



HONNINGBIER SOM MILJØVOGTERE

Første års resultater af INSIGNIA-projektet har vist, at honningbier er fantastiske til at monitere for fremmede stoffer i miljøet. En af de store overraskelser er, at vi også finder stoffer som ikke har været i brug i mange år.

AF OLE KILPINEN & FLEMMING VEJSNÆS
Danmarks Biavlerforening
olek@biavl.dk/ fv@biavl.dk

Vi har tidligere skrevet om det EU-projekt, INSIGNIA, som Danmarks Biavlerforening deltager i. I projektet undersøges mulighederne for at bruge honningbier til at monitere for hvor meget pesticid der findes i miljøet. Det handler altså ikke om hvor meget pesticid, bierne udsættes for, men derimod bruger man bierne som redskaber til at få et mål for, hvor meget pesticid der findes i de områder som bierne besøger. Det er EU som ønsker at få et mål for belastningen af naturen generelt. Vi udnytter at bierne besøger et stort antal blomster i et forholdsvis stort område i deres søgen efter nektar og pollen.

Projektet er i første omgang et udviklingsforsøg, hvor



Figur 1. Beehold tubes (t.v) og APIStrips (t.h.).

man skal finde de bedst egnede metoder til at indsamle de pesticider, som vi forventer at bierne bliver udsat for i deres føde- og pollen-søgning. Derfor blev der i det første år afprøvet fire forskellige opsamlingsmetoder.

Fire forskellige ind-samlingsmetoder

Den ene metode blev kaldt *Beehold tube*, som er et plastikrør bierne blev tvunget igennem, når de vendte tilbage til stedet (se figur 1). Der

er monteret fire rør foran flyvespalten. To vender udad og to vender indad. På den måde vil bier der flyver ud, passere gennem rørene der vender udad og bierne der vender hjem, bruger rørene der vender indad. I de indadvendte rør er der indsat et mindre rør, som indvendigt er beklædt med et paraffin-lignende lag. Dette lag opsamler lidt pollen og en del af de stoffer bierne bringer hjem. Disse mindre rør kunne let udskiftes hver 14. dag.

Metode 2 blev kaldt APIStrips og er en plastikplade





Figur 2. Indsamling af bibrød (t.v.) og frisk pollen (t.hv.).

beklædt med et stof der hedder Tenax, som binder alle andre stoffer det kommer i kontakt med (se figur 1). Man kan nærmest sige at det "suger" andre stoffer til sig. Pladerne blev hængt ned mellem tavlerne i yngel-lejet og skiftedes hver 14. dag.

Herudover blev der udtaget bibrød og lavet en dags-indsamling af frisk pollen (se figur 2). Tanken var at bibrød repræsenterer hvad bierne har samlet over flere dage, hvorimod frisk pollen er et øjebliksbillede af, hvad bierne eksponeres for på en enkelt dag. Det viste sig ret hurtigt at indsamling af bibrød var problematisk fordi det tog lang tid og i perioder var det vanskeligt at finde nyt bibrød, som det var planen at vi skulle koncentrere os om.

Første års indsamlinger

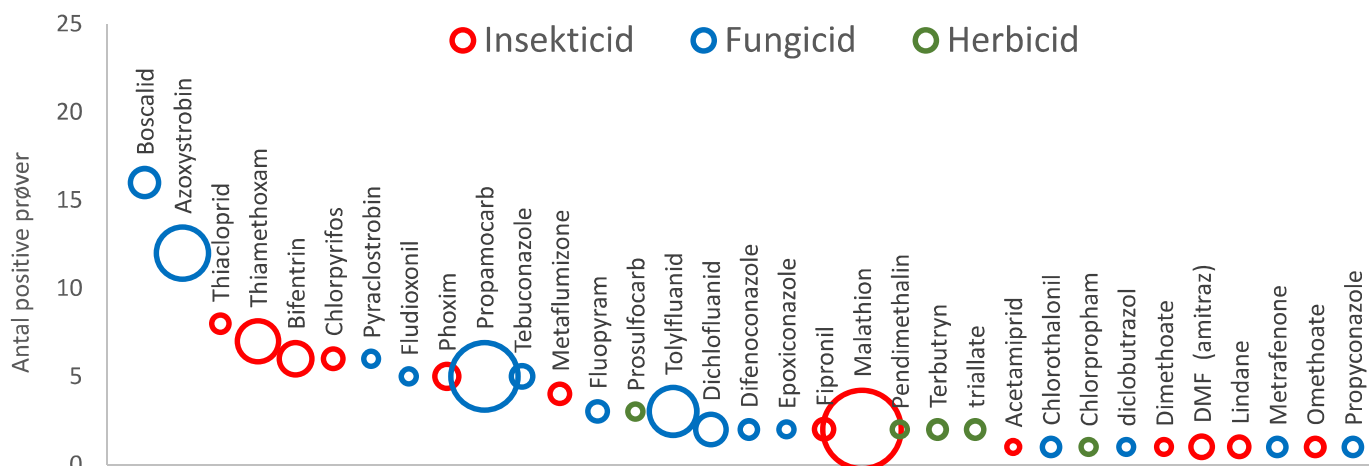
I det første år blev der indsamlet prøver i fire lande; England, Grækenland, Østrig og i Danmark. Vi havde valgt fire bigårde, som vi havde let adgang til. Målet var

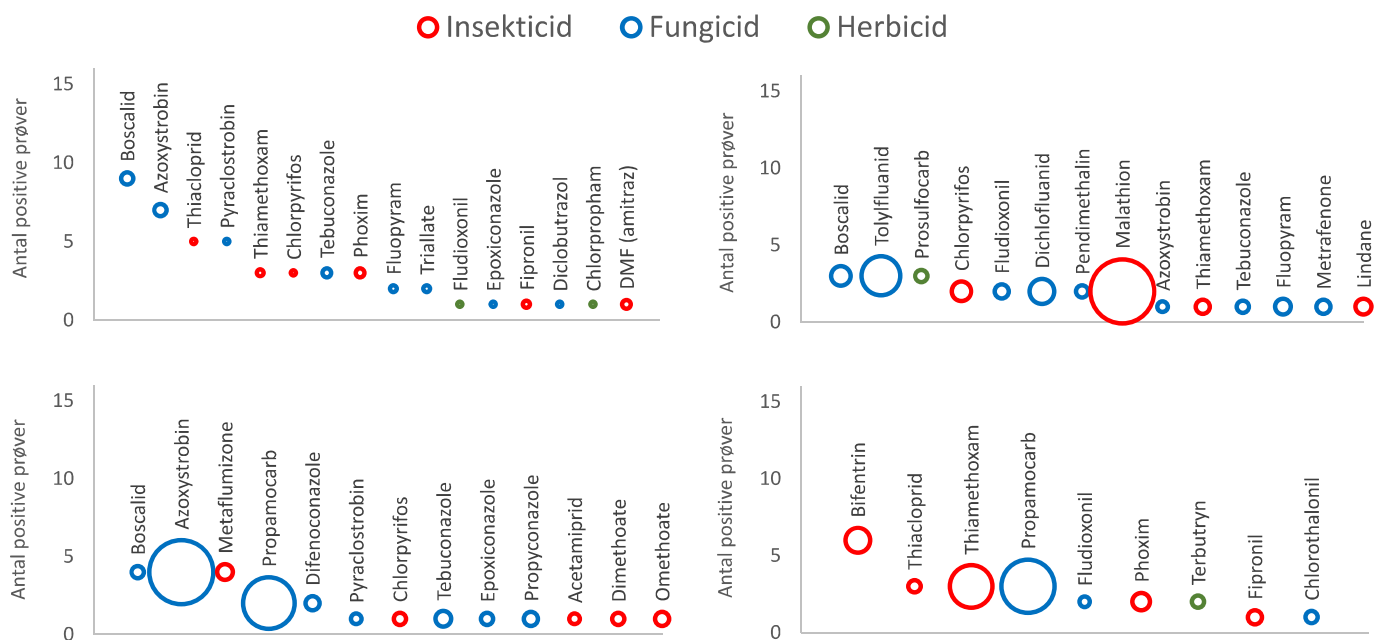
at de to bigårde skulle være placeret i landbrugsområder, mens de to andre var placeret med nogen afstand til konventionelle landbrugsområder. Forventningen var, at de to sidstnævnte bigårde ikke ville blive udsat for lige så stor pesticidbelastning. Vi valgte følgende fire bigårde:
 1 - Mindre midtsjællandsk landsby i landbrugsområde
 2 - Bigård ved Danmarks Biavlerforenings kontor i Sorø
 3 - Sommerhusområde i Hornsherred
 4 - Økologisk bigård i Nordsjælland
 Det vil sige at bigård 1 og 2 forventeligt skulle være mere udsat for pesticider end bigård 3 og 4.

Danske prøver udvalgt til analyse

Fordi vi her i Danmark var så gode til at samle prøverne ind til tiden og sende dem til analyse, blev det vores prøver der blev brugt i evalueringen af metoderne. Fokus i evalueringen gik på hvilke indsamlingsmetoder der opsamlede flest forskellige pesticider. Her viste Apistrips sig overlegne og det blev besluttet, fremover

Figur 3. Samlet oversigt med fund fra alle bigårde og alle indsamlinger i Danmark. Cirklernes størrelse angiver den gennemsnitlige mængde det er fundet i. Y-aksen viser i hvor mange prøver stoffet er fundet.





Figur 4. Samlede fund for hver bigård over hele sæsonen. Bigård 1 (top-venstre), Bigård 2 (top-højre), Bigård 3 (bund-venstre), Bigård 4 (bund-højre). Cirklerne størrelse viser den gennemsnitlige mængde de blev fundet i. Farverne angiver hvilken type pesticid det var.

at bruge Apistrips sammen med pollenindsamlingen. I denne beslutning indgik også at de to fravalgte metoder Beehold tubes og bibrød, ikke alene var mindre effektive i forhold til at opsamle pesticider, men også havde store praktiske ulemper. Beehold tubes begrænsede biernes aktivitet og der var perioder med stor trængsel og kø ved flyvesprækkerne. Bibrød var bedre til at opsamle pesticid over længere tid end frisk pollen, men til gengæld er det meget besværligt og tidskrævende at indsamle. Målet var at finde metoder som vi kan bede biavlere om at bruge og derfor fravalgte vi bibrød. Resultaterne af denne analyse er nu publiceret i det internationale tidsskrift *Science of the Total Environment* (nr. 729, 2020).

Hvad blev der så fundet?

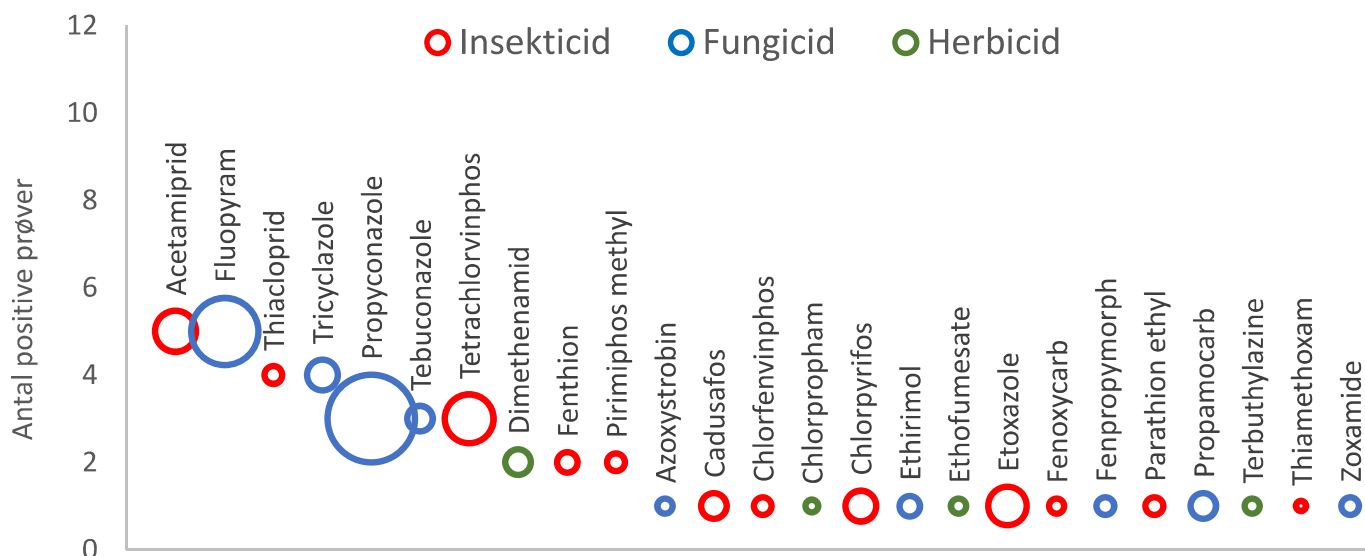
I analyserne af hvad der er fundet i bifamilierne har vi specielt lagt vægt på APISrips. Figur 3 viser de samlede resultater for alle indsamlinger i samtlige bigårde. Vi skelner her mellem ukrudtsmidler (herbicider, markeret med grøn), svampemidler (fungicider, markeret blå) og insektmidler (insekticider, markeret rød). Det som oftest findes, er svampemidlerne boscalid og azoxystrobin. Det er måske ikke så overraskende, da disse bekæmpelsesmidler ikke har bifaremærke og derfor må anvendes når f.eks. rapsen blomstrer og bierne flyver på den.

I figurerne 3-6 er de fundne mængder angivet ved størrelsen af cirklerne. Vi har valgt ikke at sætte tal

på, fordi værdierne ikke kan relateres til hvad man f.eks. kender fra undersøgelser af giftvirkning på bier, eller hvad man finder i honning. Vi har målt hvad der bindes til vores APISrips over 14 dage. Man skal også huske at analysemetoderne i dag er meget følsomme, men det ændrer ikke ved at stofferne er der.

For at sætte lidt forhold på finheden af målemetoder så måler vi ned til det der hedder ppb (part per billions). I forsøget har man kørt helt ned til det fineste analysemaskinerne kan måle. Der er sat en grænse på 0,5 ppb. Det er en finhed, hvor man skal forestille sig 1000 millioner riskorn i en bunke. Hvis et halvt af disse var et sort riskorn, så kan man med analysemetoderne finde dette halve riskorn. Det er vigtigt at have denne finhed *in mente* ved læsning af nedenstående. Der er lavet analyser på de danske honningprøver og her er ingen af de stoffer som bierne bringer ind og afsætter på APISripsene blevet genfundet. Det viser noget om, hvor robust et system bifamilien er. Der bringes noget ind, men det afsættes ikke i honningen.

Vi er lidt overraskede over, at vi finder så meget af insektmidlerne thiacloprid, thiamethoxam, bifenthrin og chlorpyrifos. Da det jo er insektmidler, er vi mere bekymrede for at de kan skade bierne. Så vidt vi har kunnet finde oplysninger om, så har chlorpyrifos været på forbudslisten siden 2011. Man kan derfor undre sig over at det stadig bliver fundet i så mange prøver.



Figur 5. Antal pollenprøver som var positive for forskellige pesticider. Cirklernes størrelse viser den gennemsnitlige mængde de blev fundet i. Farverne angiver hvilken type pesticid det var.

Forskelle på bigårdene

Det var forventet at der er forskelle på bigårdene, men det er måske ikke helt som vi havde forventet (se figur 4). Bigård 1, som ligger i et landbrugsområde med mange marker omkring, er dér hvor der er fundet flest pesticider - til gengæld er mængderne ikke så store. I bigård 2 er der fundet færre pesticider, til gengæld findes nogle i højere doser. Specielt undres vi over at der er fundet malathion i en relativ høj dosis. Malathion har ikke været tilladt gennem en del år, så hvor det kommer fra er meget mærkeligt. Lindan blev fundet i et enkelt tilfælde og det har været forbudt i endnu længere tid end malathion.

For bigårdene 3 og 4, som vi forventede skulle være mindre belastede, finder vi overraskende meget pesticid. I bigård 3 er der en del svampemidler, mens det i bigård 4 mere er insektmidler. Hvor disse kommer fra, kan vi ikke umiddelbart sige noget om. Det bliver meget interessant at se, hvad der vil blive fundet i år hvor vi gentager indsamlingerne i de fire bigårde samt udvider til nogle flere.

Pesticider i frisk pollen

Samlet set blev der for alle fire bigårde indsamlet 76 pollenprøver. Af disse indeholdt 26 prøver pesticidrester - altså hver tredje prøve. Det betyder også at der for 2/3 af prøverne ikke blev fundet pesticider overhovedet. Figur 5 viser det samlede resultat for pollenprøverne. Sammenligner vi med hvad der blev fundet på APIstrips, så er der lidt større overvægt af

insekticider i pollenprøverne. Ganske vist er det svampemidlerne som bliver fundet i de største mængder, specielt fluopyram og propyconazole. De to insektmidler der blev fundet oftest, var acetamidprid og thiacloprid, som begge hører til neonicotinoiderne. I et enkelt tilfælde blev der fundet parathion, som er et meget giftigt insektmiddel der har været forbudt i EU siden 2003.

Når vi sammenholder fund i pollen med fund på APIstrips, så var der flest fund på APIstrips. Det er ikke så mærkeligt. De sad jo i bifamilierne i 14 dage, hvorimod pollenindsamlingerne skete over en dag. Det er også derfor, at APIstrips blev vurderet til at være den bedste og mest effektive metode.

Det er vigtigt at understrege, at koncentrationerne er meget små og at det ikke kan genfindes i honning.

Flest pesticidrester i forsommeren.

Når vi laver en samlet opgørelse over hvor mange forskellige pesticider der er fundet på APIstrips fra samtlige bigårde, så kan vi se, at der findes flest først på sæsonen (se figur 6). Når vi kommer hen omkring midt juni-starten af juli, falder det. Vi tolker det sådan at det specielt er under rapstrækket at bierne udsættes for mange pesticider, men vi må også konkludere at det ikke er hele historien. Der sker pesticidpåvirkninger hele tiden.

Ingen rester i honningen

I Danmark fik vi analyseret honningprøver fra de fire bigårde og i alle tilfælde blev der ikke fundet

pesticider i honningerne. Det var selvfølgelig meget rart. Alligevel er vi meget bekymrede over at bierne bliver udsat for så mange pesticider. Vi kan ikke på basis af disse undersøgelser sige noget om hvor store mængderne er. Det er ret små mængder vi finder, men pointen er, at de er der og bierne bærer dem hjem. Disse informationer vil være vigtige i forhold til at kunne argumentere for at bierne, såvel honningbier som de vilde bier, bør beskyttes bedre.

Cocktaileffekten er meget vigtig

Det er tydeligt at der er mange forskellige pesticider i naturen. Derfor er det meget vigtigt at undersøge for det man kalder synergieeffekter eller cocktaileffekter, som betyder at samtidig eksponering for flere forskellige pesticider kan have større effekt end hvad man ser for stofferne enkeltvis. Dette er noget som Danmarks Biavlerforening sammen med de øvrige europæiske biavlsorganisationer gennem længere tid har argumenteret for, at EU bør tage hensyn til i pesticidlovgivningen. Det vil vi bestemt forsætte med og disse data, plus hvad vi finder i de andre lande, må simpelthen styrke vores argumenter.

Mere udførlige undersøgelser i det kommende år

Dette var resultaterne af første års undersøgelser, hvor fokus var på at afprøve indsamlingsmetoderne.

I indeværende sæson samler vi prøver i ni bigårde i Danmark, og derfor forventer vi at få et mere udførligt billede af situationen i Danmark. Det vil vi naturligvis informere mere om, når resultaterne er klar. Vi er meget spændte på, hvad vi finder. Det er tydeligt, at selvom det oprindelige formål med projektet er at kunne vise miljøbelastningen fra pesticiderne, så viser dette også noget om hvor meget vores bier (og de vilde bestøvere) er udsat for pesticider.

Det vil naturligvis også være vældig interessant hvis man kan finde frem til, hvor disse stoffer kommer fra. Specielt de stoffer der har været forbudt i mange år. Vi ved jo fra undersøgelser af grundvandet, at pesticiderne kan genfindes mange år efter at de har været brugt - muligvis er det også det vi ser her ved bierne.

Hvad kan resultaterne bruges til?

Vi kan bruge det til at konstatere, at honningbier, *qua* deres flyveradius, er fantastiske til at monitere for fremmede stoffer i miljøet. Det kan sige noget om pesticidbelastningen i vores omgivelser. En af de store overraskelser er, at vi også finder stoffer som ikke har været i brug i mange år. Heldigvis er honning stadig et rent naturprodukt, da vi ikke, selv med meget fine analysemetoder, finder nogle rester i honning. Det viser, at bifamilien er en organisme hvor der finder en form for selvrensning sted.

Figur 6. Figuren viser hvor mange forskellige pesticider, fordelt på de tre typer, som blev fundet på de forskellige indsamlingsdatoer hen over sæsonen.

