

Van de redactie

Deze keer een extra dik nummer waarin de vaste rubrieken ontbreken maar parasieten en ziekten van bijen centraal staan, een themanummer dus. In het hoofdartikel staat een biotechnische methode voor de bestrijding van de varroamijt centraal. Deze methode is het resultaat van gedegen wetenschappelijk onderzoek aan de Landbouwniversiteit van Wageningen in nauwe samenwerking met het praktijkonderzoek van de Ambrosiushoeve. Hieruit blijkt maar weer eens dat wetenschappelijk onderzoek essentieel is voor de praktijk van het bijenhouden. Zeker in een tijd waarin het houden van bijen lastiger wordt door de teruglopende oppervlakte bijenweide en toenemende druk van ziekten

en parasieten. Omdat zo nu en dan blijkt dat er misverstanden bestaan over de bestrijdingsmiddelen die in bijenvolken gebruikt mogen worden, stellen wij het zeer op prijs dat drs. A. de Ruijter, in overleg met de AID (Alg. Inspectie Dienst), hierover een artikel samenstelde. Het artikel van drs. J.P. van Praagh is een samenvatting van een voordracht die hij tijdens de Studiedag Bijenziekten op 5 februari 1994 in Utrecht hield. Verder nog artikelen over kalkbroed en nosema, beide bijenziekten waarmee we zo vertrouwd zijn dat we soms vergeten dat ze onze volken kunnen verzwakken. Mocht u vragen of opmerkingen naar aanleiding van de bijdragen hebben, dan willen wij dit graag van u horen. De redactie dank alle auteurs voor hun bijdrage aan dit nummer.

Marleen Boerjan

PARASIET

Varroabestrijding met bijenbroed als mijtenval (1)

Johan Calis, Joop Beetsma, Willem Jan Boot,
Jan van den Eijnde en Aad de Ruijter

Samenvatting

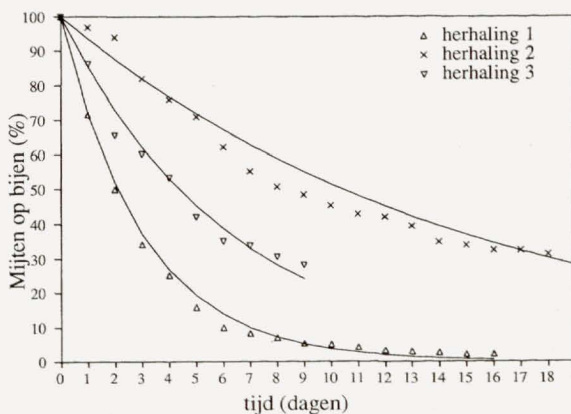
In dit eerste artikel gaan we in op de achtergronden van ons onderzoek naar biotechnische bestrijdingsmethoden. Uit het onderzoek van het instappen van mijten in broedcellen is bekend geworden hoeveel broedcellen er nodig zijn om een bepaald percentage mijten uit een bijenvolk weg te vangen. Bij praktijkproeven werd het vangen van mijten met bijenbroed gecombineerd met een mierzuurbehandeling van het gesloten broed buiten het volk om de hierin gevangen mijten te doden. Het bleek dat, wanneer het gewicht van het volk en het aantal gesloten broedcellen bekend is, het percentage gevangen en gedode mijten vrij nauwkeurig voorspeld kan worden. Hiermee is het nu mogelijk de effectiviteit van een dergelijke bestrijdingsmethode te voorspellen en omgekeerd de voorwaarden voor een effectieve bestrijdingsmethode te geven.

In vervolgartikelen zullen we de resultaten bespreken van praktijkproeven met bestrijdingsmethoden waarbij grote hoeveelheden gesloten werksterbroed met mierzuur behandeld werden en waarbij mijten met darrebroed werden weggevangen.

Achtergronden van ons onderzoek naar biotechnische bestrijdingsmethoden

Instapsnelheid

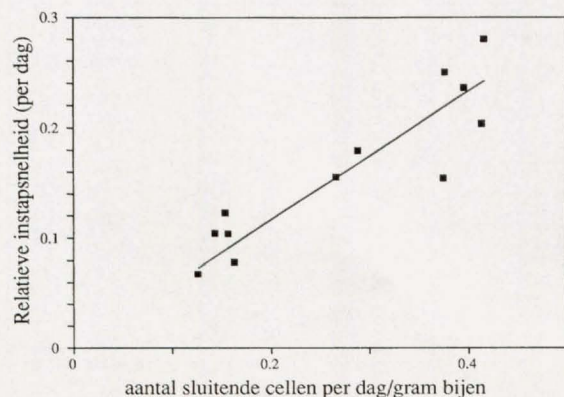
In de afgelopen jaren subsidieerde de Stichting voor de Technische Wetenschappen (STW) het varroamijtonderzoek bij de Vakgroep Entomologie van de Landbouw Universiteit Wageningen (LUW). Het onderzoek richtte zich op een belangrijk moment in de levenscyclus van de mijt, namelijk wanneer deze van



Figuur 1.
Percentage mijten dat gedurende de proef op de bijen aanwezig is. De mijten waren in het volk gebracht op tijd = 0.

de volwassen bij afstapt in een broedcel met een bijna volgroeide larve. Dit moment is cruciaal omdat de mijten zich alleen in het broed kunnen voortplanten. In een van de eerste proeven hebben we onderzocht hoe snel de mijten die zich op de volwassen bijen bevinden in werksterbroedcellen terechtkomen. Voor de proef werden het broed en de mijten uit het volk verwijderd. Daarna werd een groep mijten in het volk ingevoerd door ramen zwaar besmet broed gedurende één dag in het volk te laten uitlopen. Vervolgens werden elke dag enkele honderden broedcellen aangeboden. Dit broed had de juiste leeftijd voor het instappen van mijten. Aangezien mijten gedurende de dag voor het sluiten van broedcellen instappen, kon bepaald worden hoelang ze op de bijen hadden gezeten door bij te houden wanneer de cellen sloten en de mijten in deze gesloten cellen te tellen.

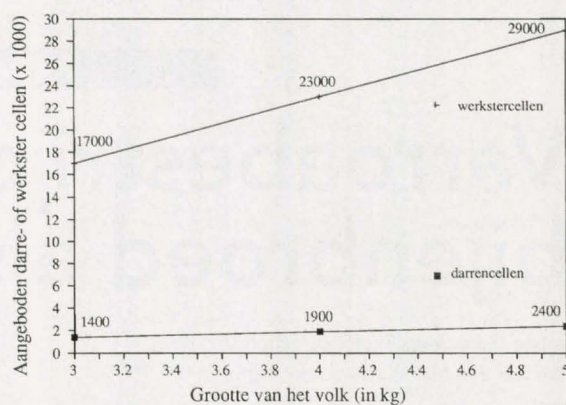
In figuur 1 is het aantal mijten dat op de bijen van het volk achterbleef per dag weergegeven vanaf het begin van de proef. Deze proef werd drie keer uitgevoerd. Telkens is te zien dat het aantal mijten dat de bijen verlaat en het broed instapt in hoge mate afhangt van het aantal mijten dat zich op de bijen bevindt. Met andere woorden, elke dag stapte een gelijke fractie van het aantal mijten dat zich op de bijen bevond in de aangeboden broedcellen. De snelheid waarmee de mijten de broedcellen binnenstappen verschilde echter aanzienlijk tussen de drie proefvolken. Aangezien de snelheid waarmee de mijten instapten het hoogst was in het kleinste volk, kregen we het idee dat deze snelheid af zou kunnen hangen van het aantal bijen waarover de mijten verdeeld zijn ten opzichte van het aantal geschikte broedcellen. In het volgende seizoen hebben we deze proef herhaald waarbij we de grootte van de volken en



Figuur 2. Het verband tussen de snelheid van instappen en de verhouding tussen het aantal sluitende broedcellen en de grootte van het volk (g).

het aantal aangeboden broedcellen varieerden. Ons vermoeden bleek te kloppen. Er is een duidelijk verband tussen de snelheid waarmee de mijten het broed instappen en de verhouding tussen het aantal voor instappen geschikte broedcellen en de grootte van het volk, zie figuur 2.

Op dezelfde manier is ook het instappen in darrebroed bestudeerd. Het bleek dat de mijten maar liefst 12 keer sneller darrecellen instappen dan werkstercellen. Aan de hand van deze instapsnelheden hebben we het aantal sluitende broedcellen geschat dat nodig is om 95 % van de op de bijen aanwezige mijten te vangen, zie figuur 3. We gaan uit van een situatie waarin alle mijten zich op de bijen bevinden en er dus geen mijten uit het uitlopende broed bij komen.



Figuur 3. Het aantal cellen dat nodig is om 95% van de mijten te vangen. Op de (horizontale) X-as staat de grootte van het volk in kilogrammen en in het aantal volledig gevulde honing- of broedkamers weergegeven. Op de (verticale) Y-as staat het aantal broedcellen weergegeven. Deze aantallen kunnen als volgt omgerekend worden naar ramen van broedkamerformaat. In de praktijk is gebleken dat gemiddeld circa de helft van de cellen van een broedraam werkelijk broed bevat. Een werkterraat bevat daarom 2500 broedcellen, een darrreraat 1500.

Mierezuur

Naar aanleiding van proeven van de Zweedse onderzoeker Fries werd op de Ambrosiushoeve een praktische en effectieve mierezuurbehandeling van gesloten broed buiten het volk ontwikkeld. Het gebruik van mierezuur buiten het volk heeft als voordeel dat de bijen, het jonge broed en de moeder niet behandeld worden. Hierdoor kunnen deze dan ook niet beschadigd worden. Fries vond dat het te behandelen gesloten broed bij voorkeur niet ouder moet zijn dan 18 dagen. Door de behandeling kunnen namelijk de oudste poppen en nog niet uitgelopen volwassen bijen beschadigd worden.

Het was nu zaak om gewapend met onze theoretische kennis nieuwe bestrijdingsmethoden te ontwerpen die gemakkelijker, effectiever en betrouwbaarder zijn dan de gangbare methoden. In de eerste plaats hebben we een aantal praktijkproeven uitgevoerd waarbij grote hoeveelheden gesloten werksterbroed met mierzuur werden behandeld. Daarnaast is de grote effectiviteit waarmee mijten in darrebroedcellen gevangen worden aanleiding geweest om met darrebroed methoden te ontwikkelen.

Hier worden de resultaten van één test op praktijk-schaal met de behandeling van gesloten broed met mierzuur behandeld. Van deze mijtbestrijdingsmethode werd de effectiviteit bepaald. Hiernaast werd bij alle testvolken de grootte van het volk en de aantallen gesloten broedcellen bepaald. Hierdoor kon worden onderzocht of de snelheden waarmee mijten in de proefvolken het broed instapten, de gevonden effectiviteit in de grote testvolken kan verklaren.

In twee volgende artikelen zullen we ingaan op later uitgevoerde proeven met bestrijdingsmethoden.

Gebruikte materialen, gevolgde methoden

Deze test op praktijkschaal werd in de periode augustus-september met 10 volken op de Ambrosius-hoeve uitgevoerd. De testvolken waren vooraf met mijten uit Wageningen besmet.

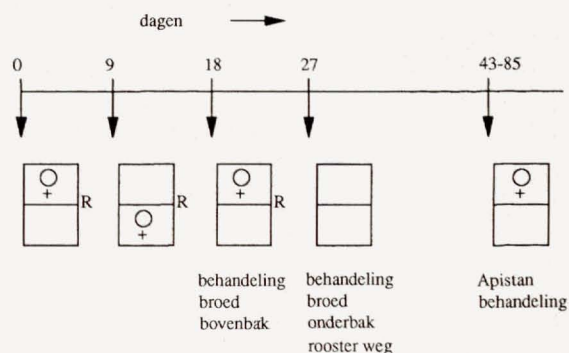
Behandeling van gesloten broed

Uiteindelijk bleek de volgende werkwijze het meest effectief te zijn: De behandeling van gesloten broed werd gedaan in dozen van broedkamerformaat van polystyreenplaten. Deze werden met polyurethaanlijm luchtdicht aan elkaar gelijmd. Het deksel van de doos werd met breed plastic plakband afgeplakt. Door negen broedramen gedurende anderhalf uur op te sluiten met drie Illertisser Milben Platten worden de mijten gedood. Het verdient aanbeveling om ramen niet tegen elkaar of tegen de kant van de behandel-doos te hangen. Met name in broedramen die tegen de wand hangen hebben wij enkele mijten gevonden die de behandeling overleefd hadden. Verder kunnen open of pasgesloten darrecellen problemen opleveren. Het is namelijk gebleken dat mijten die achter de larve in het voedersap verborgen zijn onvoldoende in contact komen met het mierzuur.

Methode en bepaling van de effectiviteit

In deze proef werd de moeder, op 1 augustus, in een broedbak met lege raten boven het moerrooster opgesloten en na 9 dagen werd de moeder onder het rooster gestopt. Weer 9 dagen later was het gesloten

broed van de bovenbak tussen 9 en 18 dagen oud en kon dus veilig met mierzuur behandeld worden. De moeder werd weer boven het rooster geplaatst. Na weer 9 dagen werd het gesloten broed van de onderbak behandeld en werd de moeder vrijgelaten. Het aantal gedode mijten uit het behandelde gesloten broed werd bepaald door tijdens het uitlopen van dit broed de dode mijten op de varroalade regelmatig te verzamelen en te tellen. Nadat al het behandelde broed was uitgelopen werden door een Apistan-behandeling de op de volwassen bijen achtergebleven mijten gedood en ook op de varroalade geteld. Een schematische weergave van deze handelingen is te zien in figuur 4. De effectiviteit van de methode werd berekend uit het aantal mijten dat op de varroalade gevonden werd na het uitgelopen van het behandelde broed en het totale aantal gedode mijten, inclusief de Apistanbehandeling.



Figuur 4. Schematische weergave van de behandeling van gesloten broed met mierzuur buiten het volk. De positie van de moeder is aangegeven. De hokjes stellen de broedkamers van een kast voor en de R betekent dat de kamers gescheiden worden door een moerrooster.

Voorspelbaarheid van de effectiviteit van de methode aan de hand van de grootte van de testvolken en de hoeveelheden behandeld broed

Aangenomen werd dat mijten die na mierzuurbehandeling, uit het uitlopende broed op de varroalade vallen, 12 dagen eerder de sluitende broedcellen zijn instapt. Met het verband tussen de instapsnelheid en de verhouding tussen het aantal behandelde cellen en de grootte van het volk werd een voorspelling gemaakt van de effectiviteit van de bestrijdingsmethode.

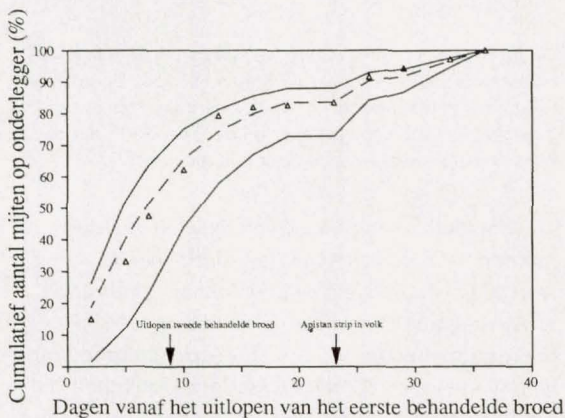
Resultaten

In tabel 1 staan de gemiddelde resultaten van de proef weergegeven. Tijdens het uitlopen van het behandelde broed werd 80,6% van het totale aantal

Gemiddelde waarden van 10 volken		
Volksgrootte (kg)	1,889	
Aantal mijten per volk	655	
	Mijten op onderlegger (%)	Aantal gesloten cellen
1e behandeling (19-8)	60,0	5188
2e behandeling (28-8)	20,6	4405
Totaal mierezuur	80,6	
Apistan behandeling	19,4	

Tabel 1. De gemiddelde waarden per volk van: de volksgrootte, het totale aantal mijten dat op de varroalade gevonden werd en de percentages mijten gevonden op de varroalade na de eerste en tweede mierezuurbehandeling en de Apistan behandeling.

166
mijten op de varroalade gevonden. Wanneer we er van uitgaan dat voor een effectieve bestrijding tenminste 95 % van de mijtenpopulatie gedood moet worden, is deze methode, waarbij twee series broed behandeld werden, niet effectief genoeg. Toch is deze praktijkproef van groot belang geweest. Doordat wij de grootte van de volken en het aantal behandelde cellen hadden bepaald, konden wij het effect van de behandeling berekenen. In figuur 5 is te zien dat wij het aantal gedode mijten gedurende de praktijkproef vrij nauwkeurig kunnen voorspellen. Bovendien kunnen we nu aangeven hoeveel werksterbroedcellen er minimaal behandeld moeten worden om meer dan 95% van de mijten te doden.



Figuur 5. Het cumulatief percentage mijten dat op de varroalade werd gevonden vanaf het uitlopen van het met mierezuur behandelde broed (Y-as) in de tijd (X-as). De pijlen geven het begin van het uitlopen van de tweede serie broed en het begin van de Apistanbehandeling aan. De bovenste en onderste getrokken lijnen geven de voorspelling weer van het minimale en maximale aantal mijten dat op de varroalade gevonden zou kunnen worden. De punten geven de werkelijk gevonden waarden weer, terwijl de middelste onderbroken lijn het verloop van het vallen van de mijten volgens de voorspelling laat zien.

Discussie

Het probleem bij de beschreven proef lag bij het te kleine aantal broedcellen dat behandeld werd. Wanneer een derde serie broedcellen behandeld was, na de moer nogmaals 9 dagen in een broedbak op te sluiten, zou de effectiviteit van deze behandeling meer dan 95% zijn geweest.

Een voordeel van deze bestrijdingsmethode is dat deze gedurende het gehele seizoen uitgevoerd kan worden. De methode vereist wel een goede planning van de werkzaamheden en het aanschaffen van extra kastonderdelen. Aangeraden wordt om de koningin te merken, anders wordt het vinden van de koningin een tijdrovende bezigheid. De behandeling van het gesloten broed moet zorgvuldig gebeuren. Immers, de methode staat of valt met de effectiviteit van de mierezuurbehandeling van het gesloten broed.

Conclusie

Met mierezuur kunnen varroamijten op een bij-, produkt- en milieuvriendelijke manier worden bestreden. De effectiviteit van bestrijdingsmethoden met bijenbroed als mijtenval kunnen we goed voorspellen. Varianten, die door ondernemende imkers bedacht worden, zouden dan ook, in plaatst van uittesten via arbeidsintensieve praktijkproeven, met rekenwerk geëvalueerd kunnen worden.

Literatuur

- Boot, W.J. & J.N.M. Calis, 1991. A method to obtain dated brood in honeybee colonies. *Bee World* 72: 19-21.
- Boot, W.J., J.N.M. Calis & J. Beetsma, 1992. Invasion behaviour of Varroa mites into honeybee brood cells. In: Asian Apiculture: Proc. 1st Int. Conf. on the Asian honey bees and bee mites, Connor, Rinderer, Allen Sylvester & Wongsiri eds. Wicwas press, USA, pp. 491-498.
- Boot, W.J., J.N.M. Calis & J. Beetsma, 1993. Invasion of Varroa jacobsoni into honey bee brood cells: a matter of chance or choice? *Journal of Apicultural Research* 32(3/4): 167-174.
- Calis, J.N.M., W.J. Boot & J. Beetsma, 1990. Transfer from cell to cell. How long do Varroa mites stay on adult bees? In: W. Ritter et al., Proc. Int. Symp. on Recent Research on Bee Pathology, 5-7 September, Gent, Apimondia: 45-46.
- Calis, J.N.M., W.J. Boot, J. Beetsma & D.J.A. Sisselaar, 1991. How long do Varroa mites stay on adult bees before invading a new worker brood cell? *Meded. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent* 56/2a: 313-317.
- Calis, J.N.M., W.J. Boot, J. Beetsma, J. van den Eijnde & A. de Ruijter, 1993. Control of the varroa mite by treatment of sealed honeybee brood with formic acid. *Proc. Exper. & Appl. Entomol.*, N.E.V. Amsterdam, Vol. 4: 217-222.
- Fries, I., 1991. Treatment of sealed honey bee brood with formic acid for control of Varroa jacobsoni. *American Bee Journal*. 313-314.