



Examensarbete inom Lantmästarprogrammet

KAN FEROMONFÄLLOR ANVÄNDAS ATT FASTSTÄLLA TRÖSKELVÄRDE FÖR BEKÄMPNING AV DEN RÖDA VETEMYGGAN?

COULD PHEROMONE TRAPS BE USED FOR ESTABLISHING THRESHOLD VALUE FOR TREATMENT OF THE ORANGE WHEAT BLOSSOM MIDGE?

**Victor Netland
Niklas Persson**

Examinator: : Ylva Hillbur

FÖRORD

Lantmästarprogrammet är en tvåårig högskoleutbildning vilken omfattar minst 80 p. En av de obligatoriska delarna i denna är att genomföra ett eget arbete som ska presenteras med en skriftlig rapport och ett seminarium. Detta arbete kan t ex ha formen av ett mindre försök som utvärderas eller en sammanställning av litteratur vilken analyseras. Arbetsinsatsen ska motsvara minst 5 veckors heltidsstudier (5 p).

Alnarp februari 2007

Ett varmt tack riktas till alla som hjälpt till med detta examensarbete.

Ylva Hillbur, Växtskyddsbiologi, SLU Alnarp
Marie Bengtsson Växtskyddsbiologi, SLU Alnarp
Alf Djurberg, Växtskyddscentralen i Östergötland
Stefan Lundmark, Hushållningssällskapet i Skåne Län
Lars-Åke Karlsson, Södra Freberga Gård
William Hamilton, Ströö Gård
Lars Falck, Isgrannatorp

Victor Netland
Niklas Persson

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	SAMMANFATTNING	2
2	SUMMARY	3
3	INLEDNING	4
4	RÖDA VETEMYGGAN	5
	4.1 VETENSKAPLIGT NAMN	5
	4.2 BIOLOGI OCH LIVSCYKEL	5
	4.3 SKADEBILD	5
5	FEROMONET, FUNKTIONEN OCH BEKÄMPNINGEN	6
	5.1 VAD ÄR ETT FEROMON	6
	5.2 HUR IDENTIFIERAR MAN ETT FEROMON	6
	5.3 FRAMSTÄLLNINGEN AV SYNTETISKT...	7
	5.4 ANVÄNDNING	7
	5.5 BEKÄMPNING	7
6	MATERIAL OCH METOD	8
	6.1 FÄLTFÖRSÖK	8
	6.2 PROVTAGNING OCH ANALYSER	8
7	RESULTAT	9
	7.1 FÅNGSTVARIATIONER ÖVER SÄSONGEN	9
	7.2 SKADAN I FÖRHÅLLANDE TILL POPULATION	9
	7.3 BETYDELSEN AV DISPENSERTYP OCH...	10
8	DISKUSSION	11
9	REFERENSER	13
	9.1 LITTERATURFÖRTECKNING	13
	9.2 PERONLIGA REFERENSER	13
10	APPENDIX	14

1 SAMMANFATTNING

Det hölls ett seminarium på Alnarp som handlade om feromoner och dess inverkan på insekternas beteende. Vi båda tyckte att det var mycket fascinerande att det kunde fungera som det gör. Intresset växte och vi undrade om man kunde få skriva ett examensarbete om detta. Vi tog kontakt med Ylva Hillbur som är forskarassistent på området och hon blev vår handledare. Ett samarbete med Växtskyddscentralen i Linköping och Hushållningssällskapet i Kristianstad inleddes och försök gjordes i Skåne och i Östergötland.

Examensarbetets huvudsyfte var att undersöka om feromonfällor kan användas för att ta fram ett tröskelvärde för bekämpning av den röda vetemyggan. Vår uppgift var därför att ta reda på om det finns en korrelation mellan fångsten av hanar av den röda vetemyggan (*Sitodiplosis mosellana*) och den skada på kärnan som kan uppkomma.

Vi provade om det var någon skillnad i fångsten mellan fältets mitt och kanten. Även ett försök på vilken dispenser som var den bästa testades, bumullsrulle som byttes mot nya en gång eller en polyetylenbehållare som avger feromonet under hela perioden. Båda var impregnerade med 100 µg av feromonet. För att göra en uppskattning av den skada som uppkommit på grund av vetemyggornas angrepp samlade vi efter ett par veckor in veteax som analyserades genom att räkna antalet angripna kärnor.

Det visade sig att det var en viss skillnad på vilken dispenser som användes och var fällan var placerad, men skillnaderna var inte signifikant. Det fångades betydligt mer i Skåne där skadan var stor. Trots det var skadan överlag låg, som mest 0,48 % och kan betraktas som försumbar.

Att resultaten varierar mellan Skåne och Östergötland kan bero på att fälten i Östergötland odlades ekologiskt vilket ger upphov till mer ogräs som skapar en fuktigare miljö vilket gynnar kläckning. Detta kan förklara den tidigare kläckningen. Regnet som föll kan ha gjort att det blev en andra kläckning.

Det finns fortfarande många frågor som måste utredas med prognosfällor. Hur många fällor behövs det i fältet för att kunna ställa en säker prognos och var ska de vara placerade? Det skulle vara intressant utföra detta försök och se om det går att ta fram en korrekt bekämpningströskel.

2 SUMMARY

At a seminar in Alnarp results concerning pheromones and their influence on insect behaviour were presented. Both of us thought the topic was very fascinating, especially that the system actually works as it does.

Our interest in the matter grew, and we started to wonder if it could be a possible topic for a project (examensarbete). We contacted Ylva Hillbur, assistant professor at the Division of Chemical Ecology, and she became our supervisor. The project was a collaboration with Växtskyddscentralen in Linköping and Hushållningssällskapet in Kristianstad. The overall objective of the study was to investigate the possibility of using pheromone traps as a method to establish a threshold value for treatment with insecticides against orange wheat blossom midge. The method currently used for prognosis is a threshold value that involves visual estimation of number of midges per spike. Since the midges are small (1-2 mm) and highly mobile, the method is difficult to use and growers therefore tend to spray 'just in case'. A user-friendly and accurate monitoring system would allow for growers to safely refrain from spraying when there is no need for it and the amount of insecticides used in wheat production could thus be limited.

The aim of this project was to investigate if there is a correlation between the number of male orange wheat blossom midges that are caught in pheromone traps and the subsequent crop damaged caused by the larvae. The effect of trap placement – if the traps were placed in the middle or at the edge of the field – and dispenser type (the container/material that emits the pheromone) was also tested. We tested two different dispensers: cotton rolls and polyethylene caps (PE). Both dispenser types were impregnated with 100µg of the pheromone. The cotton dispensers were replaced with fresh ones, once during the experimental period. A couple of weeks after ear-setting, wheat spikes were collected and the number of attacked seeds were counted.

There were no significant differences in catches between traps placed in the centre or at the edges of the field. Furthermore, the dispenser type did not have any significant impact on the trap catches. However, catches seemed to correlate with the damage levels. More midges were caught in Skåne and damages were also larger there. Still, damages were overall low, at the most 0,48 %, and can be considered as economically insignificant.

Although the population density was lower in Östergötland than in Skåne, the emergence of adults started earlier. A reason for this may be that the fields in Östergötland are organically grown, with more weed in the field. This may increase the moisture in the field and enhance the emergence. In Östergötland, there was also a second peak in the emergence possibly induced by a heavy rain.

Further experiments are needed before the pheromone traps can be used for monitoring. An important question that needs to be answered is e.g. how many traps are needed in a field to be able to get a good correlation between trap catches and crop damage? It would be interesting to do these experiments and to see if it's possible to establish a threshold value for use of insecticides.

3 INLEDNING

Förekomsten av den röda vetemyggan (*Sitodiplosis mosellana*) har ökat under 1990-talet i Sverige. Angrepp kan orsaka stora ekonomiska förluster då skadorna kan omfatta så mycket som upp till 30 % (Sigvald, Lindblad, 1991). De är svåra att se och det är därför svårt att veta om och när man behöver bekämpa. Man sprutar därför ofta för säkerhets skull och ett bättre prognosystem skulle behövas. Detta gör en undersökning om möjligheterna att fånga hannar av den röda vetemyggan med hjälp av feromonfällor intressant (Fig.1). Målet är att kunna placera ut en indikatorfälla i fältet för att kunna avläsa behovet av en bekämpning. Genom en säkrare prognos kan en mindre mängd pyretroider användas i konventionell spannmålsodling (Djurberg, 2003), vilket ger en minskad miljöpåverkan och sänkta halter av rests substanser i livsmedel.

Vädret påverkar kläckning och äggläggning. Om det regnar och blåser minskar äggläggningen, vilket gör att tröskelvärden blir olika vid olika väderlek. Det krävs därför studier under flera säsonger för att fastslå tröskelvärden för olika vädersituationer

Vid Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU) bedrivs det forskning om sexualferomoner. Forskarna på Växtskyddsbiologi i Alnarp har identifierat sexualferomoner för flera olika arter av insekter som används i prognosfällor eller för bekämpning. Identifieringen av feromonet för den röda vetemygga har gjorts av ett forskarlag i Kanada (Gries et al., 2000).

Syftet med detta examensarbete är att undersöka om det finns ett samband mellan fångsten av vetemyggor i en feromonfälla och skadan på vetekärnan orsakad av vetemyggans larv. Målet är att kunna ta fram en fälla som skall fungera som en informationskälla för att bedöma bekämpningsbehovet av den röda vetemyggan. Det är även betydelsefullt att undersöka var fällan bör placeras för att ge en uppfattning om antal vetemyggor i fältet och vilken form av behållare – dispenser – som är mest effektiv och ekonomisk att använda för att sprida feromonet.

Försöket har gjorts i samarbete med Växtskyddscentralen i Östergötland och Hushållningssällskapet i Skåne.



Foto: Fakta jordbruk, nr 12, 2003 Fig 1

4 RÖDA VETEMYGGAN

4.1 VETENSKAPLIGT NAMN

Ordning:	<i>Diptera</i>	Tvåvingar
Familj:	<i>Cecidomyiidae</i>	Gallmyggor
Art:	<i>Sitodiplosis mosellana</i>	Röd vetemygga

4.2 BIOLOGI OCH LIVSCYKEL

Den röda vetemygga (*Sitodiplosis mosellana*) är till färgen orangeröd och blir som fullbildad 1,5-2,5 mm lång (Sigvald, Lindblad, 1991; Fig 2). Som larv är vetemygga vitaktig till en början men antar senare en mera röd färg. Larven blir 2-2,5 mm lång.

Mygga övervintrar som larv inspunnen i en kokong som ligger någon centimeter ner i marken. Larven lämnar kokongen under maj och början av juni och söker sig upp till markytan där den förpuppar sig. För att larven skall kunna förpuppa sig krävs hög markfuktighet. Om det är torrt går larverna i diapaus (vilstadium) och förblir så till nästkommande år. Larverna kan överleva på detta sätt under flera år (Sigvald, Lindblad, 1991). De fullbildade vetemyggorna kläcks i mitten av juni till mitten av juli i samband med vetets axgång. Kläckningen sker under cirka tre veckor. Vid varma somrar sker kläckningen något tidigare. Under sin korta livstid - de lever endast ett par dagar - skall mygga hinna med att para sig. Parningen sker på kläckningsplatsen. Den befruktade honan söker därefter upp en lämpligt växt för äggläggning (Fig.2). Detta är främst vetefält men man har noterat att även råg och korn kan drabbas. Även renkavle och kvickrot hör till värdväxterna. Äggen läggs mellan blomfjällen i veteaxen och detta kan bara ske vid gynnsamt väder. Om det blåser medför det att honorna inte kan lägga sina ägg. Varje hona lägger ett ägg i varje blomanlag, men vid starka angrepp kan flera myggor lägga ägg i samma blomanlag (Sigvald, Lindblad, 1991).

Larverna kläcks efter 7-10 dagar och livnär sig på kärnorna. De suger ur växtsaften och äter upp kärnans fruktämne. Efter tre veckor är larverna fullvuxna och lämnar axet. De faller ner till marken och gräver ner sig till några centimeters djup där de spinner en kokong och övervintrar. Livscykelns livscykel är fullbordad (Sigvald, Lindblad, 1991).

4.3 SKADEBILD

Angrepp av den röda vetemygga gör att kärnorna omvandlas till skrupna och missbildade kärnor (Fig.4) med låg tusenkornvikt. Angripna kärnor drabbas även hårdare av svamp och bakterieangrepp. Om det har varit stora angrepp och flera olika honor har lagt ägg i samma blomanlag bildas inga kärnor alls (Andersson, 2002).

5 FEROMONET, FUNKTIONEN OCH BEKÄMPNINGEN

5.1 VAD ÄR ETT FEROMON?

Feromoner kallas dofter som används för att kommunicera mellan olika individer av samma art (Celandier och Hillbur 2003). De mest studerade är sexualferomonerna, som i de flesta fall sänds ut av honan för att locka till sig hanar för parning. Honan utsöndrar feromonet genom en körtel som ofta är belägen i bakkroppsspetsen. Hanarna känner av doften från honor av den egna arten med sina hyperkänsliga antenner.

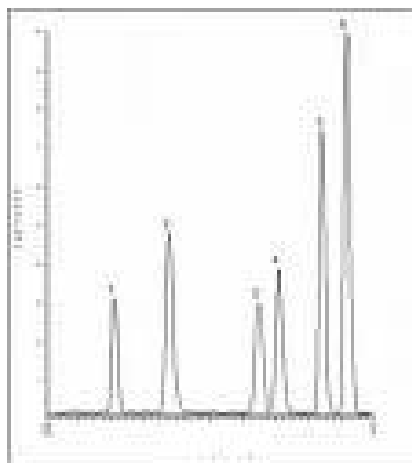
Än så länge är gallmyggornas feromoner relativt outforskade. Det beror bland annat på att en hona producerar så lite som några miljarddels gram sexualferomon. Det finns bara rapporter om ett tiotal gallmygg-feromoner, däribland den röda vetemyggans feromon (Gries et al., 2000)

5.2 HUR IDENTIFIERAR MAN ETT FEROMON?

Det första steget för att identifiera ett feromon är att samla doften som honorna avger. Det kan man göra genom att klippa av bakkroppen på myggan där feromonkörteln sitter. Körtlarna extraheras med ett lösningsmedel och extraktet analyseras med en gaskromatograf (GC) (Fig.6). En gaskromatograf är ett instrument som används för att urskilja och separera olika ämnen i ett extrakt. Resultatet av denna process blir en kurva (en graf) av vilka ämnen som finns i extraktet och i vilka proportioner (Fig.3). I en vidareutveckling av metoden kopplar man upp en hanantenn mellan två elektroder och låter ämnena som kommer ut från GC passera över den (Fig.6). När antennen träffas av något ämne i extraktet som den kan känna av – har doftreceptorer för – kan man mäta det samlade nervimpulssvaret som ett elektriskt potentialfall, ett EAG (=elektroantennogram). Metoden att koppla ihop gaskromatografens separation med insektsantennens känslighet och detektion kallas GC-EAD (elektroantennodetektor).



Foto :Peder Wærn Fig.2
Äggläggande honor.



Kurva ifrån en kromatograf,
ett s.k. gaskromatogram. Fig.3



Skrumpna vetekärnor. Fig.4

6 MATERIAL OCH METOD

6.1 FÄLTFÖRSÖK

Vi placerade ut klisterfällor i växande gröda, på två olika platser i Sverige: Södra Freberga i Östergötland, (Fig.7) vilken odlas ekologiskt, samt Isgrannatorp (Fig.8) och Norra Strö (Fig.9) i Skåne län. I Östergötland utfördes försök på två fält varav ett fält med vete som förfrukt till vete och ett försök i råg med vete som förfrukt. Rågfältet hade året innan haft ett stort angrepp av den röda vetemyggan. På båda lokalerna i Skåne gjordes försöket i vete odlat efter vete. Inget av fälten blev under försöksperioden besprutat med insekticider.

Vi testade två olika sorters dispensrar: En bomullsrulle och en polyetylenbehållare (PE). Alla dispensrar var impregnerade med 100 µg av feromonet. Bomullsrullen byttes ut en gång under försöksperioden.

Vi satte tio fällor i kanten på fältet med tio meters mellanrum, varannan med bomullsrulle och varannan med PE behållare. Vidare placerades fem fällor i fältets mitt, också med tio meters mellanrum. Dessa fällor hade enbart bomullsrullar som dispenser.

Fällorna kontrollerades varannan till var tredje dag och vid fångst byttes den lösa klisterbotten ut. Vi bytte även ut bomullsrullarna i mitten av försöket. Fångstperioden sträckte sig från 7: e juni till 12: e juli i Östergötland och 8: e juni till 6: e juli i Skåne, 2006.

6.2 PROVTAGNING OCH ANALYSER

Två veckor efter axgång togs axprov i Skåne enligt Hushållningssällskapet rekommendationer och i Östergötland enligt Växtskyddscentralens rekommendationer. I Skåne togs 30 prov diagonalt över varje linje av fällor vid två tillfällena med två veckors mellanrum. I Östergötland togs 5 prov per provyta med början i kanten och sedan med åtta meters mellanrum ut till 40 meter in i fältet. Provtagning gjordes tre veckor efter axgång och upprepades tre gånger med en veckas mellanrum.

Södra Freberga, Motala



Foto:Lantmäteriet

Fig.7

Isgrannatorp, Kristianstad



Fig.8

Norra Strö, Kristianstad



Fig.9

7 RESULTAT

7.1 FÅNGSTVARIATIONER ÖVER SÄSONGEN

Linjediagrammet (diagram 1) visar hur fångsten av vetemyggan har varierat över säsongen. Här ser man tydligt att populationen i Skåne var större och angreppet kom senare.

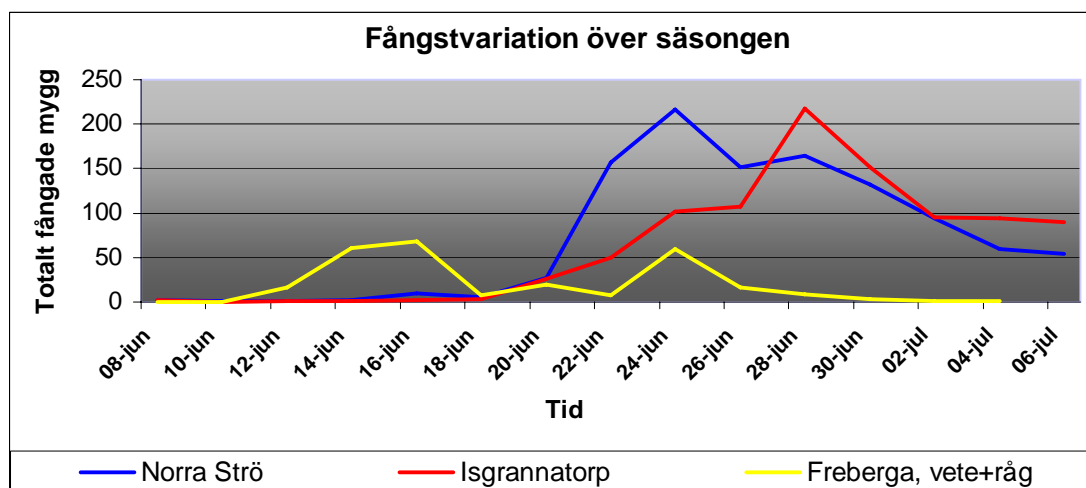


Diagram 1

7.2 SKADAN I FÖRHÅLLANDE TILL POPULATION

Medelvärdet av fångsten per fälla (n=15 i Isgrannatorp och N Strö, n=30 i S Freberga) under hela försöksperioden redovisas i diagrammet (diagram 2) nedan. Skadenivån visas som den gula linjen. Standardavvikelsen (stapeln över pelaren) visar att det var stor spridning på fångsten över perioden. Det gäller särskilt i Freberga där fångsten var mycket låg. Det framgår av diagrammet att skadenivån följer populationen av vetemyggan. Skadan uppgick som mest till 0,48 % på gården Norra Strö i Skåne och kan betraktas som försumbar.

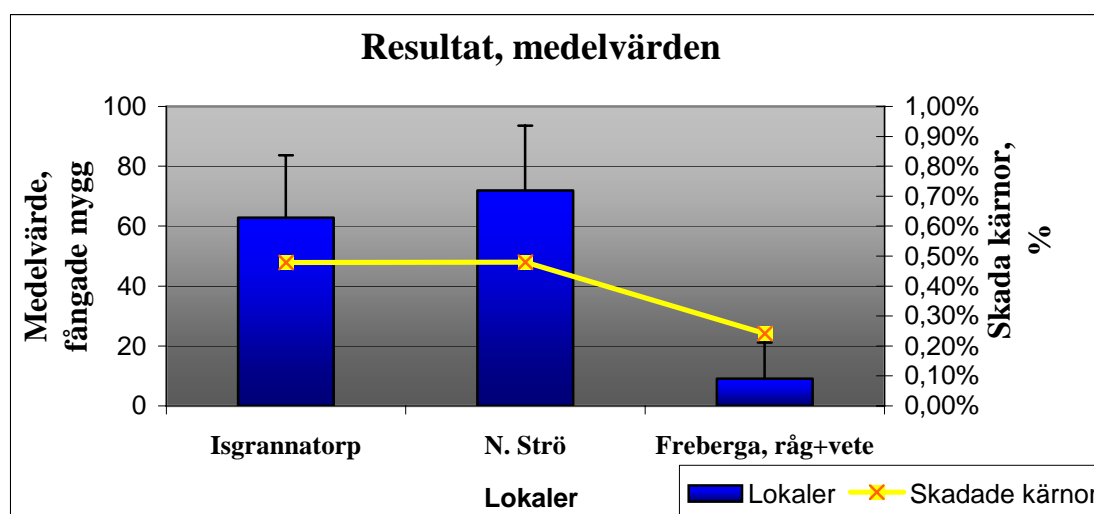


Diagram 2

7.3 BETYDELSEN AV DISPENSERTYP OCH FÄLLANS PLACERING

Diagrammen redovisar medelfångsten per behandling (totalt 10 fällor per behandling) i Skåne (diagram 3) och Östergötland (diagram 4) under hela perioden.

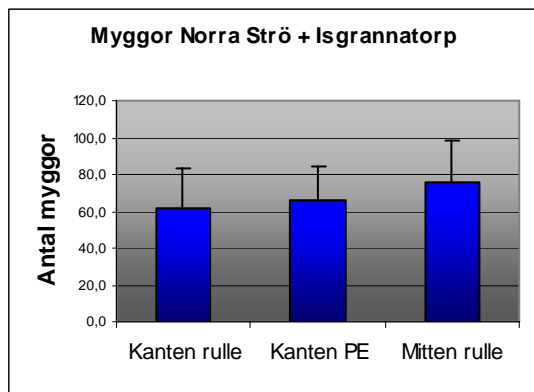


Diagram 3

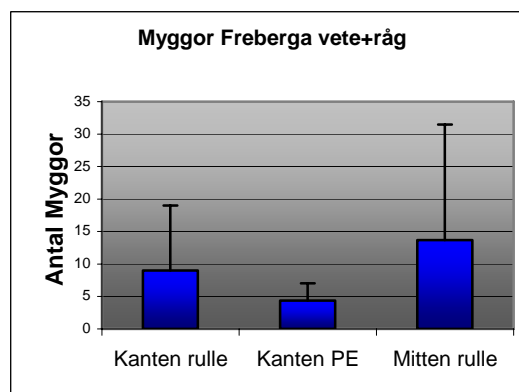


Diagram 4

Linjediagrammen visar hur fångsten har varierat under hela fångstperioden beroende på dispensertyp och fällans placering i Skåne (diagram 5) och Östergötland (diagram 6).

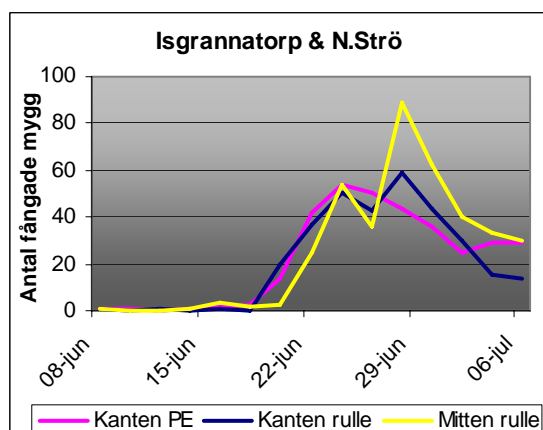


Diagram 5

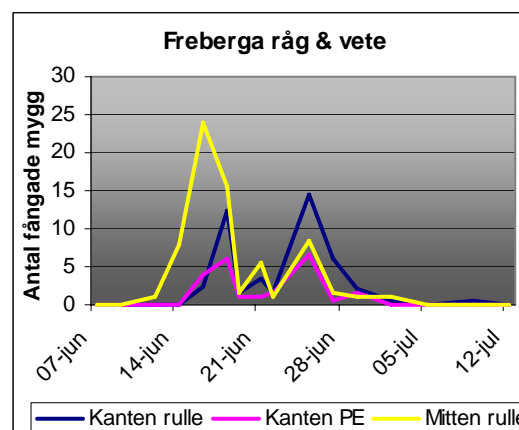


Diagram 6

Diagram 3. I Skåne är det ingen stor skillnad i fångst med de olika typerna av dispenser och fällans placering. Spridningen av fångsten är jämn mellan de olika fällorna.

Diagram 4. I Östergötland är det större, men ej signifikant skillnad än i Skåne. Fällorna i mitten på fältet fångar mest men med stor spridning. Kanten PE fångar lite men betydligt jämnare.

Diagram 5. Variationen i fångsten över tiden var relativt jämn i Skåne. Fångsten för de olika dispensererna skilde sig inte mycket. Bomullsrullen byttes ut den 22: a juni.

Diagram 6. På Freberga i Östergötland var skillnaden mellan dispensererna och fällans placering stor. Det var också en andra kläckning av vetemyggorna. Här går fångsten upp i alla fällor och kan antas bero på regnet. Bomullsrullen byttes ut den 18: e juni.

8 DISKUSSION

Syftet med denna studie var att undersöka om det går att ställa en säker prognos på vetemyggans population i förhållande till skadan samt vilken dispenser som är att rekommendera, polyetylenbehållare (PE) eller en bomullsrulle. Vi undrade även om det var någon skillnad var i fältet fällan stod, i mitten eller i kanten.

I Östergötland kunde man se en tendens till att det var en bättre fångst med bomullsrullen som var placerad i mitten av fältet och att polyetylenbehållaren fångade minst av alla. Det kan bero på att vi bytte ut bomullsrullen i mitten av försöksperioden medan polyetylenbehållaren fick sitta hela perioden. Dock var skillnaden var inte signifikant. Skadan på vetekärnorna blev liten i Östergötland vilket avspeglas i fällfångsten. I försöket i Skåne var variationen mindre och det gick heller inte att utläsa några signifikanta skillnader, vare sig när det gällde fällans placering i fältet eller vilken form av dispenser som användes. Skadan var något större i Skåne än i Östergötland. Det framgår även att förekomsten av vetemyggor var högre. På så vis kan vi utläsa att skadan och fångsten av vetemyggor har ett samband.

Att vetemyggorna i Östergötland började kläckas igen i slutet av juni kan bero på att det kom rikligt med regn de dagarna. Det är också tänkbart att det kan bero på att fältet odlas ekologiskt och att det var rikligt med ogräs i fältets mitt vilket bidrar till fuktig jord som gynnar kläckningen.

I valet om man skall använda sig av en polyetylenbehållare (PE) eller en bomullsrulle är det ingen märkbar skillnad. Polyetylenbehållaren satt i fältet hela perioden, vilket innebär att fällan kräver mindre underhåll än bomullsrullen som måste bytas ut en gång för att ha samma effekt. Bomullsrullen är dock ett billigare alternativ än PE vilket kan göra den attraktivare för produktion.

Ett problem som vi konfronterades med var i samband med ösregn. Då blev hela fällan genomsur och klisterbotten förlorade lite av sin klisterförmåga och var tvungen att bytas ut. Eftersom sommaren 2006 var en väldigt torr sommar och det bara kom ett kraftigare regn blev det inte något större bekymmer, men om det skulle bli en regnig sommar antar vi att det kan bli ett problem.

Idén med prognosfällor är inte dålig och vi tror att det har en framtid för vetemyggans bekämpning. Tittar man på resultaten så finns det ett mönster som går att urskilja. Man kan se att fångsten följer skadan i både Skåne och Östergötland. Med några år till av försök och utveckling för att ta fram resultatstabeller med mera så finns det antagligen en prognosfälla som går att förlita sig på.

Växtskyddscentralernas försök med endast en till två fällor per lokal kunde visa stor fångst och liten skada och så vice versa (se appendix). Resultatet i vårt arbete visar att med fler fällor per lokal får man ett tydligare förhållande mellan skada och fångst. Var någonstans ska man lägga sig? Hur många fällor ska man ha? För att testa detta skulle man kunna ha olika antal fällor utplacerade på samma fält med en sträcka på kanske 100 till 150 meter emellan. Då kan man kanske läsa ut en form av brytpunkt för hur många fällor som behövs i fält. Detta måste göras på olika platser i Sverige och på stora fält så att förutsättningarna blir ungefär lika.

Hur ska tröskelvärdet för bekämpning ska se ut? Man måste ta hänsyn till hur vädret har varit och hur det kommer att bli. Det finns inga siffror på ännu var tröskeln ligger men gissningsvis får man ta hänsyn till hur många vetemyggor som fångats under kanske tre till fyra dagar. Om man tar det resultatet och lägger in vädret i ekvationen så ska det förhoppningsvis gå att bedöma behovet av en bekämpning.

9 REFERENSER

9.1 LITTERATURFÖRTECKNING

Celander M., Hillbur Y. 2003. Vetemyggor räknas i feromonfällor. Fakta Jordbruk. Nr12 SLU

Djurberg A. 2003. Svamp och insekter i höstvete. <http://www.ffe.slu.se/>

Gries R., Gries G., Khaskin G., King S., Olfert O., Kaminski L-A., Lamb R., Bennet R. 2000. Sex pheromone of the orange wheat blossom midge, *Sitodiplosis mosellana*. Naturwissenschaften, 87, 450-454

Sigvald R., Lindblad M. 1991. Vetemyggor. Faktablad om växtskydd, jordbruk 63 J. SLU

Andersson K., 2002 Vetemyggor Kap.10:14.

9.2 PERSONLIGA REFERENSER

Hillbur, Ylva, Forskarassistent. Växtskyddsbiologi, SLU Alnarp.

Bengtsson, Marie, Kemist. Växtskyddsbiologi, SLU Alnarp.

10 APPENDIX

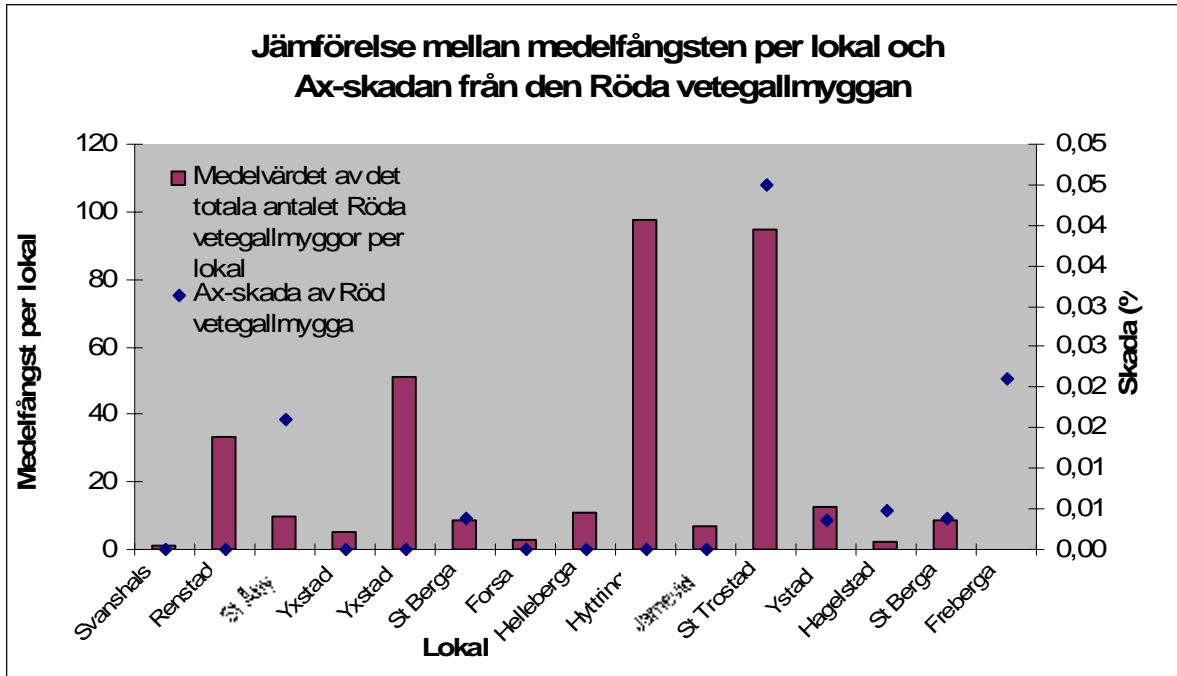


Diagram 7

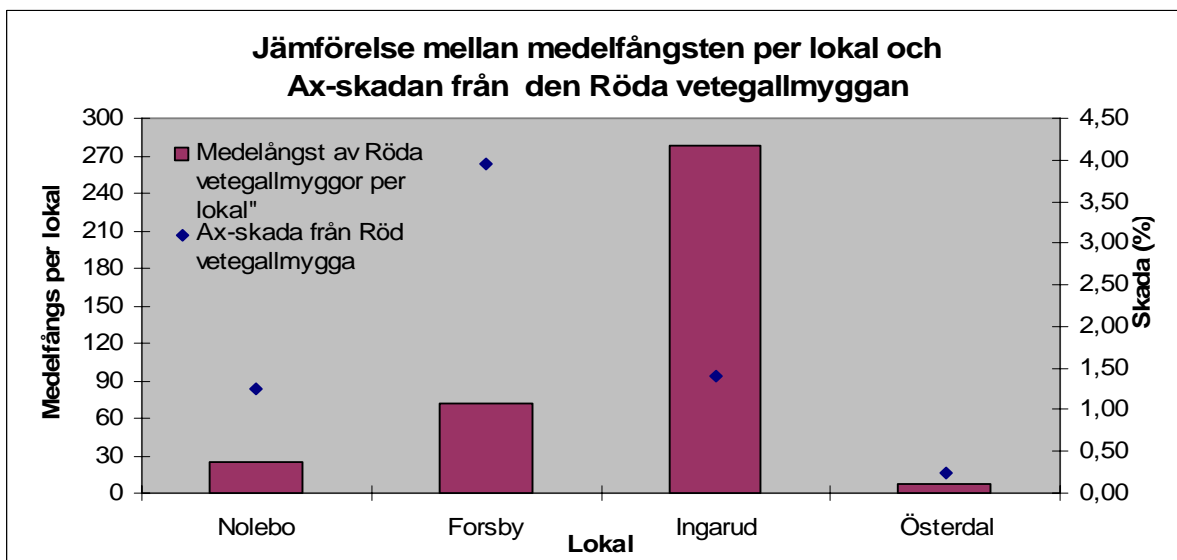


Diagram 8

Diagram 7, 8. I Växtskyddscentralens försök som bedrivits på med endast en till två fallor per fält ser att relationen mellan fångst av vetemyggan och axskadan varierar kraftigt.