det er laget en rapport for hver skadegjørerggruppe (dvs. soppsjukdommer, skadedyr og ugras) i NIBIO Divisjon for bioteknologi og plantehelse. Oppsettet i rapportene følger samme oppsett som tidligere år. For hver serie er det angitt hovedansvarlige fagpersoner i NIBIO og evt. i NLR-enhetene, og det er spesifisert hvor finansieringen kommer fra. Videre er det gitt en kort forsøksbeskrivelse, etterfulgt av resultater og tabeller. Bakgrunnsopplysninger for det enkelte forsøk følger etter tabellene. Den praktiske delen av forsøkene er utført ved NLRs rådgivingsenheter, ved NIBIO Divisjon for bioteknologi og plantehelse eller ved andre divisjoner i NIBIO.

Forsøkene 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, som er tilgjengelig for 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 forsøksresultatene også kunne aksepteres som grunnlag for effektivitetsvurdering i andre land med lignende klimatiske forhold. I alt 6 forskningsstasjoner ved NIBIO, 10 regionale rådgivingsenheter i NLR (pr. mars 2021), Norsk Juletre og Telemark frøavlerlag er med på GEP-ordningen.

Rådgivingsenheter og andre som har vært delaktige i forsøksserier kan presentere resultater fra egen enhet og sammendrag av forsøksresultatene i sine årsrapporter, forsøksmeldinger og i foredrag, og må oppgi kilde. Ved annen publisering må dette avtales med NIBIO Divisjon for bioteknologi og plantehelse, og ved all presentasjon av resultater skal det henvises til denne rapporten.

Ås, 26.7.23

Kirsten Semb Tørresen

Koordinator for utprøving av plantevernmidler

Innhold

1	Grønnsaker	5
1.1	Bekjempelsesstrategier mot kålmøll i hodekål (s2/2022a-afs)	5
2	Frukt og bær	9
2.1	Tiltak mot blodlus i eple (s3/2022a-gj)	9
2.2	Tiltak mot sommarfugllarver i frukt (s3/2022b-gj)	14
2.3	Tiltak mot røgnebærmøll i eple (nt-02/2022)	18
2.4	Feller som tiltak mot kirsebærfluge (s3/2022c-gj)	24
2.5	Tiltak mot bringebærbarkgallmygg i økologisk bringebær (nt-01/2022)	28
3	Oversikt over skadedyrmidler i forsøk 2022	32
4	Oversikt over skadedyr med i forsøk 2022	33
5	Vedlegg	34

1 Grønnsaker

1.1 Bekjempelsesstrategier mot kålmøll i hodekål (s2/2022a-afs)

v/Annette Folkedal Schjøll (NIBIO) og Hans Håkon Helmen (NLR Viken).

1.1.1 Finansiering

Utviklingsprøving NIBIO (KU-midler fra LMD) og Utviklingsprøving i småkulturer NLR (Jordbruksavtalen).

1.1.2 Formål

Det er behov for å finne effektive strategier for å bekjempe kålmøll (*Plutella xylostella*), og evt. andre sommerfugllarver i kålvekster. På grunn av bortfall av flere plantevernmidler, testes nå preparater som allerede er godkjent i andre kulturer og/eller mot andre skadegjørere i kålvekster. Det er også aktuelt å teste preparater som anses som aktuelle for kålmøllbekjemping, dersom de blir godkjent i Norge.

Midler som inngår i ulike strategier i årets forsøk er Conserve, Movento 100 SC, Coragen og Mospilan. Conserve er godkjent på off-label og Movento 100 SC er godkjent for bruk mot sommerfugllarver i kålvekster med «Utvidelse for bruksområde av mindre betydning». Coragen er foreløpig ikke godkjent i Norge. Coragen har kontakt og mageeffekt, og er lokalt systemisk (translaminær effekt). Coragen har hovedsakelig effekt på larver, men har også en viss effekt på egg. Mospilan er godkjent i Norge, men foreløpig ikke mot sommerfugllarver. Det er et systemisk middel som hovedsakelig virker som magedgift, men som også har noe kontaktvirkning. Mospilan er primært et middel mot sugende insekter, men har vist noe effekt mot kålmøll i utenlandske forsøk.

1.1.3 Metoder

Behandlinger som var planlagt i forsøket går fram av Tabell 1.1-1.

Tabell 1.1-1: Behandlinger i forsøk S2/2022a-afs

Ledd	Prep.nr.	Aktivt stoff	Handelsnavn	g a.s./daa	Preparat/daa	Behandlingstid ¹⁾
1	-	Usprøyta	-	0	0	-
2	Z0977	spinosad	Conserve	2,4/1000 pl	20 ml/1000 pl	A
	Z0977	spinosad	Conserve	2,4	20 ml/1000 pl	A
3	Z0977	spinosad	Conserve	2,4	20 ml	B
	Z1006	spirotramat	Movento 100 SC	7,5	75 ml	C
	Z1006	spirotramat	Movento 100 SC	7,5	75 ml	D
	Z0977	spinosad	Conserve	2,4	20 ml	E
	Z0977	spinosad	Conserve	2,4	20 ml/1000 pl	A
4	Z0977	spinosad	Conserve	2,4	20 ml	B
	Z1006	spirotramat	Movento 100 SC	7,5	75 ml	C
	Z0994	acetamiprid	Mospilan	5,0	25 g	D
	Z1005	klorantraniliprol	Coragen	2,5	20 ml l	E
	Z0977	spinosad	Conserve	2,4	20 ml/1000 pl	A
5	Z1005	klorantraniliprol	Coragen	2,5	12,5 ml	B
	Z1006	spirotramat	Movento 100 SC	7,5	75 ml	C
	Z1006	spirotramat	Movento 100 SC	7,5	75 ml	D
	Z0977	spinosad	Conserve	2,4	20 ml	E

¹⁾ Sprøytetid: A= 4.6.22, under oppal, 2 dager før utplanting. B= ved funn av kålmøllarver i åkeren: 2-3 små larver/plante i snitt. C-E= Det skal være 1-2 uker mellom behandlinger, alle ledd behandles til samme tid. Merk: Behandling B-E er ikke utført.

1.1.3.1 Forsøksplan og plassering

Ett forsøk ble anlagt av NLR Viken i Sylling, Lier kommune, som randomisert blokkforsøk med 4 gjentak. Alle planter unntatt de i Ledd 1 (usprøyta) ble behandlet under oppal med Conserve, 2 dager før utplanting.

1.1.3.2 Registreringer

I henhold til planen utførte NLR-enheten ukentlig overvåking av kålmøllangrep etter utplanting. Det var for lavt angrep til å gjennomføre behandlinger i felt i henhold til planen. Derfor er det ikke utført avlingsregistrering eller skadegradering som opprinnelig var planlagt, og flere av registreringene i sesongen er heller ikke gjennomført. Det ble likevel utført registreringer av kålmøllarver på tre tidspunkter i ubehandlet kontroll og i ledd 2 som var behandlet med Conserve under oppal (2 dager før utplanting).

1.1.3.3 Beregninger

Forsøket er ikke beregnet med statistisk analyse da det kun ble gjort registreringer i to av fem ledd. Det er kun gjengitt observasjoner for ubehandlet kontroll og ledd 2 som var behandlet med Conserve under oppal.

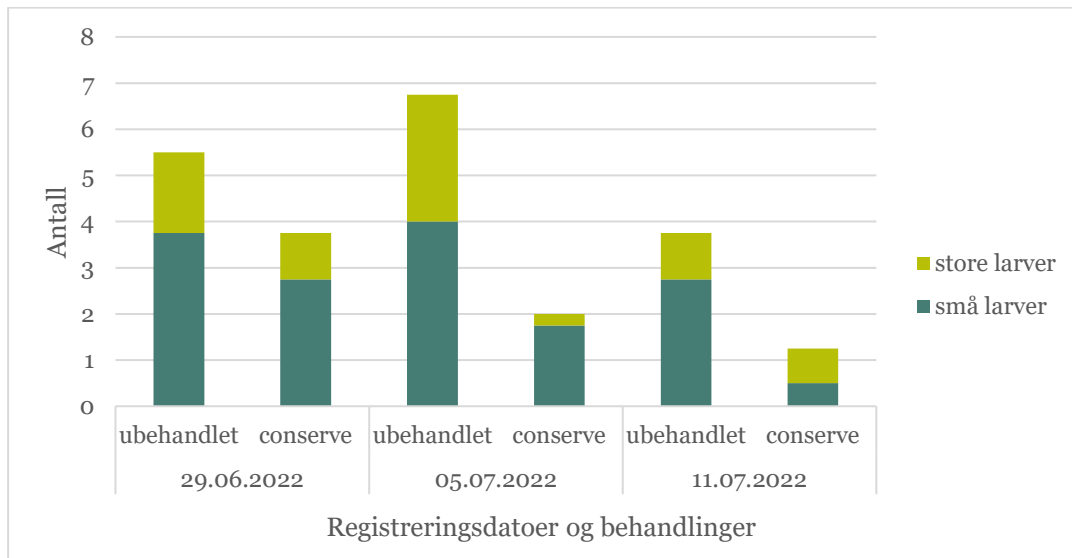
1.1.4 Resultater og diskusjon

Det ble ikke stort nok angrep i feltet til å gjennomføre behandlinger i felt. Her gjengis kun resultater for registrering av små og store kålmøllarver i to av leddene i feltet. Det ble utført registrering av kålmøllarver (store og små) ved tre registreringstidspunkter i ubehandlet ledd og ledd behandlet med Conserve to dager før utplanting. Registreringene er utført 23, 29 og 35 dager etter utplanting (Figur 1.1-1). Siden det kun er utført registreringer i to av fem ledd, er det ikke utført statistisk analyse og vi kan ikke konkludere noe om effekt. Planter behandlet med Conserve før utplanting ser ut til å ha færre kålmøllarver på registreringstidspunktene sammenliknet med ubehandlede planter.

1.1.5 Konklusjon

Siden det ble et svakt angrep og det kun er utført registreringer i to av fem ledd, er det ikke utført statistisk analyse. Vi kan ikke konkludere noe om effekt selv om registreringene som er utført antyder at det er færre kålmøllarver på planter behandlet med Conserve (spinosad) før utplanting. Det er nødvendig å gjennomføre et fullstendig forsøk med statistisk analyse av resultatene for å kunne si noe sikkert om dette.

1.1.6 Resultattabellar og forsøksopplysningar



Figur 1.1-1: Registrerte kålmøllarver i felt. Gjennomsnitt av 4 gjentak i hhv. Ledd 1 og 2.

Forsøksopplysninger – Feltforsøk				
Serie/forsøksnr	S2/2022a-afs		NLR-enhet/ sted:	NLR Viken, Lier
Anleggsrute:	3,6 m x 5,5 m		Høsterute:	Ikke aktuelt
Nærmeste klimastasjon:	Lier	km fra feltet:	Kartreferanse (WGS84,desimal):	59.88876, 10.268942
Sprøytetid med dato			A: 4.6.22	
Klokkeslett (fra-til) for sprøyting				
Utvikling/angrep av skadegjørere ved sprøyting, BBCH for ugras			Art:	
Utvikling av kultur ved sprøyting	BBCH:		oppal	
Sprøytetype:				
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) - 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:	Hodekål
Kultur sort:	Castello

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

Så/sette/plantetid:	6.6.22	Spiredato:		Skytedato (evt. blomstring):	
Registreringsdato(er):	29.6, 5.7 og 11.7.22		Kultur BBCH ved registrering: 31-32 og 87-90		
Høstedata(er):	Ikke aktuelt				

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)	
Andre merknader:	For lavt angrep til å gjennomføre forsøket fullt ut. Ingen behandlinger i felt.

Forsøket er planlagt etter GEP-retningslinjer, men ikke godkjent som GEP-forsøk pga. avvik.	Dato: 14.12.22	Ansvarlig: Annette Folkedal Schjøll
---	----------------	-------------------------------------

2 Frukt og bær

2.1 Tiltak mot blodlus i eple (s3/2022a-gj)

v/Gunnhild Jaastad, Karin Westrum, Nina Trandem (NIBIO) og Gaute Myren (NLR Viken).

2.1.1 Finansiering

Utviklingsprøving NIBIO (KU-midlar frå LMD), NLR-Interreg ØKS og Telemark frukthageservice AS.

2.1.2 Formål

Blodlus (*Eriosoma lanigerum*) er ein karanteneskadegjerar som angrip eple. Arten ser ut til å spreie seg i dei viktigaste fruktdistrikta i Noreg. Det finst ingen tiltak med kjent effekt mot blodlus i Noreg. I fylgje litteraturen kan snylteveps vere med på å halde populasjonen av blodlus nede og det vart i 2021 og 2022 funne blodlus parasittert av snyltevepsen *Aphelinus mali* i Viken. Målet med forsøket er å undersøkje effekten av ulike plantevernmiddel som tiltak mot blodlus i eple. I forsøket vart òg førekomst av *A. mali* og vinga blodlus i limfeller registrert.

2.1.3 Metodar

Behandlingar som var med i forsøksserien går fram av Tabell 2.1-1.

Tabell 2.1-1: Behandlingar i forsøksserien.

Led d	Prep.nr	Aktivt stoff	Handelsnavn	Preparat/ daa (etikett)	Planlagt væske per tre (l)	Faktisk væske per tre (l)	Faktisk preparat /daa	Behandl.tid ¹⁾
1		Usprøyta	-	-	-	-	-	-
2 ²⁾	Z0937	pirimikarb	Pirimor	75 g	1,5	1,5	75 g	C
3	Z1009	flonikamid	Teppeki	14 g	1,0	1,0	14 g	B
	Z1006	spirotetramat	Movento 100SC	225 ml	1,5	1,4	210 ml	C
4	Z1009	flonikamid	Teppeki	14 g	1,0	1,0	14 g	B
	Z1006	spirotetramat +	Movento +	225 ml+	1,5	1,5	225 ml +	C
	Z1038	paraffinolje	Fibro	2,25 l			2,25 l	
5		sukroglyserid	Esten 80	1,0 l	1,0	0,6	0,6 l	A
		sukroglyserid	Esten 80	1,0 l	1,0	0,9	0,9 l	B
		sukroglyserid	Esten 80	1,0 l	1,5	1,5	1,0 l	C
		sukroglyserid	Esten 80	1,0 l	2,0	1,9	1,0 l	D

¹⁾ Sprøytetid: A = musøyre/tett klynge (BBCH = 57-59) (1 l/tre), B = avblomstring (BBCH = 69) (1 l/tre), C = duna kart/kartfall (BBCH = 71-73) (1,5 l/tre), D = valnøtt/glatt kart (BBCH = 74) (2 l/tre).

²⁾ Sammenlikningsbehandling

2.1.3.1 Forsøksplan og plassering

Forsøket vart utført av NLR Viken i eit eplefelt i Lier kommune med sorten Raud Aroma. Forsøksfeltet var planta i 2000, treavstand var 1,25 x 3,5 m og trehøgde om lag 2,5 m. Blodlus var til stades i forsøksfeltet i 2021. Forsøket var lagt opp som randomisert blokkforsøk med 4 gjentak og 5 tre i kvar rute. Full blom i feltet var om lag 20.5.22. Sprøytingar var utført A) 6.5, B) 3.6, C) 21.6. og D) 7.7.22.

Det vart sprøyt med Hardi trillebårsprøyte med rifle og dysetrykk på 6 bar. For å få god dekning vart væskemengde tilpassa endringar i trevolum (bladverk) utover i sesongen, dvs. 1 liter væske/tre ved

sprøytetidspunkt A og B, 1,5 liter væske/tre ved sprøytetidspunkt C og 2 liter/tre ved sprøytetidspunkt D. Væskemengde per tre var basert på erfaringar frå liknande forsøk med liknande utstyr.

2.1.3.2 Registreringar

Angrepet av blodlus var så stort at det vart for tidkrevande å telje blodluskoloniar per tre. Det vart difor talt blodluskoloniar på ei merka grein per tre, totalt 5 greiner per rute, ei gong før fyrste sprøyting (6.5.22) og ei gong etter hausting av eple (29.9.22). Det vart også registrert om det var etablert koloniar på nye skot. Det vart talt opp til 20 koloniar per grein, det som eventuelt var over vart ikkje talt.

Førekomst av snylteveps og vinga individ av blodlus vart registrert i enkle gule limfeller (merke Rebell, storleik 17 x 21 cm). Det vart hengt ut ei felle i kvar kontrollrute den 6.5.22. Limfellene vart skifta seks gonger frå 6.5.22 til 11.11.22. Dei låg deretter i frysar fram til NIBIO registrerte fellefangsten.

2.1.3.3 Berekningar

Alle analysar vart utført i Minitab 19. Talet blodluskoloniar før handsaming vart analysert med tovegs Anova (GLM) då det ikkje vart funne forskjellar i standardavvik og residualar var normalfordelt. Fordeling av talet bladluskoloniar etter hausting var ikkje normalfordelt og det vart nytta Kruskall-Wallis test for å analysere effekten av behandling. Effekten av behandling på endringar i talet blodluskoloniar før og etter handsaming vart testa med tovegs Anova (GLM). Dersom det vart funne signifikant effekt av behandlinga vart forskjellar mellom dei testa med Tukey's test ($p < 0,05$). Effekten av behandling på talet greiner med over 20 blodluskoloniar og effekten på talet greiner med koloniar på årsskot vart også analysert med Kruskall-Wallis test. Tukey's test vart nytta for å analysere eventuelle forskjellar mellom behandlingar. Fangst av snylteveps i feller vart ikkje analysert statistisk då det berre var ei felle per blokk.

2.1.4 Resultat og diskusjon

Det var mykje smitte i forsøksfeltet og blodluskoloniane var jamnt fordelt, og det var ingen signifikant forskjell mellom ruter før fyrste handsaming. Etter handsaming vart det derimot funne ein signifikant effekt av behandling. Det var færre koloniar i ruter som vart handsama med Esten 80, Tepeki + Movento, og Tepeki + Movento/Fibro samanlikna med kontrollen (Tabell 2.1-2). Sprøyting med Pirimor hadde ingen signifikant effekt på talet blodluskoloniar.

Det var vidare ein klar nedgang i talet koloniar per grein i ruter som var sprøyta med Tepeki + Movento og Tepeki + Movento/Fibro (Tabell 2.1-2). På ubehandla greiner og greiner som var sprøytt med Pirimor var det ein auke i talet blodluskoloniar. Effekten av Esten 80 var ikkje signifikant forskjellig frå nokon av dei andre behandlingane.

Behandling hadde ein signifikant effekt på talet greiner med over 20 blodluskoloniar. Det var signifikant fleire greiner med over 20 koloniar i kontrollen samanlikna med tre behandla med Esten 80, Tepeki+Movento og Tepeki+Movento/Fibro (Tabell 2.1-3). Pirimor var ikkje signifikant ulik kontrollen og heller ikkje ulik dei andre behandlingane.

Det var ikkje signifikant effekt av behandling på talet greiner der det vart funne blodlus på årsskot, men det var ein klar trend at tre sprøytt med Tepeki+Movento og Tepeki+Movento/Fibro hadde færre årsskot med blodlus (Tabell 2.1-3).

Samla viser resultatata at Pirimor har liten effekt på blodlus, men at Tepeki rundt BBCH 69 fulgt opp med ei behandling med Movento rundt BBCH 71-73 gjev god effekt. Vidare tyder resultatata på at ei blanding av Fibro og Movento ikkje har betre effekt enn Movento åleine. I og med at blodlus er tilstades over ein lang periode og koloniane veks fort i løpet av sesongen, vil truleg to behandlingar med Movento gje betre effekt. Esten 80 har i dette forsøket effekt på blodlus, men ikkje like god som

Teppeki + Movento. Esten 80 har kontaktverknad, og det kan vere at fleire behandlingar over ein lenger periode vil auke effekten.

Fangst i gule limfeller viser at snyltevepsen *A. mali* var tilstades i store mengder i usprøyta ruter i forsøksfeltet (Figur 2.1-1). Populasjonen av vaksne snylteveps var høgast i august. Kor mange snylteveps det trengs for å halde blodluspulasjonen nede er ikkje kjent i Noreg. Det vart ikkje funne vinga individ av blodlus i dei gule limfellene, noko som tyder på at spreiring med vinga blodlus ikkje var viktig i og i nærleiken av forsøksfeltet. I 2021 vart det derimot funne vinga individ i feller i september.

2.1.5 Konklusjon

Pirimor hadde liten effekt mot blodlus i dette forsøket. Behandling med Teppeki etterfulgt av Movento hadde god effekt. Å blande Fibro med Movento i siste sprøyting hadde ingen tilleggseffekt på kontroll av blodlus. Esten 80 hindrar utvikling av blodluskoloniane, men i og med at Esten 80 er eit kontaktmiddel vil truleg fleire sprøytingar gje betre effekt.

Populasjonen av snyltevepsen *A. mali* var høg, men det må undersøkjast nærare om populasjonen er stor nok til å kontrollere blodlus utan plantevernmidde framover, og om denne arten er viktig i andre område der det er registrert blodlus. Det må også undersøkjast om spreiring med vinga blodlus er viktig, det kan leggje føringar på tiltak for å unngå vidare spreiring i Norge.

2.1.6 Resultattabellar og forsøksopplysningar

Tabell 2.1-2: Gjennomsnittleg ± std tal blodluskoloniar på 5 greiner per rute før og etter handsaming og gjennomsnittleg endringar frå før til etter handsaming (n = 4). Ulike bokstavar viser til signifikante forskjellar mellom behandlingar (Tukey's test, p < 0,05). Sjå tabell 2-1.1 for nærare skildring av behandlingar.

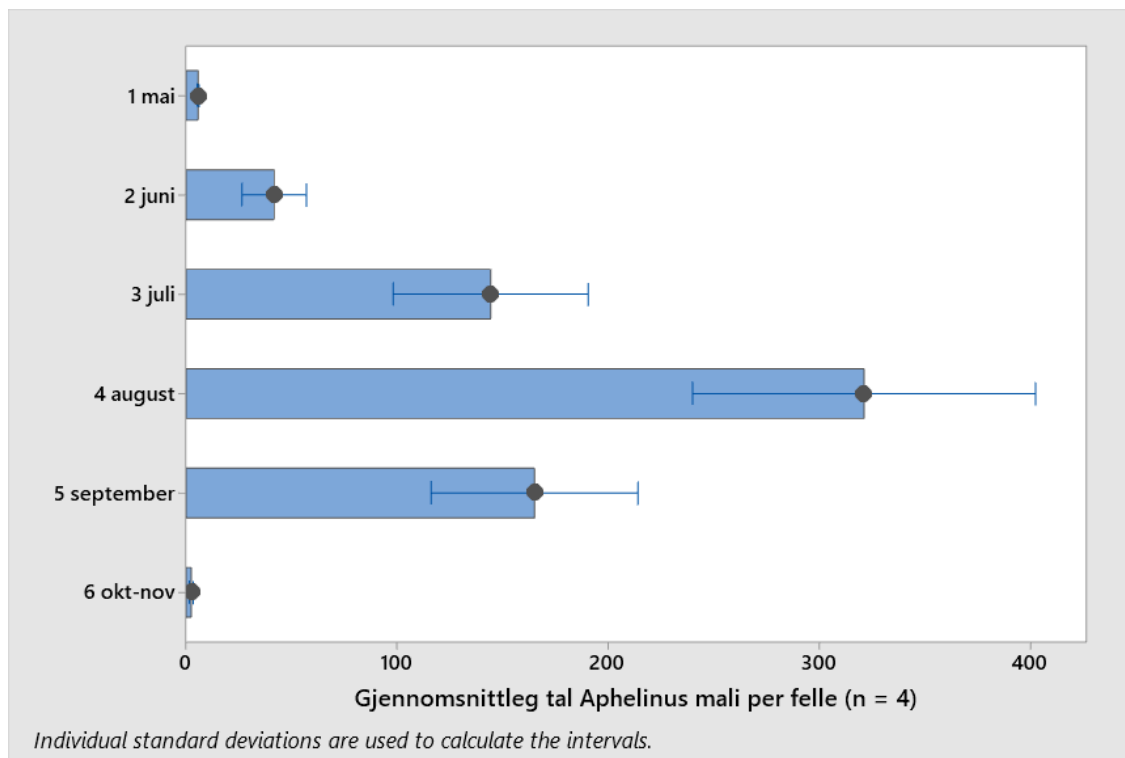
Ledd/behandling	Gjennomsnittleg ± std tal blodluskoloniar på 5 greiner før behandling (n = 4) ¹	Gjennomsnittleg ± std tal blodluskoloniar på 5 greiner like etter hausting (n = 4) ²	Gjennomsnittleg endring ± std i tal blodluskoloniar på 5 greiner per rute (etter handsaming – før handsaming) (n = 4)
1 usprøyta	7,3 ± 3,9 a	11,7 ± 8,5 a	4,4 ± 6,8 a
2 Pirimor	7,4 ± 4,2 a	8,3 ± 7,4 ab	0,9 ± 5,6 a
3 Teppeki + Movento	8,9 ± 4,4 a	3,5 ± 4,3 b	-5,4 ± 4,8 b
4 Teppeki + Movento/Fibro	8,2 ± 5,7 a	3,4 ± 4,2 b	-4,8 ± 6,2 b
5 Esten 80 x 4	6,1 ± 3,9 a	5,5 ± 5,8 b	-0,6 ± 5,0 ab

¹) Blodluskoloniar registrert før behandling 6.5.22,

²) Blodluskoloniar registrert ved hausting 29.9.22,

Tabell 2.1-3: Gjennomsnittleg ± std tal greiner med over 20 koloniar på 5 greiner per rute og gjennomsnittleg tal greiner med blodlus på årsskot på 5 greiner per rute (n = 4). Ulike bokstavar viser til signifikante forskjellar mellom behandlingar (Tukey's test, p < 0,05). Sjå tabell 2-1.1 for nærare skildring av behandlingar.

Ledd/behandling	Gjennomsnittleg ± std tal greiner med over 20 koloniar	Gjennomsnittleg ± std tal greiner med blodlus på årsskot
1 usprøyta	2,5 ± 0,3 a	2,8 ± 1,4 a
2 Pirimor	1,3 ± 1,3 ab	3,8 ± 1,9 a
3 Teppeki + Movento	0,3 ± 0,5 b	0,8 ± 1,0 a
4 Teppeki + Movento/Fibro	0,3 ± 0,5 b	1,3 ± 1,9 a
5 Esten 80 x 4	0,5 ± 1,0 b	4,0 ± 1,4 a



Figur 2.1-1: Gjennomsnittleg \pm SE tal snylteveps (Aphelinus mali) fanga i gule limfeller i kvar av 6 periodar gjennom sesongen 2022 (n = 4).

Forsøksopplysninger – Feltforsøk

Serie/forsøksnr	721-185		NLR-enhet/ sted:	NLR Viken			
Anleggsrute:	3 m x 8 m		Høsterute:	1,5 m x 6,5 m			
Nærmeste klimastasjon:	Lier	km fra feltet: 2	Kartreferanse (UTM):	594834N, 101453Ø			
Sprøytetid med dato				A:6.5.	B:3.6.	C:21.6.	D:7.7
Klokkeslett (fra-til) for sprøyting				14-14:30	9:15-10:15	8:45-11	9-9:30
Utvikling/angrep av skadegjørere ved sprøyting, Blodluskoloniar + vandrande nymfer				Art:	Blodlus		
Utvikling av kultur ved sprøyting: frå BBCH 57-74.							
Sprøytetype: Hardey							
Dysetype bruk: brukt rifle	Dysetrykk i Bar:			6			
Bruk av kontroll-lodd ved sprøyting.	Vekta viste (kg):						
Jordfuktighet i de øvre 2 cm Svært tørt (1) - Tørt (2) – Middels fuktig (3) – Fuktig (4) - Svært fuktig (5)				1	3	2	4
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)				3	2	1	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	1+2	2	2
Vind ved sprøyting, m/sek. 0-0,9 - 1,0-1,9 - Over 1,9 Hvor mye? Angi vindretning				3-4	0-2	0-1	2-3
Lysforhold ved sprøyting Skyfritt, sol (1) – Lettskyet,sol (2) – Lettskyet (3) – Overskyet (4)				2	2	2-3	2
Vekstforhold første uke etter sprøyting Optimale (1) – Gode (2) – Middels gode(3) – Dårlige(4) – Svært dårlige(5)				4	2	1	1
Temperatur ved sprøyting, °C (målt)				17,3	17,2	20,2	16,6
Relativ luftfuktighet (RF %) ved sprøyting (målt)				43,4	54,3	44,6	56,2

Forkultur:		Jordart (Sand – Silt – Leir– Morene– Myrjord)	Siltig lettleire	
Kultur art:	Eple	% leir	% silt	% sand
Kultur sort:	Rød Aroma	% organisk materiale		pH

Planteår:	2000	Spiredato:		Skytedato (evt. blomstring):	
Registreringsdato(er):	6.5.22 – 29.9.22		Kultur BBCH ved registrering: 54 og etter hausting		
Høstedato(er):	Ca. 25.9.22				

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) - sykdommer (4) - Næringsmangel (5) - Lav pH (6) - annet (7, spesifiser)			
Andre merknader:				

Forsøket er utført etter godkjente GEP retningslinjer.	Dato: 9.12.22	Ansvarlig: Gunnhild Jaastad
--	---------------	-----------------------------

2.2 Tiltak mot sommarfugllarver i frukt (s3/2022b-gj)

v/Gunnhild Jaastad og Nina Trandem (NIBIO) og Ingvill Hauso og Endre Bjotveit (NLR Vest).

2.2.1 Finansiering

Utviklingsprøving NIBIO (KU-midler fra LMD) og NLR-Interreg ØKS prosjekt.

2.2.2 Føremål

Sommarfugllarver er viktige skadedyr i norske frukthagar, men det er ingen vanlege kjemiske plantevernmidler godkjent mot dei frå 2021. Det er mange artar som gjer skade i frukt til ulike tider gjennom sesongen, både knopp, blad, kart og frukt kan verte skada av sommarfugllarver. Målet med dette forsøket er å undersøkje om to kjemiske preparat som er tilgjengeleg og brukt mot andre skadedyr i frukt i 2022 (Mospilan og Movento), har sideverknad mot sommarfugllarver. Vidare om to alternative plantevernmidler som ikkje var godkjende i frukt i Norge i 2022 (NeemAzal og Turex), har potensiale som skadedyrmedel under norske tilhøve. Det var også eit mål å undersøkje om desse plantevernmidla kan ha ein sideverknad mot smalteger (Miridae) som er skadedyr i frukt.

2.2.3 Metodar

Behandlingar i serien går fram av Tabell 2.2-1.

Tabell 2.2-1: Behandlingar i forsøksserien

Ledd	Prep.nr	Aktivt stoff	Handelsnavn	Preparat/daa (etikett)	Preparat/daa (faktisk)	Væske/ledd	Sprøytetid ¹⁾
1	-	Usprøyta	-				-
2 ²⁾	Z0994	acetamiprid	Mospilan SG	25 g	22,75 g	10,7 l	A
3	Z0932	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>aizawai</i>	Turex 50 WP	200 g	106 g + 210 g	6,4 l + 12,8 l	A + B
4	Z0989	azadiraktin	NeemAzal T/S	300 ml	171 ml + 300 ml	6,9 l + 12 l	A + B
5	Z1006	spirotetramat	Movento 100 C	200 ml	102 ml	6,1 l	A

¹⁾ Sprøytetid: A = tett klynge/ballong (BBCH = 75-59) (9.5.22), B = etter bløming (BBCH = 69) (8.6.22).

2.2.3.1 Forsøksplan og plassering

Forsøket vart gjennomført i eplefelt av sorten Rubinstep i Ullensvang kommune. Feltet var planta i 2013 med planteavstand 0,8 x 3,25 m. Trea var om lag 2,75 m høge. Forsøket vart lagt opp som eit randomisert blokkforsøk med 4 gjentak og 5 tre i kvar rute. Registreringar vart utført på dei 3 midttrea i ruta. Hardi trillebårsprøyte med rifle og trykk 20 bar vart nytta til sprøyting. Sprøytetidspunkt går fram av Tabell 2.2-1.

2.2.3.2 Registreringar

Det vart registrert larvegnag på 100 tilfeldige blom-/bladrosettar (20 tilfeldige greiner med 5 tilfeldige rosettar) per rute før fyrste sprøyting og ei veke etter siste sprøyting. Vidare vart det tatt bankeprøvar for å registrere larver etter siste sprøyting (17.6.22). Det vart tatt ein bankeprøve per handsaming. På kvart grensetre i kvar rute vart det banka 3 slag på kvar av tre greiner (tilsaman 48 greiner per prøve). Ved hausting vart det registrert skade på 100 tilfeldige eple per rute. Skaden vart delt i ferske larvegnag (sein skade), kork på grunn av tidlege larvegnag, epleviklar, liten fruktviklar, rognebærmøll og teiger. To feromonfeller for kvar av artane liten fruktviklar (*Pammene rhediella*), stor fruktviklar (*Archips podana*), grå knoppviklar (*Hedya nubiferana*), raud knoppviklar (*Spilota ocellana*) og raudbrun bladviklar (*Pandemis heparana*) vart hengt ut 9.5.22 for å registrere førekomst av vaksne

hannar i feltet. Fellene vart sjekka 3 gonger, siste gong 9.9.22. Feller for liten fruktviklar vart sjekka 4 gonger.

2.2.3.3 Berekingar

Forsøka vart analysert som randomisert blokkforsøk. Tovegs variansanalyse (GLM Anova) vart nytta for å analysere effekt av behandling på skadde rosettar og skadde eple (normalfordeling vart sjekka med fordeling av residualar). Dersom det vart funne signifikant effekt av behandling, vart forskjellar mellom behandlingar undersøkt vidare med Tukey's test. Fangst i feromonfeller og i bankeprøvar vart ikkje analysert statistisk. Programmet Minitab 19 vart nytta for alle analysar.

2.2.4 Resultat og diskusjon

Det var ingen signifikant forskjell i skadde blad-/blomero-settar mellom behandlingane korkje før eller etter sprøyting (Tabell 2.2-2). Det var tydeleg mindre skade på blad/blomero-settar etter sprøyting samanlikna med før sprøyting for alle ledd. Det kan skuldast at det var utvikla fleire blome-/bladrosettar etter sprøyting og at andelen skadde difor gjekk ned. Ulike personar gjorde registrering fyrste og andre gong, det kan også påverke resultatane sjølv om ein kalibrerar på førehand. For å sjå eventuelle effektar er det likevel registreringar på same dato som er viktig.

Det var heller inga signifikant effekt av dei prøvde midla på epleskadene. Det var opp til 20 % skadde eple som skuldast tidleg larvegnag (kork) (Tabell 2.2-3). I feromonfellene vart det berre funne to artar av viklarar (Tabell 2.2-4). Den eine har larver som går inn i karten (liten fruktviklar) og den andre overvintrar som unge larver og kan gje fersk skade i fruktskalet på hausten, og knopp-skade om våren (grå knoppviklar). Det er difor truleg andre artar som har ført til så stor tidleg skade av larver på kart. Det vart funne få larver i bankeprøvene (Tabell 2.2-5), noko som er overraskande når skaden på kart er så stor. Det var lite gnag på epla seint i sesongen, noko som tyder på at det er få viklarlarver som overvintrar som unge larver i feltet (Tabell 2.2-3).

Rognebærmøll var viktigaste skadeårsak, med opptil 35% skadde eple. Det er ikkje overraskande at ingen av tiltaka har hatt effekt på rognebærmøll då det vart sprøyt fleire veker før egglegginga startar for denne arten. Skade som skuldast teiger var låg samanlikna med tidlegare registreringar på Vestlandet, og det var ikkje sikre forskjellar mellom handsamingane eller i bankeprøvene.

Trea vart sprøyta til avrenning ved begge sprøytetidspunkt, men på grunn av mindre greiner og lauvverk på tidspunkt A, vart det nytta mindre væske ved A enn ved B. Sidan konsentrasjonen var den same i dei to sprøytingane, førte dette til ein reduksjon i doseringa ved fyrste sprøyting. Dette er noko som kan ha påverka resultatane. Både NeemAzal og Turex vart sprøyta to gonger og siste gong med maksimal dose per dekar. Turex fungerer best når temperaturen er høg og larvene er aktive. Middelveidien for temperatur på sprøytetdagen og dei to fylgjande dagane var 11.2, 10.2 og 8.5 °C ved fyrste sprøyting. Ved andre sprøyting, då det vart nytta maks dose av Turex, var middeltemperaturen 16.8, 16.5 og 16.3°C. Ein skulle difor forvente at Turex hadde god effekt ved siste sprøyting.

2.2.5 Konklusjon

Det var ingen signifikant effekt av korkje Mospilan, Turex, NeemAzal eller Movento mot skade av sommarfugllarver i eple i dette forsøket. Det er vanskeleg å forklare den store skaden på frukta når fangsten av larver i bankeprøvene og vaksne i feromonfellene var så liten. Det bør takast bankeprøvar fleire gonger i sesongen for å sikre at ein har data for alle aktuelle skadelege sommarfugllartar.

2.2.6 Resultattabellar og forsøksopplysningar

Tabell 2.2-2: Skade ± std på 100 tilfeldige blome-/bladrosetter i eple (sorten Rubinstep) per rute før (9.5.22) og etter sprøyting (15.6.22) i Ullensvang. Det var ingen signifikant effekt av behandling. Sjå tabell 2-2.1 for nærare skildring av behandlingar.

Ledd	Behandling	Før sprøyting	Etter sprøyting
1	Usprøyta	6,25 ± 2,22	2,25 ± 2,22
2	Mospilan	7,25 ± 2,63	2,50 ± 1,00
3	Turex x 2	7,00 ± 4,55	1,75 ± 1,5
4	NeemAzal x 2	6,50 ± 1,92	3,00 ± 2,74
5	Movento	10,75 ± 5,91	4,00 ± 2,71

Tabell 2.2-3: Prosent skade ± std på 100 eple (sorten Rubinstep) per rute ved hausting (n = 4) i Ullensvang. Eit eple kan ha fleire skadar. Det var ingen signifikant effekt av behandling. Sjå tabell 2-2.1 for nærare skildring av behandlingar.

Ledd	Behandling	Liten fruktviklar	Eldre larvegnag (kork)	Rognebærmøll	Ferske larvegnag	Teger
1	Usprøyta	1,50 ± 2,29	21,25 ± 6,99	27,25 ± 7,27	1,75 ± 2,22	0,50 ± 0,58
2	Mospilan	1,75 ± 1,71	19,00 ± 5,72	35,00 ± 10,86	1,50 ± 1,00	0,50 ± 0,58
3	Turex x 2	0,75 ± 0,96	16,25 ± 7,89	23,75 ± 9,81	1,50 ± 1,29	1,50 ± 2,38
4	NeemAzal x 2	1,25 ± 0,96	20,75 ± 5,80	23,75 ± 7,63	4,75 ± 4,11	0
5	Movento	1,25 ± 1,26	16,75 ± 9,07	35,00 ± 11,43	4,50 ± 2,52	1,25 ± 0,96

Tabell 2.2-4: Samla fangst av vaksne hannar i to feromonfeller i eple (sorten Rubinstep) gjennom sesongen i Ullensvang.

Art	12.6.22	15.6.22	8.8.22	9.9.22
Liten fruktviklar (<i>Pammene rhediella</i>)	18	0	0	0
Stor fruktviklar (<i>Archips podana</i>)	-	0	0	0
Grå knoppviklar (<i>Hedya nubiferana</i>)	-	3	9	4
Raud knoppviklar (<i>Spilonota ocellana</i>)	-	0	0	0
Raudbrun bladviklar (<i>Pandemis heparana</i>)	-	0	0	0

Tabell 2.2-5: Samla fangst av insekt i ein bankeprøve per behandling (3 slag på 48 greiner). Sjå tabell 2-2.1 for nærare skildring av behandlingar.

Ledd	Behandling	viklarlarver	målarlarver	smalteger	knoppsnutebiller	nebbteger
1	Usprøyta	1	0	2	2	2
2	Mospilan	1	1	1	0	2
3	Turex x 2	1	0	2	1	7
4	NeemAzal x 2	1	0	1	0	8
5	Movento	0	0	2	0	2

Forsøksopplysninger – Feltforsøk

Serie/forsøksnr	GJ-02/2022		Forsøksring:	NLR Vest SA			
Anleggsrute: planteavstand:	0,8 m x 3,25 m		Høsterute:	0,8 m x 3,25 m			
Nærmeste klimastasjon:	Djønno	3,2 km fra feltet:	Kartreferanse (UTM):	Ø379294, N6703625			
Sprøytetid med dato			A:9.5.22	B:8.6.22	C: _/_	D: _/_	
Klokkeslett (fra-til) for sprøyting			14.-15.30	12.-12.50			
Utvikling/angrep av skadegjørere ved sprøyting			Art: Blodlus				
			Art:				
Utvikling av kultur ved sprøyting BBCH:			57	71			
Sprøytetype: Hardi trillebårsprøyte							
Bruk av kontroll-lodd ved sprøyting.	Kg kontrollodd:	Vekta viste (kg):					
Dysetype brukt:	Dysetrykk i		Rifle	Rifle			
Bar:							
Jordfuktighet i de øvre 2 cm Svært tørt (1) - Tørt (2) - Middels fuktig (3) - Fuktig (4) - Svært fuktig (5)			2	2			
Jordfuktighet i sjiktet 2-10 cm Svært tørt(1) - Tørt(2) - Middels fuktig(3) - Fuktig (4) - Svært fuktig (5)			2	2			
Vekstforhold siste uke før sprøyting Optimale(1) - Gode (2) - Middels gode (3) - Dårlige (4) - Svært dårlige(5)			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)			3	3			
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			
Lysforhold ved sprøyting Skyfritt, sol (1) - Lettskyet,sol (2) - Lettskyet (3) - Overskyet (4)			2	4			
Vekstforhold første uke etter sprøyting Optimale (1) - Gode (2) - Middels gode(3) - Dårlige(4) - Svært dårlige(5)			2	2			
Temperatur ved sprøyting, °C (målt)			17	18,5			
Relativ luftfuktighet (RF %) ved sprøyting (målt)			57	70			

Forkultur:		Jordart (Sand – Silt – Leir– Morene– Myrjord)		
Kultur art:	Eple	% leir	% silt	% sand
Kultur sort:	Rubinstep	% 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-utgår
Mhp. skadegjørere		x		
Mhp. avling		x		
Årsak til evt. lavt avlingsnivå:				
Tørke (1) - Ugras (2) - Dårlig jordstruktur (3) - sjukdommer (4) - Næringsmangel (5) - Lav pH (6) - annet (7, spesifiser)				
Andre merknader:				

Forsøket er planlagt etter GEP-retningslinjer, men ikke godkjent som GEP-forsøk pga. avvik (1. sprøyting).	Dato: 12.12.22	Ansvarlig: Gunnhild Jaastad
--	-----------------------	------------------------------------

2.3 Tiltak mot rognebærmøll i eple (nt-02/2022)

v/Nina Trandem og Gunnhild Jaastad (NIBIO), Gaute Myren og Ingrid Østensen (NLR Viken), Endre Bjotveit (NLR Vest).

2.3.1 Finansiering

Forsøkene var del av prosjekt 'Kostnadseffektive tiltak mot rognebærmøll i IPV og økologisk dyrking' (Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri FFL/JA, 2020/52622, Agros 137231), som har dekket NIBIOs arbeid. NLRs arbeid er dekket av tilskudd til regionale tilretteleggingstiltak (RT) fra Vestland fylkeskommune og fra Vestfold og Telemark fylkeskommune.

2.3.2 Formål

Etter ca. 15 år med beskjedne angrep av rognebærmøll (*Argyresthia conjugella*) i eple, har det de siste 6 årene vært kraftige angrep annenhvert år, inkludert i 2022. Det finnes ingen godkjente preparater på det norske markedet med dokumentert effekt mot rognebærmøll. Målet med forsøket var å sammenligne effekten av to skadedyrpreparater ordinært godkjent mot diverse andre skadedyr i frukt (Mospilan og Movento) med preparatet som har blitt brukt på dispensasjon i 2022 ved varslet angrep (Coragen). Det ble også inkludert et ledd med tankblanding av Movento og paraffinolje da dette har vist forbedret effekt av Movento mot andre skadedyr.

2.3.3 Metoder

Behandlinger som var med i forsøksserien går fram av Tabell 2.3-1. Ingen av preparatene er ordinært godkjent mot rognebærmøll, og det ble gitt dispensasjon fra Mattilsynet til forsøket.

Tabell 2.3-1: Planlagte behandlinger i forsøket

Ledd	Prep.nr	Aktivt stoff	Handelsnavn	Planlagt preparatmengde per daa ¹⁾	Planlagt væskemengde per daa	Behandlings-tid ²⁾
1	-	Usprøytet	-	0	0	-
2 ³⁾	Z1005	klorantriliprol	Coragen 20SC	17,5 mL	150 L	A
3	Z0994	acetamiprid	Mospilan SG	25 g	150 L	A
4	Z1006	spirotetramat	Movento 100SC	225 mL	150 L	A
5	Z1006 Z1038	spirotetramat + paraffinolje	Movento + Fibro	225 mL + 300 mL	150 L	A

¹⁾ Tilsvarende maksimal arealdose i kjernefrukt for alle preparater med unntak av Fibro. Det ble ikke brukt maksdose av Fibro fordi dette gir skumdannelse.

²⁾ Sprøytetid: A= 550 graddager etter full blomstring av rogn, dvs. rett før beregnet start for klekking av egg.

³⁾ Sammenligningsbehandling.

2.3.3.1 Forsøksplan og plassering

Forsøkene ble plassert i to felt med VIPS-overvåking av kairomonfeller for rognebærmøll: ett med 'James Grieve' i Svelvik, Drammen kommune (utført av NLR Viken), og ett med 'Rød Aroma' på Ringøy, Ullensvang kommune (utført av NLR Vest). Begge forsøk var randomiserte blokkforsøk med 4 gjentak. Rutestørrelsen var 4 trær, og det var ett buffertre mellom hver rute i radretningen. Det ble sprøytet med GEP-modifisert Hardi trillebårsprøyte og rifle. Feltet i Viken hadde svært store trær (over 3 m høye). Med et mulig unntak for Mospilan (som muligens har effekt også på eggene), antas disse preparatene å ha størst effekt i det eggene klekker eller så snart de nyklekte larvene prøver å gnage på kartet. Sprøytetidspunkt ble derfor satt til rett før begynnende klekking av egg, beregnet ved hjelp av graddager etter full blomstring av rogn lokalt.

2.3.3.2 Registreringer

Følgende registreringer ble planlagt i feltene:

- Leting etter sviskade på blad og kart på 3 greiner i hvert tre av Ledd 1 (usprøytet) og 5 (Movento+Fibro) 10-14 dager etter sprøyting. Dette fordi bruk av preparatblandinger med olje om sommeren regnes om risikofylt med hensyn på sviskade.
- Registrering av rognebærmøllskade på 250 epler per rute, dvs. 62 eller 63 epler per tre så langt mulig. Der det var betydelig flere epler enn dette per tre, skulle alle epler fra tilfeldige greiner på hvert tre plukkes, fra ytterst til innerst inn mot hovedstammen til nok epler var plukket. Epler under en viss minstestørrelse (60 mm) ble utelatt, hvis det var nok epler til det. Ved tvil om skadeårsak ble eplet skjært over for å se etter sikrere tegn på rognebærmøll.

I tillegg ble 10 kairomonfeller for rognebærmøll plassert i hvert felt, og fangst registrert hver 3.-7. dag gjennom sommeren (feller hengt opp 8.6.22 i Svelvik og 9.6.22 på Ringøy). Det var kortest registreringsintervall i begynnelsen av perioden hvor rognebærmøllen er forventet i eplefeltene. Dette var et samarbeid med rognebærmøll-varslingen i VIPS.

2.3.3.3 Beregninger

Tellingene av skadde epler ble analysert med toveis variansanalyse (GLM) i Minitab. Telledataene fra Svelvik-feltet ble log-transformert før analysen for å oppnå normalfordelte residualer. Telledataene fra Ringøy ble gjort om til andel skadde epler på grunn av varierende antall epler per rute. Ingen andeler var nær 0 eller 1, og residualene fra Anova var normalfordelte. Dersom det var signifikant effekt av behandling på 5% nivå, ble det utført parvise Tukey-tester mellom leddene.

2.3.4 Resultater og diskusjon

Begge feltene hadde betydelig angrep av rognebærmøll, henholdsvis 10% sikker skade i usprøytet ledd Svelvik og 16% i Ringøy (Tabell 2.3-2 og Tabell 2.3-3). Den usikre skaden, altså uspesifikk skade som kan skyldes et avbrutt rognebærmøllangrep, men også enkelte andre skadedyr (f.eks. nøttesnutebille), var en del mindre. Det var betydelig variasjon mellom rutene i enkelte ledd, men ingen signifikant effekt av gjentak (dvs. plassering i feltet) på sikker skade i noen av feltene. I Viken var det bare Coragen som hadde udiskutabel effekt på sikker skade av rognebærmøll (12% av skadenivået i usprøytet) mens i Ringøy-feltet hadde ingen av preparatene statistisk sikker effekt.

Samlet sett hadde altså ingen av de prøvde alternativene til Coragen signifikant effekt på de registrerte skadene. Det var tendenser til effekt av Mospilan og av Movento i Svelvik-feltet, men med tre ganger mer skade enn i Coragen-leddet. Tilsetting av Fibro til Movento ga definitivt ingen tegn til bedring av eventuell effekt. Det ble ikke observert nevneverdig sviskade i Fibro-leddet.

Full blomstring av rogn var omtrent samtidig de to stedene (ca. 27.5.22 i Svelvik og 26.5.22 i Ringøy), men i etterkant av dette var det varmere vær på Østlandet enn på Vestlandet. Sprøytedato for begge felt var 1.7.22, og daggradene etter full blomstring i rogn var da 571 og 537 for henholdsvis Svelvik og Ringøy (beregnet som gjennomsnittet av påløpte daggrader for 30.6.22 og 1.7.22). Det var betydelig fellefangst av rognebærmøll i begge feltene (Figur 2.3-1). Feltet med minst skade (Svelvik) hadde mest fangst, og fangsten der begynte også tidligere (ca. 16.6.22) enn på Ringøy (ca. 23.6.22).

Det er vanskelig å vite hvorfor det var bedre effekt av behandlingene i Svelvik enn på Ringøy, ikke minst med tanke på de store fellefangstene i Svelvik. En mulig årsak kan nettopp være at sprøytingen i Svelvik-feltet skjedde litt senere i møllens aktivitetsperiode enn i Ringøy-feltet, både målt med daggrader og fellefangst. Sprøytevæsken vil da treffe en større mengde egg og nyklekkede larver (men dette er bare en fordel om ikke mange larver allerede har rukket å gå inn i eplene). I Ringøy-feltet kom det en fangst-topp 10 dager etter sprøytingen, og i tillegg var forsøksfeltet lenger bort fra skogkanten (der rognebærmøllen kommer fra) enn fellene. Men også andre faktorer kan spille inn her. Uansett er

det en vanskelig, kanskje umulig, oppgave å garantere et tilfredsstillende resultat med de prøvde tiltakene når det er store eller langvarige angrep.

2.3.5 Konklusjon

Coragen var det beste av de prøvde preparatene i begge felt, og det eneste med statistisk sikker effekt. Men det trengs mer data for å optimalisere sprøytetidspunkt av Coragen i forhold til fellefangst og graddagsberegning. Sannsynligvis er det nødvendig med to sprøytinger for å sikre god nok effekt ved store angrep av rognebærmøll.

2.3.6 Resultattabeller og forsøksopplysninger

Tabell 2.3-2: Resultat fra feltforsøk med rognebærmøll i eple ('James Grieve') i Svelvik, utført av NLR Viken. Feltet hadde store trær og treavstand 3 x 5 m. Behandlingstid var 1.7.22 (ca. 570 graddager etter full blomstring av rogn). Sjå tabell 2-3.1 for nærare skildring av behandlingar.

Ledd	Handelsnavn	Preparatmengde per daa ¹⁾	Væskemengde per daa ¹⁾	Sviskade blad	Sviskade kart	% sikker skade rognebærmøll ²⁾	% usikker skade rognebærmøll ²⁾
1	-	0	0	0	(ikke utført)	9,9 a (4,4 – 20)	2,1 a (0,8 – 4,0)
2	Coragen	19,2 mL	165 L			1,2 b (0,4 – 2,4)	1,6 a (0,0 – 4,0)
3	Mospilan	34,2 g	205 L			3,6 ab (2,4 – 5,6)	2,2 a (0,8 – 3,2)
4	Movento	268 mL	193 L			3,4 ab (2,0 – 4,8)	1,9 a (0,8 – 3,2)
5	Movento + Fibro	318 mL + 424 mL	191 L	0	(Ikke utført)	4,5 ab (1,6 – 8,4)	5,0 a (0,8 – 13)

¹⁾ Faktisk forbruk i forsøket. Beregnet væskemengde på 150 L viste seg å være for lite til så store trær. I tillegg varierende trestørrelsen mellom enkelte ledd. Det ble derfor et betydelig avvik mellom planlagt og utført forbruk i de tre siste leddene.

²⁾ Tall i samme kolonne som har samme bokstav etter seg er ikke statistisk forskjellige på 5% nivå med parvis Tukey-test. Verdier i parentes er min og maks av fire ruter. Antall epler studert i hver rute var 250 (med noen få, mindre avvik).

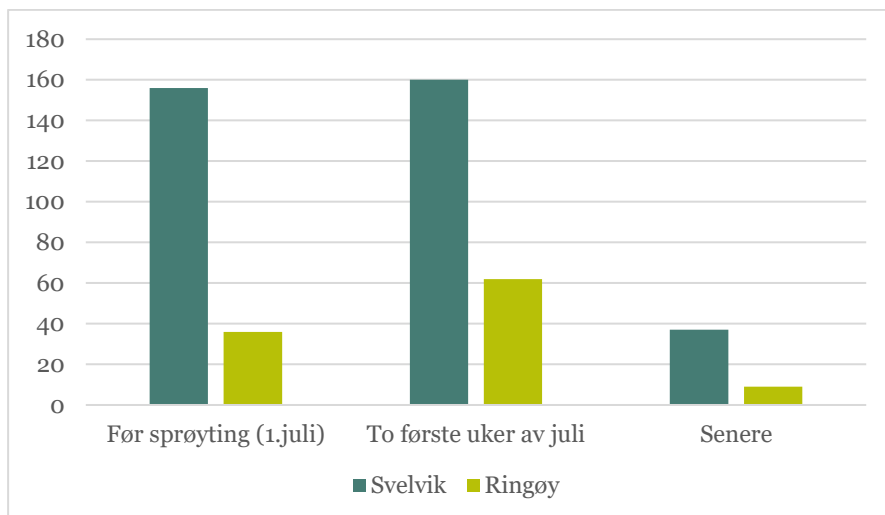
Tabell 2.3-3: Resultat fra feltforsøk i eple ('Rød Aroma') i Ringøy, utført av NLR Vest. Feltet hadde treavstand 2 x 4,2 m. Behandlingstid var 1.7.22 (ca. 535 graddager etter full blomstring av rogn). Sjå tabell 2-3.1 for nærare skildring av behandlingar.

Ledd	Handelsnavn	Preparatmengde per daa ¹⁾	Væskemengde per daa ¹⁾	Sviskade blad ²⁾	Sviskade kart	% sikker skade rognebærmøll ³⁾	% usikker skade rognebærmøll ³⁾
1	-	0	0	Observerert på 1 blad	0	16 a (6,4 – 29)	4,1 bc (2,0 – 5,8)
2	Coragen	17,7 mL	152 L			8,8 a (5,2 – 11)	2,9 c (2,4 – 4,0)
3	Mospilan	31,0 g	186 L			14 a (7,5 – 21)	4,1 bc (0,6 – 8,0)
4	Movento	268 mL	179 L			13 a (9,1 – 20)	9,9 a (4,0 – 14)
5	Movento + Fibro	318 mL + 424 mL	212 L	Observerert på 2 blad	0	16 a (11 – 21)	7,6 ab (5,6 – 12)

¹⁾ Faktisk forbruk. Det ble sprøytet til avrenning. Varierende trestørrelse kan forklare noe av avviket fra planlagt forbruk.

²⁾ 3 greiner per tre i alle ruter i Ledd 1 og 5 undersøkt.

³⁾ Tall i samme kolonne som har samme bokstav etter seg er ikke statistisk forskjellige på 5% nivå med parvis Tukey-test. Verdier i parentes er min og maks av fire ruter. Antall epler studert i hver rute var i snitt 210 (min. 103 og maks. 250)



Figur 2.3-1: Antall rognbærmøll i 10 kairomonfeller. Sommert fangst av rognbærmøll for tre perioder i de to eplehagene med forsøk. Fellene ble hengt opp andre uka i juni.

Forsøksopplysninger – Feltforsøk

Serie/forsøksnr	Nt-02/2022		NLR-enhet/ sted:	Viken		
Anleggsrute:	12 m rad (4 trær). Radavstand 5 m		Høsterute:	m x m		
Nærmeste klimastasjon:	Svelvik	0,8 km fra feltet:	Kartreferanse (UTM):	59°35'58"N , 10°23'34"Ø		
Sprøytetid med dato			A: 1.7.22	B: /	C: /	
Klokkeslett (fra-til) for sprøyting			12:30-15:00			
Utvikling/angrep av skadegjørere ved sprøyting, BBCH for ugras			Art:			
Utvikling av kultur ved sprøyting			BBCH:			
Sprøytetype: Trillebårsprøyte med rifle			Dysetrykk i Bar:	6		
Dysetype brukt:.....						
Bruk av kontroll-lodd ved sprøyting.	Kg kontrolllodd:	Vekta viste (kg):				
Jordfuktighet i de øvre 2 cm			4			
Svært tørt (1) - Tørt (2) – Middels fuktig (3) – Fuktig (4) - Svært fuktig (5)						
Jordfuktighet i sjiktet 2-10 cm			4			
Svært tørt(1) – Tørt(2) – Middels fuktig(3) – Fuktig (4) – Svært fuktig (5)						
Vekstforhold siste uke før sprøyting			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)			(1) 2			
Vind ved sprøyting, m/sek.			0-1			
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			1			
Optimale (1) – Gode (2) – Middels gode (3) – Dårlige (4) – Svært dårlige (5)						
Temperatur ved sprøyting, °C (målt)			25			
Relativ luftfuktighet (RF %) ved sprøyting (målt)			70,4			

Forkultur:		Jordart (Sand – Silt – Leir– Morene– Myrjord)	
Kultur art:	Eple	% leir	% silt
Kultur sort:	James Grieve	% 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 planlagt etter GEP-retningslinjer, men ikke godkjent som GEP-forsøk pga. avvik.	Dato: 16.12.22	Ansvarlig: Nina Trandem
---	----------------	-------------------------

Forsøksopplysninger – Feltforsøk				
Serie/forsøksnr	NT-02/2022		NLR-enhet/ sted:	NLR Vest SA
Anleggsrute:	8 m rad (4 trær). Radavstand 4,2 m		Høsterute:	m x m
Nærmeste klimastasjon:	Djønno	2,9 km fra feltet	Kartreferanse (UTM):	Ø377894, N6702516
Sprøytetid med dato			A: 1.7.22	B: / / C: /
Klokkeslett (fra-til) for sprøyting			10:20-11:55	
Utvikling/angrep av skadegjørere ved sprøyting, BBCH for ugras				
Utvikling av kultur ved sprøyting	BBCH:		57	
Sprøytetype: Hardi trillebårsprøyte med rifle				
Dysetype brukt:.....			Dysetrykk i Bar:	
Bruk av kontroll-lodd ved sprøyting.			Vekta viste (kg):	
Jordfuktighet i de øvre 2 cm			4	
Svært tørt (1) - Tørt (2) - Middels fuktig (3) - Fuktig (4) - Svært fuktig (5)				
Jordfuktighet i sjiktet 2-10 cm			4	
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)			(1) 3	
Vind ved sprøyting, m/sek.			0-0,9	
0-0,9 - 1,0-1,9 - Over 1,9 Hvor mye? Angi vindretning				
Lysforhold ved sprøyting			2	
Skyfritt, sol (1) - Lettskyet,sol (2) - Lettskyet (3) - Overskyet (4)				
Vekstforhold første uke etter sprøyting			2	
Optimale (1) - Gode (2) - Middels gode (3) - Dårlige (4) - Svært dårlige (5)				
Temperatur ved sprøyting, °C (målt)			23	
Relativ luftfuktighet (RF %) ved sprøyting (målt)			64	

Forkultur:		Jordart (Sand - Silt - Leir - Morene - Myrjord)	
Kultur art:	Eple	% leir	% silt
Kultur sort:	Rød Aroma - M9	% 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 planlagt etter GEP-retningslinjer, men ikke godkjent som GEP-forsøk pga. avvik.	Dato: 16.12.22	Ansvarlig: Nina Trandem
---	----------------	-------------------------

2.4 Feller som tiltak mot kirsebærfluge (s3/2022c-gj)

v/Gunnhild Jaastad (NIBIO), Sigrid Flatland og Ingvill Hauso (NLR Vest).

2.4.1 Finansiering

Utviklingsprøving NIBIO (KU-midler frå LMD) og Grøntsatsingsmidlar frå NLR.

2.4.2 Formål

Kirsebærfluge (*Rhagoletis cerasi*) er eit aukande problem i søtkirsebær. Populasjonen har vore liten på Vestlandet, men ser ut til å spreie seg og auke i antal. Kirsebærfluga legg egga i bæra og desse klekker til larver. Larvene lev inni bæra til dei er fullvaksne, et seg ut og forpuppar seg i bakken. Feller basert på farge (gule limfeller) har vore nytta for å registrere om kirsebærfluge er tilstades i eit felt. Det er vist at lukt av gjær virkar tiltrekkande på kirsebærfluge og det er mellom anna brukt i kombinasjon med kjemiske plantevernmidlar. Målet med dette forsøket var å undersøkje om lukt kombinert med farge vil auke fangst i fellene, og om desse kan brukast som eit tiltak mot denne skadegjeraren. Forsøket byggjer på resultat frå 2021.

2.4.3 Metodar

Behandlingar som var med i forsøksserien går fram av Tabell 2.4-1.

Tabell 2.4-1: Behandlingar i forsøket

Ledd	Aktivt stoff	Handelsnavn	Aktivt stoff per dispenser	Behandlingsperiode ¹⁾
1	Gule limfeller (kontroll)	Rebell Amarillo (Andermatt Biocontrol)	-	A
2	Gule limfeller + ølgjær + sukker	Rebell Amarillo (Andermatt Biocontrol) + Engelsk ølgjær + Eldorado sukker	5 g + 5 g	A
3	Gule limfeller + ammoniumacetat	Rebell Amarillo (Andermatt Biocontrol) + AnalAR NORMAPUR	5 g	A

¹⁾ Frå uthengig av feller til siste fellesjekk, 30.5.22– 15.8.22

2.4.3.1 Forsøksplan og plassering

To felt i Ullensvang i Hardanger var med i forsøket. I begge felta var kirsebærfluge tilstades i 2021. Felt 1 var ca. 6 daa og felt 2 ca. 4 daa. Begge felta ligg i nærleiken av andre kirsebærfelt i området. Felt 1 bestod av ei blanding av søtkirsebærsortar som modnar til ulike tider. Dette feltet vart dekkja med plast (3-strengssystem). I felt 2 vart fellene fordelt over 4 tunnelar med sortane Lapins og Van. Det var 10 gjentak i kvart felt (sjå Figur 2.4-1 for plassering i felt). Fellene vart hengt opp på sørsida av trea på friland og mot kjøregangen i tunnelane, om lag 1,5-2 m over bakken. I ledd 2 og 3 vart dei aktive stoffa blanda med 5 ml vatn før væska vart fylt opp i 15 ml plastkolbar (120 x 17 mm) med skrukork. Kolbane vart festa med streng og hengt opp på undersida av fellene. I kvar kolbe var det bora eit hol på Ø 1,5 mm for at væska skulle fordampe til omgjevnadane. Fellene vart hengt ut før forventta egglegging. Feller med mykje kirsebærfluge vart skifta i sesongen.

2.4.3.2 Registreringar

Fellene vart registrert for fangst av kirsebærfluger minst ein gong i veka. I 2021 vart det tatt inn bær for å sjå på angrepsgrad (larver og pupper), med dette gav lite resultat - truleg på grunn av planteverntiltak. Det vart ikkje sett av usprøyta tre i 2022 og det vart difor ikkje tatt inn bær for å sjå på angrepsgrad. Det vart gjort sporadisk undersøking av fråsorterte søtkirsebær på fruktpakkeri, og det vart funne larver i desse. Nokre feller med fluger av ulik storleik vart undersøkt i lupe for å sjå som skilnaden kunne skuldast kjønn.

2.4.3.3 Berekningar

Det var store skilnader mellom felta så effekt av behandling vart analysert i kvart felt for seg. Data for total fellefangst per felle var ikkje normalfordelt og vart difor analysert med Kruskal-Wallis test. Dersom det vart funne signifikant effekt av behandling, vart eventuelle forskjellar analysert med Tukey's test. Analysar vart utført med Minitab 19.

2.4.4 Resultat og diskusjon

Skilnaden i fangst av kirsebærfluge var stor mellom felta. Totalt i alle feller vart det i felt 1 fanga 435 fluger medan det i felt 2 vart fanga 43 fluger. Det same mønsteret vart funne i 2021. Det var ingen signifikant skilnad mellom behandlingar i korkje felt 1 eller felt 2 (Tabell 2.4-2, Figur 2.4-2 og Figur 2.4-3). Resultat frå 2021 antyda at ølgjær + sukker var meir attraktivt enn ammoniumacetat, men data frå 2022-forsøket tyder ikkje på at ei behandling er meir attraktiv enn andre.

I begge felt var det fanga mest fluger rundt dato 5.6.22. Søtkirsebæra var då starta å skifte farge frå gult til raudt (Figur 2.4-4). I felt 2 auka fangsten av kirsebærfluge utover i sesongen og det vart funne flest fluger ved siste kontroll 15.8.22. I dette feltet var det stor skilnad mellom gjentaka, det vart funne flest fluger nær opninga av plasttunnelen.

Gule limfeller fangar begge kjønn. Då storleik vart samanlikna, fann me at hoer generelt var størst og hannar minst, men at fluger med middels storleik kunne vere begge kjønn. Det vart ikkje gjort ei systematisk undersøking av kjønn på fluger i fellene, så forskjellar i andel av kvart kjønn i dei ulike behandlingane vart difor ikkje undersøkt.

2.4.5 Konklusjon

Det var ingen signifikante forskjellar i fangst mellom feller utan lukt og feller i kombinasjon med lukt av ølgjær+sukker eller med ammoniumacetat. Det kan ikkje utelukkast at dette skuldast dispenserane som er brukt eller at lukta fordampa og forsvann etter kort tid. Det bør vidare undersøkjast om andre luktstoff er aktuelle, om andre dispensarar fungerer betre, om det bør fyllast på med luktstoff og om det er forskjellar i attraktivitet mellom kjønn.

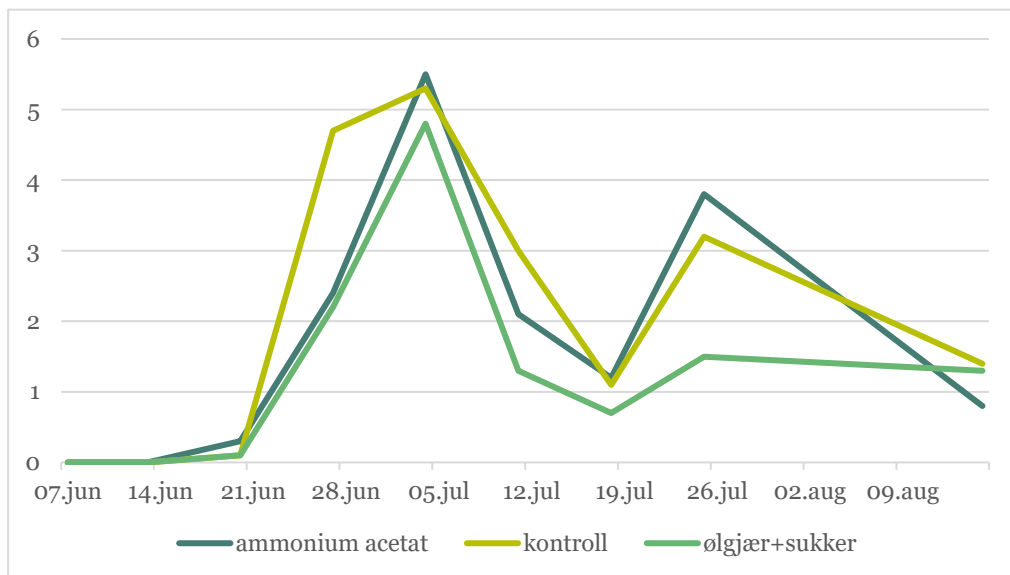
2.4.6 Resultattabellar og forsøksopplysningar

Tabell 2.4-2: Gjennomsnittleg fangst av kirsebærfluge (*Rhagoletis cerasi*) per felle i felt 1 og 2 (n = 10) søtkirsebærfelt i Ullensvang. Det var nytta gule feller. Felta er presentert og analysert kvar for seg. Ulike bokstavar svarar i signifikante forskjellar mellom behandlingar innan eit felt (p < 0,05).

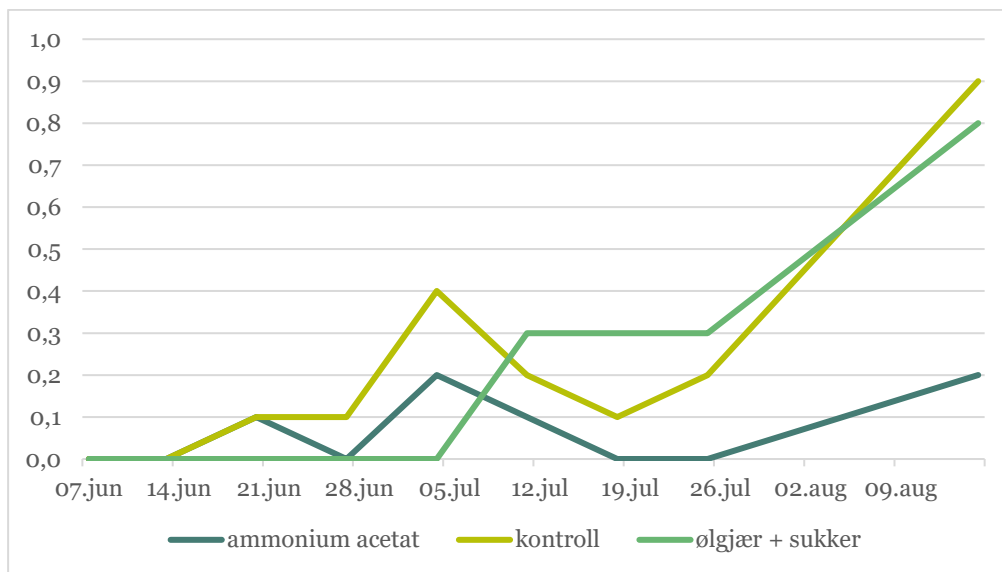
Felt	Behandling	Gjennomsnittleg fangst per felle i løpet av sesongen (n = 10)
1	Kontroll	18,8 a
	Ølgjær + sukker	11,9 a
	Ammoniumacetat	16,1 a
2	Kontroll	2,0 a
	Ølgjær + sukker	1,7 a
	Ammoniumacetat	0,6 a



Figur 2.4-1: Kart over felt 1 (venstre) og felt 2 (høgre). Sirklane viser plassering av gjentak. For felt 1 er det dei raude tala som viser rett plassering av gjentak 7 og 8.



Figur 2.4-2: Gjennomsnittleg fangst per felle (n = 10) i felt 1 ved kvar fellesjekk sesongen 2022.



Figur 2.4-3: Gjennomsnittlig fangst per felle (n = 10) i felt 2 ved kvar fellesjekk gjennom sesongen 2022.



Figur 2.4-4: Modningsgrad på søtkirsebær i området rundt felt 1 og 2. Bileta er tekne 30.6.22. Sorten Van til venstre og Lapins til høgre.

2.5 Tiltak mot bringebærbarkgallmygg i økologisk bringebær (nt-01/2022)

v/Nina Trandem (NIBIO), Stanislav Strbac (NLR Viken), Line Beate Lersveen (NLR Viken).

2.5.1 Finansiering

Utviklingsprøving NIBIO (KU-midler fra LMD) og Utviklingsprøving i småkulturer NLR (Jordbruksavtalen).

2.5.2 Formål

Målet var å undersøke effekt av to oljebaserte preparater mot larver og egg av barkgallmygg (*Resseliella theobaldi*) i økologisk bringebær, inkludert om preparatene gir sviskade på nye skudd. Larvene til gallmyggen åpner opp for plantesjukdommer som svekker eller dreper stengelen, et fenomen kalt «midge blight» på engelsk. Denne 'gallmyggsjuken' er et økende problem i norsk bringebærdyrking. Bringebærbarkgallmygg har tre generasjoner per år i Norge, og det er den første som er mest aktuell å bekjempe kjemisk. Larvene lever først og fremst nederst på stenglene. Feromonfeller kan brukes til å finne ut nøyaktig når voksne mygg klekker fra overvintrede pupper. Dette skjer i mai-juni.

2.5.3 Metoder

Det ble gjort to forsøk: ett feltforsøk før blomstring, med behandlingene vist i Tabell 2.5-1, og ett lite semifelt-forsøk etter høsting for å se etter direkte effekt av de to preparatene på larver. Fibro var i 2022 ikke godkjent i bringebær, og det ble gitt dispensasjon fra Mattilsynet til forsøket. Begge preparatene er tillatt i økologisk dyrking.

Tabell 2.5-1: Behandlinger prøvd mot bringebærbarkgallmygg før blomstring. Sprøyting skjedde kun mot de nederste 50 cm av stenglene, som er der larvene lever. Radavstanden i feltet var 3,5 m.

Ledd	Prep.nr.	Aktivt stoff	Handelsnavn	Konsentrasjon brukt	Væske per 100 m rad ¹⁾	Preparat per daa ¹⁾	Behandlings-tid ²⁾
1	-	Ubehandlet kontroll	-	-	0	0	-
2	Z1038	Paraffinolje på bærende skudd	Fibro	1 %	40 L	1146 mL	A
3	-	rapsolje+pyretrum på bærende skudd	Raptol	1 %	33 L	940 mL	A
4	-	rapsolje+pyretrum på bærende + nye skudd	Raptol	1 %	55 L	1574 mL	A

¹⁾ Faktisk forbruk i forsøket.

²⁾ Sprøytetid: A = Rett før blomstring.

2.5.3.1 Forsøksplan og plassering

Feltforsøket ble anlagt av NLR Viken i et økologisk felt med 'Glen Ample' i Holmestrand kommune. Forsøket var et randomisert blokkforsøk med 5 gjentak, der hver rute besto av 4 meter rad. Det ble brukt Nor-sprøyte med et arbeidstrykk på 4 bar (5 bar i Ledd 2) og dysetype TeeJet XR004. Sprøytingen skjedde 10.6.22. Det hang en feromonfelle for bringebærbarkgallmygg i feltet.

Semifeltforsøket ble utført etter høsting. Et utvalg årsskudd med mye larver av barkgallmygg ble fraktet fra forsøksfeltet til Foss forsøksgård på formiddagen 19.8.22, loddrett stående i pappkasser. Kl. 12 ble de (fortsatt stående) påsprøytet rent vann (4 stengler), 1 % Fibro (2 stengler) eller 1 % Raptol

(2 stengler) med en enkel sprayflaske til avrenning ved 16-20 °C. For å hindre regn på stenglene, ble de satt i et lagerrom ved 18 °C om natten. Forsøket ble avsluttet kl. 12 dagen etter.

2.5.3.2 Registreringer

Følgende registreringer ble utført av NLR-enheten:

- Mai-august: Ukentlig telling av feromonfelle.
- Rett før sprøyting: Undersøke to oppsprukne bærende skudd per gjentak (rad) for synlige larver.
- 12 dager etter sprøyting: Undersøke 10 bærende stengler med barksprekker per rute, og kategorisere dem med hensyn på tilstedeværelse av gallmygg (dvs. uten gallmygg/ med gallmygglarver/ kun egg). Undersøkelsen skjedde på den siden av raden som hadde mest angrep. Det ble også notert forekomst av evt. døde larver.
- 12 dager etter sprøyting: Undersøke forekomst av larver på årsskudd med oppsprekking og flekker som tydet på 'gallmyggsjuke'.
- Etter avsluttet bær-høsting: Leting etter stengler med larver til semifelt-forsøk. Opptelling av levende og døde larver 20.8.22 på stenglene (24 timer etter sprøyting).

2.5.3.3 Beregninger

Feltforsøket ble analysert som randomisert blokkforsøk med 5 gjentak med toveis variansanalyse i Minitab (GLM). Andel stengler med barkgallmygg ble arcsin-transformert før analysen, og det ble sjekket at residualene ikke avvokt signifikant fra normalfordeling med Anderson-Darling test. Semifeltforsøket ble ikke statistisk analysert.

2.5.4 Resultater og diskusjon

Det var mye fangst av barkgallmygg i feromonfella, og klekkingen av første generasjon voksne (fra overvintrede pupper) varte i minst 5 uker (Figur 2.5-1). Sprøytingen skjedde ca. to uker etter fangst-toppen for første generasjon. Det skulle da være både egg og små larver til stede. Ved registrering rett før sprøyting ble det ikke observert larver, men det er vanskelig å oppdage helt nyklekte larver (oransje-fargen kommer senere). Det var ikke aktuelt med senere sprøyting, fordi blomstringen begynte 4 dager senere (14.6.22), og ingen av de to preparatene er tillatt å bruke under blomstring.

Effekten av behandling på % bærende stengler med gallmygglarver eller -egg registrert 12 dager etter sprøyting var ikke statistisk forskjellige ($p=0.07$). Det er likevel verdt å merke seg Fibro-leddet, hvor samtlige 5 ruter hadde lite angrep (Tabell 2.5-2). I de to Raptol-leddene var det ikke tegn til effekt, heller ikke i leddet med størst væskemengde. Det var en sterk trend at gjentak 5, dvs. forsøksraden lengst vekk fra kanten av feltet, hadde mindre angrep enn de andre radene. Slik variasjon mellom radene, der angrepet blir mindre innover i feltet, er ikke uvanlig for angrep av barkgallmygg. Det ble i liten grad funnet døde larver, noe som ikke er overraskende med tanke på at de prøvde preparatene neppe har noen langvarig residueffekt på larver.

Når det gjelder antall nye skudd med synlig angrep var dette relativt beskjedent, og det var langt fra noen signifikante forskjeller (Tabell 2.5-2). Dette er ikke overraskende så tidlig i sesongen; ettersom angrep på nye skudd tiltar først i andre og tredje mygg-generasjon.

Det ble ikke observert sviskade på nye skudd 12 dager etter sprøyting i noen av rutene. Været ved sprøyting var overskyet og 16-18 °C, og det var også kontinuerlig overskyet i dagene etter, med ca. 2 mm nedbør dagen etter sprøyting.

I semifeltforsøket var det tydelig at larvene raskt svekkes av at stenglene kuttet. Fire stengler med til sammen 158 larver ble sprøytet med vann. Et døgn senere var 19-76% av disse larvene døde/ sterkt svekket. Dødeligheten var ikke noe høyere i de to stenglene sprøytet med Fibro (20% døde i begge stengler som ble sprøytet, $n=110$ larver) eller Raptol (2 og 48 % døde, $n=199$ larver).

2.5.5 Konklusjon

Det var ingen signifikant effekt, men en sterk tendens til effekt av Fibro i feltforsøket selv om observasjonene i semifelt-forsøket ikke tydet på god direkte effekt av Fibro på larver. Den eventuelle effekten kan da antagelig forklares av repellerende av eggleggende hunner eller god effekt på egg eller helt nyklekkede larver. Uansett er det vanskelig å dekke hele framkomsttiden til myggen med én sprøyting med et ikke-systemisk preparat uten residualvirkning. Det er nødvendig med mer utprøving av strategier mot bringebærbarkgallmygg, og Fibro er et av tiltakene som kan inngå i en strategi.

Det ble ikke påvist sviskader på blad av nye skudd i forsøket. Dette er nyttig informasjon ved evt. annen bruk av disse oljebaserte preparatene ved overskyet vær i bringebær rett før blomstring.

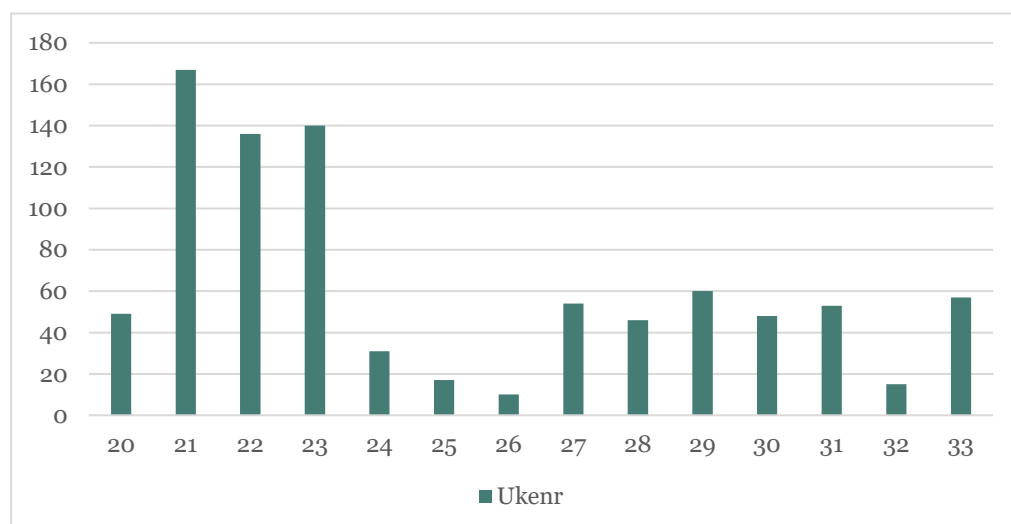
2.5.6 Resultattabeller og forsøksopplysninger

Tabell 2.5-2: Resultat fra feltforsøk mot bringebærbarkgallmygg i Holmestrand, utført av NLR Viken. Behandlingstid var 10.6.22 og registrering 22.6.22. Det ble brukt 1% væskekonsentrasjon i alle ledd, og bare sprøytet mot nederste 50 cm av stenglene. Tall i samme kolonne som har samme bokstav etter seg er ikke statistisk forskjellige på 5% nivå.

Ledd	Handelsnavn	Beskrivelse	% bærende stengler med gallmygg ¹⁾	Antall årsskudd med både larver og 'gallmygg-sjuka' ²⁾
1	-	Ubehandlet kontroll	27 a (10-60)	0,6 a
2	Fibro	Sprøyting på bærende skudd	4 a (0-11)	1,4 a
3	Raptol	Sprøyting på bærende skudd	29 a (0-80)	2,2 a
4	Raptol	Sprøyting på bærende + nye skudd	36 a (11-67)	2,2 a

¹⁾ Gjennomsnitt for de 5 rutene per ledd; 9 eller 10 stengler registrert per rute, med unntak av 4 (av 20) ruter som hadde færre enn 9-10 stengler. Verdier i parentes er min og maks av fem ruter.

²⁾ Sprekker og brunfiolette flekker.



Figur 2.5-1: Fangst av voksne bringebærbarkgallmygg i en feromonfelle hengt opp i forsøksfeltet 16.5.22 (uke 20). Fella hang i en usprøytet kontrollrute, 5 rader fra kanten. Fellefangst ble registrert hver 6.-8. dag. Det er kun hanner som fanges i slike feller. Sprøytingen i feltforsøket skjedde samme dag som felle-optellingen for uke 23. Uttaket av stengler til semifeltforsøket ble gjort samtidig med optellingen for uke 33.

Forsøksopplysninger – Feltforsøk							
Serie/forsøksnr	nt-01/2022			NLR-enhet/ sted:	Viken		
Anleggsrute:	4 meter rad med bringebær			Høsterute:	m x m		
Nærmeste klimastasjon:	Sande	km fra feltet: 16	Kartreferanse (UTM):	59°29'02"N, 10°05'32"Ø			
Sprøytetid med dato				A: 10.6.22	B: /	C: /	
Klokkeslett (fra-til) for sprøyting				09:45-11:30			
Utvikling/angrep av skadegjørere ved sprøyting, BBCH for ugras				Art:			
Utvikling av kultur ved sprøyting	BBCH:			57-59			
Sprøytetype: NOR-sprøyte							
Dysetype brukt: ...XR004	Dysetrykk i Bar:			4*		(*5 bar i ledd 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			
Jordfuktighet i sjiktet 2-10 cm	Svært tørt(1) - Tørt(2) - Middels fuktig(3) - Fuktig (4) - Svært fuktig (5)			4			
Vekstforhold siste uke før sprøyting	Optimale(1) - Gode (2) - Middels gode (3) - Dårlige (4) - Svært dårlige(5)			2			
Plantenes vannforsyning ved sprøyting:	Våte planter(1) - Tørre planter, saftspente(2) - Tørre planter (3) - Tørre planter, tørkepreget (4) - Tørre planter, slappe blad (5)			2			
Vind ved sprøyting, m/sek.	0-0,9 - 1,0-1,9 - Over 1,9 Hvor mye? Angi vindretning			0-0,9			
Lysforhold ved sprøyting	Skyfritt, sol (1) - Lettskyet, sol (2) - Lettskyet (3) - Overskyet (4)			4			
Vekstforhold første uke etter sprøyting	Optimale (1) - Gode (2) - Middels gode(3) - Dårlige(4) - Svært dårlige(5)			2			
Temperatur ved sprøyting, °C				16-18			
Relativ luftfuktighet (RF %) ved sprøyting				79			
Forkultur:				Jordart (Sand - Silt - Leir- Morene- Myrjord)			
Kultur art:				% leir	% silt	% sand	
Kultur sort:				% 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 delvis planlagt etter GEP-retningslinjer, men ikke godkjent som GEP-forsøk pga. avvik				Dato: 13.12.22	Ansvarlig: Nina Trandem		

3 Oversikt over skadedyrmidler i forsøk 2022

Tabell 3-1: Skadedyrmidler med i forsøk i 2022, sortert etter virksomt stoff

Virksomt stoff/ organisme	Handelspreparat	Prep. Nr.	g.v.s. i H.prep.	Importør	Forsøk	Side
acetamiprid	Mospilan	Z0994	200 g/kg	Nordisk alkali	s3/2022a-afs, s3/2022b-gj, nt-02/2022	5, 14, 18
azadiraktin	NeemAzal T/S	Z0989	10 g/l	Nordisk Alkali AB	s3/2022b-gj	14
<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>Aizawai</i>	Turex 50 WP	Z0932	50%	-	s3/2022b-gj	14
flonikamid	Teppeki	Z1009	500 g/kg	Nordisk Alkali AB	s3/2022a-gj	9
klorantraniliprol	Coragen	Z1005	200 g/l	DuPont	s3/2022a-afs, nt-02/2022	5, 18
parafinolje	Fibro	Z1038	797 g/l	Nordisk Alkali AB	s3/2022a-gj, nt-02/2022, nt-01/2022	5, 18, 28
pirimikarb	Pirimor	Z0937	500 g/kg	Felleskjøpet	s3/2022a-gj	9
rapsolje + pyretrumekstrakt	Raptol		825,3 + 9,17 g/L	Nordisk Alkali AB	nt-01/2022	28
spinosad	Conserve	Z0977	120 g/l	Dow Agr. Sc.	s3/2022a-afs	5
spirotetramat	Movento 100 SC	Z1006	100 g/l	Bayer	s3/2022a-afs, s3/2022a-gj, s3/2022b-gj, nt-02/2022	5, 9, 14, 18
sukroglyserid	Esten 80				s3/2022a-gj	9

4 Oversikt over skadedyr med i forsøk 2022

Tabell 4-1: Skadedyr med i forsøk i 2022

Norsk navn	EPPO code	Latinsk navn	Forsøk	Sidetall
Kålmøll	PLUTMA	<i>Plutella xylostella</i>	s3/2022a-afs	5
Blodlus	ERISLA	<i>Eriosoma lanigerum</i>	s3/2022a-gj	9
Rognebærmøll*	ARGYCO	<i>Argyresthia conjugella</i>	s3/2022b-gj, nt-02/2022	14, 18
Kirsebærflue	RHAGCE	<i>Rhagoletis cerasi</i>	s3/2022c-gj	24
Bringebærbarkgallmygg	THOMTE	<i>Resseliella theobaldi</i>	nt-01/2022	28

* Det ble også funnet liten fruktvikler (*Pammene rhediella*) og grå knoppviklar (*Hedya nubiferana*) i feromonfeller i forsøket s3/2022b-gj.

5 Vedlegg

Vedlegg 1 GEP-sertifikat

Mattilsynet

Sertifikat

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

NIBIO

Norsk institutt for bioøkonomi

Postboks 115

1431 Ås

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

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

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

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

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

Dato for godkjenning:

Etaldering 2/5-16
Peter Kryger Jensen
Peter Kryger Jensen
GEP revisor
Aarhus Universitet

25. mai 1999
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.