

Guide: ny strategi för bekämpning av vita flygare och Bemisia i växthus- tomat (1.8.2023)

Irene Vänninen, Luke/ÖSP

Esa Palmujoki, SCADS

Sandra Blomqvist, ÖSP



Innehåll:

1. Tyngdpunkt i guiden är året runt odling av tomat.....	3
2. Nyttan av nya strategin har redan visats i praktiken.....	4
3. Den nya strategin i nötskal.....	5
3.1. Häng upp gula limband, som stöder förebyggande bekämpning.....	6
3.2. Använd Macrolophus rovtinkflyn som den huvudsakliga bekämpningsorganismen...	7-10
3.3. Det går att använda även steklar på förebyggande sätt med Macrolophus.....	11-14
3.4. Följ upp förekomsten av vita flygare och Macrolophus med gula limfällor, dokumentera resultat.....	15-17
3.5. Använd ett index-tal för att bestämma hur bra Macrolophus fungerar och om kurativ bekämpning behövs.....	18
3.6. Gör kurativ bekämpning (tilläggsätgärder) antingen med steklar eller med Macrolophus-nymfer och steklar när index-talet visar behovet för detta.....	19-20
3.7. Vill du hålla koll på kostnaderna av bekämpning av vita flygare?.....	21

1. Tyngdpunkt i guiden är året runt odling av tomat

- Guiden baseras på resultat av Jaustra projektet (*Nya strategier för bekämpning av vita flygare i växthusgrödor, 2020-22¹*). Projektet genomfördes i samarbetet mellan Österbottens Svenska Producentförbund (ÖSP) och Luke (Naturresursinstitut)
- Resultaten härstammar från försök och observationer i kommersiella odlingar.
- Guiden riktas huvudsakligen till året runt odlingar av växthustomat
- De flesta rekommendationer är giltiga även i säsongodlingar
- **Rekommendationer som är specifika för Bemisia är skrivna med blått.**



Bemisia förekommer inte (åtminstone ännu) i finländska grönsaksodlingar. Dess biologi under konstbelysning i året runt odling av grönsaker har inte kunnats forskas hos oss. De nya bekämpningsstrategier, med vissa finjusteringar, anses vara lämpliga även för detta skadegörare.

2. Nyttan av nya strategin har redan visats i praktiken

- Den togs i bruk i en tomatodling med flera hektar år 2022.
- Sedan inledning av den nya strategin har situationen med vita flygare varit under kontroll i företagets samtliga växthus – i två växthus varnade den nya strategins uppföljningsmetod om extra bekämpningsbehov i rätt tid och situationen kom under kontroll genom lokal kurativ bekämpning.
- Optimerad uppföljning kräver ca. 2 h per ha per vecka – enligt företaget är nyttan betydligt större än uppföljningskostnaderna.
- För att få vidare bevis på den nya strategins nyttor har den inletts år 2023 i ett annat företag med drygt 1 ha tomat.
- [Jäppi-projektet](#) samarbetar med ovannämnda företagen år 2023-24. Resultaten ska tjäna även uppdatering av denna guide.



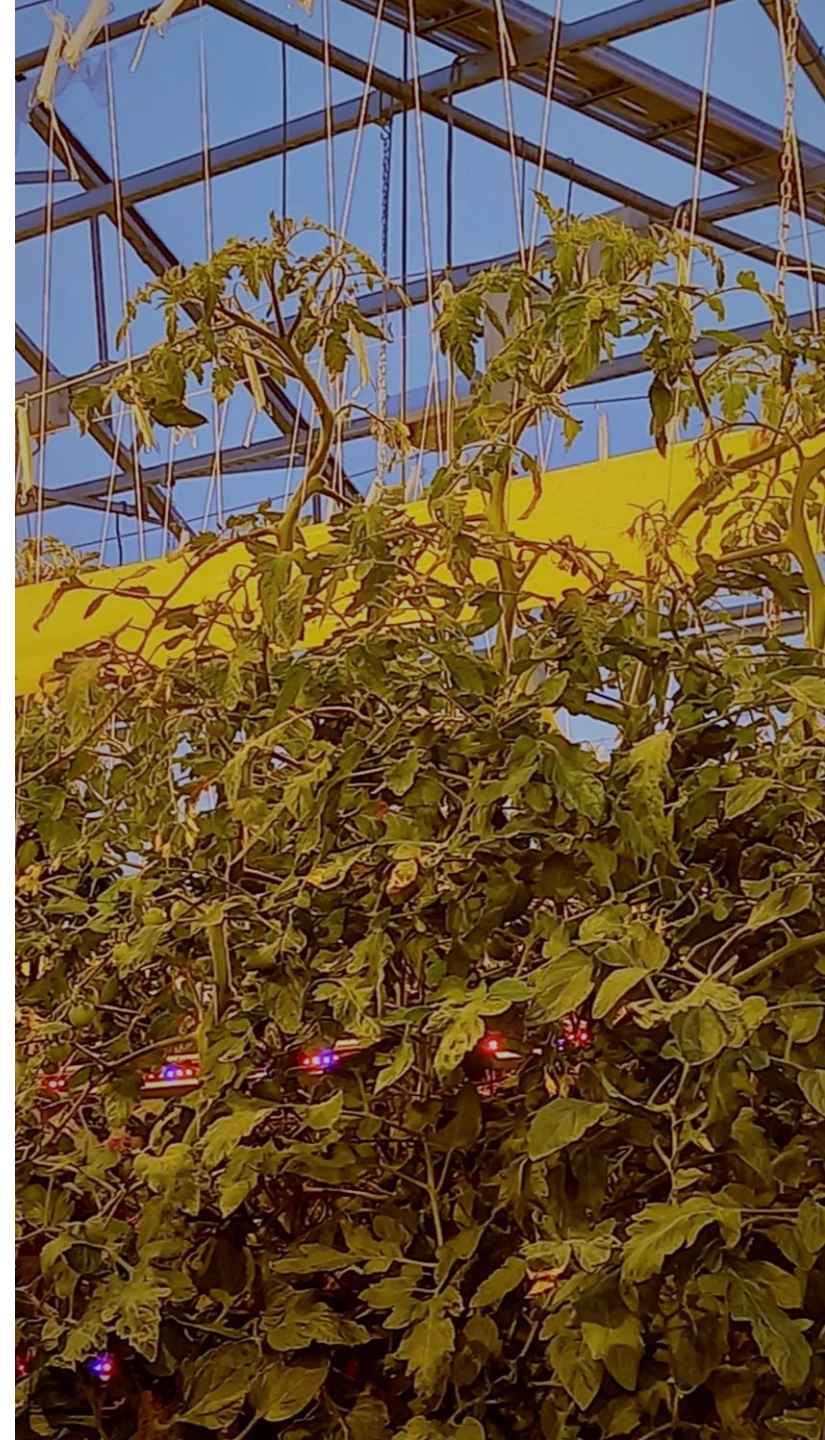
3. Den nya strategin i nötskal

1. Häng upp gula limband, som stöder förebyggande bekämpning
2. Använd *Macrolophus* rovtinkflyn som den huvudsakliga bekämpningsorganismen
3. Följ upp förekomsten av vita flygare och *Macrolophus* med gula limfällor, dokumentera resultaten
4. Använd ett index-tal för att bestämma hur bra *Macrolophus* fungerar och om kurativ bekämpning behövs
5. Utför kurativ bekämpning (tilläggsätgärder) antingen med steklar eller med *Macrolophus*-nymfer och steklar när index-talet visar behov för detta
6. Bespruta även med silikonbaserade fästmedel (i brist av bekämpningsmedel) om angreppet blir så stort att antalet fullvuxna vita flygare måste minskas snabbare



3.1. Häng upp gula limband, som stöder förebyggande bekämpning

- Häng upp gula 15 cm breda limband mellan plant-rader
- Vid stort tryck av vita flygare, använd bredare limband (30 cm) eller 15 cm limband i två höjder – så att övre kanten av översta bandet är i topparnas höjd
- Arkfällor eller limband 30 cm brett hängande vertikalt från plantrådet kan användas som tilläggs-metod i tätaste kolonier
- För vidare information se: [Gula fällor som bekämpningsmetod av vita flygare](#)



3.2. Använd Macrolophus rovtinkflyn som den huvudsakliga bekämpningsorganismen

- I Jaustra-projektet framkom att Macrolophus dödar en större del av vita flygarnas larver och puppor under vintermånader än parasitsteklar även om steklar har använts i stora mängder
- Macrolophus nymfer och fullvuxna förekommer i alla delar av tomatplantor – alltså största delen blir kvar i plantan efter bladning, däremot förs okläckta steklar ut med bladen
- **Macrolophus är en idealisk förebyggande predator:**
 - de kan leva en tid även utan insektföda genom att suga växtsaft (fastän nymfer **måste få** även insektföda innan de kan utvecklas till fullvuxna)
 - De kan ges mat om det finns brist på insektföda
 - De kan leva även på spinn och fjärilslarver i brist på vita flygare



I vissa förhållanden kan Macrolophus skada plantor

- En för stor Macrolophus population kan i princip orsaka skador i tomatplantor.
- I de finländska förhållandena kan denna risk förekomma vid mellanplantering, om det finns en bra Macrolophus population kvar i huset. Praktiken har visat att sådana risker ändå verkar vara sällsynta, fastän det inte finns formella forskningsresultat om saken från Finland.
- I vanlig odling utan mellanplantering blir Macrolophus populationen knappast så stora att de skulle skada plantorna eller skörden.



Förutsättningar för lyckad bekämpning med Macrolophus

- Sätt ut totalt minst 8-10 st. Macrolophus / m² strax efter planteringen i 2-3 satser med en veckans mellanrum.
- Sprid Macrolophus minst i en plantrad per skepp (i blockhus innebär ett skepp vanligen 4 plantrader). Detta motsvarar var 4.-5. plantrad i smalare, äldre växthus
- Ge mat till Macrolophus varje eller varannan vecka. Kontakta din leverantör om matalternativ.
- Utfodring i större skala kan göras med en blåsare eller motsvarande mekanisk spridare.
- Behandla inte samma rader med mat varje gång så att nymfer i alla rader får mat och fullvuxna sprider sig bättre mellan rader.



Fråga din plantleverantör om det finns möjligheter att köpa småplantor som är "ympade" med Macrolophus redan före deras leverans. Detta påskyndar predatorernas etablering i växthus betydligt och resulterar i deras jämnare distribution på plantorna.

Förutsättningar för lyckad bekämpning med *Macrolophus*, forts.

- Fortsätt utfodring i minst 6-8 veckor eller även längre om det fortfarande inte finns skadegörare i plantorna, men du vill skapa och behålla en *Macrolophus*-buffert mot vita flygare.
- Det tar 8-12 veckor för *Macrolophus* populationen att etablera. De äldsta nymfer **måste få insektföda** för att utvecklas till fullvuxna!
- **Med brist på insektföda ser man en förminskning av *Macrolophus* antal efter 4-5 veckor från den sista utfodringsgången.**
- Förminskning sammanfaller med nymfernas utvecklingstid: om de inte får insektföda alls, kläcks de flesta inte till fullvuxna



3.3. Det går att använda även steklar på förebyggande sätt med Macrolophus

- Kombinerad med förebyggande spridning av steklar är önskvärt under tiden då Macrolophus populationen byggs upp **och det finns vita flygare redan i växthus eller skadegöraretrycket utifrån är stort**
- Steklar har vissa egenskaper som medför att den största andelen går till spillo om det inte finns byte för dem
- Mot Bemisia rekommenderas ändå **ALLTID** förebyggande användning **av både Macrolophus och mix av Encarsia och Eretmocerus eller enbart Eretmocerus med Macrolophus.**
- Mängder av Macrolophus, se sidor 8-9. Steklar: minst 20 st./m²/vecka tills Macrolophus har etablerat sig bra (använd index-talet för att bestämma när de finns tillräckligt)



Hur ska dessa två kombineras?



Steklar har sina begränsningar som förebyggande bekämpningsorganismer

- Båda stekelarter kan bara använda vita flygare som föda och till äggläggning. De flesta går till spillo om det finns inga eller bara få larver på bladen.
- Med inga eller få larver försämras båda steklars möjligheter att parasitera dem vid senare skede: de kan inte mogna sina ägg normalt
- Båda steklar dör inom 2-4 dagar om de inte alls kan hitta värdlarver för att äta.
- **Med få eller inga vita flygare lockas båda steklar lätt till gula fällor.**
- Ljushet mängden påverkar hur långa sträckor Encarsia sprider från kläckningsplatsen:
 - 5 m i mindre ljus → häng kort på 8-9 m avstånd från varandra
 - 8-12 m i bättre ljus → häng kort på 14-20 m avstånd från varandra



Foto: <https://bioplanet.eu/en/eretmocer-eremicus-2/>

Eretmocer kläcks inte så bra från kort som Encarsia. Detta höjer deras användningskostnader. Eretmocer går att köpa som lösvara (då kläcks de normalt), men lösvarans användning är mer arbetsam.

Eretmocer eremicus flyger även lite längre sträckor än Encarsia och kan hitta angripna blad lite mer effektivt. Med utsättning av steklar direkt i hotspots av vita flygare är sådana skillnader ändå inte så viktiga.

Encarsia eller Eretmocerus i kombination med Macrolophus?

Situation	Encarsia	Eret-moc.	Mix
Finns det både Bemisia och växthusmjöllöss i växthuset? (Eretmocerus prefererar Bemisia)			x
Finns det bara Bemisia i växthuset? (Eretmocerus är mer specialiserade i Bemisia)		x	
Är temperaturen i växthuset ofta närmare eller över 30 grader p.g.a. HPS-lampor (vinter) eller hettan utanför (sommars)? (Eretmocerus, men inte Encarsia, tål även > 30 graders temperaturer).		x	x
Finns det stora variationer i temperatur i växtbeståndets vertikala riktning (liksom under HPS-lampor → 30 grader eller mer i planttopparna)?		x	x
Är bladverket så tätt att ljuset inte tränger djupt in i det? (Ljushmängden minskas snabbt från planttoppar neråt i täta bladverk, och Eretmocerus fungerar bättre än Encarsia i mindre ljus).		x	x
Är bladverket glest och öppet? (Båda stekelarter tycker om ljuset, de är ju dagdjur, fastän Eretmocerus fungerar bättre än Encarsia i mindre ljus).	x	x	x
Vid kurativ bekämpning: Finns det stort angrepp av larver på bladen i hotspots? (Eretmocerus lägger 50 % av sina ägg under de första 2-4 dagar av sitt liv av 1-1,5 veckor. Direkt utsättning av Eretmocerus i hotspots kan ge snabbare resultat än Encarsia, som lägger 8-10 ägg per dag i 2-3 veckor)		x	x

På sommaren kan du producera dina egna Encarsia

- Om parasitering av Encarsia i hotspots av vita flygare har lyckats bra, kan det löna sig att lämna de avlägsnade bladen med svarta puppor på marken i växthuset för en vecka
- Då hinner svarta puppor kläckas till Encarsia och de flyger tillbaka till plantorna eller kan föras till nya platser
- Denna delstrategi fungerar under varma sommar-månaderna, då en stor del av svarta puppor hinner kläckas inom en vecka efter bladningen.
- Delstrategin kräver att man håller koll på var svarta puppor finns och att arbetare vet att bladen måste lämnas på marken, helst lite vid sidan så att man inte trampar på bladen.



3.4. Följ upp förekomsten av vita flygare och Macrolophus med gula limfällor, dokumentera resultat

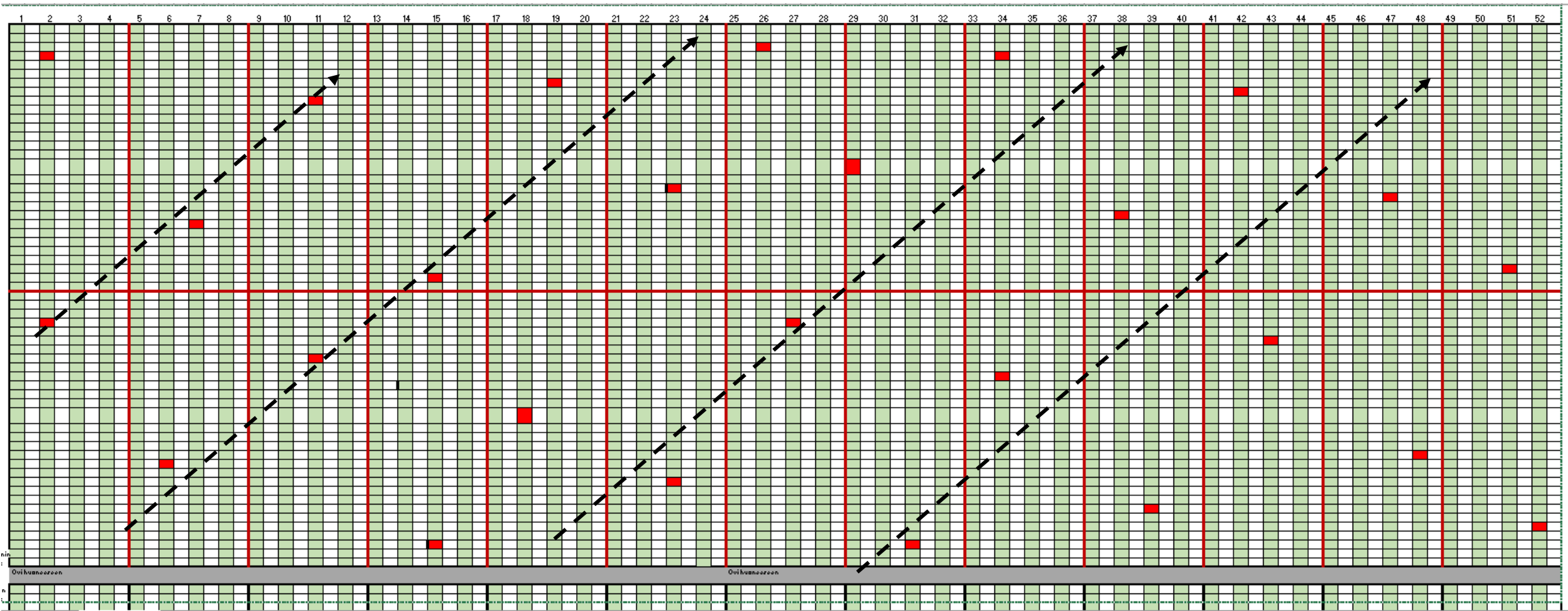
- **Optimerad uppföljning är en förutsättning för att den nya strategin lyckas!**
- 1 fälla per 250 m² (ungefär) medför att du bäst vet **hur många** vita flygare finns i växuset och **var kolonierna finns**
- Denna densitet motsvarar 40 fällor per hektar med avståndet 15-20 m från varandra
- Mer fällor behöver du inte – då skulle fällorna närmast varandra ge upprepade information
- Kolla fällorna varje vecka. Byt dem till nya eller markera vita flygare och Macrolophus med tuschpenna om de inte ännu är många
- Kom ihåg att skriva bytningsdagen på fällans baksida
- Dokumentera antalet insekter helst i en Excel-tabell så att du kan se hur populationen utvecklas



Steklarnas mängder går det inte att pålitligt uppfölja med gula fällor. De går gärna till fällor när det finns få värdlarver på bladen, men nästan inte alls när det finns tillräckligt av värdlarver för parasitering.

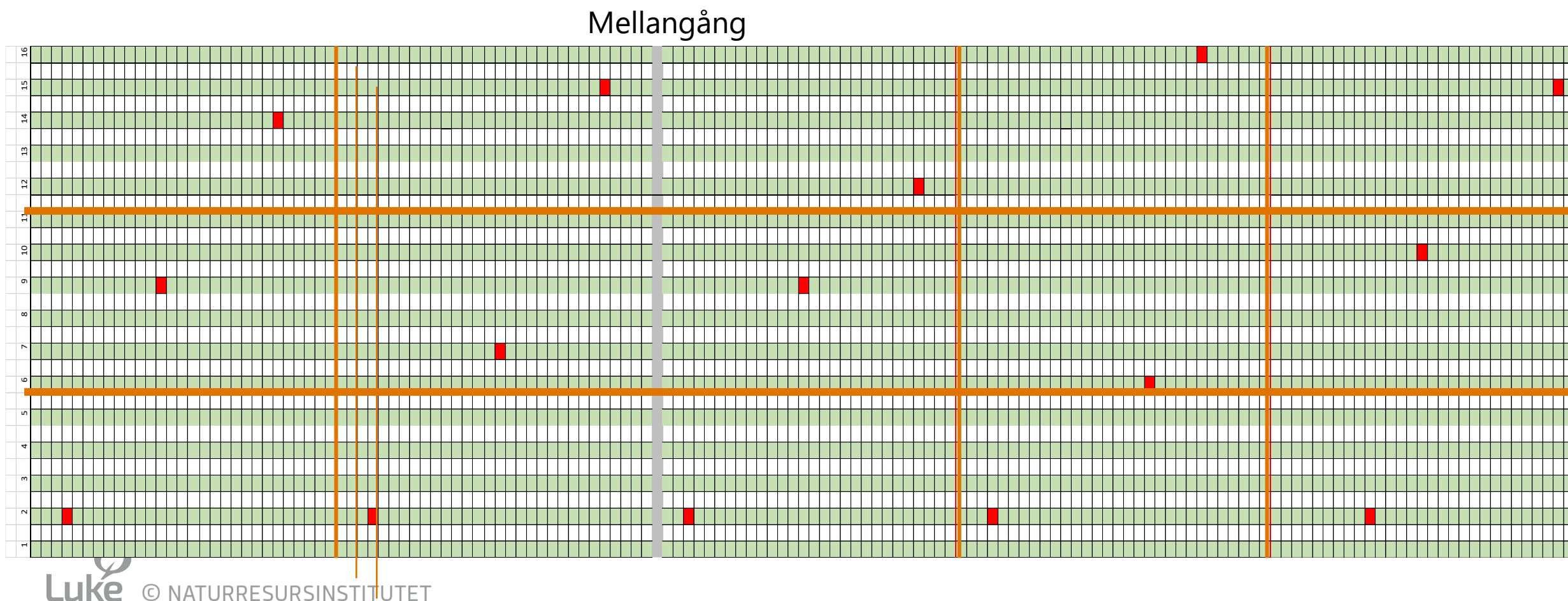
Hur ska fällorna placeras? Ett exempel: 6500 m² blockhus

Placera fällorna (röda fyrkanter) ungefär diagonalt till varandra (se pilar) så att du täcker hela växthusytan jämnt och har fällor både i mitten av rutor och närmare till väggar och mellangången. Varje ruta här är 240 m² (8 x 30 m).



Hur ska fällorna placeras? Ett exempel: 3750 m² plasthus

Placera fällorna (röda fyrkanter) ungefär diagonalt till varandra så att du täcker hela växthusytan jämnt och har fällor både i mitten av rutor och närmare till väggar och mellangången. Varje ruta här är ca. 250 m² (ca. 12 x 21 m), totalt 15 rutor.



3.5. Använd ett index-tal för att bestämma hur bra Macrolophus fungerar och om kurativ bekämpning behövs

- Index-talet för läget av biologisk bekämpning med Macrolophus baseras på antalet vita flygare och Macrolophus i fällorna (1 fälla/250 m², veckovis koll av fällor)
- **Excel-tabellen för automatisk kalkylering av index-talen och deras visning med färger finns nu att fås av Irene.Vanninen@luke.fi eller Esa.Palmujoki@gmail.com**
- Jäppi-projektet stöder dig i användning av index-talet om du vill pröva det år 2023-24
- Gränsvärden för beslutsfattande är följande¹:

< 0,7	kladdiga tomater kommer att finnas, speciellt om bladverket är glest
0,7-1,49	börja med kurativ strax på samma vecka om möjligt
1,5-2	förbered dig för kurativ för följande vecka
>2	läget OK, fortsatt uppföljning

¹ Gränsvärdens pålitlighet forskas vidare i Jäppi-projektet år 2023-24. Hittills gjorda observationer i 7 olika växthus indikerar att de fungerar bra. Kalibreringsdata för gränsvärden insamlades i Jaustra-projektet.

3.6. Gör kurativ bekämpning (tilläggsätgärder) antingen med steklar eller med Macrolophus-nymfer och steklar när index-talet visar behovet för detta

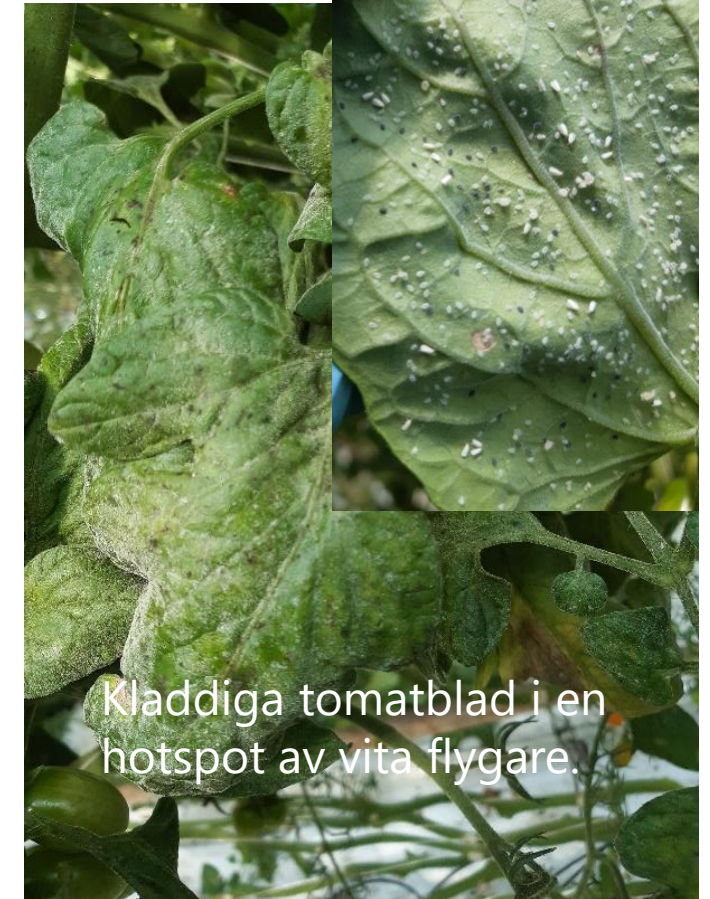
- Identifiera, med hjälp av uppföljningsdata, hotspots som behöver kurativ bekämpning. Index-talet blir då **orange**, **rött** eller **mörkrött** (se sida 17)
- Sätt ut steklar (Encarsia, Eretmocerus eller mix, se s. 12) i hotspots eller på hela växthusarealen (om alla fällor visar ökande mängder av vita flygare). Minimum 10 st. steklar /m²/vecka när du har växthusmjöllus. Fortsätt i 6 veckor eller tills index-talet visar att situationen har blivit normalt igen.
- Om du har Bemisia, använd Eretmocerus minst 20 st/m²/vecka och fortsätt i åtminstone 6 veckor.
- **Om du inte använder index-talet**, borde ett ungefärligt gränsvärde av 30-40 vita flygare per fälla i hotspots områden inte överskridas. Sådana mängder per fälla indikerar att faran för kladdiga tomater är nära eller uppnås snart, speciellt i glesta bladverken.
- **Index-talet tar till hänsyn även mängden av Macrolophus per fälla.** Index-talet ger därför en bättre bild av situationen och dess utveckling i närmaste framtiden än enbart antalet vita flygare per fälla.



Kladdiga tomatblad i en hotspot av vita flygare.

Fortsättning: Gör kurativ bekämpning (tilläggsåtgärder) antingen med steklar eller med Macrolophus-nymfer och steklar när index-talet visar behov för detta

- Vid högre angrepp, sprid **Macrolophus nymfer** i hotspots: 500 st. per 20 radmeter (=25 st. per 1 rad-m).
- **Upprepa efter en eller två veckor.** I hotspots av vita flygare behöver du inte ge mat till nymfer.
- OBS! Förminskning av fullvuxna vita flygare i fällorna börjar synas efter 4-5 veckor.
- **Om du har för många vita flygare i planttoppar, behandla topparna 2 gånger per vecka med silikon-baserat fästmedel (i brist på bekämpningsmedel).** Fortsätt med behandlingar i 2-3 veckor. Dessa ämnen verkar mot fullvuxna vita flygare.



3.7. Vill du hålla koll på kostnaderna av bekämpning av vita flygare?

- För nu, en Excel-tabell för kalkylering av alla kostnader associerade till bekämpning av vita flygare kan fås av Irene.Vanninen@luke.fi eller Esa.Palmujoki@gmail.com
- Kostnaderna inkluderar alla tillbehör, bekämpningsorganismer och kemikalier som behövs för bekämpning, samt arbetskostnader.
- OBS: Tabellmallen läggs in på vakra.fi/Jaustra sidor när Jäppi-projektets resultat har blivit färdiga.



Exempel från kommersiella odlingar på kostnader/ha av vita flygare bekämpning. Den nya strategin kan minska kostnaderna betydligt samtidigt som den förbättrar bekämpningsresultat.

Gamla strategi	Antalet steklar per m2		
	Lägre	Högre	Inga steklar som förebyggande
Bekämpningsåtgärder			
1. Mekanisk bekämpning med gula limband som byts en gång.	2895	2895	2895
2. Gula arkar 1/5 m2, byts inte.	917	917	917
3. Observationsfällor 1/500 m2, granskas och byts veckovis.	981	981	981
4. Förebyggande biokontroll med Macro 2 eller 4 st/m2	2994	4274	2994
4. Förebyggande biokontroll med Enermix 23 eller 31,25 st/m2/vecka i 11 veckor, eller inga steklar.	15566	18747	0
Totalt förebyggande åtgärder	23352	27813	7786
5. Kurativ bekämpning med steklar. Olika program med 13,5-28 st./m2/vecka, behandlingsveckornas antal 7-35 beroende på program	18534	29455	19580
6. Kurativ med Siltac på 50 % av arealet i 10 veckor (400 L vatten/ha, utspädning av Siltac 100 mL/100 L vatten, arbetstid 2 h/ha per besprutningsgång)	516	516	516
Totalt kurativ bekämpning	19050	29971	20096
TOTALT FÖREBYGGANDE + KURATIV	42402	57784	27882

Tack!

Vi tackar alla växthusföretag i Närpes som gav oss möjligheten att göra forskning i deras tomatkulturer, gav oss feedback och deltog på projektets info-evenemang och i intervjuer.

Våra tackar går förstås även till finansiärer, som gjorde Jaustra-projektet möjligt:

- Huvudfinansiären: Makera/Jord- och skogbruksministeriet.
- Delfinansiärer: ÖSP, Luke, Rikala-stiftelse, Biotus Oy, Botnia Grönsaker, Steelmark, Yara.



Mer info:



Irene.Vanninen@luke.fi



Esa.Palmujoki@gmail.com

Vi finns på webben

➤ luke.fi

Prenumerera på vårt nyhetsbrev för aktualiteter!

luke.fi/nyhetsbrev



Naturresursinstitutet (Luke)
Ladugårdsbågen 9, FI-00790 Helsingfors

