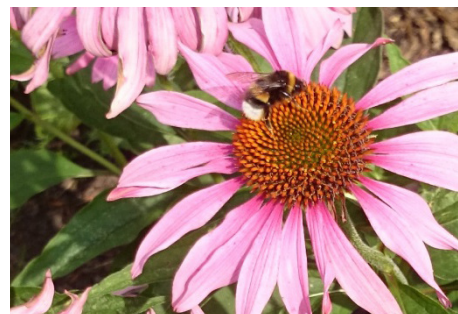
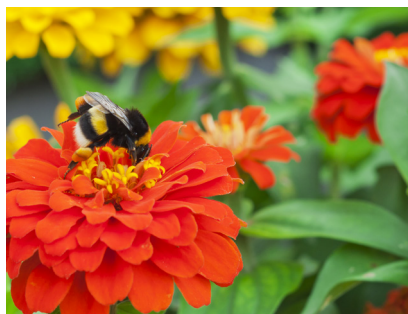




Samverkan kring pollinatörer och ekosystemtjänster

Delrapport 3

Minskad användning av bekämpnings- medel med särskild fokus på pollinatörer

Lonaprojekt, Malmö stad 2012-2015

Rapporten framtagen som del i projektet Samverkan kring pollinatörer och ekosystemtjänster, med stöd av LONA – Lokala Naturvårdssatsningen



Samverkan kring pollinatörer och ekosystemtjänster

Delprojekt 3

Minskad användning av bekämpningsmedel med särskild fokus på pollinatörer

Innehåll

1	Inledning	2
2	Kemiska bekämpningsmedel och hotbilden för pollinerande insekter	3
3	Biologisk mångfald och ekosystemtjänster	5
4	Användning av bekämpningsmedel	7
5	Påverkan på pollinatörer	9
6	Åtgärder för minskad påverkan	14
6.1	Beslut om minskad användning – tidiga exempel	14
6.2	Aktuellt exempel: neonikotinoider	14
6.3	Lagstiftning och miljömål	14
6.4	Ekologisk odling	16
6.5	Ekologisk biodling	16
6.6	Biologisk bekämpning	17
6.7	Skyddszoner utan besprutning	18
6.8	Parker, gator och torg	18
6.9	Golfbanor	18
6.10	Kyrkogårdar	20
6.11	Koloniträdgårdar	20
6.12	Villaträdgårdar	21
6.13	Stadsodling	22
6.14	Kommunala riktlinjer	22
6.15	Kommunernas handläggning av anmälningsärenden	22
6.16	Övrigt	23
	<i>Referenser</i>	24

Text Miljöförvaltningen: kontaktperson Lars Nerpin
Framsidefoton: Colourbox, fotot till höger Lars Nerpin.
Foton: sid 2, 22, Lars Nerpin, sid 4, 8, 18, 21 Colourbox

1. INLEDNING

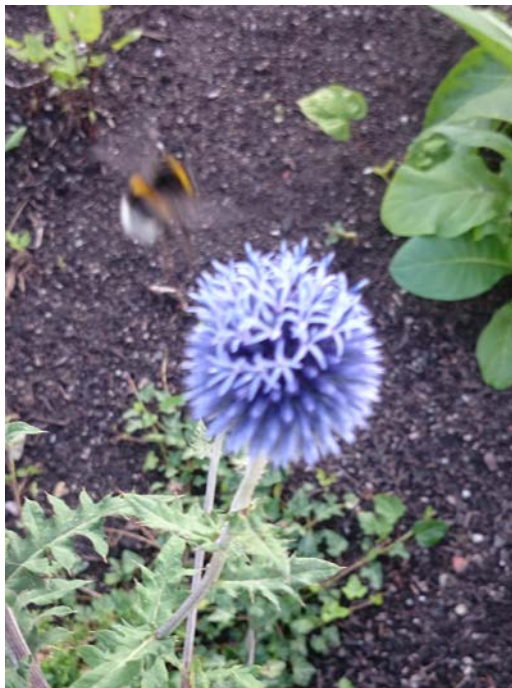
Föreliggande rapport framtagen inom LONA-projektet ”Samverkan kring pollinatörer och ekosystemtjänster” i Malmö har som syfte att belysa möjligheter till minskad negativ påverkan av kemiska bekämpningsmedel på pollinerande insekter.

Rapporten bygger på en litteraturgenomgång där de främsta källorna är den europeiska livsmedelsmyndigheten EFSA, Jordbruksverket, Kemikalieinspektionen samt vetenskaplig litteratur inom området. Intresseföreningar och ideella föreningar har även kontaktats.

Under senare år har omfattande miljöhot påvisats för många arter av pollinerande insekter. Under år 2006 och några av de följande åren inträffade massdöd av tambin i många länder. Också vilda pollinerarna såsom humlor, solitära bin, blomflugor och fjärilar är i många fall på tillbakagång, med många rödlistade arter. En växande oro finns för effekter för såväl viktiga ekosystemtjänster som för biologisk mångfald.

Ett stort antal faktorer hör till problembilden, bland annat brukar de storskaliga driftsformerna i de areella näringarna, parasiter och klimatförändringar omnämnas som bidragande hot för pollinerande insekter. Föreliggande text syftar främst till att diskutera de effekter som är knutna till användningen av kemiska bekämpningsmedel, samt att peka på några möjligheter att minska dessa effekter.

I det följande sammanfattas först den hotbild som föreligger mot pollinerande insekter. Därefter beskrivs de pollinerande insekternas roll för biologisk mångfald och för ekosystemtjänster. Sedan görs en genomgång av användningen av bekämpningsmedel i Sverige. Vidare beskrivs hur bekämpningsmedel påverkar pollinerande insekter: kontaktvägar, toxicitet samt testmetoder med mera. Slutligen beskrivs olika sätt att minska påverkan såsom genom lagstiftning, ekologisk växtodling, ekologisk biodling, biologisk bekämpning samt åtgärder inom parkskötsel, koloniträdgårdar, golfbanor, kyrkogårdar, villaträdgårdar med mera.



2. KEMISKA BEKÄMPNINGSMEDEL OCH HOTBILDEN FÖR POLLINERANDE INSEKTER

Under det senaste årtiondet har representanter för myndigheter, forskning och näringsliv börjat uttrycka farhågor för en pollineringskris. Forskning har visat att det under efterkrigstiden skett globala nedgångar i artrikedom och antal av vilda pollinatörer såsom humlor, solitära bin, fjärilar och blomflugor. Också växtarter som är beroende av insektpollinering har minskat i antal. Detta tillsammans med rapporter om massdöd av honungsbin under några år har gett näring till en oro för en omfattande pollineringskris. Minskade skördar alternativt kostsamma kompensationsåtgärder hör till problembilden. De senaste åren har rapporteringen om överlevnad hos tambin antytt en förbättrad situation för dessa, men den vetenskapliga diskussionen om hotbilden för pollinerande insekter fortsätter.

Användning av kemiska bekämpningsmedel har pekats ut som en bland flera bidragande orsaker till nedgången. Såväl de pollinerande insekterna som deras födoresurser påverkas. Det är emellertid svårt att skilja ut hur mycket olika påverkande faktorer bidrar, då de ofta förekommer samtidigt och samspelar med varandra. Den kanske viktigaste faktorn bakom nedgången är att ändrad markanvändning och fragmentering av det brukade landskapet under efterkrigstiden lett till att andelen naturliga biotoper med lämpliga livsmiljöer minskat. Även faktorer som klimatförändringar och förekomsten av invasiva arter kan ha betydelse. Den i vissa länder stora nedgången för honungsbin har i hög utsträckning tillskrivits kvalster och parasiter. Även här anses dock bekämpningsmedel kunna vara en bidragande faktor.

Användningen av kemiska bekämpningsmedel leder till minskad biologisk mångfald i odlingslandskapet. Pollinerande insekter påverkas direkt av insekticider och de växter de är beroende av av herbicider. Bekämpningsmedlen sprids efter användning vidare i ekosystemen via vatten, jord och luft och påverkar genom näringskedjorna. De får därigenom effekter långt efter spridningen och på stora avstånd från de platser där de använts. De farligaste preparaten har bytts ut till sådana som bryts ner lättare, men även dessa kan orsaka allvarliga förändringar i miljön.

Vinterförluster av bin har registrerats inom biodling under lång tid medan syndromet Colony Collapse Disorder väckte internationell uppmärksamhet först 2006. Hösten detta år drabbades många amerikanska biodlare av dramatiska förluster av bin med delvis nya symtom. Från att från början först ha blivit känt i Nordamerika och Kanada kom sedan även rapporter om liknande svårigheter i Kina, Brasilien, Israel, Storbritannien, Holland, Österrike och Danmark. Vinterförluster i USA brukar ligga kring 10-20 procent, under vintrarna 2006/7-2008/9 steg de till ca 30 procent. Den forskning som initierats för att utreda orsakerna har pekat på ett stort antal möjliga och delvis samverkande faktorer såsom varroakvalster samt virussjukdomar associerade till detta kvalster, andra virussjukdomar, parasiten *Nosema cecae*, bekämpningsmedel såsom neonikotinoider och bekämpningsmedel mot varroakvalster samt användning av antibiotika. Även brister i biskötsel, brist på pollen och nektar, stress, klimatförändringar och dieselavgaser har nämnts i litteraturen.

Antalet rapporterade fall av biförgiftningar i Sverige där samhällen dött har minskat kraftigt de senaste decennierna, från 100-200 per år under 1970-talet till cirka 20 fall per år under 2000-talet. Kvaliteten på statistiken är dock låg enligt Jordbruksverket. I Danmark där kontrollen anses vara bättre har en nedgång också noterats och man anser här att en bidragande orsak varit att de organiska fosformedlen på 1980-talet ersattes av syntetiska pyretroider (1).

EFSA (European Food Safety Authority) har år 2012 avsatt 3,3 miljoner euro för att stödja medlemslänarnas övervakning av bin som en del i strategin för att hantera problemet och för att förstå orsakerna till förluster av bin. Det finns en brist på data på medlemsstatsnivå och brist på jämförbara data på EU-nivå.

I diskussionen om påverkan av bekämpningsmedel på bin har särskilt neonikotinoiderna varit i fokus. EU-kommissionen beslutade i maj år 2013 att neonikotinoiderna klotianidin, tiametoxam och imidakloprid ska

begränsas. Detta innebär att växtskyddsmedel med dessa ämnen bara får användas yrkesmässigt. Med några undantag får medlen i fortsättningen inte användas i grödor som är lockande för bin (2).

Forskare från Lunds universitet och Sveriges lantbruksuniversitet har i samarbete med Jordbruksverket undersökt hur neonicotinoiden klotianidin påverkar tama och vilda bin i Sverige. Forskningsresultaten visar att växtskyddsmedlet påverkar vilda bin (humlor och solitärbin) negativt. Det är allvarligt eftersom också vilda bin är viktiga för pollineringen av grödor. De är också viktiga för biologisk mångfald.



3. BIOLOGISK MÅNGFALD OCH EKOSYSTEMTJÄNSTER

Med ekosystemtjänster avses förenklat de funktioner hos ekosystem som gynnar människan eller med andra ord de tjänster vi får mer eller mindre gratis av naturen. De värden som uppstår genom tama och vilda pollinatörers arbete är exempel på detta.

Insekter är den grupp som dominerar som pollinerare. Viktigast av alla är olika arter av bin och hit hör tambin, solitära bin och även humlor. Också blomflugor, fjärilar och skalbaggar pollinerar i viss mån växter. Utanför Sverige, i sydligare länder, kan även andra grupper av djur som fåglar och fladdermöss pollinera växter. Många pollinerande insekter är utsatta för hot. Av de solitära bina är i Sverige 84 av 287 arter rödlistade och även bland humlor och fjärilar finns många hotade arter.

Den nytta och det ekonomiska värde som pollinatörer tillhandahåller mänskligheten har uttryckts och beräknats på olika sätt i olika sammanhang. Det totala globala ekonomiska värdet av insekters pollinering har år 2009 uppskattats till 153 miljarder euros, motsvarande 9,5 procent av värdet av totala jordbruksproduktionen. Tre typer av grödor var härvid särskilt viktiga nämligen frukt, grönsaker och oljeväxter, därefter kom stimulantia, nötter och kryddor. Värdet per ton för de grödor som var beroende av insektspollinering var mycket högre än för de grödor som inte var det.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) har uppskattat att av 100 grödor som ger 90 procent av maten globalt så är 71 pollinerade av bin. Pollinatörernas arbete påverkar ekosystem, ländernas ekonomier, samt världsmarknadspiset på livsmedel (3).

Bin och andra pollinerare är av största betydelse både vad gäller biodiversitet och pollinering av grödor. Jordbruksverket har pekat på undersökningar som visar att mer än tre fjärdedelar av alla omkring 250 000 kända vilda och odlade angiosperma växtarter är beroende av att insekter överför pollen mellan blommor. Det evolutionära sambandet mellan pollinerande insekter och deras värdväxter är ofta starkt. En tillbakagång för pollinerande insekter kan därför utlösa nedgångar för ekosystem mer generellt (1).

Tambin bidrar även till mänsklig valfärd och välmående genom att tillhandahålla honung och andra varor som efterfrågas för olika ändamål såsom pollen, vax, propolis och drottninggelé.

Åtgärdsprogram finns på europeisk och nationell nivå. STEP (Status och trender hos Europeiska pollinatörer) är ett europeiskt forskningsprojekt som arbetar med att bevara pollinerande insekter och de pollineringsstjänster som de bidrar med. Jordbruksverket har flera projekt med intentionen att förbättra situationen för pollinatörer, bland annat ett som syftar till att ta fram ett standardiserat sätt att samla in uppgifter om förluster av bisamhällen. Det gör att man kan uppskatta hur utbredd dödligheten hos bin är och hur man skulle kunna förebygga den. Ett annat projekt syftar till att ta fram beredskapsplaner mot exotiska skadegörare och undersöka om fältmässig användning av neonicotinoider är ett hot mot svenska honungsbin och humlor.

I Europa deltar 19 länder i ett indikatorsamarbete kring fjärilar, the European Grassland Butterfly Indicator. Tyvärr har en rapport för åren 1990-2011 visat på en betydande nedgång, nära 50 procent.

Ekosystemtjänster, svenska förhållanden

Antal bisamhällen i Sverige uppgick enligt uppgifter från Jordbruksverket 2009 till cirka 130 000 – 150 000 st. Värdet av den svenska honungsproduktionen var 117-135 miljoner kronor. Värdet av binas pollinering inom jordbruket beräknades av verket 2011 vara 260-466 miljoner kronor. Viktigast i sammanhanget är oljeväxter, bönor och klöreväxter, frukt, bär och gurka. Härtill kommer värdet av pollinering av lingon och blåbär och den vilda floran som är mycket svår att uppskatta, liksom värdet i hemträdgårdar m.m.

Skörden av svensk honung uppgår till ca 3 600 ton per år, importen till ca 2 600 ton. Honungsproduktionen kan vara ungefär 30 kg per samhälle, mer i t.ex. södra Sverige än i norra. Kilopriset kan vara 30 kr/kg men varierar mellan kanske 25-80 kr (1,4).

4. ANVÄNDNING AV BEKÄMPNINGSMEDEL

Under år 2012 såldes i Sverige cirka 8 555 ton kemiska bekämpningsmedel, räknat som verksamt ämne. Övervägande delen, eller knappt 71 procent, gick till industrin, i första hand för tryck- och vakuumimpregnering av virke. Andelen som såldes till jordbruket var drygt 20 procent, andelen till hushållen var ca 7,9 procent, andelen till frukt- och trädgårdsodling ca 0,9 procent och till skogsbruk ca 0,2 procent (5).

Med hänsyn till typ av medel var 61,7 procent av den försålda mängden år 2012 tryck- och vacuumimpregneringsmedel, 24,7 procent ogräsmedel, 7,8 procent slembekämpningsmedel, 2,5 procent svampmedel, 1,7 procent antifoulingmedel, 0,2 procent avskräckningsmedel samt 0,9 procent övriga medel.

Antal produkter som tillhörde behörighetsklass 1 uppgick till 55 st, antal produkter som tillhörde behörighetsklass 2 uppgick till 373 st och 198 st tillhörde behörighetsklass 3.

Inom jordbruket är det i Sverige ogräsmedlen som dominerar kvantitativt följt av svampmedel, betningsmedel, tillväxtregulatorer och insektsmedel. Inom frukt och trädgård dominerar ogräsmedel följt av svampmedel och insektsmedel. När det gäller hotbilden mot pollinerare är det insekticider som främst uppmärksammas. I södra Europa används relativt sett mer insekticider.

- Bland verksamma ämnen avsedda för ogräsmedel som användes i Sverige i större omfattning 2012 kan nämnas glyfosat, MCPA, järn(II)sulfatheptahydrat, prosulfokarb, isoproturon, metazaklor, fluroxpyr, aklonifen, kloridazon, fernpropimorf, metamitron och ättiksyra.
- Bland verksamma ämnen avsedda för svampmedel som användes i större omfattning 2012 kan nämnas protikonazol, fenpropimorf, pyraklostrobin, prokloraz, cyprodinil, boskalid, azoxystrobin, mandipropamid, pikoxystrobin och mankozeb.
- Bland verksamma ämnen avsedda för insektsmedel som användes i större omfattning 2012 kan nämnas imidakloprid, tiakloprid, acetamiprid, tau-fluvalinat, esfenvalerat, pymetrozin, piperonylbutoxid, alfacypermetrin, cypermetrin och aluminiumfosfid.

Insekticider

Bland insekticiderna kan historiskt och systematiskt några huvudgrupper nämnas: klororganiska föreningar, organiska fosforföreningar, karbamater, pyretroider och neonikotinoïder. Användningen är numera störst av ämnen tillhörande grupperna pyretroider och neonikotinoïder.

Klororganiska föreningar. Till gruppen hör bland annat DDT som använts som insektsgift i stor omfattning men förbjöds i Sverige på 1970-talet. DDT används fortfarande i delar världen, bland annat för malariabekämpning. På grund av den globala spridningen och den höga persistensen påträffas dock fortfarande DDT och den mer långlivade metaboliten DDE i den svenska miljön.

Organiska fosforföreningar. Till gruppen hör medel som parathion och malathion. Organiska fosforföreningar används i stort sett inte i Sverige, malathion dock för bekämpning av huvudlöss. Verkningsättet är acetylkolinesterashämmare. De fynd Livsmedelsverket gör i frukt och grönt har sjunkit.

Karbamater. Exempel på ämnen i gruppen karbamater som används i Sverige är indoxacarb och methiocarb samt propamocarb och prosulfocarb, de båda sistnämnda dock ej insekticider. Verkningsättet är acetylkolinesterashämmare.

Pyretroider. Pyretroider är en grupp av ämnen som framställts för att efterlikna pyretriner vilka finns naturligt i vissa korgblommiga växter och som har insektsrepellerande egenskaper. Pyretroider har fått stor användning och de har ersatt andra ämnen som t.ex. organiska fosforföreningar. Exempel på ämnen som används i

Sverige är esfenvalerat, cypmetrin, deltametrin och tau-fluvalinat. Pyretroider är neurotoxiska ämnen. Pyretroider är toxiska för fisk, kräftdjur och insekter, mindre för däggdjur (6).

Neonikotinoider. Neonikotinoiderna är en av de största och viktigaste grupperna av insekticider. I Sverige används neonikotinoiderna acetamiprid, imidaklopid och tiaklopid. Internationellt används ytterligare några typer: clothianidin, thiamethoxam, dinotefuran och nitenpyram. Neonikotinoiderna påverkar insekternas nervtransmission i synapserna. De blockerar specifika acetylcholinreceptorer. Nervsystemet hos däggdjur påverkas däremot i mindre grad. De har inte samma typ av acetylcholinreceptorer. Vid högre doser får bin kramper och vid letala doser förlamas de och dör. Lägre doser kan påverka bins orienteringsförmåga och möjligheter att återvända till bisamhället (1).

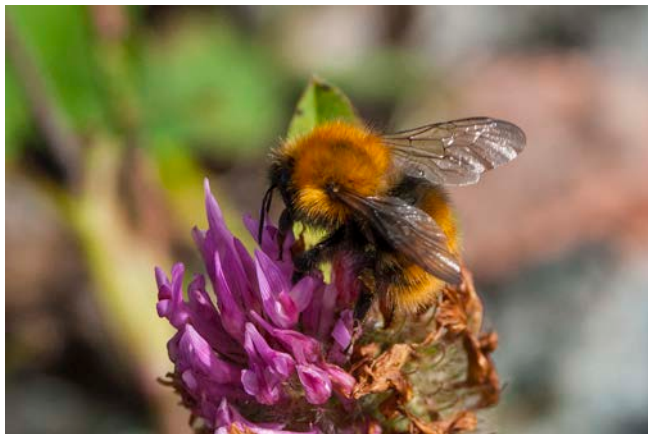
Fynd i vattendrag i Malmö

Förekomsten av bekämpningsmedelsrester i vattendrag har studerats vid några tillfällen i Malmö, senast under år 2012. Detta år togs prov i Segeå vid fyra tillfällen av Ekologgruppen på uppdrag av miljöförvaltningen för analys genom Lantbruksuniversitetet. Segeå passerar nordöstra Malmö på sin väg mot utflödet i Öresund (7).

Vid undersökningarna 2012 påträffades totalt 28 ämnen. 23 av dessa ämnen hittades i detekterbara halter, resterande fem i spårhalter. Fem ämnen påträffades vid alla fyra tillfällena: bentazon, diflufenikan, isoproturon, BAM och azoxystrobin. Diflufenikan påträffade i halter över riktvärdet.

Av de påträffade 28 ämnena var tre svampmedel (fungicider) och fyra insektsmedel (insekticider). Resterande, d.v.s. flertalet, var ogräsmedel (herbicider). Insekticiderna, som i detta sammanhang får anses ha ett särskilt intresse, var imidaklopid, primikarb, endosulfan-beta och endosulfan. Imidaklopid hör till gruppen neonikotinoider kring vilken idag förs en intensiv diskussion om toxicitet för pollinerande insekter och där tidsbegränsade restriktioner beslutats.

En slutsats som dras i undersökningen är att man kan anta att bekämpningsmedelsrester kan påträffas året om i vattensystemet, med tanke på att många medel påträffas även i oktober.



5. PÅVERKAN PÅ POLLINATÖRER

Kontaktvägar

Den europeiska livsmedelsmyndigheten EFSA har för europeiska förhållanden värderat hur bin utsätts för bekämpningsmedel via förtäring, kontakt, inandning m.m. genom att sammanställa information om födointag, bomaterial, produkter från bin och andra kontaktmöjligheter som vatten på växter, på fälten och i luften, dammpartiklar under sådd, rester i marken etc (8).

Högst koncentration efter besprutning fanns i nektar och pollen. Exponering för rester i guttationdroppar och oral kontakt efter damning undersöktes också och visade en stor variation. En hög exponering uppmärksammades för bin utsatta för rester i guttationdroppar i några grödor, t.ex. majs.

Risken för **honungsbin** att påverkas av pesticider via oral exponering bedömdes vara störst för födosökande bin, invintrade bin och larver. Ambin bedömdes också kunna vara högt exponerade, via pollen och nektar. En svårighet var att bedöma hur mycket vatten bin konsumerar i och utanför kupan. Larver i kontakt med vax samt födosökande bin, drönare, drottningar och svärmar i kontakt med vattendroppar/vattenånga bedömdes vara de mest exponerade kategorierna när det gäller kontaktexponering respektive inandning.

Bedömningen för **humlor** var att arbetare, drottningar och larver var de mest utsatta vad gäller oral exponering. Eftersom många arter har bon i marken bedömdes kontakt och inandning för humlor vara högst för alla kategorier av bin. Kontakt och inandning via vattendroppar/ånga bedömdes vara störst för arbetare, drönare och drottningar.

För **solitära bin** bedömdes risken för oral exponering vara störst för vuxna honor och larver. De är utsatta via kontakt med jord, bladrester och annat bomaterial. Vad gäller kontakt och inandning bedömdes risken vara stor för vuxna honbin och hanbin via droppar/ånga i fält. För arter med bon i marken finns risk för främst honor och larver för påverkan genom inandning.

Fördelning av insekticider i växter, nektar och pollen

En stor del av litteraturen kring bekämpningsmedel och pollinatörer behandlar effekterna av gruppen neonicotinoider. Här nedan återges några exempel och slutsatser hämtade från tidskriften Ecotoxicology där man i februari 2012 sammanfattade senare års forskning (9).

Flera studier redovisar data kring omfördelning av imidacloprid i solrosor från behandlade frön till olika delar av växten. I försök i växthus där solrosfrön behandlades med 0,7 mg imidacloprid per frö återfanns koncentrationer i pollen och nektar på 3,9 resp. 1,9 µg/kg. I fältförsök med en dos på 1 mg per frö, 30 procent över rekommendationen, återfanns ingenting i nektar eller pollen, men däremot i bladen. Det bedömdes i några av försöken att 5 procent av substansen togs upp från fröna efter fyra veckor. Vid blomning var 90 procent av dosen fortfarande i marken. I vissa fall påträffades, förutom imidacloprid även några av dess metaboliter. I en studie undersöktes även majs som behandlats och också i detta fall kunde imidacloprid påvisas i pollen.

När obehandlade solrosor och majs odlades på mark som innehöll rester av imidacloprid från tidigare odling kunde imidacloprid inte upptäckas i pollen eller nektar.

Imidacloprid som tas upp av majs kan delvis elimineras från växten via guttationflödet, det vill säga i droppar på bladen. Det sker främst under de tre första veckorna då koncentrationerna kan vara mycket höga. En behandling motsvarande 0,5 µg per frö kan medföra imidaclopridkoncentrationer i guttationflödet på 40-80 mg/l. Andra studier har påvisat halter på upp till 300 mg/l. På liknande sätt har även chlotianidin och thiamethoxam påträffats i guttationflödet i koncentrationer på 23 resp. 12 mg/l, från frön behandlade med 1,25 resp 1 mg per frö av resp. ämne. Halter i denna storleksordning har påträffats både i laboratorieförsök och i fält.

Rester av insekticider i av bin insamlat pollen, bin, honung och vax

Det är först om exponering sker som bekämpningsmedelsrester verkligen påverkar bina.

Relevanta mått på exponering är halter i insamlat växtmaterial, bins produkter såsom bibröd, honung och vax, samt halter i bina själva (9).

I en fransk studie med insamling av prov vid bikupor i fem olika områden i Frankrike med deltagande av fem biodlare i varje område påvisades imidacloprid i ca 40 procent av pollenproven och i ca 22 procent av honungsproven. Metaboliten 6-klornikotinsyra fanns i 33 respektive 18 procent av proven. Halterna hade sjunkit mellan åren 2003 och 2005 och ingen skillnad påvisades mellan områdena. De genomsnittliga halterna i pollen låg mellan 0,9 och 3,1 µg/kg medan halterna i honung och bivax generellt var lägre. Andra studier har visat lägre förekomstfrekvens av imidacloprid i pollen, honung och bivax. I en nordamerikansk studie påvisades thiacloprid och acetamiprid i 5,4 procent av pollenproven, medan thiacloprid även påträffades i 1,9 procent av bivaxproven. Också i tyska studier var thiacloprid den vanligaste av neonikotinoiderna och påvisades i 33 procent av pollenproven med koncentrationer upp till ca 200 µg/kg. I pollen insamlade efter besprutning av äppleträd i Slovenien påträffades thiacloprid i halter på 30-60 µg/kg. I bibröd kunde här thiacloprid inte påvisas.

Det bästa måttet på exponering är påvisade halter i bin. I den ovan nämnda franska studien påträffades imidacloprid i 11 procent av honungsbiproven medan huvudmetaboliten 6-klornikotinsyra påträffades i 19 procent av proven. Halterna låg på ca 1,2 respektive 1 µg/kg. Högre halter än så har påvisats i ytterligare någon studie men i flertalet studier har förekomster av dessa bekämpningsmedelsrester inte kunnat påvisas i bin.

De ringa förekomsterna av neonikotinoider i bin kan bäst förklaras med den snabba metabolismen med halveringstider i försök på 4-5 timmar för imidacloprid och mycket korta också för acetamiprid.

Toxicitet

Akut letal toxicitet

Akut letal toxicitet mäts enligt guidelines i EU:s direktiv genom att räkna antalet döda bin efter 24-48 timmar varefter motsvarande LD50 och LC50 kan beräknas. Toxiciteten beror av exponeringssättet där kontaktexponering ger lägre toxicitet än oral exponering. Olika studier för oral LD50 har dock givit mycket skilda resultat, möjligen till någon del beroende på att överföringen av föda mellan olika individer (trophallaxis) kan påverka resultaten. Acetamiprid och thiacloprid har visat lägre toxicitet än de övriga. Metaboliterna till de olika substanserna bidrar i många fall också till toxiciteten. Ålder, hälsotillstånd och påverkan av parasiter påverkar känsligheten. Några försök visar på likartad känslighet för tama bin jämfört med humlor och solitära bin, andra försök har visat på skillnader med lägre känslighet för humlor för några substanser (9).

Kronisk letal toxicitet

För kronisk exponering rapporteras motsägande resultat där man i vissa laboratorieförsök påvisat stora förluster av arbetsbin som konsumerat förorenad pollen och förorenat sockervatten, vilket inte kunnat ses i fältförsök under realistisk nivå på exponeringen.

Subletala effekter på reproduktion

Rapporter finns om t.ex. försenad utveckling av larver till vuxet bi för honungsbin vid exponering för imidacloprid. Rapporter om liknande effekter finns också för humlor och vissa solitära bin.

Subletala effekter på beteende

Subletala effekter som påverkar insamling av föda och därför även socialt liv och pollinering behöver beaktas. Flera försök har gjorts m.h.t. neonikotinoiders påverkan på motoriska och sensoriska funktioner relaterat till födosök. Neonikotinoider har neurotoxiska egenskaper och kan ge symtom som bristande koordination av

rörelser, hyperaktivitet och darrningar. Symtom kan vara lätta att se vid exponering för höga koncentrationer, svåra vid låga. Försämrade inlärning och påverkan på minnesfunktion har också iakttagits efter exponering av neonikotinoider. Det har dock varit svårt att dra slutsatser från laboratorieförsök till fältförhållanden.

Exempel

I mars 2012 publicerades två artiklar i den vetenskapliga tidskriften Science som avsåg subletal påverkan på humlor och honungsbin av neonikotinoider (10, 11).

I det första fallet beskrivs hur Goulson och hans forskarkolleger vid University of Stirling i Scotland gav 50 kolonier av *Bombus terrestris* icke dödliga doser av insektsmedlet imidakloprid för att efterlikna de miljöer humlor möter i fält. Efter att i två veckor ha fått preparerat pollen och sockervatten släpptes de ut och tilläts födosöka fritt. Vid säsongens slut var de behandlade kolonierna 8-12 procent mindre än 25 obehandlade kolonier. Än mer anmärkningsvärt var att de behandlade kolonierna endast producerade omkring två unga drottningar var, de obehandlade omkring 14. Svag produktion av nya drottningar är allvarligt eftersom de övriga humlorna dör under säsongen. Unga drottningar utgör det enda hoppet om överlevnad nästa år.

I det andra fallet beskrivs hur franska forskare (Henry et al) fäste mikrochips på ryggen av 600 honungsbin. Man gav dem låga doser av insektsmedlet thiamethoxam för att efterlikna den exponering de kan möta i fält. Bina flyttades upp till en kilometer från sina kupor och släpptes. Detta skedde både i landskap som var välkända och som var obekanta för bina. Automatiska räknare noterade deras ankomst till kuporna. Risken för att inte hitta tillbaka fördubblades för de behandlade bina jämfört med de obehandlade.

Från tillverkare av bekämpningsmedel har det ifrågasatt om inte doserna av medlen varit orealistiska vid försöken.

Toxicitet hos pesticider efter upprepade subletal exponering

En översikt av tidigare studier rörande subletal exponering av honungsbin, humlor och solitära bin har gjorts av EFSA (8). Subletala effekter har påvisats för alla viktiga arter av *Apis* och non-*Apis* bin. Det gäller bland annat biokemisk och fysiologisk påverkan och beteenden.

Kunskapsbrister tydliggjordes. Tokikologiska studier med subletala doser behövs för fler pesticider, både för vuxna bin och larver, gällande biokemiska och neurofysiologiska effekter, fortplantning, livslängd, långsiktiga effekter etc. De konventionella studierna baserade på akuttoxicitet är sannolikt otillräckliga för att bedöma inverkan av exponering under längre tid.

De flesta studier avser oral exponering; fler behövs för kontakt och inandning. De flesta studierna är laboratoriestudier. Fler tester behövs för fältförhållanden och med angivande av underarter. Få studier är gjorda för andra bin än honungsbin. För honungsbin avser de flesta studierna insekticider och medel mot kvalster och svamp. Bland annat var studier av insekticider som imidakloprid och fipronil vanliga. För andra pesticider fanns få studier tillgängliga. För humlor påträffas studier främst för en art (*Bombus terrestris*) och de avsåg främst oral exponering under laboratorieförhållanden. Få undersökningar rapporterades för kronisk inverkan av låga doser av pesticider på solitära bin (bara ett fåtal arter) och jämfört med honungsbin rapporterades sällan undersökningar av beteendeförändringar. Kunskapen skulle behöva förbättras vad gäller den relativa känsligheten för olika arter av solitära bin.

Honungsbin är kända för att ha ett lågt antal avgiftningsenzym jämfört med andra insekter, vilket gör dem potentiellt sårbara för substanser som kan bioackumuleras.

Effekter på övervintrande bin

Försök har gjorts för att undersöka om den försämrade överlevnaden för övervintrande bin som i vissa fall iakttagits skulle kunna bero på bekämpningsmedelspåverkan, men detta har varit svårt att påvisa.

Synergism

Det finns ett mindre antal studier gjorda där synergism mellan neonikotinoider och andra bekämpningsmedel eller kemikalier har kunnat påvisas (9). Tillsats av t.ex. piperonylbutoxid och vissa fungicider har t.ex. ökat toxiciteten för honungsbin av acetamiprid och thiacloprid. Förstärkt giftverkan har också kunnat påvisas för andra organismer än pollinerande insekter när de utsatts för kombinationer av neonikotinoider och andra kemikalier.

Möjligheten av att olika miljögifter kan förstärka varandras effekter inger betänkligheter eftersom ett stort antal bekämpningsmedel påträffats i produkter som pollen, honung och bivax. Kvantitativa riskanalyser har dock bedömts omöjliga att göra.

Sammantaget bedömdes de påträffade koncentrationerna i fält av neonikotinoider i nektar och pollen vara låga, under nivåer för akut och kronisk toxicitet. Halterna i av bin insamlat pollen, i bin och i produkter tillverkade av bin bedömdes också vara låga. Det finns dock ett stort behov av fler studier eftersom antalet mer omfattande undersökningar är lågt. I många fall har man också legat nära detektionsgränserna vilket försvårat tolkningen. Den stora och växande användningen av neonikotinoider kan medföra en framtida ackumulation i miljön. Det finns ett stort antal effekter påvisade i laboratorieförsök som varit svåra att påvisa i fält. Synergistiska effekter behöver också beaktas. Inom gruppen neonikotinoider kan det också finnas möjligheter att utveckla användningen av de miljömässigt mindre skadliga medlen på de mer skadliga bekostnad.

Utvärdering av testprotokoll

EFSA har haft i uppdrag att utvärdera tester av bekämpningsmedel med hänsyn till påverkan på bin (8).

Laboratorietester

EU:s riskutvärderingar för bin omfattar oral och kontakt- akut toxicitet av vuxna honungsbin enligt EPPO Guidelines 170 och OECD 213 och 214. Utvärdering av effekter på non Apies bin har inte omfattats. Upprepad eller förlängd påverkan har inte utvärderats och inte påverkan via inandning eller påverkan på larver. Värdering av subletala doser har inte omfattats.

EFSA rekommenderar att testerna också bör omfatta kronisk toxicitet för vuxna bin, toxicitet för larver, subleta effekter.

"Semi-field tests"

"Semi-field testing" (bur, tunnlar, tält) genomförs enligt särskilda anvisningar men olika svagheter har påvisats såsom den begränsade ytan av grödan, svårigheten att värdera olika exponeringssätt för systemiskt verkande ämnen, svårigheten att extrapolera resultaten till större populationer, den korta tidsskalan etc. Ett antal förbättringar föreslås.

Tester i fält

Fälttester följer vägledningen EPPO 170. Granskningar av denna visar att den har flera svagheter (liten storlek på kolonier, små avstånd mellan kupor och fält, små ytor av testområdet) vilket innebär osäkerheter om den verkliga exponeringen. Svårigheter finns att utvärdera systemiskt verkande medel. Testerna kan inte värdera alla effekter på bin eller på alla kategorier av bin eller långtidseffekter. Testanvisningarna behöver enligt EFSA anpassas till relevanta tillämpningar och exponeringsvägar.

Kommentar

Det är möjligt att vid litteratursökningar finna åtskilliga exempel på studier av kemiska bekämpningsmedels effekter på pollinerande insekter men många av dessa studier är inte relevanta för svenska förhållanden. De kan också vara inriktade på mycket speciella frågeställningar (avseende spridningssätt, aktiva substanser, grödor, parasiters effekter, effekter av antibiotika m.m.), och att återge ens bråkdelar av detta är omöjligt inom ramen för detta arbete.

Vad som kan sägas är att kemiska bekämpningsmedel har använts i stor omfattning utan tillräcklig kunskap om verkningar på pollinatörer och utan tillräckliga metoder för testning inför godkännande. Kunskapen är särskilt dålig för effekten på vilda pollinatörer, för låga doser och för långsiktiga effekter.

6. ÅTGÄRDER FÖR MINSKAD PÅVERKAN

6.1 Beslut om minskad användning– tidiga exempel

Ansträngningar att minska riskerna med kemiska bekämpningsmedel pågick redan under 1970-talet och fortsatte följande årtionden. Beslutet i Sverige att minska den försålda mängden aktiv substans med 50 procent till 1991 jämfört med medeltalet 1981-85 (4 500 ton) uppnåddes i huvudsak (12). Främst berodde detta på minskad användning av ogräsmedel. Därefter uppställdes ytterligare halveringsmål till 1996 som dock inte uppnåddes. Målen avsågs att nås genom omregistrering, information, rådgivning och utbildning, skärpt lagstiftning och kontroll. En del av uppnådda minskningar skedde genom övergång till lågdospreparat.

6.2 Aktuellt exempel: neonikotinoider

Neonikotinoiderna klotianidin, tiametoxam och imidaklopid ska begränsas enligt beslut av EU-kommissionen i maj 2013. I korthet gäller att växtskyddsmedel med dessa ämnen genom beslutet endast får användas yrkesmässigt. De får med några undantag fortsättningsvis inte användas i grödor som är lockande för bin. Ett undantag gäller växthus. I Sverige finns medel med tiametoxam och imidaklopid. Några av dem har nu fått nya villkor, andra har dragits tillbaka. Ett medel som berörs används för betning av oljeväxtfrön och fyra konsumentprodukter berörs också. Även handeln med betat utsäde påverkas. Bakgrunden är den Europeiska livsmedelsmyndigheten EFSA:s riskbedömning och ett stort antal rapporter om omfattande bidöd i Europa. De tre ämnena har identifierats som en av flera orsaker till nedgången i antal bin (2).

6.3 Lagstiftning och miljömål

EU:s direktiv om hållbar användning av bekämpningsmedel

EU:s direktiv 2009/128 om upprättande av en ram för gemenskapens åtgärder för att uppnå en hållbar användning av bekämpningsmedel syftar till att minska de risker som användningen innebär för människa och miljö. Direktivet innehåller krav på medlemsstaterna rörande nationella handlingsplaner, utbildning, indikatorer, tidsplaner och minskningsmål, information och medvetandehöjande åtgärder, kontroll av utrustning, skydd av vattenmiljön, rapportering, hantering och lagring, integrerat växtskydd, företräde för icke kemiska metoder, växtskydd med låg insats av bekämpningsmedel, sanktioner m.m. I bilaga 1 rörande utbildning talas om minsta möjliga biverkningar för människans hälsa och icke-målorganismer (13).

Integrerat växtskydd

Principer för integrerat växtskydd beskrivs i bilaga III till EU:s direktiv 2009/128. Bland annat nämns följande sätt för att hålla tillbaka ogräs och skadegörare: växtföljder, odlingstekniker, resistent växtmaterial, anpassad gödsling, hygienåtgärder, system för varning, prognos och tidig diagnos samt nyttjande av tröskelvärden för skadliga organismer m.m.

Hållbara biologiska, fysiska och andra icke-kemiska metoder ska ges företräde framför kemiska metoder om de leder till tillfredsställande bekämpning av skadegörare och ogräs.

De växtskyddsmedel som används ska vara så målspecifika som möjligt och ha minsta möjliga biverkningar för människors hälsa, icke-målorganismer och miljön.

Yrkesmässiga användare bör begränsa användningen genom minskade doser, lägre frekvens, partiell spridning samt beakta risken för utveckling av resistens bland skadliga organismer.

Handlingsplan för hållbar användning av växtskyddsmedel

Regeringen har beslutat om en nationell handlingsplan för hållbar användning av växtskyddsmedel i enlighet med artikel 4 i direktivet 2009/128/EG (14). Målen för handlingsplanen är i korthet:

- Riskerna för miljön och hälsan ska minska
- Resthalterna i yt- och grundvatten ska vara nära noll
- Resthalterna i inhemskt odlade vegetabilier ska vara låga och inte innebära risker för konsumenten

- Riskerna för dem som använder växtskyddsmedel ska vara små, skyddsåtgärder ska vidtas och arbetsrutinerna utformas på lämpligt sätt

Uthålliga odlingssystem ska utvecklas och tillämpas för att minska beroendet av kemiska växtskyddsmedel. Det betonas också att produktionen behöver vara lönsam så att inte inhemsk produktion ersätts med import.

Ny förordning om bekämpningsmedel

Regeringen har remitterat ett förslag på en ny förordning om bekämpningsmedel för att bland annat öka takten i arbetet med skyddet av vattentäkter. Lantbrukare ska även i ökad utsträckning arbeta förebyggande för att hålla tillbaka skadegörare och ogräs. Statens jordbruksverk ska meddela föreskrifter om integrerat växtskydd. Alla yrkesmässiga användare ska efter 1 januari 2014 tillämpa detta eller odla ekologiskt (15).

Regler för användning i Sverige och för bedömning av verksamma ämnen inom EU

För att ett växtskyddsmedel ska få släppas ut på den svenska marknaden och användas ska produkten godkännas av Kemikalieinspektionen. Verksamma ämnen i växtskyddsmedel bedöms gemensamt inom EU. Växtskyddsmedel regleras genom Europaparlamentet och rådets förordning (EG) nr 1107/2009 (16). Förordningen är en EU-förordning och en sådan är bindande i sin helhet och direkt tillämplig i alla medlemsländer.

Under rubriken "Användningsområde" i bekämpningsmedelsregistrets preparatinformation återfinns de villkor som är beslutade i samband med godkännandet för varje enskilt medel.

Villkoren riktar sig till den som är innehavare av godkännandet. De ska ses som en yttre ram för de anvisningar som ska finnas på medlets förpackning eller i anslutning till den. Den som ansvarar för medlets märkning ska se till att uppgifterna på förpackningen överensstämmer med användningsområdet i beslutet. Det betyder att texten på förpackningen inte behöver vara identisk med användningsområdet i beslutet, men den får under inga omständigheter gå utöver den ram som ges i beslutet.

Skyddsavstånd vid spridning

Den som sprider bekämpningsmedel är skyldig att bestämma och hålla lämpliga avstånd för att skydda omgivningen utanför målområdet. Naturvårdsverket har tagit fram allmänna råd (97:3) och föreskrifter (SNFS 1997:2) om spridning av kemiska bekämpningsmedel.

Samtliga lantbrukare är skyldiga att föra sprutjournal och dokumentera vilka skyddsavstånd som hållits till omgivningen vid spridning av kemiska bekämpningsmedel.

Hjälpredda för bestämning av vindanpassat skyddsavstånd har tagits fram av Naturvårdsverket i samarbete med SLU och aktörer inom Greppa Växtskyddet. I tabellverk kan man få ett mått på det minsta avstånd som ska hållas till fältgränsen eller till känsliga områden som till exempel intilliggande vattendrag.

Bekämpningsmedel som är särskilt skadligt för pollinerande insekter

Enligt Statens jordbruksverks föreskrifter (SJVFS 1999:94) ska den som yrkesmässigt sprider bekämpningsmedel som är särskilt skadligt för pollinerande insekter föra anteckningar om medel, dos, klockslag, plats, temperatur, vind, skyddsavstånd, försiktighetsmått, grödans slag samt förekomst av blommande växter. För vissa insekticider finns det krav på vilka tider på dygnet medlet får användas.

Anmälan av bikupor

Enligt 15 § i bisjukdomsförordningen ska den som innehar bisamhälle lämna uppgift till länsstyrelsen i länet om var bisamhällen är stadigvarande uppställda.

Avslag mot ansökan om fortsatt godkännande - exempel

År 2008 avslag Kemikalieinspektionen en ansökan från Syngenta Crop Protection A/S om fortsatt godkännande samt utökat användningsområde för produkten Cruiser 600 FS innehållande det verksamma

ämnet tiametoxam. Ansökan avsåg utökad användning till betning av sockerbetsfrön för den svenska marknaden och sedan fortsatt godkännande för produktion. Kemikalieinspektionen ansåg sig inte kunna godkänna Cruiser 600 FS då man inte ansåg det visat att produkten var godtagbar ur miljösynpunkt med avseende på riskerna för skadliga effekter på bin.

6.4 Ekologisk odling

Ekologisk odling ger förutsättningar för att skapa miljöer gynnsamma för pollinatörer, med ett mer varierat odlingslandskap där kemisk bekämpning inte påverkar insekter och deras värdväxter.

Miljömål

Riksdagens mål är att andelen certifierad ekologisk odling ska öka till minst 20 procent av landets jordbruksmark till år 2013. Behov av nya mål diskuteras ibland annat. Jordbruksverkets rapport 2012:37.

I miljöprogrammet för Malmö stad finns mål innebärande att ytterligare mark ska ställas om till ekologisk produktion och om odlingsfria och sprutfria zoner i jordbrukslandskapet.

Andel ekologisk odling

Ca 16 procent eller 478 000 hektar av Sveriges jordbruksmark brukas med ekologiska produktionsmetoder (omställd eller under omställning, uppgifter från 2012) (17). Det finns 33 kommuner där mer än 30 procent av åkermarken odlas ekologiskt. I 12 kommuner odlas mer än 40 procent av åkermarken med ekologiska metoder. Gotland är den kommun som har störst areal i ekologisk produktion. I Skåne odlas 5,7 procent av jordbruksmarken med ekologiska metoder. Drygt 60 procent av den ekologiskt odlade arealen i Sverige består av vall, 24 procent av spannmål varav en tredjedel havre (2010). Sättet att beräkna arealen ekologisk odling har varierat, varför det kan vara svårt att jämföra tillbaka i tiden.

Ekologisk odling – exempel

Ekologisk odling där kemiska bekämpningsmedel inte används har positiv inverkan när det gäller att skapa goda miljöer för pollinerande insekter. Ekologisk odling har i försök också visat sig ha betydelse för en god kvalitet på vad som skördas. Eftersom ekologisk odling innebär annorlunda driftsformer på många sätt jämfört med konventionell drift kan det dock vara svårt att utvärdera betydelsen av den kemiska bekämpningen som enskild faktor, vad som är möjligt att utvärdera är snarare den samlade effekten.

I försök genomförda av forskare vid Lunds universitet har betydelsen av ekologisk odling utvärderats vad gäller pollinering av jordgubbar (18). Utgångspunkten var antagandet att ekologisk odling har potential att mildra de negativa effekterna som de annars intensiva driftsformerna har för biodiversitet och miljöer för vilda pollinatörer. Man fokuserade på om framgång med pollinering av jordgubbar var högre på gårdar med ekologisk odling och om det fanns ett tidsspänn från en omställning av driften till ekologisk tills dess att en effekt var märkbar. Jordgubbsplantor placerades ut på 12 gårdar i Skåne. Man fann att framgången med pollinering var större och att andelen fullständigt pollinerande bär var högre vid ekologisk än vid konventionell odling. 45 procent av jordgubbsblommorna på de ekologiska gårdarna blev fullt pollinerade. På de konventionella gårdarna var det däremot bara 17 procent som blev fullt pollinerade. Positiva effekter var märkbara redan 2-4 år efter omställning av driften.

6.5 Ekologisk biodling

Ekologisk biodling banar väg för giftfria produkter och god djurhälsa. Nedan följer en kort sammanfattning av regler för ekologisk biodling hämtade ur Jordbruksverkets vägledning till EU:s regler och andra skrifter från verket (19). Efterfrågan på ekologisk honung är enligt verket stor men antalet certifierade odlare var 2012 endast ett fyrtiotal med ca 3000 samhällen.

Kontroll. Statens jordbruksverk har ansvar för de delar av EU:s regler som rör ekologisk primärproduktion inom jordbruksområdet. Livsmedelsverket har ansvar för de delar som rör ekologiska livsmedel och märkning

av dessa. SWEDAC har ansvar för ackreditering och övervakning av kontrollorgan inom den ekologiska sektorn.

För att få sälja produkter som ekologiska måste reglerna för ekologisk produktion följas och ett oberoende kontrollorgan granska biodlingen. Man ska kunna lämna information om företagets alla enheter och den verksamhet som bedrivs, bland annat bikupor, bigårdar, lokaler för lagring, förpackning och beredning av insatsvaror eller produkter. Man ska kunna visa att bikuporna är placerade så att reglerna uppfylls.

En förteckning ska finnas över åtgärder som görs för att följa reglerna för ekologisk produktion, t.ex. flytt av samhällen, rengöring av kupor och utrustning, hantering av vinterfoder, transporter, behandling med veterinärmedicinska preparat, skörd, förädling och lagring. Man ska även visa hur man förhindrar att ämnen som inte är tillåtna i ekologisk biodling kommer in i produktionen.

Kontrollorganen besöker företagen minst en gång per år. Om reglerna uppfylls erhålls ett certifikat med uppgifter om biodling som är ekologisk eller om biodling som är under omställning. Omställningstiden är ett år.

Placering. Kuporna bör placeras så att pollen och nektarkällorna inom en tre kilometers radie från bigårdens läge huvudsakligen består av ekologiska odlingar eller vilda växter, inklusive skog, eller odlingar som sköts med metoder som ger liten miljöpåverkan och som inte påverkar den ekologiska kvaliteten. Detta kan avse sådana metoder som det går att få miljöersättning för miljövänligt jord- eller skogsbruk för, eller Natura 2000-områden. Avstånd till GMO-grödor mindre än tre kilometer är ett hinder.

Material. Huvudsakligen ska naturligt material användas i bikuporna och i annat material som används i biodlingen (i Sverige mer än hälften av bikupornas tomma vikt). Mellanväggarnas vax ska komma från ekologiska bisamhällen. Man får bara använda naturliga produkter som propolis, vax och vegetabiliska oljor inne i kupan.

Parallellproduktion. Grundregeln är att ekologiska djur ska hållas åtskilda från konventionella djur. Det är vanligen inte tillåtet att ha samma djurslag både i ekologisk och i konventionell produktion inom samma företag. Om konventionell produktion av en annan art sker måste det ske åtskilt. Ekologiska produkter ska hållas skilda från konventionella och från produkter som kommer från produktion under omställning.

Foder. Vinterutfodring får ske med ekologiska produkter. Det finns regler om tider för detta, krav på dokumentation m.m. Det finns också regler för nödutfodring. Jordbruksverket ger ut närmare information. Ekologiskt foder ska hållas åtskilt från konventionellt vid transport.

Djurhälsa. Ekologiska biodlare ska arbeta förebyggande för att hålla bina friska genom val av djur, lämplig skötsel, vinterfoder av hög kvalitet, lämplig djurtäthet, hygien m.m. Det finns särskilda regler för desinfektion, bekämpning av skadegörare, veterinärbehandling m.m. Det föreskrivs också vilka ämnen man får använda vid bekämpning av Varroa destructor.

Allt lidande ska minimeras för ekologiska djur. Det är därför inte tillåtet att vingklippa bidrottningar. Fortplantning av ekologiska djur ska bygga på ekologiska metoder. Det är dock tillåtet att använda artificiell insemination. Tiden för djurtransporter ska minimeras. Flyttning ska meddelas kontrollorgan.

6.6 Biologisk bekämpning

Biologisk bekämpning av skadedjur minskar behovet av att använda kemiska bekämpningsmedel. Principen är att man använder sig av en skadegörarens naturliga fiender för att minska eller förebygga angrepp. De naturliga fienderna som används kan i förhållande till skadedjuret vara rovdjur (predatorer), parasiter (parasitoider) eller sjukdomsalstrande organismer (patogener) (20, 21, 22).

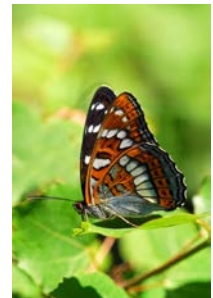
Predatorer kan vara mer eller mindre specialiserade. Ett exempel på ett djur med begränsad diet är nyckelpigor som framför allt föredrar bladlöss. De vanligaste organismerna med *parasitiskt* levnadssätt är steklar och flugor. Honorna lägger ägg i värdjuret, ägget kläcks och larven livnär sig på att äta av värdjuret. Efter en tid dör värdjuret. Parasiterna är ofta mycket specialiserade. *Patogener* som kan orsaka sjukdomar hos insekter är t.ex. virus, bakterier och nematoder. Insekter kan också få svampsjukdomar och angripas av protozoer. Graden av specialisering och sjukdomsförloppens hastighet kan variera mycket.

I växthus fungerar biologisk bekämpning särskilt bra. Växthusspinnkvalster som angriper gurka och andra växter kan bekämpas med ett rovkvalster. Vita flygare som också angriper flera växtslag kan bekämpas med en parasitstekel. Trips, som suger ur växtcellerna kan bekämpas biologiskt med tripsrovkvalster. På friland är utbudet inte lika stort som i växthus men det finns tillämpningar där bakterier används mot oönskade larver och där nematoder används mot skalbaggar.

En fördel med biologisk bekämpning är att resistensutveckling inte förekommer på samma sätt som med kemisk bekämpning, där många medel efterhand förlorar sin effekt när skadedjuren blir toleranta.

6.7 Skyddszoner utan besprutning

Att upprätta skyddszoner längs vattendrag med plats för det vilda och utan besprutning med insekticider och andra bekämpningsmedel är ett sätt att minska den behandlade arealen och spridningen till akvatiska ekosystem. Det har t.ex. visats exempel på att med en kantzon på tre meter reduceras spraydriften till oavsiktliga områden med 95 procent (23). Insådd kan ske av nektarrika växter så att skyddszonerna blir naturliga spridningsvägar för pollinerande insekter



Generellt kan kantzoner av olika slag, även vägar och skogsbryn, vara gynnsamma miljöer för pollinatorer eftersom de ofta är beroende av flera olika typer av miljöer, för födosök, för boplatser och platser där larver kan utvecklas.

6.8 Parker, gator och torg

För att ta bort ogräs använder sig Malmö stads gatukontor av flera olika metoder.

I parkerna rensas nästan allt ogräs för hand. Man jobbar även medvetet med att minska möjligheten för ogräs att etablera sig, till exempel genom att plantera växterna tätt i rabatter och nöta maskinellt på grusgångarna.

På gator och torg använder man förutom handrensning, metoder som att sopa med den stora, roterande borsten som sitter på en vanlig sopmaskin och att bränna bort ogräset.

Man gör också försök med att ånga bort ogräset.

I Malmö används även ogräsbekämpning med varmt vatten som täcks av ett isolerande skum.

Om ogräs med kraftigt rotsystem, till exempel gräbo, maskros och trädplantor, får lov att växa sig större blir det problem. Stenbeläggningar och asfalt sprängs sönder och kan innebära en olycksrisk för gående.

Malmö stad har gemensamt beslutat att minska användningen av kemiska bekämpningsmedel vid ogräsbekämpningen. Kemisk bekämpning sker bara i undantagsfall t.ex. då man ska ha bort växten jättebjörnlöka. Bekämpningen ska då utföras av utbildade entreprenörer.

6.9 Golfbanor

Svenska Golfförbundet redovisar ett brett miljöarbete. Visionen är ”att tillhandahålla golfanläggningar av hög standard, garantera ett hållbart nyttjande av naturresurser samt bidra till en hälsosam miljö”. Utgångspunkten är Bruntlandkonvention från 1987 ”En utveckling som tillgodoser våra behov idag, utan att äventyra kommande generationers möjlighet att tillgodose sina behov”.

Utifrån bland annat de nationella miljömålen har övergripande miljömål identifierats:

- God bebyggd miljö och god hälsa
- Rika naturmiljöer och levande kulturlandskap

- Ingen övergödning samt giftfri miljö
- Grundvatten av god kvalitet
- Begränsad klimatpåverkan och frisk luft

Miljömål för 2011 – 2013 var:

1. Att minst 30 nya golfanläggningar årligen uppfyller kraven för SGF:s miljödiplom och att 15 procent påbörjat arbetet med certifiering
2. Att göra kommunikation av ny kunskap, beprövad erfarenhet och goda exempel till en naturlig del av golfens miljöarbete
3. Att ha aktiva miljösamordnare i alla distrikt
4. Att tydliggöra golfens miljöbudskap till golfens förtroendevalda och golfspelare t ex genom att integrera detta i utbildningar
5. Att samarbeta mer och närmare med länsstyrelser och andra myndigheter i golfens miljöarbete.
6. Att i samarbete med STERF initiera några utvecklingsprojekt tillsammans med universitet och högskolor

Svenska Golfförbundet har ca 500 000 medlemmar som spelar golf på mer än 450 banor vilka har en yta på mer än 35 000 ha. Inom förbundet finns en miljökommitté med representanter från olika delar av sporten samt från forskning, naturvård myndigheter m.m.

I jämförelse med jordbruket används det lite pesticider på golfbanor. En betydande del av användningen sker på hösten på greenerna. Låg temperatur och hög nederbörd ökar risken för skadliga miljöeffekter av medlen på omgivningen. Rena sandgreener ger större läckage än greener med mer organiskt material. Greenerna omfattar dock endast ca 1 procent av banornas yta. Det kan också nämnas att stora delar av banorna, kanske hälften, kan utgöras av naturmarkslika områden med lågintensiv skötsel.

Generellt är det framförallt snömögel som är ett problem på golfgreener, så den övervägande delen av växtskyddsmedel som används är svampbekämpningsmedel. Den bekämpning som sker, sker i huvudsak under sensommar/höst, då problem med svamp framförallt uppstår. Insektsmedel används enligt uppgift mycket litet. I de fåtal fall insektsproblem förekommer är det i de flesta fall fråga om så begränsande skador att de kan tolereras av banorna.

I Malmö tillåts inte kemisk bekämpning varje år vad gäller fairways. Enligt golfförbundet bör bekämpning av dessa ske endast vart 3-5 år. Målsättningen från miljöförvaltningen i Malmö är att bekämpningen av fairways helt ska upphöra.

Lagning av nedslagsmärken och återplacering av uppslagen torv är viktiga insatser i kampen mot ogräs. Att välja rätt tid för bevattning är viktigt för att hålla gräsbladen torra så länge som möjligt. Vassa knivar på klipparna ger färre skador på gräsbladen och minskar risken för svampskador.

Användning av kemikalier bör undvikas. Punktvís behandling är bättre än att behandla hela ytor om kemisk bekämpning måste göras. Patogena svampar i en green är inte helt genetiskt lika. Några av dem kan tåla kemisk bekämpning bättre än andra. Om sprutningen upprepas flera gånger sker det en uppförökning av de mest motståndskraftiga svamparna och till slut kan medlet ha förlorat sin effekt. Faran för resistensutveckling är ett gott skäl att minimera användningen.

Vid utbildningar på klubbarna tar förbundets egna experter upp frågor om hur man genom förebyggande arbete kan minska behovet av kemisk bekämpning. Exempel är skötselåtgärder som mer ljus och luftcirkulation runt greener för att få torrare ytor och därmed missgynna skadesvampar, luftning av greener, arbeta för att minska thatchlager (organiskt material strax under markytan, ett lager som är gynnsamt för skadesvampar) med mera. Man följer upp de få biologiska preparaten mot svamp och deras effekt. Man diskuterar även val av greengräs som inte är lika mottaglig mot svampangrepp. Svenska Golfförbundet samarbetar även med forskningsstiftelsen STERF (Scandinavian Turfgrass and Environment Research).

En allt större del av de svenska golfklubbarna arbetar också med att erhålla SGFs miljödiplom, som visar att klubben arbetar aktivt med miljöfrågor. Flera tar upp hur de sköter de områden på banan som inte tillhör den kortklippa delen. Det är ett sätt att påverka livsmiljön för djur, insekter och flora i området. GEO certifiering är ett internationellt miljöcertifieringssystem.

Värpinge golfbana nära Lund låter får beta golfbanan och undviker användning av kemiska bekämpningsmedel. Kan det tillämpas också i Malmö?

6.10 Kyrkogårdar

Skötsel av kyrkogårdar är av historiska skäl beroende av en mängd önskemål och krav såsom kulturhistoriska krav och önskemål från olika samfund, markägare och enskilda. De gröna områdena kan dock vara stora och därigenom ha betydande potential vad gäller möjligheter att bidra till goda miljöer för pollinerande insekter. Kulturvård och naturvård kan ibland förenas. De största kyrkogårdarna i Malmö är Östra Kyrkogården med ca 600 000 kvadratmeter, följt av S:t Pauli, Limhamn och Fosie.

Kyrkogårdsförvaltningen har uppdraget att svara för drift och skötsel av Malmös arton kyrkogårdar. Vid ett besök med föredrag och samtal 2013-01-20 inom ramen för det här aktuella Lona-projektet visades ett stort intresse för biologisk mångfald och för pollinerande insekters betydelse. Kemiska bekämpningsmedel användes inte, utan istället tillämpas mekanisk bekämpning. Det framkom också att Svenska kyrkan arbetat för att ta fram system för miljöledning. Svenska kyrkan har ett eget system som kallas Svenska kyrkans miljödiplomering.

6.11 Koloniträdgårdar

Att verka för en god miljö är en del i koloniträdgårdsföreningarnas verksamhet. Det kan även vara en förutsättning för att visa koloniträdgårdarnas berättigande i städer och förorter. Föreningarna kan som förebilder bidra till ekologiskt hållbar utveckling. Information om goda miljöer för pollinerande insekter återkommer på flera sätt i verksamheten.

Medlemstidningen Koloniträdgården

Koloniträdgårdsförbundet skriver regelbundet om frågor med anknytning till pollinatörer, biologisk mångfald och ekosystemtjänster i medlemstidningen Koloniträdgården. Det har man gjort sedan åtminstone mitten på 80-talet. Det är det säkraste sättet att nå de flesta medlemmar. Temat i ett nummer hösten 2012 var just bin.

Faktablad

Koloniträdgårdsförbundet har också flera faktablad på detta tema som är gratis för medlemmar och också kan laddas ner på nätet. Som exempel kan nämnas Nr 26 Locka trädgårdens flygande vänner, Nr 38 Bättre skörd med bin och humlor samt Nr 47 Biologisk mångfald i trädgården.

Miljödiplom

Koloniträdgårdsförbundet delar också ut miljödiplom till föreningar som gjort sig förtjänta av det. I kriterierna för detta finns ett särskilt avsnitt om biologisk mångfald där man bland annat tar upp åtgärder för att gynna fjärilar, bin och humlor. Grunden för miljödiplomeringen är förstås ekologisk odling i koloniområdet.

Miljödiplomeringen omfattar olika nivåer till vilka föreningarna kan kvalificera sig. Den första nivån kallas grundnivå. Kriterierna kan gälla t.ex. områdesbeskrivning, miljökrav (gödsling och jordförbättring enligt KRAV, kompostering, växtskydd enligt KRAV, bevattning, eldning), bra miljöprodukter, källsortering, information till medlemmar, studier med mera.

För föreningar som uppnått grundnivån kan arbetet fortsätta genom strävan att uppnå ytterligare nivåer. Kriterierna är indelade i sex olika ämnesområden: organisation, odling, biologisk mångfald, vatten, energi och material samt transport och maskiner. Nästa nivå nås genom att uppfylla ett urval av de poängsatta kriterierna.

Mässor m.m.

På mässor och andra sammanhang där man finns med visas exempel på olika typer av insektsbon, fjärilsväxter med mera.

I en undersökning från Stockholms universitet 2007 "Managing the Urban Green" av Erik Andersson framkom att koloniområden i Stockholm hade fler humlor och fåglar än både parker och kyrkogårdar. Kolonister var också mer ekologiskt medvetna än andra jämförbara grupper.

I Malmö finns fyra typer av koloniområden, trädgårdskolonier, närkolonier, djurkolonier och odlingslotter. Trädgårdskolonier är områden som kan ha stugor som kan vara max 40 kvm, Närkolonier kan ha stugor på 15-20 kvm. Djurkolonierna kan vara avsedda för kaniner eller brevduvor. Mindre stugor förekommer också här. På odlingslotterna finns mindre lädor för redskap med mera.



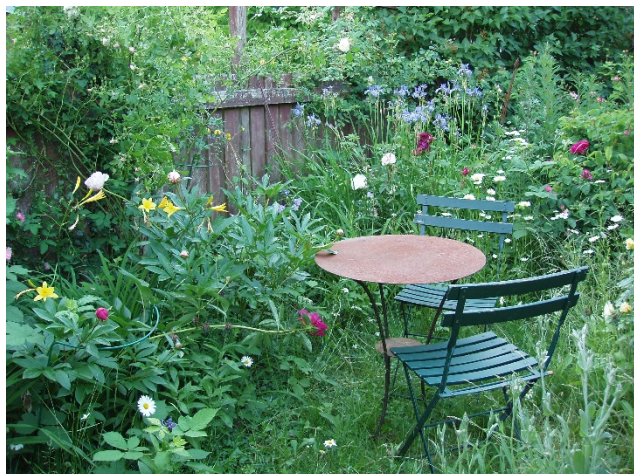
6.12 Villaträdgårdar

I villaområden och på andra bebyggda fastigheter i stadsmiljö med förutsättningar i form av gröna ytor kan åtgärder för pollinatörer ha stor betydelse för biologisk mångfald, liksom för människors välbefinnande och upplevelser. Att använda kemiska bekämpningsmedel är i dessa sammanhang onödigt då den odling som bedrivs i allmänhet inte är kommersiellt inriktad. Årligen används dock ca 600 ton bekämpningsmedel, främst mossmedel, för privat användning i Sverige.

Bland frukt och bär, där ett beroende helt eller delvis finns till insekters pollinering, kan i detta sammanhang nämnas äpplen, päron, plommon, körsbär, jordgubbar och hallon. Utöver nektar och pollenväxter behöver de pollinerande insekterna ha tillgång till lämpliga boplatser (humlor och bin) samt till värdväxter för sina larver (fjärilar och blomflugor).

Närmare information om hur man i stadsmiljö kan stödja pollinerande insekter med lämpliga habitat, näringsväxter med mera samt alternativ till kemisk bekämpning, finns i facklitteratur och handböcker. Inom detta Lona-projekt finns beskrivningar av tillvägagångssätt framtagna i skriften "Strategier, åtgärder och uppföljningsmetoder till stöd för pollinerande insekter i stadsmiljö" av Anna S Persson.

En enkät som Jordbruksverket och SCB genomfört 2012 visar att drygt 50 procent av hushållen odlar någon form av ätbara växter. Av de som bor i villa eller på jordbruksfastighet odlar över 75 procent ätbara växter. För de som bor i lägenhet är andelen drygt 30 procent. Den vanligaste odlingsplatsen är trädgård vid permanentboendet, knappt 70 procent av de som odlar, odlar på det viset. Ungefär 25 procent av hushållen odlar ätbara växter på balkong eller uteplats, vilket är näst vanligast.



6.13 Stadsodling

Biodling i urbana miljöer kan vara ett sätt att minska bins påverkan av bekämpningsmedel, även om stadsmiljöerna inte är fria från föroreningar i övrigt. Att odla bin inne i städer kan vara fördelaktigt eftersom bina får tillgång till en mer varierande miljö (trädgårdar, parker, kyrkogårdar, koloniområden, ruderatområden) än vad som är fallet i det av monokulturer präglade jordbrukslandskapet. Användningen av bekämpningsmedel i staden kan vara mindre intensiv och använda medel mindre farliga eftersom allmänheten inte får använda annat än vissa medel. Biodling i urbana miljöer förekommer i mindre skala av privatpersoner, företag, ideella föreningar, odlingsnätverk med flera. Goda kunskaper är en förutsättning.

6.14 Kommunal riktlinjer

Det är positivt om kommuner genom aktiva ställningstaganden kan ange tydliga lokala riktlinjer för minskad eller upphörande bekämpningsmedelsanvändning. Som exempel kan nämnas den ”Policy för kemisk bekämpning inom Malmö stad”, som framtog i Malmö år 2005. Policyn ersattes år 2015 med den numera gällande ”Malmö stads riktlinjer för kemisk bekämpning”.

Följande mål anges i riktlinjerna: ”Malmö stad har som långsiktigt mål att nå en nollvision med användningen av kemiska bekämpningsmedel. För att uppnå det långsiktiga målet måste Malmö stad vara mycket restriktiv mot användning av kemisk bekämpning. Spridning får bara ske där det är absolut nödvändigt och mekanisk eller termisk bekämpning inte är ett realistiskt alternativ.

När ett bekämpningsmedel måste användas ska den produkt väljas som bedöms vara minst farlig för miljön och människors hälsa”.

I riktlinjerna sker en genomgång av lagstiftning, rutiner samt tillämpningar för olika områden, i riktlinjerna rubricerade såsom tomtmark, parker, trädgård och grönområden, idrotts- och fritidsanläggningar, planerings- och anläggningsarbeten, vägområden, banvall, områden som inte omfattas av krav på tillstånd, vattenskyddsområden, jordbruksmark, koloniområden och kyrkogårdar.

6.15 Kommunernas handläggning av anmälningsärenden

Nedan sammanfattas två exempel från miljöförvaltningen i Malmö på handläggning av ärenden med restriktiv bedömning av bekämpningsmedelsanvändning.

Beslut om förbud av ogräsbekämpning på hårdjord yta

Miljöförvaltningen mottog sommaren 2012 en anmälan enligt 11 § SNFS 1997:2 om spridning av bekämpningsmedel. Anmälan avsåg spridning av preparatet Roundup Bio genom avstrykning på ogräs längs

mittremsan på vissa delar av Väst kustvägen. Enligt anmälan eftersträvades långvarig effekt för att minska antal gånger då personal behöver vistas där, eftersom vägen är högt trafikerad och arbetsmiljön olämplig.

Miljöförvaltningen förbjöd spridning enligt anmälan med stöd av 2 kap. 3 § samt 26 kap. 9 § miljöbalken. Förvaltningen förordnade med stöd av 26 kap. 26 § miljöbalken att beslutet skulle gälla omedelbart.

I motiveringen skrev förvaltningen bland annat följande:

”Miljöförvaltningen bedömer att det är en relativt lång sträcka längs med Väst kustvägen som avses att bekämpas. Underlaget är relativt genomsläppligt vilket innebär att risken är stor att ämnena som används där snabbt sprids ut i grundvattnet. Det är därför olämpligt att använda Roundup eller liknande glyfosatprodukter i området”, samt...”Miljöförvaltningen har fått en uppfattning om att anledningen till att Gatukontoret vill få bort ogräset från platsen är av estetiska skäl vilket inte kan anses tillräckligt motiverat för att få använda kemiska preparat. Miljöförvaltningen kan därför inte godkänna att någon spridning sker. Dock kan Miljöförvaltningen godkänna en användning av ogräsätika på området. I så fall ska en ny anmälan om detta inkomma.”

Beslut om tillstånd till spridning av bekämpningsmedel i anslutning till ny trafikplats

Miljöförvaltningen mottog våren 2012 en ansökan enligt 14 § Naturvårdsverkets föreskrifter om spridning av kemiska bekämpningsmedel (SNFS 1997:2). Anmälan avsåg bekämpning genom sprutning i anslutning till den nya trafikplatsen Arenan belägen mellan Svågertorp- och Vintrie trafikplats. 1-2 behandlingar planerades i april-juli 2012 med preparatet Verdys. Inom området skulle landskapsplanter planteras. För god etablering fanns behov av att avlägsna ogräs så att detta inte hämmade de växter man avsåg plantera. Förvaltningen förhörde sig om metoder för att undvika behov av framtida kemisk bekämpning. En geotextilduk skulle användas.

Miljöförvaltningen beslutade att meddela tillstånd till spridningen enligt ansökan. Förvaltningen upplyste samtidigt om att man såg bekämpningen som en engångsåtgärd. Fler tillstånd skulle inte lämnas. Bland villkoren kan nämnas krav på stor försiktighet för undvikande av läckage till vattenmiljöer, krav på att spridning endast skulle ske vid torrt, lugnt väder, krav på handhavande av utrustning, krav på att följa Naturvårdsverkets föreskrifter om skyddsavstånd, krav på att meddela exakt tidpunkt till miljöförvaltningen samt krav på redovisning av använda mängder till förvaltningen. Förvaltningen beskrev intentionerna om att minska och helt upphöra med kemisk bekämpning och hänvisade till miljöprogram, bekämpningsmedelpolicy och miljöbalkens hänsynsregler.

6.16 Övrigt

I vetenskaplig litteratur nämns följande sätt att minska risken med kemisk bekämpning för pollinerande insekter. 1. Insekticiden används väl före eller efter blomperioden av aktuell gröda för att minska kontakten med medlet. 2. Medlen används via coating för att minska förekomsten av fritt tillgängligt medel. 3. Utveckla högspecifika substanser som inte skadar bin. 4. Repellerande kemikalier används samtidigt med bekämpning för att hindra binas kontakt med medlen. Härutöver bör nämnas att tiden på dygnet kan spela roll. Följande stödjande strategier nämns parallellt: 1. Underlätta informationsflöde, övervakningsprogram 2. Övervaka antal samhällen, deras fördelning, förluster. 3. Forskning på bihälsa. Bibehålla diversitet bland tambin 4. Bevara florans diversitet. 5. Bevara grödornas diversitet. 6. Öka extensiva betesmarker, kantzoner. 7. Informationsutbyte mellan forskare, lantbrukare, biodlare och markägare.

Om besprutning inte helt kan undvikas under blomning så kan det vara bättre att spruta sent kvällstid (helst efter 22.00), då bina återvänt till kuporna. Att använda rätt formulering av medlet ökar säkerheten, liksom att använda medel med kort halveringstid och låg giftighet. Ju längre bort kuporna placeras från fält som behandlas, desto bättre är det också. Skulle de redan vara placerade på nära avstånd kan det vara bra att flytta dem för det är svårt att hindra bina att besöka ett fält. Skulle kuporna ha blivit förorenade behöver de rengöras. Kontakter mellan odlare och biodlare är viktigt för att eliminera riskerna.

Referenser

- (1) Massdöd av bin – samhällsekonomiska konsekvenser och möjliga åtgärder. Jordbruksverket Rapport 2009:24.
- (2) Växtskyddsmedel med neonicotinoider dras tillbaka. Meddelande 7 oktober 2013. Kemikalieinspektionen.
- (3) FAO spotlights. Protecting the pollinators. <http://www.fao.org/ag/magazine/0512sp1.htm>
- (4) Värdet av honungsbins pollinering av grödor i Sverige år 2011. Jordbruksverket. Thorsten Rahbek Pedesen.
- (5) Försålda kvantiteter av bekämpningsmedel 2012. Kemikalieinspektionen 2013.
- (6) Carlsson Forslund, Linus. Pyretroider, en fara för miljö och människor? Institutionen för biologisk grundutbildning, Uppsala universitet 2012.
- (7) Ekologgruppen. Metaller och bekämpningsmedel i Segeå 2012. På uppdrag av Miljöförvaltningen i Malmö stad.
- (8) Scientific opinion on the science behind the development of a risk assessment of Plant Protection Products on bees. EFSA Panel on Plant Protection Products and their Residues. EFSA Journal 2012;10(5):2668.
- (9) Neonicotinoids in bees: a review on concentrations, side-effects and risk assessment. Tjeerd Blacquière, Guy Smagghe, Cornelis A. M. van Gestel & Veerle Mommaerts. Ecotoxicology February 2012.
- (10) Science Vol. 336 no. 6079 pp. 351-352. Neonicotinoid Pesticide Reduces Bumble Bee Colony Growth and Queen Production. P. Whitehorn, S. O'Connor, F. Wackers, D. Goulson.
- (11) Henry et al. 2012. A Common Pesticide Decreases Foraging Success and Survival in Honey Bees. Science 336, 348 (2012).
- (12) Användning av bekämpningsmedel: klarades halveringsmålen? Fogelfors H. SLU 1997.
- (13) Europaparlamentets och rådets direktiv 2009/128/EG av den 21 oktober 2009 om upprättande av en ram för gemenskapens åtgärder för att uppnå en hållbar användning av bekämpningsmedel.
- (14) Nationell handlingsplan för hållbar användning av växtskyddsmedel för perioden 2013-2017. Landsbygdsdepartementet. Bilaga till regeringsbeslut 2013-06-19 nr 8.
- (15) Pressmeddelande 20 juni 2013. Regeringen föreslår nya regler för en mer hållbar användning av växtskyddsmedel. Miljödepartementet.
- (16) Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 1107/2009 av den 21 oktober 2009 om utsläppande av växtskyddsmedel på marknaden och om upphävande av rådets direktiv 79/117/EEG och 91/414/EEG
- (17) Sveriges officiella statistik. Statistiska meddelanden. JO 10 SM 1303.
- (18) Andersson GKS, Rundlöf M, Smith HG (2012) Organic Farming Improves Pollination Success in Strawberries. PloS ONE 7 (2): e31599.

(19) Jordbruksverkets vägledning till EU:s regler om ekologisk biodling. Enheten för häst, fjäderfä, och vilt. Maj 2013.

(20) Biologisk bekämpning i växthus och trädgård. Faktablad om ekologisk odling nr 26 från Riksförbundet svensk trädgård

(21) SLU Faktablad om växtskydd Jordbruk 120 J

(22) SLU Faktablad om växtskydd Jordbruk 78 J

(23) de Snoo, G. 1999. Unsprayed field margins: effects on environment, biodiversity and agricultural practice. *Landscape and Urban Planning* 46: 151-160.

Rapporter, vetenskapliga artiklar

Artdatabanken SLU, Avd för växtekologi, Uppsala Universitet 2004. Grödor och vildbin i Sverige. M Pettersson, B Cederberg, L Nilsson.

Barmaz et al 2010. A novel method for assessing risks to pollinators from plant protection products using honeybees as a model species. *Ecotoxicology* (2010) 19:1347–1359.

Blacquière et al 2012. Neonicotinoids in bees: a review on concentrations, side-effects and risk assessment. *Ecotoxicology* (2012) 21:973–992.

Brittain et al 2010. The potential impacts of insecticides on the life-history traits of bees and the consequences for pollination. *Basic and Applied Ecology* 12 (2011) 321–331.

Brittain et al 2010. The impact of an insecticide on insect flower visitation and pollination in an agricultural landscape. *Agricultural and Forest Entomology* (2010), 12, 259–266.

Brittain et al 2009. Impacts of a pesticide on pollinator species richness at different spatial scales. *Basic and Applied Ecology* 11 (2010) 106–115.

Carvalho et al. 2010. Pollination services decline with distance from natural habitat even in biodiversity-rich areas. *Journal of Applied Ecology* 2010, 47, 810–820.

Carvell et al. 2004. Declines in forage availability for bumblebees at a national scale. *Biological Conservation* 132(2006) 481-489.

Decourtye et al. Ecotoxicity of Neonicotinoid Insecticides to Bees. *Insect Nicotinic Acetylcholine Receptors*, edited by Steeve Hervé Thany. ©2010 Landes Bioscience and Springer Science+Business Media.

Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. *Ecological Economics* 68:810-821.

EEA Technical report No 11/2013. European Grassland Butterfly Indicator.

Efsa Journal 2013;11(1):3068. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment for bees for the active substance imidacloprid.

Efsa Journal 2013;10(6):2752. Statement on findings in recent studies investigating sub-lethal effects in bees of some neonicotinoids in consideration of the uses currently authorized in Europe.

Fastighetskontoret Malmö stad, Arrendeenheten 2008. Om kolonier i Malmö 2008.

Girolami 2009. Translocation of Neonicotinoid Insecticides From Coated Seeds to Seedling Guttation Drops: A Novel Way of Intoxication for Bees. *J Econ Entomol.* 2009 Oct;102(5):1808-15.

Gradish 2011. Susceptibility of *Megachile rotundata* to insecticides used in wild blueberry production in Atlantic Canada. *J Pest Sci* (2012) 85:133–140.

Grünwald 2010. Is Pollination at Risk? Current Threats to and Conservation of Bees. *GAIA* 19/1(2010): 61–67.

Hawthorne 2011. Killing Them with Kindness? In-Hive Medications May Inhibit Xenobiotic Efflux Transporters and Endanger Honey Bees. *PLoS ONE* 6(11) Nov 2, 2011.

Hushållningssällskapet Skaraborg. Biinstitut i Västra Götaland. Förstudierapport 2013.

Hushållningssällskapet Väst 2012. Försök med utplacering av bisamhällen i fält med åkerböna. Rapport 2 2012.

Institutionen för ekologi och växtproduktionslära, SLU 2004. Humlor (*Bombus*) på ekologiska och konventionella gårdar - odlingssystemets och landskapets betydelse för en ekologisk nyckelresurs. Jens O. Risberg.

Jordbruksverket 2001. Varroabekämpning med ekologiska metoder. Jordbruksinformation 10- 2001.

Jordbruksverket 2003. Bekämpning av varroakvalster med spärboxmetoden. Jordbruksinformation 7 – 2003.

Jordbruksverket 2007. Öka skörden med honungsbin och jordhumlor. Jordbruksinformation 21 - 2007.

Jordbruksverket 2008. Gynna humlorna på gården. Jordbruksinformation 3 – 2008.

Jordbruksverket 2008. Pollinering i ekologisk frukt- och bärödling. Jordbruksinformation 6 -2008.

Jordbruksverket 2009. Sälgen behövs. Jordbruksinformation 3 – 2009.

Jordbruksverket 2011. Bli biodlare utveckla ditt företag. Jordbruksinformation 14 – 2011.

Jordbruksverket. Mall för pollineringsåtgärdsplan. Risberg, Länsstyrelsen Dalarna.

Jordbruksinformation 3-2013. Starta eko-biodling. Jordbruksverket.

Jordbruksverket. Starta eko Biodling. Jordbruksinformation 3 – 2013.

Jordbruksverket/Hushållningssällskapet 2011. Pollinatörer i blomrika kantzoner - en fältundersökning av förekomsten av pollinatörer i insädda blommande remsor i fältkanter i slättbygdsområden i Sverige. Sören Eriksson och Maj Rundlöf.

Jordbruksverket, Sterf. Integrerat växtskydd. Rambeskrivning IPM.

Jordbruksverket, Sterf. Faktablad integrerat Växtskydd. Gräs till golfbanor.

Kemikalieinspektionen 2011-03-31. Giftfri miljö. Förslag till preciseringar. Uppföljning av miljökvalitetsmålet. Slutredovisning av delmålen. Sammanställning av underlag till Naturvårdsverket för redovisning till regeringen.

Kemikalieinspektionen. Beslut-Avslag. Ansökan om fortsatt godkännande och villkorsändring för Cruiser 600 FS. 2008.

Koloniträdgårdsförbundet m.fl. Miljödiplomering av koloniträdgårdsföreningar.

Krauss J, Gallenberger I, Steffan-Dewenter I (2011). Decreased Functional Diversity and Biological Pest Control in Conventional Compared to Organic Crop Fields. PLoS ONE 6(5): e19502.

Krupke et al 2012. Multiple Routes of Pesticide Exposure for Honey Bees Living Near Agricultural Fields. PLoS ONE 7(1).

Linkowski et al 2004. Vildbin och fragmentering. Kunskapssammanställning om situationen för de viktigaste pollinatörerna i det svenska jordbrukslandskapet. Svenska Vildbiprojektet vid ArtDatabanken, SLU, & Avdelningen för Västekologi, Uppsala Universitet.

Linkowski et al 2004. Nyskapande av livsmiljöer och aktiv spridning av vildbin. Svenska Vildbiprojektet vid ArtDatabanken, SLU, & Avdelningen för Västekologi, Uppsala Universitet.

Long 2011. Low hybrid onion seed yields relate to honey bee visits and insecticide use. California Agriculture 65(3):155-159.

Madjidian 2012. Litteraturstudie och behovsanalys om insektspollinering av frukt och bär.

Malmö stad, Miljönämnden 2005. Policy för kemisk bekämpning inom Malmö stad.

Malmö stad, Miljönämnden 2015. Riktlinjer för kemisk bekämpning 2015.

Pettersson et al 2004. Grödor och vildbin i Sverige. Kunskapssammanställning för hållbar utveckling av insektspollinerad matproduktion och biologisk mångfald i jordbrukslandskapet. Svenska Vildbiprojektet vid ArtDatabanken, SLU, & Avdelningen för Västekologi, Uppsala Universitet.

Pettis 2012. Pesticide exposure in honey bees results in increased levels of the gut pathogen Nosema. Naturwissenschaften. 2012 Feb;99(2):153-8.

Power E, Stout J. Organic dairy farming: impacts on insect-flower interaction networks and pollination. Journal of Applied Ecology 2011, 48, 561-569.

Rahbek Pedersen 2011. Bra pollinering ökar kvalitet och lönsamhet. KSLA Nytt & Noterat nr 2 2011.

Rahbek Pedersen 2008. Gynna humlor på gården. Svensk Frötidning 7/08.

Riksförbundet svensk trädgård. Faktablad om ekologisk odling nr 23 från Riksförbundet svensk trädgård. Bättre skörd med fler bin och humlor.

Risberg et al 2005. Humlor i sparade delar av slagna klövervallar – en möjlighet till ökad blomkontinuitet i jordbrukslandskapet. Svenska Vildbiprojektet vid ArtDatabanken, SLU, & Avdelningen för Västekologi, Uppsala Universitet 2005.

Rundlöf M, Bengtsson J, Smith H. Local and landscape effects of organic farming on butterfly species richness and abundance. *Journal of Applied Ecology* 2008, 45, 813-820.

Rundlöf et al. Seed coating with a neonicotinoid insecticide negatively affects wild bees *Nature*, April 2015.

SLU Faktablad om växtskydd Jordbruk 120 J

SLU Faktablad om växtskydd Jordbruk 78 J

SLU. Resultat från miljöövervakning av bekämpningsmedel (växtskyddsmedel). Årssammanställning 2010. S Graaf, S Adielsson, J Kreuger.

SNFS 1997:2.

Stark et al. Effects of herbicides on Behr's metalmark butterfly, a surrogate species for the endangered butterfly, Lange's metalmark. *Environmental Pollution* 164 (2012) 24-27.

Statens jordbruksverks föreskrifter om skyldighet att föra anteckningar vid användning av bekämpningsmedel som är särskilt skadliga för pollinerande insekter. SJVFS 1999:94.

Svenska Förbundet för Koloniträdgårdar och Fritidsbyar. Lätt om odling. Nr 47 Biologisk mångfald i trädgården.

Svenska Förbundet för Koloniträdgårdar och Fritidsbyar. Lätt om odling. Nr 26. Locka trädgårdens flygande vänner.

Tapparo 2011. Rapid analysis of neonicotinoid insecticides in guttation drops of corn seedlings obtained from coated seeds. *J Environ Monit.* 2011 Jun;13(6):1564-8.

Tjeerd Blacquièr, Guy Smagghe, Cornelis A. M. van Gestel & Veerle Mommarts. *Ecotoxicology* Volume 14, Number 7, October 2005. Neonicotinoids in bees: a review on concentrations, side-effects and risk assessment.

UNEP 2010 - UNEP Emerging Issues: Global Honey Bee Colony Disorder and Other Threats to Insect Pollinators.

US Dep. Of Agr. Colony Collapse Disorder Progress Report. CCD Steering Committee June 2012.

WSP. Rapport. Användning och spridning av växtskyddsmedel vid golfbanor. 2009. Kund: Naturvårdsverket.

Wu 2011. Sub-Lethal Effects of Pesticide Residues in Brood Comb on Worker Honey Bee (*Apis mellifera*) Development and Longevity. *PLoS ONE* 6(2).

Öckinger et al. The importance of fragmentation and habitat quality of urban grasslands for butterfly diversity. *Landscape and Urban Planning* 93 (2009)31-37.

Internet

Naturskyddsföreningens hemsida mars 2012-03-18

<http://www.naturskyddsforeningen.se/natur-och-miljo/jordbruk--mat/jordbrukets-miljopaverkan/bekampningsmedel/halsorisker/>

Bee health. Efsa 2013. <http://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/beehealth.htm>

New research: are global honey bee declines caused by diesel pollution?

https://www.southampton.ac.uk/mediacentre/news/2011/oct/11_97.shtml

http://www.vaxteko.nu/html/sll/slu/fakta_mark_vaxter/FMV97-14/FMV97-14.HTM

<http://www.jordbruksverket.se/download/18.84b1402123cbbb742680009932/Resistens+mot+bekprocentC3procentA4mpningsmedel.pdf>

<http://www.step-project.net/>

<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/djur/olikaslagsdjur/binochhumlor/biodlingsprojekt.4.7c4ce2e813deda4d30780001420.html>

<http://www.malmo.se/Medborgare/Stadsplanering--trafik/Skotsel--underhall/Ogras.html>

<http://www.golf.se/SGF/Miljo/Miljovision-och-strategi/>

<http://www.movium.slu.se/artfattig-park-missgynnar-humlor-i-staden>

<http://kolonitradgardsforbundet.se/>