

De levenscyclus van de varroamijt

Hoewel de varroamijt een natuurlijke parasiet is van de Aziatische honingbij is zijn biologie bestudeerd op de Westerse honingbij omdat de mijt voor deze bij een economische bedreiging is. Dit betekent dat onderstaande betrekking heeft op het voorkomen van de mijt op de Westerse honingbij en niet zozeer op de Aziatische honingbij.

Volwassen vrouwelijke mijten kun je vinden op volwassen en jonge honingbijen. Zij vermenigvuldigen zich in het bijenbroed op zich ontwikkelende larven en poppen. Jonge varroamijten vind je alleen in gesloten broed en mannelijke varroamijten verlaten nooit de broedcellen.



1. Volwassen vrouwtje; 2. Moedermijt; 3. Mannetjes; 4. Onvolwassen vrouwtje

Hoewel zij klein is, is een vrouwelijke mijt één van de grootste op de bij levende parasieten. Omdat de schade aan de bijen wordt veroorzaakt door de vrouwelijke mijten hebben we het hieronder hoofdzakelijk over de vrouwelijke mijt.

Volwassen vrouwelijke mijten kennen twee fasen in hun leven, de foretische en de reproductieve fase. In de foretische fase zitten zij op de bijen en verplaatsen zich door het volk door zich door de bijen te laten verplaatsen en over te stappen op passerende bijen. Zij voeden zich met bijenbloed (hemolymfe). De mijten bevinden zich op het abdomen en prikken door het zachte deel tussen de segmenten om hemolymfe te zuigen. (**Foretisch** is een moeilijk woord om te zeggen dat de mijten de bij als taxi gebruiken om zich te verplaatsen)



Anatomisch zijn de vrouwelijke mijten perfecte parasieten. Door hun platte vorm passen zij goed tussen de segmenten van het abdomen. Ze hebben klauwen en stevige beharing aan de buikzijde waardoor zij stevig verankerd zitten op de bij. Het rugpantser is van dezelfde chemische samenstelling als dat van de bij. Bovendien is het rugpantser zeer hard en beschermt de mijt tegen agressieve bijen.

Foretische varroamijten kunnen gemakkelijk andere volken binnendringen als de bijen waar zij opzitten zich vervliegen. Dit gebeurt vaak als volken slechts op enkele meters van elkaar staan opgesteld. Er is vastgesteld dat dat bijen van erg besmette bijen zich vaker vervliegen (Schmid-Hempel 1998) Varroamijten verspreiden zich binnen een volk van bij tot bij en tussen volken door middel van vervliegen.

Varroamijten kunnen ook op andere manieren in andere volken terecht komen.

1. Imkers helpen zwakke volken door het toevoegen van bijen uit sterkere volken;
2. Imkers verspreiden de mijt regionaal door te reizen;
3. Volken zwermen en vinden een nieuwe locatie waar zij de mijt verspreiden;
4. Roverij tijdens drachtpauzes;

Dit alles heeft aan de wereldwijde verspreiding van de varroamijt bijgedragen.

De foretische fase van de mijt lijkt de reproductieve fase te versterken. Als mijten direct nadat zij volwassen zijn kunstmatig naar broedcellen worden gebracht kunnen zij zich wel reproduceren maar de reproductie is kleiner dan die van mijten die een foretische fase meemaakten. De foretische fase kan viereneenhalf tot elf dagen duren als er broed in het volk aanwezig is of vijf tot zes maanden tijdens de winter als er geen broed in het volk aanwezig is. Vrouwelijke mijten hebben een gemiddelde levensverwachting van zevenentwintig dagen als er broed aanwezig is en vele maanden als er geen broed is.

Om zich te vermenigvuldigen of te reproduceren moeten foretische mijten broedcellen binnen gaan. Honingbijen maken van was een matrix met zeskantige compartimenten of broedcellen. Koninginnen leggen eitjes in die cellen waaruit na drie dagen larven komen die

zich beginnen te ontwikkelen. Als de larven een bepaalde leeftijd bereiken sluiten de werksters de cel met een wasdeksel. Daarna veranderen de larven in een voorpop en daarna in een pop. Eénentwintig, vierentwintig, of zestien dagen nadat het eitje is gelegd lopen respectievelijk de werkster, de dar of de koningin uit.

De vrouwelijke varroamijten moeten de cel betreden voordat de bijen de cel verzegelen. Bij de Westerse honingbij kunnen zij of een werkstercel of een darrencel binnengaan. Daarbij heeft een darrencel de voorkeur. Een mijt die gereed is om zich te vermenigvuldigen verlaat de bij waarop zij meelift en stapt in de cel. Zij kruipt langs de wand naar beneden naar de larf op de bodem van de cel. Alleen cellen die op het punt staan te worden verzegeld zijn voor de mijt aantrekkelijk. Zij kruipt onder de larve en graaft zich in in de voeding van de larve waar zij blijft tot de cel is verzegeld. Als zij in het voer voor de larve zit gebruikt zij haar peritremes, een soort snorkels, om te kunnen ademen. Als de cel is verzegeld door de werksters spint de larve zich in als een voorpop. Hierbij consumeert de larve het resterende voedsel in de cel en bevrijdt de mijt. Dit duurt tot zes uur na verzegeling van de cel. De mijt klimt nu op de larve en begint zich te voeden met hemolymfe van de larve. Ze ontlast zich op de wand van de cel terwijl ze zich voedt. Zeventig uur na verzegeling van de cel legt zij een onbevucht eitje op de wand van de cel. Net zoals bij de honingbij ontstaat er uit een onbevucht eitje een mannelijke mijt. Hierna legt zij elke dertig uur een bevrucht eitje waaruit een vrouwelijke mijt ontstaat. Als de mijt niet goed bevrucht is geweest kan zij geen bevruchte eitjes leggen en ontstaan er alleen mannetjes. Op een werksterpop worden vijf en op een darrenpop zes eitjes gelegd.

Omdat werksters ongeveer elf dagen na verzegeling van de cel uitlopen en darren na veertien dagen zullen de meeste eitjes van de mijt zich niet ontwikkelen omdat een dochtermijt 6 dagen nodig heeft om zich te ontwikkelen. Het eerste dochtereitje wordt pas 76 uur plus 30 uur na verzegeling gelegd. Dat zijn 4 dagen plus 10 uur na verzegeling. Tel daarbij de ontwikkeling van het mijtenei naar volwassen mijt van 6 dagen dan is het totaal 10 dagen plus 10 uur. Er loopt uit een werkstercel dus maar 1 nieuwe vrouwelijke mijt uit. In een darrencel ontwikkelen zich 2 tot 3 mijten volledig. Het hele

proces van ei tot volwassen mijt duurt voor beide sexen 7 dagen. Elke moedermijt kan in haar leven 3 tot 4 maal in een cel stappen om te reproduceren.

De meeste eitjes hebben dus geen tijd zich te ontwikkelen naar volwassen exemplaar. Na het openen van de cel, omdat de werkster uitloopt of doordat de bijen de cel openmaken om broed te trekken, verdrogen de mannetjes en de niet volwassen vrouwtjes. Daarom zien de meeste imkers alleen de bruine vrouwelijke mijten en niet de witte onvolwassen vrouwtjes en mannetjes. (Die echter wel parasiteerden op de larve.) De mannetjes zullen, nog in de cel, herhaaldelijk paren met de volwassen vrouwtjes wat dan resulteert in het vullen van de spermatheek met ongeveer 35 spermatoïden. Hierna degenereert het sperma transportsysteem van de vrouwelijke mijt en zijn paringen in de toekomst niet meer mogelijk.

Als we de sterfte en onvoldoende geslaagde paringen in aanmerking nemen produceert elke vrouwelijke mijt die in een werkstercel stapt één nakomeling en twee tot drie nakomelingen in een darrencel. Hierdoor neemt de populatie mijten, bij een normale gemiddelde temperatuur, in een volk dat het halve jaar broed heeft toe met een factor 200. In volken die het hele jaar broed hebben is loopt dit op tot een factor 800. Dit maakt het moeilijk de mijt te controleren, zeker in streken met een warmer klimaat waar de volken het hele jaar broed hebben.

Ziektebeeld

Als we naar de hiervoor geschetste ontwikkeling van de mijt kijken kan het niet anders dat er ook een ziektebeeld bij de volken aanwezig moet zijn wat we moeten herkennen. Het is wel zo dat als we deze tekenen zien dat we dan direct moeten handelen om een volledige instorting van het volk te voorkomen.

Effect op de individuele bij



Tijdens de ontwikkeling van pop tot volwassen werkster, kan een besmetting met 1 varroamijt een gewichtsverlies van 7% veroorzaken. Werksters die geparasiteerd zijn in het popstadium gaan eerder foerageren en hebben een verkorte levensduur. Geparasiteerde vliegbijen zijn langer onderweg en er komen minder vaak terug naar het bijenvolk dan van niet-geparasiteerde bijen. Dit zou veroorzaakt kunnen worden door een verminderd vermogen om te navigeren. Ook het leervermogen van de bijen is aangetast. Winterbijen die in het popstadium geïnfecteerd zijn, hebben minder vitellogenine dan niet geïnfecteerde winterbijen. Vitellogenine is een opslageiwit dat een bij nodig heeft om

voedersap te kunnen produceren. Vitellogenine wordt als belangrijke parameter gezien voor de vitaliteit van bijen. Darren die geparasiteerd zijn door varroa in het popstadium kunnen tot 19% lichter zijn dan gezonde darren. Dit heeft tot gevolg dat ze nauwelijks meer kunnen vliegen.

Varroa kan verschillende bijenvirussen overbrengen. Dit gaat gepaard met een aantal bekende en goed herkenbare symptomen. Het meest bekend is het Deformed Wing Virus (DWV) dat misvormde vleugels en verkorte abdomens veroorzaakt.

Als er veel bijen met beschadigde vleugels en verkorte abdomens voor de bijenkasten op de grond lopen is er een flinke besmetting met varroa. Ingrijpen is dan direct noodzakelijk om een volk te kunnen redden.

Waarschijnlijk is het instorten van bijenvolken in het najaar, waarbij in korte tijd het aantal bijen sterk achteruitgaat, het gevolg van virusinfecties. In dat geval is varroa zelf niet de boosdoener, maar wel de aanstichter. Het is echter wel zo dat met een adequate bestrijding van varroamijten ook de virusinfecties verminderen.

Effect op het volk

Als een besmetting niet of niet goed bestreden wordt, heeft varroa effect op het hele volk. Wanneer een groot deel van de bijen aangetast is door varroa (in combinatie met virussen) in het popstadium, dan dreigt een volk in te storten. Dit gebeurt vrijwel altijd in het najaar als de winterbijen gevormd worden. De reden hiervoor is dat het broednest van een bijenvolk in de nazomer krimpt, waardoor het relatieve aantal broedcellen dat besmet is, toeneemt (de hele populatie varroamijten stapt in dat steeds kleinere aantal cellen in). Dat zorgt ervoor dat er geen 'gezonde' populatie winterbijen gevormd wordt (zie ook hieronder) en dat secundaire infecties (virussen) snel de overhand nemen. De sociale structuur in het volk wordt ondermijnd en uiteindelijk stort het volk in. Dit proces kan op het oog 'gezonde' volken (veel bijen) binnen enkele weken reduceren tot een klein restje bijen met een koningin en enkele broedcellen. Heel vaak hoor je imkers zeggen als één van de volken is ingestort: "Ik begrijp het niet. Dit was één van mijn beste volken"

Waarschijnlijk was het proces van niet terugkerende bijen al een tijd aan de gang maar doordat de bijen op één of andere manier de koningin aansporen tot het leggen van meer eitjes om de verliezen te compenseren valt het niet op. Als dan in de nazomer het broednest begint af te nemen worden deze verliezen niet meer gecompenseerd terwijl het aantal bijen dat niet terug keert hetzelfde blijft. Zo'n volk wordt dan zeer snel kleiner en begin november zijn er slechts een handjevol bijen en de koningin over die verkleumd op de raat zitten.

Er is geen duidelijke schadedrempel voor varroa vastgesteld. Dit komt doordat varroa veel interacties heeft met andere ziekteverwekkers. Begin jaren '90 werd gesuggereerd dat een bijenvolk dat 10.000 mijten had, nog best de winter door kon komen (mits je de mijten bestreed vóór de winter). Modelberekeningen laten zien dat varroa in combinatie met bijvoorbeeld DWV al bij een veel lager aantal mijten dodelijk is voor een volk. Monitoringsonderzoek suggereert dat een besmetting van meer dan 6% in oktober (6 mijten/100 bijen) in de meeste gevallen leidt tot sterfte van het bijenvolk in de winter. Praktisch bruikbaar is deze schadedrempel echter niet.

Effecten van varroa op winterbijen: Vitellogenine als maat voor vitaliteit

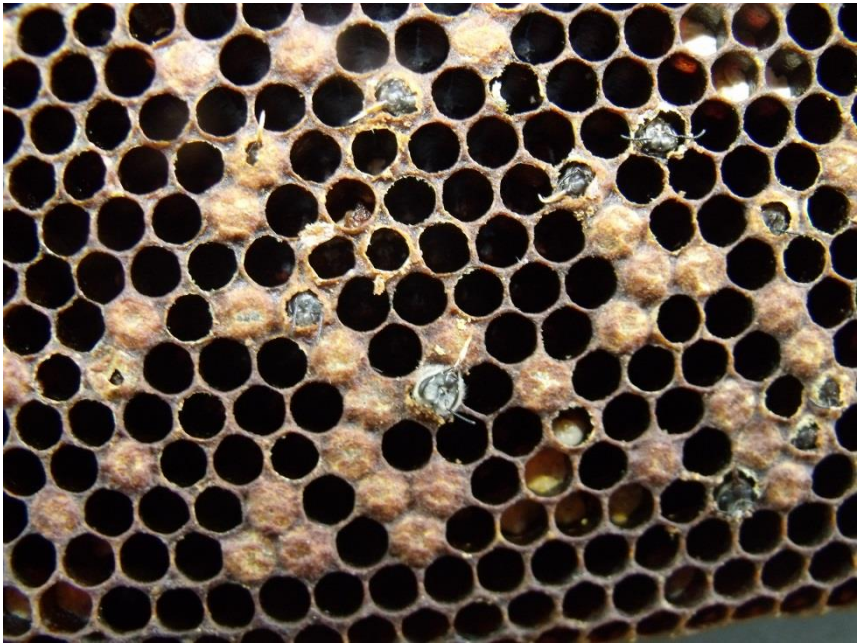
De vitaliteit van een bijenvolk is een breed begrip dat alle factoren omvat die nodig zijn voor een goed functioneren van een bijenvolk. Er zijn verschillende manieren om de vitaliteit van het volk vast te stellen. Het kan bijvoorbeeld door de groei van een bijenvolk te meten, of door de concentratie vitellogenine te meten in de hemolymf (bijenbloed). Dit laatste laat een duidelijk verband zien met de varroa-besmetting.

Het bijenvolk heeft een vernuftige manier ontwikkeld om ervoor te zorgen dat voedingsstoffen zoals eiwitten goed en met constante kwaliteit verdeeld worden over het volk. Het eiwit, dat bijen nodig hebben om voedersap te produceren, om enzymen en andere stoffen te maken voor de spijsvertering en voor de opbouw en het onderhoud van de vliegspieren komt uit stuifmeel. Dit stuifmeel wordt door de jonge bijen gegeten en de eiwitten hieruit worden voor een groot

deel als vitellogenine opgeslagen in het eiwitvetlichaam. Vitellogenine is het reserve-eiwit van honingbijen.

Bijen met veel vitellogenine zijn vitaler en leven langer.

In gezonde zomerbijen is de hoeveelheid vitellogenine in evenwicht met de hoeveelheid juveniel hormoon. In zomerbijen van 12 dagen oud is de hoeveelheid vitellogenine in het bloed hoog en het juveniel hormoon laag. Wanneer de hoeveelheid juveniel hormoon stijgt, daalt de hoeveelheid vitellogenine en de productie van voedersap en wordt de veroudering van de bij in gang gezet. In winterbijen, die geen voedersap hoeven te produceren, omdat er geen of slechts weinig broed is, blijft de hoeveelheid vitellogenine hoog en wordt de veroudering uitgesteld. Het blijkt dat, wanneer een pop door de varroamijt geparasiteerd is, ze als jonge bij minder vitellogenine kan maken. Dit betekent dat ze ook minder en minder lang voedersap kan produceren met als resultaat minder goed verzorgd broed. Dit kan een bijenvolk in de zomer nog wel compenseren door minder broed aan te zetten of door kannibalisme van jonge larven. Bij de opbouw van de winterpopulatie is dit anders, omdat de compensatiemechanismen dan niet meer werken: er is dan geen broed meer. Weinig vitellogenine betekent een snellere veroudering. Een geparasiteerde winterbij heeft dus de eigenschappen van een al sterk verouderde bij en zal dus niet lang genoeg leven om de winter door te komen. Het gevolg is dat het volk een verwoede poging doet winterbijen te maken en doorbroedt tegen de verdrukking in, met de dood tot gevolg. De enige manier om dit te voorkomen is door ruim vóór de productie van de winterbijen varroa te bestrijden. De winterbijen worden van september tot november gemaakt. Uiterlijk vertonen bijen met weinig vitellogenine geen verschil met 'gezonde bijen'.



Hierboven het beeld van een raat uit een ingestort volk. Let op de bijen die niet meer uit kunnen lopen en de gaatjes in de celdeksels. Verder zijn er op een tiental bijen en de koningin na geen bijen meer in de kast

De ontwikkeling van varroa t.o.v. het bijenvolk

Tijdens de voorjaarsontwikkeling ontwikkelt het volk zich en de varroamijt ontwikkelt zich ook. De varroamijtpopulatie zal zich grofweg elke maand verdubbelen. **Er is genoeg broed waar de mijt in kan stappen en de hoeveelheid broed neemt zelfs toe. Stel nu dat er op elke tien broedcellen twee bezet zijn met een mijt. In augustus-september krimpt het broednest en zijn er minder broedcellen met larven. De hele populatie mijten krimpt niet maar blijft zich voortplanten. Hierdoor zullen er meer cellen worden bezet door de mijt. Zeg maar vier van de tien. Bij verdere krimp van het broednest kan het gebeuren dat alle cellen worden bezet door een mijt en dus alle daaruit voortkomende werksters geïnfecteerd zijn. Dit is geen prettig vooruitzicht voor het volk. Om dit te voorkomen passen we dus voordat de winterbijen worden aangemaakt in juli een varroabestrijding toe met als doel te voorkomen dat de winterbijen geïnfecteerd raken.**

Varroa en bijensterfte: een wereldwijd probleem?

De laatste jaren zijn de problemen van bijen en bijenhouders publiek eigendom geworden. Het heeft er toe geleid dat er allerlei mogelijke oorzaken voor de bijensterfte naar voren geschoven worden.

Onderzoekers wereldwijd zijn het er over eens: er zijn meerdere factoren die een rol spelen. Ze zijn het er ook over eens dat varroa een hoofdverdachte is. Een belangrijk argument is het uitblijven van bijensterfte op het zuidelijk halfrond. Hoe komt dat? Afrikaanse bijen en geafrikaniseerde bijen in Zuid-Amerika overleven zonder bestrijding van varroa en in Australië komt varroa niet voor.