



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Biologisk veiledningsprøving 2021

Sopp- og skadedyrmidler

NIBIO RAPPORT | VOL. 8 | NR. 136 | 2022



Anette Sundbye (red.), Håvard Eikemo (red.), Belachew Asalf, Jorunn Børve, Andrea Ficke, Bjørn Arild Hatteland, Gunnhild Jaastad, Annette Folkedal Schjøll, Nina Trandem & Karin Westrum, Divisjon for bioteknologi og plantehelse

TITTEL/TITLE

Biologisk veiledningsprøving 2021. Sopp- og skadedyrmidler

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Anette Sundbye (red.), Håvard Eikemo (red.), Belachew Asalf, Jorunn Børve, Andrea Ficke, Bjørn Arild Hatteland, Gunnhild Jaastad, Nina Trandem & Karin Westrum.

| | | | | |
|-------------------|-----------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|----------------------|
| DATO/DATE: | RAPPORT NR./ REPORT NO.: | TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY: | PROSJEKTNR./PROJECT NO.: | SAKSNR./ARCHIVE NO.: |
| 09.11.2022 | 8/136/20222 | Åpen | 8389 | 18/00221 |
| ISBN: | ISSN: | ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES: | ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES: | |
| 978-82-17-03159-8 | 2464-1162 | 88 | 1 | |

OPPDRAUGSGIVER/EMPLOYER:

Flere

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Kirsten Semb Tørresen

STIKKORD/KEYWORDS:

Soppmidler, skadedyrmidler
Fungicider, insekticider

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Plantevern
Plant protection

SAMMENDRAG/SUMMARY:

Skadedyr: I 2021 er det utført forsøk med skadedyrmidler i eple, pære, plomme, prydrogn og jordbær. Her er det testet ulike midler mot blodlus, teiger, plommevikler, rognebærmøll og bladlus. I tillegg er det utført forsøk for å vurdere om feromon-forvirring kan brukes som planteverntiltak mot viklere i eple. Det er også undersøkt forekomst av sviskade på epleblad etter bruk av vegetabilsk olje.

Sjukdommer: Det er utført forsøk med soppmidler i bygg, løk, gulrot og eple. I bygg er det testet ulike varslingsmodeller i VIPS mot byggbrunflekk. I løk er det testet ulike beisemidler. I gulrot er det utført forsøk mot gropflekk og mot ulike lager- og bladflekksjukdommer. I eple er det gjort forsøk for å finne nye midler mot lagersjukdommer.

LAND/COUNTRY:

Norge

FYLKE/COUNTY:

Akershus

KOMMUNE/MUNICIPALITY:

Ås

STED/LOKALITET:

Ås

GODKJENT /APPROVED



BIRGITTE HENRIKSEN

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER



KIRSTEN SEMB TØRRESEN



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Forord

I denne rapporten presenteres resultater fra biologisk veiledningsprøving av sopp- og 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 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 godkjenningsprøving med ikke-godkjente midler på oppdrag fra plantevernmiddelfirmaer etter avtale få egne rapporter.

Det er laget en rapport fra hvert fagområde i NIBIO Divisjon for bioteknologi og plantehelse, dvs. soppjukdommer, skadedyr og ugras. Eventuell utprøving med vekstregulatorer kan også være tatt med i disse rapportene. Oppsettet i rapportene følger samme oppsett som tidligere år. For hver serie er det 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.

Alle forsøk er utført etter GEP-kvalitet (GEP=God Eksperimentell Praksis eller God EffektivitetsPrøving) hvis ikke annet er nevnt. Dette innebærer at det er utarbeidet skriftlige prosedyrer for alle aktuelle arbeidsprosesser. Disse prosedyrene, kalt standardforskrifter (SF'er), er samlet i en kvalitetshåndbok, 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 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 2021), Norsk Juletre og Telemark frøavlerlag 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, 09.11.22

Kirsten Semb Tørresen

Koordinator for utprøving av plantevernmidler

Innhold

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | Korn, åkerbønne og oljevekster | 5 |
| 1.1 | Testing av sjuksdomsmodeller i bygg (Serie 14022121.001) | 5 |
| 2 | Grønnsaker | 9 |
| 2.1 | Beising av setteløk før setting mot soppsykdommer, lagringsforsøk (BAT-01-2020/2021) | 9 |
| 2.2 | Beising av setteløk før setting mot soppsykdommer, feltforsøk (BAT-01-2021)..... | 13 |
| 2.3 | Bekjempelse av gropfleck i gulrot, lagringsforsøk (BAT-1a-2020/2021) | 19 |
| 2.4 | Bekjempelse av gropfleck i gulrot, feltforsøk (BAT-1a-2021) | 23 |
| 2.5 | Fungicidforsøk mot lagrings sykdommer i gulrot, lagringsforsøk (BAT-1b.2020/2021) | 27 |
| 2.6 | Fungicidforsøk mot lagrings sykdommer og bladflekk sykdommer i gulrot, feltforsøk (BAT-1b.2021) | 30 |
| 3 | Frukt og bær | 35 |
| 3.1 | Lagersprøyting i eple 2021 (Serie JB2021_1 og 2) | 35 |
| 3.2 | Tiltak mot blodlus (<i>Eriosoma lanigerum</i>) i eple (s3/2021a-gj) | 40 |
| 3.3 | Planteverntiltak mot teiger (orden Hemiptera) i norsk fruktproduksjon (s3/2021b-gj) | 45 |
| 3.4 | Feromon-forvirring som tiltak mot epleviklar (<i>Cydia pomonella</i>) og andre viklarar 2021 (s3/2001c-gj) | 50 |
| 3.5 | Planteverntiltak mot plommeviklar (<i>Grapholita funebrana</i>) (s3/2021d-gj) | 57 |
| 3.6 | Planteverntiltak mot teiger (orden Hemiptera) i økologisk epleproduksjon (s3/2021e-gj) | 62 |
| 3.7 | Screening i prydrogn av to mulige preparater mot rognebærmøll i eple (s3/2021a-nt)..... | 68 |
| 3.8 | Vegetabilsk olje på eple om sommeren – forekomst av sviskade på bladene (s3/2021b-nt) | 72 |
| 3.9 | Demonstrasjonsforsøk med BotaniGard WP (<i>Beauveria bassiana</i>) i table-top jordbær (s3/2021c-nt) | 77 |
| 4 | Oversikt over soppmidler med i forsøk 2021 | 82 |
| 5 | Oversikt over skadedyrmidler i forsøk 2021 | 83 |
| 6 | Oversikt over sjukdommer med i forsøk i 2021 | 84 |
| 7 | Oversikt over skadedyr med i forsøk 2021..... | 85 |
| 8 | Vedlegg | 86 |

1 Korn, åkerbønne og oljevekster

1.1 Testing av sjukdomsmodeller i bygg (Serie 14022121.001)

v/Andrea Ficke

1.1.1 Finansiering

Utviklingsprøving (Kunnskapsutviklingsmidler fra LMD til NIBIO)

1.1.2 Formål

Formålet med forsøket var å sammenligne tre ulike risikomodeller i bygg som varsler når det er behov for sprøyting mot byggbrunflekk. Modellene er tilgjengelige via vips-landbruk.no.

1.1.3 Metoder

1.1.3.1 Behandlinger

Behandlinger som var med i forsøksserien går fram av tabellen under.

Tabell 1.1-1: Behandlinger i forsøksserien

| Ledd | Behandling | Aktivt stoff | Handelsnavn | g a.i./daa | Preparat ml/daa | Behandlingstid ¹ | |
|------|--------------------------------|-----------------|--------------|------------|-----------------|-----------------------------|-------|
| 1 | Usprøytet | - | - | 0 | 0 | - | |
| 2 | Tidlig | Bixafen | Aviator Xpro | 6 | 80 | 47-49 | |
| | | Protiokonazol | | 12 | | | |
| 3 | Seint | Bixafen | Aviator Xpro | 6 | 80 | 59-60 | |
| | | Protiokonazol | | 12 | | | |
| 4 | Delt sprøyting tidlig og seint | Bezovindiflupyr | Elatus Era | 2,55 | 34 | 32 | |
| | | Protiokonazol | | 5,1 | | | |
| | | Bixafen | Aviator Xpro | 3 | | 40 | 59-60 |
| | | Protiokonazol | | 6 | | | |
| 5 | Model: FinBladflekk | - | Ingen varsel | | | | |
| 6 | Model: Fuktmodell | Bixafen | Aviator Xpro | 6 | 80 | 47-49 | |
| | | Protiokonazol | | 12 | | | |
| 7 | Model: VIPS Byggbrunflekk | Bezovindiflupyr | Elatus Era | 2,55 | 34 | 32 | |
| | | Protiokonazol | | 5,1 | | | |

¹)Sprøytetid ved utviklingsstadium (GS, BBCH)

1.1.3.2 Forsøksplan og plassering

Det ble anlagt et randomisert blokkforsøk i et felt med vårbygg 'Rødhette' ved siden av Kirkejordet i Ås (sådd 20.04. 2021, høstet 05.08.21, meteorologisk målestasjon Åsbakken). Det var 7 ulike behandlinger og 4 gjentak per behandling (ledd). Behandling med ulike fungicider på ulike tidspunkt (tidlig, seint og delt sprøyting) er listet i forsøksplan (Tabell 1.1-1). Elatus Era inneholder en SDHI (Benzovindiflupyr) og en azol/DMI (Protiokonazol) og Aviator Xpro inneholder en SDHI (Bixafen) og en azol/DMI (Protiokonazol).

1.1.3.3 Registreringer

Byggbrunflekk ble registrert på 25 planter per rute ved utviklingsstadium GS 77-80. Avling (15% vann) ble målt etter høsting (kg/daa, hektolitervekt og 1000-kornvekt) per rute.

1.1.3.4 Beregninger

Avlingsdata og sjukdomsdata ble analysert med Minitab, en-veis ANOVA, for å teste signifikante forskjeller mellom behandlinger med 95% sikkerhet. For å sammenligne parametere mellom ulike ledd har vi brukt Tukey's test med en feilrate på 5%.

1.1.4 Resultater og diskusjon

Vekstsesongen 2021 var relativt varm, med gjennomsnittlig temperatur på 16,6 °C i juni og 19,4 °C i juli og lite nedbør (1,3 mm i juni og 3,1 mm i juli) (Figur 1.1-1). Innhøsting av bygg var tidlig i 2021 (04.08.21). Usprøytet ledd hadde et gjennomsnittlig angrep av byggbrunflekk på 9,44%. Tidlig sprøyting og sein sprøyting reduserte angrep til hhv 2,90 og 4,17%, mens to ganger sprøyting med halv dose (tidlig og seint) reduserte angrep til 0,9%. Vi ser ingen signifikant forskjell mellom de tre behandlinger etter utviklingsstadium (ledd 2, 3 og 4) og usprøytet ledd (Tabell 1.1-2).

Fuktmodellen varslet om byggbrunflekkangrep ved utviklingsstadium GS 47-49, og ledd 6 ble sprøytet med full dose av Aviator Xpro. Dette førte til at sjukdomsangrep var ned til 2,99%. VIPS byggbrunflekkmodellen varslet tidligere ved utviklingsstadium GS 32 og angrepsgrad ved GS 77-80 var ned til 2,22%. Den finske FinBladflekkmodell varslet ikke om økt risiko for sjukdomsangrep og ledd 5 fikk derfor ikke noe fungicidbehandling. Angrep av byggbrunflekk i ledd 5 ved GS 77-80 var sammenlignbart med usprøytet kontroll (ledd 1). Dessverre var variasjonen mellom gjentak for stor for å se en signifikant forskjell mellom ledd som ble sprøytet etter ulike modeller. Sjukdomsdata viser en tendens til at fuktmodellen og VIPS byggbrunflekkmodellen fungerte bedre enn FinBladflekkmodellen, som undervurderte risiko av sjukdomsangrep.

Det var ingen signifikant forskjell i avling (kg/da) eller i tusenkornvekt mellom ulike behandlinger. Hektolitervekt i ledd 3 (sein sprøyting, full dose) og 4 (tidlig og sein sprøyting med halv dose) var signifikant høyere enn i ubehandlet ledd.

1.1.5 Konklusjon

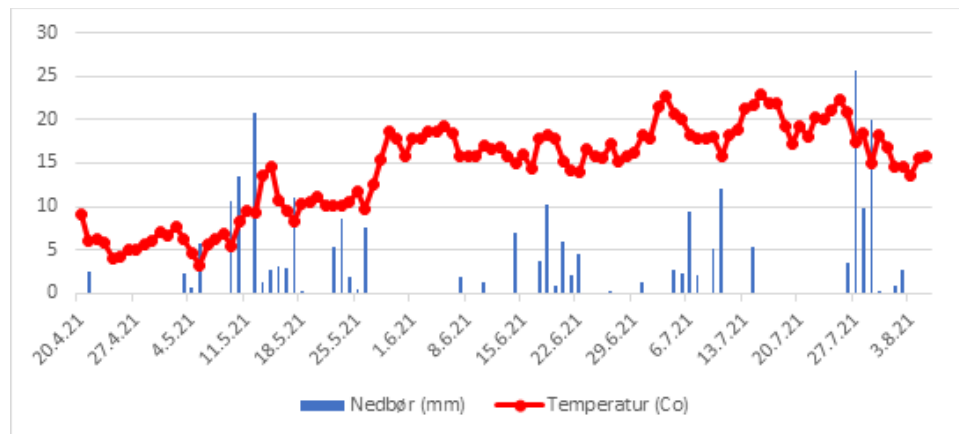
To ganger sprøyting (tidlig og seint) med halv dose har redusert angrep av byggbrunflekk mest og var signifikant lavere enn ingen sprøyting ved ledd 5, som fulgte FinBladflekkmodellen. VIPS og Fuktmodellen har redusert angrep av byggbrunflekk til under 5%, men forskjellen mellom modellene og ubehandlet ledd 1 var ikke signifikant. Sjukdomsreduksjon gav ikke signifikant utslag på avling eller tusenkornvekt. Hektolitervekt var påvirket og det ser ut som både sein sprøyting med full dose (ledd 3) og delt sprøyting (tidlig og seint med halv dose) økte hektolitervekt signifikant sammenlignet med ubehandlet ledd. Det var ikke tilstrekkelig og jevnt nok angrep av byggbrunflekk til å kunne trekke noe tydelige konklusjoner og forsøket bør gjennomføres igjen i 2022. Det anbefales å bruke 5 gjentak per behandling for å ta hensyn til stor variasjon mellom gjentakene.

1.1.6 Resultattabeller og forsøksopplysninger

Tabell 1.1-2: Gjennomsnittlig angrep av byggbrunflekk (%), avling (kg/da), 1000 kornvekt og hektolitervekt for vårbyggsort 'Rødhette' i Ås. P-verdier mindre enn 0,05 tyder på signifikant forskjell mellom minst to av leddene. Ikke signifikant er forkortet med 'i.s'.

| Ledd | Byggbrunflekk angrep (%) ved GS 77-80 | Avling (kg/da) | 1000 kornvekt (g) | HL-vekt (kg) |
|------|---------------------------------------|----------------|-------------------|--------------------|
| 1 | 9,44 ^{ab} | 429,04 | 37,3 | 60,2 ^a |
| 2 | 2,90 ^{ab} | 465,76 | 38,1 | 62,6 ^{ab} |
| 3 | 4,17 ^{ab} | 471,61 | 38,9 | 63,7 ^b |
| 4 | 0,96 ^a | 494,37 | 38,3 | 63,5 ^b |
| 5 | 10,89 ^b | 467,81 | 36,6 | 61,4 ^{ab} |
| 6 | 2,99 ^{ab} | 463,28 | 38,4 | 62,3 ^{ab} |
| 7 | 2,22 ^{ab} | 445,72 | 37,7 | 62,5 ^{ab} |
| P | 0,009 | 0, 604(i.s) | 0,368 (i.s) | 0,009 |

a, b (ulike bokstaver) indikerer at det er en signifikant forskjell mellom ulike verdier.



Figur 1.1-1: Gjennomsnittlig nedbør (mm) og temperatur (C°) målt ved Åsbakken fra 20.04,21 til 04.08.21.

| Forsøksopplysninger – Feltforsøk | | | | | |
|--|-------------------|--------------------|----------------------|-------------------|-----------|
| Serie/forsøksnr | NPLH14022121.001 | | NLR-enhet/ sted: | NIBIO Kirkejordet | |
| Anleggsrute: | 3 m x 8 m | | Høsterute: | 1,5 m x 7.65m | |
| Nærmeste klimastasjon: | Åsbakken | km fra feltet: 0.8 | Kartreferanse (UTM): | | |
| Sprøytetid med dato | | | :_10/_06 | :_16/_06_ | :_23/_06_ |
| Klokkeslett (fra-til) for sprøyting | | | 13 - 14 | 1430-1530 | 1030-1130 |
| Utvikling/angrep av skadegjørere ved sprøyting, BBCH for ugras | | | Art: | | |
| | | | Trt 4, 7 | Trt 2, 6 | Trt 3, 4 |
| Utvikling av kultur ved sprøyting | BBCH: | | 32 | 47-49 | 59-60 |
| Sprøytetype: | | | | | |
| Dysetype brukt: XR TeeJet 11002. | Dysetrykk i Bar:2 | | | | |
| Bruk av kontroll-lodd ved sprøyting. | Kg kontrolllodd: | Vekta viste (kg): | | | |
| Jordfuktighet i de øvre 2 cm | | | 1 | 2 | 4 |
| Svært tørt (1) - Tørt (2) - Middels fuktig (3) - Fuktig (4) - Svært fuktig (5) | | | | | |
| Jordfuktighet i sjiktet 2-10 cm | | | 2 | 2 | 4 |
| Svært tørt(1) - Tørt(2) - Middels fuktig(3) - Fuktig (4) - Svært fuktig (5) | | | | | |
| Vekstforhold siste uke før sprøyting | | | 2 | 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) | | | 2 | 3 | 3 |
| Vind ved sprøyting, m/sek. | | | 0-0,9 | 1,0-1,9 | 0-0,9 |
| 0-0,9 - 1,0-1,9 - Over 1,9 Hvor mye? Angi vindretning | | | | | |
| Lysforhold ved sprøyting | | | 1 | 3 | 1 |
| 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) | | | 21 | 18 | 20 |
| Relativ luftfuktighet (RF %) ved sprøyting (målt) | | | 65 | 58 | 63 |

| | |
|--------------|-------------------------|
| Forkultur: | Winter wheat (Jantarka) |
| Kultur art: | Barley |
| Kultur sort: | Rødhetta |

| | | | |
|---|--------|--------|--------|
| Jordart (Sand – Silt – Leir– Morene– Myrjord) | | | leir |
| % leir | % silt | % sand | |
| % organisk materiale | | | 5,6 |
| | | | pH 6,2 |

| | | | | | |
|------------------------|-------------------------------|------------|--------|------------------------------|--------------------|
| Så/sette/plantetid: | 20-4-21 | Spiredato: | 4-5-21 | Skytedato (evt. blomstring): | 18-6-21 BBCH 52-53 |
| Registreringsdato(er): | Kultur BBCH ved registrering: | | | | |
| Høstedata(er): | 5-8-21 | | | | |

Sprøyting, gjødsling og vanning på forsøket utenom forsøksbehandlingen

| Sprøyting | | | Vanning | | Gjødsling | | |
|--------------|----------|---------|---------|------|-----------|--------|---------|
| Middel | Mengde | Dato | mm | Dato | Slag | Kg/daa | Dato |
| Elatus Era | Trt 4, 7 | 10-6-21 | | | 22-3-10 | 10Kg N | 20-4-21 |
| Aviator Xpro | Trt 2, 6 | 16-6-21 | | | | | |
| Aviator Xpro | Trt 3, 4 | 23-6-21 | | | | | |

| | | | | |
|--|------------|------|-------------|--------------|
| 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) | | | | |
| Forsøket er utført etter godkjente GEP retningslinjer. | Dato:05/11 2021 Ansvarlig: Andrea Ficke (sign) | | | | |

2 Grønnsaker

2.1 Beising av setteløk før setting mot soppsykdommer, lagringsforsøk (BAT-01-2020/2021)

2.1.1 Finansiering

Jordbruksavtalen (NLR Småkulturer) og utviklingsprøving (KU-midler fra LMD til NIBIO).

2.1.2 Formål

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 var et standard beisemiddel i setteløk, men det går nå ut. Det er behov for å vite hvilke beisemidler som kan redusere overføring av soppsmitte med setteløk og redusere lagersykdommer i løk. Formålet med forsøket var utprøving av Topsin WG, Signum, Maxim 100 FS og Switch i kombinasjon med Apron XL og Serenade ASO for å redusere overføring av soppsmitte med setteløk.

2.1.3 Metoder

2.1.3.1 Behandlinger

Tabell 2.1-1: Oversikt over behandlinger og preparatmengde som ble brukt ved beising av setteløk som var smittet med løkbladgråskimmel.

| Ledd | Handels-navn | 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 | Serenade ASO | <i>Bacillus subtilis</i> stam QST 713 | 1600 ml Serenade | 80 ml Serenade ASO |

*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 ved dypping. 250 ml Maxim/tonn = 250 ml Maxim/50l vann.

2.1.3.2 Forsøksplan og plassering

Lagringsforsøkene var en fortsettelse av feltforsøk fra 2020. Det ble planlagt og gjennomført to feltforsøk hos Norsk Landbruksrådgiving Innlandet og NLR Viken i rød kepaløk, sort 'Redray'. Forsøkene var lagt ut som randomiserte blokkforsøk med fire gjentak og 6 ledd (Tabell 2.1-1). Det var 2,5 kg setteløk, 6 ledd * 4 gjentak = 24 sekker av 2,5 kg setteløk.

Smitting: Setteløk ble smittet med en sporesuspensjon av *Botrytis* spp. 5×10^4 konidier/ml. Konidier ble produsert på PDA og blandet i væske før de ble sprøytet på løken. Ca. 5 ml væske ble sprøytet på 1 kg setteløk. Løken sendes en dag etter smitting til NLR og ble beiset etter 3 -4 dager hos NLR.

Dyping: Preparatene ble blandet ved god omrøring med 5 liter vann i en 10 liters bøtte. Nettene med setteløk ble deretter lagt i beiseløsningen i 15-20 minutter, før de ble tatt opp og lagt til tørk.

Setting på ferdig gjødlede senger: Lagde 4 furer på sengen, satte løken i passende avstand i forhold til setteløkestørrelsen (10- 20 løk per meter) og klemte jorda tilbake i furene. 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).

2.1.3.3 Registreringer

Angrep av løkgråskimmel og eventuelt andre skadegjørere ble registrert våren 2021 etter 3-6 måneder på lager hos Norsk Landbruksrådgiving Innlandet og NLR Viken for forsøkene som startet i 2020. I tillegg til sjukdommer, ble avling (vekt) registrert. Resultat fra registreringer før lagring ble presentert i middelprøvsingsrapporten i 2020, mens resultater fra registreringer etter lagring og konklusjoner presenteres her.

2.1.3.4 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.

2.1.4 Resultater og diskusjon

Det var signifikant forskjell i vekttap, friske løk, og forekomst av løkgråskimmel mellom behandlinger ($P < 0,001$), men ingen signifikant forskjell i angrep av fusariose og andre sjukdommer i forsøk utført i Innlandet (Tabell 2.1-2).

I forsøk hos NLR Viken, det var også signifikant forskjell i vekttap, friske løk og forekomst av andre sjukdommer (Tabell 2.1-3). Av andre sjukdommer som ble funnet var løkgråskimmel basert på prøver identifisert på lab i NIBIO (Figur 2.1-1).

Generelt, Signum + Apron XL, Maxim 100FS + Apron XL, og Switch + Apron XL ga høyere andel friske løk og lavere angrepsgrad av løkgråskimmel (Tabell 2.1-2 og Tabell 2.1-3), sammenlignet med kontroll (ubeiset). Det ble ikke funnet signifikant forskjell i sjukdomsangrep der det var beiset med Serenade ASO og Topsin WG + Apron XL, men det var en tendens til mindre sjukdom der det var behandlet med Serenade ASO.

2.1.5 Konklusjon

Det var tydelig effekt av behandlinger mot sjukdommer. Signum + Apron XL, Maxim 100FS + Apron XL, og Switch + Apron XL gav god beskyttelse mot sykdommer sammenlignet med ubehandlet kontroll. Signum, Maxim 100 FS og Switch kan derfor brukes til å beise setteløk og redusere overføring av smitte og for å redusere lagringstap. Det vil være nødvendig å gjenta forsøket for å kunne si noe sikkert om effekten av disse preparatene som beisemiddel i setteløk.

2.1.6 Resultattabeller og forsøksopplysninger

Tabell 2.1-2: Resultat vist som vekttap, andel friske og med råter av rød kepaløk, sort 'Redray' etter lagring hos NLR Innlandet ved utak in 2021 (fra feltforsøk i 2020).

| Ledd | Handelsnavn | Vekttap (%) | Friske% | Løkgråskimmel (%) | Fusariose (%) | Andre råter (%) |
|-----------------------|-------------------------|-------------|-----------|-------------------|---------------|-----------------|
| 1 | Ubehandlet kontroll | 25,2a | 28,9b | 69,0a | 0,5 | 1,5 |
| 2 | Topsin WG + Apron XL | 21,1ab | 35,2b | 64,5a | 0 | 0,3 |
| 3 | Signum + Apron XL | 9,2b | 82,8a | 14,3b | 1 | 1,9 |
| 4 | Maxim 100FS* + Apron XL | 13,1ab | 82,5a | 12,8b | 4,4 | 0,2 |
| 5 | Switch + Apron XL | 11,6b | 78,9a | 14,7b | 4,5 | 1,9 |
| 6 | Serenade ASO | 21,8ab | 41,8b | 53,5a | 2,1 | 2,6 |
| Sign. nivå (P-verdi)* | | P < 0,001 | P < 0,001 | P < 0,001 | P = 0,4 | P = 0,3 |

* $P > 0.05$ = Ingen signifikans, og ulike bokstaver i kolonnen markerer signifikant forskjell (Tukey's test $P \leq 0,05$)

Tabell 2.1-3: Resultat vist som vekttap, andel friske og med råter av rød kepaløk, sort 'Redray' etter lagring hos NLR Viken ved utak i 2021 (fra feltforsøk i 2020).

| Ledd | Handelsnavn | Vekttap (%) | Friske% | Råter (løkgråskimmel + andre) % |
|-----------------------|-------------------------|-------------|-----------|---------------------------------|
| 1 | Ubehandlet kontroll | 32,5a | 12,8b | 87a |
| 2 | Topsin WG + Apron XL | 26,4ab | 4,9b | 95,1a |
| 3 | Signum + Apron XL | 19,3b | 42,6a | 57,3b |
| 4 | Maxim 100FS* + Apron XL | 19,9b | 44,5a | 55,5b |
| 5 | Switch + Apron XL | 18,8b | 57a | 43b |
| 6 | Serenade ASO | 23,8ab | 18,8b | 81,3a |
| Sign. nivå (P-verdi)* | | P < 0,001 | P < 0,001 | P < 0,001 |

* $P > 0.05$ = Ingen signifikans, og ulike bokstaver i kolonnen markerer signifikant forskjell (Tukey's test $P \leq 0,05$)



Figur 2.1-1: Løkprøver fra forsøket ved uttak etter lagring hos NLR Viken i 2021. Råte med gråskimmel, grønnmugg, og andre råte (A), løkgråskimmel og grønnmugg (B) og løkgråskimmel og sekundær råte (C) Foto: Lars-Arne Høgetveit.

2.2 Beising av setteløk før setting mot sopp sykdommer, feltforsøk (BAT-01-2021)

v/ Belachew Asalf og Vinh Hong Le (NIBIO)

2.2.1 Finansiering

Jordbruksavtalen (NLR Småkulturer).

2.2.2 Formål

Setteløk-kvalitet er en viktig faktor for å få til god løk-kvalitet. Dårlig setteløk gir dårlig løk-kvalitet 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 sopp smitte med setteløk og redusere lagersykdommer i løk. Formålet med forsøket var utprøving av Luna Privilege, Signum, Maxim 100 FS, og Switch i kombinasjon med Apron XL og Serenade ASO for å redusere overføring av sopp smitte med setteløk.

2.2.3 Metoder

2.2.3.1 Behandlinger

Tabell 2.2-1: Oversikt over behandlinger og preparatmengde som ble brukt ved beising av setteløk som var smittet med løkbladgråskimmel i feltforsøk i 2021.

| Ledd | Handels-navn | Virksomt stoff | Preparatmengde per 100 liter beisevæske* | Veid ut per 5 liter vann |
|------|---------------------------|--------------------------------------|--|--------------------------|
| 1 | Ubehandlet kontroll | vann | | |
| 2 | Luna Privilege + Apron XL | (Fluopyram + Metalaxyl-M) | 20 ml Luna P + | 1.2 g Luna P + |
| | | | 200 ml Apron XL | 10 ml Apron XL |
| 3 | Signum + | (Pyraclostrobin + boscalid) + | 200 g Signum + | 10 g Signum + |
| | Apron XL + | metalaxyl-M | 200 ml Apron XL | 10 ml Apron XL |
| 4 | Maxim 100 FS + Apron XL | Fludioksonil + | 500 ml Maxim + | 25 ml Maxim + |
| | | Metalaxyl-M | 200 ml Apron XL | 10 ml Apron XL |
| 5 | Switch + | (Cyprodinil + fludioksonil) + | 200 g Switch + | 10 g Switch + |
| | Apron XL | metalaxyl-M | 200 ml Apron XL | 10 ml Apron XL |
| 6 | Serenade ASO | <i>Bacillus subtilis</i> stam QST713 | 1600 ml Serenade | 80 ml Serenade ASO |

* Beregning av doser med Maxim 100 FS: Utfører 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 ved beising med dypping. $250 \text{ ml Maxim/tonn} = 250 \text{ ml Maxim}/50 \text{ l vann}$.

Beregning av dose med Signum = Maks dose pr daa: 100g/daa.

Beregning av dose med Serenade ASO = Maks dose pr daa: 800 ml/daa. 800 ml serenade/50 L vann. Beisemetode: dypping.

2.2.3.2 Forsøksplan og plassering

Det er gjennomført to feltforsøk hos Norsk Landbruksrådgiving Innlandet og NLR Viken i rød kepaløk, sorten 'Redray'. Forsøksfeltene ble anlagt som randomisert blokkforsøk med fire gjentak og 6 ledd (Tabell 2.2-1). Det var 2,5 kg setteløk, 6 ledd * 4 gjentak = 24 sekker av 2,5 kg setteløk.

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

Dyping: Preparatene ble blandet ved god omrøring med 5 liter vann i en 10 liters bøtte. Nettene med setteløk ble deretter lagt i beiseløsningen i 15-20 minutter, før de ble tatt opp og lagt til tork.

Setting på ferdig gjødlede senger: Lagde 4 furer på sengen, satte løken i passende avstand i forhold til setteløkestørrelsen (10- 20 løk per meter) og klemte jorda tilbake i furene. Lik setteavstand i hele feltet. Løken ble rykket 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).

2.2.3.3 Registreringer

Registreringsrute var 2 midtrader x 5 m. Oppkomst registrert to ganger (29.5. og 9.6.2021) hos NLR Innlandet og fire ganger (11.5, 15.5, 25.5. og 31.5.2021) hos NLR Viken med skala fra 1 – 5 (hvor 1 = få planter kommet opp, og 5 = alle planter kommet opp) for hver rute. Sykdomsangrep ble registrert i hver rute to ganger i felt sesongen 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 ande skadegjørere) etter 3-6 måneders lagring (våren 2022).

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 ingen signifikant forskjell mellom behandlinger på setteløkspiring (Tabell 2.2-2 og Tabell 2.2-3). I forsøk hos NLR Viken var det ingen påviste bladsjukdommer og hele feltet hadde friskt og fint bladverk. Det var signifikant forskjell mellom behandlinger på avling (vekt av 100 løk) og fusariose ved innlagring (Tabell 2.2-2). Det var også mye små løk i kontroll-leddet.

I forsøket hos NLR Innlandet, var det rust-angrep, men det var ikke signifikant forskjell mellom behandlinger. Det var signifikant forskjell mellom behandlinger på avling (vekt av 100 løk), på antall friske løk og på mengde løkgråskimmel (Tabell 2.2-3). Det var ingen signifikant forskjell mellom behandlinger på forekomst av fusariose (Tabell 2.2-3) Løken ligger på lager og vil bli tatt ut våren 2022 og undersøkt for lagersykdommer.

2.2.5 Konklusjon

Det var tydelig god effekt av alle midler mot fusariose hos NLR Viken. Forsøket bør gjentas for å kunne si noe sikkert om effekten av preparatene som beisemiddel i setteløk. For feltforsøket i 2021 kan det ikke trekkes konklusjoner før resultatene etter lagring er gjennomført og vurdert i 2022.

2.2.6 Resultattabeller og forsøksopplysninger

Tabell 2.2-2: Resultat fra feltforsøk 2021 i rød kepaløk, sort 'Redray' ved NLR Viken.

| Ledd | Handelsnavn | Spiring på 31.05.21 (skala 0-5) | Vekt per 100 løk (Kg) | Fusariose (%) |
|-----------------------|-------------------------|---------------------------------------|--------------------------|---------------|
| 1 | Ubehandlet kontroll | 5 | 10,9 b | 37,5a |
| 2 | Luna Priv + Apron XL | 5 | 13,8 ab | 6,2b |
| 3 | Signum + Apron XL | 5 | 13,7 a | 4,8 b |
| 4 | Maxim 100FS* + Apron XL | 5 | 14,2 a | 8,9 b |
| 5 | Switch + Apron XL | 5 | 12,8 ab | 6 b |
| 6 | Serenade ASO | 5 | 13,4 a | 15,5b |
| Sign. nivå (P-verdi)* | | | P = 0,01 | P < 0,001 |

*P > 0.05 = Ingen signifikans, og ulike bokstaver i kolonnen markerer signifikant forskjell (Tukey's test P ≤ 0,05)

Tabell 2.2-3: Resultat fra feltforsøk 2021 i rød kepaløk, sort 'Redray' ved NLR Innlandet.

| Ledd | Handelsnavn | Spiring 33 dager etter setting (skala 0-5) | Rust (%) 09. august | Vekt per 100 løk (Kg) ved inn lagring | Friske(%) | Løkgråskim mel (%) ved inn lagring | Fusariose (%) |
|-----------------------|---------------------------|--|------------------------|--|-----------|---|------------------|
| 1 | Ubehandlet kontroll | 5 | 7,5 | 9,9 | 76,5 b | 16,6 ab | 6,9 |
| 2 | Luna Priv + Apron XL | 4,75 | 7,9 | 11,2 | 96,6 a | 0,6 c | 2,8 |
| 3 | Signum + Apron XL | 5 | 7,7 | 11,3 | 88,7 ab | 7,9 abc | 3,4 |
| 4 | Maxim 100FS + Apron XL | 5 | 6,9 | 11,4 | 98,4 a | 1,6 bc | 0 |
| 5 | Switch + Apron XL | 5 | 7,2 | 11,4 | 96,1 a | 1,9 bc | 1,9 |
| 6 | Serenade ASO | 4,75 | 11,8 | 9,9 | 74,6 b | 18,8 a | 6,6 |
| Sign. nivå (P-verdi)* | | P = 0,56 | P = 0,66 | P = 0,01 | P < 0,001 | P = 0,002 | P = 0,1 |

*P > 0.05 = Ingen signifikans, og ulike bokstaver i kolonnen markerer signifikant forskjell (Tukey's test P ≤ 0,05)

Forsøksopplysninger – Feltforsøk

| | | | | | | | |
|---|--|-------------------|----------------------|---------------------------|----|----|--|
| Serie/forsøksnr | BAT-01-2021 | | Forsøksring: | NLR Innlandet | | | |
| Anleggsrute: | | | Høsterute: | 2 midrader (0,5 m) 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 kontrolllodd: | 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 ray' |

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

| | | | | | |
|------------------------|----------------------|------------|-------------------------------|------------------------------|--|
| Så/sette/plantetid: | 06.05 | Spiredato: | 28.5. | Skytedato (evt. blomstring): | |
| Registreringsdato(er): | 01.07 og 09.08, 2021 | | 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) – sykdommer (4) – Næringsmangel (5) – Lav pH (6) – annet (7, spesifiser over) | | | | |
| Andre merknader: | lagring 19.11.2021 | | | |
| Forsøket er utført etter godkjente GEP retningslinjer. | Dato: 21.12.2021 | Ansvarlig: Belachew Asalf (sign) | | |

Forsøksopplysninger – Feltforsøk

| | | | | | | | |
|--|------------------|-------------------|----------------------|---------------------------------------|----|----|--|
| Serie/forsøksnr | BAT-01-2021 | | Forsøksring: | NLR Viken | | | |
| Anleggstrute: | 1,8 m x 6 m | | Høsterute: | 0,9 x 5 m midrad = 4,5 m ² | | | |
| Nærmeste klimastasjon: | | | Kartreferanse (UTM): | | | | |
| Sprøytetid med dato Beiset 26.04.2021, Klokkeslett (fra-til) for sprøyting | | | A:18.04 | B | C: | D: | |
| 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 kontrolllodd: | 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: | Hvete |
| Kultur art: | Kepaløk |
| Kultur sort: | 'Red ray' |

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

| | | | |
|------------------------|-------------------|-------------------|-------------------------------|
| Så/sette/plantetid: | 26.04.21 | Spiredato:18.5.21 | Skytedato (evt. blomstring): |
| Registreringsdato(er): | 14.6.20- 14.08.20 | | Kultur BBCH ved registrering: |
| Høstedata(er): | 18.8.21 | | |

Sprøyting, gjødsling og vanning på forsøket utenom forsøksbehandlingen

| Sprøyting | | | Vanning | | Gjødsling | | |
|------------------------|--------|------|---------|------------|-------------|--------|----------|
| Middel | Mengde | Dato | mm | Dato | Slag | Kg/daa | Dato |
| Insekt X1 | | | | Ikke notet | 12 - 4 - 18 | 55 | 23.4.21 |
| Ugras x vanlig program | | | | | 12 -4 - 18 | 30 | 14.06.21 |
| Sopp ikke på forsøkt | | | | | Nitrabor | 30 | 21.06.21 |
| | | | | | Nitrabor | 25 | 03.07.21 |

| | | | | |
|--|------------|------|-------------|-------------|
| 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) – sykdommer (4) – Næringsmangel (5) – Lav pH (6) – annet (7, spesifiser over) | | | |
| Andre merknader: | Alle ledd 1 hang etter å veksten for ført til høsting. | | | |
| Forsøket er utført etter godkjente GEP retningslinjer. | Dato: 21.12.2021 | Ansvarlig: Belachew Asalf (sign) | | |

2.3 Bekjempelse av grovflekk i gulrot, lagringsforsøk (BAT-1a-2020/2021)

v/ Belachew Asalf (NIBIO)

2.3.1 Finansiering

Jordbruksavtalen (NLR Småkulturer) og utviklingsprøving (KU-midler fra LMD til NIBIO).

2.3.2 Formål

Jordboende algesopper angriper ofte gulrøtter i felt og utvikler seg på lager. De skadelige artene hører til slektene *Pythium* og *Phytophthora*. Grovflekk, forårsaket av minst fem ulike *Pythium* arter, er en viktig sykdom i gulrot. Ridomil Gold Granulat var effektivt mot grovflekk, men dette midlet er utgått. Formålet med forsøket var å undersøke effekten av ulike sprøytetider og -metoder med Serenade ASO (*Bacillus amyloliquifaciens* stamme QST 713) og Previcur Energy (fosetyl og propamokarb) mot grovflekk. Sprøytetid var enten ved såing eller 4 uker etter såing, og sprøytemetoder var bredsprøyting eller stripesprøyting.

2.3.3 Metoder

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

2.3.3.1 Behandlinger

Serenade ASO er testet ved 2 sprøytetider (ved såing og 4 uker etter såing) og 2 sprøytemetoder (stripesprøyte og bredsprøyte). Previcur Energy ble brukt som standard fungicid. Se Tabell 2.3-1.

Tabell 2.3-1: Oversikt over behandlinger, sprøytetid, og sprøytemetoder som ble brukt mot grovflekk i gulrot ved NLR Rogaland og NLR Viken.

| Ledd | Handelsnavn | Virksomt stoff | Handelspreparat pr. daa (per ledd) | Konsentrasjon virksomt stoff | Sprøytetid, Sprøytemetode |
|------|-----------------------|---|------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| 1 | Kontroll – ubehandlet | - | - | - | - |
| 2 | Serenade ASO | <i>Bacillus amyloliquifaciens</i> QST 713 | 800 ml (48 ml) | 13,96 g/l | ved såing, stripesprøytes |
| 3 | Serenade ASO | <i>Bacillus amyloliquifaciens</i> QST 713 | 800 ml (80 ml) | 13,96 g/l | ved såing, bredsprøytes |
| 4 | Serenade ASO | <i>Bacillus amyloliquifaciens</i> QST 713 | 800 ml (48 ml) | 13,96 g/l | 4 uker etter såing, stripesprøytes |
| 5 | Serenade ASO | <i>Bacillus amyloliquifaciens</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 | 4 uker etter såing, bredsprøytes |

2.3.3.2 Forsøksplan og plassering

Det er gjennomført 2 feltforsøk, og begge er gjennomført etter gjeldene GEP forskrifter.

Forsøk med gulrot ble utført i Viken og Rogaland, i regi av NLR Viken og NLR Rogaland. Begge steder ble det brukt gulrotsorten 'Romance'. Forsøksfeltene ble etablert i konvensjonelle gulrotfelt som har historiske gropflekk-problemer. Det var 6 behandlinger anlagt i randomisert blokkforsøk med fire gjentak. I Rogaland ble det utført 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.

Sprøytemetoder:

i) *Breisprøyting:* Feltet i Rogaland ble sprøytet med Nor-sprøyta med en bom med 3 dyser. Det ble brukt et arbeidstrykk på 1,8 bar med dysetype Hypro ULD 02-120 + TeeJet-4002E og en væskemengde tilsvarende 50 l væske/daa. Feltet i Viken ble sprøytet med Nor-sprøyta med en bom med 3 dyser. Det ble brukt et arbeidstrykk på 1,5-2,0 bar med dysetype Hypro ULD 02-120 og en væskemengde tilsvarende 50 l væske/daa.

ii) *Stripesprøyting:* Feltene på begge steder ble sprøytet en og en rad med dysetype Hypro ULD 02-120 og en væskemengde tilsvarende 50 l væske/daa.

2.3.3.3 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 gropflekk, ringråte, misdanning/forgreining og evt. andre råter. I tillegg ble det registrert angrepsgrad av gropflekk som antall flekker per gulrot og diameter av største flekker i 20 tilfeldig utvalgte gulrøtter.

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

Registrering etter lagring: Angrep av gropflekk, antall flekker per gulrot, flekkstørrelse på meget sterkt angrep (diameter av største flekk (mm) på 20 tilfeldig utvalgte røtter og eventuelt andre skadegjørere ble registrert etter 3-6 måneder på lager hos NLR Rogaland og hos NLR Viken. Resultat fra registreringer før lagring ble presentert i middelprøvingsrapporten i 2020, mens resultater fra registreringer etter lagring og konklusjoner presenteres her.

2.3.3.4 Beregninger

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

2.3.4 Resultater og diskusjon

Forsøk i Rogaland: Det var signifikant forskjell mellom sprøytetidspunktene (ved såing og fire uker etter såing) og mellom sprøytemetoder (breisprøyting og stripesprøyting) når det gjaldt antall gropflekk per gulrot og flekkstørrelse (Tabell 2.3-2). Det var mindre antall gropflekk på alle ledd utenom ledd 1 (kontroll) og ledd 6 (Previcur Energy), og flekkstørrelse per gulrot var størst i ledd 1 (Tabell 2.3-2). Det var mye tuppråte og gråskimmel, men det var ikke signifikant forskjell mellom behandlinger i vekttap, friske gulrøtter, angrep av tuppråte, gråskimmel, klosopp, gropflekk, gulrothvitflekk, ringråte, og andre råter (Tabell 2.3-2).

Forsøk i Viken: Det var ikke signifikant forskjell mellom behandlinger når det gjaldt vekttap, friske gulrøtter, angrep av gropflekk (flekkstørrelse), og andre råter. Det var signifikant forskjell mellom behandlinger når det gjelder antall gropflekk per gulrot (Tabell 2.3-3). Ingen av behandlingene ga bedre effekt mot gropflekk sammenlignet med ubehandla kontroll.

Det er varierende forekomst av gropfleck på de to lokalitetene. Det var mindre antall gulrøtter med gropfleck på forsøk utført i Rogaland enn utført i Viken.

2.3.5 Konklusjon

Sammenlignet med ubehandlet kontroll, ga ingen av behandlingene bedre effekt på gropfleck unntatt antall gropfleck i Rogaland. Det er ikke mulig å konkludere om effekt av behandlingene på gropfleck. Det var varierende forekomst av gropfleck og andre sykdommer på gulrøtter ved de to lokalitetene.

2.3.6 Resultattabeller og forsøksopplysninger

Tabell 2.3-2: Resultat fra lagringsforsøk i gulrot sorten 'Romance' utført av NLR Rogaland i 2020/2021.

| L e d d | Handels- navn | Vekt- tap (%) | Friske (%) | Tupp- råte (%) | Grå- skimmel (%) | Klosopp (%) | Grop- fleck(%) | Gulrot- hvitfleck (%) | Ringråte (%) | Grop- fleck størrelse (mm) | Antall grop- fleck per gulrot | Andre råter (%) |
|--------------------------|----------------------------|---------------------|---------------|-------------------|------------------------|----------------|-------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------------------------|---|-----------------------|
| 1 | Kontroll – ubehandlet | 4,9 | 38,3 | 26 | 29,3 | 4,3 | 20,5 | 17,8 | 4 | 9,2 a | 4,9 a | 29,5 |
| 2 | Serenade - såing-stripe | 4,1 | 35 | 24,3 | 21,3 | 5,3 | 28 | 12,5 | 3 | 6,5 b | 2,6 b | 24,3 |
| 3 | Serenade såing-bred | 4,1 | 48,8 | 21 | 23 | 5,3 | 15,5 | 14,5 | 7,5 | 6,4 b | 2,3 b | 16 |
| 4 | Serenade 4ues-stripe | 3,9 | 38,8 | 26,8 | 23,5 | 8,5 | 24 | 7,8 | 8,5 | 6,6 b | 1,9 b | 23,8 |
| 5 | Serenade 4ues-bred | 4,4 | 46,8 | 20,5 | 19,8 | 8,5 | 22 | 13,3 | 7,25 | 6,1 b | 2,0 b | 24,5 |
| 6 | Previcur E. 4ues-bred | 2,8 | 51,8 | 14,8 | 16,3 | 5,5 | 22,3 | 8,8 | 5,25 | 8,6 a | 2,9 b | 20,3 |
| Sign. nivå (P-verdi)* | | P = 0,89 | P = 0,43 | P = 0,45 | P = 0,83 | P = 0,84 | P = 0,75 | P = 0,41 | P = 0,55 | P <0,001 | P < 0,001 | P = 0,34 |

* $P > 0.05$ = Ingen signifikans, og ulike bokstaver i kolonnen markerer signifikant forskjell (Tukey's test $P \leq 0,05$)

Tabell 2.3-3: Resultat fra lagringsforsøk i gulrot sort 'Romance' utført av NLR Viken i 2020/2021.

| Ledd | Handelsnavn | Vekttap (%) | Friske (%) | Gropfleck (%) | Gropfleck størrelse (mm) | Antall gropfleck per gulrot | Andre råter (%) |
|-----------------------|------------------------|----------------|---------------|------------------|--------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| 1 | Kontroll – ubehandlet | 2,4 | 46,8 | 22,3 | 7,2 | 3,4 ab | 29,5 |
| 2 | Serenade -såing-stripe | 2,2 | 41,3 | 34,8 | 7,7 | 3,4 ab | 24,3 |
| 3 | Serenade såing-bred | 1,8 | 49,3 | 31,8 | 6,8 | 2,95 b | 16 |
| 4 | Serenade 4ues-stripe | 2,4 | 45,5 | 27,8 | 7,1 | 3,7 ab | 23,8 |
| 5 | Serenade 4ues-bred | 3,1 | 38 | 35,5 | 8,2 | 4,2 ab | 24,5 |
| 6 | Previcur E.4ues-bred | 0,7 | 37,5 | 39,8 | 8,2 | 4,4 a | 20,3 |
| Sign. nivå (P-verdi)* | | P = 0,12 | P = 0,79 | P = 0,12 | P = 0,21 | P = 0,04 | P = 0,34 |

* $P > 0.05$ = Ingen signifikans, og ulike bokstaver i kolonnen markerer signifikant forskjell (Tukey's test $P \leq 0,05$)

2.4 Bekjempelse av gropflekk i gulrot, feltforsøk (BAT-1a-2021)

v/ Belachew Asalf (NIBIO)

2.4.1 Finansiering

Jordbruksavtalen (NLR Småkulturer).

2.4.2 Formål

Jordboende algesopper angriper ofte gulrøtter i felt. De skadelige artene hører til slektene *Pythium* og *Phytophthora*. Gropflekk, 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 amyloliquifaciens* QST 713), og Previcur Energy (fosetyl og propamokarb) og Switch 62,5 WG (Fludioksonil + cyprodinil) mot gropflekk. Sprøytetid var ved såing eller 4 uker etter såing, og sprøytemetoder var bredsprøyting eller stripesprøyting.

2.4.3 Metoder

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

2.4.3.1 Behandlinger

Det ble testet Serenade ASO (to ulike doseringer) og 2 sprøytetider (ved såing og 4 uker etter såing) og 2 sprøytemetoder (stripesprøyte og bredsprøyte). Previcur Energy var brukt som standard fungicid. Ledd 3 og 6 var strategisk ledd som inkludere Switch 62,5 WG. Se Tabell 2.4-1.

Tabell 2.4-1: Oversikt over behandlinger, sprøytetid, og sprøytemetoder som ble brukt mot gropflekk i tidliggulrot ved NLR Rogaland og NLR Viken.

| Ledd | Handels-navn | Virksomt stoff | Handelspreparat pr. daa (per ledd) | Virksomt stoff pr. daa | Sprøytetid, Sprøytemetode |
|------|-----------------------|---|------------------------------------|------------------------|------------------------------------|
| 1 | Kontroll – ubehandlet | - | - | - | - |
| 2 | Serenade ASO | <i>Bacillus amyloliquifaciens</i> QST 713 | 800 ml (48 ml) | 13,96 g/l | ved såing, stripesprøytes |
| 3 | Serenade ASO | <i>Bacillus amyloliquifaciens</i> QST 713 | 800 ml (80 ml) | 13,96 g/l | ved såing, bredsprøytes |
| | Switch 62,5 WG | Fludioksonil + cyprodinil | 250 g/kg + 375g/kg | 80g/ | 4 uker etter såing, bredsprøytes |
| 4 | Serenade ASO | <i>Bacillus amyloliquifaciens</i> QST 713 | 800 ml (48 ml) | 13,96 g/l | 4 uker etter såing, stripesprøytes |
| 5 | Serenade ASO | <i>Bacillus amyloliquifaciens</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 | 4 uker etter såing, bredsprøytes |
| | Switch 62,5 WG | Fludioksonil + cyprodinil | 250 g/kg + 375g/kg | 80g/ | 4 uker etter såing, bredsprøytes |
| 7* | Serenade ASO | <i>Bacillus amyloliquifaciens</i> QST 713 | 800 ml | | ved såing, stripesprøytes |
| | Signum | boscalid + pyraclostrobin | 100 g x 2 | 267 g/kg + 67 g/kg | 1) 23.juli, og 2) 20 august |

*Ledd 7 er ekstra ledd med dyrkerpraksis (Serenade ASO 800ml/daa strip sprøyting over frø ved såing før jorda ble lagt over frø og sprøytet med Signum 100g/daa på 23.juli og 20 august 2021)

2.4.3.2 Forsøksplan og plassering

Det var planlagt 2 feltforsøk, men forsøket hos NLR Viken ble avsluttet på grunn av dårlig oppspiring av gulrot og ugrasproblematikk.

Forsøk med gulrot ble utført i Rogaland, i regi av NLR Rogaland. Gulrotsorten 'Romance' brukt. Forsøksfeltene ble etablert i konvensjonelle gulrotfelt som har historiske gropfleck-problem. Det var 6 behandlinger med i forsøket, som ble utlagt i randomisert blokkforsøk med fire gjentak. I tillegg ble det lagt til et ekstra ledd med dyrkerpraksis som ledd 7.

Sprøytemetoder: i) Breisprøyting: Feltet ble sprøytet med Nor-sprøyta med en bom med 3 dyser. ii) Stripesprøyting: Felten ble sprøytet en og en rad med dysetype Hypro ULD 02-120, og en væskemengde tilsvarende 50 l væske/daa.

2.4.3.3 Registreringer

Avlingen fra midtrad x 5 - 6 m talt og veid. Deretter ble 100 tilfeldige valgte røtter fra hver forsøksrute registrert for angrep av gropfleck, ringråte, 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.

2.4.3.4 Beregninger

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

2.4.4 Resultater og diskusjon

Det var signifikant forskjell mellom behandlinger når det gjaldt størrelse av flekkene og antall flekker per gulrot (Tabell 2.4-2). Men det var ikke signifikant forskjell mellom behandlingene når det gjaldt vekt av 100 gulrøtter, friske gulrøtter, prosent av gropfleck, eller usalgbare gulrøtter pga gropfleck (Tabell 2.4-2). Det var en tendens til at ledd 4 og dyrkingspraksis (ledd 7) ga mindre gropfleck og høyere friske gulrøtter. I tillegg til gropfleck-registrering, ble tall og vekt registrert, og gulrøtter sortert som klasse 1, greina og sprukne). Det var ingen signifikant forskjell mellom behandlingene på disse parameterne heller. Data var ikke presentert. det var lite forskjell i friske gulrøtter.

Gropfleck kommer vanligvis til syne i løpet av veksttiden, men kan utvikles videre under lagring. Derfor ligger gulrøtter fra forsøkene nå på lager, og skal etter lagring registreres på 2022.

2.4.5 Konklusjon

Effekt av det biologiske preparatet Serenade ASO (*Bacillus amyloliquefaciens* QST 713) og de strategiske leddene mht lagringssykdommer, vil bli klare etter endt lagringssesong våren 2022. Dette er bare et feltforsøk, så forsøket må gjentas på flere felt med større smittepress før man kan trekke konklusjoner om effekten av Serenade ASO og strategier for bruk.

2.4.6 Resultattabeller og forsøksopplysninger

Tabell 2.4-2: Avling og sykdomsangrep ved høsting, resultat fra feltforsøk i gulrot 'Romance' utført av NLR Rogaland i Rogaland. Leddlista går fram av Tabell 2.4-1

| Ledd | Handelsnavn | Vekt av 100 gulrøtter (Kg) | Friske (%) | Gropflekk (%) | Antall gropflekk per gulrot | Gropflekk størrelse (mm) | Usalgbar pga gropflekk (%) |
|-----------------------|---|----------------------------|------------|---------------|-----------------------------|--------------------------|----------------------------|
| 1 | Kontroll – ubehandlet | 14,9 | 60,3 | 28,3 | 1,9 a | 10 a | 13,3 |
| 2 | Serenade -såing-stripe | 14,6 | 68,3 | 22 | 1,46 abc | 7 b | 12,5 |
| 3 | Serenade såing-bred + Switch 62,5 WG | 14,6 | 70,3 | 17,3 | 1,2 bcd | 6,2 b | 9 |
| 4 | Serenade 4ues-stripe | 14,2 | 74 | 13,3 | 0,91 cd | 6,1 b | 7 |
| 5 | Serenade 4ues-bred | 15,7 | 56,8 | 25,8 | 1,1 bcd | 7,9 ab | 7 |
| 6 | Previcur E. 4ues -bred + Switch 62,5 WG | 13,8 | 58,8 | 27 | 1,49 ab | 8,9 ab | 15,5 |
| 7 | Dyrkerpraksis** | 14,8 | 80,5 | 14,5 | 0,86 d | 6,1 b | 6 |
| *sign. nivå (P-verdi) | | P= 0,39 | P = 0,3 | P = 0,37 | P < 0,001 | P < 0,001 | P = 0,54 |

* $P > 0.05$ = Ingen signifikans, og ulike bokstaver i kolonnen markerer signifikant forskjell (Tukey's test $P \leq 0,05$)

** Dyrkerpraksis = Serenade ved såing, Signum 23. juli og Signum 20. august.

Forsøksopplysninger – Hagebruksforsøk (del av SF463)

| | | | | | |
|--|------------------|------------------|-------------------|---------------|----------------------|
| Serie/forsøksnr | BAT 1a-2021 | | Forsøksring/Sted: | NLR Rogaland | |
| Anleggstrute: | 1,75 m x 8 m | | Høsterute: | Midtrad x 6 m | |
| Nærmeste klimastasjon: | Sola | km fra feltet: 2 | Koordinater | N: 58.868294 | Ø: 5.615183 |
| Sprøytetid med dato | | | A: 15/5 | B: 12/5 | C: / / D: / / E: / / |
| Klokkeslett (fra-til) for sprøyting | | | 9:00-10:00 | 7:30-8:30 | |
| Utvikling/angrep av skadegjørere ved sprøyting, BBCH for ugras, | Art: | | | | |
| | Art | | | | |
| | Art | | | | |
| Utvikling av kultur ved sprøyting | BBCH: | | 00 | 10 | |
| Sprøytetype: NOR-sprøyte | | | Nor-spr. | Nor-spr. | |
| Bruk av kontroll-lodd ved sprøyting. | Kg kontrolllodd: | 3,00 | Vekta viste (kg): | 3,00 | 3,00 |
| Dysetype brukt: Hypro ULD 02-120 + TEEJET 4002E | | | Dysetrykk i Bar: | 1,7 | 1,5 |
| Jordfuktighet i de øvre 2 cm | | | 3 | 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: 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 | 0-0,9 | |
| 0-0,9 - 1,0-1,9 - Over 1,9 Hvor mye? Angi vindretning | | | | | |
| Lysforhold ved sprøyting | | | 1 | 4 | |
| 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) | | | 9°C | 12°C | |
| Relativ luftfuktighet (RF %) ved sprøyting (målt) | | | 64 | 89 | |

| | | | | |
|--------------|---------------|---|----------|--------|
| Forkultur: | Tidlig gulrot | Jordart (Sand – Silt – Leir– Morene– Myrjord) | Sandjord | |
| Kultur art: | Gulrot | % leir | % silt | 0,3 |
| Kultur sort: | Romance | % organisk materiale | | pH 6,0 |

| | | | | | |
|------------------------|----------|------------|--|-------------------------------|--|
| Så/sette/plantetid: | 14.04.21 | Spiredato: | | Skytedato (evt. blomstring): | |
| Registreringsdato(er): | 06.09.21 | | | Kultur BBCH ved registrering: | |
| Høstedata(er): | 30.08.21 | | | | |

Sprøyting, gjødsling og vanning på forsøket utenom forsøksbehandlingen:

| Sprøyting | | | Vanning | | Gjødsling | | |
|-----------|--------|--------|---------|------|-------------|--------|------|
| Middel | Mengde | Dato | mm | Dato | Slag | Kg/daa | Dato |
| Karate | 15 ml | 7.7.21 | | | 12-4-18 | 70 | 27/3 |
| | | | | | 12 - 4 - 18 | 20 | 25/5 |

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

| | | | | |
|--|---|---------------------------|--|--|
| Årsak til evt. lavt avlingsnivå: | | | | |
| | Tørke (1) - Ugras (2) - Dårlig jordstruktur (3) - sjukdommer (4) - Næringsmangel (5) - Lav pH (6) - annet (7, spesifiser over) | | | |
| Andre merknader: | | | | |
| Forsøket er utført etter godkjente GEP retningslinjer. | Dato: 21/12-2021 | Ansvarlig: Belachew Asalf | | |

2.5 Fungicidforsøk mot lagringssykdommer i gulrot, lagringsforsøk (BAT-1b.2020/2021)

v/ Belachew Asalf

2.5.1 Finansiering

Jordbruksavtalen (NLR Småkulturer) og utviklingsprøving (kunnskapsutviklingsmidler fra LMD).

2.5.2 Formål

Lagringssykdommer er et stort problem i gulrot. Rovral 75 WG (virksomt stoff iprodion) var et effektivt middel mot flere sopper, men trekkes nå fra markedet. Formålet med forsøkene var å undersøke effekt av biologiske preparat og fungicider for bekjempelse av bladfleksopper og lagringssykdommer i gulrot.

2.5.3 Metoder

2.5.3.1 Behandlinger

Tabell 2.5-1: Oversikt over behandlinger og preparater som ble brukt mot lagringssykdommer og bladfleksykdommer i gulrot i 2020/2021.

| Ledd | Handelsnavn | Virksomt stoff | Handelspreparat pr. daa | Konsentrasjon virksomt stoff | Antall behandlinger og sprøytetider |
|------|------------------------------|---|-------------------------|-------------------------------------|---|
| 1 | Ubehandlet-kontroll | | - | - | - |
| 2 | Serenade ASO | <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> QST 713 | 400 ml x 4 | 13,96 g/l | 1: 60 dg etter såing; 2: 75 dg etter såing; 3: 90 dg etter såing; 4: 105 dg etter såing |
| 3 | Signum | boscalid + pyraclostrobin | 100 g x 2 | 267 g/kg + 67 g/kg | 1: 60 dg etter såing; 2: 75 dg etter såing |
| 4 | Switch 62.5 WG | Fludioksonil + Cyprodinil | 80 g x 2 | 250g/kg + 375 g/kg | 1: 60 dg etter såing; 2: 75 dg etter såing |
| 5 | Luna Sensation | Fluopyram + trifloxystrobin | 40 ml | 250g/l + 250g/l | 1: 60 dg etter såing |
| 6 | Luna sensation + Switch 62.5 | Fluopyram + trifloxystrobin + Fludioksonil + Cyprodinil | 40 ml + 80 g | 250g/l + 250g/l + 250g/kg + 375g/kg | 1: 60 dg etter såing; 2: 75 dg etter såing |

2.5.3.2 Forsøksplan og plassering

Det var planlagt og gjennomført to feltforsøk, og begge ble gjennomført etter gjeldene GEP forskrifter.

Forsøk med gulrot (sort 'Dailyance') ble utført i Rogaland, i regi av NLR Rogaland og (sort 'Namdal') ble utført i Vestfold, i regi av NLR Viken. Forsøksfelt ble etablert i konvensjonelt gulrotfelt som har historiske problemer med soppsykdommer. Det var seks behandlinger med i forsøkene som ble lagt ut i randomisert blokkforsøk med fire gjentak. Gulrøtter ble dyrket på seng med tre rader.

Feltene i NLR Rogaland ble sprøytet med Nor-sprøyta med 1 meter bom med 3 dyser. Det ble brukt et arbeidstrykk på 1,5-2,0 bar med dysetype Hypro ULD 02-120 og en væskemengde tilsvarende 50 l væske/daa. Feltene i NLR Viken ble sprøytet med Nor-sprøyta med 3 m bom med 3 dyser. Det ble brukt et arbeidstrykk på 1,5-2,0 bar med dysetype Hypro ULD 02-120 og en væskemengde tilsvarende 50 l væske/daa.

2.5.3.3 Registreringer

Registreringer etter høsting: 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, fusariose, klosopp, gulrothvitflekk, gropflekk, svartskurv, tuppråte og andre skader etter høsting. Gulrøtter ble høstet og veid den 15.09.2020, hvor sjukdommer ble registret den 25.11.2020 hos NLR Viken, og i uke 39 hos NLR Viken og uke 42 hos NLR Rogaland.

Registrering etter lagring: Angrep av gråskimmel, storknolla råtesopp, fusariose, klosopp, gulrothvitflekk, gropflekk, svartskurv, tuppråte og andre skader ble registrert ved uttak fra lager hos NLR Rogaland 12.04.2021 og hos NLR Viken 05-09.03.2021.

Resultat fra registreringer før lagring (ved høsting) ble presentert i middelprøvningsrapporten i 2020, mens resultater og konklusjoner fra registreringer etter lagring presenteres her.

2.5.3.4 Beregninger

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

2.5.4 Resultater og diskusjon

Det var signifikant forskjell mellom behandlingene i friske gulrøtter forsøk utført i NLR Rogaland og NLR Viken (Tabell 2.5-2 og Tabell 2.5-3). Ledd 3 (Signum) ga relativt høyere og friskere gulrøtter. Det var ikke signifikant forskjell mellom behandlinger i vekttap eller forekomst av sjukdommer f.eks. gråskimmel, storknolla råtesopp, fusariose, klosopp, gulrothvitflekk, gropflekk, svartskurv, tuppråte og andre skader (Tabell 2.5-2 og Tabell 2.5-3). Men det var varierende forekomst av lagringssjukdommer på de to lokalitetene. Det var relativt mere algesopper (gropflekk og ringråte) i forsøk utført i Rogaland enn i Viken.

2.5.5 Konklusjon

Det er varierende forekomst av lagringssjukdommer på de to lokalitetene. Signum ga flere friske gulrøtter i begge lagringsforsøkene. Sammenlignet med ubehandlet kontroll, så ga ingen av behandlingene bedre effekt mot soppsjukdommer, og derfor er det ikke mulig å konkludere angående effekt av behandlinger. I Rogaland var det mindre enn 40 % friske gulrøtter på alle ledd. Det vil være nødvendig å teste forskjellige preparater og strategier for å redusere avlingstap på grunn av lagringssjukdommer.

2.5.6 Resultattabeller og forsøksopplysninger

Tabell 2.5-2: Resultat fra lagringsforsøk i gulrot sort 'Dailyance' utført av NLR Rogaland, 2021.

| Ledd | Handelsnavn | Vekt-tap (%) | Friske røtter (%) | Grå-skimmel (%) | Tuppråte (%) | Klosopp (%) | Gropfleck (%) | Fusariose (%) | Ringråte (%) |
|-----------------------|------------------------------|--------------|-------------------|-----------------|--------------|-------------|---------------|---------------|--------------|
| 1 | Ubehandlet kontroll | 2,9 | 27,5 ab | 16,3 | 17,8 | 6,6 | 45,9 | 2,4 | 13,9 |
| 2 | Serenade ASO | 1,6 | 25,3 ab | 24,3 | 6,1 | 14,6 | 50,9 | 2,9 | 33 |
| 3 | Signum | 2,2 | 38,3 a | 17,4 | 9,1 | 3,25 | 39 | 1,5 | 13,5 |
| 4 | Switch 62,5 WG | 2,2 | 21,3 ab | 17,4 | 19,6 | 9,5 | 57,8 | 0 | 24 |
| 5 | Luna Sensation | 2,3 | 16,3 b | 29,4 | 13,3 | 17,1 | 55,3 | 1,8 | 35,3 |
| 6 | Luna sensation + Switch 62,5 | 4,5 | 34,3 ab | 15 | 17,4 | 5 | 43,8 | 0 | 17,1 |
| Sign. nivå (P-verdi)* | | P = 0,56 | P = 0,02 | P = 0,32 | P = 0,17 | P = 0,07 | P = 0,17 | P = 0,11 | P = 0,11 |

* $P > 0.05$ = Ingen signifikans, og ulike bokstaver i kolonnen markerer signifikant forskjell (Tukey's test $P \leq 0,05$)

Tabell 2.5-3 Resultat fra lagringsforsøk i gulrot sort 'Namdal' utført av NLR Viken, 2021.

| Ledd | Handelsnavn | Vekt-tap (%) | Friske røtter (%) | Grå-skimmel (%) | Tuppråte (%) | Klosopp (%) | Gropfleck (%) | Fusariose (%) | Svartskurv (%) |
|-----------------------|------------------------------|--------------|-------------------|-----------------|--------------|-------------|---------------|---------------|----------------|
| 1 | Ubeh-kontroll | 3,3 | 43,5 b | 14 | 12 | 7 | 24 | 0,8 | 0,8 |
| 2 | Serenade ASO | 3,1 | 56 ab | 7,5 | 12,3 | 4,5 | 20,3 | 0 | 1,8 |
| 3 | Signum | 3,5 | 64 a | 7 | 8,8 | 2,5 | 14 | 0,3 | 4,3 |
| 4 | Switch 62,5 WG | 2,7 | 55,5 ab | 5,75 | 14,8 | 3,3 | 15,8 | 0 | 0,8 |
| 5 | Luna Sensation | 3,3 | 56,5 ab | 7,5 | 10,5 | 5,5 | 19 | 1 | 0,5 |
| 6 | Luna sensation + Switch 62,5 | 2,9 | 61 ab | 6,5 | 12,5 | 1,8 | 15 | 1 | 2,5 |
| Sign. nivå (P-verdi)* | | P = 0,78 | P = 0,05 | P = 0,15 | P = 0,39 | P = 0,15 | P = 0,11 | P = 0,13 | P = 0,12 |

* $P > 0.05$ = Ingen signifikans, og ulike bokstaver i kolonnen markerer signifikant forskjell (Tukey's test $P \leq 0,05$)

2.6 Fungicidforsøk mot lagringssykdommer og bladfleksykdommer i gulrot, feltforsøk (BAT-1b.2021)

v/ Belachew Asalf (NIBIO)

2.6.1 Finansiering

Jordbruksavtalen (NLR Småkulturer).

2.6.2 Formål

Lagringssykdommer er et stort problem i gulrot. Rovral 75 WG (iprodion) var 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 bladfleksopper og lagringssykdommer i gulrot.

2.6.3 Metoder

2.6.3.1 Behandlinger

Tabell 2.6-1: Oversikt over behandlinger og preparater mot lagringssykdommer og bladfleksykdommer i gulrot i 2021.

| Ledd | Handelsnavn | Virksomt stoff | Handelspreparat pr. daa | Konsentrasjon virksomt stoff | Antall behandlinger og Sprøytetider |
|------|------------------------------|---|-------------------------|-------------------------------------|---|
| 1 | Ubehandlet-kontroll | | - | - | - |
| 2 | Serenade ASO | <i>Bacillus subtilis</i> QST 713 | 400 ml x 4 | 13,96 g/l | 1: 60 dg etter såing; 2: 75 dg etter såing; 3: 90 dg etter såing; 4: 105 dg etter såing |
| 3 | Signum | boscalid + pyraclostrobin | 100 g x 2 | 267 g/kg + 67 g/kg | 1: 60 dg etter såing; 2: 75 dg etter såing |
| 4 | Switch 62.5 WG | Fludioksonil + Cyprodinil | 80 g x 2 | 250g/kg + 375 g/kg | 1: 60 dg etter såing; 2: 75 dg etter såing |
| 5 | Luna Sensation | Fluopyram + trifloxystrobin | 40 ml | 250g/l + 250g/l | 1: 60 dg etter såing |
| 6 | Luna sensation + Switch 62.5 | Fluopyram + trifloxystrobin + Fludioksonil + Cyprodinil | 40 ml + 80 g | 250g/l + 250g/l + 250g/kg + 375g/kg | 1: 60 dg etter såing; 2: 75 dg etter såing |

2.6.3.2 Forsøksplan og plassering

Det er gjennomført to feltforsøk, og begge er gjennomført etter gjeldende GEP forskrifter.

Forsøk med gulrot (sort 'Brilliance') ble utført i Rogaland, i regi av NLR Rogaland og (sort 'Mokum') ble utført i Viken, i regi av NLR Viken. Forsøksfeltene ble etablert i konvensjonelt gulrotfelt som har historiske problemer med soppsykdommer. Gulrotfrø ble sådd 03.05.2021 hos NLR Viken, og 07.05.2021 hos NLR Rogaland. Det var seks behandlinger med i forsøkene som ble lagt ut i randomisert blokkforsøk med fire gjentak. Gulrøtter ble dyrket på seng med tre rader.

Feltene i NLR Rogaland ble sprøytet med Nor-sprøyta med 1 meter bom med 3 dyser. Det ble brukt et arbeidstrykk på 1,5-2,0 bar med dysetype Hypro ULD 02-120 og en væskemengde tilsvarende 50 l væske/daa. Forsøksfeltet i NLR Viken ble sprøytet med Nor-sprøyta med 4 dysers bom. Det ble brukt et arbeidstrykk på 1,5-2,0 bar med dysetype Hypro ULD 02-120 og en væskemengde tilsvarende 50 l væske/daa.

2.6.3.3 Registreringer

Sykdommer på bladverket (bladflekk (*Alternaria spp*, *Cercospora sp.*), mjøldogg, svartskurv (*Rhizoctonia spp*), gråskimmel og fusariose) ble registrert tre ganger i vekstsesongen (06.08.2021, 23.08.2021 og 14.09.2021) hos NLR Viken. Sykdommer på bladverket ble registrerte tre ganger i vekstsesongen (22.07.2021, 10.08.2021 og 04.10.2021) hos NLR Rogaland.

Høsting: 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, fusariose, klosopp, gulrothvitfleck, gropfleck, svartskurv, tuppråte, ringråte og andre skader etter høsting. Gulrøtter høstet på 24.09.2021 hos NLR Viken, og på 05.10.2021 hos NLR Rogaland.

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 ANOVA (GLM og mixed effekt model) i Minitab.

2.6.4 Resultater og diskusjon

For forsøk utført i Viken var det ikke mye angrep av bladsykdommer i felt. Det var ikke signifikant forskjell mellom behandlinger når det gjaldt angrep av alternaria-bladflekk og klosopp (Tabell 2.6-2). Det var ikke så mye bladsjukdommer i forsøksfeltet. Ved høsting ble det funnet flere soppsykdommer i forsøket hos NLR Viken, og blant annet ble gulrothvitfleck påvist ved innlagring. Det var ingen signifikant forskjell mellom behandlinger når det gjaldt avling, vekt på 100 gulrøtter, friske gulrøtter og forekomst av fusariose, gulrothvitfleck, tuppråte og svartskurv (Tabell 2.6-3). Det var påvist færre gråskimmel, gropfleck og andre sykdommer i noen ruter.

For forsøket utført i Rogaland ble det ikke funnet bladsykdommer i forsøksfeltet. Det var ingen signifikante forskjeller mellom behandlinger når det gjaldt avling, vekt på 100 gulrøtter, antall og vekt av klasse 1 gulrøtter per rute, friske gulrøtter, og gropfleck (Tabell 2.6-4).

2.6.5 Konklusjon

Det var generelt mindre forekomst av bladsykdommer i begge forsøksfeltene. Forekomst av sykdommer ved høsting varierer på gulrøtter ved de to lokalitetene. Effekt av behandlinger på lagringssykdommer vil bli klare etter endt lagringssesong våren 2022.

2.6.6 Resultattabeller og forsøksopplysninger

Tabell 2.6-2: Bladsjukdommer i feltforsøk i gulrot sort 'Mokum' utført av NLR Viken 2021. Resultat er gjennomsnitt av to registreringer.

| Ledd | Handelsnavn | Alternaria bladflekk (%) | Klosopp (%) |
|-----------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------|
| 1 | Ubehandlet- kontroll | 0,6 | 0,2 |
| 2 | Serenade ASO | 0,4 | 0,7 |
| 3 | Signum | 0,2 | 0,4 |
| 4 | Switch 62,5 WG | 0,3 | 0,6 |
| 5 | Luna Sensation | 0,6 | 0,3 |
| 6 | Luna sensation + Switch 62,5 | 1,2 | 0,2 |
| Sign. nivå (P-verdi)* | | P = 0,24 | P = 0,7 |

*P > 0.05 = Ingen signifikans, og ulike bokstaver i kolonnen markerer signifikant forskjell (Tukey's test P ≤ 0,05)

Tabell 2.6-3: Resultat fra feltforsøk i gulrot ved høsting, sort "Mokum", utført av NLR Viken, 2021.

| Ledd | Handelsnavn | Vekt per 100 gulrøtter (Kg) | 3-7 dager etter høsting (27.09.2021-01.10.2021) | | | | |
|-----------------------|------------------------------------|--------------------------------------|---|------------------|-----------------------------|-----------------|----------------|
| | | | Friske (%) | Fusariose (%) | Gulrot- hvitflekk (%) | Tuppråte (%) | Svartskurv (%) |
| 1 | Ubehandlet- kontroll | 9,0 | 89,3 | 2,8 | 7,8 | 0 | 0 |
| 2 | Serenade ASO | 8 | 91,8 | 1 | 6,5 | 0,3 | 0,5 |
| 3 | Signum | 8,3 | 92,3 | 1,3 | 6 | 0,3 | 0 |
| 4 | Switch 62,5 WG | 8,7 | 90,8 | 2,3 | 6,3 | 0 | 0 |
| 5 | Luna Sensation | 8,2 | 90 | 1,3 | 7,5 | 0 | 0,5 |
| 6 | Luna sensation + Switch 62,5 | 8,0 | 89,5 | 1,5 | 8,3 | 0 | 0,3 |
| Sign. nivå (P-verdi)* | | P = 0,86 | P = 0,77 | P = 0,26 | P = 0,86 | P = 0,56 | P = 0,49 |

*P > 0.05 = Ingen signifikans, og ulike bokstaver i kolonnen markerer signifikant forskjell (Tukey's test P ≤ 0,05)

Tabell 2.6-4: Resultat fra feltforsøk i gulrot ved høsting, sort 'Brilliance' utført av NLR Rogaland. 2021.

| Ledd | Handelsnavn | Vekt per 100 gulrøtter (Kg) | Friske (%) | Antall gulrøtter klasse 1 | Vekt av gulrøtter klasse 1 | Gropflekk (%) |
|-----------------------|------------------------------|--------------------------------|------------|---------------------------------|----------------------------------|------------------|
| 1 | Ubehandlet- kontroll | 8,7 | 96,3 | 470 | 40,6 | 3,8 |
| 2 | Serenade ASO | 8,3 | 96,8 | 480 | 37,8 | 3,3 |
| 3 | Signum | 9,2 | 94,3 | 448 | 39,8 | 5,8 |
| 4 | Switch 62,5 WG | 8,5 | 95 | 452 | 39,4 | 5 |
| 5 | Luna Sensation | 9,6 | 95,8 | 466 | 41,1 | 4,3 |
| 6 | Luna sensation + Switch 62,5 | 8,5 | 96,5 | 476 | 38,7 | 3,5 |
| Sign. nivå (P-verdi)* | | P = 0,62 | P = 0,19 | P = 0,19 | P = 0,93 | P = 0,19 |

*P > 0.05 = Ingen signifikans, og ulike bokstaver i kolonnen markerer signifikant forskjell (Tukey's test P ≤ 0,05)

Forsøksopplysninger – Feltforsøk

| | | | | | | | |
|--|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------------------|-------------|-----------|--|
| Serie/forsøksnr | BAT-1.1b-2021 | | Forsøksring: | NLR Viken/ Odberg | | | |
| Anleggsrute: | 6m x 2,1 m (3 rader) | | Høsterute: | 4m x 0,7 m (2,8 m ²) | | | |
| Nærmeste klimastasjon: | Kvelde | km fra feltet: ca 7 | Kartreferanse (UTM): | | | | |
| Sprøytetid med dato | | | A:26.7 | B: 9.8 | C:125.8 | D:7.9 | |
| Klokkeslett (fra-til) for sprøyting | | | 13:45 – 15:15 | 12:15-13:15 | 11:00-11:15 | 10:-10:15 | |
| Utvikling/angrep av skadegjørere ved sprøyting, BBCH for ugras, | | | Art: | - | | | |
| | | | | - | | | |
| Utvikling av kultur ved sprøyting | | | BBCH: | 39 | 42 | | |
| Sprøytetype: Nor-sprøyte | | | | | | | |
| Bruk av kontroll-lodd ved sprøyting. | Kg kontrollodd: | Vekta viste (kg): | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| Dysetrykk i Bar:HYPROULD 02-120 | | | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| Jordfuktighet i de øvre 2 cm | | | 1 | 3 | 2 | 2 | |
| Svært tørt (1) – Tørt (2) – Middels fuktig (3) – Fuktig (4) – Svært fuktig (5) | | | | | | | |
| Jordfuktighet i sjiktet 2-10 cm | | | 2 | 3 | 2 | 3 | |
| Svært tørt(1) – Tørt(2) – Middels fuktig(3) – Fuktig (4) – Svært fuktig (5) | | | | | | | |
| Vekstforhold siste uke før sprøyting | | | 2 | 3 | 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 | 2 | 2 | |
| Vind ved sprøyting, m/sek. | | | 0- 1,9V | 1- 1,9S | 1-1,9 N | 0 | |
| 0-0,9 - 1,0-1,9 - Over 1,9 Hvor mye? Angi vindretning | | | | | | | |
| Lysforhold ved sprøyting | | | 4 | 4 | 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) | | | 26 | 21 | 22 | 17,5 | |
| Relativ luftfuktighet (RF %) ved sprøyting (målt) | | | | 65 | 39 | 61 | |

| | |
|--------------|--------|
| Forkultur: | Hvete |
| Kultur art: | Gulrot |
| Kultur sort: | Mokum |

| | | | |
|---|------------------|---------------------|----|
| Jordart (Sand – Silt – Leir– Morene– Myrjord) | Lettleire/Morene | sandig silt og slit | |
| % leir | % silt | % sand | |
| % organisk materiale | | | pH |

| | | | | | |
|------------------------|---------|---------------|---|-------------------------------|---|
| Så/sette/plantetid: | 08.05 | Spiredato:25% | . | Skytedato (evt. blomstring): | - |
| Registreringsdato(er): | | | | Kultur BBCH ved registrering: | |
| Høstedato(er): | 13.9.20 | | | | |

Sprøyting, gjødsling og vanning på forsøket utenom forsøksbehandlingen

| Sprøyting | | | Vanning | | Gjødsling | | |
|---|--------|----------|---------|------------|--------------|-------------|-------------|
| Middel | Mengde | Dato | mm | Dato | Slag | Kg/daa | Dato |
| Sencor+ Fenix | 2 + 20 | 15.05.21 | | | 12 -4 18 | 60 | 2.05.21 |
| Sencor+ Fenix | 2 + 20 | 15.05.21 | | | polysulfate | 45 | 2.05.21 |
| Agil | 75 | 09.06.21 | | | 12-4-18 | 40 | 25.7, 10.8 |
| Select+ Centium.+Fenix | 3+3+25 | 16.06.21 | | | Flex Ny/ bor | 20 | 01.7.21 |
| Select+ Centium+Fenix | 3+3+20 | 23.06.21 | | | 12 -4 -18 | 25 | 05.08.21 |
| 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: | Rute 101 og 103 har minst røtter av alle ruter. Mekanisk skade? | | |
| | Tørke (1) – Ugras (2) – Dårlig jordstruktur (3) – sykdommer (4) – Næringsmangel (5) – Lav pH (6) – annet (7, spesifiser over) | | |
| Andre merknader: | Generelt bra forsøksfelt. 1 feilsprøyting 09.08.21 på rute 206 | | |
| Forsøket er utført etter godkjente GEP retningslinjer. Dato: 21.12.2021 Ansvarlig: Belachew Asalf (sign) | | | |

Forsøksopplysninger – Hagebruksforsøk (del av SF463)

| | | | | | | | |
|--|-----------------------|-------------------|-------------------|---------------|-----------|-------------|--|
| Serie/forsøksnr | BAT 1.1b-2021 | | Forsøksring/Sted: | NLR Rogaland | | | |
| Anleggsrute: | 1,75 m x 8 m | | Høsterute: | 1 drill x 6 m | | | |
| Nærmeste klimastasjon: | | | Koordinater | N:58,45'54.2 | | Ø:5,39'40.4 | |
| Sprøytetid med dato | | | A: 21/7 | B:4/8 | C:20/8 | D:6/9 | |
| Klokkeslett (fra-til) for sprøyting | | | 7:00-8:30 | 9:00-10:00 | 8:30-9:00 | 12:45-13:15 | |
| Utvikling/angrep av skadegjørere ved sprøyting, BBCH for ugras, | Art: | | | | | | |
| | Art | | | | | | |
| | Art | | | | | | |
| Utvikling av kultur ved sprøyting | | BBCH: | 40 | 42 | 43 | 44 | |
| Sprøytetype: NOR-sprøyte | | | Nor-spr. | Nor-spr. | Nor-spr. | Nor-spr. | |
| Bruk av kontroll-lodd ved sprøyting. | Kg kontrolllodd: 3,00 | Vekta viste (kg): | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | |
| Dysetype brukt: Hypro ULD 02-120 | | Dysetrykk i Bar: | 1,7 | 1,7 | 1,7 | 1,7 | |
| Jordfuktighet i de øvre 2 cm Svært tørt (1) - Tørt (2) - Middels fuktig (3) - Fuktig (4) - Svært fuktig (5) | | | 1 | 1 | 3 | 2 | |
| Jordfuktighet i sjiktet 2-10 cm Svært tørt(1) - Tørt(2) - Middels fuktig(3) - Fuktig (4) - Svært fuktig (5) | | | 2 | 2 | 3 | 2 | |
| Vekstforhold siste uke før sprøyting Optimale(1) - Gode (2) - Middels gode (3) - Dårlige (4) - Svært dårlige(5) | | | 2 | 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 | 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 | 0-0,9 | 0-0,9 | |
| Lysforhold ved sprøyting Skyfritt, sol (1) - Lettskyet,sol (2) - Lettskyet (3) - Overskyet (4) | | | 2 | 2 | 2 | 4 | |
| Vekstforhold første uke etter sprøyting Optimale (1) - Gode (2) - Middels gode(3) - Dårlige(4) - Svært dårlige(5) | | | 2 | 1 | 1 | 2 | |
| Temperatur ved sprøyting, °C (målt) | | | 19 | 15 | 15 | 18 | |
| Relativ luftfuktighet (RF %) ved sprøyting (målt) | | | 74 | 78 | 83 | 72 | |

| | | | | | | |
|--------------|------------|---|----------|--------|----|-----|
| Forkultur: | Gras | Jordart (Sand – Silt – Leir– Morene– Myrjord) | siltjord | | | |
| Kultur art: | Gulrot | % leir | % silt | % sand | | |
| Kultur sort: | Brilliance | % organisk materiale | | 8,5 | pH | 5,9 |

| | | | | | |
|------------------------|-----------------------|------------|-------------------------------|------------------------------|--|
| Så/sette/plantetid: | 07.5.21 | Spiredato: | | Skytedato (evt. blomstring): | |
| Registreringsdato(er): | 22/7, 10/8, 4/10/2021 | | Kultur BBCH ved registrering: | | |
| Høstedata(er): | 05.10.2021 | | | | |

Sprøyting, gjødsling og vanning på forsøket utenom forsøksbehandlingen:

| Sprøyting | | | Vanning | | Gjødsling | | |
|-----------|--------|------|---------|------|-----------|--------|------|
| Middel | Mengde | Dato | mm | Dato | Slag | Kg/daa | Dato |
| | | | | | 12-4-18 | 60 | |
| | | | | | K49% | 20 | |
| | | | | | Nitrabor | 15 | |
| | | | | | Bortrac | 0,4 | |

| | | | | |
|---|------------|------|-------------|-------------|
| 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) - sykdommer (4) - Næringsmangel (5) - Lav pH (6) - annet (7, spesifiser over) | | | | |
| Andre merknader: | | | | | |
| Forsøket er utført etter godkjente GEP retningslinjer. | Dato: 21.12-21 | Ansvarlig: Belachew Asalf | | | |

3 Frukt og bær

3.1 Lagersprøyting i eple 2021 (Serie JB2021_1 og 2)

v/Jorunn Børve (NIBIO)

3.1.1 Finansiering

Utviklingsprøving (KU-midler fra LMD til NIBIO).

3.1.2 Formål

Det er behov for å finne alternativ til Topsin WG (tiofanatmetyl) som har siste bruksår i 2021, for sprøyting mot lagersjukdommer i eple.

3.1.3 Metoder

3.1.3.1 Behandlinger

Behandlinger som var med i forsøksserien går fram av Tabell 3.1-1.

Tabell 3.1-1: Behandlinger i forsøk med kjemiske middel mot lagerråte i eple.

| Ledd | Virksomt stoff | Handelsnavn | gram v.s. | Preparat/100 l | Behandlingstid ¹⁾ |
|------|----------------|----------------|-----------|----------------|------------------------------|
| 1 | usprøyta | - | 0 | 0 | - |
| 2 | tiofanatmetyl | Topsin WG | 700 g/kg | 67 g | A |
| 3 | ditianon | Delan WG | 700 g/kg | 35 g | A |
| 4 | fluopyram | Luna Privilege | 500 g/l | 13 ml | A |
| 5 | pyrimetanol | Scala | 400 g/l | 75 ml | A |

¹⁾ Sprøytetid: A = 30 dager før forventet høsting

3.1.3.2 Forsøksplan og plassering

Det ble anlagt forsøk ved NLR Viken i Svelvik og NLR Vest i Loen i Nordfjord, som randomiserte blokkforsøk med 4 gjentak. Forsøkene ble sprøytet med Hardi trillebårsprøyte med rifle.

3.1.3.2.1 Registreringer

I henhold til planen ble følgende registreringer utført av NLR-enhetene:

- Vurdering av avling ved sprøyting og høsting (subjektiv skala 1-9 der 9 er 100% av treets potensial);
- Notert og bestemt årsaker til nedfall i hver rute en gang per uke fra sprøyting og til og med høsting.

Det ble høstet 240 epler med optimal modningsgrad per rute. Eplene ble transportert med kjølebil til NIBIO Ullensvang for lagring. Halvparten ble lagret ved 4°C frem til ca. 15. oktober og resten til ca. 1. desember. Eplene ble registrert for råte- og annen skadeutvikling ved avslutning av kjølelagring og etter 14 dager ved romtemperatur. Epler med lite utviklet råte ble lagt ved 20°C for videre utvikling frem til det var mulig å bestemme årsaken til råten. Det ble i tillegg tatt kvalitetsanalyser av frukt både før og etter simulert omsetning for å vite hvor representativ kvalitet de hadde. Resultatene fra kvalitetsanalysene blir ikke presentert i denne rapporten.

3.1.3.2.2 Beregninger

Forsøkene ble analysert som randomiserte blokkforsøk med 4 gjentak. Toveis variansanalyse ble utført med SAS prosedyren 'PROC GLM' (SAS Institute Inc. 2002-2012). SNK 5% ble brukt for å skille signifikante effekter mellom behandlinger.

3.1.4 Resultater og diskusjon

Forsøket i Svelvik ble mer variabelt enn forventet, da det var trær med mye avling og trær med lite avling i rutene. Dessuten var det trær med symptom på heksekost, noe som ga variasjon i fruktstørrelse. I forsøket i Loen var frukten jevnere i størrelse og modningsgraden på eplene i prøvene var mer uniform. Eplene fra Loen var mer modne enn eplene fra Svelvik ved høsting.

Før høsting: Observasjoner av nedfall fra sprøyterutene ble gjort til sammen seks ganger i Svelvik, det vil si fra en uke etter sprøyting og til og med høsting. Avlingsnivået ble ikke vurdert for hver rute. Ved første telling var det mer nedfall i usprøyta ruter enn i ruter sprøyta med Luna Privilege. Det var ingen forskjeller mellom behandlingene ved de neste tellingene, men ved høsting var det mer nedfall i usprøyta ruter enn i ruter sprøyta med Luna Privilege, Topsin eller Scala. Det var ikke signifikant forskjell i omfang av begerråte og innråte mellom behandlingene (Tabell 3.1-2).

I Loen ble det talt nedfall to ganger før høsting og ved høsting. Avlingsnivået i alle rutene ble vurdert til 100-110% av potensialet til trærne. Det var ikke forskjeller mellom rutene i nedfall eller begerråte (Tabell 3.1-3).

Etter lagring: Ved det første uttaket fra lager var omfanget av råte i snitt av alle behandlinger 4 % (Svelvik) og 10% (Loen) etter 14 dager ved 20 °C. Det var fysiologisk skade på 2% av eplene fra Svelvik, men ikke på eplene fra Loen. Ved uttak fra kjølelager seks uker senere var det totalt 0,2% fysiologisk skade og 3,3% råte på eplene fra Loen og 1,7% fysiologisk skade og 0,5% råte på eplene fra Svelvik. Etter 14 dager ved 20°C var omfanget økt til 3% fysiologisk skade og 22% råte på eplene fra Loen og 7% fysiologisk skade og 2,5% råte på eplene fra Svelvik. Det var ingen forskjeller mellom behandlingene etter simulert omsetning i desember. For epler fra forsøket i Loen var det ingen forskjeller ved simulert omsetning i oktober, men for eplene fra forsøket i Svelvik var det færre råte epler fra trær sprøytet med Luna Privilege enn de som var sprøytet med Topsin, Delan eller Scala før høsting (Tabell 3.1-4).

Det ble observert flere ulike sykdommer på eplene. En forebyggende sprøyting så nær fram mot høsting som mulig, skal i teorien ha virkning mot de soppene som kan etablere nye infeksjoner rett før eller etter høsting. I hovedsak har det vært antatt at det er viktig å sette inn tiltak mot soppene som er årsak til kjølelagersopp og bitterråte. Disse var dominerende årsak til den identifiserte råten på eplene fra begge forsøkene. I tillegg kan gråskimmel-infeksjoner starte i små sår og sprekker rett før eller etter høsting. Det var lite utviklet gråskimmel-råte, men en del epler hadde tørr begerråte som ikke var sortert ut under høsting. Infeksjoner av *Fusarium* kan starte i småsprekker nær høsting, men kan også dannes tidligere som råte inne i eplene, rundt kjernen (innråte). Dersom epler med innråte ikke faller av før høsting, vil de kunne utvikle råte under lagring. Det ble funnet innråte på nedfallet i forsøket i Svelvik. I Loen ble det ikke registrert innråte før høsting. Omfanget av *Fusarium*-råte etter lagring var like stort som bitterråte og kjølelagersopp hver for seg på eplene fra Svelvik, mens på eplene fra Loen var det omtrent 1/3 av omfanget av bitterråte i desember. Gul monilia er en sykdom som kan utvikle seg mens frukten henger på treet, og angrep er knyttet til fysiske skader på fruktene. Feltet i Svelvik hadde angrep av eplevikler, en skade som kan være inngangsport for gul monilia. Sjukdommen kan også utvikles under lagring. Samlet var det lite gul monilia under lagring.

3.1.5 Konklusjon

Forsøkene viste at sprøyting med et kjemisk middel 30 dager før forventet høsting av eplesorten 'Rød Aroma' ikke reduserte det totale omfanget av råte etter 14 dager simulert omsetning hverken i oktober eller desember i forhold til ingen sprøyting. Sprøyting reduserte heller ikke omfang av bitterråte og kjølelagersopp. Resultatene var uventa, spesielt for epler lagra til desember, men skyldes trolig variasjoner innad i feltene med hensyn til smitte av ulike sykdommer.

3.1.6 Resultattabeller og forsøksopplysninger

Tabell 3.1-2: Antall epler på bakken fem uker før høsting og ved høsting i forsøk med alternative kjemiske middel mot lagerråte i eple ('Rød Aroma') i Svelvik. Totalt antall epler på bakken og andel av disse med begerråte (%) og innråte (%). Gjennomsnitt av fire gjentak.

| Behandling | Nedfall fem uker før | Nedfall ved høsting | Nedfall totalt | Begerråte (%) | Innråte (%) |
|----------------|----------------------|---------------------|----------------|---------------|-------------|
| Ubehandla | 7,5 a | 8,3 a | 38,3 a | 6,4 a | 1,7 a |
| Topsin WG | 3,3 ab | 1,8 b | 19,0 a | 9,5 a | 10,4 a |
| Delan WG | 4,5 ab | 5,3 ab | 33,3 a | 11,2 a | 2,0 a |
| Luna Privilege | 1,0 b | 1,8 b | 9,0 a | 4,6 a | 0 a |
| Scala | 2,3 ab | 1,5 b | 13,8 a | 12,9 a | 1,3 a |
| P-verdi | 0,0391 | 0,0160 | 0,0809 | 0,8543 | 0,1708 |

Tabell 3.1-3: Antall epler på bakken to uker før høsting, en uke før høsting, og ved høsting i forsøk med alternative kjemiske middel mot lagerråte i eple ('Rød Aroma') i Loen. Totalt antall epler på bakken og andel av disse med begerråte (%). Gjennomsnitt av fire gjentak.

| Behandling | Nedfall to uker før | Nedfall en uke før | Nedfall ved høsting | Totalt | Begerråte (%) |
|----------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------|---------------|
| Ubehandla | 2,3 | 7,3 | 8,8 | 18,3 | 7,7 |
| Topsin WG | 2,7 | 6,0 | 15,8 | 24,5 | 5,0 |
| Delan WG | 4,0 | 7,5 | 16,8 | 28,3 | 1,2 |
| Luna Privilege | 4,0 | 10,5 | 12,3 | 26,8 | 5,6 |
| Scala | 2,0 | 6,7 | 7,7 | 16,3 | 3,7 |
| P-verdi | 0,8195 | 0,4279 | 0,3546 | 0,3765 | 0,1896 |

Tabell 3.1-4: Råte (%) og sum av kjølelagersopp og bitteråte og råteflekker uten opphav i fysiske skader (%) etter simulert omsetning i 14 dager ved 20°C i oktober og desember på epler fra trær sprøytet med alternative kjemiske middel mot lagerråte i eple ('Rød Aroma') i Svelvik og Loen. Gjennomsnitt av fire gjentak.

| | Oktober | | Desember | |
|----------------|----------|---|----------|---|
| | Råte (%) | Kjølelagersopp, bitteråte og råteflekker på epler uten skader (%) | Råte (%) | Kjølelagersopp, bitteråte og råteflekker på epler uten skader (%) |
| Loen | | | | |
| Ubehandla | 12,0 a | 11,3 a | 29,3 a | 26,0 a |
| Topsin WG | 7,0 a | 5,5 a | 22,3 a | 15,0 a |
| Delan WG | 7,3 a | 5,8 a | 17,0 a | 12,3 a |
| Luna Privilege | 14,3 a | 12,5 a | 29,3 a | 26,8 a |
| Scala | 9,0 a | 8,0 a | 17,3 a | 13,3 a |
| P-verdi | 0,4979 | 0,4338 | 0,4954 | 0,2166 |
| Svelvik | | | | |
| Ubehandla | 2,3 ab | 1,3 a | 5,3 a | 3,0 a |
| Topsin WG | 5,8 a | 1,0 a | 1,3 a | 0,8 a |
| Delan WG | 5,5 a | 0,5 a | 2,3 a | 1,0 a |
| Luna Privilege | 0,5 b | 0,3 a | 1,3 a | 1,0 a |
| Scala | 5,8 a | 1,5 a | 2,3 a | 1,0 a |
| P-verdi | 0,0052 | 0,3145 | 0,4198 | 0,4920 |

Forsøksopplysninger – Feltforsøk-NLR Vest

| | | | | | | |
|---|-----------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|------|--|
| Serie/forsøksnr | JB 2021-1 | | NLR-enhet/ sted: | NLR Vest, Nordfjord | | |
| Anleggsrute: | 8,75 m x 3,5 m | | Høsterute: | 7,5 m (6 tre) x 3,5 m | | |
| Nærmeste klimastasjon: | Loen | km fra feltet: 3,5 km | Kartreferanse (UTM 32): | Ø:383540, N:6861949 | | |
| Sprøytetid med dato | | | A:23/08 | B: / | C: / | |
| Klokkeslett (fra-til) for sprøyting | | | 11-14.30 | | | |
| Utvikling/angrep av skadegjørere ved sprøyting, BBCH for ugras | | | Art: | Eple | | |
| Utvikling av kultur ved sprøyting | | | BBCH: | 77 | | |
| Sprøytetype: Riflesprøyting, 50 m slange på Hardi trillebårspøyte | | | | | | |
| Dysetype brukt: justerbar dysepiss på riflespsprøyte. Dysetrykk i Bar: ca 8 | | | | | | |
| Bruk av kontroll-lodd ved sprøyting. | Kg kontrollodd: | Vekta viste (kg): | | | | |
| 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 | | | 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 - 1,0-1,9 - Over 1,9 Hvor mye? Angi vindretning | | | 0-0,9 | | | |
| 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) på klimastasjon Loen | | | 18,5 | | | |
| Relativ luftfuktighet (RF %) ved sprøyting (målt) på klimastasjon Loen | | | 61,6 | | | |

| | |
|--------------|------------|
| Forkultur: | Eple |
| Kultur art: | Eple |
| Kultur sort: | Raud Aroma |

| | | | | | |
|---|--|--------|-------------------|--------|--|
| Jordart (Sand - Silt - Leir- Morene- Myrjord) | | | Siltig mellomsand | | |
| 5-10 % leir | | % silt | | % sand | |
| 4,5 % moldinnhold | | | | pH 5,9 | |

| | | | | | |
|------------------------|-----------|-------------------------------|--|------------------------------|--|
| Så/sette/plantetid: | | Spiredato: | | Skytedato (evt. blomstring): | |
| Registreringsdato(er): | | Kultur BBCH ved registrering: | | | |
| Høstedata(er): | 22.-23.09 | | | | |

Sprøyting, gjødsling og vanning på forsøket utenom forsøksbehandlingen

| Sprøyting | | | Vanning | | Gjødsling | | |
|---------------------------|--------|------|---------|------|-----------|--------|------|
| Middel | Mengde | Dato | mm | Dato | Slag | Kg/daa | Dato |
| 7 ganger med soppmiddel | | | | | | | |
| 2 ganger med insektmiddel | | | | | | | |

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

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

| | | |
|--|------------------|--------------------------------|
| Forsøket er utført etter godkjente GEP retningslinjer. | Dato: 29/11 2021 | Ansvarlig: Jorunn Børve (sign) |
|--|------------------|--------------------------------|

Forsøksopplysninger – Feltforsøk-NLR Viken

| | | | | | | |
|---|--|--------------------|----------------------|-------------------|--------|--|
| Serie/forsøksnr | JB 2021-2 | | NLR-enhet/ sted: | NLR Viken, Lier | | |
| Anleggsrute: | 11,2 m rad (8 tre) x 3.7 m | | Høsterute: | 11,2 m x 3,7 m | | |
| Nærmeste klimastasjon: | Svelvik syd | km fra feltet: 1,5 | Kartreferanse (UTM): | 579148N, 6604107Ø | | |
| Sprøytetid med dato | | | A: 12/08 | B: / / | C: / / | |
| Klokkeslett (fra-til) for sprøyting | | | 09:30-12:30 | | | |
| Utvikling/angrep av skadegjørere ved sprøyting, BBCH for ugras | | | Art: | Eple | | |
| Utvikling av kultur ved sprøyting | | | BBCH: | 77 | | |
| Sprøytetype: | | | | | | |
| Dysetype brukt: ...rifle | Dysetrykk i Bar: | | 6,0 | | | |
| Bruk av kontroll-lodd ved sprøyting. | Kg kontrollodd: | Vekta viste (kg): | | | | |
| 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 | | | 3 | | | |
| 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) | | 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 | | | 4 | | | |
| 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) | | | 20,6 | | | |
| Relativ luftfuktighet (RF %) ved sprøyting (målt) | | | 74,8 | | | |

| | |
|--------------|---|
| Forkultur: | - |
| Kultur art: | |
| Kultur sort: | |

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

| | | | | | |
|------------------------|------|-------------------------------|--|------------------------------|--|
| Så/sette/plantetid: | | Spiredato: | | Skytedato (evt. blomstring): | |
| Registreringsdato(er): | | Kultur BBCH ved registrering: | | | |
| Høstedata(er): | 15.9 | | | | |

Sprøyting, gjødsling og vanning på forsøket utenom forsøksbehandlingen

| Sprøyting | | | Vanning | | Gjødsling | | |
|---------------------------|--------|------|---------|------|-----------|--------|------|
| Middel | Mengde | Dato | mm | Dato | Slag | Kg/daa | Dato |
| 6 ganger med soppmiddel | | | | | | | |
| 2 ganger med insektmiddel | | | | | | | |

| | | | | |
|--|------------|------|-------------|-------------|
| 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: 29/11 2021 | Ansvarlig: Jorunn Børve (sign) |
|--|------------------|--------------------------------|

3.2 Tiltak mot blodlus (*Eriosoma lanigerum*) i eple (s3/2021a-gj)

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

3.2.1 Finansiering

Utviklingsprøving (KU-midler frå LMD til NIBIO) og NLR Interreg ØKS-midler.

3.2.2 Formål

Blodlus (*Eriosoma lanigerum*) er ein karanteneskadegjerar som er registrert i Noreg dei siste 5 åra og som ser ut til å spreie seg særleg på austlandet. 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, men det er lite kunnskap om dette i Noreg. Målet med forsøket er å undersøkje effekten av ulike plantevernmidde og sprøytetidspunkt som tiltak mot blodlus i eple. I tillegg er det eit mål å kartleggje førekomst av *Aphelinus mali*, ein snylteveps som er kjent for å parasittere blodlus.

3.2.3 Metode

3.2.3.1 Behandlingar

Behandlingar som var med i forsøksserien går fram av Tabell 3.2-1.

Tabell 3.2-1: Behandlingar i forsøksserien.

| Ledd | Prep. nr. | Handelsnamn | Verksamt stoff | Preparat/daa (etikett) | Prep per 100 m rad* | Forbruk per 100 m rad | % avvik | Sprøyte-tid ¹ |
|------|-----------|-------------|----------------|------------------------|---------------------|-----------------------|---------|--------------------------|
| 1 | - | - | Ubehandla | - | - | - | - | - |
| 2 | Z1038 | Fibro | parafinolje | 2,25 l | 1,13 l | 1,28 l | 14 | A |
| 3 | Z1006 | Movento | spirotramat | 180 ml | 90 ml | 124 ml | 38 | B |
| 4 | Z1006 | Movento | spirotramat | 180 ml | 90 ml | 104 ml | 16 | C |
| 5 | Z1006 | Movento | spirotramat | 180 ml | 90 ml | 96 ml + 163 ml | 7 + 81 | B+C |

*sprøytepraksis 75 l/100 m rad, tilrådd i plantevernplan 2021

¹ Sprøytetid: A= svellande knopp 26. april (BBCH = 51), B = etter bløming 25. mai (BBCH = 72), C = kartfall 1. juli (BBCH = 73)

3.2.3.2 Forsøksplan og plassering

Forsøket vart utført av NLR Viken i eit eplefelt i Drammen kommune. Forsøksfeltet var planta i 2019, treavstand var 0,9 x 3,5 m og trehøgde om lag 2,75 m. Det var 4 gjentak per handsaming (blokk), og kvart gjentak bestod av 5 tre (sprøyterute 5 tre med registrering på 3 tre i midten). Forsøksfeltet bestod av sorten Aroma Amorosa og 5 % av pollinerings-sortane Golden Delicious og Elstar). Valet av forsøksfelt var basert på funn av blodlus i 2020 og at det vart funne blodlus i nærliggjande felt allereie i 2018.

Full blom i feltet var 25. mai, sprøytingar var utført 26. april, 15. juni og 1. juli. Det vart sprøytt med Hardi trillebårsprøyte med dysetrykk på 6 bar og med rifle. Det vart nytta meir væske og preparat enn tilrådd og forsøket held ikkje GEP-kvalitet.

For å undersøkje førekomst av snylteveps og vinga individ av blodlus vart det hengt ut ei gul limfelle (merke Rebell, storleik 17 x 21 cm) i kvar blokk den 22. april. Limfellene vart skifta seks gonger i løpet av sesongen og vart lagt i frysen for seinare analysar.

3.2.3.3 Registreringar

Før fyrste sprøyting vart talet tre med synlege koloniar og/eller tidlegare skade av blodlus registrert på alle tre i kvar rute. Før andre sprøyting og ved hausting vart det talt blodluskoloniar på 100 tilfeldige skot per rute.

Talet vaksne snylteveps i slekta *Aphelinus* og små snylteveps i familien Encyrtidae fanga i limfellene vart talt opp. Snylteveps vart identifisert til slekt eller art. Identifisering er tidkrevande og vanskeleg, og difor er ikkje alle identifisert til art. Talet vaksne blodlus med vinger fanga i limfellene vart registrert. All identifisering er utført av NIBIO.

3.2.3.4 Berekningar

I og med at det ikkje vart funne infiserte skot eller tre er det ikkje gjort statistiske analysar av resultatane. Talet snylteveps, blomsterfluger og vinga individ av blodlus i dei gule limfellene er vist i Figur 3.2-1 med antal individ i kvar tidsperiode.

3.2.4 Resultat og diskusjon

Det vart ikkje funne blodluskoloniar korkje i ubehandla ruter eller i ruter handsama med plantevernmiddel (Tabell 3.2-2). Produsenten fjerna angripne kvistar i 2020, men basert på erfaring skulle ein forvente å finne blodlus året etter. Det vart funne blodlus i andre felt i Viken. Det er viktig for seinare utprøving av tiltak mot blodlus å velje eit forsøksfelt med tydelege sår eller koloniar av blodlus før fyrste sprøyting.

I 2020 var det angrep av rognebærmøll og forsøksfeltet vart handsama med Coragen (klorantraniliprol) på dispensasjon i juni. I tillegg vart det sprøytt med Teppeki (flonikamid) mot bladlus i juli 2020. Det er ikkje kjent at desse kjemiske middela har effekt mot blodlus, men det kan ikkje utelukkast. Det vart brukt meir væske enn tilrådd i alle ledd så mangel på effekt kan ikkje skuldast for låge dosar av plantevernmiddel.

Små koloniar kan vere vanskelege å sjå tidleg i sesongen. Siste registrering vart gjort 7/10, og på den tida er det lett å sjå koloniar som har bygd seg opp gjennom sesongen. Det er difor lite truleg at blodluskoloniane er oversett i dette forsøket.

I dei gule limfellene vart det fanga og identifisert snylteveps innan slekta *Aphelinus* og familien Encyrtidae. Det vart funne snylteveps frå mange andre slekter, men dei er ikkje omtala her. Vidare vart det funne og identifisert ein del blomsterfluger, dei er heller ikkje omtala her. Frå midten av juni vart det funne mykje snylteveps som høyrer til familien Encyrtida. I dei to siste periodane utgjorde individ innan slekta *Aphelinus* mesteparten av alle snylteveps i fellene, og fangsten var størst i siste periode, frå 7. til 28. september.

Arten *Aphelinus mali* er ein kjent blodlussnylteveps, difor vart denne arten og slekta prioritert i identifiseringa. Det vart ikkje funne *A. mali*. Arten er funne i Norge tidlegare, men ikkje registrert i samband med blodlus.

I og med at det ikkje vart funne blodlus i forsøksfeltet, er det ikkje overraskande at det ikkje vart gjort funn av *A. mali* i fellene. I levande blodluskoloniar samla inn frå felt i same region i samband med eit anna prosjekt vart det funne blodlus som var parasittert av *A. mali*. Det viser at denne snyltevepsen, som er spesialisert på blodlus, finst i norske populasjonar.

Kva artar som kan parasittere blodlus i Norge, kor store populasjonane av dei ulike artane er, kor effektive dei er som nyttedyr og kor stor utbreiing dei har er ikkje kjent. Det er viktig å kartleggje dette for å kunne vurdere kva effekt plantevernmiddel har på snylteveps og i kor stor grad det er trong for andre tiltak enn naturlege fiendar.

I fylgje litteraturen er det få vinga hoer av blodlus. Dei fleste spreier seg som uvinga individ frå kvist til kvist, via jorda eller med vinden. I forsøksfeltet vart det funne vinga individ av blodlus på limfeller

seint i sesongen. Då det ikkje vart funne koloniar av blodlus i forsøksfeltet, tyder det på at blodlusa kan spreie seg med vinger over ein viss avstand.

3.2.5 Konklusjon

På grunn av mangel på blodlus i forsøksfeltet kan ikkje forsøket seie noko om effekten av Fibro eller Movento som tiltak mot blodlus. Det er naudsynt med fleire forsøk for å finne effektive tiltak, og forsøka må leggjast til felt der det er synlege koloniar før fyrste sprøyting.

Det vart brukt meir væske og preparat enn tilrådd i plantevernplanen 2021 og manglande effekt kan ikkje skuldast låge dosar.

Sjølv om det ikkje vart funne *A. mali* i dette forsøket viser andre undersøkingar i same område i 2021 at *A. mali* er ein naturleg fiende til blodlus i Noreg. Dette er svært positivt med tanke på biologisk kontroll. Kartlegging av populasjonsstorleik, utbreiing, og kor effektive snyltevepsen er må undersøkjast vidare.

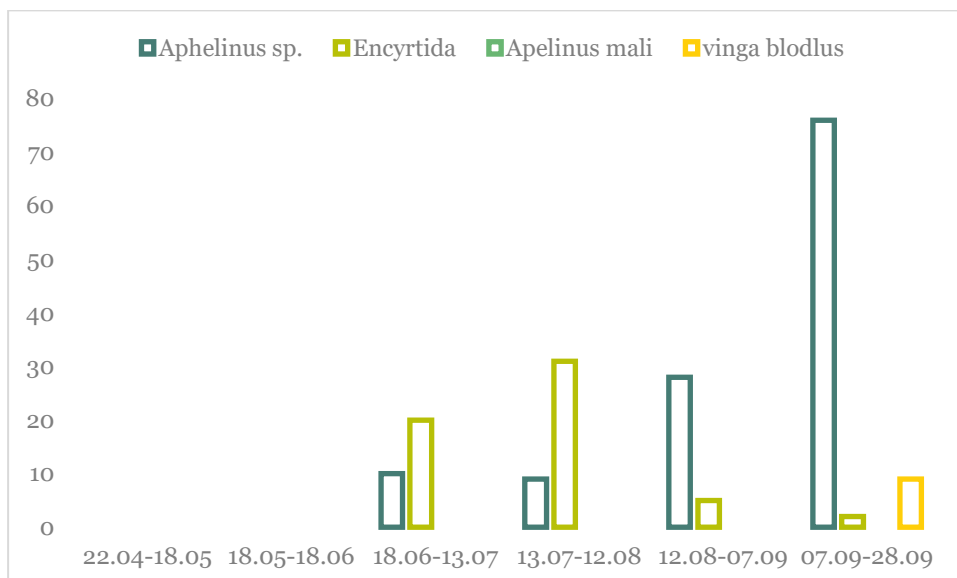
Forsøket har også vist at blodlus spreier seg med vinger i Noreg. Det er viktig i utforming av ein effektiv plantevernstrategi mot blodlus.

3.2.6 Resultattabellar og forsøksopplysningar

Tabell 3.2-2: Funn av koloniar med blodlus i ulike behandlingar.

| Ledd | Tal tre med skade før forsøksstart (n = 4) ¹ | Tal koloniar på 100 greiner per rute (n = 4) ² | Tal koloniar på 100 greiner per rute (n = 4) ³ |
|------|---|---|---|
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 0 |

¹ registrert 22/4/21, ² registrert før sprøyting med Movento 18/6/21, ³ registrert ved hausting 7/10/21



Figur 3.2-1: Samla fangst av snylteveps av familien Encyrtida, slekta Aphelinus, arten Aphelinus mali og vinga individ av blodlus (*Eriosoma lanigerum*) i fire gule limfeller, plassert i kvar si blokk.

| Forsøksopplysninger – Feltforsøk | | | | |
|---|---|--------------------|----------------------|-------------------------|
| Serie/forsøksnr | VI721-185/GJ-01/2021 | | NLR-enhet/ sted: | NLR Viken |
| Anleggsrute: | m x m | | Høsterute: | m x m |
| Nærmeste klimastasjon: | Svelvik syd | km fra feltet: 0,9 | Kartreferanse (UTM): | N6611756, Ø239771 |
| Sprøytetid med dato | | | A: 26/4 | B: 15/6 C: 1/7 |
| Klokkeslett (fra-til) for sprøyting | | | 10:45-10:30 | 11:45-12:15 10:15-10:45 |
| Utvikling/angrep av skadegjørere ved sprøyting, BBCH for ugras | Art: | | | |
| Utvikling av kultur ved sprøyting | BBCH: | | 51 | 72 73 |
| Sprøytetype: Hardi trillebårsprøyte | | | | |
| Dysetype brukt: rifle | Dysetrykk i Bar: 6 | | | |
| Bruk av kontroll-lodd ved sprøyting. | Kg kontrollodd: 5,0 | Vekta viste (kg): | | |
| Jordfuktighet i de øvre 2 cm | | | 3 | 3 3 |
| Svært tørt (1) - Tørt (2) - Middels fuktig (3) - Fuktig (4) - Svært fuktig (5) | | | | |
| Jordfuktighet i sjiktet 2-10 cm | | | 3 | 3 3 |
| Svært tørt(1) - Tørt(2) - Middels fuktig(3) - Fuktig (4) - Svært fuktig (5) | | | | |
| Vekstforhold siste uke før sprøyting | | | 3 | 1 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) | | | |
| Vind ved sprøyting, m/sek. | | | 1-3 | 1-3 1-4 |
| 0-0,9 - 1,0-1,9 - Over 1,9 Hvor mye? Angi vindretning | | | | |
| Lysforhold ved sprøyting | | | 1 | 1 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) | | | 6 | 20,5 20,6 |
| Relativ luftfuktighet (RF %) ved sprøyting (målt) | | | 34,2 | 34,2 41,4 |

| | |
|--------------|-------|
| Forkultur: | |
| Kultur art: | Eple |
| Kultur sort: | Aroma |

| | | | |
|---|------------------|--------|----|
| Jordart (Sand – Silt – Leir– Morene– Myrjord) | Siltig lettleire | | |
| % 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 |
| Ikke insecticider | | | | | | | |

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

| | |
|---|--|
| Årsak til evt. lavt avlingsnivå: | |
| Tørke (1) - Ugras (2) - Dårlig jordstruktur (3) - sjukdommer (4) - Næringsmangel (5) - Lav pH (6) - annet (7, spesifiser over) | |
| Andre merknader: | |
| | Dato: 20/12-2021 Ansvarlig: Gunnhild Jaastad |

3.3 Planteverntiltak mot teger (orden Hemiptera) i norsk fruktproduksjon (s3/2021b-gj)

v/ Gunnhild Jaastad, Nina Trandem og Andrea Podakova (NIBIO), Endre Bjotveit og Sigrid Flatland (NLR Vest)

3.3.1 Finansiering

Utviklingsprøving (KU-midler frå LMD til NIBIO) og NLR Interreg ØKS-midler.

3.3.2 Mål

Det er ikkje tilgjengelege plantevernmiddel i frukt som har kjend effekt mot teger i Norge. Det er difor naudsynt å finne effektive tiltak mot teger for å sikre avling og økonomi i særleg pæreproduksjonen. Målet med forsøket er å teste ulike plantevernmiddel og ulike tidspunkt for tiltak mot teger i pære.

Det vart våren 2021 utført eit sprøyteforsøk i eit pærefelt i Hardanger i Vestland. I dette feltet og området har teger gjort stor skade over fleire år.

3.3.2.1 Handsamingar

Tabell 3.3-1: Oversikt over handsamingar, preparat- og væskeforbruk og sprøytetid i forsøket.

| Ledd | Prep. nr | Verksamt stoff | Handelsnamn | Preparat/ daa | Prep pr 100 m rad* | Forbruk prep per 100 m rad | % avvik | Tid ¹ |
|------|----------|----------------|-------------|---------------|--------------------|----------------------------|-----------|------------------|
| 1 | | - | - | - | - | - | - | - |
| 2 | Z0977 | spinosad | Conserve | 80 ml | 39,75 ml | 23,32 ml + 35,25 ml | -41 + -11 | A+B |
| 3 | Z0994 | acetamiprid | Mospilan | 25 ml | 13,5 ml | 12,83 ml | -5 | B |
| 4 | Z1041 | imidacloprid | Steward | 25 g | 13,5 g | 6,39 g | -52 | A |
| 5 | Z1041 | imidacloprid | Steward | 25 g | 13,5 g | 13,59 g | 0,6 | B |

¹ Behandlingstid: A = like før bløming (BBCH 59, dato 13/5), B = like etter bløming (BBCH 70, dato 1/6).

*vanleg praksis 75 l væske per 100 m rad

3.3.2.2 Forsøksplan og plassering

Forsøket vart utført av NLR Vest i eit pærefelt med sorten Ingeborg i Ullensvang. Forsøksfeltet var planta i 2000, treavstand var 2,0 x 4,5 m og det var 2-3 toppar per tre. Det var 4 gjentak per handsaming, og kvart gjentak bestod av 5 tre (rute).

Det vart registrert skade av teger, og tatt bankeprøvar for å undersøkje kva artar som var til stades i feltet.

Sprøyting vart utført i høve til utvikling på trea, fyrste gong like før bløming (BBCH 59) og andre gong like etter bløming (BBCH 70).

Det vart nytta Hardi trillebårsprøyte og sprøyt med rifle. Forsøksstrea vart ikkje handsama med andre insektmiddel i forsøksperioden. Forbruket av preparat var under tilrådd mengde for fyrste sprøyting i ledd 2 og for ledd 4 (sprøytetidspunkt A). Årsaka var at det vart brukt mindre væske per ledd enn tilrådd. Ved sprøytetidspunkt B, ledd 3, 5 og siste sprøyting ledd 2, vart det brukt meir preparat per dekar enn tilrådd. Det vart brukt meir væske per ledd enn planlagt. Forskjellar mellom tilrådd og brukt mengde preparat gjere at forsøket ikkje held GEP-kvalitet.

3.3.2.3 Registreringar

Det vart registrert skade av teiger på 100 tilfeldige skot per rute etter siste sprøyting.

Det vart tatt bankeprøvar i kvar rute: 3 slag per grein på 3 greiner per tre på kvart av dei 5 trea i ei rute. Bankeprøvene vart tatt 16.06., 15 dagar etter siste sprøyting. Teiger var talt og identifisert av NIBIO. Identifikasjon av individ frå alle artar skal kvalitetssikrast med morfologisk undersøking ved Naturhistorisk museum, Universitetet i Bergen.

Ved hausting vart det registrert skade på 20 frukter på kvart tre i ei rute (= 100 frukter per rute). Identifisering av skade vart gjort ved hjelp av informasjon frå [Rein \(1996\)](#) og egne erfaringar. Det vart også registrert fine frukter, her vart det ikkje tatt omsyn til skade og skadegjerar.

Temperaturdata vart henta frå stasjonen Ullensvang.

3.3.2.4 Berekningar

Effekt av handsaming på skade (skot og frukter) og talet teiger vart analysert med GLM Anova. Handsaming og blokk (gjentak) var forklaringsvariablar i analysen. Data vart undersøkt for normalfordeling med Anderson-Darling test på residualer (differansen mellom observert verdi og predikert verdi) før analysar.

Dersom det vart funne statistisk sikker effekt av handsaming eller blokk i analysane ($p < 0,05$) vart forskjellar mellom handsaming/blokk undersøkt med Tukey's test. Statistikkprogrammet Minitab (versjon 19) vart nytta i alle analysar. I resultatata av analysane er berre p-verdien vist.

3.3.3 Resultat og diskusjon

I forsøksfeltet var det stor skade av teiger på frukt, medan skaden på kvist var liten (Tabell 3.3-2). Det var ingen effekt av handsaming ($p = 0,219$) eller blokk ($p = 0,674$) på skade på frukt. Det var heller ingen effekt av handsaming ($p = 0,680$) eller blokk ($p = 0,604$) på skade på skot. Mangel på effekt av blokk på variasjon i skade og teiger tyder på at fordelinga av teiger i felt var nokolunde jamn.

Det var ein effekt av handsaming på talet fine frukter ($p = 0,007$), men ikkje av blokk ($p = 0,234$). Pærer handsama med Steward før bløming hadde mest fine frukter og signifikant meir enn frukt handsama med Mospilan. Det var ikkje signifikante forskjellar mellom kontrollledd og ledd handsama med plantevernmiddel (Tabell 3.3-2).

Det vart funne svært mykje nymfer av nyttetega nebbtege (*Anthocoris* sp.) i forsøksfeltet (Tabell 3.3-3). Det var få bladteiger (Miridae) i bankeprøvene, berre artane hagetege (*Lygocoris pabulinus*), grøn frukttege (*Orthotylus marginalis*) og epletege (*Plesiocoris rugicollis*) vart registrert, alle desse er rekna som skadeteiger (Tabell 3.3-2). Det vart funne litt nymfer av rogeteige (*Achantosoma haemorrhoidale*). Handsaming hadde ein signifikant effekt på talet nebbtegenymfer ($p = 0,0439$), medan det ikkje vart funne nokon effekt av blokk ($p = 0,814$). Det var færre nebbtegenymfer i ruter handsama med Mospilan samanlikna med kontrollen (Tabell 3.3-2). Det vart ikkje utført statistiske analysar av effekten av handsaming på dei ulike bladteigeartane eller på rogeteige då det vart funne så få individ (Tabell 3.3-3).

Ingen av plantevernmidla som er testa her hadde signifikant effekt på skade av teiger i pære. Ut frå kor mykje skade som vart funne på frukt skulle ein forventast å finne meir skadeteiger i bankeprøvene. Særleg hagetege og epletege er viktige skadeteiger i pære. Ei årsak til at det vart funne så lite kan vere at dei små nymfene er kome vekk under prøvetaking.

Forbruket av preparat i dette forsøket var lågare enn tilrådd for fyrste sprøyting med Conserve og fyrste sprøyting med Steward. Det kan ha påverka resultatata, men i og med at skaden i kontrollrutene ikkje var signifikant høgare er det lite truleg at lågare dose har påverka resultatata. Det vart brukt meir preparat enn planlagt for Mospilan og andre sprøyting med Steward. Det var heller ikkje forskjell mellom kontrollledd og ledd handsama med Mospilan eller Steward.

Forsøksresultata viser at Mospilan i den dosen som vart nytta her har ein negativ effekt på nebbteger. Vidare tyder resultata på at bruk av Steward før bløming kan ha ein generell positiv effekt mot andre skadegjerarar (meir uskadde frukter), særleg samanlikna med Mospilan. Resultat frå dette forsøket tydar på at Steward, Mospilan og Conserve ikkje har effekt når det er sprøytta like før og eller etter bløming, men at dei har ulik effekt på nytteteget og på skadegjerarar generelt.

3.3.4 Konklusjon

Det var mykje tegeskade og lite skadeteget i forsøksfeltet, både i kontrollruter og ruter som var handsama med plantevernmiddel. Korkje Mospilan, Conserve eller Steward hadde signifikant effekt på tegeskade. Avviket mellom preparatmengde tilrådd på etiketten og mengden brukt i forsøket hadde ingen effekt på omfanget av tegeskade. Mospilan hadde truleg minst effekt mot andre skadegjerarar og størst negativ effekt på nebbteget (nyttedyr), det siste kan skuldast at det vart brukt meir preparat enn tilrådd mengde. For å redusere skade av teget i frukt må biologiske, fysiske eller kjemiske tiltak testast framover. Det er også viktig å finne gode rutinar for innsamling av små tегenymfer.

3.3.5 Resultattabellar og forsøksopplysningar

Tabell 3.3-2: Gjennomsnittleg ± std skade av teger per 100 skot og per 100 frukter i kvar handsaming, og gjennomsnittleg fine frukter per handsaming. Ulike bokstavar viser signifikante forskjellar mellom handsamingar, n = 4 ruter per handsaming.

| Leidd | Skadde skot per 100 | Frukt med tegeskade per 100 | Uskadde frukter per 100 |
|-------|---------------------|-----------------------------|-------------------------|
| 1 | 1,0 ± 1,2 a | 28,5 ± 10,5 a | 47,5 ± 6,6 ab |
| 2 | 2,0 ± 1,8 a | 42,3 ± 13,0 a | 40,3 ± 8,2 ab |
| 3 | 2,3 ± 2,1 a | 40,8 ± 9,5 a | 28,3 ± 12,1 b |
| 4 | 2,0 ± 1,8 a | 27,0 ± 10,7 a | 59,5 ± 9,0 a |
| 5 | 0,8 ± 1,5 a | 29,3 ± 9,8 a | 45,0 ± 11,9 ab |

Tabell 3.3-3: Gjennomsnittleg ± std tal av ulike skade- og nytteteger per bankeprøve (n = 4 per handsaming). Kolonne med usikre teger kan vere *Lygus gemellatus* og *Closterotomus fulvomaclatus*.

| Leidd | Nebbtege Vaksen | Nebbtege Nymfe | Grøn frukttege Nymfer | Epletege Vaksne + nymfe | Hagetege nymfe | Rognetege nymfer | Usikker art (nymfer + vaksne) |
|-------|-----------------|----------------|-----------------------|-------------------------|----------------|------------------|-------------------------------|
| 1 | 0,5 ± 1,0 a | 23,8 ± 4,9 a | 0,3 ± 0,5 | 0,3 ± 0,5 | 0 | 0,5 ± 1,0 | 0,3 ± 0,5 |
| 2 | 1,8 ± 2,4 a | 12,8 ± 11,2 ab | 0 | 0 | 0,3 ± 0,5 | 0 | 0,5 ± 0,6 |
| 3 | 0 a | 1,8 ± 3,5 b | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,3 ± 0,5 |
| 4 | 1,0 ± 1,4 a | 12,8 ± 6,1 ab | 0,3 ± 0,5 | 0,3 ± 0,5 | 0 | 0,5 ± 0,6 | 0,3 ± 0,5 |
| 5 | 0,5 ± 1,0 a | 12,5 ± 10,2 ab | 0 | 0 | 0 | 0,3 ± 0,5 | 0 |

Forsøksopplysninger – Feltforsøk

| | | | | | |
|---|--|--------------------|----------------------|-----------------|--|
| Serie/forsøksnr | s3/2021b-gj | | Forsøksring: | NLR Vest | |
| Anleggsrute: | 10 x 4,5 m (5 tre) | | Høsterute: | Som anleggsrute | |
| Nærmeste klimastasjon | Ullensvang | km fra feltet: 0,9 | Kartreferanse (UTM): | | |
| Sprøytetid med dato | | | A: 13/5-21 | B: 1/6-21 | |
| Klokkeslett (fra-til) for sprøyting | | | 8:15-9:00 | 11:50-13:15 | |
| Utvikling/angrep av skadegjørere ved sprøyting | | | Art: pære: | | |
| Utvikling av kultur ved sprøyting | kartstorleik | | BBCH 59 | BBCH 70 | |
| Sprøytetype: Hardy trillebår | | | | | |
| Bruk av kontroll-lodd ved sprøyting. | Kg kontrolllodd: | Vekta viste (kg): | | | |
| Dysetype brukt: Rifle | 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) | | 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) | | 2 | 2 | |
| Vind ved sprøyting, m/sek. | 0-0,9 - 1,0-1,9 - Over 1,9 Hvor mye? Angi vindretning | | 0-0,9 | 0-0,9 | |
| Lysforhold ved sprøyting | Skyfritt, sol (1) - Lettskyet, sol (2) - Lettskyet (3) - Overskyet (4) | | 2 | 1 | |
| Vekstforhold første uke etter sprøyting | Optimale (1) - Gode (2) - Middels gode(3) - Dårlige(4) - Svært dårlige(5) | | 2 | 2 | |
| Temperatur ved sprøyting, °C (målt) | | | 9 | 23 | |
| Relativ luftfuktighet (RF %) ved sprøyting (målt) | | | 76 | 54 | |

| | |
|--------------|----------|
| Forkultur: | |
| Kultur art: | Pære |
| Kultur sort: | Ingeborg |

| | | | | |
|--|--|--|----|--|
| Jordart (Sand - Silt - Leir- Morene- Myrjord) | | | | |
| Organisk mat. | | | ph | |

| | | | | | |
|------------------------|------------|------------|-------------------------------|------------------------------|--|
| Så/sette/plantetid: | | Spiredato: | | Skytedato (evt. blomstring): | |
| Registreringsdato(er): | 23.07.2020 | | Kultur BBCH ved registrering: | - | |
| Høstedato(er): | 20.08.2020 | | | | |

Sprøyting, gjødsling og vanning på forsøket utenom forsøksbehandlingen

| Sprøyting | | | Vanning | | Gjødsling | | |
|-----------|--------|------|---------|------|-----------|--------|------|
| Middel | Mengde | Dato | mm | Dato | Produkt | Kg/daa | Dato |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

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

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

| | |
|------------------|-----------------------------|
| Dato: 20/12-2021 | Ansvarlig: Gunnhild Jaastad |
|------------------|-----------------------------|

3.4 Feromon-forvirring som tiltak mot epleviklar (*Cydia pomonella*) og andre viklarar 2021 (s3/2001c-gj)

v/Gunnhild Jaastad (NIBIO) og Gaute Myren, Jens Hansen og Marianne Bøthun (NLR)

3.4.1 Finansiering

Utviklingsprøving (KU-midler frå LMD til NIBIO) og NLR Viken, økomidlar.

3.4.2 Mål

Feromon-forvirring med bruk av RAK 3+4 (levert av BASF) (Tabell 3.4-1) kan nyttast som tiltak mot epleviklar (*Cydia pomonella*) og fruktskalviklar (*Adoxophyes orana*). Viklarhoene produserar lukststoff (feromon) som er tiltrekkande for hannane, som gjere at dei finn fram til ein partner og som gjere at hoene kan leggje befrukta egg. Store mengder feromon gjere hannane forvirra – kor kjem lukta frå? Resultatet er at hoene legg egg som ikkje er befrukta og det klekkjer ikkje larver. Målet er å undersøkje om dispensarar med RAK 3+4 har effekt mot desse to artane og eventuelt mot andre viklarartar i økologisk epleproduksjon i Noreg.

3.4.3 Metodar

3.4.3.1 Behandlingar

Behandlingar som var med i forsøksserien går fram av Tabell 3.4-1.

Tabell 3.4-1: Behandlingar i forsøksserien

| Ledd/ behandling | Aktivt stoff | Handelsnavn | g.a.i./ dispenser | dispensarar/ daa | Behandlings tid ¹ |
|----------------------------|--|-------------|----------------------|---------------------|--|
| 1 – kontroll | - | - | 0 | 0 | - |
| 2 – feromon- forvirring | 3,82 % E8, E10-Dodecadienol, 4,1 % Z11-Tetradecenylacetate og 1,9 % n-Tetradecyl acetate | RAK 3 + 4 | | 50 | Viken: 12/5 - oktober Sogn: 12/5 - desember |

1)Perioden der dispensarane hang ute.

3.4.3.2 Forsøksplan og plassering

Forsøket vart gjennomført i Viken og Sogn. Kontroll (ledd 1) og feromon-forvirring (ledd 2) vart lagt til kvar sine eplefelt. Storleik på felt, planteavstand og sortar er vist i Tabell 3.4-2. Avstand mellom dei to felt i Viken var 2,28 km. Mellom felt 1 og 4 i Sogn var avstanden om lag 500 m, mellom dei andre felt i Viken var avstanden kring 1 km. Det vart hengt ut 50 dispensarar per dekar i kvar felt med feromon-forvirring. Dispensarane vart hengt 2-3 m over bakken og med ein avstand på 3 m mellom kvar i ytterkanten og for kvar 5.-6. meter inne i feltet.

Eplefelte i Viken og felt 3 i Sogn er drive økologisk. Felt 1, 2 og 4 i Sogn vert drive integrert.

3.4.3.2.1 Registreringar

For å registrere effekt og førekomst av aktuelle viklarar vart det hengt ut feromonfeller. Eit sett av feller bestod av ei felle for kvar av artane epleviklar (*Cydia pomonella*), fruktskalviklar (*Adoxophyes orana*), mørkebrun bladviklar (*Pandemis heparana*), stor fruktbladviklar (*Archips podana*) og liten fruktviklar (*Pammene rhediella*). I Viken vart det hengt 3 sett med feller både i kontrollfelt og behandla felt. I Sogn vart hengt ut 1 sett med feller i felt 1, 2 og 3, og 3 sett med feller i felt 4. Avstanden mellom feller for same art var minst 40 meter og avstand mellom feller for ulike artar minst 10 meter.

I Sogn vart det i tillegg til artane nemnt over hengt ut feromonfeller for brun bjelleviklar (*Archips rosana*), tidlegare kalla vanleg kartviklar.

Fellene vart hengt ut 6. mai (epleviklar og liten fruktviklar) og 12. mai (mørkebrun bladviklar, fruktskalviklar og stor fruktbladviklar) i Viken. I Sogn vart feller for epleviklar og liten fruktviklar hengt ut 12. mai, feller for dei andre artane vart hengt opp 6. juni.

Feromonfeller for epleviklar vart sjekka 8 gonger frå 12. mai til 8. oktober i Viken. I Sogn vart fellene undersøkt 5 gonger. Feller for dei andre artane vart sjekka 4-6 gonger i løpet av sesongen. Identifisering av artar vart utført av NLR.

Skade på eplekart vart registrert etter tynning i Viken. Totalt 100 tilfeldige eple av sortane Holsteiner cox (kontrollfelt), Santana (kontrollfelt), Discovery (feromon-forvirringsfelt) og Aroma (feromon-forvirringsfelt) vart undersøkt for sopp, insekt og mekanisk skade. Berre skade av aktuelle insekt vart vist her.

Ved hausting vart skade av epleviklar og larveskade i epleskalet undersøkt på 30 jamnt fordelte eple på kvar av 10 tre i kvar av 3 blokker jamnt fordelt i kvart felt i Viken (totalt 900 eple). Skade vart registrert på same måte i Sogn, men i felt 1 og 3 vart det registrert skade i ei blokk (10 tre), i felt 2 i to blokker og i felt 4 i tre blokker. Eple vart undersøkt for skade av epleviklar, ferske larvegnag i epleskalet og eldre gnag i larveskalet. I Sogn vart det i tillegg registrert eple med skade av liten fruktviklar, eple med usikker årsak til skalskade og eple utan insektskade.

3.4.3.2.2 Berekningar

Fangst av vaksne viklarar i feromonfeller er presentert som gjennomsnittleg total fangst per felle. Det er nytta gjennomsnitt fordi det er ulikt tal feller i kvart felt. Det er ikkje gjort statistiske undersøkingar mellom behandlingar, då det er få felt og få feller.

Skade på kart i Viken er vist som talet skadde eple av 100. Det er ikkje gjort statistiske testar då det berre er to uttak frå kvart felt og desse er frå ulike sortar.

Skade ved hausting er vist som gjennomsnittleg skadde eple per tre (30 eple). Effekten av feromon-forvirring på skade er undersøkt med GLM Anova. Det er køyrt ein analyse for kvar kategori av skade. Dersom det vart funne ein signifikant effekt av behandling vart data undersøkt vidare med Tukey's test. Statistikkprogrammet Minitab (versjon 19) er nytta i statistiske analysar.

3.4.4 Resultat og diskusjon

I Viken var det signifikant meir skade av epleviklar og meir ferske larvegnag i kontrollfeltet samanlikna med feltet med feromon-forvirring (Tabell 3.4-4). Det var også meir kart med epleviklarskade i kontrollfeltet samanlikna med det behandla feltet (Tabell 3.4-3). Epleviklarskaden var høgare på kart samanlikna med eple ved hausting. Det kan skuldast at skadde eple modnar tidlegare og dett ned før hausting.

I Sogn var resultatane motsatte, det var signifikant meir epleviklarskade og eldre skalskade i felta med feromon-forvirring. Kontrollfelte vart sprøyta med Envidor (spirodiklofen) 8. mai og Steward (indoksakarb) 17. mai. Det kan ha påverka resultatane. Steward har effekt mot sommarfugllarver, men truleg liten effekt mot epleviklar så tidleg i sesongen.

Samla var det klart meir skade av viklarar i Viken samanlikna med Sogn.

Forsøket var spreidd over fleire felt, felte låg nærare kvarande og felte var mindre i Sogn samanlikna med Viken. I fylgje etiketten er tilrådd at felte bør vere over 10 dekar for at feromon-forvirring skal ha god effekt og vidare at effekten er størst når felte ligg isolert med minimum 100 m mellom kvar. Felte i Sogn ligg isolert, men både felt 1, 2 og 3 er mindre enn 10 dekar. Det er stor forskjell i kor mykje vaksne viklarar det er funne i dei to kontrollfelte. Truleg er variasjonen i utbreiing av viklarar større

enn effekten av feromon-forvirring. Av praktiske årsaker var det vanskeleg å finne andre forsøksfelt i Sogn.

Fangsten i feromonfellene seier noko om effekten av feromon-forvirring, forvirra hannar finn ikkje fram til hoene og heller ikkje til feller som luktar som ei hoe.

Fangst av vaksne hannar i feromonfellene samsvarar med resultat frå skaderegistreringane i Viken, det var fleire epleviklarar i kontrollfeltet samanlikna med behandla felt (Tabell 3.4-5). Det same gjeld for liten fruktviklar og stor fruktbladviklar. Samanlikna med Viken vart det i Sogn fanga færre individ per felle av epleviklar og stor fruktbladviklar. Begge artar vart det fanga mest av i kontrollfelte sjølv om skaden var høgast i felte med feromon-forvirring. Fangsten av liten fruktviklar var høgast i behandla felt i Sogn (Tabell 3.4-5).

Brun bjellebladviklar var den mest talrike arten i Sogn. Denne arten vart det ikkje gjort registreringar for i Viken (Tabell 3.4-5). Fangsten i kontrollfelte var størst, men fordi det var få feller og små felt er det vanskeleg å konkludere om RAK 3+4 har effekt mot denne arten.

I registreringar av utbreiing og populasjonsstorleik i Noreg dei siste åra er det ikkje funne fruktskalviklar i feromonfeller på Vestlandet, og det er funne mindre enn 10 individ i løpet av tre år i 6 felt på Austlandet. Det vart heller ikkje i dette forsøket funne fruktskalviklar, så effekten av RAK 3+4 mot fruktskalviklar kan ikkje vurderast.

RAK 3+4 skal ha effekt mot epleviklar og fruktskalviklar. Ut i frå fellefangst og skade på eple i Viken tyder resultatane på at RAK 3+4 også kan fungera mot stor fruktbladviklar. Stor fruktbladviklar har sein svermepériode og overvintrar som unge larver som kan skade frukta seint i sesongen. I Viken vart det funne fleire vaksne individ av stor fruktbladviklar i kontrollfelte og det var signifikant meir fersk skalskade i kontrollen samanlikna med behandla felt ved hausting.

Det vart ikkje registrert for skade av liten fruktviklar i Viken, men det vart funne om lag 10 gonger så mange vaksne i feller i kontrollfeltet. I Sogn vart det funne flest individ av liten fruktviklar i dei behandla felte. Ut frå desse tala er vanskeleg å konkludere om RAK 3+4 har effekt mot liten fruktviklar.

I 2020 vart det utført liknande forsøk i dei same felte i Viken, men i staden for RAK 3+4 vart produktet Isomat CLS nytta. Isomat CLS inneheld feromon som er tiltrekkjande på fleire viklarartar ((Z)-11-tetraecen-1-yl-acetate (24.1 %) og (Z)-9-tetradecen-1-yl-acetate (5 %), (Z)-8-tetradecen-1-yl-acetate (29.9 %). Skaden på eple var større både i kontrollfelt og felt med forvirring i 2020, og fangsten av vaksne møll i kontrollfelte var langt høgare i 2020. Dette tyder på at populasjonen av epleviklar var høgast i 2020. På den andre sida vart det fanga meir møll i det behandla feltet i 2021, noko som kan tyde på at Isomat CLS har betre effekt enn RAK 3+4 (hannane er ikkje så forvirra).

3.4.5 Konklusjon

Å henga ut dispensarar med RAK 3+4 har effekt som tiltak mot epleviklar i Noreg basert på resultatane frå Viken. Resultatane frå Sogn er ikkje like lette å tolke på grunn av små og ulike felt og bruken av plantevernmiddel i kontrollfelte. Førebels resultat tyder på at RAK 3+4 kan ha effekt mot stor fruktbladviklar, ein art som ikkje er rekna som målart for denne luktblendinga. Resultat frå 2020 og 2021 tyder på at Isomat CLS har betre effekt enn RAK 3+4 i Noreg, men her trengs det undersøkingar over fleire år og fleire område for å konkludere.

3.4.6 Resultattabeller og forsøksoplysninger

Tabell 3.4-2: Oversikt over forsøksfelt i Viken og Sogn.

| Felt | Behandling | Areal | Planteavstand | Sortar (planteår) |
|---------|------------|----------|---------------|--|
| Viken 1 | Kontroll | 88 dekar | 1,0 x 3,6 m | Holsteiner Cox (2016), Santana (2016) |
| Viken 2 | Forvirring | 56 dekar | 1, 0x 4,0 m | Aroma (2011, 2012), Discovery (2012, 2014) |
| Sogn 1 | Kontroll | 3 dekar | 0,8 x 3,5 m | Discovery (2013) |
| Sogn 2 | Kontroll | 6 dekar | 1,5 x 4,5 m | Discovery (2007), Aroma (2007) |
| Sogn 3 | Forvirring | 3 dekar | 0,8 x 3,5 m | Aroma (2016) |
| Sogn 4 | Forvirring | 18 dekar | 2,0 x 5,0 m | Aroma (2003), Discovery (2003) |

Tabell 3.4-3: Skade av epleviklar, liten fruktviklar og larvegnag i skalet på 100 eplekart hausta like etter kartfall (ei frukt kan ha fleire skadar)

| Felt/behandling | Epleviklar | Liten fruktviklar | Eldre skalskade (kork) | Fersk skalskade |
|---------------------------------|------------|-------------------|------------------------|-----------------|
| Viken 1/kontroll/Holsteiner Cox | 22 | 2 | 11 | 2 |
| Viken 1/ kontroll/Santana | 23 | 4 | 4 | 5 |
| Viken 2/forvirring/Discovery | 5 | 0 | 11 | 0 |
| Viken 2/forvirring/Aroma | 0 | 1 | 8 | 0 |

Tabell 3.4-4: Skade av insektlarver på eple ved hausting. Det er hausta 30 eple per 10 tre (= 1 blokk). I Viken er det 3 blokker per felt. I Sogn er felt 1 og 2 slått saman (totalt 3 blokker), og felt 3 og 4 slått saman (totalt 4 blokker). Tabellen viser gjennomsnittleg ± std skade per tre (30 eple).

| Felt/Sort | Behandling | N (tre) | Skade av epleviklar | Skade av liten fruktviklar | Fersk skalskade | Eldre skalskade (kork) | Usikker skalskade | Utan insekt-skade |
|-------------------------|------------|---------|---------------------|----------------------------|-----------------|------------------------|-------------------|-------------------|
| Viken 1/ Holsteiner Cox | Kontroll | 30 | 7,9 ± 3,7 a | - | 6,9 ± 2,2 a | 1,8 ± 1,9 a | - | - |
| Viken 2/Aroma | Forvirring | 30 | 0,7 ± 1,2 b | - | 1,6 ± 1,7 b | 1,7 ± 1,7 a | - | - |
| Sogn 1, 2 ¹ | Kontroll | 30 | 0,1 ± 0,5 a | 0,2 ± 0,6 a | 0 a | 0,3 ± 0,7 a | 0,3 ± 0,7 a | 24,7 ± 3,5 a |
| Sogn 3, 4 ¹ | Forvirring | 40 | 0,6 ± 1,1 b | 0,4 ± 0,7 a | 0,03 ± 0,2 a | 1,1 ± 1,7 b | 0,2 ± 0,4 a | 26,0 ± 2,5 a |

¹ I alle felt er det registrert skade på Aroma og Discovery

Tabell 3.4-5: Fangst av voksne viklarar i feromonfeller. Tabellen viser gjennomsnittleg fangst per felle (n = 1 til 3).

| Felt/ blokk | Behandling | N (feller) | Epleviklar | Liten fruktviklar | Fruktskal- viklar | Brun bjelle- viklar | Stor fruktblad- viklar | Mørkebrun bladviklar |
|----------------|------------|---------------|-----------------|----------------------|----------------------|---------------------------|------------------------------|-------------------------|
| Viken 1 | Kontroll | 3 | 84 ± 25,5 | 21 ± 9,8 | 0 | - | 42,3 ± 23,2 | 0 |
| Viken 2 | Forvirring | 3 | 33 ± 22,6 | 2,7 ± 2,9 | 0 | - | 13,3 ± 2,1 | 0 |
| | | | | | | | | |
| Sogn 1 | Kontroll | 1 | 26 ¹ | 4 | 0 | 9 | 0 | 5 ³ |
| Sogn 2 | Kontroll | 1 | 3 | 0 | 0 | 51 | 8 ² | 30 ³ |
| Sogn 3 | Forvirring | 1 | 3 | 13 | 0 | 5 | 0 | 1 ³ |
| Sogn 4 | Forvirring | 3 | 1 ± 1,7 | 7 ± 4,6 | 0 | 5,3 ± 1,2 | 0 | 4,3 ± 3,2 ³ |

¹ i tillegg vart det funne 8 epleviklarar i feller for liten fruktviklar. ² i tillegg vart det funne 1 stor fruktbladviklar i feller for fruktskalviklar, ³ dette kan vere blybladviklar (*Ptycholoma lecheana*) då denne arten er funne i feller til mørkebrun bladviklar tidlegare og det i tidlegare registreringar er funne mykje blybladviklar og veldig lite mørkebrun bladviklar.

Forsøksopplysninger – Feltforsøk

| | | | |
|---|---|----------------------|----------------|
| Serie/forsøksnr | s3/2001c-gj | NLR-enhet/ sted: | NLR Vest, Sogn |
| Anleggsrute: Behandla felt | Felt 1: 3 dekar, felt 2: 6 dekar, felt 3: 3 dekar, felt 4: 18 dekar | Høsterute: | |
| Nærmeste klimastasjon: | | Kartreferanse (UTM): | |
| Dispenser hengt ut, dato | | | 12. mai |
| Klokkeslett (fra-til) for sprøyting | | | |
| Utvikling/angrep av skadegjørere ved uthenging av dispenser, BBCH for frukt | | Art: | Eple |
| Utvikling av kultur ved uthenging | | BBCH: | 59 |
| Sprøytetype: | | | |
| Dysetype brukt:..... | | Dysetrykk i Bar: | |
| 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) | | | |
| 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 uthenging, °C (målt) | | | |
| Relativ luftfuktighet (RF %) ved uthenging (målt) | | | |

| | |
|--------------|------------------|
| Forkultur: | |
| Kultur art: | Eple |
| Kultur sort: | Aroma, Discovery |

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

| | | | |
|--------------------------|---------------------------|-------------------------------|--|
| Så/sette/plantetid (år): | Spiredato: | Skytedato (evt. blomstring): | |
| Registreringsdato(er): | 31. august, 16. september | Kultur BBCH ved registrering: | |
| Høstdato(er): | | | |

Sprøyting, gjødsling og vanning på forsøket utenom forsøksbehandlingen. GJELD BERRE KONTROLLFELT.

| Sprøyting | | | Vanning | | Gjødsling | | |
|----------------|--------|----------------|------------------------------------|--------------------|-----------|--------|------|
| Middel | Mengde | Dato | mm | Dato | Slag | Kg/daa | Dato |
| Envidor | | 8. mai | Litt for lite i felt 2 og 4 | Etter behov | | | |
| Steward | | 17. mai | | | | | |

| | | | | |
|--|------------|------|-------------|-------------|
| 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: | |

| | |
|--|---|
| | Dato: 14/12-2021 Ansvarlig: Gunnhild Jaastad |
|--|---|

| Forsøksopplysninger – Feltforsøk | | | | |
|---|--|----------------------|-----------|--|
| Serie/forsøksnr | s3/2001c-gj | NLR-enhet/ sted: | NLR Viken | |
| Anleggsrute: Behandla felt | Felt 1: 88 dekar, felt 2: 56 dekar | Høsterute: | | |
| Nærmeste klimastasjon: | | Kartreferanse (UTM): | | |
| Dispenser hengt ut, dato | | 12.mai | | |
| Utvikling/angrep av skadegjørere ved uthenging av dispenser, BBCH for frukt | | Art: | Eple | |
| Utvikling av kultur ved uthenging | | BBCH: | 59 | |
| Sprøytetype: | | Dysetrykk i Bar: | | |
| Dysetype brukt:..... | | | | |
| Bruk av kontroll-lodd ved sprøyting. | | | | |
| 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 uthenging, °C (målt) | | | | |
| Relativ luftfuktighet (RF %) ved uthenging (målt) | | | | |

| | |
|--------------|------------------|
| Forkultur: | |
| Kultur art: | Eple |
| Kultur sort: | Aroma, Discovery |

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

| | | | | | |
|-------------------------|---------------|-------------------------------|--|------------------------------|--|
| Så/sette/plantetid (år) | | Spiredato: | | Skytedato (evt. blomstring): | |
| Registreringsdato(er): | 13. september | 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 |
| | | | | Etter behov 0-5 x pr dag | Grønn øko 8K | 100 | Ca 15.april |

| 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: | | | | |

| |
|--|
| Dato: 14/12-2021 Ansvarlig: Gunnhild Jaastad |
|--|

3.5 Planterverntiltak mot plommeviklar (*Grapholita funebrana*) (s3/2021d-gj)

v/ Gunnhild Jaastad og Nina Trandem (NIBIO) og Gaute Myren (NLR Viken)

3.5.1 Finansiering

Utviklingsprøving (KU-midler frå LMD til NIBIO) og NLR Interreg ØKS-midler.

3.5.2 Mål

Plommeviklar er ein alvorleg planteskadegjerar i viktige plommedistrikt i Noreg. Målet med forsøket er å undersøkje ulike plantevernmiddel og sprøytetidspunkt for å finne effektive tiltak mot plommeviklar (*Grapholita funebrana*).

3.5.3 Metodar

Det vart sommaren 2021 utført eit sprøyteforsøk i eit kommersielt plommefelt på Austlandet. I dette feltet har plommeviklar gjort stor skade over fleire år.

3.5.3.1 Behandlingar

Tabell 3.5-1. Behandlingar i forsøket. Tabellen viser preparat, tilrådd preparat- og væskemengde per dekar, forbruk i forsøket og tidspunkt for sprøyting mot plommeviklar.

| Ledd | Prep. nr. | Preparat (virksomt stoff/ organisme) | Prep./dekar (etikett) | Preparat pr 100 m rad* | Forbruk prep pr 100 m rad | % avvik | Sprøytetid** |
|------|-----------|--|-----------------------|------------------------|---------------------------|-------------|--------------|
| 1 | - | - | - | - | - | - | usprøyta |
| 2 | Z0994 | Mospilan (acetamiprid) | 25 g | 12,5 g | 17,1 g | 36,9 | A |
| 3 | Z0977 | Conserve (spinosad) | 80 ml | 40 ml | 62,2 ml + 72,5 ml | 55,6 + 81,3 | A + B |
| 4 | Z1041 | Steward (indoksakarb) | 25 g | 12,5 g | 15 g | 20 | A |
| 5 | Z1040 | Turex 50 (<i>Bacillus thurengiensis</i>) | 200 g | 100 g | 126,7 g + 158,2 g | 26,7 + 58,2 | A + B |

* Anbefalt preparatmengde er basert på treavstand 3,5 x 1,5, 285 m rad/daa, og 150 l væske per daa. Dette inkluderar 11 l sprøytevæske til slange + rest i sprøyte. Vanleg praksis er 75 l væske/100 m rad, tilrådd i plantevernplan 2021.

** Sprøytetid: A = start eggklekking (85 dg etter fyrste fangst i feller), B = 120 dg etter fyrste fangst.

Tidspunkt for tiltak er basert på fylgjande modell (basis er 10 dg): 75 dg etter fyrste fangst = start eggklekking, 175 dg etter fyrste fangst = larver ferdig utvikla (Charmillot et al, 1979).

3.5.3.2 Forsøksplan og plassering

Forsøket vart utført av NLR Viken i eit plommefelt i Svelvik, Drammen kommune. Forsøksfeltet var planta i 2014, treavstand var 1,5 x 3,5 m og trehøgde 3,1 m. Berre plommesorten Reeves var med i forsøket. Det var 4 gjentak per handsaming, og kvart gjentak bestod av 5 tre inklusiv 2 grensetre (rute). Skade vart registrert på dei 3 trea i midten av kvar rute

For å vurdere populasjonsstorleik, fare for angrep og sprøytetidspunkt vart det plassert to feromonfeller i forsøksfeltet. Det vart nytta gjennomsliktige deltapeller med limplate i botnen og feromondispenser i taket. Feromondispensarane vart skifta to gonger i løpet av sesongen.

Første sprøyting (A) vart utført 15. juni, andre sprøyting (B) 29. juni. Det var full blom i plommefeltet ca. 20. mai.

Det vart nytta Hardi trillebårsprøyte og sprøyt med rifle med sprøytetrykk 4-8 bar. Forsøktrea vart ikkje handsama med insektmiddel mot sommarfuglarver i forsøksperioden. På grunn av høgare forbruk av væske per ledd vart det brukt meir preparat enn tilrådd. Forsøket held difor ikkje GEP-kvalitet. Sprøyteutstyr og rutinar må gjennomgåast.

3.5.3.3 Registreringar

Feromonfellene vart undersøkt for vaksne hannar kvar veke frå 6. mai til 12. august og siste gong 21. september. Limplater i botnen av fellene vart skifta ved kvart besøk.

Angrep i plommer vart registrert 17. august (veke 33), 100 plommer per rute vart undersøkt. Skade av plommeviklar vart definert som hol (inngangs- eller utgangshol) i plommene og som funn av larver inni plommene. Det vart også notert annan skade på plommene. Ved funn av både hol og larver i same plomme vart plomma registrert to gonger. Det vart i tillegg registrert nedfallsfrukt på bakken i kvar rute då skadde frukter kan falle ned før hausting.

Temperaturdata vart henta frå stasjonen Svelvik (yr.no).

Varslingsmodell for plommeviklar er henta frå Charmillot et al (1979).

3.5.3.4 Berekningar

Talet skadde frukter og nedfallsfrukt vart analyser med GLM Anova med handsaming og blokk som forklaringsvariablar. Det vart sjekka for normalitet ved hjelp av Anderson-Darling test på residualer (differansen mellom observert verdi og predikert verdi) før analysar med GML Anova. Dersom det vart funne signifikant effekt av handsaming vart det sjekka for forskjellar mellom dei ulike handsamingane ved hjelp av Tukey's test.

Programmet Minitab (versjon 19) vart nytta for alle statistiske analysar.

3.5.4 Resultat og diskusjon

Første plommeviklar vart registrert i ei av feromonfellene den 20. mai. Neste fangst var i begge feller den 3. juni og det er rekna som start på klekking av vaksne hannar. Det vart funne to toppar med svermande hannar, rundt veke 23-24 og 30-31. Det var nye feromonkapslar i fellene veke 23 og 30, noko som truleg har påverka fangsten i fellene.

Det var liten skade av plommeviklar i forsøksfeltet, under 5 % av plommene i alle handsamingar hadde hol (Tabell 3.5-2). Det vart berre funne ei larve inni dei 2000 plommene som vart undersøkt i dette forsøket, den vart funne i ledd 5 (Turex). Det var ingen statistisk sikker effekt av handsaming ($F = 0,9$, $df = 4$, $p = 0,496$) eller blokk ($F = 2,8$, $df = 3$, $p = 0,085$) på skade av plommeviklar målt som inngangs/utgangshol. Det er likevel ein trend at Mospilan har betre effekt enn andre behandlingane (Tabell 3.5-2). Det vart funne ein del plommer med annan insektskade, men det var heller ikkje her ein effekt av handsaming ($F = 1,35$, $df = 4$, $p = 0,307$) eller blokk ($F = 0,38$, $df = 3$, $p = 0,771$).

Det vart sprøyt med Teppeki i forsøksfeltet 5. juni, før forsøksstart og før antatt start på egglegging og det har truleg ikkje effekt på resultatata.

Det vart funne meir nedfallsfrukt i blokk 1 og 4 samanlikna med blokk 2 og 3 (Tabell 3.5-3). Det var ingen effekt av handsaming på talet nedfallsfrukt ($F = 1,67$, $df = 4$, $p = 0,220$), men plassering i feltet (blokk) hadde ein signifikant effekt på kor mykje nedfallsfrukt det var ($F = 7,47$, $df = 3$, $p = 0,004$). Blokk 1 og 4 var plassert i eine enden av feltet, blokk 2 i midten og blokk 1 i andre enden av plommefeltet. I og med at korkje annan insektskade eller synleg skade av plommeviklar kunne forklarast med behandling eller blokk er det truleg andre årsaker til forskjellar i nedfallsfrukt i feltet.

Det vart sprøyt 15. juni og 29. juni. Det vart raskt svært varmt i starten av juni, og sprøytinga kan ha vore utført for seint. Dersom ein reknar 3. juni som fyrste fangst i feromonfeller, så er det 95 dg ved fyrste sprøyting og larver kan allereie ha gått inn i nokon av plommene. I og med at både Mospilan og Steward er systemiske middel skulle ein likevel forventast forskjell mellom kontroll og behandla ledd. Det er lite truleg at sein sprøyting forklarar mangel på forskjellar mellom handsamingar.

Plommeviklar og epleviklar har liknande livssyklus, og fangsten av epleviklar i 2021 liknar i fylgje VIPS-landbruk den som er registrert for plommeviklar i dette forsøket. VIPS-landbruk melder at klekking av egg frå epleviklar var i gang 11. juni. Det er difor lite truleg at feil sprøytetidspunkt er årsak til liten skilnad mellom handsamingar i dette forsøket. Registrering av skade vart utført etter siste topp i sverming, og det er sannsynleg at egglegging og klekking var ferdig.

Konsentrasjonen av dei plantevernmiddele som vart testa var høgare enn det som er tilrådd på etiketten. Det skuldast høgare væskeforbruk enn det som er tilrådd og planlagt i forsøksplanen. Det kan skuldast at forsøksprøyta ikkje har fungert slik den skal, at det har vore misforståingar i forsøksplanen eller at rutinar for gjennomføring av sprøyteforsøk ikkje har vore gode nok. Det er viktig at forsøksplanar, gjennomføring av forsøk og generelle rutinar vert gått gjennom i fellesskap for å unngå misforståingar.

Sjølv med høgare preparatmengde enn tilrådd per dekar var det ikkje signifikante forskjellar i skade mellom kontroll og ledd handsama med pesticid. Årsaka kan vere det låge skadeomfanget i forsøksfeltet.

3.5.5 Konklusjon

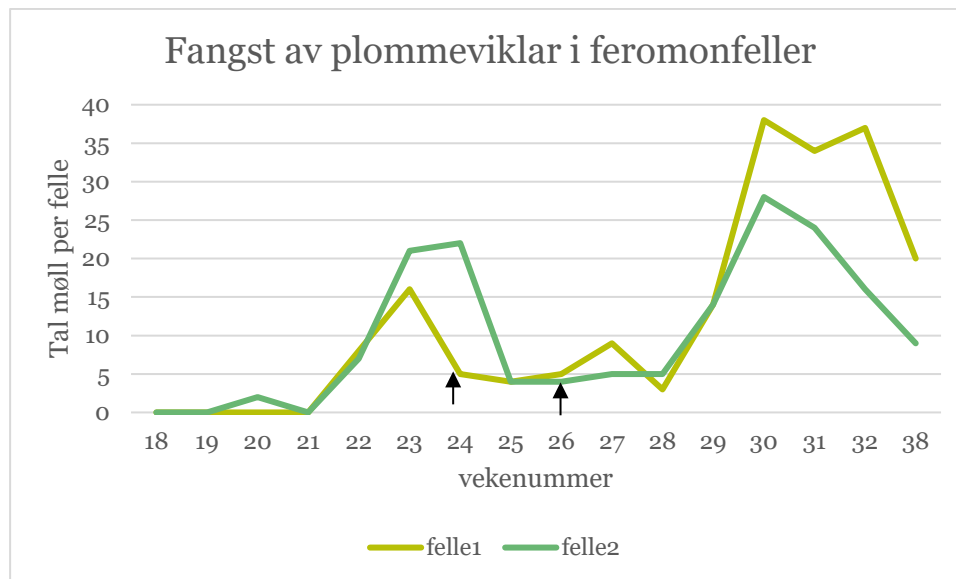
Skadeomfanget var lite i forsøksfeltet, under 5 % av plommene hadde skade som skuldast plommeviklar. Fangsten av vaksne hannar i fellene var høg og det er uklart kvifor skaden ikkje var større. Korkje Mospilan, Conserve, Steward eller Turex 50 hadde signifikant effekt på skade av plommeviklar. Det var likevel ein tendens til mindre skade hjå tre handsama med Mospilan.

Det var forskjellar i mengda nedfallsfrukt mellom blokker, men dette skuldast truleg andre tilhøve enn plommeviklar.

Det vart nytta meir preparat per dekar enn det som er tilrådd. Likevel vart det ikkje funne meir skade i ledd handsama med skadedyrmiddel. For å sikre god gjennomføring av denne typen forsøk bør planar, gjennomføring og rutinar diskuterast i fellesskap og i førekant av middelprøvingforsøka.

Det er framover naudsynt å finne effektive kjemiske, biologiske eller fysiske tiltak mot plommeviklar.

3.5.6 Resultattabellar og forsøksopplysingar



Figur 3.5-1: Fangst av voksne møll i to feromonfeller i forsøksfeltet gjennom sesongen 2021. Fellene vart hengt ut 29. april (veke 17) og tatt inn 21. september (veke 38). Sprøyting vart utført 15. juni (veke 24) og 29. juni (veke 26), pilene i figuren viser sprøytetidspunkt. Det var nye feromonkapslar i veke 23 og veke 30.

Tabell 3.5-2: Gjennomsnittleg ± std skade av plommeviklar per 100 plommer i ulike handsamingar. Skade er vist som hol (inngangs-/utgangshol) i plommene, larver inni plommene og skade som kanskje skuldast plommeviklar. Ulike bokstavar viser signifikante forskjell mellom behandlingar.

| Ledd/handsaming | Inngangs-/utgangshol | Larver i plommene | Annan insektskade | Plommer på bakken |
|--|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 1 usprøyta | 4,3 ± 3,6 | 0 | 12,0 ± 3,5 | 25,0 ± 17,8 |
| 2 Mospilan (acetamiprid) | 1,5 ± 1,3 | 0 | 13,5 ± 1,3 | 25,8 ± 8,3 |
| 3 Conserve (spinosad) | 3,8 ± 3,9 | 0 | 12,5 ± 1,3 | 15,5 ± 5,5 |
| 4 Steward (indoksakarb) | 3,0 ± 1,2 | 0 | 16,8 ± 4,6 | 19,8 ± 6,1 |
| 5 Turex 50 (<i>B. thurengiensis</i>) | 3,0 ± 1,4 | 0,3 ± 0,5 | 14,8 ± 3,3 | 20,3 ± 5,5 |

Tabell 3.5-3: Gjennomsnittleg ± std skade av plommeviklar per 100 plommer i ulike gjentak. Skade er vist som hol (inngangs-/utgangshol) i plommene, larver inni plommene og skade som kanskje skuldast plommeviklar. Ulike bokstavar viser til signifikante forskjellar mellom gjentak.

| Blokk (gjentak) | Inngangs-/utgangshol | Larver i plommene | Annan insektskade | Plommer på bakken |
|-----------------|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 1 | 4,2 ± 2,3 | 0 | 12,6 ± 3,1 | 26,4 ± 6,4 ab |
| 2 | 2,6 ± 1,1 | 0,2 ± 0,4 | 14,0 ± 2,7 | 15,4 ± 5,1 bc |
| 3 | 4,6 ± 1,3 | 0 | 14,4 ± 2,6 | 13,6 ± 3,8 c |
| 4 | 1,0 ± 1,0 | 0 | 14,6 ± 4,8 | 29,6 ± 10,7 a |

Forsøksopplysninger – Feltforsøk

| | | | | |
|---|--|--------------------|----------------------|-----------------|
| Serie/forsøksnr | s3/2001d-gj (VI 720-532/) | | NLR Viken | |
| Anleggsrute: | 5 tre (planteavstand 1,5 x 3,5) | | Høsterute: | Som anleggsrute |
| Nærmeste klimastasjon | Svelvik | km fra feltet: 0,2 | Kartreferanse (UTM): | |
| Sprøytetid med dato | | | A: 15.06.21 | B: 29.06.21 |
| Klokkeslett (fra-til) for sprøyting | | | 16:00-18:40 | 10:15 – 11:30 |
| Utvikling/angrep av skadegjørere ved sprøyting | | | Art: plomme | plomme |
| Utvikling av kultur ved sprøyting | kartstorleik | | 22 mm | 35 mm |
| Sprøytetype: Hardy trillebårsprøyte | | | | |
| Bruk av kontroll-lodd ved sprøyting. | Kg kontrolllodd: | Vekta viste (kg): | | |
| Dysetype brukt: Rifle | Dysetrykk i Bar: | | 6 | 6 |
| Jordfuktighet i de øvre 2 cm | | | 3 | 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 | | | 1 | 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 - 1,0-1,9 - Over 1,9 Hvor mye? Angi vindretning | | 0-1 | 0-1 |
| Lysforhold ved sprøyting | Skyfritt, sol (1) – Lettskyet, sol (2) – Lettskyet (3) – Overskyet (4) | | 3+1 | 3 |
| Vekstforhold første uke etter sprøyting | | | 1 | 1 |
| Optimale (1) – Gode (2) – Middels gode(3) – Dårlige(4) – Svært dårlige(5) | | | | |
| Temperatur ved sprøyting, °C (målt) | | | 22,6 | 18,1 |
| Relativ luftfuktighet (RF %) ved sprøyting (målt) | | | 25,2 | 69,6 |

| | |
|--------------|---------|
| Forkultur: | |
| Kultur art: | Plommer |
| Kultur sort: | Reeves |

| | | | | |
|---|--|--|--|----|
| Jordart (Sand – Silt – Leir– Morene– Myrjord) | | | | |
| Organisk mat. | | | | ph |

| | | | | | |
|------------------------|-------------|---------------------------------|--|------------------------------|--|
| Så/sette/plantetid: | | Spiredato: | | Skytedato (evt. blomstring): | |
| Registreringsdato(er): | 17.8.21 | Kultur BBCH ved registrering: - | | | |
| Høstedato(er): | Ca. 20.8.21 | | | | |

Sprøyting, gjødsling og vanning på forsøket utenom forsøksbehandlingen

| Sprøyting | | | Vanning | | Gjødsling | | |
|-----------|----------|---------|-------------------|------|---------------------|-----------------------|---------|
| Middel | Mengde | Dato | mm | Dato | Produkt | Kg/daa | Dato |
| Teppeki | 14 g/daa | 27.5.21 | Drypp- vatning | | Urea Wuxal M.pl. | 200 g/daa 50 g/daa | 27.5.21 |
| | | | | | Grunngjød. | 40 kg/daa | 17.4.21 |

| | | | | |
|--|------------|------|-------------|-------------|
| Vurdering av kvaliteten på forsøket | Meget godt | Godt | Mindre godt | Dårlig-utgå |
| Mhp. Skadegjørere | | x | | |
| Mhp. Avling, stort kartfall | | x | | |

| | |
|---|---|
| Årsak til evt. lavt avlingsnivå: | (7): stor avling 2020 + frost i bløming (få pollinatorar) |
| Tørke (1) – Ugras (2) – Dårlig jordstruktur (3) – sjukdommer (4) – Næringsmangel (5) – Lav pH (6) – annet (7, spesifiser over) | |
| | |

| | |
|------------------|-----------------------------|
| Dato: 20/10-2021 | Ansvarlig: Gunnhild Jaastad |
|------------------|-----------------------------|

3.6 Planterverntiltak mot teiger (orden Hemiptera) i økologisk epleproduksjon (s3/2021e-gj)

v/ Gunnhild Jaastad (NIBIO), Marianne Bøthun og Jens Hansen (NLR Vest)

3.6.1 Finansiering

NLR øko-midler.

3.6.2 Mål

I økologisk eple- og pæreproduksjon er det ikkje tilgjengelege planterverntiltak mot teiger. Det er naudsynt å finne alternative og effektive tiltak mot skadedyr for å oppretthalde og auke produksjonen av økologisk frukt i Noreg. Målet med forsøket er å teste om vegetabilsk olje sprøyt til ulike tider kan redusere skade av teiger i økologisk epledyrking.

3.6.2.1 Behandlingar

Tabellen viser behandlingar i forsøket. Vegetabilsk olje og grønnsåpe er verksamt stoff i alle ledd.

Tabell 3.6-1: Behandlingar i forsøksserien.

| Ledd | Handelsnamn | Verksamt stoff | Forbruk væske per 100 m rad | Forbruk olje per 100 m rad ¹ | % avvik | Behand.-tid ² |
|------|---|----------------|-----------------------------|---|---------------------|--------------------------|
| 1 | - | ubehandla | - | - | - | - |
| 2 | Soyaolje Felleskjøpet Krystal grønnsåpe | Olje + såpe | 62,5 l | 1,25 l | -16,6 | A |
| 3 | Soyaolje Felleskjøpet Krystal grønnsåpe | Olje + såpe | 100 l | 2 l | 33,3 | B |
| 4 | Soyaolje Felleskjøpet Krystal grønnsåpe | Olje + såpe | 104,2 l | 2,1 l | 38,9 | C |
| 5 | Soyaolje Felleskjøpet Krystal grønnsåpe | Olje + såpe | 62,5 l + 100 l | 1,25 l + 2 l | -16,6 + 33,3 | AB |
| 6 | Soyaolje Felleskjøpet Krystal grønnsåpe | Olje + såpe | 100 l + 104,2 l | 2 l + 2,1 l | 33,3 + 38,9 | BC |
| 7 | Soyaolje Felleskjøpet Krystal grønnsåpe | Olje + såpe | 62,5 l + 100 l + 104,2 l | 1,25 l + 2 l + 2,1 l | -16,6 + 33,3 + 38,9 | ABC |

¹ Mengde preparat per dekar er tilrådd i NLR sin plantervernplan for frukt og bær 2021.

For alle ledda gjeld:

- tilrådd preparat per dekar er 3 l olje + 0,5 l såpe, hvor såpe er nytta som emulgator.
- tilrådd væske per 100 m rad er 75 l og 1,5 l olje.

² A = BBCH 53 (15/4/2021), B = BBCH 59 (14/5/2021), C = BBCH 72 (18/6/2021)

Dei fleste bladteiger (Miridae) som vert rekna som skadeteiger i frukt overvintrar som egg. Egga vert lagde i kvistar på seinsommaren. Olje har vist seg å ha effekt på insektegg av ulike artar like før dei klekker. I fylgje Edland (2004) klekker egg av dei viktigaste bladteigene i Noreg i løpet av mai.

3.6.2.2 Forsøksplan og plassering

Forsøket vart utført av NLR Vest i eit økologisk eplefelt i Aurland. Forsøksfeltet var planta i 2004. Treavstand var 1,5 x 4,0 m og trehøgde om lag 2,5 m. Det var 4 gjentak per behandling, og kvart gjentak bestod av 4 tre (rute). Eplefeltet bestod av eplesortane 'Aroma', 'Discovery' og 'Tohoku 2'.

Blokk 1,2 og 4 bestod av sorten 'Aroma', blokk 3 av sorten 'Discovery'. På grunn av avvik i forbruk av væske i høve til tilrådd mengde held ikkje forsøket GEP-kvalitet.

Teger har gjort stor skade i dette feltet over fleire år.

Sprøyting vart utført i høve til utvikling på trea, fyrste gong ved BBCH 53 (grøn spiss), andre gong ved BBCH 59 (ballong) og tredje gong ved BBCH 72 (tidleg kart).

Det vart nytta Hardi trillebårspøyte og sprøyt med rifle til avrenning. Forsøkestrea vart ikkje handsama med andre insektmiddel i forsøksperioden.

Forbruket av væske auka med utvikling av lauvverket, væskemengda i fyrste sprøyting låg under det som er tilrådd i plantevernplanen 2021 og i dei to siste sprøytingane var forbruket høgare.

3.6.2.3 Registreringar

Det vart registrert tegeskade på skot, på frukter og tatt bankeprøvar for å undersøkje kva tegeartar som var tilstades i feltet.

Det vart registrert skade av teger på 100 tilfeldige skot to veker etter siste sprøyting med olje.

Det vart vidare tatt bankeprøvar i kvar rute: 3 slag per grein på 3 greiner per tre på kvart av dei 4 trea i ei rute. Bankeprøvane vart tatt 6. juli og alle typar teger i prøvane, både nytte- og skadeteger, vart talt og identifisert ved NIBIO. Naturhistorisk museum ved Universitetet i Bergen skal kontrollere identifikasjonen.

Ved hausting vart det registrert skade på 25 frukter på kvart tre i ei rute (= 100 frukter per rute). Identifisering av skade vart gjort ved hjelp av [Rein \(1996\)](#) og egne erfaringar.

Temperaturdata vart henta frå stasjonen Ljøсне, 25 km frå forsøksfeltet (<https://lmt.nibio.no>).

3.6.2.4 Berekningar

Effekt av handsaming på skade (skot og frukter) vart analysert med GLM Anova. Handsaming og blokk var forklaringsvariablar i analysen. Data vart sjekka for normalitet ved hjelp av Anderson-Darling test på residualene før analysar med GML Anova.

Talet teger av kvar art i bankeprøvane vart analysert på same måten med behandling og blokk som forklaringsvariablar.

Dersom det vart funne statistisk sikker effekt av handsaming eller blokk i analysane ($p < 0,05$) vart forskjellar undersøkt med Tukey's test. Statistikkprogrammet Minitab (versjon 19) vart nytta i alle analysar.

3.6.3 Resultat og diskusjon

I forsøksfeltet var skaden av teger stor både på frukt og kvist (Tabell 3.6-2). På det meste vart det funne 90 skadde frukter av totalt 100 i ei rute, og 92 av 100 skot med skade i ei rute. Effekten av behandling på skade var liten, det var ingen signifikant effekt på korkje skadde skot ($p = 0,37$) eller skadde eple ($p = 0,15$). Plassering i feltet, blokk, kunne derimot forklare variasjon i både skadde skot ($p = 0,003$) og frukt ($p < 0,0001$) (Tabell 3.6-3).

Skaden på frukt var høgast i blokk A, medan skaden på skot var høgast i blokk D. Ein skulle venta at skade på frukt og skot fylgjer kvarandre. Ei forklaring kan vere at skadebiletet ikkje stemmer, at det er andre årsaker til den skaden som er registrert. Ei anna forklaring kan vere at det ikkje er dei same tegeartane som skadar frukter og skot. Det er lite truleg at eplesort er årsak til variasjon i skade i dette forsøket. Blokk C (Discovery) hadde signifikant mindre skade på frukter enn blokk B (Aroma), men det hadde også blokk D (Aroma). Blokk C hadde vidare signifikant mindre skade på skot samanlikna med blokk D, men det hadde også blokk A (Aroma).

Skade er hovudsakleg gjort av nymfer, og dei er prisgitt mora sitt val av eggleggingsstad. Nymfene kan ikkje fly og fordeling av skade seier slik noko om val av eggleggingsstad. At fordeling av skade ikkje er jamt fordelt, kan tyde på at mora sitt val av eggleggingsstad ikkje er tilfeldig.

Det vart funne mest nytteteger i bankeprøvane (Figur 3.6-1). Nebbteger (*Anthocoris sp.*), langfottege (*Phytocoris ulmi*) og mørk rovtege (*Psallus ambiguus*) vert alle rekna som nytteteger (rovdyr). Grøn frukttege (*Orthotylus marginalis*) og jordbærtege (*Plagiognathus arbustorum*) kan både gjere skade og opptre som nytteedyr. I bankeprøvane frå forsøksfeltet er det berre hagetege (*Lygocoris pabulinus*) og epletege (*Plesiocoris rugicollis*) som vert rekna som reine skadedyr.

Utanom nymfer av nebbteger (*Anthocoris sp.*) vart det berre funne vaksne teger i bankeprøvane. Behandling hadde berre signifikant effekt på førekomsten av mørk rovtege (*Psallus ambiguus*), for dei andre artane hadde ikkje behandling nokon effekt (Tabell 3.6-4). Blokk hadde heller ingen signifikant effekt på førekomsten i bankeprøvane (Tabell 3.6-4). Det siste tyder på at førekomsten av både skade- og nytteteger er jamt fordelt, i motsetnad til resultatata vist i Tabell 3.6-3. I og med at tegene i bankeprøvane var vaksne og difor kunne fly, treng ikkje resultatata frå bankeprøvane vere representative for fordeling av nymfer og skade.

Resultata frå dette forsøket tyder på at olje brukt som det er gjort i dette forsøket ikkje er eit effektivt middel mot tegeegg eller tegenympfer. I og med at det vart sprøyt med olje frå starten på vekstsesongen til etter avbløming har klekking av egg mest truleg skjedd i dette tidsrommet. Mesteparten av egget til ei tege er inni kvisten, og berre ein liten del er synleg og i friluft. Det kan vere at den synlege delen er for liten til at olja har ein kvelingseffekt eller at effekten vil vere større dersom sprøyting med olje vert utført endå tidlegare. Alternativt er registrering av skade usikker, det bør gjerne utviklast ein registreringsmetode som gjev sikrere svar.

Det vart ikkje registrert sviskade på bladverk i nokon av ledda. I fyrste sprøyting vart det nytta mindre væske og olje per dekar enn det som er tilrådd. Det kan vere årsak til dårlegare effekt, men på grunn av lite bladverk og difor betre dekning er det lite truleg.

3.6.4 Konklusjon

Skaden av teger var stor i forsøksfeltet, både på eple og skot. I dette forsøket hadde behandling med olje ikkje effekt på skade, men blokk (plassering i feltet) kunne derimot forklare variasjon i skade på både eple og skot. Resultata tyder på at egglegging og skade av teger ikkje er tilfeldig fordelt.

Det vart funne mest nytteteger i bankeprøvane, noko som ikkje stemmer med kor stort angrepet av teger var i feltet. Dei fleste tegene var vaksne, hadde utvikla venger og kan forflytte seg i feltet. Resultata frå bankeprøvane gjer difor ikkje eit rett bilete av utbreiing av teger og kan vere ei forklaring på kvifor det ikkje er tydeleg samanheng mellom fruktskade og skadetege.

I det vidare arbeidet bør det undersøkjast nærare om olje kan drepe egg som er lagt inn i kvisten og der berre ein liten del er synleg, og eventuelt når sprøyting bør gjennomførast for å få effekt. Det må også arbeidast vidare med å finne tiltak mot teger som kan nyttast i økologisk eple- og pæreproduksjon. Til slutt bør det utviklast ein registreringsmetode/protokoll for sikker registrering av tegeskade i eple.

3.6.5 Resultattabellar og forsøksopplysingar

Tabell 3.6-2: Gjennomsnittleg \pm std skade av teger per 100 skot og per 100 frukter i kvar behandling. Ulike bokstavar viser til signifikante forskjellar mellom behandlingar, $n = 4$ ruter per behandling.

| Ledd/behandling | Behandlingstidspunkt | Skadde skot per 100 | Skadde frukter per 100 |
|-----------------|----------------------|---------------------|------------------------|
| 1 | - | 86,0 \pm 4,0 a | 36,0 \pm 18,7 a |
| 2 | A | 63,3 \pm 30,0 a | 53,5 \pm 25,0 a |
| 3 | B | 67,5 \pm 18,9 a | 61,0 \pm 17,6 a |
| 4 | C | 56,5 \pm 30,6 a | 49,5 \pm 15,6 a |
| 5 | AB | 58,5 \pm 36,6 a | 51,5 \pm 30,0 a |
| 6 | BC | 71,3 \pm 20,0 a | 66,8 \pm 11,4 a |
| 7 | ABC | 70,8 \pm 21,6 a | 51,8 \pm 26,7 a |

²A = BBCH 53 (15/4/2021), B = BBCH 59 (14/5/2021), C = BBCH 72 (18/6/2021)

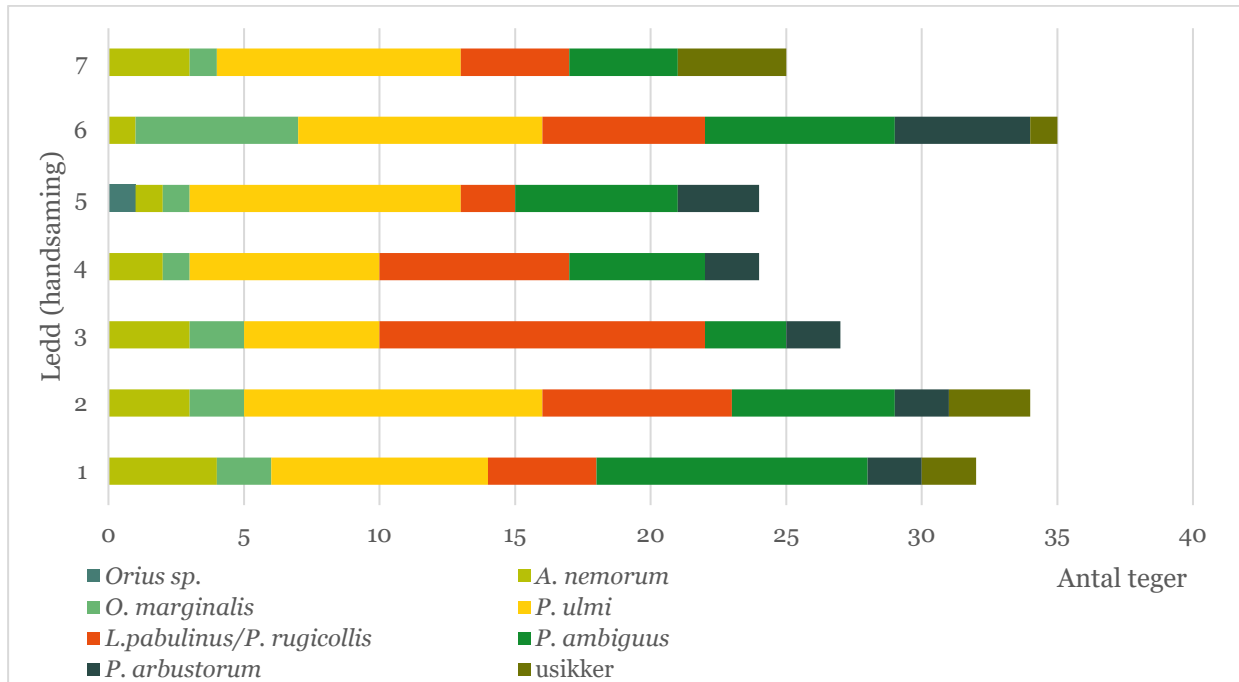
Tabell 3.6-3: Gjennomsnittleg \pm std skade av teger per 100 skot og per 100 frukter i kvar blokk. Ulike bokstavar viser signifikante forskjellar mellom blokker, $n = 7$ ruter per blokk.

| Blokk - eple-sort | Skadde skot per 100 | Skadde frukter per 100 |
|-------------------|---------------------|------------------------|
| A – Aroma | 46,7 \pm 30,9 c | 57,9 \pm 14,8 ab |
| B – Aroma | 78,9 \pm 8,4 ab | 74,1 \pm 9,4 a |
| C – Discovery | 58,3 \pm 18,9 bc | 44,7 \pm 19,7 bc |
| D - Aroma | 86,9 \pm 5,4 a | 34,7 \pm 17,1 c |

Tabell 3.6-4: Resultat frå GLM Anova-test for effekt av behandling ($n = 7$) og blokk ($n = 4$) på førekomst av ulike tegeartar i bankeprøvar. Analysar er utført for kvar enkelt art, p-verdien seier noko om effekten av behandling eller effekten av blokk på førekomst av den aktuelle arten ($p < 0,05$).

| Art | Behandling | Blokk |
|--|---------------|-------------|
| Jordbærtege (<i>Plagiognathus arbustorum</i>) | $p = 0,386$ | $p = 0,197$ |
| Hagetege (<i>Lygocoris pabulinus</i>)/ Epletege (<i>Plesiocoris rugicollis</i>) | $p = 0,335$ | $p = 0,167$ |
| Grøn frukttege (<i>Orthotylus marginalus</i>) | $p = 0,170$ | $p = 0,235$ |
| Langfottege (<i>Phytocoris ulmi</i>) | $p = 1,0$ | $p = 0,157$ |
| Mørk rovtege (<i>Psallus ambiguus</i>) | $p = 0,012^1$ | $p = 0,134$ |
| Nebbtege (<i>Antohocoris nemorum</i>) | $p = 0,845$ | $p = 0,909$ |

¹Gjennomsnittleg antal per behandling: 1) 1,75 ab, 2) 1,25 ab, 3) 3,25 a, 4) 1,0 ab, 5) 1,75 a, 6) 0,5 b, 7) 0,5 b. Ulike bokstavar viser signifikante forskjellar mellom behandlingar.



Figur 3.6-1: Summen av teger av ulike artar funne i 4 bankeprøvar frå kvar behandling.

Forsøksopplysninger – Feltforsøk

| | | | | | | |
|---|--|----------------------|----------------------|------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| Serie/forsøksnr | s3/2021e-gj | | Forsøksring: | NLR Vest | | |
| Anleggsrute: | | | Høsterute: | | | |
| Nærmeste klimastasjon | Ljøsne | km fra feltet: 26 km | Kartreferanse (UTM): | | | |
| Sprøytetid med dato | | | 15/4-21 | 14/5-21 | 18/6-21 | |
| Klokkeslett (fra-til) for sprøyting | | | 14.30-16.00 | 12.30-14.30 | 16.00-17.30 | |
| Utvikling/angrep av skadegjørere ved sprøyting | | | Art: | Teger | Teger | Teger |
| | | | | | En del skade på blader og blomster. | Mye skade på blader og kart. |
| Utvikling av kultur ved sprøyting | kartstorleik | | 53 | 59 | 72 | |
| Sprøytetype: | Hardy trillebår riflesprøyte | | | | | |
| Bruk av kontroll-lodd ved sprøyting. | Kg kontrolllodd: | Vekta viste (kg): | | | | |
| Dysetype brukt: Rifle | 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 | | | 4 | 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 | 2 | 2 | |
| Vind ved sprøyting, m/sek. | | | 1 – S | 1 – S | 1 – N | |
| | 0-0,9 - 1,0-1,9 - Over 1,9 Hvor mye? Angi vindretning | | | | | |
| Lysforhold ved sprøyting | | | 1 | 2 | 1 | |
| | 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) | | | 10°C - klimadata | 10°C - klimadata | 10°C - klimadata | |
| Relativ luftfuktighet (RF %) ved sprøyting (målt) | | | 35% - klimadata | 40% - klimadata | 50% - klimadata | |

| | | | |
|--------------|----------------------------------|---|----|
| Forkultur: | | Jordart (Sand – Silt – Leir– Morene– Myrjord) | |
| Kultur art: | Eple | | |
| Kultur sort: | 'Aroma', 'Discovery', 'Tohoku 2' | Organisk mat. | ph |

| | | | | | |
|------------------------|--|------------|--|-------------------------------|---------|
| Så/sette/plantetid: | | Spiredato: | | Skytedato (evt. blomstring): | 25/5-21 |
| Registreringsdato(er): | | | | Kultur BBCH ved registrering: | - |

Sprøyting, gjødsling og vanning på forsøket utenom forsøksbehandlingen

| Sprøyting | | | Vanning | | Gjødsling | | |
|-----------|--------|------|---------|------|-----------|--------|------|
| Middel | Mengde | Dato | mm | Dato | Produkt | Kg/daa | Dato |
| | | | | | | | |

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

| | |
|----------------------------------|--|
| Årsak til evt. lavt avlingsnivå: | (1): feltet vert ikkje vatna. Det er mykje eple, men dei er små. |
| | Tørke (1) – Ugras (2) – Dårlig jordstruktur (3) – sjukdommer (4) – Næringsmangel (5) – Lav pH (6) – annet (7, spesifiser over) |

| | |
|------------------|-----------------------------|
| Dato: 20/10-2021 | Ansvarlig: Gunnhild Jaastad |
|------------------|-----------------------------|

3.7 Screening i prydrogn av to mulige preparater mot rognebærmøll i eple (s3/2021a-nt)

v/Nina Trandem, Toril S. Eklo, Carl Emil Øyri og Gunnhild Jaastad (alle NIBIO), Ingrid R Østensen og Gaute Myren (begge NLR Viken)

3.7.1 Finansiering

Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri (FFL/JA), v/ forprosjektet 'Kostnadseffektive tiltak mot rognebærmøll' (Prosjekteier: NLR Viken). Grofondet og Innovasjon Norge, gjennom prosjektet 'Miljørettet bekjempelse av insekter' (Prosjekteier: Telemark Fruktthageservice AS).

3.7.2 Formål

Hensikten med forsøket var å undersøke potensialet til to preparater som ikke tidligere er prøvd mot rognebærmøll: Movento 100 SC (spirotetramat) og Esten 80 (sukroglyserider). Det er for tiden ingen godkjente preparater mot rognebærmøll i Norge. Movento er et systemisk ketoenol godkjent mot diverse sugende skadedyr i kjernefrukt, men det skal også ha effekt mot visse sommerfugl (f.eks kålmøll). Esten er et alternativt preparat som ønskes godkjent. Esten skal ha effekt mot sommerfugllarver (f.eks. eplevikler) ifølge tilvirker (Tensac i Argentina), men preparatet har kun kortvarig effekt og gjentatte sprøytinger er nødvendig.

3.7.3 Metoder

3.7.3.1 Behandlinger

Behandlinger som var med i forsøksserien går fram av Tabell 3.7-1. I angrepsåret 2020 ble det gitt dispensasjon for Coragen (klorantraniliprol) mot rognebærmøll i eple, og dette ble derfor brukt som sammenligningspreparat i forsøket.

Tabell 3.7-1: Behandlinger i forsøksserien

| Ledd | Preparatnr. | Aktivt stoff | Handelsnavn | Preparat/100L væske | Behandlingstid ¹⁾ |
|-----------------|-------------|-------------------|----------------|---------------------|------------------------------|
| 1 | - | Usprøytet | - | 0 | - |
| 2 | Z1006 | spirotetramat | Movento 100 SC | 225 mL | A |
| 3 | - | sukroglyserider | Esten 80 | 500 mL | A |
| 4 | - | sukroglyserider | Esten 80 | 500 mL | A+B |
| 5 ²⁾ | Z1005 | klorantraniliprol | Coragen | 20 mL | A |

¹⁾ Sprøytetid: A= Klekking av rognebærmøll-egg godt i gang (beregnet ut fra full blomstring i rogn). B= 7-10 dager etter A.

²⁾ Sammenligningspreparat.

3.7.3.2 Forsøksplan og plassering

Det var ikke forventet angrep i eple av rognebærmøll i 2021, og forsøket ble derfor gjennomført som en enkel screening med brukskonsentrasjon til avrenning i en prydrognrekke med 29 trær i Svelvik (Viken). Prydrogn ble brukt fordi det her var et visst håp om nok rognebærmøll i 2021 til å gi noe resultat (i 2020 hadde vanlig rogn ikke bær i det hele tatt på Østlandet, og rognebærmøllbestanden blir da svært lav året etter).

Det var 4 gjentak av hvert ledd. Forsøksenheten var alle greiner på nedre del (0-3 m over bakken) av et tre. Forsøksdesignet var randomisert blokkforsøk; blokkingen besto av å finne grupper med 5 trær som var sammenlignbare i størrelse og plassering. De minste trærne, og trær som sto svært nær

hverandre, ble brukt som usprøytete buffertrær. Det ble sprøytet med Hardi trillebårsprøyte (30 L tank) og rifle til avrenning. Forsøket ble anlagt og sprøytet av NLR Viken.

3.7.3.2.1 Registreringer

NLR plukket ca. 1000 bær fra nedre del av hvert tre (opp til 2,3 m) i begynnelsen av august. Vekten av 1000 bær først målt i noen prøver, og størrelsen på resterende prøver ble så basert på vekt (1000 bær = 330 gram). Prøvene ble sendt til NIBIO for utdriving av rognebærmøll-larver etter samme metode som brukes i varslingsystemet for rognebærmøll (<https://www.vips-landbruk.no>).

NIBIO telte larver som kom ut av hver tusenbærprøve utover høsten, inkludert larver som ikke falt ned i glass med saltvann, men spant seg inn blant bærene.

3.7.3.3 Beregninger

Antall larver per bærprøve ble analysert som randomisert blokkforsøk med 4 gjentak (toveis variansanalyse i Minitab, versjon 19).

3.7.4 Resultater og diskusjon

Antall larver var høyest i ubehandlet ledd, men larvemengden i bærene (til sammen 27 larver i 20 000 bær) var for liten til å kunne sammenligne hvert ledd (Tabell 3.7-2). En sammenligning av usprøytet ledd og ledd sprøytet med et konvensjonelt preparat (Movento og Coragen slått sammen) tyder på at forskjellen mellom disse var signifikant ($p=0,042$).

Tidspunkt for behandling A var 6 dager etter begynnende eggklekking. Begynnende klekking av egg har tradisjonelt vært regnet som beste sprøytetidspunkt for konvensjonelle preparater med lang virkningstid. I forsøket var det imidlertid meldt regn på dette tidspunktet, og det ble da vurdert som bedre å sprøyte for sent enn for tidlig. For kortvirkende preparater med kun kontakteffekt, som Esten, er det viktig å treffe flest mulig nyklekte larver. Ifølge en svensk undersøkelse fra 1920-tallet, går det noen dager mellom tidspunktet for klekking av det aller første egget og tidspunktet der flest egg klekker (jfr. Figur 29 i Ahlberg 1927). Dette fordi eggleggingen også skjer over tid.

3.7.5 Konklusjon

Både Movento og Esten ser ut til å kunne ha effekt på rognebærmøll i større eller mindre grad. En ekstra sprøyting med Esten 80 ga ikke ekstra effekt med de sprøytetidspunktene som ble brukt her.

3.7.6 Resultattabeller og forsøksopplysninger

Tabell 3.7-2: Antall rognebærmøll larver registrert per tusenbærprøve i hvert ledd (avsluttet 15. oktober).

| Ledd | Handelsnavn | Preparat/100L væske | Behandlingstid ¹⁾ | Antall larver ²⁾ |
|------|---------------|---------------------|------------------------------|-----------------------------|
| 1 | - | 0 | - | 2,75a |
| 2 | Movento 100SC | 225 mL | A | 0,5a |
| 3 | Esten 80 | 500 mL | A | 1,25a |
| 4 | Esten 80 | 500 mL | A+B | 1,75a |
| 5 | Coragen | 20 mL | A | 0,5a |

1) Sprøytetid: A= 9. juli (687 graddager etter full blomstring i rogn =1.juni). B= 16. juli.

2) Tall med samme bokstav etter seg er ikke statistisk forskjellige på 5% signifikansnivå.

| Forsøksopplysninger – Feltforsøk | | | | | |
|---|--|--------------------|------------------|-----------------------|------|
| Serie/forsøksnr | s3/2021a-nt (rognebærmøll) | | NLR-enhet/ sted: | NLR Viken/ Svelvik | |
| Anleggsrute: | Nedre del av prydrogn-tre (0-3 m over bakken) | | Høsterute: | 0 - 2,3 m over bakken | |
| Nærmeste klimastasjon: | Svelvik | km fra feltet: 0,7 | Kartreferanse: | 578715, 6607503 | |
| Sprøytetid med dato | | | A:9/7 | B:16/7 | C: / |
| Klokkeslett (fra-til) for sprøyting | | | 08:45-10:30 | 08:30-09:00 | |
| Utvikling/angrep av skadegjørere ved sprøyting, BBCH for ugras | | | Art: | | |
| Utvikling av kultur ved sprøyting | | | BBCH: | | |
| Sprøytetype: Hardi GEP trillebårsprøyte | | | x | x | |
| Dysetype brukt: Rifle | Dysetrykk i Bar: 6 | | x | x | |
| Bruk av kontroll-lodd ved sprøyting. | Kg kontrollodd: | 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 | | | 4 | 3 | |
| Svært tørt(1) - Tørt(2) - Middels fuktig(3) - Fuktig (4) - Svært fuktig (5) | | | | | |
| Vekstforhold siste uke før sprøyting | | | 1 | 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 | 1-3 | |
| 0-0,9 - 1,0-1,9 - Over 1,9 Hvor mye? Angi vindretning | | | | | |
| Lysforhold ved sprøyting | | | 3* | 1 | |
| Skyfritt, sol (1) - Lettskyet, sol (2) - Lettskyet (3) - Overskyet (4) | | | | | |
| Vekstforhold første uke etter sprøyting | | | 1 | 1 | |
| Optimale (1) - Gode (2) - Middels gode(3) - Dårlige(4) - Svært dårlige(5) | | | | | |
| Temperatur ved sprøyting, °C (målt) | | | 17,9 | 21,1 | |
| Relativ luftfuktighet (RF %) ved sprøyting (målt) | | | 84,4 | 55,4 | |

| | |
|--------------|----------|
| Forkultur: | |
| Kultur art: | Prydrogn |
| Kultur sort: | |

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

| | | | |
|------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------|
| Så/sette/plantetid: | Spiredato: | Skytedato (evt. blomstring): | Full blomstring 1. juni |
| Registreringsdato(er): | Kultur BBCH ved registrering: | | |
| Høstedata(er): | Bærprøver tatt ut 6. aug. | | |

Sprøyting, gjødsling og vanning på forsøket utenom forsøksbehandlingen: IKKE AKTUELT

| Vurdering av kvaliteten på forsøket | Meget godt | Godt | Mindre godt | Dårlig-utgår |
|--|------------|------|-------------|--------------|
| Mhp. Skadegjørere (svært lite rognebærmøll i 2021) | | | X | |
| Mhp. avling | | | | |

| |
|--|
| Dato: 16/12-2021 Ansvarlig: Nina Trandem |
|--|

3.8 Vegetabilsk olje på eple om sommeren – forekomst av sviskade på bladene (s3/2021b-nt)

v/ Nina Trandem (NIBIO), Jens Hansen (NLR Vest), Marianne Bøthun (NLR Vest), Gaute Myren (NLR Viken) og Gunnhild Jaastad (NIBIO)

3.8.1 Finansiering

Prosjektet 'Kostnadseffektive tiltak mot rognebærmøll', et forprosjekt finansiert av Landbruksdirektoratet (prosjekteier: NLR Viken).

3.8.2 Formål

Sprøyting med vegetabilsk olje for å kvele klekkende egg er eneste tilgjengelige direkte tiltak mot angrep av rognebærmøll i økologisk epledyrking. Med bortfall av de aktive stoffene tiaklopid (i 2020) og indoksakarb (høsten 2022) står også IPV-dyrkere uten godkjente preparater med god effekt mot sommerfugllarver de neste årene. En kjent problemstilling med bruk av vegetabilsk olje etter kartdanning, er risikoen for såkalt sviskade på bladverk og kart, ikke minst fordi det ofte er behov for flere behandlinger. I tillegg er det ulik praksis for hvordan olje (og grønnsåpe, som brukes som emulgeringsmiddel) doseres: Er det konsentrasjon eller dekadose som er 'det faste punkt' når beregninger skal gjøres? Med en fysisk virkningsmekanisme som kvelning, er rett konsentrasjon (dvs den minste som gir effekt) og svært god dekning viktig, og tidligere norske forsøk med test av olje-såpe på skadegjørere har tatt utgangspunkt i en fast konsentrasjon og såkalt normalvæskemengde. Men i annet sprøytearbeid i frukt påføres dekadose med lavest mulig væskemengde, ved bruk av tåkesprøyte. Det blir da høy konsentrasjon av det aktive stoffet i sprøytevæsken. Hvilken effekt på planter og skadedyr har det når olje-såpe-sprøyting utføres etter samme prinsipp? Hensikten med dette forsøket var å få mer kunnskap om sammenheng mellom sviskader og antall sprøytinger med ulik sprøyteknikk (riflesprøyting vs tåkesprøyte) ved oljesprøyting på kartstadiet. Det ble også gjort registreringer av ulike typer fruktskade ved høsting. Det var ikke rognebærmøllangrep i eple i 2021.

3.8.3 Metoder

3.8.3.1 Behandlinger

Behandlinger som var med i forsøksserien går fram av Tabell 3.8-1. I alle behandlinger ble olje og såpe rørt sammen til en jevn 'majones' før videre blanding med vann.

Tabell 3.8-1: Behandlinger planlagt i forsøket. Riflesprøytingen tok utgangspunkt i en fast konsentrasjon av olje og såpe som har virkning mot rognebærmøll. Tåkesprøytingen fulgte dekadose for kartstadiet i Plantevernplan frukt og bær (NLR 2021). Oljen var soyaolje (10 kg kanne fra Felleskjøpet), og såpen var Krystal grønnsåpe original (Lilleborg).

| Ledd | Sprøyteknikk | Olje-konsentrasjon | Såpe-konsentrasjon | Olje per daa | Såpe per daa | Væskemengde | Behandlingstid ¹⁾ |
|------|----------------|--------------------|--------------------|--------------|--------------|---------------|------------------------------|
| 1 | Usprøytet | - | - | - | - | - | - |
| 2 | Riflesprøyting | 2 % | 0,3 % | | | Til avrenning | A |
| 3 | Riflesprøyting | 2 % | 0,3 % | | | Til avrenning | A+B |
| 4 | Riflesprøyting | 2 % | 0,3 % | | | Til avrenning | A+B+C |
| 5 | Tåkesprøyting | | | 2 L | 0,3 L | 62 L/daa | A |
| 6 | Tåkesprøyting | | | 2 L | 0,3 L | 62 L/daa | A+B |
| 7 | Tåkesprøyting | | | 2 L | 0,3 L | 62 L/daa | A+B+C |

¹⁾ Sprøyteetid: A= Begynnelsen av juli, B= en uke etter B, C= en uke etter B.

3.8.3.2 Forsøksplan og plassering

Ett randomisert blokkforsøk med 3 gjentak ble anlagt av NLR Vest i Sogn (Vik kommune), i et økologisk felt med 'Rød Aroma Fagravoll', plantet 2016. Hver forsøksrute besto av 4 trær, med et buffertre mellom hver rute i radretningen. Riflesprøytingen ble utført med trillebårsprøyte og tåkesprøytingen med ryggståkesprøyte. Trærne ble ikke behandlet med svovel eller andre stoffer i forsøksperioden (svovel øker risikoen for planteskade). Sprøytingen ble utført i vanlig arbeidstid, uten å ta hensyn til værforhold.

Følgende registreringer ble utført (av NLR):

- Måling og observasjon av væskerest etter hver sprøyting (volum og utseende)
- Leting etter sprøyteskader på blad rett før hver sprøyting
- Opptelling av alle blader med og uten sviskade på 5 greiner (0,7- 2 m over bakken) per tre i august.
- Registrering av ulike skader på 10 epler per tre ved høsting (fordelt på 3 greiner), dvs. 40 epler per rute.

3.8.3.3 Værforhold

Sterkt solskinn i etterkant av oljesprøyting regnes som en viktig risikofaktor for sviskader. Samtidig er det viktig at væsken tørker raskt opp, ellers kan det også bli planteskade. Og det er vist at varmt vær i perioden etter oljesprøyting gir best effekt på klekkende egg av bladlus. I forsøket var det overskyet og noe lett nedbør ved første sprøyting (utført om ettermiddagen). Ved andre og tredje sprøyting (utført om formiddagen) var det solskinn.

3.8.3.3.1 Beregninger

Registreringene ble analysert som randomisert blokkforsøk med 7 behandlinger og 3 gjentak. Toveis variansanalyse ble utført med General Linear Model i Minitab (Versjon 19). Parvis sammenligning av ledd ble bare utført dersom en faktor var statistisk signifikant på 5% nivå.

3.8.4 Resultater og diskusjon

Væskeforbruket i riflesprøytingen var 3-6 ganger forbruket i tåkesprøytingen, mens konsentrasjonen av olje og såpe var dobbelt så høy i tåkesprøytingen som i riflesprøytingen (gjelder de to første sprøytingene; se Tabell 3.8-2). I sum ble det dermed sprøytet ut mer olje og såpe per daa i riflesprøytingen enn i tåkesprøytingen. I den siste tåkesprøytingen var konsentrasjonen høyere, og i tillegg ble tåkesprøytingsleddet (Ledd 7) ved en feil også sprøytet med rifle til avrenning. I alle sprøytingene var det god omrøring og emulgering, uten klumper, skum eller oljeperler i væskeresten.

Det er vanskelig å være sikker på nøyaktig hvilke bladskader som skyldes oljesprøyting. Ved registreringen 26. august ble brune partier på bladene, særlig i form av et 1-3 mm belte langs bladkanten i basisenden av bladet, regnet som sviskade. Dette var spesielt vanlig på de innerste 2-3 bladene på skudd direkte fra hovedstammen, altså på blader som var skjermet for sol og vind og dermed hadde langsom opptørking. Det var ingen slike skader ved forsøksstart (15. juli). Tabell 3.8-3 viser at bladskaden den 26. august økte med antall sprøytinger, men ikke i akselererende grad. De to sprøyteteknikkene ga omtrent samme skadenivå per sprøyting. Dette kan tyde på at det relativt høye væskeforbruket i riflesprøytingen (ca. det dobbelte av såkalt normalvæskeforbruk) førte til like mye skade som den relativt beskjedne oppkonsentreringen av olje (4% i stedet for 2%) i tåkesprøytingen. Det var heller ingen klare utslag av å sprøyte i solskinn (sprøyting B og C) i forhold til vått vær (sprøyting A). Siden begge disse værforholdene bør unngås ved olje-såpesprøyting, kan forsøket betraktes som 'worst case' når det gjelder skade av doseringene som ble testet. Skaden i Ledd 7, som i tredje sprøyting både ble sprøytet dobbelt opp og med oljekonsentrasjon på over 7% i tåkesprøytingen, var den høyeste i forsøket, men den er ikke statistisk forskjellig fra Ledd 6 (to tåkesprøytinger).

Underveis i forsøket (ved sprøyting B og C), ble det også gjort noen observasjoner av sviskade, men tolkningen av disse er komplisert (data ikke vist).

Også når det gjelder skade på frukten ved høsting, er det vanskelig å måle nøyaktig hva som skyldes olje-såpe sprøyting. Typisk sviskade består av småflekker på solsiden av karten, og disse flekkene kan forbli synlige ved høsting på sorter som ikke har rød dekkfarge (men uten å gi råtning). I tillegg kan muligens olje-såpesprøyting bidra til andre typer skader, samtidig som den jo reduserer mengde skadegjørere og dermed skade på frukten. Frukten som er mest skadd, forsvinner gjerne gjennom kartfall eller tynning slik at den ikke kan registreres ved høsting.

Det er uansett totalresultatet, altså mengde uskadd frukt ved høsting, som er det viktige for dyrkerne. 'Aroma' har rød dekkfarge, og i forsøket ble ingen typiske sviskader funnet på eplene ved høsting. Det var heller ingen konsistent sammenheng mellom antall sprøytinger og mengde feilfri frukt (færrest skadde epler var i usprøytet, 1x tåkesprøyting og 2x riflesprøyting; Tabell 3.8-2), og i tråd med dette var det heller ingen statistisk signifikant effekt av antall sprøytinger eller sprøyteteknikk. Det var derimot statistisk forskjell på mengde feilfri frukt i de tre radene (blokkene) som var med i forsøket, noe som bekrefter at eplefelt kan ha stor variasjon i hvor det er mest skade. Dette gjelder nok også forekomst av evt. skade som skyldes oljesprøyting.

3.8.5 Konklusjon

Forekomst av sviskade på bladene øker med antall oljesprøytinger, men skadeomfanget ved 1-2 sprøytinger – og også ved 3 sprøytinger - var i dette forsøket av et akseptabelt omfang med tanke på gevinsten av å halvere et større rognebærmøllangrep. Moderat oppkonsentrering (2x) i tåkesprøyte ga omtrent samme skadeomfang på blader som svært stor væskemengde med anbefalt konsentrasjon (2%). De skadde bladene var særlig i skyggen innerst mot stammen, noe som bekrefter at sen opptørking er en risikofaktor. Det ble ikke brukt svovel rett før eller i forsøksperioden, og den registrerte skaden er dermed uavhengig av svovelbruk.

Når det gjelder skade på frukt, er det vanskelig å trekke noen konklusjon fra forsøket, annet enn at forekomsten av korkskader på eplene varierer innad i et felt. Grunnen er nok hovedsakelig at det innen et felt er en del variasjon i lokalklimatiske forhold som påvirker både skadegjørere og risikoen for sviskade.

I fravær av andre planteverntiltak er det stort behov for mer kunnskap om de komplekse sammenhengene mellom oljetype, dosering og værforhold og hvilke effekter de gir på kulturplanter og skadedyr i ulike deler av sesongen.

3.8.6 Resultattabeller og forsøksopplysninger

Tabell 3.8-2: Behandlinger i forsøksserien, med faktisk dosering og væskeforbruk per sprøytedato. Det ble blandet én tank i hver av de to sprøytene per behandlingstid, og væskeforbruket per ledd for tid A og B (hvis 3 og 2 ledd sprøytet med samme tank) er antatt likt.

| Ledd | Sprøyteteknikk | Olje + såpe-konsentrasjon | Væskeforbr. per ledd | Væskeforbr per daa ¹⁾ | Olje per daa | Såpe per daa | Behandlings-tid ²⁾ |
|-----------------|-------------------|---|----------------------------|----------------------------------|-------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| 1 | Usprøytet | - | - | - | - | - | - |
| 2 | Riflesprøyting 1x | 2 % + 0,3 % | 10 L | 265 L | 5,3 L | 0,80 L | A |
| 3 | Riflesprøyting 2x | 2 % + 0,3 % | 10,0 L 10,5 L | 265 L 278 L | 5,3 L 5,6 L | 0,80 L 0,83 L | A B |
| 4 | Riflesprøyting 3x | 2 % + 0,3 % | 10,0 L 10,5 L 5,6 L | 265 L 278 L 136 L | 5,3 L 5,6 L 2,7 L | 0,80 L 0,83 L 0,41 L | A B C |
| 5 | Tåkesprøyting 1x | 4,3 % + 0,7 % | 2,97 L | 79 L | 3,4 L | 0,5 L | A |
| 6 | Tåkesprøyting 2x | 4,3 % + 0,7 % 4,3 % + 0,6 % | 2,97 L 1,74 L | 79 L 46 L | 3,4 L 2,0 L | 0,5 L 0,3 L | A B |
| 7 ³⁾ | Tåkesprøyting 3x | 4,3 % + 0,7 % 4,3 % + 0,6 % 7,7 % + 1,2 % | 2,97 L 1,74 L 1,30 L | 79 L 46 L 34 L | 3,4 L 2,0 L 2,7 L | 0,5 L 0,3 L 0,4 L | A B C |

1) Beregnet ut fra 12 trær per ledd (3 ruter a 4 trær) og planteavstand 0,9 x 3,5 m i feltet, dvs 1 ledd=3,78% av 1 daa.

2) A=8. juli, B=15. juli, C= 22. juli.

3) Ved en feil ble dette leddet først riflesprøytet ved behandlingstidspunkt C, dvs også behandlet med doseringen oppgitt i Ledd 4.

Tabell 3.8-3: Registreringer av sviskade på bladene 26.august og av feilfri frukt 22.september. Med feilfri frukt menes frukt med normal farge og uten korkskade eller annen skade som kan skyldes oljesprøyting eller skadedyr. Feil størrelse (<60 eller >90) er ikke regnet som feil om frukten ellers er feilfri.

| Ledd | Sprøyteteknikk | Antall blad med sviskade ¹⁾ | % blad med sviskade ¹⁾ | Feilfrie epler ²⁾ | % feilfri frukt | Behandlingstid ³⁾ |
|------|-------------------|--|-----------------------------------|------------------------------|-----------------|------------------------------|
| 1 | Usprøytet | 1,3 a | 1,7 | 28,0a | 70 | - |
| 2 | Riflesprøyting 1x | 8,5 abc | 10 | 19,0a | 48 | A |
| 3 | Riflesprøyting 2x | 13,7 bcd | 18 | 27,0a | 68 | A+B |
| 4 | Riflesprøyting 3x | 15,8 cd | 23 | 21,3a | 54 | A+B+C |
| 5 | Tåkesprøyting 1x | 6,7 ab | 9 | 29,3a | 73 | A |
| 6 | Tåkesprøyting 2x | 11,8 bcd | 15 | 21,0a | 53 | A+B |
| 7 | Tåkesprøyting 3x | 19,3 d | 26 | 19,7a | 49 | A+B+C |

¹⁾ Gjennomsnittlig antall per tre, 5 greiner per tre registrert. Totalt antall blad på disse 5 greinene var ca. 75 i gjennomsnitt.

²⁾ Gjennomsnitt per rute (40 epler per rute undersøkt).

³⁾ A=8. juli, B=15. juli, C= 22. juli.

Forsøksopplysninger – Feltforsøk

| | | | | | | |
|---|-------------------------------------|-------------------|----------------------|----------------------|-------------|--|
| Serie/forsøksnr | s3/2021b-nt | | NLR-enhet/ sted: | NLR Vest, Indre Sogn | | |
| Anleggsrute: | 4 epletrær (treavstand 0,9 x 3,5 m) | | Høsterute: | Som anleggsrute | | |
| Nærmeste klimastasjon: | Njøs | km fra feltet: 13 | Kartreferanse (UTM): | 32V 384961 6784609 | | |
| Sprøytetid med dato | | | A:8/7 | B:15/7 | C: 22/7 | |
| Klokkeslett (fra-til) for sprøyting | | | 15:30-17:30 | 08:45-10:15 | 09:00-09:45 | |
| Utvikling/angrep av skadegjørere ved sprøyting, BBCH for ugras | | | | | | |
| Utvikling av kultur ved sprøyting | BBCH: | | 74 | | 75 | |
| Sprøytetype: Hardi trillebårsprøyte med rifle og Stihl ryggståkesprøyte | | | | | | |
| 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 | | | 2 | 1 | 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 | 2 | |
| Vind ved sprøyting, m/sek. | | | 1 S | 1-2 N | 0 | |
| 0-0,9 - 1,0-1,9 - Over 1,9 Hvor mye? Angi vindretning | | | | | | |
| Lysforhold ved sprøyting | | | 4 | 2-4 | 1 | |
| 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) Hentet fra yr.no | | | 20 | 18-23 | 17 | |
| Relativ luftfuktighet (RF %) ved sprøyting (målt) - Hentet fra klimastasjon Njøs | | | 65 | 55-65 | 60 | |

| | |
|--------------|------|
| Forkultur: | |
| Kultur art: | Eple |
| Kultur sort: | |

| | | | | |
|---|------|--------|----------------|---|
| Jordart (Sand - Silt - Leir- Morene- Myrjord) | | | Siltig finsand | |
| % leir | 5-10 | % silt | % sand | |
| % organisk materiale | | | pH | 6 |

| | | | | | |
|------------------------|-----------------------------|------------|-------------------------------|------------------------------|--|
| Så/sette/plantetid: | | Spiredato: | | Skytedato (evt. blomstring): | |
| Registreringsdato(er): | 8/7, 15/7, 22/7, 26/8, 22/9 | | Kultur BBCH ved registrering: | | |
| Høstedato(er): | | | | | |

Sprøyting, gjødsling og vanning på forsøket utenom forsøksbehandlingen

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

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

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

| | |
|-----------------|--------------------------------|
| Dato: 9/12 2021 | Ansvarlig: Nina Trandem (sign) |
|-----------------|--------------------------------|

3.9 Demonstrasjonsforsøk med BotaniGard WP (*Beauveria bassiana*) i table-top jordbær (s3/2021c-nt)

v/ Nina Trandem (NIBIO), Karin Westrum (NIBIO), Anette Sundbye (NIBIO) og Jørn Haslestad (NLR Innlandet)

3.9.1 Finansiering

Handlingsplan for bærekraftig bruk av plantevernmidler - NIBIO-prosjektet Nytteorganismer mot planteskadegjørere i Norge (NYTTEORG).

3.9.2 Formål

Formålet var å samle erfaringer med effekt og virkningshastighet for et nylig godkjent mikrobiologisk preparat i bær dyrking under norske forhold. BotaniGard WP ble i mai 2021 gjensidig godkjent i Norge for bruk mot mellus i jordbær i veksthus, og i tillegg mot trips og mellus i jordbær i tunnel gjennom en utvidelse for bruksområde av mindre betydning (MU). Preparatet består av et vannløselig pulver med sporer av den insektpatogene sopp *Beauveria bassiana* (isolat GHA). Denne soppen kan drepe et bredt spekter av insekter (og midd), men dette tar noen dager. Sporene må trenge gjennom insektenes hud, og soppen vil deretter oppformere seg inne i insektet og produsere toksiner som dreper insektet. Til slutt vokser soppen ut gjennom huden og produserer store mengder sporer som igjen kan smitte flere insekter. For god effekt av BotaniGard kreves minimum 18 °C og høy luftfuktighet (>70-80%) de første to døgnene etter behandling. Best effekt blir det om temperaturen er mellom 20 og 28 °C og RH er over 95%. Jo høyere temperaturen er, jo raskere vil virkningen komme, men behandlingen må skje ettermiddag/kveld fordi sopp sporene blir skadet av sollys. Insekter som er drept av *B. bassiana* ser ut som små bomullsdotter.

3.9.2.1 Behandlinger

Behandlingene i forsøket er vist i Tabell 3.9-1. Bruksskonsentrasjonen fulgte dansk etikett for bruk av BotaniGard mot mellus i jordbær siden norsk etikett ikke forelå. En pakning med BotaniGard ble sendt fra Nordisk Alkali fordi preparatet ikke var tilgjengelig på det norske markedet ved forsøksstart.

Tabell 3.9-1: Behandlinger i forsøket.

| Ledd | Preparatnr. | Aktivt stoff | Handelsnavn | Preparat/ 100 L vann | Væskemengde/ 100 m rad | Behandlingstid ¹⁾ |
|------|-------------|---------------------------|---------------|----------------------|------------------------|------------------------------|
| 1 | - | Usprøytet | - | - | - | - |
| 2 | Z1022 | <i>Beauveria bassiana</i> | BotaniGard WP | 62,5 g | 10 L | A |
| | | | | | 10 L | B |

¹⁾ Sprøytetid: A = I siste del av høsteperioden (2. sept.), B = En uke etter A (9. sept.).

3.9.2.2 Forsøksplan og plassering

Forsøket var et demoforsøk uten gjentak og holdt dermed ikke GEP-standard. Det ble planlagt mot trips og mellus i et felt med tunneljordbær ved NLR Viken i juli 2021, men dette lot seg ikke gjennomføre. Forsøket ble derfor justert (færre sprøytinger) for å kunne gjennomføres i et tunnelanlegg i NLR Innlandet da et bladlusangrep dukket opp der sent i august, helt på slutten av plukkesesongen. To store ruter á 400 m rad ble målt opp, og den ene ble behandlet to ganger med BotaniGard. De to rutene var i en 1000 m² tunnel med 800 radmeter table-top remonterende jordbær av sorten Favori.

Det ble sprøytet med elektrisk ryggståkesprøyte (20 L), ca. kl. 20.

3.9.2.2.1 Registreringer

- Kontinuerlig måling av temperatur ble gjort av loggere fra Priva som dyrker hadde i tunnelen.
- Vurdering av bladlusforekomst før og etter hver sprøyting ble utført av NLR.
- Vurdering av renheten til BotaniGard ble utført av NIBIO. Det ble lett etter sporer av en annen sopp i en vannløsning av BotaniGard (på grunn av stor forekomst av denne soppen i forsøket).

Studier av forekomst av insektpatogen sopp på bladlus fra forsøket ble utført av NIBIO på planter med bladlus tatt ut av NLR ved to tidspunkter: Uttak 1 ble gjort 5 dager etter første sprøyting, og uttak 2 ble gjort 7 dager etter andre sprøyting. I uttak 2 ble kun planter fra BotaniGard-rute tatt ut.

Plantematerialet ble sendt ekspress over natt til NIBIO, der to ulike metoder ble prøvd for å undersøke forekomsten av insektpatogen sopp på bladlusene: 1) 'Squashmounting': Levende bladlus ble knust i melkesyre og preparatet studert i mikroskop for å lete etter soppstrukturer. 2) Inkubering i fuktekammer: Voksne, tilsynelatende friske hunner ble flyttet fra bladluskolonien til bladlusfritt blad (plukket i tunnelen) og lagt i en petriskål. Overflyttingen skjedde ved hjelp av en steril pensel. Petriskålene (til sammen 8 skåler med 20-25 overflyttede bladlus på hver) ble forseglet med Parafilm, og sjekket daglig. Døde bladlus ble satt på et objektglass og plassert i en lukket plastboks med fuktig papir i bunnen (fuktekammer) og sjekket daglig for soppinfeksjon. I tillegg ble 8 jordbærblader med mye bladlus lagt direkte i et eget fuktekammer for observasjon. Petriskåler, fuktekammer og observasjonsboks sto ved 22-24 grader. Forekomst av nyttedyr, spesielt snylteveps, ble også notert.

3.9.2.2.2 Beregninger

Det ble ikke gjort statistiske beregninger da forsøket kun hadde ett gjentak.

3.9.3 Resultater og diskusjon

Bladlusangrepet var av arten betebladlus (*Aphis fabae*) (identifisert av Toril S. Eklo, NIBIO). Dette er ikke regnet som en vanlig bladlusart i jordbær, men den er tidligere rapportert i tunnel-jordbær andre steder i Europa, og NLR observerte den flere ganger i norske tunnelfelt i 2021. I tillegg var det noen individer av rosebladlus (*Macrosiphum rosae*) på plantene.

Ved første uttak av prøver ble det observert at bladlusangrepet var flekkvis fordelt. Hver flekk med angrep besto av 0,5-1,5 radmeter. Flekkene med bladlus ble merket. Ved andre uttak, 9 dager senere, hadde ikke bladlusene spredd seg, og antallet bladlus var nedadgående.

Leting etter *Beauveria bassiana* på bladlusene med squashmount-metoden ble vanskelig gjort av mye saprofyttisk sopp i prøvene, som igjen skyldtes at mange bladlus var drept av naturlig forekommende nyttedyr (se detaljer i Tabell 3.9-2). Effekten av første sprøyting var derfor vanskelig å måle. I uttak nr. 2 ble inkuberingsmetoden brukt i stedet, og over 40% av de inkuberte bladlusene døde av *Beauveria*. De døde i perioden 10-16 dager etter andre sprøyting (Tabell 3.9-3), de fleste 10-12 dager etter.

Selv om forsøket foregikk i en relativt varm periode, viste det seg i ettertid at temperaturen i tunnelene var lavere enn anbefalt for bruk av BotaniGard (Tabell 3.9-4). Det gjaldt spesielt etter første sprøyting, da det tok hele 40 timer før temperaturen nådde over de anbefalte 18 gradene i mer enn noen få minutter. Squashmounting 6 dager etter første behandling var nok for tidlig ved så lav temperatur, men det er også mulig at første sprøyting ikke hadde noen målbar effekt. Det ble ikke observert en eneste sporulerende bladlus i uttak 2 (utført 14 dager etter første behandling), og det peker i retning av manglende effekt av første behandling. I uttak 2 tok det 10 dager før bladlusene begynte å dø av *B. bassiana*. Vi må da huske at 2 døgn inkubering ved over 20 grader er med i de 10 dagene, men dette er også en temperatur som lett kunne oppstått i tunnelen ved litt finere vær. Luftfuktigheten i tunnelen var jevnt over høy nok for utvikling av *B. bassiana*.

En del av de inkuberte individene (10%) døde av en annen insektpatogen sopp, *Lecanicillium* sp., og denne soppen ble også oppdaget i observasjonsboksen. Det ble ikke funnet *Lecanicillium*-sporer i BotaniGard, og soppen har dermed trolig kommet inn i tunnelen på naturlig vis, bragt dit med vind eller smittet bladlus. Dette betyr også at deler av *Beauveria*-infeksjonen kan ha vært naturlig. Inkubering av bladlus fra usprøytet rute ville ha gitt mer informasjon, men det var ikke ressurser i prosjektet til å følge opp dette, og med kun ett gjentak ville det uansett ikke gitt noe sikkert svar.

3.9.4 Konklusjon

BotaniGard ga trolig ca. 40% dødelighet på målorganismen i dette forsøket (per sprøyting). Det bør understrekes at bladlus ikke står på etiketten. Ved litt høyere temperaturer kan BotaniGard være et viktig preparat i tunnelproduksjon, men det kan bare brukes i perioder der det ikke er pollinatorer til stede. Det er viktig at brukerne er klar over tiden mellom sprøyting og effekt for dette preparatet, og at denne ventetiden er temperaturavhengig. Situasjonen i forsøkstunnelen fulgte for øvrig den normale utviklingen for bladlusangrep sent i sesongen, med god kontroll av bladlusene ved hjelp av mange typer naturlig forekommende fiender.

3.9.5 Resultattabeller og forsøksopplysninger

Tabell 3.9-2: Observasjoner av *B. bassiana* og andre organismer på bladlus og jordbærblad i to innsendinger (uttak 1 og 2) fra forsøket. De to behandlingene med BotaniGard ble utført 2. og 9. september.

| Ledd | Når ble obs. gjort ¹⁾ | Hva ble funnet | Kommentarer |
|----------------------------------|---|--|--|
| Begge (ubehandlet og BotaniGard) | 6 DAT1 (dvs i uttak 1, sendt 5DAT1) | <u>Nyttedyr</u> (nebbteger, blomsterfluelarver, gulløyelarver, edderkopper, snylteveps, rovmidd) <u>Skadedyr</u> (bladlus, trips, spinnmidd og mellus) <u>Sopp</u> (saprophyttisk + 1 bladlus med <i>B. bassiana</i>) | Det var svært mange naturlige fiender av bladlus til stede, og dermed mange utsugde eller mummifiserte bladlus som var blitt grobunn for saprophyttiske sopp. Den store forekomsten av saprophyttisk sopp gjorde det svært vanskelig finne strukturer av <i>B. bassiana</i> med squashmount-metoden (170 bladlus ble squashmountet). Ca 10% av disse var parasittert av snylteveps. Med unntak av bladlus, var det bare små forekomster av andre skadedyr. En vinget bladlus (død) med <i>B. bassiana</i> infeksjon ble funnet ved mottak av prøvene. |
| BotaniGard | 10- 16 DAT2 (dvs i uttak 2, sendt 7DAT2) | Bladlus døde pga insektpatogen sopp (<i>Beauveria bassiana</i> og <i>Lecanicillium</i> sp) | Gjelder bladlus som ble inkubert (squashmounting ikke utført) dvs. levende bladlus ble plassert i petriskåler for å se om de etter hvert døde av soppinfeksjon. Se Tabell 3.9-3 for forekomst av de to soppene. For <i>Lecanicillium</i> sluttet dødeligheten litt tidligere (14DAT2) enn for <i>Beauveria</i> . |
| BotaniGard | 17- 19 DAT2 (uttak 2, sendt 7DAT2) | Insektpatogen sopp (<i>Conidiobolus</i> , trolig arten <i>tromboides</i>) Gulløyelarve med <i>B. bassiana</i> | 5 betebladlus med <i>Conidiobolus</i> dukket opp i boksen med de 8 bladene som ble brukt til observasjon. Det samme gjorde en gulløyelarve med <i>B. bassiana</i> infeksjon. |
| BotaniGard | 10- 19 DAT2 (uttak 2, sendt 7DAT2) | Bladlus døde pga. snylteveps | Mange bladlus var parasittert av snylteveps. |

¹⁾ DAT1=antall dager etter første behandling. DAT2= antall dager etter andre behandling. Uttak 2 inneholdt bare planter fra BotaniGard-behandlingen.

Tabell 3.9-3: Forekomst av insektpatogen sopp på bladlus (voksne hunner) fra planter behandlet to ganger med BotaniGard (prøver tatt ut 7DAT2 og inkubert i fuktekammer 8DAT2). Forekomst av snylteveps også vist.

| Bladlusart (N= antall inkubert) | Dødsårsak | % bladlus drept |
|---------------------------------|---|-----------------|
| Betebladlus (N=180) | <i>Beauveria bassiana</i> (trolig fra BotaniGard) | 41 |
| | <i>Lecanicillium</i> sp. (naturlig forekommende sopp) | 10 |
| | Snylteveps (naturlig forekommende) ¹⁾ | 14 |
| Rosebladlus (N=6) | <i>Beauveria bassiana</i> (trolig fra BotaniGard) | 83 |
| | Ukjent parasitt | 17 |

¹⁾ Minst 5 forskjellige slekter med snylteveps på betebladlus ble identifisert i løpet av forsøket: *Praon*, *Dendrocerus*, *Asaphes*, *Binodoxys*(?) og *Alloxysta*,

Tabell 3.9-4: Temperatur og relativ luftfuktighet i tunnelen under de to BotaniGard-behandlingene i forsøket.

| Behandlingstid | Ved behandling ¹⁾ | Gj.snitt døgn 1 og 2 ²⁾ | Min-max ³⁾ | Ca tid med >18 °C i de første 48 t e behandling |
|---------------------|------------------------------|------------------------------------|--------------------------|---|
| A (2. sept.) | 15 °C - | 12 og 10 °C - | 1 – 20 °C - | 6 t (40 - 46 t etter behandling) |
| B (9. sept.) | 15 °C 95 % | 15 og 16 °C 91 og 93 % | 11 - 20 °C 78 - 100 % | 12 t (16 - 22 og 40 - 46 t etter behandling) |

¹⁾ Måling ca kl 20:00 behandlingsdagen. Luftfuktighet for behandling A mangler

²⁾ Beregning for hvert døgn starter ved midnatt, dvs døgn 1 starter ca 4 timer etter sprøyting.

³⁾ Temperatur og fuktighet (min-maks) i døgn 1 og 2 samlet.

4 Oversikt over soppmidler med i forsøk 2021

Tabell 4-1: Soppmidler med i forsøk i 2021, sorter etter virksomt stoff.

| Virksomt stoff | Handelspreparat | g.v.s. i H.prep. | Importør ¹⁾ | Side |
|----------------------------------|-----------------|------------------|------------------------|-----------------------|
| <i>Bacillus subtilis</i> | Serenade ASO | 13,96 g/l | Bayer | 9, 13, 19, 23, 27, 30 |
| Bensovindiflupyr + Protiokonazol | Elatus Era | 75 + 150 g/l | Syngenta | 5 |
| Bixafen + Protiokonazol | Aviator Xpro | 75 + 150 g/L | Bayer | 5 |
| Boscalid + Pyraclostrobin | Signum | 267 + 67 g/kg | BASF | 9, 13, 27, 30 |
| Cyprodinil + fludioksonil | Switch | 375 + 250 g/kg | Syngenta | 13, 23, 27, 30 |
| Ditianon + Kaliumfosfonat | Delan | 700 g/kg | BASF | 35 |
| Fludioksonil | Maxim 100FS | 100 g/l | Syngenta | 9, 13 |
| Fluopyram | Luna Privilege | 500 g/l | Bayer | 13, 35 |
| Metalaksyl-M | Apron XL | 339 g/l | Syngenta | 9, 13 |
| Propamokarb-fosetylal | Previcur Energy | 840,0 g/l | Bayer | 19, 23 |
| Pyrametanil | Scala | 400 g/L | Bayer | 35 |
| Tiofanatmetyl | Topsin | 700g/kg | NORGRO | 9, 35 |
| Fluopyram + trifloxystrobin | Luna Sensation | 250g/l + 250g/l | Bayer | 27, 30 |

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, Linnés Gård, Tuverudveien 29, 3429 Gullaug

5 Oversikt over skadedyrmidler i forsøk 2021

Tabell 5-1: Skadedyrmidler med i forsøk I 2021, sortert etter virksomt stoff.

| Virksomt stoff/ organisme | Handelspreparat | Prep. Nr. | g.v.s. i H.prep. | Importør | Serier som midlet har vært med i | Side |
|--|-----------------|--------------|---------------------|----------------------|-------------------------------------|--------|
| acetamiprid | Mospilan | Z0994 | 200 g/kg | Nordisk alkali | s3/2021d-gj | 45, 57 |
| <i>Bacillus thuringiensis ssp. aizawai</i> | Turex 50 WP | Z1040 | 50% | - | s3/2021d-gj | 57 |
| <i>Beauveria bassiana</i> GHA | BotaniGard | Z1022 | 220 g/kg | - | s3/2021c-nt | 77 |
| indoksakarb | Steward | Z1041 | 300 g/kg | DuPont | s3/2021b-gj, s3/2021d-gj | 45, 57 |
| klorantraniliprol | Coragen | Z1005 | 200 g/l | DuPont | s3/2021a-nt | 68 |
| spinosad | Conserve | Z0977 | 120 g/l | Dow Agr. Sc. | s3/2021b-gj, s3/2021d-gj | 45, 57 |
| spirotetramat | Movento 100 SC | Z1006 | 100 g/l | Bayer | s3/2021a-nt | 40, 68 |
| parafinolje | Fibro | Z1038 | 797 g/l | Nordisk Alkali AB | s3/2021a-gj | 40 |

6 Oversikt over sjukdommer med i forsøk i 2021

Tabell 6-1: Soppsjukdommer med i forsøk i 2021.

| Norsk navn | Kultur | Latinsk navn | Sidetall |
|----------------------|--------|-------------------------------------|------------|
| Alternaria-bladflekk | Gulrot | <i>Alternaria dauci</i> | 30 |
| Bitteråte | Eple | <i>Colletotrichum acutatum</i> | 35 |
| Byggbrunflekk | Bygg | <i>Pyrenophora teres</i> | 5 |
| Fusariumåte i gulrot | Gulrot | <i>Fusarium spp</i> | 27, 30 |
| Gropflekk | Gulrot | <i>Pythium spp.</i> | 19, 23, 27 |
| Gråskimmel | Eple | <i>Botrytis cinerea</i> | 35 |
| Gråskimmel | Gulrot | <i>Botrytis cinerea</i> | 19, 27, 30 |
| Gulrothvitflekk | Gulrot | <i>Fibularhizoctonia carotae</i> | 19, 27 |
| Klosopp | Gulrot | <i>Mycocentrospora acerina</i> | 19, 27 |
| Løkbladskimmel | Løk | <i>Peronospora destructor</i> | 13 |
| Løkfusariose | Løk | <i>Fusarium oxysporum fsp cepae</i> | 9, 13 |
| Løkgråskimmel | Løk | <i>Botrytis allii</i> | 9, 13 |
| Løkrust | Løk | <i>Puccinia allii</i> | 13 |
| Purpurflekk | Løk | <i>Alternaria porri</i> | 13 |
| Ringåte | Gulrot | <i>Phytophthora sp</i> | 19, 23 |
| Storknolla råtesopp | Gulrot | <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> | 27 |
| Svartskurv | Gulrot | <i>Rhizoctonia spp</i> | 27, 30 |

7 Oversikt over skadedyr med i forsøk 2021

Tabell 7-1: Skadedyr med i forsøk i 2021.

| Norsk navn | EPPO code | Latinsk navn | Sidetall |
|------------------------|-----------|-------------------------------|----------|
| Betebladlus | APHIFA | <i>Aphis fabae</i> | 77 |
| Rosebladlus | MACSRO | <i>Macrosiphum rosae</i> | 77 |
| Blodlus | ERISLA | <i>Eriosoma lanigerum</i> | 40 |
| Eplevikler* | CARPP0 | <i>Cydia pomonella</i> | 50 |
| Plommevikler | LASPFU | <i>Grapholita funebrana</i> | 57 |
| Rognebærmøll | ARGYCO | <i>Argyresthia conjugella</i> | 68, 72 |
| Teger (i pærefelt) ** | 1HETER | <i>Heteroptera</i> | 45 |
| Teger (i eplefelt) *** | 1HETER | <i>Heteroptera</i> | 62 |

*** Det ble i tillegg funnet følgende viklerarter i feromonfeller i forsøket:**

Fruktskallvikler (*Adoxophyes orana*), mørkebrun bladvikler (*Pandemis heparana*), stor fruktbladvikler (*Archips podana*), liten fruktvikler (*Pammene rhediella*), brun bjellevikler (*Archips rosana*) og blybladvikler (*Ptycholoma lecheana*).

**** Det er identifisert følgende skadelige tegearter i pære-forsøket:**

Hagetege (*Lygocoris pabulinus*), grøn frukttege (*Orthotylus marginalis*), epletege (*Plesiocoris rugicollis*) og rognetege (*Achantosoma haemorrhoidale*). Det var også usikre tegearter som kan være *Lygus gemellatus* og *Closterotomus fulvomaculatus*.

***** Det er identifisert følgende skadelige tegearter i eple-forsøket:**

Grøn frukttege (*Orthotylus marginalis*), jordbærtege (*Plagiognathus arbustorum*), hagetege (*Lygocoris pabulinus*) og epletege (*Plesiocoris rugicollis*).

8 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:

Etikkertjen 2/5-16
Peter Kryger Jensen

Peter Kryger Jensen
GEP revisor
Aarhus Universitet

Ås 24.04.16
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.