



Guide till fruktflugan *Drosophila suzukii*

**Birgitta Svensson¹, Victoria Tönnerberg³, Paul Becher², Sanja Manduric⁴
och Thilda Håkansson³**

¹ Institutionen för biosystem och teknologi, SLU

² Institutionen för växtskyddsbiologi, SLU

³ HIR Skåne

⁴ Jordbruksverket



LANDSKAPSARKITEKTUR
TRÄDGÅRD VÄXTPRODUKTIONSVETENSKAP
Rapportserie

Guide till fruktflugan *Drosophila suzukii*

**Birgitta Svensson¹, Victoria Tönnerberg³, Paul Becher², Sanja Manduric⁴
och Thilda Håkansson³**

¹ Institutionen för biosystem och teknologi, SLU

² Institutionen för växtskyddsbiologi, SLU

³ HIR Skåne

⁴ Jordbruksverket



*Omslagsfoto vänster bild: Birgitta Svensson, höger bild (övre 2): Paul Becher
höger (nedre 2): Joelle Lechelt*

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap

Rapport 2017:4

ISBN 978-91-576-8932-0

Alnarp 2017

Förord

Fruktflugan *Drosophila suzukii* har de senaste åren fått stor betydelse som skadegörare på bär och mjuka frukter runt om Europa samt i Amerika. Denna skadegörare orsakar årligen stora förluster i dessa grödor. Vi kan utgå från att flugan är i Sverige för att stanna, och odlarna behöver nu planera sin strategi för att bekämpa flugan.

Under år 2016- 2017 har projektet "*Förebygg och begränsa etablering på gårdsnivå av den allvarliga fruktflugan Drosophila suzukii genom hygienåtgärder*" arbetat med att samla ihop kunskap om *D. suzukii* som är användbar för odlare och rådgivare. Den här guiden är ett resultat av det arbetet, liksom de fältvandringar och riskanalyser som gjorts på tre exempelgårdar under arbetets gång.

I guiden används oftast benämningen bär när det syftas på produkter i anslutning till angrepp av *D. suzukii*. Informationen gäller också för körsbär, plommon och vindruvor.

Rekommendationerna i guiden är utformade efter förhållandena och kunskapsläget år 2016. I fortsättningen hittas mer information om *D. suzukii* på www.drosophila-suzukii.se och www.jordbruksverket.se

Författarna vill rikta ett varmt tack till de som på olika sätt bidragit till färdigställandet av guiden och riskanalysen. Ett särskilt tack riktas till Tillväxt Trädgård och LRF Trädgård Bärsektionen för finansiering av projektet.

Alnarp och Bjärred i februari 2017

Birgitta Svensson

Victoria Tönnerberg

Sammanfattning

Projektet "Förebygg och begränsa etablering på gårdsnivå av den allvarliga fruktflugan *Drosophila suzukii* genom hygienåtgärder" har som huvudsyfte att begränsa utvecklingen av *suzukii*-flugan i odlingar av frukt och bär i Sverige. För att minska spridning och skadeverkan är det viktigt att öka medvetenhet och kunskap om skadegöraren hos odlare och rådgivare och det behövs användbara verktyg för att möjliggöra en acceptabel kontroll. I projektet har tre pilotgårdar använts som underlag för en risk- och åtgärdsanalys och konkreta åtgärder har diskuterats.

Guiden som utformats inom projektet är en sammanställning av aktuell nationell och internationell kunskap och erfarenhet. Den innehåller en beskrivning av skadegöraren, metodik för övervakning samt förslag på åtgärder för att undvika och minimera skador. För att bedöma förekomst och skadans omfattning i odlingen krävs dels fällor och dels analyser och kontroll av bär. Hygienåtgärder som innebär noggrann insamling av skadade bär är för närvarande en av de viktigaste åtgärderna för kontroll av *suzukii*-flugan.

Risk- och åtgärdsanalysen, som bifogas guiden, ger odlaren och rådgivaren ett arbetsunderlag som möjliggör beslut som är anpassade till den aktuella situationen i odlingen. För varje föreslagen åtgärd finns en länkad hänvisning till information i guiden.

Summary

The project "Prevent and limit the establishment at farm level of the serious fruit fly, Spotted wing drosophila (SWD), *Drosophila suzukii* by hygiene measures," has as main objective to limit spreading of the pest in berry production and orchards in Sweden. Increased awareness and knowledge of the organism by growers and advisors and access to useful tools are important components to achieve an acceptable control. Information and data from three pilot farms have been utilized in the modelling of a risk protocol and direct measures are proposed.

The present guide is a compilation of current national and international knowledge and experience. It contains a description of the organism, methods for monitoring and proposals for measures to avoid and minimize fruit damage. The prevalence and damage can be estimated by trap catches and assessment of larval infestation in berries. Hygiene measures implying thorough collection of damaged berries seem to be one of the most important measures for the control of SWD.

The risk protocol, attached to the guide, gives the farmer and the advisor basic information that allows decisions adapted to the current situation. For each proposed action is a linked reference provided to relevant information in the associated guide.

Innehåll

1.0 Om <i>Drosophila suzukii</i>	4
1.1 Utbredning	4
1.2 Skada	4
1.3 Värdväxter	4
1.4 Livscykel	5
1.5 Utseende	6
2.0 Hitta och övervaka <i>D. suzukii</i>	7
2.1 Övervakning av vuxnaflugor.....	7
2.4 Fällplacering	9
2.2 Övervakning av skadade bär och larver	9
3.0 Åtgärder för att undvika och minimera skada	11
3.1 Odlingsplanering	11
3.2 Bladgödsling	12
3.3 Fuktighetsstyrning.....	12
3.4 Nät.....	12
3.5 Skörd	13
3.6 Hygien och avfall	13
3.7 Massfångst	15
3.8 Växtskyddsmedel	16
4.0 Information	19
5.0 Litteratur och länkar	19
Risk- och åtgärdsanalys	20

1.0 Om *Drosophila suzukii*

1.1 Utbredning

Flugan finns förutom i sitt ursprungliga utbredningsområde i Sydost-Asien etablerad i stort sett över hela Europa, liksom i stora delar av Nord- och Sydamerika. I Europa och i USA upptäcktes flugan för första gången 2008. De första flugorna som hittades i Sverige upptäcktes i fällor i södra Skåne 2014. År 2015 förekom de på många platser runt om i Skåne, och år 2016 hittades den även i tre odlingar utanför Skåne.

1.2 Skada

Drosophila suzukii lägger ägg i mognande bär och mjuka frukter. Från äggen kläcks larver som äter av bäret, vilket gör att det kollapsar och börjar ruttna. Angripna bär kan vara svåra att upptäcka vid skörd men senare hittar man larver och puppor (se bilder nedan). År 2016 fanns i slutet av säsongen konstaterade angrepp i flera svenska odlingar. Samma år rapporterades om angrepp på 80% av bären i en dansk hallonodling. Tyska odlare i det sydvästra förbundslandet Rheinland-Pfalz rapporterade innan säsongens slut om skador motsvarande 20 miljoner SEK. I en ungersk hallon- och björnbärsodling rapporterades om totalt skördebortfall, då samtliga bär var angripna av flugan.

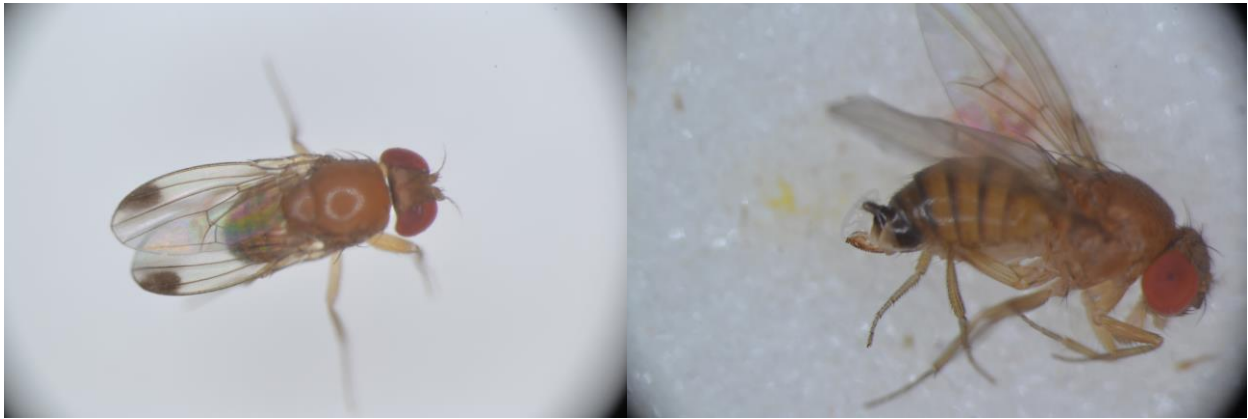


T.v. Hallon med skada av *D. suzukii* i form av insjunkna delfruktar. T.h. Hallon några dagar efter plockning, larver av *D. suzukii* kryper på bären. Bägge bilderna är tagna i Sverige. Foto: Victoria Tönnerberg och Birgitta Svensson

1.3 Värdväxter

De mest känsliga kulturer som odlas i Sverige är: björnbär, blåbär, fläder, hallon, jordgubbar, vinbär, vindruvor, körsbär och plommon. Kulturer med tjockt fruktskal och/eller hårt fruktkött är mindre känsliga för angrepp. Ruttnande frukter av ett flertal värdväxter är också attraktiva som foder och äggläggningsplats.

Skadegöraren förekommer också i stadsmiljö, trädgårdar, häckplanteringar och i skogsområden. *D. suzukii* har en extremt stor värdväxtekrets. Alla mjuka och söta frukter och bär från odlade grödor, prydnadsväxter och vildväxande arter kan i stort sett angripas. Kända vildväxande värdväxter är till exempel björnbär, hallon, fågelbär (körsbär), skogskornell, fläder, hagtorn, try, rönn, snöbär med mera. Tillgång till näring från blomnektar och honungsdagg från löss gör att flugan lever längre.



T.v hane av *D. suzukii* med karakteristiska vingfläckar. T.h. hona med utstickande ägglägningsrör. Foto: Paul Becher.

1.4 Livscykel

Erfarenheter från Sydostasien visar att den här speciella arten av fruktflugor (se bilder ovan) kan ha upp till 13 generationer per år. Det är ännu svårt att säga hur många generationer flugan kan ha under svenska frilandsförhållanden, men det är betydligt färre än i varmare länder. I svensk tunnel- och växthusodling kan flugan få fler generationer än på friland.

Honorna kan lägga ägg från vår till höst. På våren är flugan aktiv från temperaturer runt 10°C. Skyddade varma odlingsmiljöer som tunnlar och växthus, ger ofta en förlängd ägglägningsperiod. Honorna kan lägga 40 ägg per dag och mer än 300 ägg under sin livstid. Honorna gör med hjälp av sitt sågtandade ägglägningsrör hål i skalet på mognande och mogna bär, och lägger ägg som sedan utvecklas till larver.

Flugan kan utvecklas vid ungefär 7°C till 42°C. Populationen ökar snabbast vid 22°C, och beroende på temperatur tar utvecklingen från ägg till vuxen fluga 12-79 dagar. Puppen kan påträffas både inuti och utanpå bär/frukt. I hallon- och blåbärsförsök har många puppor hittats på marken.

Flugan är aktiv långt in på hösten och har i Sverige fångats till och med i december. Honan övervintrar som vuxen. Flugan är känslig för minusgrader. Den har bättre chans att överleva på köldskyddade platser. Populationen reduceras under vintern. Efter en mild vinter kommer de fram tidigt. Det kan vara stora variationer i förekomst mellan år. Faktorer som troligen påverkar är:

- klimatet föregående vinter (kall vinter minskar populationen)
- fuktighet (ökar populationen)
- temperatur (mycket höga temperaturer minskar populationen)

Populationen byggs upp under odlingssäsongen och är vanligtvis störst på eftersommaren och i början av hösten. Då är också angreppsriskerna som störst. Erfarenheter från andra länder visar att flugan kan fångas tidigare och tidigare varje år. Detta beror troligtvis på att populationen ökar med åren, att allt fler flugor överlever vintern, och att de därmed blir lättare att fånga. Hittills har man i Sverige fått fångster och angrepp från mitten av juli. *D. suzukii* är relativt dåliga flygare men de kan också spridas med vinden. Flugan sprids då främst i närområdet. Den långväga spridningen sker via transporter av infekterad frukt/bär.

1.5 Utseende

Den vuxna flugan är 2,3-4 mm lång, kroppen är gulbrun med svarta band över ryggen och ögonen är röda. Hanen har karakteristiska fläckar på vingarna vilket honan saknar. Honan har ett sågtandat ägglägningsrör på bakkroppen. Larven är vit eller krämfärgad och puppan ljus brun. Vintertid får flugan en mörkare kroppsfärg.

Identifiering av *D. suzukii*

En mörk fläck på varje vinge



M. Hauser



HANE



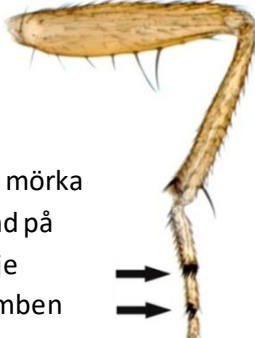
HONA

Inga fläckar på vingarna

Sågtandat ägglägningsrör



Två mörka band på varje framben



Hanarna kan identifieras utan mikroskop då de har karakteristiska och tydliga fläckar på vingarna

UC Berkeley & UC Cooperative Extension Photos: M. Hauser, CDFA

Bilder ovan hämtade från http://spottedwing.org/system/files/SWD_IDCard.pdf med tillåtelse från M. Hauser



T.v blåbär med ägg av *D. suzukii*. Äggens luftslang sticker ut som vita trådar. Foto: Paul Becher. Mitten: Ej fullvuxen larv av *D. suzukii*. T.h. puppa av *D. suzukii*. Avståndet mellan två streck är 1 mm. Foto: Victoria Tönnberg

2.0 Hitta och övervaka *D. suzukii*

Erfarenheter från andra länder visar att tidig upptäckt och snabba åtgärder är avgörande för att hålla nere populationen och minska skador på bär och stenfrukter. För att kunna vidta rätt åtgärder vid

rätt tillfälle krävs övervakning. Vuxnaflugor i anslutning till och i odlingen samt larver i mognande och mogna frukter och bär måste registreras och kontrolleras.

2.1 Övervakning av vuxnaflugor

Alla resultat bör protokollföras och sparas för utvärdering

Fällor

Med hjälp av fällor får man en indikation på hur mångaflugor som finns i odlingen. Det finns flera typer av fällor. Det viktigaste är att det är bekvämt och blir utfört. Hålen ska inte vara för stora, så att många andra insekter kan ta sig in. Hål som är 1,5 mm räcker gott och väl. Större hål kan täckas med nät av lämplig maskstorlek.

Egna fällor kan utformas med hjälp av t.ex. PET-flaskor som fylls med attraktionsvätska. Små hål borrar på sidorna så att doften kan komma ut ochflugorna in. Doften sprids bättre ju fler hål som används.

Attraktionsmedel

Jordbruksverket har provat ut en bra attraktionsvätska för övervakning. Att vätskan är färglös i stället för färgad underlättar avläsningen. Vätskan består av 40 % äppelcidervinäger och 10 % vitt vin i vatten. Socker tillsätts med 1-1,5 msk per 1,5 l vatten. En del vinsorter kan ge problem med bakterietillväxt som försvårar avläsningen. Bakterietillväxt kan förhindras genom att ersätta en femtedel av vattnet med sulfatlösning. Sulfatlösningen görs genom att blanda en halv jässtoppspåse (fabrikat HISAB fungerar bra) i 1,5 l vatten. Tillsätt några droppar oparfymerat diskmedel för att sänka ytspänningen. Vätskan kan lagras i kyl.

Jästsvampar är mycket attraktiva som föda för *D. suzukii*. Vissa jästsvampar kan användas i fällor och bidra till att förbättra effekten. Genom att öka kunskapen om samspelet mellanflugor och mikroorganismer skulle man kunna förbättra effektiviteten av fällorna och möjliggöra s.k. attract-and-kill-bekämpning av *D. suzukii*. Forskning om detta pågår vid SLU i Alnarp.

I ett amerikanskt försök visades att fällor med jäsande blandningar kombinerat med en drunkningsvätska fångade omkring 5 gånger så mångaflugor som vätskor baserade på enbart äppelcidervinäger. Den jäsande blandningen görs för en fälla på 2 g socker, 0,325 g torrjäst, 17,25 g vetemjöl, 1 ml äppelcidervinäger och 25 ml vatten. Blandningen placeras i en mindre burk där locket ersätts med ett nät så att doften kan spridas och flugan hindras från att fastna. Efter att blandningen förvarats i kyl över natten sätts burken i en fälla där fällans botten fylls med äppelcidervinäger och lite oparfymerat diskmedel. Fällan bör bytas en gång i veckan.

Exempel på kommersiella fällor

Droso-trap® (höger) är en fälla som säljes tillsammans med attraktionsvätskan **Dros'attract**. Fällan har en röd behållare med lock. Vuxna flugor flyger in genom hål i sidan på fällan och drunknar i den rödaktiga vätskan. Med den här fällan kan man minska fångsterna av andra insekter med hjälp av ett nät över hålen. Fällan bör tömmas varje vecka och sedan fyllas med ny vätska.



Droso-trap



Rigafälla

Riga (vänster) är en engångsfälla som består av en mindre plastburk fylld med attraktionsvätska. Fällan säljs i förpackningar om 40 st. Vid användning gör man hål i locket och sätter på en hätta som regnskydd. Fällan kan hängas eller monteras på jordspett. Fällan byts när vätskan torkat ut, vilket den gör vid värme.

Just den här fällan är mindre lämpad för övervakning av vuxna flugor eftersom vätskans röda färg gör det svårt att identifiera *suzukii*-flugan. Däremot kan Rigafällan fungera bättre för massfångst.

Forskning från USA har visat att syntetiskt tillverkade lockdofter kan ha god fångsteffekt. Doftdispensrar hängs upp inuti en fälla med drunkningsvätska/klisterskiva, där effekten av dispensem varar i 30 dagar. Flera produkter finns att välja på och kan köpas t.ex. från Trécé Incorporated eller Scentry Biologicals Inc.

2.4 Fällplacering

Från några veckor innan bären börjar mogna placeras några fällor i fältens omgivningar; som t.ex. häckar, buskage, villaträdgårdar och eventuellt skogsområde. Placera fällorna ca 1 m ovanför marken, och helst i skugga. Kontrollera fällfångsterna kontinuerligt, en gång per vecka. Antalet hanar och honor kan variera i förhållande till varandra under säsongen. Därför är det viktigt att kunna känna igen både hanar och honor.

Om *D. suzukii* finns i området: När bären börjar mogna placeras några fällor i fältet för kontroll av förekomst. I hallon, björnbär, blåbär, körsbär, plommon: häng fällorna på skuggsidan av raden på ca 1/3 av höjden. I jordgubbar kan fällorna placeras direkt på marken eller på ett kort jordspett så att de står stadigt. Om inköpta fällor används: följ leverantörens anvisning.

2.2 Övervakning av skadade bär och larver

Alla resultat bör protokollföras och sparas för utvärdering

Det är viktigt att regelbundet inspektera bären under skördeperioden. Dels för att förebygga att angripna bär kommer ut på marknaden och dels för att få en uppfattning av skadan i den egna odlingen.

Eftersom skadan i ett tidigt stadium är osynlig för blotta ögat tror odlaren i de flesta fall inte att det finns några problem med *D. sukii* i odlingen. Varje odlare som producerar bär i områden med påvisad förekomst av *D. sukii* rekommenderas att kontrollera om larver förekommer i bären.

Om larver hittas i till synes friska bär är det mest troligt larver av *D. sukii*. Om bären har haft små skador kan dock larver av andra fruktflugor förekomma. Det gör det extra viktigt att bara plocka riktigt fina bär.

Provtagning

- Ta prover varje vecka i alla fält
- Plocka 50-100 plockmogna (inte övermogna) fina bär med jämna avstånd längs några rader som är utspridda över fältet. Alternativt kan provet tas ut längs en förutbestämd diagonal linje tvärs genom fältet.
- Plocka främst bär som sitter skuggigt och vindskyddat.

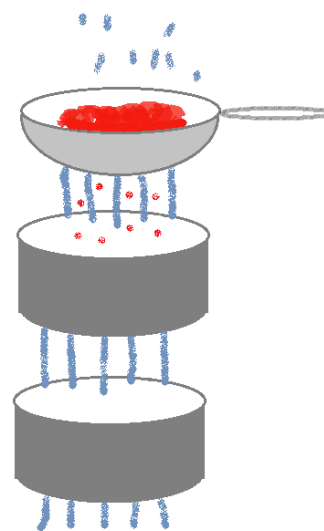
Undersökning med salt

Bären bör stå 2-3 dagar i rumstemperatur innan undersökningen utförs. Genom detta hinner ägg kläckas och larver växa till, vilket gör det mycket lättare att hitta larverna. Förvara bären så att andra flugor inte kan lägga ägg på dem, t.ex. genom att täcka behållaren med fiberduk.

- Gör en ljummenssaltlösning, 15 ml salt per 2,5 dl vatten.
- Mosa eller dra sönder bären försiktigt i ett grunt kärl. Jordgubbar och plommon skärs i större bitar.
- Häll på saltlösning så att det precis täcker bären.

Levande larver kryper fram ur bären. En del flyter till ytan, andra sjunker eller simmar i vätskan. Larverna kan nu räknas för blotta ögat eller med hjälp av förstoringsglas. Efter 40 minuter har de flesta larverna kommit ut. Larverna tas helst upp ur lösningen för att räknas ordentligt.

För att få ut de sista larverna ur bären kan provet sköljas med extra vatten genom en sil som släpper igenom larverna men



Provet med de mosade bären sköljs i flera steg genom allt finmaskigare nät. Slutligen sköljs provet genom en duk där larver och småskräp blir kvar.

inte bären (se bild på föregående sida). Är bären för sönderdelade kan det bli svårt att få med alla larver till den sista silduken.

Undersökning med salt fungerar bäst för mjuka bär. Larverna kan skadas och bli kvar i bären när bären mosas. För noggrannare och säkrare resultat kan metoden kompletteras med att skära isär bären under lupp vid avläsningen. Detta är dock betydligt mer tidskrävande.

Undersökning med frysning

Genom att frysa färska bär utspritt på t.ex. en bricka minst 2 timmar vid -18°C kryper större larver ut ur bären. I försök har antalet upptäckta larver varit ungefär 10-40 % lägre vid frysning jämfört med undersökning med salt. Frysning fungerar inte för större frukter som jordgubbar och plommon.

Undersökning med lupp på släta frukter

För kulturer med släta bär som blåbär, plommon och körsbär kan man undersöka bärens yta under lupp. Noggrant genomförd ger metoden säkra svar på den exakta angreppsgraden. Hittas små hål i skinnet med utstickande vita trådar betyder det att *D. suzukii* lagt ett ägg där (se bild blåbär avsnitt 1.5). Man bör ha stereolupp för att proceduren ska gå någorlunda snabbt att genomföra.

Undersökning av bärens hållbarhet

Skador av *D. suzukii* förkortar produktens hållbarhet. Ett kompletterande sätt att undersöka produktens hållbarhet är att behålla referensprov i kyl minst så länge som man tror det tar innan varan konsumerats. På så vis får man en uppfattning om det är fler rötor än normalt, om bären ser insjunkna ut och dylikt. Den här undersökningen ersätter dock inte larvprov.



Skador utgör inkörsportar för sekundära rötor. T.v Blåbär med skada av *D. suzukii*-larver samt skymtande puppa. Foto: Paul Becher. T.h Hallon som drabbats av sönderfallande delfrukter med sekundära rötor. Foto: Birgitta Svensson

3.0 Åtgärder för att undvika och minimera skada

Lärdomar från andra drabbade länder visar på flera sätt att hantera och minimera de potentiella konsekvenserna av *D. suzukii* i ett integrerat program. Viktiga åtgärder är:

- noggrann hygien och goda skörderutiner
- anpassade odlingsåtgärder och användning av effektiva växtskyddsmedel

3.1 Odlingsplanering

Tidiga kulturer är mindre utsatta för angrepp än sena kulturer. Sortval påverkar mottagligheten för angrepp, eftersom tunnskaliga sorter är mer känsliga för angrepp än tjockskaliga. Fruktköttets fasthet kan till viss del också göra frukten mindre angreppskänslig. För att minska risken att flugan flyger mellan fält med olika mognadstid kan sådana fält placeras med avstånd från varandra.

3.2 Bladgödsling

I ett fältförsök med amerikanska blåbär i USA bladgödslades buskar med kalciumsilikat innan skörd. Bär på behandlade buskar fick halverade angrepp av *D. suzukii* jämfört med bär i obehandlade buskar. Forskarna tror att kalciumsilikatet gjorde fruktskalet svårare för flugan att tränga igenom vid äggläggning. Andra kalciumprodukter hade inte samma effekt. Behandlingen ökade också fruktköttets fasthet.

3.3 Fuktighetsstyrning

D. suzukii lever längre och förökar sig mer vid hög relativ fuktighet. I USA visade ett fältförsök i amerikanska blåbär att flerflugor tenderade att hittas på platser med hög än låg luftfuktighet. Att hålla nere fuktigheten med hjälp av t.ex. glesa bestånd och mypex-väv mellan raderna kan missgynna skadegöraren. Bär som faller ned på mypexväv torkar dessutom ut snabbare än på mark. Att ha marken täckt med vegetation är å andra sidan positivt då det minskar risken för stående vattenpölar som *D. suzukii* kan utnyttja som vattenkälla.

3.4 Nät

Nät kan stänga ute skadegöraren från grödan. Det finns nät som testats specifikt mot *D. suzukii*, t.ex. DS-net ORNATA AIR PLUS 77102 och ProTekNet 80. Näten har en maskvidd om 0,77x1,02 och 0,95 x 0,95 mm respektive.

Nätet måste finnas på plats innan bären börjar mogna. Det krävs en stadig upphängningsanordning eftersom näten väger cirka 80 g/m². Nätet måste sluta tätt mot marken, t.ex. genom nedgrävning. Det ska hållas stängt, förutom under in- och utpassage. Övervakningsfällor bör finnas i nättäckta sektioner.

Ett försök med nättäckta frilandsblåbär i New York, USA gav inga signifikanta effekter på bärstorlek, Brix m.m., däremot kunde skörden påbörjas några dagar tidigare än i onätade bär. I hallontunnlar i Vermont, USA minskade nätning på tunnelns ändar mängden flugor jämfört med öppna tunneländar. Även om inte nätet sluter helt tätt reduceras och försenas angreppen avsevärt.

Möjliga sidoeffekter av nätning är höjd temperatur, höjd fuktighet, sänkt ljusinsläpp och ökat svamptryck. Förutom skydd mot flugan ger nättäckning skydd mot hagel och fåglar.

3.5 Skörd

Genom att öka antalet skördetillfällen per vecka och/eller att skörda vid en tidigare mognadsgrad görs bären mindre känsliga för angrepp. I fältförsök visades att gröna omogna bär av hallon, björnbär och blåbär praktiskt taget inte fick några angrepp. I samma försök fick hallon och björnbär som höll på att mogna och skiftade färg 80 % mindre angrepp än mogna bär. Blåbär som höll på att skifta mellan grönt och blått fick omkring 90 % lägre angrepp än de mogna bären.

Plockarna bör instrueras noga för att undvika att plocka skadade bär. ”[Recognize Fruit Damage from Spotted Wing Drosophila](#)” är en bra bildguide. Den har tagits fram av Oregon State University. Bär med insjunkna fläckar är ett tecken på *D. suzukii*. När hallon lämnar kvar röd fruktsaft på blombotten är det en indikation på *D. suzukii*-larver. Likaså är det en indikation på larver när blåbär som pressas lätt läcker fruktsaft genom små hål i skalet.

Bären bör som alltid kylas så snabbt som möjligt efter plockning. Bär som inte kan säljas p.g.a. missformning eller skada ska ändå plockas av och förstöras, vilket beskrivs i nästa avsnitt.



Körsbär med nät mot *D. suzukii*. Foto: Howitec



Drosophila suzukii kan lägga ägg även i inte helt mogna bär. Omogna bär får dock betydligt lägre angrepp. Foto: Thilda Håkansson

3.6 Hygien och avfall

Noggrann hygien på hela odlingsfastigheten är en mycket viktig åtgärd för att begränsa spridning av *Drosophila suzukii*.

Hygien

Det är viktigt att förstöra:

- osäljbara bär
- avfallna bär, med mypex-väv på marken kan avfallna bär lätt sopas upp.
- andra skadade produkter som t.ex. äpple och päron som kan finnas i anslutning till odlingen

Bär som hamnar på marken är attraktiva ägglägningsplatser och bör därför tas bort. Om det är varmt och bären inte helt torkar ut kan flugan föröka sig även på dessa bär. Detta kan vara början på en ond cirkel med mer angrepp på bären i busken. I amerikanska försök visades att när det fanns få mogna blåbär lade flugan i större utsträckning ägg i de bär som låg kvar på marken.

Den aktuella rekommendationen är att, förutom bären som skördas och säljs, ta bort och förstöra allting som *D. suzukii* kan föröka sig på. Till exempel bör hösthallonens skott avlägsnas omedelbart efter avslutad skörd, och jordgubbsfält som skördats färdigt bör blasthuggas eller röjas så tidigt som möjligt.

Det kan vara lämpligt att ta bort värdväxter i direkt anslutning till odlingen, t.ex. vilda björnbär och fläderbuskar i läheckar eller skogsbyn. Sådana plantor har i försök visats bidra väsentligt till *D. suzukiis* uppförökning.

Bär som ligger på marken kan man krossa med skorna för att bären ska torka ut snabbare och inte bli en uppförökningsplats för larver. Detta är dock ingen hygienåtgärd. Risken finns att dofterna blir kvar och lockar in/håller kvar flugan i odlingen. Det bästa alternativet är att ta bort bären helt.



Angripna frukter på öppna komposter eller på marken får inte förekomma eftersom flugorna där snabbt kan föröka sig, hitta föda och övervintra. Foto: Malin Nyrén

Avfall

Det finns flera effektiva alternativ som odlare kan överväga för att ta hand om bäravfall:

- Syrefri miljö/Rötning
- Infrysning
- Kokning

I flera länder används tunnor med lock. Tunnorna fylls med avfall upp till ca 10 cm från kanten och får sedan stå med lock i minst 48 timmar. Är temperaturen lägre än 14°C behövs längre tid för att larverna ska dö av syrebrist. Innehållet sprids ut på öppen jord på väl tilltaget avstånd från odlingen. Eftersom resterna lockar skadegöraren bör allt myllas ner omgående.



Under tiden som tunnorna succesivt fylls på ska locken hållas stängda. Foto: Agroscope

I Sverige har odlare under 2016 valt att låta plockarna lägga osäljbara bär i dubbla plastpåsar, som sedan knutits om och slängts. Med detta finns risk att flugan kommer ut från hål i plastpåsar. För att metoden ska fungera måste man vara mycket noggrann med plastkvalitet, att luften tas ur påsar, och att de tillsluts ordentligt. Att använda tunnor är en säkrare metod.

3.7 Massfångst

Om metoden

Massfångst är en metod som innebär att man hänger ut många fällor för att försöka fånga så mångaflugor som möjligt. Metoden kan ha potential att minska eller fördröja angrepp av *D. suzukii*.

Erfarenheterna är begränsade och det är en kostsam metod med mycket osäker effekt. I Schweiz finns odlare som använder metoden, men i övrigt tycks massfångst vara ovanligt. En anledning till att det är svårt att få kontroll med hjälp av massfångstmetoden kan vara att den lockande doften från bären konkurrerar med den från fällorna.

Risken med massfångst är att fällorna kan lockaflugor från omgivande vegetation in i fälten. Amerikanska försök i blåbär visade att andelen angripna frukter ökade med 5,5 % inom 5,5 meter från fällor placerade inom kulturen.



Dofterna från bären konkurrerar med dofterna från fällan. En av orsakerna till bristande effekt av massfångst? Foto: Sanja Manduric

Utförande

När *D. suzukii* hittas i fällor för första gången kan massfångst vara en bekämpningsåtgärd för att minska skadorna. Massfångst måste kombineras med hygienåtgärder. I Schweiz avrådes från massfångst med Riga-fällor i fält med mogna körsbär och plommon p.g.a. otillräcklig effekt.

Om kommersiella fällor används bör leverantörens rekommendationer användas, men huvudprincipen är:

Steg 1: Några veckor innan mognad alternativt tidigare på säsongen kan man placera fällor runt om fältet. Fällor var 10e till var 50e meter har föreslagits. Dessa fällor får gärna hänga i närbelägna buskar, träd och dylikt. Med fällor får man reda på om flugan finns där, samt en indikation på hur många de är, och eventuellt kan fällorna hjälpa till att minska ned populationstillväxten.

Steg 2: När bären börjar skifta färg placeras fällor varannan till var tredje meter runt om hela fältet. Fällorna ska helst hänga strax utanför buskarna. Övervakningsfällor bör samtidigt hängas i mitten av fältet.

Vid stora angrepp har man i Schweiz, förutom ovanstående, hängt in fällor för massfångst i odlingen med 2-3 meters avstånd, främst i tunnel. Effekten är ännu bristfälligt dokumenterad, men undersöks i försök.

3.8 Växtskyddsmedel

I regel har växtskyddsmedel mot *D. suzukii* effekt mot de vuxna flugorna, medan ägg och larver är skyddade på insidan av bäret. Det är väldigt få kemiska växtskyddsmedel som kan användas mot *suzukii*-flugan. För att ett växtskyddsmedel ska passa för användning mot *D. suzukii* krävs att preparatet kan användas många gånger per säsong, har kort karenstid, bryts ned snabbt och är skonsamt mot nyttoorganismer.

Spinosad är ett växtskyddsmedel som kan användas mot *D. suzukii*, men det finns för närvarande ingen registrering i Sverige utan användning har hittills skett på dispens. Effekt av bekämpning efter skörd med lämpligt växtskyddsmedel bör undersökas närmare.

Om spinosad

Spinosad (den aktiva substansen i t.ex. Conserve SC) är i första hand giftigt genom att det äts av insekten, och i andra hand genom kontaktverkan. Spinosad påverkar nervsystemet så att insekter dör ca 24 timmar efter exponering. Spinosad kan också ge effekt på t.ex. livslängd, födointag och reproduktion.

Medlet har i flera studier visats ha låg toxicitet för de flesta nyttodjur men parasitsteklar och unga blomflugelarver är mycket känsliga. Att bli av med dessa i odlingen kan ge sämre kontroll av löss. Rovkvalster kan påverkas negativt av behandling. Enligt produktens etikett, som gäller användningen i prydnadsväxter och grönsaker i växthus, kan nya rovkvalster sättas ut dagen efter behandling. Enligt leverantörer av rovkvalster bör man vänta längre än så, ca en vecka, beroende på art. Humlor och bin bör skyddas från direkt kontakt med sprutvätskan.

Tidpunkt för applicering

Labbstudier har visat att honflugor sommartid är som mest aktiva vid skymning och gryning. På hösten när dagen är kort och temperaturen låg är flygorna mest aktiva mitt på dagen när temperaturen brukar vara högst. Inledande försök på blåbär i USA visade ingen skillnad i effekt beroende på behandlingstidpunkt under dagen.

Ny metod under utveckling

SPLAT (Specialized Pheromone and Lure Application Technology) är en bekämpningsmetod som är under utveckling. Den har hittills blivit prövad i USA och Sverige. SPLAT går ut på att bärarmaterial, ett attraktionsämne och växtskyddsmedlet spinosad blandas ihop. Meningen är att *D. suzukii* ska suga på blandningen, få i sig spinosad, och dö som följd av detta. Ett inledande försök med SPLAT i Sverige gav minskade angrepp i behandlade hallon. Effekten var dock inte signifikant.



Blandningen som används i SPLAT appliceras i en sträng på bladverket. Foto: Joelle Lechelt

Naturliga fiender

Inledande undersökningar har visat att naturligt förekommande nyttodjur som guldögonsländelarver, näbbstinkflyet *Orius* sp. och den vanliga tvestjärten konsumerar olika livsstadier av *D. suzukii*. Hur stor deras påverkan är under fältförhållanden är ännu inte utforskat. Det finns också undersökningar som visat att entomopatogena svampar och nematoder kan bidra till kontroll av *D. suzukii*.

I sitt ursprungsland Japan, har *D. suzukii* samhörande parasiter. Dessa har inte påträffats i Europa ännu. Två parasitsteklar har påträffats i Europa *Pachycrepoides vindemmiae* och *Trichopria cf drosophilae*. Mer forskning behövs angående predatorer, parasitoider och patogener innan det kan tillämpas biologisk kontroll mot *D. suzukii*.

Övrigt

Det finns undersökningar om huruvida bland annat kaolin, kalciumoxid och svavel kan minska angrepp från flygan. Resultaten är tvetydiga för kaolin och få för kalciumoxid och svavel. Framtida studier kan komma att visa om preparaten har tillräckligt bra effekt under fältförhållanden. I dagsläget är inte något av dessa preparat heller tillåtna att använda för insektsbekämpning.

4.0 Information

Byt gärna information om fällfångster och skador med närliggande odlingar. På så sätt ges en bättre överblick över *D. suzukii*s aktivitet i området. Mer information om *D. suzukii* finns på sidan www.drosophila-suzukii.se samt på www.jordbruksverket.se.

5.0 Litteratur och länkar

Litteratur

- Agroscope (2015). *Drosophila suzukii*: Bilanz des Jahres 2014. *Swiss Berry Note* 11, nr. 57.
- Agroscope (2016). Bekämpungsstrategie gegen *Drosophila suzukii* in Steinobstkulturen. *Agroscope Merkblatt* nr. 36.
- Agroscope (2015). *Drosophila suzukii*, Strategie 2015 für die Beerenkulturen. *Agroscope Merkblatt* nr. 20
- Agroscope (2015). Bekämpungsstrategie gegen *D. suzukii* im Feldobstbau. *Agroscope Merkblatt* nr. 37.
- Baroffio C.A., Fischer S., Kehrli P., Kuske S., Linder C., Richoz P. (u.å.). *Drosophila suzukii*, 3 years experience in Switzerland.
<http://www.agroscope.admin.ch/publikationen/einzelpublikation/index.html?lang=en&aid=33434&pid=33444> (Presentation)
- Carroll J (2014). 2014 –Spotted Wing Drosophila (SWD) monitoring traps. Ithaca: Cornell University
- Cha H.D., Hesler S.P., Cowles R.S., Vogt H., Loeb G.M., Landolt P.J. (2013). Comparison of a synthetic lure and standard fermented baits for trapping *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae). *Environmental Entomology*, 42: 1052-1060.
- Cisneros J., Goulson D., Derwent L.C., Penagos D.I., Hernández O., Williams T. (2002). Toxic effects of spinosad on predatory insects. *Biological Control*, 23:156-163.
- Cormier D., Veilleux J., Firlej A. (2015). Exclusion net to control spotted wing *Drosophila* in blueberry fields. *IOBC-WPRS Bulletin*, 109: 181-184.
- Cowles R. S., Rodriguez-Saona C., Holdcraft R., Loeb G.M., Elsensohn J.E., Hesler S.P. (2015). Sucrose improves insecticide activity against *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae). *Journal of Economic Entomology*, 108: 640-653.
- Cuthbertson A.G.S., Audsley N. (2016). Further screening of entomopathogenic fungi and nematodes as control agents for *Drosophila suzukii*. *Insects*, 7,24:2-9.
- Englert C., Herz A. (n.d.) Native predators and parasitoids for biological regulation of *Drosophila suzukii* in Germany. Julius-Kühn Institut: Short communications
- Hulsegge A. (u. å.) *Drosophila suzukii* in Zachtfruit. (Presentation, opublicerad)
- Hamby K.A., Kwok R.S., Zalom F.G., Chiu J.C. (2013). Integrating circadian activity and gene expression profiles to predict chronotoxicity of *Drosophila suzukii* response to insecticides. *PLoS ONE*, 8(7): e68472.
- Hampton E., Koski C., Barsoian O., Faubert H., Cowles R.S., Alm S.R. (2014). Use of early ripening cultivars to avoid infestation and mass trapping to manage *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) in *Vaccinium corymbosum* (Ericales:Ericaceae). *Journal of Economic Entomology*, 107: 1849-1857.
- Haye T., Girod P., Cuthbertson G.S., Wang X.G., Daane K.M., Hoelmer K.A., Baroffio C., Zhang J.P., Desneux N. (2016). Current SWD IPM tactics and their practical implementation in fruit crops across different regions of the world. *Journal of Pest Science*.

- Grassi A., Gottardello A., Ganarin G., Conci S., Franchini S., Miorello P., Zucchi P., Stacconi V.R., Pantezzi T. (2016). Biology, behavior and control of *Drosophila suzukii* in Trentino region, Northern Italy. <http://www.softfruitconference.com/wp-content/uploads/2015/08/3-Alberto-Grassi.pdf> (Presentation)
- Jentsch P. (u.å.) Post harvest study: Control of SWD after harvest. <https://blogs.cornell.edu/jentsch/files/2013/11/Post-Harvest-Study.-Control-of-SWD-After-Harvest-qkbmez.pdf> (Presentation)
- Klick J., Yang W.Q., Walton V.M., Dalton D.T., Hagler J.R., Dreves A.J., Lee J.C., Bruck D.J. (2016). Distribution and activity of *Drosophila suzukii* in cultivated raspberry and surrounding vegetation. *Journal of Applied Entomology*, 140: 37-46.
- Lee J.C., Dalton D.T., Swoboda-Bhattarai K.A., Bruck D.J., Burrack H.J., Strik B.C., Woltz J.M., Walton V.M. (2016). Characterization and manipulation of fruit susceptibility to *Drosophila suzukii*. *Journal of Pest Science*, 89:771-780.
- Loeb G., Hesler S., Elsensohn J., Sial A. (2014) Assessment of lures for monitoring adult SWD. *New York Berry News*, vol 12, nr 9.
- Pullano G. (2016). Learning curve steep for controlling spread of SWD. <http://fruitgrowersnews.com/article/learning-curve-steep-controlling-swd/> Publicerad 2016-12-05.
- Pérez-Guerro S., Molina J.M. (2016) Laboratory approach to the use of Sulphur and kaolin as preventative control against *Drosophila suzukii*. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 14(2):1-4
- Rahman T., Spafford H., Broughton A. (2012). Use of spinosad and predatory mites for the management of *Frankliniella occidentalis* in low tunnel-grown strawberry. *Entomologica Experimentalis et Applicata*, 142: 258-270.
- Rogers M. A., Burkness E.C., Hutchinson W.D. (2015). Evaluation of high tunnels for management of *Drosophila suzukii* in fall-bearing red raspberries: Potential for reducing insecticide use. *Journal of Pest Science*.
- Schattman R.E., Izzo V., Chen Y.H. (2015). Exclusion netting for managing spotted wing drosophila on berry farms in the Northeastern United States. *Agroecology and Rural Livelihoods Group Research Brief*, nr 3. Burlington: Vermont
- Tochen S., Dalton D.T., Wiman N., Hamm C., Shearer P.W., Walton V.M. (2014). Temperature-related development and population parameters for *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) on cherry and blueberry. *Environmental Entomology*, 42: 501-510.
- Tochen S., Woltz J.M., Dalton D.T., Lee J.C., Wiman N.G., Walton V.M. (2015). Humidity affects populations of *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) in blueberry. *Journal of Applied Entomology*, 1
- Tochen S., Walton V., Lee J.C. (2016). Impact of floral feeding on adult *Drosophila suzukii* survival and nutrient status. *Journal of Pest Science*, 89:793-802.
- Williams T., Valle J., Viñuela E. (2003). Is the naturally derived insecticide spinosad® compatible with insect natural enemies?. *Biocontrol Science and Technology*, 13:5, 459-475.
- Woltz et al. opublicerad I: Hamby K.A., Bellamy D.E., Chiu J.C., Lee J.L., Walton V.M., Wiman N.G., York R.M., Biondi A. (2016). Biotic and abiotic factors impacting development, behavior, phenology, and reproductive biology of *Drosophila suzukii*. *Journal of Pest Science*, 69: 605–619.

Rekommenderade länkar

Allmän information från Jordbruksverket

<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/odling/vaxtskydd/friland/drosophilasuzukiifruktadfruktfluga.4.37e9ac46144f41921cd2a950.html>

Bred information med bra bilder

<http://www2.gov.bc.ca/gov/content/industry/agriculture-seafood/animals-and-crops/plant-health/insects-and-plant-diseases/tree-fruits/spotted-wing-drosophila>

IPM-Plan för jordgubbar i USA

<http://whatcom.wsu.edu/ipm/swd/documents/FINAL-SWD-Strawberry-Management-Plan-5-26-2011AJD.pdf>

Identifiering

<https://www.youtube.com/watch?v=LAmuAduGSAQ>

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/epp.12059/epdf>

Övervakning och bärprover

<http://horticulture.ahdb.org.uk/swd-monitoring-and-spotting-pest#overlay-context=swd>

Risk- och åtgärdsanalys

Risk- och åtgärdsanalysen är ett komplement till guiden. På ett konkret sätt går den igenom risker och möjliga åtgärder för att skydda odlingarna.

Varje odling har olika förutsättningar –anpassa åtgärderna efter vad som fungerar hos dig.

Analysen har utformats i samarbete med odlare. Med materialet kan man själv, eller i diskussion mellan odlare och rådgivare, gå igenom odlingsföretagets strategi mot *D. suzukii*. Att gå igenom materialet blir samtidigt en välstrukturerad utbildning i ämnet.

I risk- och åtgärdsanalysen används oftast benämningen bär när det syftas på produkter i anslutning till angrepp av *D. suzukii*. Informationen gäller också för körsbär, plommon och vindruvor.



Instruktion

Läs publikationen "Guide till fruktflugan *Drosophila suzukii*" innan du gör riskanalysen. Följ instruktionerna i respektive tabell.

Steg I: Överblick över riskgrödor som odlas. Kryssa i den period då det finns mogna bär eller frukter.																
Riskgröda	April		Maj		Juni		Juli		Augusti		September		Oktober		November	
Jordgubbar																
Hallon																
Körsbär																
Blåbär																
Björnbär																
Vinbär																
Krusbär																
Plommon																
Vin																

Läs mer om olika värdväxters mottaglighet i guideavsnittet "[1.3 Värdväxter](#)", och flugans aktivitet under säsongen i avsnitt "[1.4 Livscykel](#)".

Steg II: Riskfaktorer som rör värdväxter inom och utom odlingen

Verksamhet	Sätt kryss om riskfaktorn finns i din odling	Läs mer i guide-avsnittet	Förslag till åtgärd	Åtgärd som ska vidtas
Riskgrödor-värdväxter odlas i företaget		1.3 Värdväxter 1.4 Livscykel 3.1 Odlingsplanering	-Överväg att tidigarelägga kulturomgångar -Placera fält med olika mognadstid på avstånd från varandra -Välj om möjligt sorter med tjockare fruktskal och fastare fruktkött (gäller främst körsbär och plommon)	
Andra värdväxter finns inom eller i anslutning till odlingen. T.ex. fruktträd, prydnadsbuskar, vilda växter.		1.3 Värdväxter 4.0 Information	-Röj om möjligt. -Undersök om närliggande odlare vidtar åtgärder för att minska spridningen och etablera informationsutbyte om ev. skador och fångster.	
Skördehantering				
Bären skördas fullmogna		3.5 Skörd	Plocka bär i en tidigare mognadsgrad	
Långa skördeintervall		3.5 Skörd	Skörda oftare	
Ingen eller begränsad kylning av bären		3.5 Skörd	Kyl bären snabbt efter plock	
Bären lagras flera dagar på gården		1.4 Livscykel	Arbeta för snabbare distributionskedja	
Osäljbara bär lämnas kvar i odlingen		3.6 Hygien och avfall	-Plocka bär från plantan/marken och förstör dem ordentligt. -På vissa kulturer kan höstbeskrning tidigareläggas för att få bort grenar med de sista bären.	

Steg III: Riskfaktorer i den vuxna flugans miljö

Fuktighet och utestängning	Sätt kryss om riskfaktorn finns i din odling	Läs mer i guide-avsnittet	Förslag till åtgärd	Åtgärd som ska vidtas
Det finns fritt vatten med pölar, bevattningsläckage, dagg och dylikt		3.3 Fuktighetsstyrning	-Ta bort stående vatten där det är möjligt. Att använda växande gröda mellan raderna kan hjälpa till med detta. - Överväg att byta från t.ex. rampbevattning till droppbevattning	
Grödan är tätvuxen och ger en fuktig miljö		3.3 Fuktighetsstyrning	Överväg att göra grödan glesare.	
Nät används inte		3.4 Nät	Följ försöksresultat och överväg att testa nätning i utsatt odling.	
Övervintring				
Det finns komposthögar som är varma vintertid		3.6 –Hygien 1.4 Livscykel	Överväg att gräva ned komposten på hösten. Större mängder ris kan kanske eldas upp.	
Landskapet erbjuder skyddade övervintringsplatser, t.ex. skog med lövresten eller många uppvärmda byggnader		1.4 Livscykel	Var extra riskmedveten när du bestämmer åtgärder att använda mot flugan	

Steg IV: Riskfaktorer som rör övervakning och informationsinhämtning

Vuxnaflugor, larver och ägg	Sätt kryss om riskfaktorn finns i din odling	Läs mer i guide-avsnittet	Förslag till åtgärd	Åtgärd som ska vidtas
Ingen övervakning		2.1 Övervakning av vuxnaflugor	Använd fällor för att övervaka flugan	
Kontroll av bären förekommer inte		2.2 Övervakning av skadade bär och larver	Undersök frukten med lämplig metod.	
Kontroll av bärens hållbarhet förekommer inte		2.2 Övervakning av skadade bär och larver	Spara referensprov och undersök hur de ser ut vid den tid då de bör ha konsumerats av kunden.	
Informationsinhämtning				
Information om flugans framfart inhämtas inte kontinuerligt		4.0 Informationsinhämtning	-Följ utvecklingen på t.ex. www.drosophila.suzukii.se eller www.jordbruksverket.se	

Korta fakta

Om flugan

- Kommer från Sydost-Asien
- Finns i södra Sverige (2016)
- Läger ägg i mognande bär
- Skadade bär blir snabbt osäljbara
- Övervintrar på skyddade platser

Hitta och övervaka

- Fällor i omgivningarna före skörd
- Fällor i odlingen under skörd
- Kontrollera larvförekomst i bären

Förhindra skador

- Plocka tidigt och ofta
- Snabb kylning av bären
- Ta hand om och förstör allt avfall
- Kemisk bekämpning
- Nättäckning

