



## Insektsnät och andra åtgärder för att möta marknadens krav på produktkvalitet vid odling av kålrot när förutsättningar för bekämpning av kålflugan har förändrats – slutrapport för projekt V1356006

**Författare:** Anna-Mia Björkholm och Christina Marmolin

### Bakgrund

För att möjliggöra en uthållig och ekonomisk lönsam odling av kålrötter utifrån marknadens kvalitetskrav är det av stor vikt att kunna bekämpa kålflugan. Lilla kålflugan, *Delia radicum* är en av de allvarligaste skadegörarna i kålrötter. Kålflugan angriper alla kålväxter men problemen är störst i kålväxter där man använder roten t ex kålrot och majrova. Larverna gnager på kålroten. Detta leder till plantbortfall, försämrad kvalitet och lägre utbyte.

Odling av kålrötter för humankonsumtion finns främst i Storbritannien, Norge och Sverige. I övriga delar av Europa odlas kålrötter endast för djurfoder. Odlingsarealen i Storbritannien är ca 3000 ha, Norge 550 ha och Sverige ca 250 ha. Storbritannien och Sverige har idag inga kemiska växtskyddsmedel godkända mot kålflugan i kålrötter. I Storbritannien används uteslutande insektsnät som en växtskyddsåtgärd mot kålflugan. Nätet läggs på vid sådd och tas inte av förrän vid skörd. För att möjliggöra produktion på detta sätt har man i Storbritannien kemiska bekämpningsmedel som är godkända att använda genom näten både mot ogräs och mot andra skadegörare. För att bedöma om tekniken är ett alternativ i Sverige behövs kunskap om teknikens växtskyddseffekt mot kålflugan samt information om hantering och tidsåtgång.

Projektets syfte är att hitta metoder för att minimera angrepp av kålflugan på kålrötter för att kunna uppnå optimal nettoskörd.

### Material och metoder

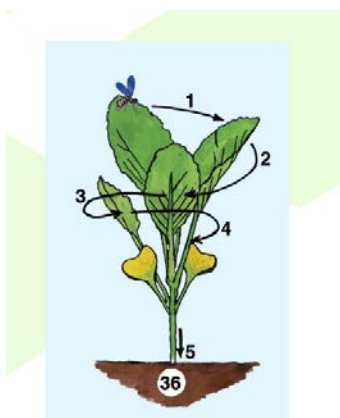
1. Litteraturstudie över möjliga och framtida bekämpningsmetoder/tekniker mot kålflugan i Europa.
2. Studieresa till Skottland för att studera storskalig hantering av insektsnät samt för att få erfarenhetsutbyte om arbetsåtgång under kulturtid med insektsnät i kålrotsodling
3. Storskaligt demonstrationsförsök med insektsnät i befintlig odling med arbetstids studie för hantering.
4. Värdering av framtida möjligheter för produktion av kålrot.

### Resultat

Kålflugans biologi och livscykel

Kålflugan är en svår skadegörare på kålväxter. Det finns två arter av kålflugan, lilla (*Delia radicum*) och stora kålflugan (*Delia floralis*). Båda arterna förekommer i hela landet, men stora regionala skillnader finns. Lilla kålflugan är vanligast i södra Sverige medan stora kålflugan är vanligare i norra. Den fullbildade flugan av dessa arter liknar en vanlig husfluga. Den är ca 6 mm lång och grå till färgen. Äggen är vita och avlånga med långsgående fåror, ca 1 mm i storlek. Larven är vit och fotlös utan tydligt huvud. Den växer från 1mm till ca 8-10 mm. Puppen är mörkt rödbrun, ca 6-7 mm. Det tydligaste kännetecknet för att se skillnad mellan arterna är att undersöka larvernans utskott.

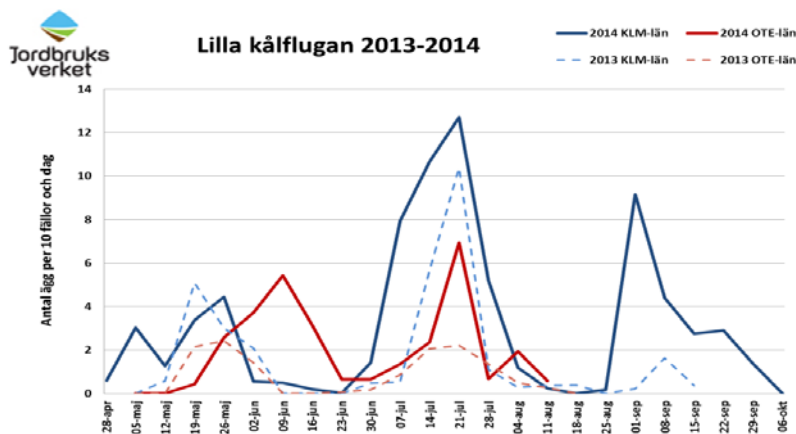
Kålflugan övervintrar som puppa i marken på ca 10 cm djup vid den plats där värdväxten tidigare fanns. Den första generationen kläcks i april, maj när jordtemperaturen är runt 16 grader. Befruktade honor lockas genom lukt till korsblomstriga värdväxter där honan orienterar sig ned till rothalsen för att lägga ägg, se figur 1. Förutom odlade kålväxter som kålrot, vitkål, broccoli, blomkål, salladskål, rädisor och raps angrips även ett flertal korsblomstriga ogräs.



Figur 1. Kålflugan lockas till kålväxter genom dess lukt och honan orienterar sig ned till rothalsen för att lägga ägg.

Bild lånad från Andy Evans, SRUC.

Honan är aktivast i fält på eftermiddagen. Kålflugan kan flyga ett par kilometer för att hitta en värdväxt. Varje hona kan lägga över 100 ägg. Äggen kläcks efter 3-7 dagar och larven söker sig till rötterna för att äta. Larvstadiet för lilla kålflugan varar ca tre veckor. Den stora kålflugan har en generation per år medan den lilla kålflugan kan ha upp till tre generationer. För den lilla kålflugan är temperaturen avgörande, om en tredje generation hinns med. Ju varmare desto större sannolikhet för en tredje generation. Jordbruksverket har under många år följt äggläggning hos lilla kålflugan. Prognosen från 2013 och 2014 visar att det varit tre generationer per säsong, se figur 2. Prognosen fungerar fint som ett hjälpmedel för att avgöra när under kulturtiden näten kan tas av med minst risk för angrep.



Figur 2. Figuren visar antalet ägg per 10 fällor och dag lagda av lilla kålflugan under 2013 och 2014. Källa. Jordbruksverkets prognosverksamhet för kålflugan, Sara Ragnarsson

I Storbritannien har man problem med både stora och lilla kålflugan. I de områden i Storbritannien där man odlar kålrötter har man störst problem med lilla kålflugan. För lilla kålflugan har man tre generationer per år med den första i början av juni, den andra mitten av augusti och den tredje mot slutet av september.

Skadebild, lilla kålflugan

Första generationens larver kan genom att gnaga på rot och stambas skada småplantan så att den dör. Detta ger upphov till färre plantor i raden vilket för kålrötter medföra en ojämn storleksfördelning (se figur 3). Första generationens larver kan även ge skador på roten genom

att ge en ojämn yta samt koniska gångar. I Norge har man uppmärksammat att dessa gångar ofta har ett skal som är beskt och därför bör putsas bort. Andra generationens larver av den lilla kålflugan är de som orsakar störst problem. Det är ofta störst angrepp i kanterna av fältet. Larven gnager gångar på kålrotens nedre del. Dessa gångar blir mörkfärgade och kan infekteras av sekundära parasiter. För att få bort dessa gångar måste kålroten putsas med kniv för att bli saluduglig. När angreppen blir för stora kasseras hela kålroten. Handelns kvalitetsnormer ställer krav på att kålroten vid försäljning ska vara praktiskt taget fri från skador orsakade av skadedjur.



*Figur 3. Angrepp av kålflugans första generation kan leda till plantbortfall eller kraftigt påverkade plantor.*

Litteraturstudie över möjliga och framtida bekämpningsmetoder och tekniker mot kålflugan i Europa

Det finns inga svenska kemiska bekämpningsförsök mot kålflugan i sådda kålrötter.

Bioforsk i Norge har i samarbete med lantbrukets försöksringar och näringen haft över 50 fältförsök mellan 2004 och 2008 för att finna metoder och medel för att bekämpa kålflugan. Vid tidig nättäckning där näten fick ligga kvar tillräckligt länge fanns det inga skador av kålflugan. Där man behövde ta av näten för att bekämpa ogräs fanns i olika grad angrepp. Resultat från försöken visade att det är bättre att ta av näten på förmiddagen. Conserve (spinosad) hade bäst effekt med en verkan på 21 dagar. ECOguard som är ett vitlöksextrakt hade även det en märkbar effekt men dock sämre än Conserve. Effekten varar ca 7 dagar med ECOguard. Både ECOguard och Conserve är godkänt mot kålflugan i Norge i kålrot. I Norge har man utfört egna resthaltsförsök med Conserve i kålrötter. Gerd Guren på Norsk Lantbruksrådgivning anser att denna bekämpning inte är tillräcklig utan det säkraste alternativet är att täcka med insektsnät. I Norge är 80% av arealen täckt med insektsnät, ca 10–15% har nätstaket (Fence) och resterande är behandlat med Conserve (spinosad). Nätstaketet Fence är nät som är behandlade med insektsmedlet Deltametrin. Nätstaketet är 155 cm högt. Fence är godkänt i Norge i alla grönsakskulturer. Verkan av Deltametrin består endast ett år. Resultaten har varierat och orsaken till det är inte helt klar. Topografi och vegetation i närheten av fälten har sannolikt en stor inverkan.

I ett spanskt försök studerades täckning med nät på rovor mot kålflugan. Nätet lades på 7 dagar efter sådd men före uppkomst. I försöket jämfördes nättäckning med biologisk bekämpning med insektsparasitära nematoder samt med kemisk bekämpning. Nättäckning gav 100% skydd mot kålflugan. Även skörd och kvalitet var högre i det nätade ledet.

På Agriculture and Agri-Food i Canada har man genomfört försök med nättäckning i kålrötter för att förhindra äggläggning av kålflugan. Resultatet var att täckning med nät i jämförelse med kemisk bekämpning (chlorpyrifos) gav samma eller högre skörd. Det fanns inga skillnader på växtskyddseffekten mot kålflugan mellan olika tillverkare av insektsnät. Svagheten med nättäckning var ogräsbekämpning. Vid lågt ogrästryck och där det var tillräckligt med ogräsbekämpning, mekaniskt eller med herbicid, före sådd, är täckning med insektsnät inget problem. Vid större ogräsproblem då man behöver ta av näten för att bekämpa ogräs är det viktigt att veta när toppen för äggläggning sker för att utföra ogräsbekämpningen med minimal risk för äggläggning.

I ett försök på Röbbäcksdalen 2003 och 2004 har man studerat om samodling mellan rödklöver och vitkål kan ge skydd mot stora kålflugan. Båda försöksåren var äggläggningen 50% lägre i samodling med rödklöver.

Försök som genomförts av Ulf Nilsson vid SLU 2008-2010 visar att biologisk bekämpning med naturliga fiender mot lilla kålflugan kan förbättras genom att de naturliga fienderna har tillgång till nektar från blommor på odlingsplatsen. Trots att äggläggningen var lika stor var det mindre andel puppor i de led med tillgång på blommor vilket visar att de naturliga fienderna har angripit larver och puppor.

PURE -Pesticide Use-and-risk Reduction är ett EU-projekt mellan Danmark, Frankrike, Tyskland, Nederländerna, Skottland och Slovenien. Detta projekt startade 2011 med Dr Martin Hommes från JKI Tyskland som projektledare. I projektet undersöker man möjliga IPM-lösningar som kan implementeras i praktiken. Man har kommit fram till att spinosad kan minska mängden kålflugepuppor i förhållande till kontroll där man använde nematoder (*Steinernema feltiae*), kalkkväve (Perkla) samt den insektsparasitära svampen ((*Beauveria bassiana*) Naturalis®). Försöken utfördes i blomkål.

Ett bekämpningsmedelprojekt på Warwick Universitet startades i början av 2014 och ska avslutas under 2015. Projektet leds av Dr Rosemary Collier. Försöket ska jämföra plantbehandling av kålväxter, dock ej kålrötter, med organiska fosforföreningar (Dursban WG) i förhållande till Spinosad (Tracer) genom att vattna ut preparaten. Tidigare försök, i kålväxter, har visat tendenser till att Spinosad kan vara ett godtagbart alternativ.

På Bioforsk i Norge har man forskat om hur den naturligt förekommande parasiterande svampen *Entomophthora muscae* angriper kålflugan. I studierna har man använt salladskål för att locka till sig svampangripna flugor. På salladskålen har svampen snabbt utvecklats så att smittan kunnat föras vidare till flugor som kommer dit för att lägga ägg. De angripna flugorna har sedan gett mindre angrepp på övriga kålgrödor. Detta kan ge nya möjligheter att bekämpa kålflugan genom en s.k. PUSH-PULL strategi men mer forskning behövs.

Andra skadegörare som man idag har svårt att hitta bekämpningsstrategier mot är bl a morotsbladloppa i morot (*Triosa apicalis*). I en norsk undersökning har man frågat odlare hur det anser att insektsnät fungerar mot morotsbladloppan. Samtliga tillfrågade svarade att täckning fungerade bättre än kemisk bekämpning.

#### Studieresa Skottland

Inom projektet har en studieresa till Skottland genomförts för att studera storskalig hantering av insektsnät som bekämpningsmetod mot kålflugan. Med på resan var tre odlarrepresentanter, Dr Richard Meadow från referensgruppen samt Anna-Mia Björkholm



och Christina Marmolin från styrgruppen. Charlotte Carrwik från Semenco var med i egenskap av nätåterförsäljare i Sverige.

Under studieresan besöktes tre producenter och en odlarorganisation. Studiebesöken gav en god inblick i storskalig hantering av insektsnät mot kålflugan i kålrötter. Odlarna var konventionella och hade använt nät i många år. Kemisk bekämpning mot kålflugan i kålrötter i Storbritannien har skett med organiska fosforföreningar fram till 2003 då de förbjöds i kålodling. Efter detta har enda möjligheten att bekämpa kålflugan varit att använda insektsnät. Insektsnät har utvecklats kraftigt under de senaste åren. Idag finns två företag som har specialiserat sig på insektsnät Cropsolution, [www.cropsolutions.co.uk](http://www.cropsolutions.co.uk) och Wondermesh [www.wondermesh.co.uk](http://www.wondermesh.co.uk)



*Figur 4 vänster. Under insektsnätet var kålrötter helt fria från angrepp. Notera de öppna ytorna som används som körspår. Till höger. Insektsnät som är upprullat för vinterförvaring*



*Figur 5 vänster. Maskin för att rulla på och av nät. Bild höger. Demoförsöket i Östergötland. Här ses effekt av ogräs under näten.*

## **Erfarenheter från Storbritannien av att använda insektsnät mot kålflugan i kålrötter**

### **Effekter mot kålflugan och andra skadegörare**

- Användning av insektsnät ger inga angrepp av kålflugan.
- Kålflugeforskare i Skottland anser att nättäckning, inom en rimlig framtid, är enda framkomliga vägen för kontroll av kålflugan.
- Nätet skyddar även mot klövdjur som är ett problem vid lagring på fält i Skottland.
- Med maskstorleken 1,3x1,3 mm hålls 50% av jordlopporna och kålgallmyggor ute.

## Övriga kvalitetshöjande effekter

- Kvaliteten på kålrötter som odlas under nät blir högre. Rötterna får bättre färg då temperaturen under nätet är jämnare.
- Kålrötterna enhetligare i storlek då större andel av plantorna går fram till skörd.
- Kålrötter blir mera lättputsade och lättvättade eftersom de får mindre andel sidorötter.

## Fakta om näten

- Mot angrepp av kålflugans larver bör maskorna vara högst 1,3 mm x 1,3 mm.
- Näten är tillverkade av HDPE (högdensitetspolyeten) och har en hållbarhet på ca 10år.

## Teknik för säker effekt mot kålflugan

- För bästa växtskyddseffekt bör näten läggas på direkt efter sådd av kålrötter.
- Till skillnad från väv ska nät läggas slackt över kålrötterna så att de kan tillväxa under.
- För att förankra näten och säkerställa att inte kålflugan kan komma in är det bäst att plöja en fåra, lägga ned nätkanten och kupa på jord. Sandsäckar är oftast ett sämre alternativ.
- Nätet kan ligga på under hela odlingssäsongen eller tills risken för angrepp är liten.
- Kålflugan är mest aktiv under eftermiddagen, avtäckning bör ske under förmiddagen.
- Prognos av kålflugans äggläggning är viktigt för att veta när det är säkrast att ta av näten för kulturåtgärder samt täcka av på hösten.

## Gödsling och sprutning

- Övergödsling med kalksalpeter är möjlig över näten. Det är även möjligt att spruta genom näten (mikronäring, svampmedel), viktigt att ha tänkt igenom odlingsystemet och lämnat osådda körytor mellan näten för detta, se figur 4.

## Maskiner

- Vid utläggning av nät med hjälp av maskinell nätutrullning är kapaciteten 10 ha/dag. För detta arbete krävs utöver traktorförare 6-8 personer. Motsvarande arbetsstyrka klarar att rulla upp runt 8 ha per dag med maskin.
- För att ta bort näten drar man loss kanterna och sedan rullas nätet upp med maskin. Mindre odlare drar av näten för hand och viker ihop dem för förvaring i t ex lådor.

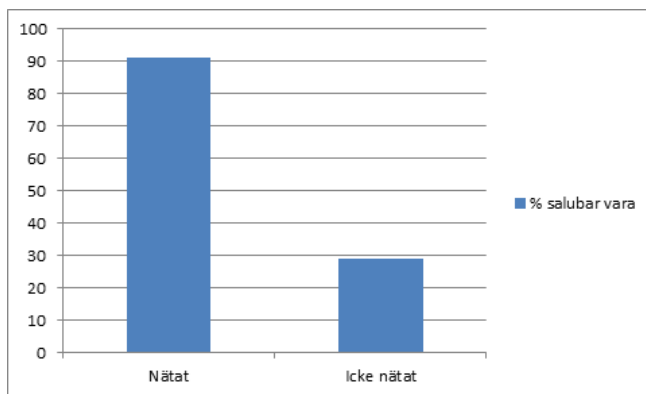
Demonstrationsförsök med insektsnät i kålrotsodling.

I projektet genomfördes demoförsök med insektsnät i två befintlig odling av kålrötter, en i Skåne och en i Östergötland. Nät, 12x100 meter med maskvidd på 1,3x1,3 mm nät lades ut direkt efter sådd . Kålrötterna var sådda med ett radavstånd på 50 cm. Vid skörd togs fem slumpmässiga prover ut i det nätade området samt i den befintliga onätade odlingen.

Kålrötterna räknades, vägdes, putsades och bedömdes.

Vid skörd av demoförsöket i Östergötland visade det sig att plantorna var angripna av klumprotsjuka (*Plasmodiophora brassicae*) i olika grad. Det gick inte att använda resultaten.

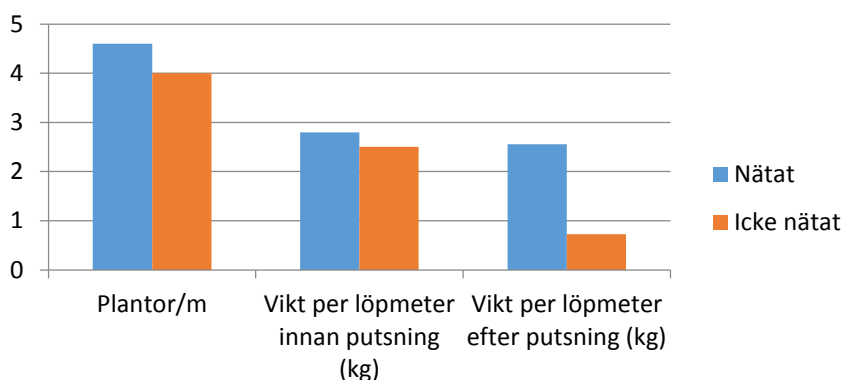
Demoförsöket i Skåne såddes den 6 maj 2013 och skördades den 19/9 2013. Kemisk ogräsbekämpning (Butisan Top) i samband med sådd. Avtäckning för att ogrärens mekaniskt skedde en gång under kulturtiden. Hanteringskapaciteten för nätet var ca 150 m<sup>2</sup>/timme och person. Vid påläggning och avtäckning bör man vara ett flertal personer. Kostnaden för näthantering har beräknats till drygt 1:-/m<sup>2</sup>. Stora angrepp av kålflugans larver på de kålrötter som inte vuxit under nät. Kålrötterna som vuxit under nät hade inga skador. En stor del av kålrötterna som inte vuxit under nät bedömdes vara osäljbara efter puts, se figur 6.



Figur 6. Figuren visar andel salubar vara efter putsning av kålrötter som odlats under nät respektive utan nät.

Antalet plantor per löpmeter var mindre i den icke nätade odlingen än i odlingen under nät, se figur 7. Kålrötter som vuxit under nät hade högre vikt både före och efter putsning. Putsningen gick betydligt fortare på kålrötter som vuxit under nät

då sidorötterna var mer samlade. Under skörden observerades att kålrötterna under nät hade något grönare nackar.



Figur 7. Figuren visar antalet plantor/löpmeter samt genomsnittsvikt/löpmeter innan och efter putsning.

Salubar vara under nät var i genomsnitt 91% vilket motsvarar en 51,1 ton/ha. Där kålrötterna odlades utan nät var endast 29% saludugliga efter putsning. Detta motsvarar 14,6 ton/ha.

### Fältvandring

Visning av demoförsöket har skett vid två tillfällen. Den 18 juli i Östergötland för odlare i närområdet samt den 9 september med bred inbjudan till odlare i Sverige via LRF GRO samt via HIR Grönsaksbrev och till ekonomiska föreningar bl a Sydgrönt och MOEK.

Fältvandringen i Skåne samlade 16 personer och vandringen i Östergötland samlade fyra personer. Träffarna inleddes med genomgång av kålflugans livscykel och nuläge beträffande möjligheter till bekämpning. På fältvandringarna diskuterades möjligheter och svårigheter med att använda insektsnät som växtskyddsmetod mot kålflugan. Under träffarna diskuterades även handelns syn på putsning av kålrötter.

### Insektsnät som bekämpningsmetod mot skadegörare

Täckning med nät börjar så smått användas även i andra kulturer mot olika skadegörare. I tabell 1 finns en summering av vilka maskstorlekar som krävs för att skydda mot olika skadegörare. Försök pågår i Norge med nät mot morotsfluga och morotsminerarflugan.

Tabell 1 visar användningsområden för insektsnät mot olika skadegörare.

Maskstorlek (mm)	Skyddar mot följande skadegörare	Skuggnings-effekt %	Kommentar
1,3 x 1,3	kålfluga, morotsfluga	12-13	50 % av jordlopporna och kålgallmyggorna hålls ute
1,3 x 0,8	kålfluga, morotsfluga, morotsbladloppa	12	håller troligen borta jordlopporna
0,8x 0,8	kålfluga, morotsfluga, morotsbladloppa, kålgallmygga jordloppa, minerarfluga	14	
0,6 x 0,6	kålfluga, morotsfluga, morotsbladloppa, kålgallmygga, jordloppa, minerarfluga, 90% bladlöss 30 % trips	15	30 % trips troligt mer
0,3 x 0,3	kålfluga, morotsfluga, morotsbladloppa, kålgallmygga, jordloppa, minerarfluga, bladlöss 90% trips	Stor skuggningseffekt	
2 x 8	fåglar, kaniner, rådjur	4-5	fågelnät

## Diskussion

Det finns idag inga registrerade kemiska bekämpningsmedel mot kålflugan i kålrötter i Sverige och Storbritannien. Sedan några år har man framgångsrikt bekämpat kålflugan i kålrötter genom nättäckning i både Skottland, England och Norge. Detta koncept har varit möjligt i Storbritannien i konventionell odling tack vare att man kan ogräsbekämpa genom näten. Även övergödning sker genom näten i Storbritannien. I Storbritannien tror man att nättäckning är den enda möjliga bekämpningsstrategin mot kålflugan i kålrötter inom en rimlig framtid.

Larver från kålflugans första generation kan angripa redan i småplanstadiet. Detta leder till att plantor dör vilket ger ett ojämnt bestånd med olikstora kålrötter som följd. Andra generationens kålflugelarver angriper roten med gnagskador. För att kunna sälja en angripen kålrot måste denna putsas betydligt mer. Putsningsarbete medför ökade kostnader. Putsning av kålrötter är problematiskt eftersom stor putsning sänker kvaliteten. Handeln är idag styrande för hur mycket kålroten kan putsas innan den betraktas som icke salubar. Detta innebär att en stor andel av angripna kålrötter måste kasseras. Växtföljden är viktig för att inte få angrepp av kålflugans larver genom kläckning av puppor under näten. Nättäckning skyddar givetvis inte om det finns puppor på det aktuella fältet vid sådd.

Alla angrepp påverkar lagringsdugligheten negativt. Kålrötter är en liten gröda i Europa. Detta gör att växtskyddsföretagen inte har något intresse för att utveckla och registrera produkter mot kålflugan. Under 2014 upptäcktes angrepp av kålflugan i vårraps (pers med. Cecilia Lerenius) något man inte har sett tidigare år. Att även lantbrukskulturer angrips kan bidra till ökat intresse för forskning för att lösa bekämpningsproblematiken runt kålflugan.

I Sverige är jordherbiciden Butisan Top registrerad mot ogräs i kålrötter i samband med sådd. Behandling med Butisan Top har inte tillräcklig effekt för att klara ogräsfloran vare sig man täcker med nät eller inte. För att klara ogräsen krävs även att man radhackar en till två gånger.



Det är möjligt använda sig av falska såbäddar för att minska ogrästrycket. Trots detta kommer radhackning sannolikt att behövas. Näten måste tas av vid mekanisk ogräsbekämpning. Detta är ett ytterligare moment som tar tid och är arbetskrävande samt innebär risk för inflygning av kålflugor som kan ge upphov till angrepp. För att ha möjlighet att planera avtäckning till perioder då kålflugans flygning är så låg som möjligt är det önskvärt med prognoser. Näten bör tas av på kvällen och läggas på igen omedelbart efter radhackningen. Nättäckning som bekämpningsmetod mot kålflugan i kålrötter fungerar fint i Storbritannien eftersom man där har möjlighet att ogräsbekämpa över näten. I Sverige har vi inte denna möjlighet vilket gör att sannolikheten är stor att man måste ogräsbekämpa mekaniskt vilket kräver att näten tas av. Dessa insatser kräver mera arbete och kunskap om rätt teknik samt prognos för kålflugans äggläggning.

Demonstrationsförsöket som utförts inom projektet gav kålrötter utan angrepp och med en mycket hög kvalitet. I demonstrationsförsöket putsades alla kålrötter. Efter detta gjordes bedömning av om de var saladugliga eller inte. I praktisk odling görs en direkt bedömning om det är möjligt att putsa fram en saladuglig vara eller inte. Om inte kasseras den direkt utan putsning. Underlaget för bedömning av arbetsbehovet är inte tillräckligt. Man har använt befintliga redskap utan anpassning. Det finns, med all rätt, en osäkerhet hos producenterna att användning av nättäckning som växtskyddsmetod mot kålflugan inte är ekonomiskt försvarbar.

Handeln har idag accepterat att man får putsa en kålrot så länge man kan bibehålla formen. Handeln avgör hur mycket en kålrot kan putsas beroende på tillgång på produkt. Vid god tillgång har handeln en lägre acceptans för att ta emot hårt putsade kålrötter, kvalitetskravet är högre. I försöket bedömdes 29% av kålrötterna som inte vuxit under insektsnät vara saladugliga. Denna bedömning gjordes tillsammans med producenten under antagandet att det var god tillgång på kålrötter. Hade tillgången av kålrötter varit liten hade andelen salubar vara varit betydligt högre.

Resultaten från olika samodlingsprojekt mot kålflugan är intressanta men man ska vara medveten om att erfarenheterna inte är praktiskt användbara i storskalig produktion ännu. Det bedrivs även forskning på att hitta strategier som bygger på push-and-pull och naturliga parasiter. Denna forskning är oerhört viktig för att vi ska kunna använda oss av en integrerad växtskyddsstrategi i framtiden. I en framtida strategi kan vitlöksextrakt bli en viktig del.

Användning av insektsnät fungerar bra i storskalig produktion av kålrötter i Storbritannien och visar att det är möjligt att använda insektsnät som bekämpningsmetod mot kålflugan. Detta gör att nät sannolikt kan användas i storskalig produktion mot andra skadegörare och i andra kulturer. Vid förändrade metoder finns alltid upplevda hinder som gör att man drar sig för att testa innan någon annan. Detta kan vara oro för mera arbete, osäkerhet kring ekonomisk lönsamhet, känsla av att det inte kommer att fungera och känsla att man gör något som avviker från normen. Detta gör att det är mycket viktigt för producenter att se kollegor som framgångsrikt använder sig av ny teknik. Dessa ambassadörer upplever projektet är viktiga för att öka acceptansen och få näringen att testa ny teknik.

### Slutsatser (gällande nytta med råd till näringen)

Kvalitetskraven på saladugliga kålrötter är mycket höga. Produkterna ska vara praktiskt taget fria från synliga angrepp av skadegörare. Användning av insektsnät skyddar mot angrepp av kålflugan. Detta ökar kvaliteten eftersom endast rötterna behöver tas bort vid putsning.

Putsning innebär inte bara kvalitetsnedsättning utan även ett betydande merarbete. Det finns regler för hur mycket man får putsa kålrötter.

Nättäckning som växtskyddsmetod mot kålflugan ger större andel salubar vara och mindre arbete med putsning. Metoden fungerar med rätt användningsmetodik. Följande faktorer måste man ta hänsyn till.

- Nätet måste läggas på direkt efter sådd.
- Nätkanterna måste vara tätt förankrade mot marken.
- Avtäckning bör ske under period då man vet att äggläggningen är liten.
- Avtäckning bör ske under förmiddagen.
- Nätet bör ligga på fram till skörd eller tills man vet att det inte längre finns risk för tredje generation.

I Storbritannien där man dag använder nättäckning i stor skala kan man bekämpa ogräsen med herbicider genom att spruta över näten. Denna möjlighet finns inte i Sverige och Norge vilket ger en viss risk för angrepp vid avtäckning för mekanisk ogräsbekämpning. Avtäckning innebär dessutom merarbete.

Det kommer sannolikt att vara svårt att i en nära framtid finna kemiska bekämpningsmedel som kan registreras mot kålflugan i kålrötter. Mot denna bakgrund är nättäckning en intressant metod att arbeta vidare med.

## Resultatförmedling till näringen

Projektet har varit förankrat i näringen genom att odlarrepresentant från LRF GRO var med på studieresan och på fältvandringarna. Inbjudan till fältvandringarna har skett via LRF GRO och dess styrelse har informerats om projektet vid GROs årsmöte i januari 2014.

### **Faktablad**

Projektet finns summerat i ett faktablad/populärvetenskaplig rapport med titeln ”Nättäckning mot kålflugan i kålrot ger större andel salubar vara och höjer kvaliteten på slutprodukten.”

### **Föredrag**

- Alnarps Trädgårdskonferens 30 januari 2014, IPM i grönsaker. Anna-Mia Björkholm, Hushållningssällskapet Kristianstad.
- Jordbruksverkets FoU-dagar 2014 i samarbete med SLU & Hushållningssällskapet 9 april Linköping • Nättäckning mot kålfluga i kålrot. Christina Marmolin, Hushållningssällskapet Skaraborg.
- Inlägg under GRO Frilandsgrönsakers årsmöte på Erikslund i januari 2014. Anna-Mia Björkholm, Hushållningssällskapet Kristianstad.

### **Övrig resultatförmedling**

- HIR Grönsaksbrev
- Fältvandringar
- Rapport och faktablad publiceras på Hushållningssällskapetets hemsida.
- Rapport och faktablad skickas till LRF Trädgård/GRO och producentorganisationer.

# Litteratur och personliga meddelanden

## Personliga meddelanden

**Collier Rosemary.** Warwick Crop Centre. School of Life Sciences. The University of Warwick.

**Evans Andy.** Scotland's Rural College.

**Guren Gerd.** Fagkoordinatör grönsaker. Norsk Landbruksrådgiving.

**Lerenius Cecilia.** Växtskyddscentralen Skara.

**Meadow Richard,** BioForsk, Norge.

## Litteratur

**Björkman, M.** 2007. Effects of intercropping on the life cycle of the turnip rootfly (*Delia floralis*). Doctoral diss. Dept. of Crop Production Ecology, SLU. Acta Universitatis agriculturae Sueciae vol. 2007:125.

**Collier, R.H. et al.** 2008. A simulation model for forecasting the timing of attack of *Delia radicum* on cruciferous crops. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 04/2008.

**Ferrandiz, J.C., Camaño, M.C., Domene, R., Giner, P., Sanjuan, J., Sanjuan, S. and Vidal, A.** 2011. Endure Webb Estudio de diferentes métodos de control de la mosca de la col (Comparing methods to control the cabbage fly). Hämtad från: <http://www.endure-network.eu>

**Finch, S.** 1989. Ecological consideration in the management of *Delia* pest species in vegetable crops. Annual Review of Entomology. 34:117-37.

**Grevsen Kai.** 2005. Net-afdækning som alternativ til kemisk bekæmpelse af skadedyr i kålafgrøder. Danmarks JordbrugsForskning Miljøprojekt Nr. 997. Miljøstyrelsen

**Hellqvist, S.** 1995. Marktäckning med gräsklipp både blomkål och kålflugor gynnas. SLU Fakta Trädgård, 15.

**Jönsson, G. och Jonasson, T.** 2007. Kålflugor. Faktablad om växtskydd trädgård. Nr 22. SLU.

**Nilsson, U.** 2011. Conservation Biological Control of Insect Pests in Two Horticultural Crops A study of the cabbage root fly *Delia radicum* and the lily leaf beetle *Lilioceris lili*. Faculty of Landscape Planning, Horticulture and Agricultural Science. Department of Plant Protection Biology Alnarp. Doctoral Thesis Swedish University of Agricultural Sciences.

**Nilsson, U. et. al** 2011. Herbivore response to habitat manipulation with floral resources: a study of the cabbage root fly. Journal of applied Entomology. 481- 489.

**Klingen, I., Björkman, M., Allard, P., Bratberg, I., Schjøll, A., Westrum, K., Meadow, R., Aasen, G. & E.** 2013. Dytt Dra Drep! Kan kålfluene bekjempes av planter og nyttesopp? Bioforsk FOKUS 8(2) , sid 107 – 109.

**Marmolin, C.** 1989. Litteratursammanställning och kemiskt bekämpningsmedelsförsök, Lilla kålflugan, *Delia radicum* (L). Examensarbetet 1989:9 Inst för växt-och skogsskydd SLU.

**Meadow, R.** 2009. Altitude for flight of cabbage and turnip flies in relation to Fence® exclusion fences. Bioforsk rapport. Vol.4 nr. 157.

**Meadow R. et al.** 2008. Oppsummering fra kalflueprosjekter. Plantemotet 2008/Bioforsk FOKUS 3 (1).

**Meadow, R.** 2013. Bioforsk. Plantevernleksikonetsid 1-7 sep 2013 hämtad från <http://leksikon.bioforsk.no/>

**Meadow R. et al.** 2013. Bioforsk Plantehelse Håndtering av gulrotsuger (*Trioza apicalis*) i gulrottyrking. Delrapport 2012 (25.01.2013)

**Meadow, R. & Johansen, T.** 2005. Gjerder mot kålfluer (*Delia radicum* og *D. floralis*). IOBC/WPRS Bulletin. 28 (4). 39-43.

**Myrstad, I.** 2008. Bekjemping av kålflue i 2008. VÅRONNAVISA, sid 22-23.

**Myrstad I.** 2011. Bekjemping av kålflue med Fence VÅRONNAVISA, s 24.

**Norm FFV.59** för saluhållande och kommersiell kvalitetskontroll av rotgrönsaker.

**PURE D 4.2** First selection of suitable IPM solutions which could be implemented in practice and recommended to farmers. Pesticide Use-and-risk Reduction in European farming systems with Integrated Pest Management. Grant agreement number: FP7-265865. Collaborative Project. SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME

**Rämert, B.** Odlingssystemets Ekologi - Gröngödsling som mångfunktionellt "redskap" i grönsaksodlingen. Formas diarienummer 22.9/2001-1835.

## Internet

Crop Solutions MK4 Crop Cover Rolling Machine. [http://www.youtube.com/watch?v=\\_gFBU-CD6Rk](http://www.youtube.com/watch?v=_gFBU-CD6Rk)

Crop cover rolling and un-rolling machines developed.

<http://www.farmersguardian.com/home/machinery/machinery-news/crop-cover-rolling-and-un-rolling-machines-developed/52965.article>