

*De heer Beetsma was de eerste spreker op het Varroa-symposium van voorgaande winter. We hebben de samenvatting van die lezing, gezien het belang ervan, bewaard tot het moment dat Varroa weer een hoofdbestanddeel van onze imkeraandacht zou vormen. Dat moment is met het voorjaars-advies van het Consultantschap dan nu gekomen.*

*Het artikel is geen gemakkelijk lezend verhaal. Maar wie de moeite neemt er in door te dringen zal zich beloond vinden met een groter inzicht in de Varroa-problematiek. Om te kunnen imkeren met inzicht is het verplichte leesstof. Ook op het zojuist gehouden symposium was een interessante bijdrage van de heer Beetsma te beluisteren en ook dat hopen we te zijner tijd ruimer aandacht te geven.*

## De voortplantingscyclus

De voortplantingscyclus van de Varroa mijt vindt plaats in de gesloten broedcel van de honingbij. IFANTIDIS (1983) beschreef nauwkeurig het moment waarop het Varroa wijfje eitjes legt en de ontwikkeling van de nakomelingen. Voor dit doel gebruikte hij bijenvolken waarin 25-30% van het gesloten broed met een of meer mijten besmet was. Hij merkte broedcellen, die naar verwachting binnen korte tijd gesloten zouden worden, op een plastic-folie die op de raat bevestigd werd. De raat werd in het volk teruggehangen en na twee uren er weer uitgehaald om te zien en aan te geven welke cellen gesloten waren. Van deze groep cellen opende hij, steeds na twee uren, een aantal cellen en beschreef de inhoud daarvan. Door steeds weer andere groepen natuurlijk besmette cellen om de twee uur te openen kon hij tenslotte het gehele ontwikkelingsproces beschrijven.

Hij nam waar dat het eerste eitje ongeveer 60 uren na het sluiten van de cel werd gelegd. Met tussenpozen van ongeveer 30 uren volgden hoogstens vijf eitjes in de werkstercellen en zes in de darrecellen. IFANTIDIS stelde vast, dat in de meeste gevallen (77%) uit het eerste ei een wijfje ontstond, uit het tweede een mannetje en uit de later gelegde eitjes uitsluitend wijfjes.

Ook kon hij op deze wijze de verschillende ontwikkelingsstadia beschrijven en de duur van deze stadia vaststellen. Uit het ei (1e is ei-larve) ontstaat een Protonymph, die na enige tijd inactief wordt. Het volgende vervellingsstadium is de deutonymph, die eveneens overgaat van het actieve naar het onbewegelijke stadium. Bij de laatste vervelling ontstaat de volwassen mijt.

De totale ontwikkelingsduur van het wijfje bedraagt 7,1-8,3 dagen, van het mannetje 4,9-6,0 dagen. Dit betekent dat 9,6-10,7 dagen na het sluiten van de cel (na 60 uren 1e ei) het eerste wijfje volwassen kan zijn. Het mannetje (2e eitje; dat 95 uren na het sluiten van de cel gelegd wordt) zou dan na 9,0-10,0 dagen volgroeid zijn. Het tweede wijfje zou 12,1-13,2 dagen na het sluiten van de cel volwassen kunnen zijn.

Op het geparasiteerde werksterbroed zou dan, na de gesloten broed periode van ongeveer 12 dagen, een volwassen mannetje en een volwassen wijfje ontstaan en bij uitzondering zelfs twee volwassen wijfjes. De nakomelingen die ontstaan uit later gelegde eitjes kunnen nog niet volgroeid zijn op het moment dat de jonge bij de cel verlaat.

Student ZONNEVELD kwam tot dezelfde resultaten uit waarnemingen in Tunesië, wanneer hij de werkstercellen 10 dagen na het verzegelen open maakte.

Op het darrebroed, met een geslotenbroed-periode van ongeveer 14 dagen, zou volgens de gegevens van IFANTIDIS ook het derde wijfje volwassen kunnen zijn (13,3-14,4 dagen na het verzegelen van de cel).

DE RUIJTER en PAPPAS (1983) stelden vast, dat het mannetje uit een onbevruucht ei ontstaat en de wijfjes uit bevruchte eitjes. De paring van het mannetje en het eerstgeboren wijfje moet na de 10e dag van de gesloten broed periode plaats vinden. DE RUIJTER en PAPPAS kregen uitsluitend mannelijke nakomelingen van jonge wijfjes die op de 10e dag uit de cel waren gehaald en gedurende een week op bijen waren gehouden. Dit is in overeenstemming met de resultaten van ZONNEVELD. Hij kreeg respectievelijk 17, 33, 35, 38, 40, 48, 50 en 71% vrouwelijke nakomelingen in de series jonge mijten die 9-12 dagen na het sluiten van de cel waren verzameld en direct in een nieuwe broedcel waren ingevoerd.

## Factoren die de voortplanting van de Varroa beïnvloeden

Er zijn aanwijzingen, dat het succes van de voortplanting van de mijt in de gesloten broedcel wordt beïnvloed door factoren in de volwassen bij en larve.

## Het verblijf op de volwassen bij

Uit de gegevens van DE RUIJTER en PAPPAS (1983) blijkt dat wanneer oude of jonge wijfjes uit de broedcellen worden gehaald en, na een verblijf op volwassen bijen, weer in gesloten broedcellen worden inge-

voerd, de nakomelingen 10 dagen later in een verder stadium van ontwikkeling zijn dan wanneer de mijten direct weer in gesloten broed worden ingevoerd. ZONNEVELD vond dat de nakomelingen van jonge wijfjes, die direct weer in een cel ingevoerd werden, nadat ze uit broedcellen waren verzameld, minder ver ontwikkeld waren dan de nakomelingen van mijten die van de bijen afkomstig waren.

## De kwaliteit van de volwassen bij

Wanneer HAENEL (1984) Varroa mijten een aantal dagen op winterbijen of op jonge zomerbijen (10 dagen oud) laat verblijven en dan deze mijten in gesloten broedcellen invoert, dan is er nauwelijks voortplanting. Worden als tijdelijke gastheren oude zomerbijen (vliegbijsen) gebruikt, dan planten vrijwel alle mijten zich voort. HAENEL concludeert uit deze experimenten, dat de voortplanting van de mijt samenhangt met het gehalte aan Juveniel Hormoon\* (JH) in het bloed van de bijen. Winterbijen en jonge zomerbijen hebben inderdaad een zeer laag gehalte aan JH, terwijl vliegbijsen goed meetbare gehalten aan JH in het bloed hebben. Alhoewel het bekend is, dat mijten bloedewitten van de bijen in onveranderde vorm inbouwen in de eitjes (Tewarson, 1982), is het een vraag of JH, dat met de bloedmaaltijden waarschijnlijk wordt opgenomen, ook als hormoon dienst doet voor de mijt. Weliswaar kreeg HAENEL wel nakomelingen van mijten, die op JH-III behandelde winterbijen hadden verbleven (in tegenstelling tot niet-behandelde winterbijen), maar dit hoeft niet te betekenen, dat het JH de werkzame stof zou zijn. Het blijft mogelijk, dat een hoger of kunstmatig verhoogd JH gehalte samenhangt met andere fysiologische veranderingen in de bij (met als gevolg een andere bloedsamenstelling) en dat hierdoor bepaald wordt of de mijt zich voortplant.

Samenvattend kunnen we dus zeggen, dat de mijten enige tijd op volwassen bijen, die in een bepaalde fysiologische toestand verkeren, moeten verblijven om in een goede conditie te komen voor een succesvolle voortplanting.

## Het binnengaan in de broedcel

Uit het resultaat van een experiment van ZONNEVELD lijkt het waarschijnlijk, dat het lichaam van de mijten eerst moet opzwellen voordat ze een broedcel binnengaan.

\* Juveniel Hormoon is een stof die het levensritme (groei, vervellingen, metamorfose) beïnvloedt. De concentratie ervan verschilt in bijen naar het jaargetijde (zomer-, winterbijen) en naar leeftijd van de bij. Red.

Wanneer hij opgezwollen mijten verzamelde en deze in broedcellen invoerde, was het succes van de voortplanting even groot als bij mijten die onder natuurlijke omstandigheden de cel waren binnengegaan. Wanneer ZONNEVELD niet-opgezwollen mijten in broedcellen invoerde was de voortplanting duidelijk vertraagd. Dit zou kunnen wijzen op een actieve bijdrage van de mijt bij het binnengaan in de broedcel.

Aan de andere kant weten we, dat de kans groter is dat een mijt in een darrebroed cel terecht komt dan in een werksterbroed cel. Bovendien weten we, dat in koninginnecellen geen mijten voorkomen. Welke factoren in de broedcellen zouden de grootte van deze kans kunnen beïnvloeden?

Gezien het feit, dat de stand van de cel duidelijk verschilt bij werkster- en darre-broedcellen ten opzichte van die van koninginnecellen zou verondersteld kunnen worden, dat het binnengaan van de mijt in de cel beïnvloed wordt door de wijze waarop de bijen de cellen benaderen. Koninginnelarven ontvangen elke 5 minuten bezoek van een voedsterbij en werksterlarven slechts 1-2 maal per uur.

Het lijkt dus niet waarschijnlijk, dat de besmettingskans samenhangt met het aantal voedsterbijen, dat de larve verzorgt, tenzij mijten wel in werkster- en darre-cellen „gevangen" kunnen worden en niet in koninginnecellen.

DE JONG toonde aan, door het vergelijken van broedcellen van verschillende lengte, dat de mijten bij voorkeur cellen binnengaan die boven het raatoppervlak uitsteken. Om deze reden zou de voorkeur van de mijten uitgaan naar darrebroed cellen. (Verder onderzoek in deze richting werd toegelicht door De Ruiter, zie maartnummer 1985, p. 73-74).

ROSENKRANZ, TEWARSON en ENGELS (1983) maakten een mozaïek van stukjes werkster- en darrebroed en vonden, dat de mijten de voorkeur gaven aan het darrebroed onafhankelijk van de plaats op de raat.

Wanneer zij in uithollingen van een kunststof plaatje afwisselend werkster- en darrelarven (oudste larvenstadium) legden en een mijt in het midden van dit plaatje plaatsten, dan bleek dat de darrelarven meer dan 2x zo aantrekkelijk waren dan werksterlarven. het oudste larvenstadium (zowel darre- als werksterlarven) werd door de mijten vaker gekozen dan jongere larvenstadia.

Zie verder p. 80



## Samenvatting

### Het verblijf in de gesloten broedcel

Het succes van de voortplanting van de mijt wordt niet bepaald gedurende de eerste 4 uren na het sluiten van de cel. Uit de gegevens van ZONNEVELD blijkt, dat na 10 dagen het aantal nakomelingen en het ontwikkelingsstadium bij natuurlijke besmetting niet afwijkt van dat bij het invoeren van mijten in de cellen 0-4 uren na het verzegelen.

Wanneer echter 2-3 dagen na het verzegelen van de werkstercel een mijt werd ingevoerd, dan werden er in geen enkel geval eitjes gelegd. Aangetoond werd, door mijten 0-4 uren na het verzegelen van de broedcel in te voeren, voorafgaand of na dit experiment, dat de mijten wel degelijk in staat waren om eitjes te produceren.

Op het moment, dat de mijt (na 2-3 dagen) wordt ingevoerd is de larve reeds in het voorpop stadium overgegaan. Met andere woorden: in de natuurlijke situatie wordt de mijt op een of andere wijze tijdens het verblijf op de spinnende larve gestimuleerd om eitjes te produceren. Het eerste eitje wordt ongeveer 60 uren na het sluiten van de cel gelegd, d.w.z. tijdens het voorpopstadium.

Volgens HAENEL (1983) speelt het gehalte aan JH in het bloed van het oudste larvenstadium een belangrijke rol in het stimuleren van de eiproduktie van de mijt.

Wanneer hij JH toediende aan de larve waarop zich een mijt bevond kort na het verzegelen van de cel, of aan de gestrekte larve en daarna een mijt invoert, dan ontstonden er respectievelijk meer nakomelingen per wijfje (gemiddeld 1,4) dan bij onbehandelde larven (gemiddeld 0,5) en produceren meer wijfjes (26%) eitjes dan op onbehandelde larven (7%). (Vergeleken met de natuurlijke voortplanting zijn dit zeer lage waarden).

De directe samenhang tussen het JH gehalte in het bloed van de larven en de produktie van eitjes door de Varroa mijt is nog niet duidelijk. Het is waarschijnlijk, dat de JH behandeling de fysiologische toestand van de larven heeft veranderd en het is voorstelbaar, dat daardoor de samenstelling van het larvale bloed is veranderd.

Om tot een effectieve bestrijdingsmethode te komen is het van zeer groot belang om gedetailleerde gegevens betreffende de levensverrichtingen van de mijt te verzamelen.

Resultaten van onderzoek betreffende de levensduur van de mijt en het aantal voortplantingscycli van een mijt in samenhang met onderzoek over het aantal geschikte broedcellen, dat op verschillende momenten van het seizoen beschikbaar is voor de voortplanting van de mijt, zijn dringend nodig voor het bepalen van het moment waarop een Varroa bestrijding het meest effectief zal zijn.

De voortplantingscyclus van de Varroa-mijt in de broedcel van de honingbij werd in detail beschreven door IFANDITIS (1983). Uit het ei ontstaat een protonympe (actief en passief stadium) en na een vervelling ontstaat de deutonympe (actief en passief stadium) en na de laatste vervelling de volwassen mijt. Uit het tweede eitje van de mijt ontstaat het mannetje (onbevruucht ei: DE RUIJTER en PAPPAS, 1983), uit de bevruchte eitjes ontstaan wijfjes. Een wijfje kan in een werksterbroedcel een volwassen mannetje en een wijfje produceren. In een darrebroedcel kunnen een mannetje en twee of drie wijfjes opgroeien.

Het succes van de voortplanting van de mijt wordt beïnvloed door factoren in de larve en de bij. De nakomelingen van een wijfje, dat geen contact heeft gehad met volwassen bijen, zijn minder ver ontwikkeld dan wanneer dit wel het geval is geweest. Mijten, die op winterbijen of jonge (minder dan 10 dagen oude) zomerbijen werden gehouden, planten zich nauwelijks voort. Mijten, die op oude zomerbije verbleven, plantten zich vrijwel allemaal voort. HAENEL (1984) veronderstelt, dat het juveniel hormoon van de bijen hierbij een rol speelt.

Zonneveld onderscheidde op de bijen opgezwollen en slanke mijten. Wanneer opgezwollen mijten in een broedcel werden ingevoerd, dan was het voortplantingssucces even groot (evenveel volwassen nakomelingen) als bij natuurlijke besmetting. De voortplanting van slanke ingevoerde mijten was duidelijk vertraagd. Verondersteld wordt, dat de mijten tijdens het verblijf op de bijen een opgezwollen lichaam krijgen en pas daarna een broedcel binnengaan.

Darrelarven, in de cel of op een kunststof plaatje gelegd, zijn voor de mijt aantrekkelijker dan werksterlarven (ROSENKRANZ, TEWARSON en ENGELS, 1983).

Mijten, die 2-3 dagen na het sluiten van de broedcel werden ingevoerd, legden geen eitjes, wel tijdens een voortplantingscyclus voor of na het experiment (ZONNEVELD). De stimulus tot het leggen van eitjes hangt op een of andere manier samen met het aanwezig zijn van een spinnende larve. Volgens HAENEL (1983) speelt ook in dit geval het juveniel hormoon (van de larve) een belangrijke rol.

Voor het vinden van een effectieve bestrijdingsmethode is het bestuderen van de biologie van de Varroa mijt een voorwaarde.

Laboratorium voor Entomologie,  
Landbouwhogeschool, Wageningen.