

Trioza Apicalis – gulrotsuger, i gulrot



Kartkilde med tillatelse:
www.para2000.org

Lågedalen



Voksen gulrotsuger.



Kruseskade av gulrotsuger.

Arbeidsrapport i perioden 2004-2005

Av
Ringlederne Lars-Arne Høgetveit (alle foto)
og Torgeir Tajet

GA-FA Vestfold
Desember 2005

Innledning	3
Samarbeidspartnere	3
Forundersøkelser	4
Forsøk 2004	6
Varsling ved hjelp av gule limfeller	6
Vannfeller/skogsfeller/potetsikade	6
Fellefangst i Norge og Sverige	7
Innsamling for resistenstest	7
Dekking med duk	8
Smaksforringelse på grunn av krusing?	8
Overlevelse av egg	8
Undersøkelser av vannkvalitet	9
Sortsforskjeller	9
Resultat fra feltforsøk 2004	9
Resultater – forsøksplan 1, middel versus dose	10
Forklaring til statistikk	10
Resultater – forsøksplan 2, væskemengde versus klebemiddel	11
Forsøk 2005	13
Beising	13
Sprøyteforsøk	13
Fangster av gulrotsuger	13
Dekking med duk	13
Innsamling for resistenstest	14
Resultat fra feltforsøk 2005	14
Resultater – forsøksplan 1, beiseforsøk	14
Resultater – forsøksplan 2, sprøyteforsøk	16
Oppsummerte behandlinger: sprøyting/duk/beising m/ bilder	18
Hvor langt er vi kommet mot en løsning?	20
Strategien videre	20
Litteraturliste	22
VEDLEGG	
Plantevernmiddelresistens	
Kostnader med duk i gulrot	
Vannkvaliteten i vannings- og sprøytevannet	
Forsøksplan 1 - 2004, GA-FA	
Forsøksplan 2 - 2004, GA-FA	
Mekanisk duklegging	

Innledning

Gulrotsugeren er et insekt som suger plantesaft for egglegging og da samtidig injiserer et stoff i gulrottriset som gjør at bladverket kruser seg. Om dette skjer på et tidspunkt som gulrota har få varige blad, eller er på frøbladstadiet, kan gulrota stoppe helt opp i veksten og skaden bli total. Dette så vi på et areal i 2004, der forsøket til GA-FA ble plassert. Dette var i nedre del av Lågendalen på skiverot til industri og GRO industrier meldte om en oppfylling av leveransen til deres fabrikk på 85 %, mht skivegulrot dette året. Terninggulrot i Sandefjord og Larvik lå på 87 %. Enkeltdyrkere var helt nede i en oppfyllingsgrad på 53%. Det ble også laget en egen video av skadene dette året, av gulrotprodusent Anders Seierstad.

Det skal legges til at allerede rundt 1970 (og i 1976 var det en åker som gikk helt ut pga tidlig angrep) hadde man store problemer i Brunlanes med gulrotsuger, men angrepene går i bølger og tilgjengelige bekjempingsmidler endres.

Arbeidet de siste årene er prøvd dokumentert i størst mulig grad i denne arbeidsrapporten, slik at man eventuelt senere kan ta frem dette stoffet ved behov.

I 2005 så vi store skader og til dels lav salgbar avling på flere åkrer i de samme distriktene, men avlingsreduksjonene har spredt seg geografisk og spesielt lengre nordover for eksempel i Kvelde og Hvarnes.

Gulrotsugeren overvintrer ved basis av barnåler. Utflygningen til overvintringsstedet skjer i løpet av august/september og den tåler et betydelig antall minusgrader. Innflygningen skjer i løpet av vår/forsommer og det kan, ved et sterkt angrep, være flere titusener slike insekter per daa, ut i fra tellinger i våre forsøksfelt.

Forflyttningsmessig er det kjent at gulrotsugeren i hvert fall kan bevege seg 1 km ved egen vingekapasitet og vind vil nok hjelpe til med forflytningen over lengre avstander – selv om den ikke er regnet for å være en god flyger.

Et vekstskifte på ett år kan ha en god effekt på bestanden, men kan være vanskelig å få til i praksis siden områdene i Lågendalen har store arealer med gulrot som strekker seg langs hele dalen på den fine sand- og siltjorda. Området har også store bestander av barskog som gir gode overvintringssteder for gulrotsugeren.

Skadeinsektet er primært kjent fra Norge, Finland og Sverige, men noe problemer har man også registrert bl.a. i Sveits. Dette betyr et det er svært begrenset med kunnskap om gulrotsugeren.

Den videre presentasjonen i arbeidsrapporten er bygd på feltforsøk etter GEP standard (Good Experimental Practice) og erfaringer fra produsenter og andre.

Samarbeidspartnere

Dyrkermiljøene tilknyttet Lågen Gulrot, Hvarnes Gulrot, Tor Fuglestein og GRO industrier har bidratt vesentlig med økonomiske midler og tid for å prøve og løse problemet. Innovasjon Norge kom også på banen med økonomisk deltagelse. Frøfirmaene NORGRO og Bejo Zaden B.V. deltar også aktivt bl.a. med å skaffe beisa frø og Planteforsk Plantevernet er og med i arbeidet.

Produsentene Knut Lunde og Karl Robert Bergan har vært behjelpelige med å stille forsøksarealer til rådighet.

Forundersøkelser

- Sommeren 2003 var det flere gulrotprodusenter som merket større aktivitet av gulrotsugeren på sine åkrer. Det dreide seg da spesielt om gulrøtter til industri, nederst i Lågendalen. Det ble spekulert i resistens problemer siden de kjemiske plantevernmidlene ikke synes å virke godt nok. GA-FA gjorde påfølgende høst en enkel test med gulrøtter i kar og det syntes å være effekt av Sumi Alfa, men ingen fullgod effekt.

I 1995 var det del skader i Vestfold av gulrotsugeren (E. J. Nilsen, pers med. 2004). Den gang ble det bl.a. gjennomført en høstsprøyting og påfølgende år var skadepresset redusert.

- Seinhøstes 2003 satte GA-FA Vestfold i gang med en litteraturstudie for å finne stoff om gulrotsugeren. Det viste seg at det var lite nytt forskningsarbeide på området og en måtte til Finland og Sveits for nyere arbeider (se litteraturliste). Det er også slik at gulrotsugeren ikke gjøre skade i mange land i verden, og dermed er det begrenset med litteratur å finne.

- I Norge var det omkring 20 år siden sist det ble forsket på gulrotsugeren – og før dette hadde forsker Trygve Rygg i flere år gjort undersøkelser. Fagområdet er stort og fremdeles vet man for eksempel ikke om det finnes verstpianeter for gulrotsugeren mellom overvintring og gulrotåkeren.

Det pågår et svensk doktorgradsarbeide med henblikk på bl.a. feromoner og gulrotsugeren ved Lina Kristoffersen ved Lunds Universitet, men arbeidet er ikke ferdigstilet enda.

- Det ble i løpet av vinteren skaffet finansiering for å få til helt nødvendige forsøk og registreringer. Det ble også den 23. april 2004 samlet inn litt granbar, fra en lokalitet i Lunde, som ble satt på kontoret på GA-FA og etter 1 time var det registret 3 gulrotsugere. Dette gav et signal om at feltforsøket som var planlagt hadde en god lokalitet der hvor det etter planen skulle lokaliseres, vi var sikret angrep av gulrotsugeren for å få utprøvd nye metoder.

- Våren 2004 ble det også tatt kontakt til grønnsaksrådgivningen i Lærdal, siden det ble kjent at de hadde hatt noe de trodde var store gulrotsugerangrep, med påfølgende rødskjær på gulrotbladene. Et par pyretroid behandlinger ordnet problemet. Det konkludert med at likhetene med Vestfold ikke var de store mht type skadegjørere – det var heller ikke krusing i angrepet i Lærdal. Men Carrot Read Leaf Virus er nå kjent fra Sverige og det er en bladlus som overfører et virus. Skjermplantebladlus (*cavariella aegopodii*) kan være representert i åkre i Vestfold og kan i følge litteraturen gi krus-lignende symptomer, men det er ikke kjent som noe problem i de konkrete forsøka. *Cavariella aegopodii* er nevnt (R. Meadow, pers. med 2005) i forbindelse med rød farging av gulrotriset, både mht virus og direkte skade. Det er observert rødfarging av gulrotris, i Vestfold som ikke direkte knyttes til en naturlig høstreaksjon. Vertsplanter for lusa er gulrot, dill, persillerot, pastinakk og selleri og vertsskifte er selje og pil (*salix*) der lusa legger egg for overvintring. Selje og pil har ikke vært representert i store mengder rundt forsøksfeltene, men det er en del. Det kan derfor ikke utelukkes at noe av skadene kan skyldes lus, men vi vet samtidig at gulrotsuger talla er svært høye og pyretroider skal ta også lus.

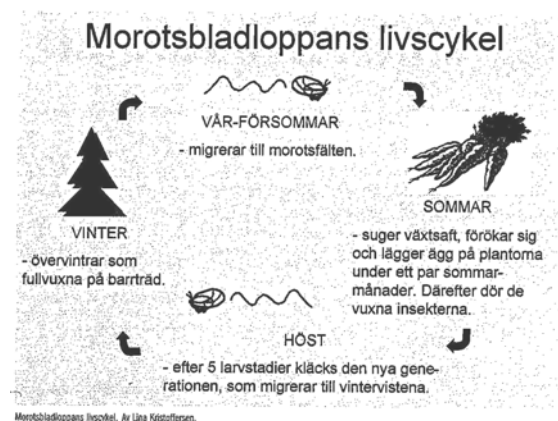
- Ved kontakt med forskermiljøet i Finland, ble det opplyst at de ikke har slike store problemer med gulrotsugeren som det vi har i Norge.

- Før forsøka i 2005 ble det gjort en fagtur til Findus i Bjuv, for å utveksle erfaringer mht dette arbeidet. GRO industrier, NORGRO og GA-FA deltok her. I desember 2005 ble en ny Sverige tur. Findus konsernet produserer årlig for ca kr 4 milliarder bl.a. med frosne grønnsaker. Det prosesseres årlig har ca 2 000 daa gulrot, hovedsakelig i Hallandsåsdistriktet, litt nord for Helsingborg. Sammenlignet med Sverige viste det seg at Lågendalen hadde atskillige høyere registreringer av gulrotsuger. Svenskene hadde faktisk problemer med å få registrert gulrotsugeren på tilsvarende gule limfeller som ble brukt i Norge. Det ble allikevel fortalt at det var dyrkningsområder 25 mil vest for Stockholm der gulrot dyrkingen måtte ta en pause grunnet skader av gulrotsugeren.

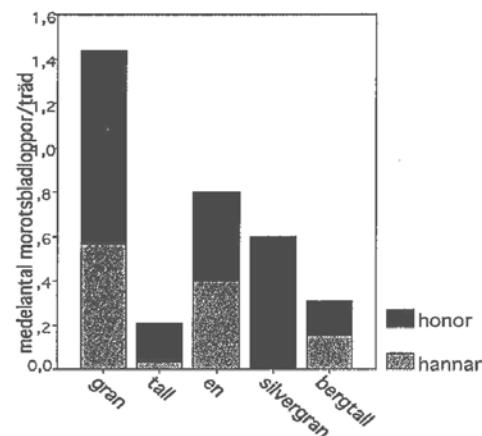
Biologi

Trygve Rygg ved UMB (tidligere NLH) gjorde en stor innsats på 60-70 tallet for å kartlegge gulrotsugerens biologi. Det vites, derfor en del om denne skadegjøreren, samtidig som enkelte forskere i Skandinavia også har gjort enkelte arbeider på området:

Gulrotsugerens livssyklus kan enkelt skisseres slik:



Gulrotsugeren foretrekker disse treslaga for overvintring:



Figuren viser medelantallet morotsbladloppor per träd som fångades på olika barrträdslag.

Figur 1 og 2. Hentet fra "L. Kristoffersen. Morotsloppan övervintrar gärna på gran. Feromongruppen, Ekologiska institutionen, Lunds Universitet. Potatis & Grönsaker, Mars 2004 Nr.1."

Gulrotsugeren overvintrer ved basis av barnåler. Utflygningen til overvintringsstedet skjer i løpet av august/september og den tåler et betydelig antall minusgrader, 20 minus grader skal ikke gi noe overvintringsproblem.

Innflygningen skjer i løpet av vår/forsommer og det kan, ved et sterkt angrep, være flere titusener slike insekter per daa, ut i fra grovtelling i forsøksfelt i Lågendalen.

Forflyttningsmessig er det kjent at den i hvert fall kan bevege seg 1 km ved egen vingekapasitet og vind vil nok hjelpe til med forflytningen over lengre avstander – selv om den ikke er regnet for å være en god flyger.

Ett års vekstskifte skal ha en god reduserende effekt på bestanden. *Trioza Apicalis*, er den arten som foretrekker gulrot fremfor eksempelvis skjermplanter av ugras og dermed kan det tenkes at vekstskifteeffekten vil bli god.

Det fremstår i dag allikevel flere spørsmål knyttet til dette insektet, bl.a.:

1. Har gulrotsugeren en mellomvert på vei fra overvintring til gulrotåkeren?
2. Det er ukjent hvilket stoff som injiseres ved næringssug.
3. Hva er hovedårsaken, varme, lysforhold eller lukt etc, til det konkrete tidspunkt for sverming?

Forsøk 2004



Feltforsøk hos Knut Lunde, sådd 17. mai.

Varsling ved hjelp av gule limfeller

En forutsetning for forsøksarbeidet var overvåkning med gule limfeller for å vite når gulrotsugeren flyr inn i åkeren om våren og hvordan svermingsintensiteten utvikler seg. Det 1. funnet i 2004 ble gjort 31. mai, og samme dag gikk det varsel til alle gulrotprodusenter om funnet, sammen med anbefalte tiltak.

Plasseringen av de gule limfellene er viktig.

Optimalt plasseres fellene slik:

- helst i ytterkant av åker mot granvegetasjon, gjerne kombinert med litt tidlig sol.
- gjerne i et område av åkeren som det er litt mer vindstille
- vær obs på at tilstøtende kornåker kan gi løeffekt og dermed turbulens slik at limfellene må trekkes noen gulrotsenger inn i åkeren.
- 3 cm over gulrottriset (plassering høyere (30 cm) gir en %vis betydelig lavere fangst)
- fellas flate settes 90° mot fremherskende vindretning
- jo flere feller man har samtidig jo bedre blir fangstbildet, men 2-3 feller er normalt nok om de plasseres mest optimalt.

Ved kraftig økning i svermingsintensiteten, kan det være behov for hyppigere avlesninger en en gang per uke, for å gi riktige råd om tiltak. Det er viktig å være oppmerksom på at første varmeperiode på vår/forsommeren kan være tiden da svermingen øker på.

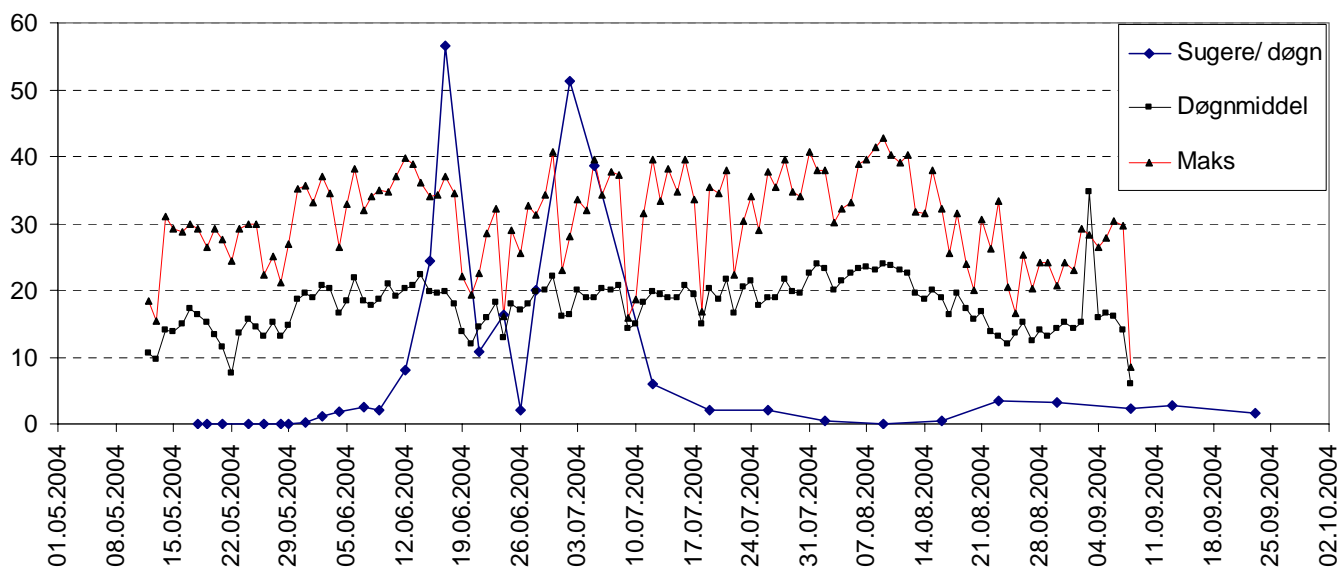
Vannfeller/skogsfeller/potetsikade

Det viste seg at gule limfeller plassert i åkeren er den beste metodikken for å registrere 1. funn av gulrotsugeren samt mengde. Vannfellene fikk 1. funn ca 5 dager senere en åkerfellene, selv om vannfeller også var plassert i selve åkeren. Vannfellene viste også langt dårligere fangster, dvs det var ca 45 gulrotsugere i døgnnet på limfellene før vi fikk mer en 1-2 gulrotsugere i vannfellene og dette fortsatte til svermingsslutt. Utgangspunktet var å undersøke om vannfeller viste tidligere funn en limfeller og/eller om vannfellene bedre kunne vise oss utsvermingen til overvintring.

Skogsfellene (hengt opp i østvendt granskog) fikk registrering av 1. funn ca 12 dager etter limfellene i åkeren, men disse kan ha fanget sent pga at de nok var noe mer skygge utsatt. Fangster av potetsikader viste at de svermet ca 14-21 dager før gulrotsugeren.

Fellefangst i Norge og Sverige

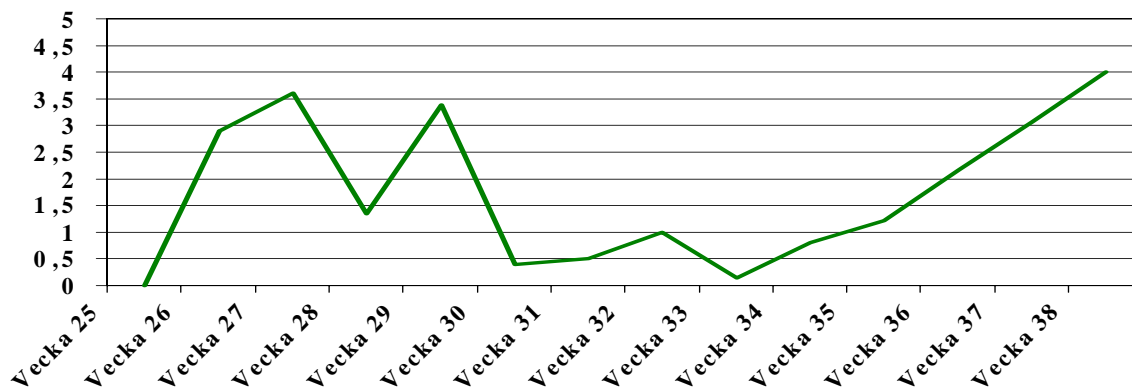
Gjennomsnittsfangst av gulrotsuger i Lågendalen og temperaturer, 2004



Figur 3 Norske tall for sverming av gulrotsuger, gjennomsnitt av 5 gule limfeller. Maksimal sverming var 58 stk/døgn.

Medelfångst av morotsbladloppa i Halland 2004

Antal individer / fälla och vecka



Figur 4 Svenske tall fra Findus konsernet for sverming av gulrotsuger. Dette er et gjennomsnitt av alle gule limfeller de har hatt ute i sine forsøk. Gjennomsnittlig maksimal sverming er omkring 4 stk/uke.

Innsamling for resistenstest

Det ble sendt 70 eksemplarer av voksen gulrotsuger til Planteforsk Plantevernet. En halvpart ble sendt i sprit og den andre halvparten ble fryst uten konserveringsmiddel. Dette ble gjort midt i juni. Resistens er en kjent sak for flere plantevernmidler og kunne dermed ikke utelukkes (se vedlegg 1).

Det ble også tatt kontakt med alle produsenter av aktuelle pyretroider og de ble spurt om det var kommet meldinger om resistens mht gulrotsuger, hvilket det ikke var.

Dekking med duk

I forsøket ble et ledd dekket med 17 grams fiberduk. Denne ble lagt ut rett etter såing og lå på halve ruta til 5. juli. Resten av ruta ble eksponert 28. juli. Det ble noe skade på rutedel eksponert 5. juli, men rutedel eksponert 28. juli var uskadet. Konklusjonen var at duken burde ha ligget til ca 12. juli for å unngå skade.

(Se økonomisk vurdering (i vedlegg 2) av kostnader ved å bruke fiberduk mot gulrotsuger.)

Smaksforringelse på grunn av krusing?

Det foreligger svært lite dokumentasjon på hvilken effekt angrep av gulrotsuger gir på smaken på gulrota. Planteforsk Landvik ved Randi Sejåsen ville derfor undersøke dette. Røttene ble testet i et smakspanel og resultatene lagt inn i et PCA-plott for analyser (principal component analysis). Dette arbeidet vil bli presentert av Planteforsk i sin helhet senere, men i korthet ble effekten slik i 2004:

Rute ubehandlet og da med 100% kraftig krusing:

- smak mest assosiert med de negative smaksvariablene "bittersmak, ettersmak, terpentinsmak, kjemikaliesmak, jordsmak" osv og minst assosiert med de positive smaksegenskapene "søtsmak, syrlig smak, saftighet, sprøhet" osv.

Rute med fiberduk fra såing til 5. juli, 80% av plantene med krusing:

- smak i en mellom stilling over til de rutene som var dekket med duk til 28. juli.

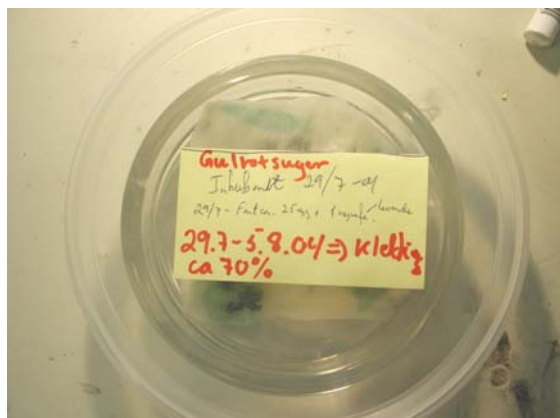
Rute med fiberduk til 28. juli, 2% av plantene med krusing:

- her ble det smaksparametrene som "søtsmak, syrlig smak, saftighet, sprøhet" osv.

Disse smaksresultatene kan betraktes som en tendens og går i retning av det man kunne anta ville bli av smaksforringelse i en slik stressreaksjon som et gulrotsugerangrep er.

Overlevelse av egg

Dersom mye egg overlever vil angrepet normalt bli større til neste år. Det ble derfor undersøkt hvor stor del av gulrotsugereggene som det var liv i, ved overgangen juli/august. Det viste seg at ca 70% av eggene klekte til nymfer. Når nymfene, etter noen uker blir voksne, vil de søke ut i barskogen for overvintring.



Innsamlet egg august 2004 for sjekk av overlevelse, etter avsluttet behandling.

Undersøkelser av vannkvalitet

En hypotese var at ulik pH i vannet som ble brukt til plantvernmidlene kunne være kilde til ulik effekt av plantevernmidlene. Det er ikke sannsynlig at ulik vannkvalitet har noen innvirkning på behandlingene (se vedlegg 3), siden det ikke finnes noe systematikk i dette.

Mer sannsynlig er det at man har hatt ulikt skadepress, noe som har medført at pyretroidene har vært nok for bekjemping der skadepresset var lavt. Dette ble bekreftet på to gårder nederst i Lågendalen der den ene hadde et veldig lavt antall gulrotsugere og en effektiv bekjemping. Naboen 1-2 km unna hadde en motsatt situasjon, med høyt antall gulrotsugere og svært dårlig behandlingsresultat.

Sortsforskjeller

Det er meldt om forskjeller i hvor stor grad en gulrotsort er utsatt for angrep av gulrotsugeren, men disse evt. forskjeller er ikke dokumentert i god nok grad. Vi kan derfor ikke konkludere med hvilke sorter som er sterkest mht dette. Observasjonene er gjort spesielt i Lågendalen og de spriker fra åker til åker og gir altså ikke noe systematiske data for denne type eventuelle grad av motstandsdyktighet.

Resultat fra feltforsøk 2004

Det var to feltplaner: Forsøksplan 1, middel versus dose og Forsøksplan 2, væskemengde versus klebemiddel. Begge planer er vedlagt som vedlegg 4 og 5.

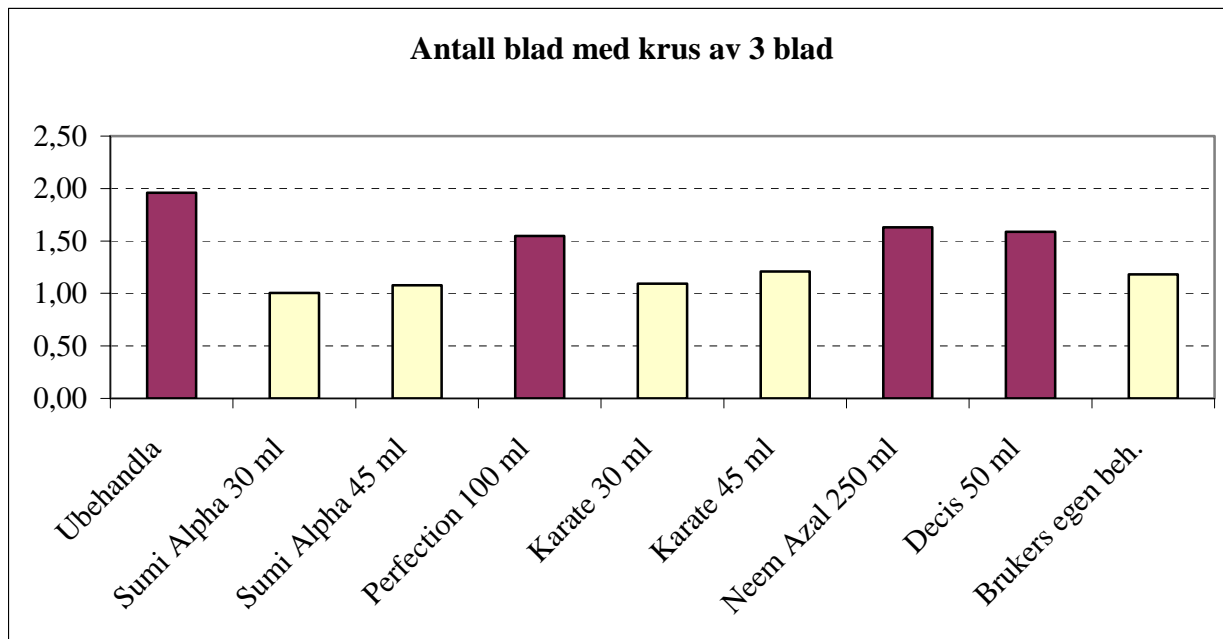
Forsøksfeltet ble sådd 17. mai. (Det opprinnelige forsøksfeltet, anlagt nærmere granskogen, måtte flyttes grunnet sterkt slagregn med påfølgende skorpedanning og redusert spiring.)

Angrepet startet 31. mai og da var gulrota på frøbladstadiet, noe som er et svært sårbart stadie. Svermingen var over ca 13. juli, altså gjorde gulrotsugeren skade i omkring 43 dager. 13. juli vurderes som en sluttdato for angrep ut i fra fangster av gulrotsuger og hva vi så i felt mht dekking med fiberduk.

Hovedangrepet på feltet startet ca 13.-14. juni – vurdert ut i fra at det tar ca 5 dager fra gulrotsugeren suger næring til skaden blir synlig. Det ble dermed registrert stygge skader etter 18. juni og rundt 13.-14. juni så vi en kraftig økning i registrering av gulrotsugere på limfellene. På dette stadiet hadde gulrota i snitt ca 1 varig blad.

Hovedsvermingen (< 10 gulrotsugere / døgn) var i perioden 9. juni-10. juli – en periode på 31 døgn. Bruker vi samme grense som brukt i 2005 for hovedsverming, blir perioden hele 60 døgn (2.juni - 2. august) , dvs ved < 2 gulrotsugere per døgn. Dette viser en svært lang svermingstid i 2004.

Resultater – forsøksplan 1, middel versus dose



Figur 5 Før gradering ble det behandlet 4 ganger med ca 1 ukes intervall (2.juni, 8. juni, 14. juni og 21. juni) fra 1. observasjon av gulrotsuger på gule limfeller. Det ble gradert 100 planter pr forsøksrute på plantenes 3-blad-stadium 28. juni. (Det ble senere gjort ytterligere en behandling.)

Statistikk med forklaring

Ledd = 1 (ubehandla) subtracted from:

Ledd	Lower	Center	Upper		
2	-0,3875	-0,3188	-0,2502	(--*--)	Sumi Alpha 30 ml
3	-0,3633	-0,2946	-0,2260	(--*--)	Sumi Alpha 45 ml
4	-0,2063	-0,1376	-0,0690	(--*--)	Perfection 100 ml
5	-0,3581	-0,2894	-0,2207	(--*--)	Karate 30 ml
6	-0,3196	-0,2509	-0,1822	(--*--)	Karate 45 ml
7	-0,1789	-0,1102	-0,0415	(--*--)	Neem Azal 250 ml
8	-0,1926	-0,1240	-0,0553	(--*--)	Decis 50 ml
10	-0,3291	-0,2604	-0,1917	(--*--)	Brukers sprøyteplan

-----+-----+-----+-----
-0,20 0,00 0,20

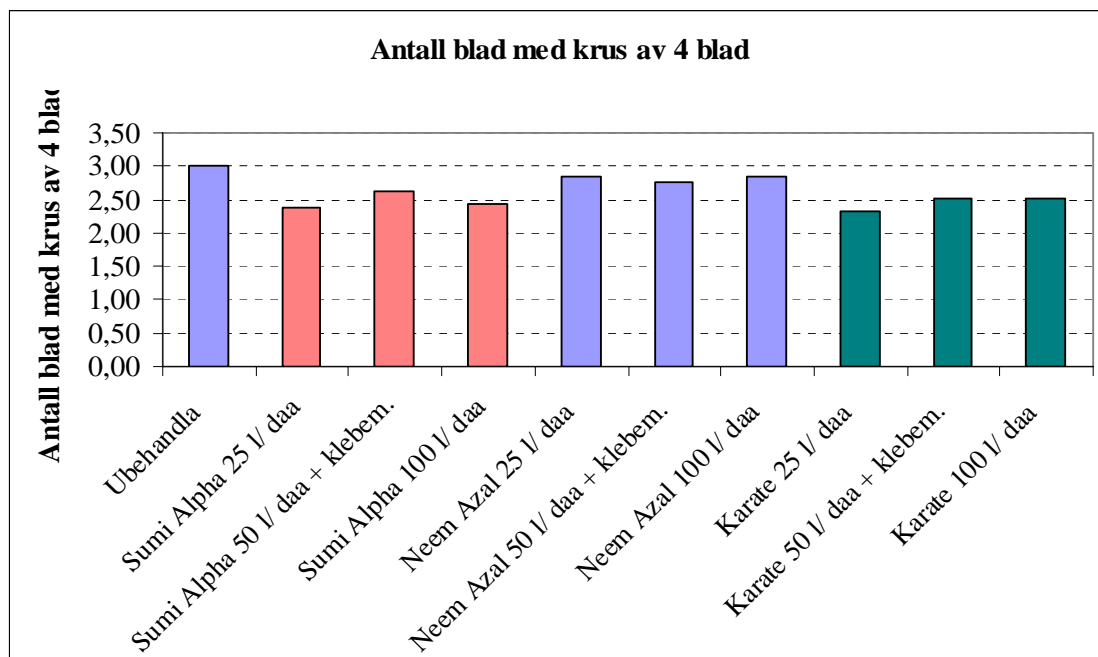
Her er det signifikant bedre effekt av å behandle med Sumi Alfa og Karate i forhold til Perfection, Neem Azal og Desis. Det ble ikke funnet forskjeller mellom dosering på 30 ml og 45 ml ved bruk av pyretroidene. Brukers sprøyteplan var ikke en del av blokkforsøket, men det ble registrert på 4 steder i åkeren ved siden av feltet. Brukers sprøyteplan besto av pyretroidsprøytinger, med unntak av en Perfection sprøyting. Skadeomfanget ved registrering var på samme nivå som leddene behandlet med Sumi Alfa og Karate i feltet. (NB – fiberduk ledd, nr 9, er ikke med i denne presentasjonen. Se informasjon om ledd 9, under "Bilde fra høsting", med to ulike eksponeringsdatoer for duken.)

Forklaring til statistikk

- Det er testet på 95% nivå, hvilket gir oss 95% sjans for at svaret er riktig, hvilket er en høy %.

- Tangerer eller overtrer en parentes stjerne (*) i en annen behandling får vi ikke en sikker forskjell, altså signifikans oppnås ikke. Vi kan dermed ikke si om den ene eller den andre behandlingen har virket best.
 - I tillegg ser vi at visst Lower er positiv eller Upper er negativ er det signifikans, mellom ledd 1 som testes mot ledd 2-10. I dette tilfellet er altså ledd 1 (ubehandla) signifikant mer angrepet en ledda 2-10.
- NB – behandling 1 – ubehandla har sitt utgangspunkt i punktet 0,00.)

Resultater – forsøksplan 2, væskemengde versus klebemiddel



Figur 6 Før gradering ble det behandlet 5 ganger med ca 1 ukes intervall (2.juni, 8. juni, 14. juni, 21. juni og 29. juni) fra 1. observasjon av gulrotsuger på gule limfeller. Det ble gradert 100 planter pr forsøksrute på plantenes 4-blad-stadium 14. juli.

Statistikk med forklaring

Ledd = 1 subtracted from:

Ledd	Lower	Center	Upper		
2	-0,7737	-0,5717	-0,3698	(---*---)	Sumi Alpha 25 l
3	-0,5494	-0,3475	-0,1456	(---*---)	Sumi Alpha 50 l + klebe
4	-0,8048	-0,5784	-0,3520	(---*---)	Sumi Alpha 100 l
5	-0,3908	-0,1644	0,0620	(---*---)	Neem Azal 25 l
6	-0,4159	-0,2139	-0,0120	(---*---)	Neem Azal 50 l + klebe
7	-0,3751	-0,1487	0,0777	(---*---)	Neem Azal 100 l
8	-0,8668	-0,6648	-0,4629	(---*---)	Karate 25 l
9	-0,7082	-0,4818	-0,2554	(---*---)	Karate 50 l + klebe
10	-0,6317	-0,4297	-0,2278	(---*---)	Karate 100 l

-----+-----+-----
-0,50 0,00 0,50

Bruk av pyretroider ga mindre krus enn Neem Azal. Vannmengde og klebemiddel har ikke hatt effekt på dette utviklingsstadiet. Ikke signifikans mht vannmengde kan skyldes at gulrota ikke hadde fått kraftig bladverk. Sumi Alfa har riktignok en sikker forskjell mht vannmengde i favør av 50 liter/daa, men man finner ikke noen slik sikker forskjell for Karate. Neem Azal har i dette forsøket gitt så dårlig effekt at ledd 5 og 7 ikke er bedre en ubehandla ledd.

Bilde ved høsting:



Bildeforklaring:

Nederst til venstre: Ubehandla, ikke matkvalitet.

Nederst til høyre: Sumi Alfa 30 ml, ikke matkvalitet.

Øverst til venstre: Duk på til 5. juli (ikke 2.juli), rot begynner å nærme seg matkvalitet.

Øverst i midten: Duk på til 28. juli, rot har fin matkvalitet.

Øverst til høyre: Brukers behandlinger, rot noe dårligere en duk på til 5. juli.

Forsøk 2005

Beising

Et viktig moment ved beisingen i 2005 var at angrepet av gulrotsuger kom ved ca 2 varige gulrotblad. Dette er ca 1,5 varige blad senere enn hva tilfellet var for angrepet i 2004 forsøket. Gulrotas utvikling er av stor betydning for hvilke konsekvenser et angrep vil få – det betyr at gulrota i 2005 var på et stadium som var langt mer robust enn i 2004 da hele avlingen ble pløyd ned. Når vi senere skal vurdere beisemidlenes effekt er dette et moment som må med. Gulrota ble sådd 17. mai i 2004 og 6. mai i 2005.

Beisemidlene har ikke kryssresistens med pyretroider. Det betyr at ved resistens mot pyretroider vil det ikke være samme resistensmekanisme mot beisemiddeler.

Doseringen var gram virksomt stoff/250 000 frø:

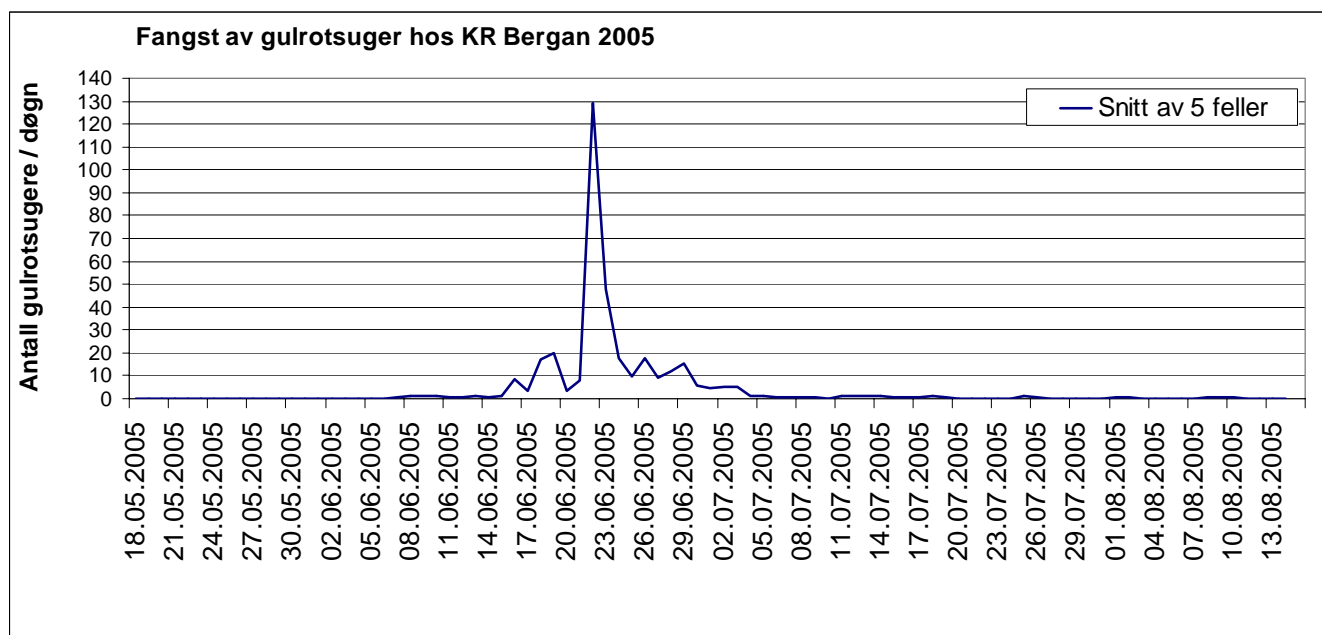
Birlane (chlorfenvinphos) 8.1, Gaucho (imidacloprid) 25.0, Poncho (clothiandin) 25.0, Cruiser (thiamethoxam) 50.0 og Tracer (spinosad) 50.0.

Sprøyteforsøk

Hovedmålet for forsøket var:

- sammenligne effekten med beiseforsøket (se figur 12).
- se på effekten av nye plantevernmidler.
- se om det var mulig å utsette 1-2 behandlinger til f.eks. funn av 8 gulrotsugere per døgn?

Fangster av gulrotsuger



Figur 7 Det var store fangster, men registreringen foregikk over en kort periode.

Dekking med duk

Dette inngikk ikke i forsøkene, men var i umiddelbar nærhet av feltene. Ca 500 meter syd for forsøksfeltet hadde dyrker, Arne Løwe, lagt fiberduk på ca 10 daa. Her gikk både ugraskamp, insektkamp godt. Avlingene ble gode. Det var litt ekstra arbeid med duken pga vind, men ikke mer en at det lot seg gjøre. (Se vedlegg 2 for mer informasjon.)

Innsamling for resistenstest

Også i 2005 ble det sendt inn en ny populasjon av gulrotsugere til Planteforsk Planetvernet for resistenstesting. Se vedlegg 1.

Resultat fra feltforsøk 2005

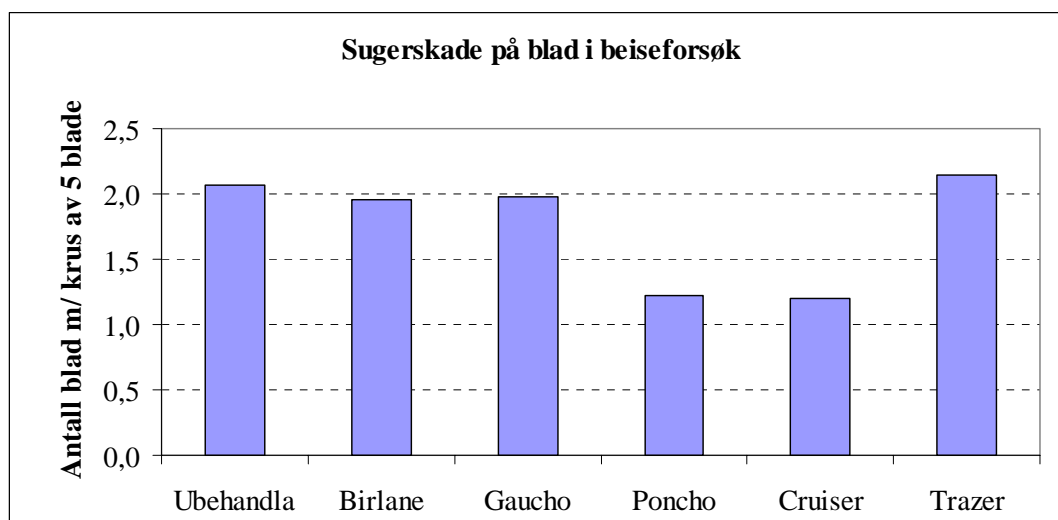
Det var to feltplaner: Forsøksplan 1, beiseforsøk og forsøksplan 2, sprøyteforsøk.

Forsøksfeltet ble sådd 6. mai.

Angrepet startet 31. mai og da var gulrota kommet til frøbladstadiet, noe som er et svært sårbart stadiet. Angrepet var over ca 4. juli, altså gjorde gulrotsugeren skade i omkring 34 døgn. 4. juli vurderes som en sluttdato for angrep ut i fra fangster av gulrotsuger (fangsten var da under 2 stk gulrotsugere/døgn) og hva vi så i felt mht dekking med fiberduk.

Hovedangrepet på feltet startet ca 15. juni – vurdert ut i fra at det tar ca 5 dager fra gulrotsugeren suger næring til skaden blir synlig, den helt store skadeoppgangen skjedde noen dager senere enn i 2004. Gulrota hadde i snitt ca 2 varige blad, når hovedangrepet satte inn. Det var 3 varige blad en uke senere. "Hovedsvermingen" (< 2 gulrotsugere/døgn) var i perioden 15. juni - 4. juli – en periode på 19 dager.

Resultater – forsøksplan 1, beiseforsøk



Figur 8 Registrert 7. juli 2005.

Statistikk med forklaring

Ledd = 1 subtracted from:

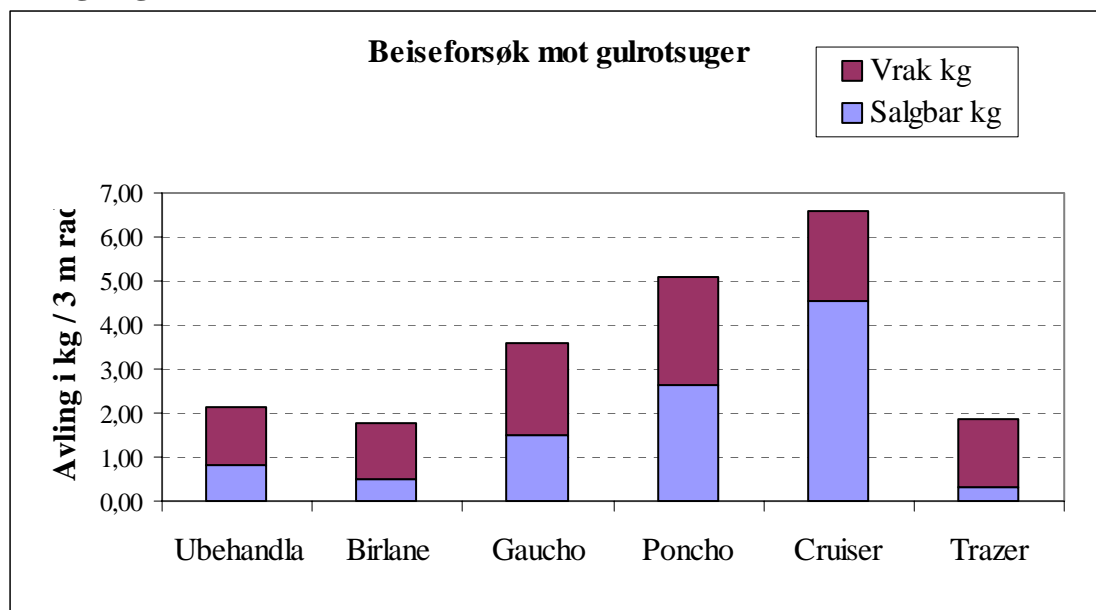
Ledd	Lower	Center	Upper		
2	-0,285	-0,0869	0,1109	(---*--)	Birlane
3	-0,285	-0,0963	0,0920	(--*---)	Gaucho
4	-0,989	-0,8042	-0,6197	(--*--)	Poncho
5	-1,006	-0,8214	-0,6369	(--*--)	Cruiser
6	-0,151	0,0473	0,2452	(---*--)	Trazer

-----+-----+-----+-----
-0,60 0,00 0,60

Poncho og Cruiser ga atskillig mindre krus en øvrige beisemidler. Det var ikke sikker forskjell mellom Poncho og Cruiser. Birlane, Gaucho og Trazer er i utgangspunktet ikke er regnet som

suger midler, men mest som flue (gulrotflue) midler, hvilket det også ble registrert for (det var lite flueangrep i forsøket).

Avling i kg



Figur 9 Høsta 5.9.2005

Det ble registrert store forskjeller i avling mellom de ulike beisemidlene. Selv om sugerskadene på bladverket så ut til å være minimale etter bruk av Cruiser, og avlingene var de beste i feltet, ble den salgbare avlingen og kvaliteten på røttene ikke tilfredsstillende.

Statistikk med forklaring

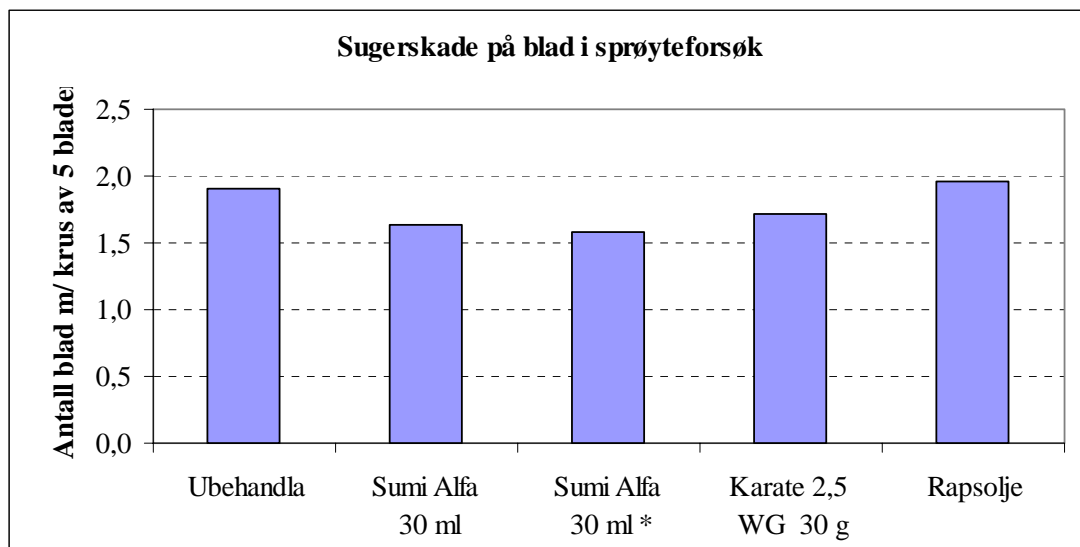
Ledd = 1 subtracted from:

Ledd	Lower	Center	Upper	
2	-2,123	-0,3250	1,473	(-----+-----+-----)
3	-1,118	0,6800	2,478	(----*----) Birlane
4	0,042	1,8400	3,638	(----*----) Gaucho
5	1,929	3,7275	5,526	(----*----) Poncho
6	-2,266	-0,4675	1,331	(----*----) Cruiser
				(----*----) Trazer

-----+-----+-----
-3,5 0,0 3,5

Her er det signifikant forskjell for Cruiser i forhold til de andre behandlingene. Cruiser virket altså best. Det er ikke sikker forskjell i effekt mellom beising med Gaucho og Poncho. Men det er sikker forskjell mellom Gaucho og Birlane, i fordel Gaucho.

Resultater – forsøksplan 2, sprøyteforsøk



Figur 10 Registrert 7. juli 2005.

* Ble først sprøytet når gule limfeller viste > 8 gulrotsugere /døgn.

Statistikk med forklaring

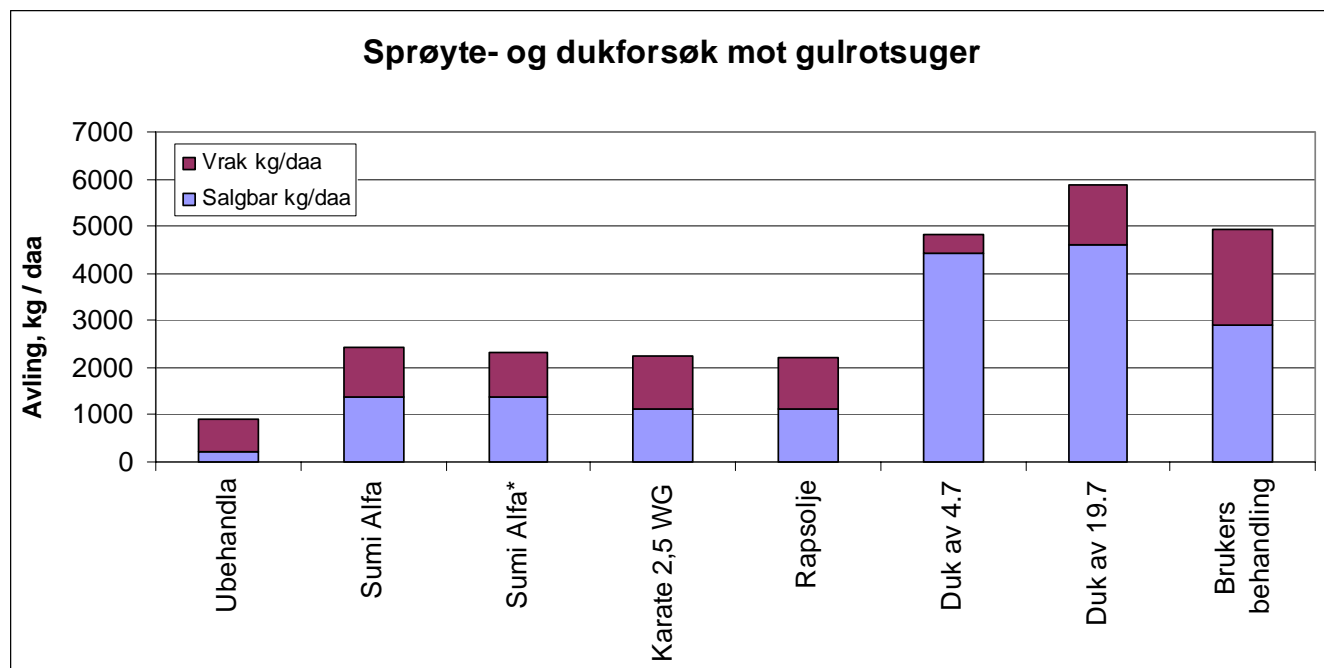
Ledd = 1 subtracted from:

Ledd	Lower	Center	Upper		
2	-0,4893	-0,2714	-0,0535	(-----*-----)	Sumi Alfa
3	-0,5372	-0,3193	-0,1015	(-----*-----)	Sumi Alfa *
4	-0,3972	-0,1793	0,0385	(-----*-----)	Karate
5	-0,1653	0,0525	0,2704	(-----*-----)	Rapsolje

-----+-----+-----+-----+
-0,35 0,00 0,35 0,70

Sumi Alfa og Sumi Alfa* er signifikant forskjelling fra ubehandla ledd, Karate er det ikke. Rapsolje ligger nesten rett over nullpunktet, altså behandling 1 (ubehandlet ledd), hvilket betyr av Rapsolje ikke har virket i det hele tatt. Sett under ett er det ikke god virkning av behandlingene.

Sammenlignet sprøyting, duk og brukers behandling.



Figur 11 Høsta 5.9.2005. Det var noe redusert spiring i feltet og kombinert med gulrotsugerangrep ser vi derfor reduserte avlinger i forhold til et mer normalår. Figuren er laget ved å ekstrapolere høstet gulrot fra ei lita rute og dermed må kg (daa vurderes ut i fra det lille materialet).

Statistikk med forklaring

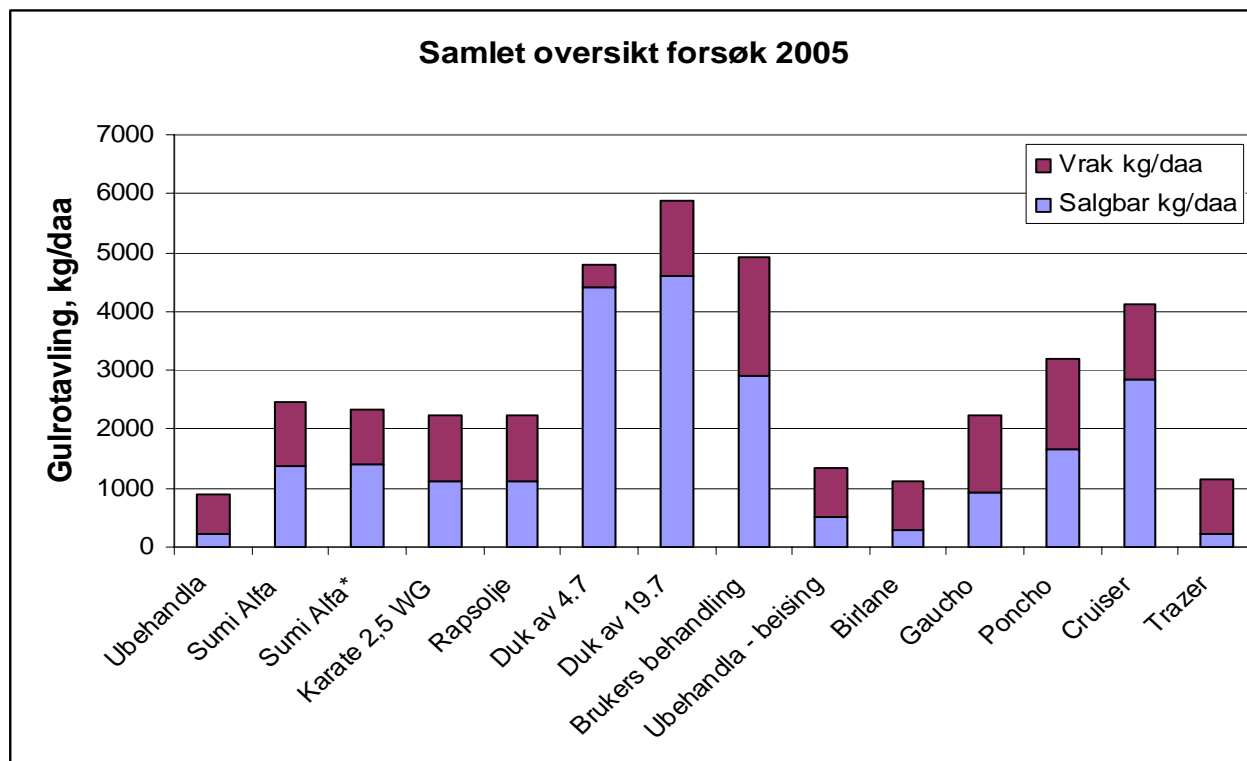
Ledd = 1 subtracted from:

Ledd	Lower	Center	Upper	Significance	Treatment
2	-1,685	1,887	5,459	(-----*-----)	Sumi Alfa
3	-1,679	1,893	5,465	(-----*-----)	Sumi Alfa*
4	-2,119	1,453	5,025	(-----*-----)	Karate
5	-2,099	1,473	5,045	(-----*-----)	Rapsolje
6	3,148	6,720	10,292	(-----*-----)	Duk av 4.7
7	3,445	7,017	10,589	(-----*-----)	Duk av 19.7
8	0,728	4,300	7,872	(-----*-----)	Brukersbeh.

-5,0 0,0 5,0 10,0

Her er det signifikant forskjell for duk av 4.7 og duk av 19.7. i forhold til Sumi Alfa, Karate og rapsolje. Brukers behandling står i en mellomstilling og har ikke en sikker forskjell til alle andre behandlinger.

Oppsummerte behandlinger: sprøyting/duk/beising m/ bilder



Figur 12 Oversikten viser oss at hverken sprøyting eller beising gir oss nok beskyttelse. Konklusjonen blir at vi må ta i bruk kombinasjoner. Duk gir oss den beste beskyttelsen i dette tilfellet og denne kombinert med 1-2 behandlinger etter dukavtak kan være en mulig løsning.

Feltforsøk og observasjoner med tilsvarende beisemidler, på andre norske lokaliteter (Kvelde, Hedmark og Østfold) i 2005, viser i stor grad de samme resultater. Dette er med på å styrke resultatene fra forsøkene i denne rapporten fra 2005.

Bilder forsøk 2005



Venstre bilde: Kontroll rute beiseforsøk, helt ubehandlet.

Høyre bilde: Gaucho beiset rute.



Venstre bilde: Poncho beiset rute.

Høyre bilde: Cruiser beiset rute.



Venstre bilde: Sumi-Alfa* behandlet ved 8 gulrotsugere/døgn.

Høyre bilde: Produsentens behandling.

Hvor langt er vi kommet mot en løsning?

Det er gjort et større arbeid på bevisstgjøring av produsentene for at de bedre skal kunne kjenne igjen gulrotsugeren på overvåkingsfellene sine og dermed kunne drive bekjempelsen mer målretta.

Samlet sett har markdager, skriftlige meldinger på SMS, medlemsskriv og Vekstnytt som er et ukentlig "varslingskriv" for grønnsaksprodusenter, bidratt til økt kunnskap og mer målretta arbeid på området.



Markdag hos industriprodusent Knut Lunde i Lågendalen, 2004. Foto: T. Tajet.

Det er også, de siste åra, koordinert en felles behandlingsdag i august, før gulrotsugeren flyr ut for overvintring. Dette gjøres for at alle åkrer skal få redusert sitt antall av gulrotsugere som vil overvintre og dermed hindre at færrest mulig gulrotsugere skaper problemer påfølgende år.

Det er etablert kontakter med svensk fagmiljø. Det tenkes i relativt likt i begge land, men noe gjøres ulikt. Det ble klart at skadepresset var betydelig verre i deler av Norge.

Norske forsøk har bidratt til at vi er nærmere en løsning.

Strategien videre

- med bakgrunn i to års arbeid.

Flere samordnede tiltak kan tenkes ut i fra de erfaringer som er ervervet de siste årene.

Beising, duk og sprøyting i kombinasjoner er meget aktuelt. Eksempelvis beises frøa med Cruiser og det legges fiberduk ut svermeperioden for så å fjerne duken og gi 1-2 pyretroidsprøytinger.

Limfeller brukes for å finne de rette tidspunkter for tiltak. Høstsprøyting er fremdeles aktuelt.

Det undersøkes nå om det kan la seg gjøre å selge beisa frø til produsentene, i 2006, der man kan benytte seg av årets forsøksresultater.

Vi vet at det i Sverige, i Bjuv, i 2004 ble analysert frem restdata (analysert hos www.neutron.it) for Poncho og det ble ikke funnet rester > 10 ppm (parts per million). 10 ppm er deteksjonsgrensen i laboratoriet for det aktive stoffet i Poncho. I svenske resultater fra

2005 ble det heller ikke funnet rester for Poncho ved beising med 21-75 ml/kg frø. (Bayer har, til nå, satt en grense for Poncho ved 30 ml/haa.)

Cruiser som var signifikant (sikker forskjell) bedre en Poncho i norske forsøk ser ut til og ikke rekke en godkjenning til sesongen 2006. Det er allikevel kjent at Sverige har en registrering for Cruiser i sukkerbeter for eksport, hvilket innebærer at miljøforhold og giftighet på mennesker for Cruiser har vært vurdert som innenfor det akseptable.

Raskt implementering av Poncho beising (her vurderes muligheten bedre for 2006) vil da være en viktig strategi videre. Swaloff Weibull har stått for Poncho beisingen i de svenske forsøkene, der soppbeisa naturfrø er beiset en gang nummer to med insektmiddel. Det er håp om at dette i fremtiden kan gjøres rimeligere lengre sydover.

Konkret kan følgende opplegg tenkes utprøvd i praktisk dyrkning:

- Så beisa frø, så tidlig som praktisk mulig. Tidlig såing gir mer robuste planter.
- Legg på 18 grams fiberduk etter såing og før gulrotsugeren svermer. En lettere duk kan være i tynneste laget.
- Duk tas av/på ca 2 x i perioden for ugrasbekjemping, når gule limfeller viser lav aktivitet av gulrotsugere. Obs - se doser/metode i plantevern katalog.
- Bruk et pyretroid rett etter dukavtak, men siden vi høyst sannsynlig har en grad av toleranse mot pyretroider hos gulrotsugeren, kan også Perfekthion 500 S bli aktuelt, om den godkjennes. Det blir normalt bedre dekking med noe høyere dose vann og økt trykk, når gulrotiset blir kraftigere, slik at det blir vanskeligere å trenge godt ned i riset med god dekning av plantevernmidler.
- Bruk et pyretroid ca 5. august som en høstbehandling.
- Pløy ned gulrotgraset så raskt som mulig etter høsting. Da får gulrotsugeren begrenset mulighet for utflyving til overvintring i barskogen.

Duken kan med fordel håndteres maskinelt, se vedlegg 6.

Det kan være større prisforskjeller i markedet når duk skal kjøpes.

Det er sannsynlig at det blir et forsøk også i 2006 der det er interessant å se på kombinasjonsbehandlinger, slik de er nevnt over.

Litteraturliste

K. Tiilikkala, J. Ketola & S-L. Monitoring and thresfold values for control of the carrot psyllid. Taivalmaa. IOBC wprs Bulletin 1996, vol. 19 nr 11 s 18-24.

L. Kristoffersen. Morotsloppan övervintrar gärna på gran. Feromongruppen, Ekologiska institutionen, Lunds Universitet. Potatis & Grönsaker, Mars 2004 Nr.1.

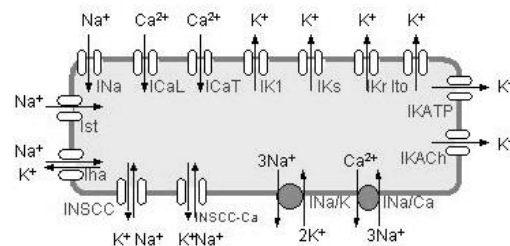
S. Fischer & C. Terrettaz. A strategy of the control of carrot psylla (*Trioza apicalis* Förster) in Switzerland. Integrated Control in Field Vegetable Crops IOBC wprs Bulletin 26 (3) 2003 pp. 331-338.

T. Rygg. 1976. Biological investigations on the carrot psyllid *Trioza apicalis* Förster (Homoptera Trioxidae). Norwegian Plant Protection Institute, Division of Entomology, 1432 Ås-NLH. Report No. 76. Statens plantevern, Zoologisk avdeling. Melding nr. 76

VEDLEGG

Plantevernmidlerresistens Hos skadedyr i jord- og hagebruk

Av Lars-Arne Høgetveit, ringleder GA-FA Vestfold – 12/2005



Pyretroider tilhører gruppen syntetiske pyretriner og har kontakt- magevirkning mot en lang rekke insekter. De har ikke dybdevirkning og faren for resistensutvikling er kjent.

Sluttrapporten som du kan lese i originalversjon nederst, viser at man ikke har funnet resistens for pyretroid hos gulrotsuger for den ene mekanismen som innbefatter ionekanalene for natrium i nervecellene. Dette er undersøkt på 15 ulike populasjoner, av disse er en fra Hedrum og en fra Lunde i Lågendalen.



Markdag på Lunde, 2004.

Figuren øverst til høyre, viser hvordan en nervecelle kan se ut. Normalt fester pyretroidet seg på ionekanalene og blokkerer flyten av Natrium (Na^+). Det gir da en rask lammende kontaktvirkning ("knock-down" effekt). Ved ikke resistens fungerer altså dette normalt. Men siden pyretroidene faktisk virker dårlig (økt toleranse) konkluderes det fra Planteforsk med at "... en av de andre resistens mekanismene er mest sannsynlig involvert."

Disse andre mekanismene kan være:

- insektet øker sin produksjon av enzymer som bryter ned (avgiftning) pyretroidet
- redusert gjennomtrengelighet av insektmidlet gjennom insektets hud (cuticula), lag som hos en rekke virvelløse dyr dekker overhuden og er dannet ved utsondring fra overhudscellene. Består av kitin el. kitinlignende stoffer og kan danne et ytre skjelett, hos f.eks. insekter.
- forandret atferd, unnvikelse av insektmidlet

Disse resistensmekanismene er ikke undersøkt i dette prosjektet og måtte for en stor del vært utført som en BioEssay, altså for eksempel en sprøytetest under helt kontrollerte forhold.

GA-FA gjorde en slik liten undersøkelse (en enkel BioEassy) høsten 2003 ved å sprøyte en potte med gulrotplanter, sammenlignet med en usprøytet potte. Resultatet ble dårlig planteverneeffekt på gulrotsugernes dødelighet, ved bruk av Sumi Alfa.

Det er derimot funnet resistens ("knock-down" effekt) for jordbærsmuttbille og potetsikade, se sluttrapport. Undersøkte potetsikader var fra Larvik.

Konklusjonen, slik vi ser det per i dag, er "... at en av de andre resistens mekanismene er mest sannsynlig involvert." Det betyr at vi ikke i stor nok grad, alene, kan stole på pyretroider mot gulrotsuger.

Orginalrapport

Sluttrapport

"Plantevernmiddelresistens hos skadedyr i jord- og hagebruk"

Av Einar Nordhus, Planteforsk Plantevernet – 12/2005

Insektmiddel resistens er et økende problem i Norge både utendørs og i veksthus. I 2002 kom det flere rapporter om sviktende kontroll med pyrethroid av viktige skadegjørere i felt.

Fire norske skade insekt arter ble derfor plukket ut for og undersøkt for resistens mot pyrethroider gjennom den kjente "target site" resistens mekanismen "knockdown resistance" (kdr). De fire insekt artene var Gulrot suger (*Trioza apicalis*), Jordbær snutebille (*Anthonomus rubi*), Potetsikade (*Empoasca vitis*) og spinn midd (*Tetranychus urticae*). Flere populasjoner fra hver art ble samlet inn fra forskjellige deler av landet samt en del fra utlandet, minst 10 individ fra hver populasjon ble så undersøkt om de bar en eller flere av de kjente mutasjonene som gir økt toleranse for pyrethroider.

Mål molekylet for pyrethroider i insekter er en spennings styrt natrium kanal som er med å regulere funksjoner i nervesystemet, punkt mutasjoner i arvematerialet (DNA) gjør at pyrethroider ikke lenger binder til natrium kanalen og dermed opphever virkningen av denne gruppen av insektmidler. Det er funnet hovedsakelig to forskjellige punkt mutasjoner som gir økt resistens mot pyrethroider, disse er kalt kdr og super-kdr (s-kdr). Kdr mutasjonen øker toleransen for pyrethroider ~20 ganger, mens s-kdr mutasjonen har blitt rapportert å øke toleransen for pyrethroider opptil 500 ganger. Det finnes også andre resistens mekanismer som økt produksjon av detoksifiserende enzymer, redusert gjennomtrengelighet av insektmidlet gjennom cuticule og forandret atferd (unnavikelse av insektmidlet) som også kan ha innvirkning på pyrethroid resistens hos insekter. Disse mekanismene er ikke undersøkt i dette prosjektet.

1. Gulrot suger (*Trioza apicalis*)

15 norske populasjoner ble testet, men ingen av de kjente mutasjonene ble funnet i de testede populasjonene. Det er kommet mange rapporter om mulig økt toleranse fra dyrkere så en av de andre resistens mekanismene er mest sannsynlig involvert.

2. Jordbær snutebille (*Anthonomus rubi*)

Fire populasjoner inneholder individer med "Knockdown" resistens (kdr) mutasjonen, to norske populasjon og to utenlandske. Ingen av populasjonene hadde s-kdr mutasjonen. De norske populasjonene var fra Nes, Hedemark og Frosta, Sør Trøndelag. I tillegg ble det funnet kdr mutasjoner i to populasjoner fra Skierniewice, Polen.

3. Potetsikade (*Empoasca vitis*)

Av seks norske populasjoner testet ble kdr mutasjonen funnet i to av dem, s-kdr mutasjonen ble ikke identifisert. De to populasjonene var fra Larvik i Vestfold og Råde i Østfold, begge hadde en miks av homo- og heterozygote individer.

4. Veksthus spinn midd (*Tetranychus urticae*)

Ingen av de kjente mutasjonene involvert i pyrethroid resistens ble funnet i de midd populasjonene som ble undersøkt. Pyrethroider er lite brukt mot spinnmidd så det var ikke ventet å finne mutasjonen i denne organismen.

Kostnader med duk i gulrot

- Tilrettelagt av Torgeir Tajet, GA-FA

Kostnader med duk* i gulrot 1 gang på og av før ugrassprøyting

Eksempel fra Nord-Trøndelag	Pris (kr/ daa)	Timer pr daa	Ant daa/ time
Duk 18g - til 0,70 kr/ m ² , varer 2,5 år	344		
Leid arbeid 130 kr pr time	175	1,35	0,7
Eget arbeid 150 kr pr time	15	0,10	10,0
Transport av duk og sand til åker	50	0,17	6,0
Innsamlingsutstyr til 30.000 kr varer 20 år, brukes på 350 daa	1950 kr pr år	6	
Diesel	5		
Sum kostnad og timeforbruk pr år	531	1,6	

Hvis duken skal tas av og på flere ganger antas det et tillegg i arbeidskostnad på ca 50% av leid- og eget arbeid/gang (175,- + 15,- / 2).

	95	0,7	1,4
--	----	-----	-----

Eksempel med duk i FABIO	Pris (kr/ daa)	Timer pr daa	Ant daa/ time
1 radrenser (16 meter duk, Agrocover) og 2 tar av duk og legger på igjen. Utfører da 5 daa/ time.			
Dette var eks fra radrensing nr 2 uten vinne til duken.	84	0,60	1,67
Eksempel med pyretroid sprøyting	Pris (kr/ daa)	Timer pr daa	Ant daa/ time
Alt arbeid inkl. middel og drivstoff	294	0,04	25
Sum kostnad og timeforbruk pr år	294	0,04	

Vurderinger

Det er ikke urimelig å tenke slik at for konsumgulrot er det noe bedre økonomi mht innkjøp av duk en det er til industrigulrot. Men samtidig har vi gode eksempler på at industrigulrot har gitt større og bedre avlinger med duk og dermed er totaløkonomien bedret.

- * ● Når det gjelder duk over gulrot bør det såes i ei grop i ca 2-3 cm dybde (legger om mulig opp en kant) for å unngå slagskader fra duken.
- Erfaringene med duk er slik at avlingene blir mer jevne og ugraskampen er greit håndterlig. Det er viktig ved dukavtak at man venter, gjerne fra kveld til morgen etter avtak med behandling, slik at gulrota får noe mer vokslag mht plantevernmidlene. Skorpedannelse ved nedbør vil også begrenses ved bruk av duk.
- Det er rimeligere å behandle kjemisk mot for eksempel gulrotsuger, men det har de to siste åra vist seg vanskelig å få tilfredsstillende effekt flere steder. Her kan altså kombinasjonsmuligheter med duk/kjemi være aktuelt fremover.
- Tidspunktet for å ta av duken er på kvelden og deretter gjøre behandlingen på morgenen og så legge duken på før ca kl 10. Det at duken skal på igjen før ca 10-tida på morgenen er pga antagelig større innflygning ved økt temperatur utover mot 10-tida. Så vidt man vet er dette ikke dokumentert, men det er gjort enkle observasjoner som peker i den retning. Ved en slik metode (dukavtak på kvelden) får også gulrotgraset et bedre vokslag før behandling. Fordi klimaet under duken normalt er fuktig, er vokslaget i utgangspunktet redusert. Se plantevernplaner for anbefalte doser.

Metoden beskrevet i dette punktet vil måtte vrderes i det enkelte tilfellet, siden både klima og svermingsintensitet kan variere.

Vannkvaliteten i vannings- og sprøytevannet

(NOTAT)

Av Lars-Arne Høgetveit, GA-FA Vestfold - 2005

Det stilles til tider spørsmål ved vannkvalitet og hvordan denne kan influere på plantevernmidlers opptaksgrad for eksempel i ugras. Det kan også tenkes at dette er en relevant spørsmålsstilling ved insektbekjempelse, for eksempel mot gulrotsugeren som flere dyrkere ikke får knekt skikkelig med vanlig sprøyting.

Skulle høy pH være et av problemene, kan det være aktuelt å tilsette pH senkende midler i sprøytetanken. Det som da er avgjørende er å vite om det kun er pH-delen som må senkes eller om vi også må ta hensyn til bufferevnen. Om innholdet av bl.a. Ca^{2+} er høyt (= hardt vann) må det tilsettes langt mer pH senkende midler, siden

Vurdering av vannkvalitet i tre vannkilder for Vestfold:

Farris vann via Gopledal vannverk i Larvik, Farris vann via Vestfold interkommunale vannverk (VIV) på Seierstad og råvann fra Lågen.*

Inntaket til Gopledal og Seierstad anlegga ligger kun 1 km fra hverandre og dermed er vannkvaliteten tilnærmet lik. Vannbehandlingen i disse to anleggene er også tilnærmet lik, vannet tilsettes pH økende stoffer - det filtreres gjennom et marmorfilter som gjør at hardheten, bufferevnen – innholdet av Ca^{2+} , øker.

Råvannet i Farris har ca pH 6, med en hardhet på ca 5 mg Ca^{2+} /liter som er det samme som det vi i dagligtalen kaller ”veldig bløtt vann” og dermed liten bufferevne.

Behandlet vann fra Farris har ca pH 8,5 og en hardhet på ca 22 mg Ca^{2+} /liter.

Råvannet fra Lågen, som da brukes til jordvanning, ligger i pH intervallet 6,5-7 avhengig av lokalitet. Hardheten er 4,2 mg Ca^{2+} /liter.

Ledningsnettets kan innvirke på vannkvaliteten når vannet forlater vannverket. I gamle ledningsnett med for eksempel sementrør kan pH komme opp i over 9 i ende-ledninger ved lang oppholdstid altså ved lite vannforbruk. I snitt ligger pH på ca 8,26 i alle kommunale vannrør.

* Det 22. september åpner Vestfold interkommunale vannverk (VIV) sitt nye vannverk i Eidsfoss. Vannverket skal ta ut vann fra Eikeren og betjene nordre del av fylket. Men kan også levere vann til Sandefjord og søndre del av Vestfold hvis det skulle bli behov for dette. Vannverket skal være ubetjent og styres fra VIVs vannverk på Seierstad i Hedrum.

Praktiske konsekvenser?

Det er ikke uten videre enkelt å dra noen enkle generelle konklusjoner på dette området. Når det gjelder manglende virkning av sprøyting mot gulrotsugeren, er det slik at det ikke synes å være noen sammenheng (etter samtale med div. produsenter) mellom vannkilde og effekt.

Når det gjelder ugrasmidler vet vi at middel som er svake syrer eks fenoksyryrer, er avhengig av oppløsning ut i fra pH for hvor mye de løses opp. Ved lav pH er disse syrene mindre polare og trenger letter gjennom bladoverflatens kutikula og inn i planta.

Forsøksplan 1 - 2004, GA-FA

Forsøksdesign med middel versus dose

	Dose/ daa	Normaldose	Max dose i kulturen	N Husk nordpil
1 Kontroll	-	-	-	
2 Sumi Alpha	30	30 ml	30	
3 Sumi Alpha	45			
4 Perfection 500 S	100	100 ml	100	
5 Karate 2,5 WG	30	30 g	30	
6 Karate 2,5 WG	45			
7 Neem Azal-T	250	250 ml	0,5% ?	0,5% i 50 liter vann = 250 ml - pga "sikker" virkning
8 Decis EW	50	50 ml	50 ml	
9 Fiberduk	-	-	-	

(Fiberduk, 17 gram, ligger helt til avsluttet sverming. Åpnes over 2 m av ruta etter oppspiring i to omganger)

Forsøk med 3 gjentak

Hver seng er 1,5 m bred og 7 m lang.

101 4	102 5	103 2	104 9	105 1	106 3	107 6	108 8	109 7
201 9	202 7	203 4	204 5	205 3	206 6	207 2	208 1	209 8
301 2	302 9	303 6	304 8	305 1	306 4	307 7	308 5	309 3
limfelle		limfelle	vannfelle		limfelle		vannfelle	
			Barskog				Barskog	

Fellestasjon à 5 gulelimfeller 3 m fra kant men inni gulrotåker ved barskog. 20 m mellom hver felle. Står parallelt med forsøket.

Annlegg: Produsent sår Panther eller Yukon med ettfrøsmaskin. GA-FA anlegger forsøk rett etter såing og i følge GEP standard (God Eksperimentell Praksis). Forsøk trekkes ca 7 senger inn fra åkerkant og må befinne seg slik at det er suger i området.

Sprøytetidspunkt:

1. gang ved 1. funn av gulrotsuger.
2. gang 5 dg etter 1. funn
3. gang 10 dg etter 1. funn
4. gang 15 dg etter 1. funn
5. ved behov.

Registrering i veksttid: **Krusing** Etter 4. sprøyting: Antall varigeblad registrert med og uten sugerskade på 100 planter / rute.

Gulrotsuge: Limfelle og vannfelle - registrer antall 2 x/ uke på 5 gulelimfeller. (Gul isboks nedgravd som vannfelle i plan med bakken.)
Plasseres 1,5 m fra gulrotseng i kantsonen ved forsøket.

Resistens Innsamling av gulrotsugere og sending til Planteforsk.

Temp Logger i plantesjiktet (inkl skygge temp).

Registrering ved høsting: Skiverot - Kg kl 1 = 17-35 millimeter.

Høsterute = Lengde 1 m i full bredde. Eller 3 m i midterste randa.

Sprøyteteknikk: **Vann:** 50 l/ daa

Trykk: 3 bar (v/ skjermet sprøyting)

Tid: Helst vindstille og kveld (kveld pga ikke > 21 C pga pyretroiders flyktighet.)

Forsøksplan 2 - 2004, GA-FA

Forsøksdesign med væskemengde og klebemiddel

	Dose/ daa	Normaldose	l vann/ daa	Klebemiddel	†Husk nordpil
1 Kontroll	-	-	-		
2 Sumi Alpha	30		25		
3 Sumi Alpha	30	30 ml	50	DP	Kan muligens sammenlignes mot "Forsøk 1" ledd 2.
4 Sumi Alpha	30		100		
5 Neem Azal-T	250		25		
6 Neem Azal-T	250	250 ml	50	DP	Kan muligens sammenlignes mot "Forsøk 1" ledd 7.
7 Neem Azal-T	250		100		
8 Karate 2,5 WG	30		25		
9 Karate 2,5 WG	30	30 g	50	DP (har noe kl.m.)	Kan muligens sammenlignes mot "Forsøk 1" ledd 5.
10 Karate 2,5 WG	30		100		

Forsøk med 3 gjentak

Hver seng er 1,5 m bred og 7 m lang.

101 4	102 5	103 2	104 9	105 7	106 10	107 6	108 8	109 3	110 1
201 9	202 7	203 4	204 5	205 3	206 6	207 2	208 1	209 8	210 10
301 2	302 10	303 6	304 8	305 1	306 4	307 7	308 5	309 3	310 9
			vannfelle				vannfelle		
limfelle		limfelle		limfelle		limfelle		limfelle	
			Barskog				Barskog		

Mekanisk duklegging

Av Lars-Arne Høgetveit, ringleder grønnsaker 11/2005

Det er ikke det enkleste å legge duk over kulturen sin når duken lagres i trekasser. Det er mye arbeid å få duken både ut og tilbake i kassene – uten at duken bli for mye skadet. Det kreves også mye arbeidskraft.

På bildene under ser du et mekanisk utstyr som gjør jobben enklere. En mann holder duken igjen når traktorer kjører og deretter legges det jord evt. sandsekker parallelt bortover langs duk-kanten på begge kanter samtidig. Stram duken godt. Legges det jord, istedenfor sandsekker, lag først en liten grop, legg så duken nedi og jord oppå – da ”låses” duken.

Ved dukavtak brukes frontmontert utstyr som løfter duken opp, slik at den blir klar for opprulling på det bakmonterte oppsamlingshjulet. Det er påmontert en hydraulisk innretning ved siden av oppsamlingshjulet som gjør matinga av duken enklere.



Mekanisk duklegging i Brunlanes mai 2005. Utstyret fungerer godt og oppsamlingshjula kan oppbevare ca 10 daa duk / hjul. Håndterer både tørr og våt duk. Nypris er rundt 25 000,-.

En 18 grams duk koster omkring kr 0.70 / m² og skal normalt kunne holde i 2-3 år.

Duken gir noe merarbeid mht ugraskampen, men dette kompenseres normalt godt og vel av sparte arbeidsoppgaver mht gulrotsugeren.

Skulle du trenge mer informasjon, for eksempel hvem som er produsent av utstyret, kan du kontakte GA-FA.