



Examensarbeten inom Trädgårdsingenjörprogrammet 2004:04
ISSN: 1652-8152

Samspel mellan amerikansk blomtrips, *Frankliniella occidentalis*, och kruk-gerbera, *Gerbera jamesonii*.

The interaction between the Western Flower Thrips, *Frankliniella occidentalis* and pot
gerbera, *Gerbera jamesonii*.

Lena Roth



5 poängs examensarbete
Handledare: Margit Nothnagl
Examinator: Helena Karlén

SLU
Institutionen för växtvetenskap
Box 44
230 53 Alnarp

Maj 2004

Sammanfattning

Gerbera är ett växtslag med mycket pollen och varierande blomfärger som är omtyckt av *Frankliniella occidentalis*. Optimal odlingstemperatur för gerbera är 20°C. *Frankliniella occidentalis* eller den amerikanska blomtripsen är en liten insekt som har blivit en alltmer viktig skadegörare i växthusodling över hela världen. Ju varmare klimat man har i växthuset desto bättre trivs *F. occidentalis* och skadorna som den orsakar återfinns ofta i blomknoppar eller tillväxtpunkter. Eftersom trips suger ut växtsaften ur cellerna fylls dessa med luft vilket ger ett silverskimrande utseende. Bladen kan deformeras p.g.a. att cellerna kollapsar efter utsugning. Därefter kan nekros bildas och den skadade växt delen vissnar och blir brun. På bladen kan man se djurens ekskrementer som svarta prickar. Skadorna syns inte förrän den skadade växt delen nått sitt slutstadium (efter sträckningstillväxt och öppning av blad och blommor). Förebyggande arbete och noggrann övervakning av odlingen underlättar, så att man på ett tidigt stadium kan sätta in rätt bekämpningsmetod innan insekten har hunnit utveckla en stor population. Speciellt biologisk bekämpning är svår att använda eftersom *Frankliniella occidentalis* har en snabb utvecklingscykel och uppförökningen av nyttodjuren vanligtvis inte hinner med. Kemisk bekämpning är också svår att använda eftersom *F. occidentalis* snabbt utvecklar resistens. *Frankliniella occidentalis* och gerbera har samma temperaturoptimum och det är därför svårt att använda temperaturen ur bekämpningssynvinkel. Vid låga temperaturer utvecklas *Frankliniella occidentalis* långsammare och gerberaplantorna blir småvuxna och vegetativa. Hög temperatur gynnar den amerikanska blomtripsen, medan gerberaplantorna blir storvuxna och lösa. För hög luftfuktighet skadar både gerbera och *F. occidentalis*. Gerbera kan drabbas av vissnesjuka och börja ruttna, medan tripsen kan fastna i kondensvattnet. Pollentillgången är en viktig faktor för hur snabbt den amerikanska blomtripsen förökar sig, ju mer pollen desto snabbare. Många knoppar och unga blad är positivt för *Frankliniella occidentalis*, liksom blommande plantor. Förebyggande arbete med sanering, kontroll och framförhållning i växthuset med exempelvis klisterfällor och god hygien, är steg i rätt riktning för att kunna minska angreppen. Det behövs mer kunskap om det biologiska samspelet mellan värdväxten och skadedjuret för att hitta nya bekämpningsåtgärder.

Summary

Gerbera jamesonii is a plant with a large amount of pollen and various flower colours and a favourite host plant for *Frankliniella occidentalis*. The best growing temperature for gerbera is approximately 20°C. *Frankliniella occidentalis* or the Western Flower Thrips is a small insect that has become an important pest in greenhouse cultivation all over the world. The high temperatures in the greenhouse are favourable for *F. occidentalis*. The damages from this pest can be found in flower buds or in growing points. When thrips are piercing the cells and sucking out their contents, the cells are filled with air, which results in silvery spots on the infected plant parts. The leaves can be deformed as a result of the cells collapsing after the sucking. Later necrotic spots can appear and the injured plant part fades and becomes brown. Moreover on the leaves the insect's excreta can be seen as black spots. The damage on the plant is not visible until the damaged plant part (flower buds and leaves) starts to open, that is why it is important with preventive work. Continuous control of the plants is necessary in order to be able to apply an adequate control strategy before the Thrips population gets too large. Biological control is particularly hard to use because *F. occidentalis* develops very quickly while the reproduction of the natural enemies cannot keep up. Chemical control is also hard to use because *Frankliniella occidentalis* quickly can develop resistance. *Frankliniella occidentalis* and gerbera have the same temperature optimum and that makes temperature hard to use as a control mechanism for this pest. At low temperatures *F. occidentalis* develops more slowly and gerbera plants become smaller and vegetative. High temperatures up to 30°C favours the Western Flower Thrips whereas the gerbera plant becomes high and elongated at high temperatures. Very high humidity is harmful to gerbera as well as to *F. occidentalis*. Gerbera can get fade disease and rots while thrips can get caught in the condense-water. The access to pollen is an important roll for the time of development of a *Frankliniella* population; increasing access results in a faster growth. A large amount of buds and young leaves is an asset for the pest as well as flowering plants. Preventative work including cleaning and control in the greenhouse with sticky traps and good hygiene is a step towards preventing and reducing infestations. More knowledge about the biological interaction between the host plant and the pest is needed to find new control strategies.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	
Summary	
Inledning	2
Informationssökning.....	2
Syfte och avgränsning	3
Mål.....	3
1. Gerbera, <i>Gerbera jamesonii</i>	4
1.1 Bakgrund	4
1.2 Utseende	4
1.3 Odling	5
1.4 Substrat.....	5
1.5 Temperatur	5
1.6 Ljus.....	5
1.7 Retardering	6
2. Amerikansk blomtrips, <i>Frankliniella occidentalis</i>	7
2.1 Bakgrund	7
2.2 Utseende	7
2.3 Utveckling	9
2.4 Förökning	10
2.5 Skadebild	11
3. Påverkan av yttre faktorer på utveckling och levnadssätt	12
3.1 Pollen som näringskälla.....	12
3.2 Temperatur	12
3.3 Dagslängd.....	13
3.4 Ljus.....	13
4. Samspelet	14
4.1 Växten som värdväxt.....	14
4.1.1 Vad krävs för att bli en bra värdväxt för <i>Frankliniella occidentalis</i> ?	14
4.1.2 Gerbera då?.....	14
4.2 Klimat – samspel	15
4.2.1 <i>Frankliniella occidentalis</i>	15
4.2.2 <i>Gerbera jamesonii</i>	16
4.2.3 Svårigheter och möjligheter	16
Diskussion	18
Slutsats	20
Referenslista	21
Personliga kontakter	24
Hemsidor	24

Inledning

Med ökande krav på produktsäkerhet och hänsyn till miljön, förbjuds kemiska preparat alltmer. Hur skall man i framtiden klara gerberaproduktionen när man redan idag har problem med den amerikanska blomtripsen? Den amerikanska blomtripsen, *Frankliniella occidentalis* är ett litet skadedjur, som är svårt att upptäcka då den endast är några millimeter stor. Det är inte förrän skadan är utvecklad som man ser symtomen på plantorna. Tripsarna lever också undagömda så endast systemiska medel kan användas. Kemiska medel fungerar bra tills tripsarterna börjar utveckla resistens. Gerbera, som är ett relativt känsligt växtslag kan uppvisa skador från den kemiska bekämpningen. Biologisk bekämpning finns men används inte så mycket i prydnadsväxtodling eftersom den inte har lika god effekt som den kemiska bekämpningen. Vid försäljning av prydnadsväxter har man nolltolerans mot skador och detta är kanske en anledning till att man hellre använder sig av kemisk bekämpning. Detta sammantaget gör bekämpning av trips problematisk.

Mot trips använder man t.ex. rovkvalstret *Amblyseius cucumeris* och det jordlevande rovkvalstret *Hypoaspis miles*. Under sommaren kan man även komplettera med *Orius majusculus* – rovnäbbstinkflyet. Ett av problemen med biologisk bekämpning idag är att sätta in bekämpningen i rätt tid. För tidig utsättning kan medföra att nyttodjuret svälter ihjäl. Alltför sen utsättning gör att nyttodjuret inte hinner med den snabba förökningen av *Frankliniella occidentalis* under senare delen av säsongen när temperaturen ökar. Det är även svårt att kombinera biologisk bekämpning med andra bekämpningsåtgärder och vidare innebär biologisk bekämpning en större totalkostnad än kemisk bekämpning (Nedstam, 2004).

I detta arbete undersöks genom litteraturstudier vilka metoder som kan användas för att reglera samspelet mellan djur, växt och klimat i växthuset. Klimatet har en stor inverkan på *Frankliniella occidentalis* utveckling och därför borde det vara möjligt att försöka hitta ett klimat som gynnar växtslaget som man vill odla, men missgynnar skadegöraren.

Informationssökning

Litteratursökning sker främst i databaser som innehåller vetenskapliga artiklar och rapporter som AGRICOLA och AGRIS, vilka ingår i den internetbaserade sökmotorn WebSPIRS. Även internet, bibliotek och personliga kontakter är viktiga källor. Växtskyddskonsulten på Jordbruksverket, Barbro Nedstam samt studiebesök hos gerberaodlare Kenneth Persson, är informationskällor som kommer att användas.

Syfte och avgränsning

Arbetet skall kunna användas som stöd framför allt för gerberaodlare. I framtiden kommer man inte att kunna förlita sig på kemiska bekämpningsmedel och man måste redan idag börja förbereda sig genom att undersöka om det finns andra bekämpningsmöjligheter.

En avgränsning som jag har gjort är att inte beskriva de bekämpningsmetoder som man har idag.

Mål

Målet med detta arbete är att få ökad kunskap om livsbetingelserna för gerbera och trips och hur man utifrån denna kan reglera växthusklimatet så att gerbera gynnas och *Frankliniella occidentalis* hämmas eller helst utrotas på naturlig väg. Växthusklimat handlar om samspel mellan klimatfaktorer och dessa påverkar såväl växten som djuret, men på olika sätt. Klimatfaktorer kan vara alltifrån temperatur och luftfuktighet till ljusförhållanden. Först kommer jag att beskriva skadegöraren och växtslaget ingående innan jag redogör för samspelet klimat, skadegörare och växt. Slutligen hoppas jag kunna hitta en fungerande modell som skulle kunna användas praktiskt.

1. Gerbera, *Gerbera jamesonii*

1.1 Bakgrund

Gerbera tillhör familjen korgblommiga växter – *Asteraceae* eller *Compositae*, hit hör bland annat *Chrysanthemum* (Bowe, 1969), *Helianthus* (solros), *Rudbeckia*, *Lactuca* (sallat) m.fl. Detta omfattande släkte innehåller runt 40 arter. Det som är specifikt för detta släkte är att det som vi ser som en blomma är i verkligheten många små blommor som sitter tillsammans på en gemensam korgbotten, därav namnet korgblommig.

Gerbera kommer ursprungligen från Sydafrikas bergstrakter och kallas därför ibland för Afrikas prästkrage. Namnet gerbera härstammar från en tysk vetenskapsman som hette Traugott Gerber (Månsson, 1998). I slutet av 1900-talet kom gerberan till den botaniska trädgården i Cambridge och fick artnamnet *jamesonii* efter en man som hette Jameson.

1.2 Utseende

Gerbera har mörkgröna blad som bildar en rosett vid marken och bladen är mer eller mindre flikiga. Blomkorgarna är 7-12 cm i diameter och sitter en och en i toppen på kala stänglar. Blommorna är enkla eller fyllda och varierar i olika färger.

I naturen förekommer gerbera i en färgskala från gult till mörkt orange, men genom korsning har man fått fram ännu fler färgvariationer från vitt och rött till rosa i olika nyanser. (www.floridata.com/ref/g/gerber_jam.cfm).



Bild 1. Mini-Gerbera i olika blomningsstadier. Br Perssons Handelsträdgård.

1.3 Odling

Gerbera kan förökas på många olika sätt exempelvis fröförökning, sticklingar och delning (Bowe, 1969). Idag är det vanligast i Sverige att man köper pluggplantor för att snabbt få en färdig planta. Småplantorna är ca 6-7 veckor gamla vid leverans och efter inkrukning i slutkruka (Ø 11-12 cm) tar det 8-14 veckor till slutprodukt beroende på årstid och odlingsförhållanden.

1.4 Substrat

Gerbera har ett svagt rotsystem som är känsligt för syrebrist, därför är det viktigt att substratet är poröst och vattengenomsläppligt. Jorden kan gärna vara svagt gödslad och ha ett pH-värde runt 5,5 eftersom järnbehovet lättare tillgodoses då (Hörnhem, 2004).

1.5 Temperatur

Efter inkrukning är den bästa rotningstemperaturen 18-21°C. Därefter kan temperaturen sänkas. För att få bra förgrening bör temperaturen ligga omkring 12-18°C beroende på ljusförhållandena (Christensson, 1985a). Optimal nattemperatur under kortdagsperioden är 15-16°C. Låg temperatur ger lägre plantor och fler blommor. Blomantalet påverkas av hur många sidoskott som bildas. För att bilda sidoskott måste plantan hållas vid så optimal temperatur som möjligt. Bäst sidoskottsbildning initieras vid en temperatur av 15-16°C i 2-3 veckor samtidigt som plantorna har en god tillgång på ljus och luft (Christensson, 1985b).

1.6 Ljus

Gerbera har höga krav på ljus och luftiga växthus. Den kritiska dagslängden ligger runt 12 timmar. Gerbera är dagsneutral (Karlén, 2004) dvs., den blommar oavsett dagslängd och detta stämmer i stort sett, men nya försök har visat att fler knoppar och tidigare blombildning sker vid kort dag. Kortdagsbehandling (KD) kan därför med fördel användas till kraftigväxande sorter, då de samtidigt får ett kompaktare växtsätt av behandlingen (Hörnhem, 2004). Man använder ofta upp till 4 veckors KD-behandling för att hålla nere sträckningstillväxten (Karlén, 2004). Under vintern ges tillskottsbelysning med 40 W lampor ca 16-20 timmar/dygn.

Vid kortdagsbehandling blir blommorna enhetligare. Lite ljus i kombination med hög temperatur medför att knopparna aborteras, plantan blir längre och får sämre blomning (Christensson, 1985a). Nybildning av knopp och sidokott hindras också med vid låg ljusintensitet och hög temperatur (Hörnhem, 2004).

1.7 Retardering

Idag används kompaktare sorter och man har inte lika stort behov av retardering som förr.

Glesning i tid, återhållsamhet med vattning och ej överdriven kvävegödsling i förhållande till övriga näringsämnen är exempel på kulturtekniska åtgärder för att förhindra stor sträckningstillväxt.

Retardering med hjälp av temperaturen kan ske genom att den sänks till 13-15°C i 2-3 timmar under morgonen eller att man har lägre dagstemperatur än nattemperatur s.k. negativ DIFF. Retaderingsmedlet Alar kan användas om man odlar många sorter i samma växthus för att få jämna plantor då sorterna har varierande utvecklingshastighet. Genom att få en så enhetlig plantmassa som möjligt underlättas den kemiska bekämpningen därför att det är lättare att få en jämn applicering. Första sprutningen sker 1-2 veckor efter inkrukning och ev. återbehandling sker 2-3 veckor efter. Doseringen som användas är 0,3 % under sommaren och 0,15 % på vintern (Hörnhem, 2004).

2. Amerikansk blomtrips, *Frankliniella occidentalis*

2.1 Bakgrund

Trips finns över hela världen och man kan finna dem i alla möjliga klimat från tempererade platser till tropikerna och även i den arktiska miljön (Lewis, 1973). De lever i skog, på ängar, i trädgårdar och i växthus.

Det finns ca 6000 arter av trips över hela världen, men endast få av dem orsakar skada i växthusodlingar (Geer, 2000). En av dessa växthuskadegörare är *Frankliniella occidentalis* eller Western Flower Thrips – den amerikanska blomtripsen. Ursprungligen kommer den från Nordamerika och i Europa upptäcktes *F. occidentalis* samtidigt i Danmark, Sverige och Tyskland (Malais *et al.*, 1992; Strassen, 1986). 1984 återfanns den i en rosodling i Holland men till Sverige och en *Saintpaulia* odling i Sydsverige kom den först 1985 (Nedstam, 1988). Innan hade man haft problem med *Thrips tabaci* (nejliktrips) i växthusen, men numera leder skadorna framkallat av *F. occidentalis* till de största förlusterna för odlarna (Malais *et al.*, 1992).

Frankliniella occidentalis kan angripa de flesta blommande kulturer. Det finns en uppgift att angrepp av *Frankliniella occidentalis* är registrerade i 219 växtarter från 59 olika familjer (Johansson, 1988).

Frankliniella occidentalis är en polyfag skadegörare dvs., den har många värdväxter. Den angriper gärna de korgblommiga växterna t.ex. *Chrysanthemum sp.*, *Gerbera jamseonii*, och även andra växter med mycket pollen (*Saintpaulia*) och skyddande bladform.

2.2 Utseende

Frankliniella occidentalis tillhör gruppen *Thysanoptera* de s.k. fransvingarna. Ett kännetecken för denna grupp är två par fransförsedda vingar. För att skilja dem från andra trips t.ex. *Thrips tabaci* har den mycket kraftigare behåring samt att antennerna har åtta leder i jämförelse med sju hos *T. tabaci*.

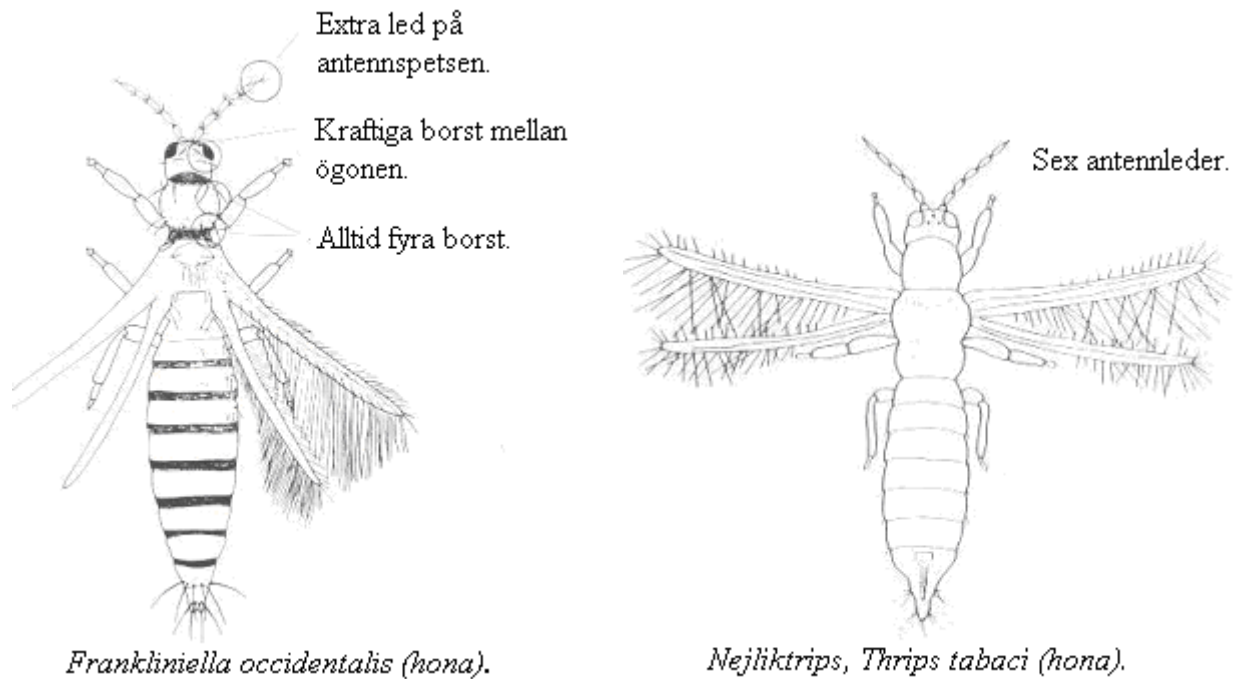


Bild 2. Skillnader i utseende mellan *Frankliniella occidentalis* och *Thrips tabaci*. Sandskär, 2002. *Biologisk bekämpning av skadedjur*, Svenska Jordbruksverket, s 24-25.

Honan är ca 1,2 mm lång medan hannen är 0,9 mm. Honan har en tydlig ovipositor (äggläggningsrör) medan hannen har två orange prickar (Lewis, 1973).

Hannen är även ljusare än honan. Generellt varierar färgen i olika nyanser av brunt och gult till vitaktigt men den vanligaste sommarformen är ljusgul. En teori angående den mörka formen är att den är mer aktiv än den ljusare och genom detta har den större chans att överleva kalla och fuktiga perioder (Anonymus, 1992). En annan teori är att kroppsfärgen kan variera med temperaturen, den ljusare formen är oftast mindre och är vanligast efter en period av varmt väder. Den mörka formen är vanligare efter kallt väder (Kirk, 2002). Då tripsen är så små och skillnader mellan arterna inte är så stora är det nödvändigt vid artbestämning att använda sig av mikroskop.



Bild 3. *Frankliniella occidentalis*.
Integrated pest management for floriculture and nurseries 2001.

2.3 Utveckling

Frankliniella occidentalis har sex olika utvecklingsstadier, ägg, två larvstadier, pre-puppa, puppa och imago. Honan sticker in de 0,2 mm stora njurformade äggen i växtvävnaden t.ex. i blomknoppar och bladveck med hjälp av ägglägningsröret. Varje hona kan lägga mellan 20-40 ägg och vid en temperatur av 20°C tar det ca sex dagar för äggen att kläckas (Sandeskär, 2002). Larven genomgår två larvstadier, första stadiet är genomskinligt och andra gyllengult. Vid en temperatur av 20°C tar stadierna sex dagar tillsammans (Sandeskär, 2002). Det är även i larvstadiet som de kan bli infekterade av tomatviruset genom att de äter på infekterade växter (Lewis, 1973).



Bild 4. Olika utvecklingsstadier av *Frankliniella occidentalis*.
Lewis, T. 1997, *Thrips as crop pests*.

I första stadiet är larverna mycket rörliga och äter på växtvävnaden men i slutet av andra larvstadiet ramlar de ner på marken/substratet (Malais *et al.*, 2003; Nedstam, B. 2002). Där genomgår *Frankliniella occidentalis* två vilstadier som pre-puppa och puppa. Nymfen kan finnas ned till 15 mm under markytan i naturliga sprickor eller där det är fuktigt. Dessa stadier äter ingenting och rör sig endast om de blir störda. Pupporna av *F. occidentalis* har även hittats i blomkorgarna och detta visar att *F. occidentalis* även kan förpuppas inuti blomman och inte bara i substratet (Broadbent *et al.*, 2003). Detta gör det svårare för de naturliga fienderna att komma åt *F. occidentalis*.

Vid ett experiment i snittrosor där man jämförde odling i torv och stenull fann man att om odlingen sker i stenull stannar *Frankliniella occidentalis* larven hellre kvar på bladen än vid odling i torv (Linnanmäki *et al.*, 1998).

I pre-puppstadiet kan man börja se vingstumpar och i puppstadiet är vingarna bättre utvecklade samt att antennerna är längre och ligger bakåtböjda över huvudet. Pupporna är något ljusare än larven (Malais *et al.*, 1992).

Efter puppstadiet som varar ca sju dagar vid en temperatur av 20°C kläcks den färdigbildade tripsen. Den totala utvecklingstiden från ägg till imago tar 22 dagar vid 20°C (Sandskär, 2002). Honorna kan börja äggläggningen ca tre dagar efter kläckningen, medan hannarna kan börja para sig efter 24 timmar (Lewis, 1997). Livslängden varierar mellan 30 dagar vid 30°C och 70 dagar vid 15°C.

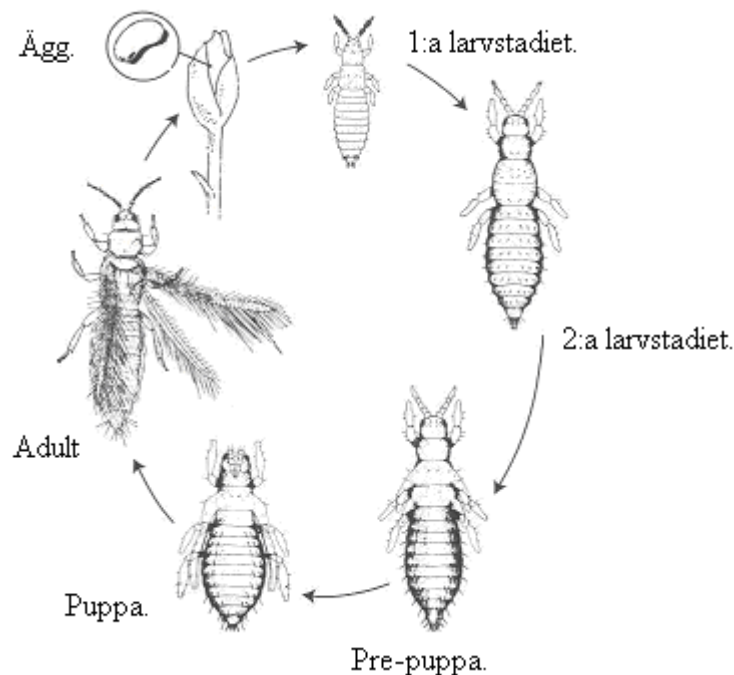


Bild 5. Utvecklingscykel av *Frankliniella occidentalis*.

Integrated pest management for floriculture and nurseries 2001.

2.4 Förökning

Förökning sker både sexuellt och asexuellt. Obefruktade honor producerar endast hannar medan befruktade honor ger ca 1/3 hannar och 2/3 honor. I början av säsongen finns det fler hannar än honor (Malais, 1992).

I växthusen använder man sig av blå eller gula klisterfällor för att undersöka hur många individer det finns i odlingen. Blå klisterfällor är 10 gånger mer attraktiva än vita eller gula (Brødsgaard, 1989b).

2.5 Skadebild

Frankliniella occidentalis ger inte skador förrän det finns 10 individer per blomma (Lewis, 1973). Om *Frankliniella occidentalis* angriper plantan, utvecklas det skador, mest i meristematiska vävnader som t.ex. i blomknoppar eller i tillväxtpunkterna. Genom att de suger ut växtsaften ur cellerna fylls dessa med luft vilket ger ett silverskimrande utseende. Bladen kan deformeras p.g.a. att cellerna kollapsar efter utsugning. Därefter kan nekros bildas och den skadade växt delen vissnar och blir brun. På bladen kan man se djurens exkrementer som svarta prickar.

Frankliniella occidentalis är speciellt förtjust i blommor och den lever på pollen och cellsaft ur kronbladen, men det förekommer även skador på skottspetsar och blad.

Ibland slår inte blomknopparna ut men det vanligaste är att blommorna blir fläckiga och missformade/dåligt utvecklade (Nedstam, 2002).

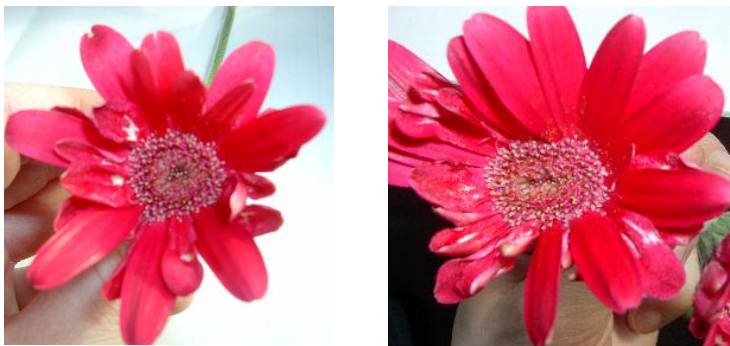


Bild 6,7. Skador på Mini-gerbera. Br Perssons Handelsträdgård.

Skadorna upptäcks inte förrän den skadade växt delen nått sitt slutstadium (efter sträckningstillväxt och öppning av blad och blommor). Det är svårt att sätta in rätt bekämpning vid rätt tidpunkt eftersom trips har ett så skyddat levnadssätt, samt att den har lätt för att utveckla resistens mot kemiska bekämpningsmedel.

Den amerikanske blomtripsen sprider TSWV, Tomato Spotted Wilt Virus, vilket orsakar bronsfläcksjuka på tomat. En virusinfekterad trips behöver äta 5-15 cm på växten för att infektera och sprida viruset vidare (Lewis, 1973).

3. Påverkan av yttre faktorer på utveckling och levnadssätt

3.1 Pollen som näringskälla

Under sin levnadstid kan honorna hinna lägga 60 – 360 ägg och det finns ett samband mellan reproduktionen och tillgång till pollen (Anonym, 1987; Brødsgaard, 1994; Trichilo *et al.*, 1987). *Frankliniella occidentalis* förökningshastighet ökar vid tillgång på pollen (Johansson, 1988; Trichilo *et al.*, 1987). Hannar utvecklas snabbare än honor vid pollentillgång (Hulshof *et al.*, 2002) och inflygande pollen kan inducera reproduktion på plantor som vanligtvis inte brukar vara så attraktiva. Vid ett försök med olika sorters pollen ökade livslängden hos *F. occidentalis* med 16 dagar på hasselpollen och 13 dagar på björkpollen (Hulshof *et al.*, 2002).

3.2 Temperatur

Innan tripsen kan flyga iväg efter kläckningen måste vingar och kropp stelna till och flygmusklerna mogna, denna process är temperaturberoende men hur lång tid detta tar vet man ej. Endast hos *Limothrips cerealium* (sädestrips) är det känt och hos den tar det fem timmar vid 20°C. Ju kallare det är desto längre tid tar det (Lewis, 1973). Det som mest påverkar vid utflygningen är temperatur och ljus, vinden är mindre viktigt. Tripsen kan inte flyga om de är för kalla, den optimala temperaturen ligger mellan 17-20°C beroende på art (Lewis, 1973). De sprids både aktivt och passivt i växthusen, de kan komma inflygande på sommaren (inte *Frankliniella occidentalis*), och de sprids även med hjälp av rörelse av människor, samt med plantmaterial och växter. I Europa överlever *Frankliniella occidentalis* vanligtvis inte utomhus under kalla vintrar (Lewis, 1997). I Holland har *F. occidentalis* hittats utomhus i oktober och i Danmark har man hittat överlevande *F. occidentalis* i november efter en kort period med -8°C (Brødsgaard, 1989a).

På vintern vill gärna larven och den vuxna tripsen ha ett varmt ställe att övervintra på. Eftersom de är så små kan de gömma sig i sprickor i väggarna och bakom glasrutor. De kan även gräva ner sig till fem cm djup under jorden (Malais *et al.*, 1992). I växthus dör tripsen ofta på grund av torr luft. De kan överleva höga temperatursvängningar och t.o.m. viss nedfrysning, men mycket våta eller mycket torra tillstånd orsakar mer död än låg temperatur (Lewis, 1973). De kan även lätt fastna i kondens. Det mest känsliga tillståndet för uttorkning är puppstadiet eftersom den är orörlig och därmed inte kan kompensera för vattenförlusten

(Lewis, 1973). Optimalt klimat är vid temperaturer över 20°C samt vid luftfuktigheter över 80 % (Sandskär, 2002). Fler ägg läggs även vid hög temperatur (Lewis, 1973).

3.3 Dagslängd

Ägglägningsförmågan kan även påverkas av dagslängden och ökar vid lång dag (Nedstam, 1988). Vid ökad dagslängd ökar utvecklingshastigheten hos de ej fullvuxna stadierna, speciellt syns ökningen i andra larvstadiet. Med ökad dagslängd ökar även dödligheten hos de olika utvecklingsstadierna, dock ej hos den fullvuxna tripsen (Brødsgaard, 1994).

3.4 Ljus

Trips flyger inte i mörkret utan de flesta arter behöver ljusintensitet av minst 1080 lux (Lewis, 1973). *Frankliniella occidentalis* befinner sig i den övre delen av växten på blad, tillväxtpunkter, bland blomknoppar och i blommor. På dagen kan man endast se dem flyga omkring när de blivit störda av människor eller vind annars sitter de gömda i blommorna. De är som mest aktiva på morgonen när de lämnar sitt skydd.

4. Samspelet

4.1 Växten som värdväxt

Efter att ha letat i litteratur är detta i korta drag vad som skrivits om insekt - värdväxtförhållandet och hur man skulle kunna översätta detta till samspelet gerbera – *Frankliniella occidentalis*.

4.1.1 Vad krävs för att bli en bra värdväxt för *Frankliniella occidentalis*?

Enligt många studier har god tillgång till pollen en positiv inverkan på fortplantningsförmågan hos *F. occidentalis* (Anonym, 1987; Brødsgaard, 1994; Trichilo *et al.*, 1987). En jämn blomning hos värdväxten medför att insekten får en chans att utvecklas och tid för att fortplanta sig. Stor variation i utvecklingen av plantorna där det finns blommor i olika utvecklingsstadier, från knopp till fullt utslagen är positivt p.g.a. att det alltid finns tillgång till föda av hög kvalitet. Täta kronblad är en fördel när *Frankliniella occidentalis* skall gömma sig för sina fiender, många korgblommiga växter har detta. Växter av spindeltyp (exempel sorter av *Chrysanthemum*) där kronbladen är smala, är mindre attraktiva (Lewis, 1997) antagligen av samma skäl som ovan. En stor mängd unga blad vilka innehåller mycket kväve påskyndar tillväxten hos *Frankliniella occidentalis* och oddsen för överlevnad och reproduktion ökar p.g.a. dess goda näringsinnehåll. Bladen får inte vara för tjocka eftersom det blir svårare för tripsen att sticka igenom bladytan. Även bladytans hårdhet påverkar attraktiviteten (Davies, 1988). Mjuka och håriga blad är bra för tripsen, de fungerar som skydd mot pesticider och som ägglägningsplats (Lewis, 1997). Färgen på växten spelar också stor roll, ljusa färger som lila och rosa brukar uppvisa stora skadeangrepp (Lewis, 1997). Insektspollinerande växter föredras av blomtrips då blomfärg och doft hjälper dem att lokalisera sin värd under flygning (Parker *et al.*, 1995).

4.1.2 Gerbera då?

Som synes ovan uppfyller gerbera många av dess krav som ställs på en värdväxt för *Frankliniella occidentalis*. Den har stora blommor med mycket pollen och eftersom den odlas året runt är det svårt att bli av med *F. occidentalis* om inte en noggrann rengöring sker efter varje odlingsomgång.

Gerbera odlas ofta i mixer av olika sorter och färger. Detta ger en ojämn utveckling av både färg och sort, därför brukar en del plantor få stå och växa till sig innan de är saluklara. Dessa står ofta kvar i samma avdelning som de nya plantorna, vilket är bra för *F. occidentalis* som kan leva på de äldre plantorna och bara vänta på att den nya omgången skall sätta knoppar. Gerbera finns i många färgnyanser och blomstorlekar, dess utseende kan också variera kraftigt, så det finns ett stort urval för *F. occidentalis*.

När tripsen skall leta upp en värdväxt, lokaliseras först värden med hjälp av färgen, storlek och utseende. Sedan när den valt ut sin växt spelar lukten stor roll när tripsen testar dess förmåga som födo- och fortplantningsplats (Lewis, 1997). *Frankliniella occidentalis* attraheras inte enbart av blomfärgen utan även av kontrasten från omgivande närmiljö.

Bladen på gerbera är relativt håriga, de sitter i en tät och fin rosett. Detta blir en alldeles utmärkt plats för både äggläggning och gömselvrår.

Gerbera verkar vara ett bra val i växtpartner, då den uppfyller många av de kriterier som krävs (mat, skydd och bra fortplantningsplats). Detta kan vi även se i svensk odling idag, man har inte bara problem med *F. occidentalis* utan även med flera andra tripsarter exempelvis *Thrips tabaci* (nejliktrips).

Då *Frankliniella occidentalis* är polyfag och angriper många olika växtslag, är det svårt att hitta bra strategier för bekämpning.

4.2 Klimat – samspel

Innan diskussionen påbörjas kommer en sammanfattning av de klimatfaktorer som inverkar på *Frankliniella occidentalis* och *Gerbera jamesonii*.

4.2.1 *Frankliniella occidentalis*

För att få optimal reproduktion bör temperaturen ligga runt 25°C. Reproduktionshastigheten går 10 gånger snabbare på blommande än vegetativa plantor (Wang *et al.*, 2001). Upp till 30°C ökar förökningshastigheten innan den sedan avtar (Lewis, 1997).

I ett försök med fem vuxna trips per planta hade det efter 49 dagar utvecklats 350 larver och 180 stycken vuxna individer. Temperaturen varierade från 17.2°C till 27.2°C. Den största förökningsfasen skedde mellan den 29 och 36 dagen efter att man hade släppt ut tripsen i växthuset. 63 % av dessa 180 individer var honor och resterande hannar (35 %) (Wang *et al.*, 2001). Optimalt klimat är vid temperaturer över 20°C samt vid luftfuktighet över 80 %

(Sandskär, 2002). Larver är mest känsliga mot hög temperatur, därefter kommer vuxna honor och sedan puppor. Tripsen kan lätt fastna i kondens om den relativa fuktigheten är för hög. Vid regn mjukas kutikulan upp på tripsen vilket medför att den blir känsligare. En vuxen trips överlever 21 timmar under vatten, puppan i första stadiet 40 timmar och puppa i andra stadiet 45 timmar. Efter detta dör ca 50 %. Sanering vid 40°C kontrollerar alla stadier (Lewis, 1997). *Frankliniella occidentalis* tål även låga temperaturer. Larv och imago kan öka sin köldkänslighet som ett svar på en kombination av låg temperatur och förlängd fotoperiod. Ofta dör tripsen innan de fryser (McDonald *et al.*, 1997).

4.2.2 *Gerbera jamesonii*

Optimal odlingstemperatur ligger kring 18-20°C (Bowe, 1969). Rotningen fungerar bäst vid temperaturen 18-21°C. Därefter kan temperaturen sänkas. Förgrening sker bäst vid 12-18°C beroende på ljusförhållandena (Christensson, 1985a). Optimal nattemperatur under kortdagsperioden är 15-16°C. Låg temperatur ger lägre plantor och fler blommor. Blomantalet påverkas av hur många sidoskott som bildas. Bäst sidoskottsbildning initieras vid en temperatur av 15-16°C (Christensson, 1985b). Hög temperatur ger långa och lösa plantor. Låg temperatur påverkar åldringsprocessen och denna process går fortare om temperaturen är låg och behandling pågår under en längre tid. Blommorna åldras fortast vid 3°C under fem till sju dagar. Vid kylning i en till två dagar vid 9°C blir det små skillnader i åldrandet. Det bildas flest nya blommor från de plantor som var kylda vid 3°C och de slår ut direkt efter insättning i hållbarhetsrum där temperaturen är 20°C och man har 12 timmars belysning varje dag (Jönsson, 2001).

4.2.3 Svårigheter och möjligheter

Det verkar som om *Frankliniella occidentalis* i gerbera har hittat sin bästa partner i växtvärlden. De trivs vid ungefär samma temperaturer och högre eller lägre temperatur är det ingen av dem som tycker om under längre perioder. Luftfuktigheten är en faktor som man skulle kunna påverka. Tyvärr medför hög luftfuktighet att plantan inte kan torka upp ordentligt och den kan lätt börja ruttna i bladbasen. Idag har man redan problem med att det ruttar och att plantorna drabbas av vissnesjukan utan någon som helst anledning. Om substratet hålls för fuktigt kan de känsliga rötterna reagera negativt eftersom de utsätts för syrebrist (Persson, 2004).

Vid jämförelse av de olika temperaturerna kan man se att gerbera trivs bäst vid 20°C. Varmare klimat ger högre och lösare plantor, kallare ger kompakta och vegetativa plantor samt att odlingsperioden förlängs. Idag är det viktigt att producera en bra planta till rätt pris och kvalitet. Med dagens allt högre energikostnad och pressade priskonkurrens finns nog ingen möjlighet att experimentera alltför mycket själv som odlare, varken med kemiska bekämpningsmedel och olika temperaturer då man inte vet säkert om resultatet blir bra. Därför är 20°C en bra odlingstemperatur. Man får en bra kvalitet men tyvärr är det så att tripsen trivs med denna. Helst vill *Frankliniella occidentalis* ha det lite varmare med en temperatur upp emot 25°C men vid 20°C fungerar dess reproduktionshastighet också mycket bra. *F. occidentalis* överlever längre vid 20°C än vid högre temperaturer och den blir snabbare flygfärdig efter kläckning om man jämför med en lägre temperatur som 16-17°C.

Om gerbera kunnat odlas vid en lägre temperatur hade utvecklingen av *Frankliniella occidentalis* varit lättare att styra. Eftersom många av de hybridsorter som odlas idag är små och kompakta, skulle resultatet vid odling i låg temperatur ha blivit en alltför kompaktväxt. Kylbehandling av gerbera vid 3°C låter intressant men då tripsen överlever flera minusgrader fungerar nog inte denna behandling heller. Därför är det svårt att med klimat reglera samspelet då det inte är kartlagt hur olika faktorer inverkar.

Så man har verkligen ett problem! Idag litar man alldeles för mycket på den kemiska bekämpningen och genom att *Frankliniella occidentalis* lätt utvecklar resistens kommer det troligen inte att dröja länge innan resistensen mot Conserve (som används till största delen idag), uppträder i Sverige. I USA har man hittat resistens mot Conserve (med det verksamma ämnet spinosad) i *Gerbera jamesonii* i ett växthusförsök november 2002 (Feeding aggressiveness, 2002).

Forskningen måste komma framåt på den biologiska sidan där man borde komma fram till modeller som kan fungera för att styra samspelet. På SLU i Alnarp finns idag forskning på hur man genom en simulationsmodell skall kunna applicera nyttodjuret vid rätt tidpunkt och komma fram till hur klimatet skall styras optimalt (Nothnagl, 2001). Genom att sätta ut de naturliga fienderna i rätt tid kan man förhindra att angreppen blir så stora.

Frankliniella occidentalis är den ultimata insekten - helt perfekt och anpassar sig lätt - inte konstigt att den blivit så svårbekämpad.

Diskussion

Det finns många faktorer som påverkar samspelet mellan *Frankliniella occidentalis* och växten gerbera. Efter genomgång av relevanta fakta har jag funnit följande samband: Temperaturen är den viktigaste faktorn som påverkar samspelet mellan värdväxt och insekt. Idag vet man att den optimala odlingstemperaturen för gerbera ligger på omkring 20°C och att denna även är en bra temperatur för *Frankliniella occidentalis* ur förökningssynpunkt. De har alltså liknande krav på temperatur. Högre temperatur än 20°C ger sträckta plantor och tripsens förökningstakt ökar. Därför fungerar inte temperaturstyrning, eftersom varken en under- eller överoptimal odlings temperatur passar ur ett bekämpningsperspektiv. Trots detta anser jag att temperaturen är viktig eftersom den samspelar med andra faktorer t.ex. luftfuktighet.

Hur påverkar luftfuktigheten gerbera? Gerbera skall ha jämn vattentillgång och trivs inte vid hög substratfuktighet, då den lätt drabbas av svampsjukdomar. Låg luftfuktighet påverkar tripsen negativt och den trivs inte alls.

Hög luftfuktighet gynnar den fullvuxna tripsen samtidigt som dödligheten minskar hos utvecklingsstadierna mellan pre-puppa och adult (Nothnagl, 2004). Gerbera drabbas lätt av ruttnande bladbas vid hög luftfuktighet. Därför är även denna klimatfaktor svår att använda sig av. I praktiken bör man ha så låg luftfuktighet som möjligt utan att skada gerbera.

Vilka odlingsfaktorer återstår att undersöka?

Hur påverkar ljuset *Frankliniella occidentalis*? Varför attraheras *Frankliniella occidentalis* av gula och blå klisterfällor? Varför attraheras den bättre till blå? Finns det färger som den undviker? Detta är ett område som är ganska outforskat. Ett intressant försök med täckmaterial visar att när tripsen utsätts för fluorescerande magnetfilm så minskar populationen drastiskt i jämförelse med om man odlar under vanlig plast. UV-absorberande material kan spela en viktig roll för att skydda grödan (González *et al.*, 2003).

Hur påverkar olika substrat och retarderingsmetoder *Frankliniella occidentalis*? Här finns det inte mycket publicerat och dessa skulle vara intressanta områden att forska om. Man vet att substrattypen kan inverka och som jag tidigare nämnt i arbetet stannar larven hellre kvar på bladen vid odling i stenull än vid odling i torv (Linnanmäki *et al.*, 1998).

Idag finns det ingen beprövad metod att följa. Genom att ändra en miljöfaktor påverkas både livsmiljön för värdväxten och insekten och det krävs mer studier om hur samspelet fungerar. Därför tror jag detta unga forskningsområde kommer att ha framtiden för sig. Vad kan då göras innan en fungerande metod finns? Genom att ta fram resistent blommar kan de bli

mindre attraktiva för *F. occidentalis*. Kanske finns det något som kan göra pollen från gerbera och själva växten mindre attraktivt (mutationer, medvetna ändringar i generna)?

Framförallt tror jag att förebyggande arbete och bättre appliceringstekniker av biologiska nyttodjur är något odlare borde använda sig mer utav. Hygien är viktigt. Hit hör noggrann sanering efter varje odlingsomgång och att ta bort alla gamla växtrester, slänga överblivna plantor samt desinficera växthuset. Antagligen kan man inte få växthuset rent till 100 % eftersom tripsen kan gömma sig i alla möjliga små krypin.

Det är också viktigt att man ofta går runt och tittar i sin odling så att man tidigt kan upptäcka om något angrepp är på gång. Självklart tar det tid att vara noggrann och det är definitivt mycket lättare att använda sig av kemisk bekämpning. Efter en tids användning av ett kemiskt preparat kommer dock *F. occidentalis* att med största sannolikhet utveckla ny resistens, och så får man börja om från början med att utveckla ett nytt preparat. Kemisk bekämpning skall därför endast användas när det är motiverat, t.ex. då angreppen upptäcks för sent.

Biologiska metoder innebär också en bättre arbetsmiljö för personalen (arbetarna) som slipper att tänka på karenstider och vara rädda för att få i sig bekämpningsmedelsrester ifrån växterna. Jag hoppas att världen inser vilket problem vi har med denna insekt och att forskningen går framåt, så att vi även i framtiden skall kunna odla gerbera och alla de andra växtslag som *Frankliniella occidentalis* angriper.

Slutsats

Aldrig hade jag kunnat tro att begreppet samspel var så omfattande. Trots att det finns lite skrivet om det, är detta ett område som är relativt outforskat. I framtiden kommer antagligen detta område att högprioriteras då resistens mot kemiska preparat och nya restriktioner kommer varje år. Idag skall allting odlas snabbt och effektivt och därför odlas stora mängder av samma växtslag, dvs., det handlar om odling av monokulturer. Den internationella handeln med växter har bidragit till att sprida skadegörare över hela klotet och hit hör *Frankliniella*. Även om man försöker behovsanpassa bekämpningsåtgärder, sker kemisk bekämpning fortfarande enligt schema. Automatiseringen av odlingarna, innebär kanske också att man inte är ute i sina odlingar lika mycket. Detta är troliga förklaringar till att skadedjur som *Frankliniella occidentalis* blivit ett allt större hot.

I framtiden hoppas jag att konsumenterna blir mer medvetna om miljövänliga odlingssätt, vad god kvalitet är och väljer växter från lokala småproducenter, som kan ha ett helt annat sätt att odla på som innebär mindre problem med skadedjur.

För att fungera som en bra värdväxt för *Frankliniella occidentalis* skall många krav på utseende etc. vara uppfyllda. Har man problem med *Frankliniella occidentalis* i andra korgblomstriga kulturer idag, som krysantemum och margerit? Varför/varför inte? I vilka avseenden skiljer sig dessa växtslag åt från gerbera?

Ett område som jag tycker är extra intressant är hur ljuset påverkar tripsen, både ljusintensitet, spektralfördelning (ljuskvalitet) och fotoperiodens betydelse. Vid korta dagar lär tripsen gå och vila. Är det dagslängden eller den totala ljusmängden som är avgörande? Hur inverkar olika täckmaterial? Blir det skillnad om man odlar under glas, kanalplast eller enkelplast? Blir angreppen större eller mindre i skuggade växthus än vid direkt sol? Finns det speciella lampspektra som skulle kunna påverka *Frankliniella occidentalis* negativt? Skulle det fungera att använda sig av s.k. elektriska flugdödare med UV-ljus?

Slutligen vill jag säga att även om jag inte nådde mitt mål att komma fram till en fungerande metod, har jag lärt mig ofantligt mycket. Det har varit mycket intressant och lärorikt. Från att knappt veta vad en trips är, har jag numera stor kunskap om denna komplicerade varelse. Jag hoppas både jag och andra kommer att dra nytta av denna information.

Referenslista

Anonym, 1987. *Frankliniella occidentalis*, Växtskadegörare – Handbok för växtinspektörer nr I45, Växt Eko.

Anonymous, 1992. *Identity*, Quarantine pests of Europe. Data sheets on quarantine pests, CAB international in association with EPPO.

Bowe, R., 1969. *Gerbera*, Verlag J. Neumann-Neudamm, Meslungen Basel Wien.

Broadbent, B., Rhains, M., Shipp, L., Murphy, G., Wainman, L., 2003. *Pupation behaviour of western flower thrips (Thysanoptera; Thripidae) on potted chrysanthemum*. The Canadian Entomologist, 135; 741-744.

Brødsgaard, H.F., 1989a. *Frankliniella occidentalis (Thysanoptera; Thripidae) - a new pest in Danish Glasshouses*. A review. Danish research Service for Plant and Soil Science, Research centre of Plant Protection, Zoology Department, Lyngby. Tidsskriften Planteavl 93 (1989), s 83-91.

Brødsgaard, H.F., 1989b. *Colored sticky traps for Frankliniella occidentalis*.

Brødsgaard, H.F., 1994. *Effect of photoperiod on the bionomics of Frankliniella occidentalis (Pergande) (Thysanoptera, Thripidae)*. Department of Pest Management, Danish Institute of Plant and Soil Science, Lyngby, Denmark. J. Appl. Ent, 117 (1004), s 498-507, Blackwell Wissenschaft – Verlag, Berlin.

Christensson, H., 1985a. *Litteraturreferat – odling av låg gerbera i kruka*, Faktablad trädgård nr 210, Konsultavdelningen trädgård, Sveriges Lantbruksuniversitet.

Christensson, H., 1985b. *Gerbera i kruka – utveckling och blomning efter olika sådder, kylning, belysning och kortdagsbehandling*, Fakta trädgård nr 227, Sveriges Lantbruksuniversitet.

Davies, R.G., 1988. *Outlines of entomology*, Chapman and Hall, seventh edition

Geer, L & Diver, S. 2002. Greenhouse IPM; Sustainable Thrips control, July, ASTRA.

González, A., Rodríguez, R., Bañoñ, S., Fernández, J.A., Salmerón, A., Espí, E., 2003. *Strawberry and cucumber cultivation under flourescent Photoselective Plastic Film Cover*. Acta Horticultuare, nr 64, 2003, vol 1, s 407-413.

Hulshof, J. & Vänninen, I., 2002. *Western flower thrips feeding on pollen, and its implications for control*. Thrips and tospoviruses: Proceedings of the 7th International Symposium on Thysanoptera. Plant Production Research, Agrifood Research, Finland.

Integrated pest management for floriculture and nurseries, 2001. University of California, Statewide integrated pest management project, s 161-166.

Johansson, A-K., 1988. *Praktisk bekämpning av Frankliniella occidentalis i prydnadsväxtodling*, nr 344, Sveriges Lantbruksuniversitet.

Jönsson, H., 2001. *Orienterande undersökning om möjligheterna att korttidslagra saluklara blommande krukväxter genom lågtemperaturbehandling*, Examensarbeten inom Trädgårdsingenjörprogrammet, 2001:02, Sveriges Lantbruksuniversitet.

Kirk, W.D.J., 2002. *The pest and vector from the West; Frankliniella occidentalis*, Proceedings of the 7th International Symposium on Thysanoptera. Ed. LA. Mound & R. Marullo. pp. 3342. Australian National Insect Collection, Canberra.

Lewis, T., 1973. *Thrips, their biology, ecology and economic importance*, Academic press London.

Lewis, T., 1997. *Thrips as crop pests*, CAB International. Institue of Arable Crops Research – Rothamsted, Harpenden, Herts, UK. University Press, Cambridge.

Linnanmäki, M., Hulshof, J., Vänninen, I., 1998. *Biology and prospects for enhancing biocontrol of the Western Flower Thrips: Frankliniella occidentalis in cut roses*, The 1998 Brighton conference – Pests and diseases, 3D-4.

Mahr, S.E.R., Cloyd, R.A., Mahr, D.L., Sadof, C.S., Årtal okänt. *Biological control of insects and other pests of greenhouse crops*, North Central Regional Publication, nr 581, s 60-68.

Malais, M. & Ravensberg, W.J., 1992. *Knowing and recognizing. The biology of glasshouse pests and their natural enemies*, Koppert biological systems.

Malais, M. & Ravensberg, W.J., 2003. *Knowing and recognizing. The biology of glasshouse pests and their natural enemies*, Koppert biological systems.

McDonald, J.R., Bale, J.S., Walters, K.F.A., 1997. *Effects on sub-lethal cold stress on the Western Flower Thrips, Frankliniella occidentalis*, Annals of applied biology, vol. 131, nr 2, October 1997.

McDonald, J.R., Bale, J.S., Walters, K.F.A., 1997. *Low temperature mortality and overwintering of the western flower thrips, Frankliniella occidentalis (Thysanoptera: Thripidae)*, Bulletin of Entomological Research, 1997, nr 87.

Månsson, L. 1998. *Krukväxter*, Ica Bokförlag, s 189.

Nedstam, B. 1988. *Den amerikanska blomtripsen Frankliniella occidentalis*, Konsultavdelningens rapporter trädgård nr 344, Sveriges Lantbruksuniversitet.

Nedstam, B. 2002. *Amerikanskt blomtrips*, Faktablad om växtskydd trädgård 137T, Sveriges Lantbruksuniversitet.

Nothnagl, M. 2001. *Biologisk bekämpning effektivare med datormodell*, Fakta Trädgård, nr 7, 2001, Sveriges Lantbruksuniversitet.

Parker, B.L, Skinner, M, Lewis, T. 1995. *Thrips Biology and Management*, NATO ASI Series, vol 276.

Sandskär, B. 2002. *Biologisk bekämpning av skadedjur*, Svenska Jordbruksverket, s 24-25.

Strassen, R. 1986. *Frankliniella occidentalis* (PERGANDE 1895), ein nordamerikanischer Fransenflügler (Thysanoptera) als neuer Bewohner europäischer Gewächshäuser, Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 38 (6), s 86-88, Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg, Frankfurt am Main.

Trichilo, P.J & Leigh T.F. 1987. *Influence of Resource Quality on the Reproductive Fitness of Flower Thrips (Thysanoptera; Thripidae)*, Department of Entomology, University of California, Davis, California 95616. Ann. Entomol. Soc. Am, 81(1): 67-70 (1988).

Wang, K.J and Shipp, J.L. 2001. *Simulation Model for Population Dynamics of Frankliniella occidentalis (Thysanoptera; Thripidae) on Greenhouse cucumber*, Environmental Entomology, vol. 30, nr 6.

Personliga kontakter

Karlén, Helena, Växtnvetenskap, SLU Alnarp.

Nedstam, Barbro. Växtskyddscentralen, Jordbruksverket.

Nothnagl, Margit, Växtnvetenskap, SLU Alnarp.

Persson, Kenneth. Br Perssons Handelsträdgård, Helsingborg.

Hemsidor

Feeding aggressiveness and resistance to spinosad varies among *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) populations collected in the United States, November 2002.
http://esa.confex.com/esa/2002/techprogram/paper_6149.htm

Floridata, www.floridata.com/ref/g/gerb_jam

Hörnhem, www.hornhems.se/wnte0373.html

Bild på framsida: <http://www.pssc.ttu.edu/entomology/wfpart.htm>