

OVER MYCOFIELE HONINGBIJEN

Huub A. van der Aa, Eemnesserweg 90, 3741 GC Baarn

In the Netherlands an unusual mortality of Honey bees in the very early spring of 1990 and 1991 was established. The possibility that Rust spores play a prominent part of this phenomenon is discussed.

In het vroege voorjaar van 1991 werd ik vanuit de professionele imkerswereld geconsulteerd over problemen die zich bij een aantal Nederlandse bijenvolken voordeden. Na de voorafgaande twee redelijk zachte winters, was er op vrij grote schaal bij een aantal bijenvolken sterfte opgetreden die niet - althans niet alleen - door de bekende parasieten van de bij kon zijn veroorzaakt.

Gedurende de winter blijven bijen in de kast, maar zijn niet helemaal inactief en hun stofwisseling gaat - zij het op een laag pitje - gewoon door. Zij leven in die periode van het in het late najaar geconsumeerde voedsel, dat zó langzaam verteerd wordt, dat zij er enerzijds voldoende energie uit putten voor de minimale winterse activiteiten, maar anderzijds niet aan excretie van verteerde resten toekomen. Als het wintervoer onverteerbare bestanddelen bevat, hopen die zich op in de endeldarm. Met het uitscheiden hiervan (defaecatie), wachten zij tot de vroegste zonnewarmte hen voor een eerste vlucht naar buiten lokt, d.w.z. als de temperatuur boven de 9 °C komt. Deze vlucht heeft dan ook vooral als doel om de opgespaarde, verteerde en onverteerde voedselresten buiten de korf te deponeren. Men spreekt in bijenkringen daarom van de zgn reinigingsvlucht. Deze faeces bevatten de resten van de laatste maaltijden in het voorafgaande jaar en bieden ons dus de mogelijkheid om in februari of maart te onderzoeken wat de bijen in het late najaar hebben gegeten. Bij een late reinigingsvlucht en een grote belasting van de endeldarm is diarree (in de bijenwereld "roer" genoemd) het gevolg, meestal met fatale afloop.

De ontlasting bevat altijd bacteriën en *Nosema*-sporen. *Nosema apis* Zander is een eencellig dier (Protozoa), dat bekend is als een specifieke (zwakte-)parasiet van de bij en onder bepaalde omstandigheden grote schade kan veroorzaken (Anonymus, 1989). Uit analyse van de ontlasting van bijenvolken waarbij boven gesignaleerde sterfte was opgetreden bleek dat ze naast de bekende parasieten ook vrijwel onverteerde schimmelsporen bevatten en zoals bekend mag worden verondersteld, produceren veel schimmels gifstoffen (mycotoxinen).

De vraag nu was, of de plaatselijk massale bijensterfte aan het eind van de winter iets met de aangetoonde consumptie van schimmelsporen te maken kon hebben. Als de betrokken schimmelsporen toxinen zouden bevatten of kunnen afscheiden, zouden deze in de loop van de winter beetje bij beetje vrij kunnen komen in de bij, en fatale grenswaarden kunnen overschrijden.

Uit literatuur en eigen waarnemingen hadden bijdeskundigen al geconcludeerd dat vooral sporen van Roestschimmels in het spel waren en dat was de reden waarom de keutels tenslotte op mijn bureau belandden, samen met enkele nog onbeantwoorde vragen. De belangrijkste waren natuurlijk: 'Wat is de naam van de betrokken schimmel(s)?' en 'Is het een mycotoxine producent?'. Overigens zouden bepaalde schimmels ook zonder mycotoxinevorming schadelijk kunnen worden. Er zijn meer zaken bekend die op zich niet giftig zijn voor de bijen, maar bij ophoping in de endeldarm aan het eind van de winter roer veroorzaken. Een voorbeeld is heidehoning, die een flinke hoeveelheid onverteerbare stoffen bevat.

Nu krijgt de modale mycoloog weleens vaker vreemde puzzels om op te lossen maar deze was toch bepaald niet alledaags. Een coupje door een (bijen-) poepje, daar zal hij niet wakker van liggen, zeker als het poepje, zoals in dit geval lekker naar honing ruikt! Maar de preparaten tonen een beeld dat rijk is aan bekende en - vooral voor hem - onbekende vormen. In de stroperige massa zijn herkenbare en onherkenbare zaken te ontdekken en daaronder ook schimmelsporen. Voor een volledige interpretatie is enige vormenkennis, een ruim gesorteerde bibliotheek en zelfs een herbarium geen luxe; voorts is het handig om enkele collega's bij de hand te hebben die weleens verder hebben rondgeneusd dan alleen in het schimmelryk. Zo dacht ik aanvankelijk dat er oösporen van een *Pythium*-achtige schimmel aanwezig waren. Dit feit leek door de ene collega bevestigd te worden totdat een ander de betrokken cellen herkende als Malvaceae-stuifmeel! Een stuifmeelatlas is zowel voor de CBS- als de NMV-bibliotheek te veel gevraagd, maar een duik in het phanerogamenherbarium bleek voldoende om laatstgenoemde gelijk te geven!

Maar laat ik terugkeren tot de schimmels waar het om begonnen was. Uredosporen van een Roestzwam waren in behoorlijke hoeveelheid in de preparaten aanwezig. Nu kunnen Roesten (Uredinales; Basidiomycota) 5 verschillende typen sporen maken. Ik heb daar lang geleden al eens een overzicht van gegeven in *Coolia* (Van der Aa, 1976). Daar kunt U lezen dat eigenlijk alleen de teleutosporen belangrijke morfologische kenmerken leveren en dat nu juist de uredosporen van vele genera heel veel op elkaar lijken, en zeker op soortniveau nauwelijks determinatiekenmerken leveren. Men vergeet niet dat er honderden soorten Roestschimmels voorkomen, steeds als specifieke parasieten op een groot aantal waardplanten, en dat er in nazomer en herfst in ieder geval nog tientallen van zullen sporuleren. Zullen bijen alleen zeer massaal voorkomende, rijkelijk sporulerende soorten, zoals bepaalde boomroesten verzamelen, of zijn er soorten die bijen selectief waarderen, opzoeken en consumeren? In de literatuur is hierover wel wat te vinden.

Moraal (1988) meldt dat hij in de kwekerij van het toenmalige Proefstation De Dorschkamp te Wageningen in 1986 vanaf eind augustus waarnam dat "vele tientallen honingbijen de onderzijde van populierebladeren bezochten en op de oranjegele sporen hoopjes leken te fourageren". Hier betrof het *Melampsora*-soorten, waarvan er enkele in ons land algemeen op Populieren voorkomen. Van

ter plaatse gevangen bijen bleek dat de inhoud van de stuifmeelkorfjes geheel uit roestsporen bestond.

Dorothy E. Shaw, een Australische fytopathologe, heeft enkele artikelen geschreven over het verzamelen van alternatieven voor stuifmeel door bijen. In een recent overzichtsartikel vat zij haar kennis over dit onderwerp samen (Shaw, 1990). Zij geeft o.a. een lijst van alle bekende gevallen waarbij bijen schimmels verzamelden. Daarbij zijn de Roesten weliswaar in de meerderheid, maar zeker niet de enige schimmels die bijen verzamelen of eten. Zo komen *Neurospora*-soorten vaak voor op het menu. Maar ook "dood" materiaal, zoals zaagsel, meel, kolenstof, tot het poederige roest op treinrails wordt voor lief genomen. Kennelijk moeten bijen instinctief doorgaan met verzamelen, ook als er geen (voldoende) stuifmeel meer voorhanden is. En bij het zachte herfstweer, zoals zich dat de laatste jaren enkele malen heeft voorgedaan, blijven de bijen verzamelen, ook al is nauwelijks nog een bloeiende plant te vinden.

Toch zijn er ook voorbeelden van bijen die de keuze hadden tussen stuifmeel en schimmelsporen. In een ander artikel melden Wingfield & al. (1989) dat zij, in Zuid Afrika, bijen betraptten die actief fourageerden op *Ricinus communis*, en de voorkeur gaven aan de uredosporen van *Melampsora ricini*, terwijl tegelijkertijd dezelfde bomen rijkelijk bloeiden en het stuifmeel in overvloed aanwezig was.

Uit de bijen-literatuur weten we dat bijen bij het verzamelen van stuifmeel zich zowel door de kleur als de geur laten leiden. Dat bijen roestsporen verzamelen heeft waarschijnlijk meer te maken met de poedervorm, misschien ook met de kleur en in laatste instantie mogelijk ook met de geur. Het is bepaald niet onmogelijk dat de specifieke geur van de plant extra sterk is bij de sporenhopjes van een Roestschimmel. Blijkbaar beschouwen de bijen de roestsporen als stuifmeel en gaan op zoek naar "meer van hetzelfde", dus poeder, met dezelfde kleur en geur. Welke geur dat is doet niet veel ter zake; bijen zijn op allerlei geuren te dressereren.

Met deze gegevens in de hand is inmiddels nog geen antwoord gegeven op de vragen waarvoor de "praktijk" zich gesteld ziet. Bij de boven al aangehaalde vragen van de imker, voegt zich ook de vraag van de fytopatholoog die wil weten of bijen (en andere insecten) een actieve rol spelen bij de verspreiding van een Roest, die een schadelijke parasiet kan zijn. Een duidelijk antwoord op verschillende vragen kan helaas niet zomaar worden gegeven. Het staat zelfs niet vast van welke soort de uredosporen zijn, die ik in de bijenontlasting vond, hoewel het waarschijnlijk wel om uredosporen van een *Melampsora*-soort zal gaan. Deze komen in Nederland in grote massa voor op *Salix* en op *Populus* en daar zullen we onze aandacht voorlopig aan schenken. Eerst moeten we in een periode van grote sporeproductie een voldoende massa sporen verzamelen om het mogelijk te maken eventueel aanwezige mycotoxinen in het laboratorium aan te tonen. Een deskundige ter zake heeft zich al bereid verklaard om de nodige bepalingen te doen. Maar het is heel goed mogelijk dat we de kous op de kop krijgen en te horen krijgen dat de roestsporen helemaal geen gifstoffen maken. Dan komt de verdenking op andere organismen te

liggen. De roestsporen hebben een relatief stevige wand en worden misschien nauwelijks verteerd door de bij, reden waarom we ze in niet of nauwelijks veranderde en dus herkenbare vorm in de voorjaarsuitwerpselen terugvinden. Maar welke andere schimmels, gisten of bacteriën, met minder resistente wandstructuren, kunnen de bijen gedurende de winterrust kwaad doen, terwijl de boosdoeners niet herkenbaar zijn terug te vinden ten tijde van de reinigingsvlucht? En hiermee samenhangend kan nog een andere vraag gesteld worden: 'Van hoeveel schimmels (en paddestoelen?) weten we nog niet dat ze door bijen worden verzameld, eenvoudigweg omdat waarnemingen ontbreken en sporen niet of in onherkenbare vorm in de uitwerpselen aanwezig zijn'. Er zijn waarnemingen van Meeldauw (*Erysiphales*) waarvan de conidia door bijen zouden worden verzameld en in Duitsland werd vroeger (of wordt nog?) zgn Waldhonig verkocht. Dat is honing die een donkere kleur heeft omdat de bijen fourageerden op Roetdauw. Dit is het mengsel van de zoete bladluisexcretie (honingdauw) en donkergekleurde schimmels (*Capnodiaceae*; "Zwarte gisten"), een combinatie die in warme zomers op de bladeren van vele bomen tot ontwikkeling kan komen. Directe waarnemingen van fouragerende bijen kunnen het lijstje van schimmels die de bijen of het broed tot voedsel dienen nog aanmerkelijk vergroten. En als bewijs kan altijd een bij gevangen worden, en van de inhoud van haar "korfjes" wat worden afgenomen voor nader microscopisch onderzoek. Voor waarnemingen houd ik mij aanbevolen en over verdere ontwikkelingen, als die er zijn, zal ik graag nog een keer in *Coolia* verslag uitbrengen.

De schrijver is dank verschuldigd aan Drs. A. de Ruijter, medewerker van het Landelijk Proefbedrijf voor Insektenbestuiving en Bijenhouderij "Ambrosiushoeve" te Hilvarenbeek, voor het geven van enkele belangrijke aanvullingen voor dit artikel, en het kritisch doornemen van het manuscript.

LITERATUUR

- Aa, H.A. van der, 1976. Over de Roesten van het Riet, een inleiding tot de Uredinales. *Coolia* 19: 15-23.
- Anonymus, 1989. Nosema en Amoebe, biologie en bestrijding. Informatiefolder 5, Consultantschap in Algemene Dienst voor Insektenbestuiving en Bijenhouderij, Hilvarenbeek, 6pp.
- Moraal, L.G., 1988. De Populiereroest als voedselbron voor een galmug en de honingbij (Diptera: Cecidomyiidae; Hymenoptera: Apidae). *Ent. Ber. Amst.* 48, 12: 184-186.
- Shaw, D.E., 1990. The incidental collection of fungal spores by bees and the collection of spores in lieu of pollen. *Bee World* 71(4): 158-176.
- Wingfield, M.J., P.S. van Wyk & M. Viviers, 1989. Rust-spores, bees and pollen. *The Mycologist* 3(1): 31-32.
-