

Onderzoek naar milieuverontreiniging met honingbijen

Tekst Sjef van der Steen, Norman Carreck en het INSIGNIA-EU Consortium

Honingbijvolken zijn uitstekende verzamelaars van stuifmeel en nectar, maar ook van plantpathogenen en niet-biologisch materiaal zoals bestrijdingsmiddelen, luchtverontreinigingen en microplastics. In het eerste 'INSIGNIA-bee' onderzoek hebben we een richtlijn ontwikkeld om met bijenvolken, bestrijdingsmiddelen in het milieu en diversiteit van stuifmeel bij honingbijen te monitoren. Deze richtlijn is te lezen en te downloaden van de INSIGNIA website en van de EU Pollinator Information Hive website (zie referenties).

Vervolgonderzoek

De Europese Commissie heeft na afloop van het originele 'INSIGNIA-bee'-onderzoek een nieuw onderzoek geïnitieerd en toegewezen aan het bestaande INSIGNIA-consortium. Het nieuwe onderzoek is officieel begonnen op 15 december 2021. Deze 'Preparatory action for monitoring of environmental pollution using honey bees' wordt kortweg 'INSIGNIA-EU' genoemd. Het INSIGNIA-EU consortium omvat 13 partners uit 10 Europese landen (België, Denemarken, Griekenland, Italië, Letland, Nederland, Oostenrijk, Portugal, Spanje en het Verenigd Koninkrijk).

Het INSIGNIA-EU-onderzoek zal 30 maanden duren en omvat behalve het monitoren van bestrijdingsmiddelen en de diversiteit van stuifmeel volgens de bovengenoemde INSIGNIA-richtlijn, het monitoren van luchtverontreiniging, zware metalen en microplastics met honingbijvolken. De luchtverontreinigingsstoffen waar we naar kijken zijn PAK's (polyaromatische koolwaterstoffen), VOC's (vluchtige organische componenten) en PM (fijnstof).

Monsters

De monsternames in de voorbereidende studie, uitgevoerd in 2022 in Denemarken, Oostenrijk en Griekenland, zijn in juli afgerond en de monsters zijn intussen bij de laboratoria. Het monitoren van bestrijdingsmiddelen met de APIStrip hebben we in de eerste INSIGNIA-studie (2019-2021) onderzocht en vastgelegd in een protocol. De APIStrip is een bewerkte plastic strip die tussen de raten gehangen wordt en die bestrijdingsmiddelen bindt. We hebben nu ook honing en bijenwas verzameld om die te onderzoeken op bestrijdingsmiddelen. Microplastics worden gedefinieerd als plastic deeltjes kleiner dan 5 mm en microscopisch kleine plastic vezels. Hoe we het beste microplastics kunnen vaststellen in een bijenvolk onderzoeken we met een nieuw ontwikkelde 'in-hive-passive-sampler': de APITrap. Dit is een lijmplaat die afgeschermd is met gaas om te voorkomen dat de bijen er aan vast plakken. De microplastics die in de bijenkast circuleren plakken aan de lijmplaat. Daarnaast worden bijen zelf en door bijen verzameld stuifmeel onderzocht op microplastics. Het monitoren van zware metalen onderzoeken we met bijen en propolis. Hiervoor hebben we eerst commerciële propolis-roosters getest en hiervan de meest efficiënte gebruikt. Luchtverontreinigingen onderzoeken we door het meten van VOCs en PAKs in de bijenkast. Daar testen we de effectiviteit voor het binden van de PAK's en VOC's door de APIStrip en door silico-

nen polsbandjes (u kent ze van onder andere muziekfestivals). Deze siliconen polsbandjes, die op de toplatten gelegd werden, blijken effectieve luchtverontreinigingsbinders te zijn. De uitstoot van zowel VOC's als PAK's komt van het verkeer en de industrie zoals het verbranden van biomassa. Ook bij bosbranden komen VOC's en PAK's vrij.

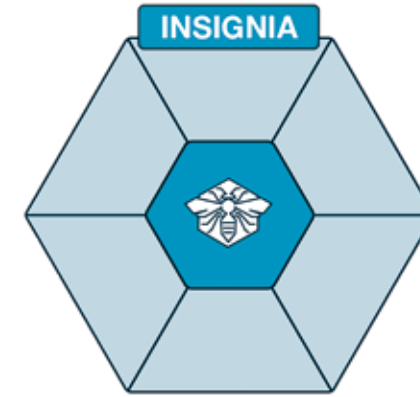
De resultaten van de luchtverontreiniging, VOC's en PAK's en zware metalen uit het bijenvolk worden vergeleken met luchtmonsters die op de bijenstand genomen zijn en met de gegevens van het Europese meetnetwerk voor luchtverontreiniging. Daarnaast hebben we ook fijnstof gemeten.

Diversiteit stuifmeel

Een andere monitoring is die van stuifmeel om de diversiteit te bepalen. Dit doen we met een moleculaire techniek, de stuifmeel-ITS2-metabarcoding. Het ITS2, een *Internal transcribed spacer* is een stukje DNA dat specifiek is voor een bepaalde plant. Door dit stukje te isoleren en vervolgens te vermeerderen (metabarcoding) kan de typerende samenstelling in de ITS2 bibliotheek opgezocht worden om zo het stuifmeel te determineren. Deze techniek is in de eerste INSIGNIA-studie zeer accuraat en effectief gebleken.

Analyse

Het Benaki Instituut in Athene onderzoekt de siliconen polsbandjes en de propolis op luchtverontreinigingen en de bijenwas en de honing op bestrijdingsmiddelen. De universiteit van Almeria in Spanje onderzoekt de APISrips op bestrijdingsmiddelen en luchtverontreiniging, de APITraps (microplastics), bijen op pesticiden en zowel bijen als luchtfilters op VOC's en PAK's. Wageningen Universiteit en Research (WUR) onderzoekt de zware metalen in bijen en propolis. In Bragança (Portugal) wordt de botanische herkomst van het stuifmeel onderzocht. De resultaten van het onderzoek uit 2022 worden met elkaar statistisch geanalyseerd en de meest wetenschappelijk betrouwbare methode wordt volgend jaar gebruikt. Naast wetenschappelijke betrouwbaarheid wordt ook het praktische aspect, namelijk het lekenwetenschappelijk werk door de imker (*citizen science*) meegenomen in de beoordeling. Dit laatste is van wezenlijk belang omdat de uiteindelijke protocollen volgend jaar gebruikt gaan worden in het grote Europees Europese INSIGNIA-EU milieumonitoring-onderzoek door bijenhouders als lekenwetenschapper.



Getrokken lessen

In de eerste 'INSIGNIA-bee'-studie (2018-2021) hebben we veel praktische zaken onderzocht en onze lessen geleerd. Een voorbeeld hiervan is dat stuifmeel gemakkelijk schimmelt en daarom meestal in alcohol bewaard wordt. Dit geeft echter grote problemen met het versturen met de post of koerier. Onderzoek leerde ons dat een snelle droging op kamertemperatuur met silicagel het stuifmeel ook heel goed conserveert en dat dit niet ten koste gaat van de kwaliteit van het stuifmeel-DNA. Deze techniek kan eenvoudig door elke deelnemende bijenhouder toegepast worden en geeft ook geen problemen met het (internationaal) versturen over grote afstanden. Bijen vergaan snel en worden daarom in de vriezer bewaard. Ook dit geeft praktische problemen bij het versturen. Net als bij stuifmeel blijkt ook bij bijen het drogen met silicagel uiterst effectief te zijn voor de conservering. Het drogen heeft geen negatief effect op de eventueel aanwezige bestrijdingsmiddelen.

In 2023 gaan we in alle 27 EU-landen met bijenvolken het milieu monitoren met de meest effectieve, praktische en betrouwbare methoden. Elk land heeft een nationale coördinator. Deze coördinator vraagt bijenhouders mee te doen, coördineert de monsternamen, voorziet de bijenhouder van de nodige materialen en instructies en zorgt dat de monsters goed bij de laboratoria terecht komen. Van de 27 nationale coördinatoren zijn er zeven lid van het 'INSIGNIA-EU'-consortium. De overige 20 zijn onderzoekers op universiteiten, voorlichters van nationale bijenbonden of op een andere manier betrokken bij bijenhouden of bijenonderzoek.

De resultaten van het onderzoek worden gebruikt voor het in kaart brengen van blootstellingsrisico's van bijen aan milieuverontreinigingen en beschikbare stuifmeeldiversiteit gedurende het bijenseizoen. Ook zal de EU geanonimiseerde gegevens gebruiken om de effectiviteit van politieke beslissingen inzake milieuverontreinigingen te monitoren. Waar het in elkaar past werkt INSIGNIA-EU samen met andere EU-monitoringsprogramma's.

Het consortium bespreekt virtueel maandelijks de voortgang van het onderzoek en is in november 2022 in Nea Moudania (Griekenland) bij elkaar gekomen om de resultaten van 2022 te bespreken en de protocollen voor 2023 vast te stellen. In februari 2023 wordt in Wageningen een workshop georganiseerd

om de nationaal coördinatoren te instrueren. Daarnaast hebben we een aantal instructievideo's gemaakt en er zullen er nog meer volgen. Deze video's staan op de 'INSIGNIA'-website www.insignia-bee.eu, en onze sociale media: Facebook, Instagram en Twitter. We schrijven ook maandelijks een nieuwsbrief om geïnteresseerden op de hoogte te houden van het onderzoek. U kunt zich hiervoor inschrijven via de INSIGNIA-website.

Voor nadere informatie over INSIGNIA-EU kunt u mailen met de coördinator Sjef van der Steen (coordination@insignia.eu). ●

Literatuur

Sjef van der Steen & Ivo Roessink (2019). Het INSIGNIA-project. Bijenhouden 2019-4: 22-23
Kees van Heemert & Norman Carreck (2020). INSIGNIA-project (bijen als snuffelpaal). Bijenhouden 2020-3: 24
Sjef van der, Ivo Roessink en Dirk de Graaf (2019), Het INSIGNIA-project. Maandblad Vlaamse Imkerbond oktober 2019: 20-21
INSIGNIA consortium (201) Bio-monitoring the environment with honey bee colonies How to set up, execute and finalise an apiculturist citizen science study for biomonitoring the environment with honey bee colonies.
Pesticide monitoring (INSIGNIA) - EU Pollinator Information Hive - EC Public Wiki (europa.eu);

www.insignia-bee.eu/publications