

DE VARROAMIJT



EN DE ZOEKTOCHT

NAAR DE

RESISTENTE BIJ

Henk Rostohar

De varroamijt

En de zoektocht naar de resistente bij

Henk Rostohar

De varroamijt

Copyright © 2015 Henk Rostohar

Auteur: Henk Rostohar

Druk: Printenbint.nl

Omslagontwerp: Henk Rostohar

Vormgeving binnenwerk: Henk Rostohar

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, door middel van druk, fotokopieën, geautomatiseerde gegevensbestanden of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Inhoudsopgave

Voorwoord	1
Hoofdstuk 1: De oorsprong van de varroamijt	3
De levenscyclus van de varroamijt	6
Ziektebeeld.....	13
Effect op de individuele bij	13
Effect op het volk	14
Effecten van varroa op winterbijen: Vitellogenine als maat voor vitaliteit..	15
Varroa en bijensterfte:	18
Hoofdstuk 2: Mogelijke andere oorzaken van bijensterfte	19
GSM-straling	19
Monoculturen	19
Neonicotinoïden	20
Nosema ceranae.....	21
Subsidies.....	21
Vakmanschap van de imker.....	22
Reizen met de bijen	24
Te vriendelijke bijen.....	25
Hoofdstuk 3: Varroamijtbestrijding	27
Acariciden:.....	27
Toegelaten middelen	28
Gedoogde middelen	28
Poedersuikermethode.....	29
Mijten tellen.....	29
Darrenraat snijden.....	29
Alternatieve methoden	30
Mechanische mijtenval	30
De mite Zapper	30
De bijensauna	30
Microklimaat verbeterende middelen	31
Beetricious®.....	31
Beehabitat®	31
Ferro-Bee®.....	31
Gebruik van sexferomonen	32
Het inzetten van schorpioenen.....	32
Hoofdstuk 4: Varroa resistente bijen.....	33
Gedrag van de varroaresistente bij.....	36

Broed verwante eigenschappen – VSH	36
Andere broed verwante eigenschappen	37
Eigenschappen gerelateerd aan de volwassen bij	39
Diverse onderzoeken in binnen- en buitenland	40
Verder geraadpleegde bronnen.....	42

Voorwoord

De varroamijt heeft zich ongeveer dertig jaar geleden over de hele wereld verspreid en is een plaag voor bijenvolken én imkers.

In het begin van haar verschijnen leek het allemaal nogal mee te vallen. Er werden middelen bedacht en toegepast om de varroamijt te bestrijden. Dit boek tracht te beschrijven wat de gevolgen zijn van het aanwezig zijn van de varroamijt in bijenvolken. Wat we er nu aan kunnen doen en hoe we er in de toekomst mee om zullen gaan.

Er wordt door imkers en anderen heel verschillend gedacht over de oorzaken, gevolgen en bestrijding van de varroamijt.

Het sterven van bijenvolken aan het eind van een seizoen wordt door de één in verband gebracht met de aanwezigheid van de varroamijt en door weer anderen door het gebruik van neonicotinoïden in de moderne land- en tuinbouw en weer anderen menen dat het een combinatie is van allerlei factoren, zelfs de hoogfrequente radiostraling van mobiele telefoons wordt genoemd.

Ondertussen bestrijdt de imker met toegelaten en niet toegelaten middelen, niets ontziend, de mijt en vernietigt niet alleen de mijt maar ook de micro-organismen in het bijenvolk.

Er wordt op het sentiment van mensen gespeeld door allerlei organisaties die de honingbij gebruiken om daar financieel beter van te worden. Sommige mensen gaan zelf bijen houden om de honingbij te redden.

Toch verdwijnen er elk jaar weer bijenvolken ten gevolge van ziektes.

Wat wordt er gedaan door onderzoeksinstituten en wat zijn de particuliere initiatieven om het probleem van de varroamijt te lijf te gaan en wat is de stand van zaken nu?

In dit boek probeer ik een antwoord te vinden op deze vragen.

Henk Rostohar

Hoofdstuk 1: De oorsprong van de varroamijt



De varroamijt is van oorsprong een parasiet van de Aziatische honingbij *Apis cerana* Fabricius. Dit bijenras leefde tot in de jaren vijftig van de vorige eeuw geografisch volledig gescheiden van de Europese *Apis mellifera* ten oosten van de lijn Oeral en Afghanistan.

In *Apis cerana* bijenvolken werd de varroamijt in 1904 voor het eerst ontdekt op het eiland Java door de Nederlandse natuuronderzoeker

E.R. Jacobson. In datzelfde jaar is deze mijt door de Nederlandse entomoloog Oudemans beschreven en geïdentificeerd. Hij noemde de mijt naar zijn ontdekker en gaf haar de naam *Varroa jacobsoni* Oud.

Vanaf zijn ontdekking tot 1960 is er amper onderzoek gedaan naar de biologie van deze mijt. Pas in 1980 ontdekte men dat niet de *Varroa Jacobsoni* Oud verantwoordelijk was voor de vernietiging van de bijenvolken van *Apis mellifera* maar een andere soort varroamijt die men de *Varroa Destructor* noemde. De *Varroa Jacobsoni* Oud bleek zich niet voort te kunnen planten in de *Apis Mellifera* volken.

Van de *Varroa Destructor* bestaan 2 soorten. De Japanse en de Koreaanse. De Koreaanse soort is actief in Europa, het Midden Oosten, Afrika, Azië, en de Amerika's. De Japanse soort is actief in Japan, Thailand en de Amerika's en is minder schadelijk.

Tot halverwege de twintigste eeuw kwam de mijt alleen voor als parasiet van de Oosterse honingbij *Apis cerana* Fabricius. De mijt is, voor zover bekend, in de *Apis cerana* Fabricius volken nooit de doodsoorzaak van haar gastheer geweest. Men zag deze mijt als een onschuldige medebewoner van de Oosterse bij. Lange tijd heeft men gedacht dat het diertje leefde van de uitwerpselen van de bijenlarven.

Omstreeks 1948 werd de mijt in het kustgebied van de voormalige Sovjet Unie in Primorskaia, nabij de Chinese grens, gevonden.

In de universiteit van Moskou wordt nog steeds een exemplaar bewaard dat in 1949 in een *A. cerana* Fabr. volk is gevonden.

Door transporten van Europese bijen van *Apis mellifera* naar Primorskaia, werd in 1950 de natuurlijke geografische scheiding van de twee bijenrassen *Apis cerana* en *Apis mellifera* doorbroken.

De Westerse bij had voordelen boven de Oosterse bij: zachtaardiger van aard, grotere volken; minder zwerm drift en grotere honingopbrengsten. In de tweede helft van de twintigste eeuw trad in dit gebied een ongekennde bijensterfte op. Men denkt nu dat de varroamijt de oorzaak geweest moest zijn. Een Chinese onderzoeker ontdekte in 1958 dat de varroamijt een nieuwe gastheer had gevonden, de Westerse honingbij *Apis mellifera*. In tegenstelling tot haar oorspronkelijke gastheer, overleefde de nieuwe gastheer *Apis mellifera* een besmetting met de mijt niet.

Na de ontdekking door de Chinese onderzoeker in 1958 bleek de varroamijt ook voor te komen op alle *mellifera* volken in Zuidoost Azië, Indonesië, Japan, Cambodja, Korea, Maleisië, de Filippijnen, Thailand, Vietnam e.a.

In de Sovjet Unie verspreidde de mijt zich snel in zowel oostelijke als westelijke richting. Het in de periode van 1980 tot 1983 rigoureuus doden van wel 30.000 bijenvolken in Roemenië vormde geen barrière voor de verdere verspreiding van deze parasiet. Ook vervoersverboden en pogingen tot uitroeiing hadden geen enkel effect.

Door importen van de *Apis cerana* Fabricius uit Pakistan naar het Duitse onderzoeksinstituut in Oberursel, werd de varroamijt in 1977 Duitsland binnengebracht en stapte aldaar over op onze Westerse bij de *Apis mellifera*. Vanuit het Duitse onderzoeksinstituut verspreidde de varroamijt zich over de Europese landen.

Na 1989 werd de varroamijt in alle landen van Europa aangetroffen. Ondanks alle genoemde maatregelen, heeft de mijt zich met de hulp van haar gastheer, en niet te vergeten de imker, zich met een snelheid van wel 200 km per jaar weten te verplaatsen. Het Amerikaanse continent werd besmet door bijenimporten vanuit Japan naar Argentinië.

Nu wordt de varroamijt als parasiet van de Westerse honingbij *Apis mellifera* op alle continenten, behalve Australië en het zuidoosteiland van Nieuw Zeeland, waargenomen.

Pas in 1976 begon men werkelijk te beseffen wat de invloed en de gevolgen van de varroamijt op het voortbestaan van de Westerse honingbijvolken zou kunnen zijn. Het verlies van bijenvolken door andere bijenziekten is in geen enkel opzicht te vergelijken met wat de varroamijt al heeft aangericht.

In 1965 berichtte men uit meerdere Chinese provincies een bijensterfte van 50 tot 100%.

In Japan verloren in de jaren 1971 tot 1973, 22% van de imkers al hun volken.

In 1981 bezweek in Tunesië 90% van de 25.000 traditioneel gehouden bijenvolken.

In Israël bezweek in 1984 tot wel **40%** van alle volken, ondanks dat men al vanaf 1981 aan varroabestrijding deed.

Bulgarije verloor in drie jaar tijd 20.000 volken.

In Noord-Italië 10 tot 20% en in Zuid-Italië tot wel **90%**.

Twee jaar nadat de varroamijt werd waargenomen in de VS, was er een uitzonderlijke grote winterbijensterfte van wel 80%.

Ook in ons land werden in de jaren 1985 en 1986 vele bijenstanden volledig ontvolkt. Ondanks dat er onder de imkers een grote weerstand bestond werden chemische middelen ingezet om de mijt te bestrijden.

Het merendeel van deze bestrijdingsmiddelen vond haar oorsprong in de land- en tuinbouw. Men wist uit ervaring dat er uiteindelijk resistentie zou ontstaan en dat er iedere keer opnieuw gezocht zou moeten worden naar een ander middel om daarmee de bijenteelt op korte termijn te kunnen redden.

De afkeer van het gebruik van deze onnatuurlijke zwaar chemische middelen was bij veel imkers zo groot, dat zij de pijp aan maarten gaven en hun hobby met gemengde gevoelens beëindigden.

Tegenwoordig zijn er wereldwijd vele onderzoeksinstituten die zich met de problematiek van de varroamijt bezighouden. Door de jaren heen zijn er vele korte termijn oplossingen bedacht en ontwikkeld. De oplossingen zijn meestal gebaseerd op een bestrijding met chemische middelen. Nu weten we maar al te goed dat deze chemische middelen enerzijds snel leiden tot de resistentie en, anderzijds, de bijenproducten bevuilden met residuen van de middelen.

Het zoeken naar middelen en bedrijfsmethoden die op lange termijn werkzaam zijn én blijven is nog in volle gang. Een resistente bij, die in staat is te leven in een respectabel evenwicht moet uiteindelijk het uitgangspunt zijn. Het regelmatig gebruik van medicamenten zal zolang er geen betere alternatieven zijn, moeten voorkomen dat de bijenteelt ten onder gaat.

Het gebruik van organische zuren om de mijt te bestrijden, zoals melk-, mieren- en oxaalzuur, is hoopgevend. Resistentie is voor deze kort actieve en snel afbrekende middelen uitgesloten. Indien op de juiste manier toegepast is het ontstaan van residuen in was en honing niet mogelijk. Helaas geeft ook het

gebruik van organische zuren en etherische oliën nog te veel onzekerheden en kan nooit als einddoel gezien worden in de varroabestrijding.

Toch is er licht aan de horizon.

Daar waar het begon, in de voormalige Sovjet Unie kort bij de Chinese grens in de streek Primorskaia, waar door menselijk falen het geografisch gescheiden bijenras *Apis mellifera* besmet raakte met de voor deze bij onbekende parasiet met de huidige naam *Varroa destructor*, is een natuurlijke weerstand tegen deze mijt ontdekt.

Eerst in de VS, later ook in meerdere bijeninstituten o.a. in Oberursel worden onderzoeken gedaan naar deze resistente bij. Deze bonte bijenmix uit Primorskaia, welke voornamelijk bestaat uit een verbastering van de *Apis mellifera carnica* en de *Apis mellifera macedonica* met geen rasgebonden kenmerken, heeft de naam **Primorskybij** gekregen.

In de laatste ADIZ (juli, 2002) meldt Peter Rosenkranz echter dat uit de vergelijkende testen met 150 volken met een Primorskykoningin gebleken is dat deze geen grotere overlevingskans hebben dan de volken met een *carnica* achtergrond.

Rosenkranz is voorzitter van de onderzoeksgroep die zich in Duitsland bezighoudt met het onderzoek naar de gevoeligheid voor de varroamijt van Primorsky en andere bijen. Een jarenlang durend onderzoek kan mogelijk uitkomst bieden.

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.



Forestische 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 larve 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 onbevruucht eitje op de wand van de cel. Net zoals bij de honingbij ontstaat er uit een onbevruucht 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 degenerereert het sperma transportsysteem van de vrouwelijke mijt en zijn paringen in de toekomst niet meer mogelijk.

Ten gevolge van inteelt (mannelijke paart met zuster(s)) is slechts 30% van de uitlopende vrouwelijke mijten vruchtbaar.

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.

Gebeurtenis	Uur	Mijt	Darrencel	Werkstercel
Verzegelen	0	Stapt in		
Eitje	70	Onbevr. Eitje	Onbevr. Eitje	Onbevr. Eitje
Eitje	106	Bevr. Eitje 1	Bevr. Eitje 1	Bevr. Eitje 1
Eitje	136	Bevr. Eitje 2	Bevr. Eitje 2	Bevr. Eitje 2
Eitje	166	Bevr. Eitje 3	Bevr. Eitje 3	Bevr. Eitje 3
Eitje	196	Bevr. Eitje 4	Bevr. Eitje 4	Bevr. Eitje 4
Eitje	226	Bevr. Eitje 5	Bevr. Eitje 5	Bevr. Eitje 5
Dochter 1	250	Loopt uit	Mijt 1	Mijt 1
Eitje	256	Bevr. Eitje 6	Bevr. Eitje 6	
Werkster	260			Loopt uit
Dochter 2	280	Loopt uit	Mijt 2	
Dochter 3	310	Loopt uit	Mijt 3	
Dar	340		Loopt uit	

De groen aangegeven bevruchte eitjes zijn niet levensvatbaar omdat deze verdrogen bij openen van de cel als de bij/dar uitloopt.

Dar loopt uit met 3 nieuwe mijten plus de moedermijt. Van deze nieuwe mijten is t.g.v. inteelt slechts 30% vruchtbaar. Bevruchte mijteneitjes 4, 5 en 6 zijn niet levensvatbaar i.v.m. het openen van de cel.

Werkster loopt uit met 1 nieuwe mijt plus de moedermijt. Ook hier is 30% van de nieuwe uitlopende mijten niet vruchtbaar t.g.v. inteelt. Bevruchte mijteneitje 2, 3, 4, 5 en 6 zijn niet levensvatbaar i.v.m. het openen van de cel.

Dit is de normale situatie in het voorjaar maar in juni / juli wordt het voor de bijenpopulatie ronduit gevaarlijk.

Er wordt geen darrenbroed meer aangezet én het werksterbroednest wordt kleiner.

De mijten moeten nu noodzakelijkerwijs uitwijken naar het werksterbroed. Omdat er minder werksterbroed is kunnen er in één enkele cel wel 2 mijten instappen. De twee mannetjes paren nu niet alleen met hun zusters maar ook met de dochters van de andere mijt. Dan is er minder inteelt waardoor de vruchtbaarheid van de nieuwe uitlopende mijten toeneemt tot wel 70%. Naarmate het broednest kleiner wordt zal deze situatie zich steeds meer voordoen en de besmettingsgraad hoger worden. De geparasiteerde larven hebben helemaal geen levensverwachting meer. Door tijdige bestrijding van de mijt moeten we deze situatie voorkomen om een volk door de winter te krijgen.

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 varroabesmetting.

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. Foto: H. Rostohar

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.

Hoofdstuk 2: Mogelijke andere oorzaken van bijensterfte

In de pers en in vakbladen zijn in de loop van de jaren meerdere mogelijke oorzaken voor de bijensterfte naar voren gebracht. Hieronder volgen er een aantal:

- Electro-magnetische beïnvloeding door straling van GSM-masten;
- Monoculturen in de landbouw waardoor er onvoldoende hoogwaardig stuifmeel voor de bij aanwezig is;
- Bestrijdingsmiddelen in de landbouw waaronder de neonicotinoïden;
- Het niet op tijd of onvoldoende bestrijden van de varroamijt door de imker;
- Het op grote schaal reizen met de bijen zoals in de Verenigde Staten gebruikelijk is;
- Het overwinteren op suiker;
- Te vriendelijke bijen;

Hierbij moeten we niet vergeten dat er groeperingen zijn in onze samenleving die de bijensterfte, of deze nu veroorzaakt wordt door de varroamijt of niet, aangrijpen om hun denkbeelden op te dringen in de hoop dat er maatregelen worden genomen zodat zij hun doel bereiken.

GSM-straling

Mijn bijenvolken staan het grootste deel van het jaar op een tiental meters afstand van een spoorweg opgesteld. Vlakbij staat een GSM-mast en ik heb altijd een GSM in mijn zak. Nog nooit hebben mijn volken enig nadeel ondervonden van de vermeende gevaarlijke GSM straling. Als GSM straling gevaarlijk voor bijen volken zou zijn zou ik elk jaar te kampen hebben met verliezen.

Monoculturen

Dan is er een groep die de intensieve land- en tuinbouw de schuld geeft omdat er monoculturen ontstaan waardoor de bijen onvoldoende stuifmeel kunnen

verzamelen. Waarschijnlijk hebben zij een punt als het gaat om monoculturen in landen waar zeer grote oppervlakken ingezaaid worden met één gewas. Als ik echter door Nederland rijd zijn de percelen waar slechts één gewas op groeit niet zo groot, hooguit twintig hectare. Daarlangs liggen overal bermen en slootkanten met bloeiend onkruid. Om in hun levensonderhoud te kunnen voorzien is daar voldoende voedsel te halen voor bijenvolken. Bovendien hoort het tot de taak van de imker zijn bijenvolken regelmatig te controleren of er voldoende voeding binnenkomt en indien nodig maatregelen te nemen daar ze of bij te voeren of te verplaatsen naar een plek met meer dracht. Het moet wel worden gezegd dat gemeenten wel wat meer mogen doen met hun groenbeheer. Een eik planten is net zoveel werk als een linde of sophora. Slechts de kostprijs van de boom maakt het verschil.

Onze plaatselijke imkervereniging heeft, samen met bewoners van een wijk en de plantsoendienst, een beplantingsplan gemaakt met diverse lindes, bijenboom, wilg, honingboom enz. dat door de gemeente is gehonoreerd zodat er in de toekomst van april tot september bomen in bloei staan.

Daarnaast zijn er de initiatieven van bijenlinten en bloeiende bermen natuurlijk een prachtig initiatief. Overal worden bijenvolken geplaatst. Op daken van Overheidsinstellingen, de Tweede Kamer, op bibliotheken en zelfs in de tuin van het Koninklijk gezin. Toch zullen deze initiatieven de bijensterfte niet voorkomen omdat het de oorzaak niet weg neemt.

Ook het adopteren van een bijenvolk voor een maandbedrag van 10 tot 20 euro met als tegenprestatie twee potjes honing redt de bij niet maar geeft wel een hogere opbrengst voor de imker.

Neonicotinoïden

Wereldwijd is er een discussie over het gebruik van neonicotinoïden in de landbouw. Bijna overal kun je op internet petitieën vinden waarin men vraagt om een verbod van neonicotinoïden. Toch is het noodzakelijk hier eens goed over na te denken want weliswaar zijn de neonics giftig en is het verleidelijk ook te gaan roepen dat deze verboden moeten worden.

Nosema ceranae

Volgens Bee Monitoring zijn in de herfst en winter van 2007-2008 een kwart van de bijenvolken gestorven. Met name in de kustgebieden was de sterfte dramatisch hoog. Bijna de helft van de volken ging verloren. Een mogelijke factor in deze sterfte is het optreden van de parasiet *Nosema ceranae* in combinatie met weers- en drachtomstandigheden die voor de ontwikkeling van deze parasiet voordelig gewerkt kunnen hebben.

In 2007 werd de parasiet *Nosema ceranae* voor het eerst waargenomen in bijenvolken. Het risico van verdwijnsiekte bij bijenvolken die geïnfecteerd zijn met *Nosema ceranae* is zes keer hoger dan bij niet geïnfecteerde volken. (Martín-Hernández et al., 2007).

Als in de periode dat winterbijen worden aangezet de fourageer mogelijkheden worden beperkt door het weer of pollenaanbod krijgen de winterbijen een tekort aan eiwitten. Als de winterbijen een tekort aan eiwitten ondervinden vergroot dit de kans op een *Nosema ceranae* uitbraak in het volgende voorjaar. Deze omstandigheden deden zich in 2007 voor. (Bron: Bee Monitoring)

Subsidies

Er zijn ook groeperingen actief die de bijensterfte aangrijpen om hun agenda door te drukken of om flinke subsidies binnen te krijgen. Voorbeelden zijn Greenpeace met hun acties “Redt de bijen” en “Zoemend Nederland” Ze buitelen over elkaar heen en wijzen allemaal naar Monsanto, Bayer en Syngenta.

De bijensterfte wordt hier gebruikt om de afkeer van genetisch gemodificeerde planten, patentering van zaden, het dwingen van boeren deze producten te kopen en het produceren van neonicotinoïden te ondersteunen.

De lobby is zo sterk dat de bijensterfte gemeengoed in Nederland is geworden en er talloze, in mijn ogen zinloze, initiatieven worden genomen. Leg mij maar eens uit hoe je met een bijenhotel de bijenpopulatie kunt redden of door het plaatsen van een bijenvolk bij een bibliotheek.

Dat er veel geld omgaat om de oorzaak van de bijensterfte te onderzoeken blijkt uit het volgende:

De Europese Unie stelde in 2011, 2012 en 2013 jaarlijks 32 miljoen Euro ter beschikking voor onderzoek naar de bijensterfte. De lidstaten vullen dit aan met 70 miljoen per jaar.

In 2009 werd het Deltaplan Duurzame en Vitale Imkerij door de NBV aan de toenmalige Minister Verburg aangeboden.

Hierin vragen zij ondersteuning voor de imkerij met de volgende jaarlijkse bedragen:

Verbetering bloemenweide	€ 250.000,--
Jaarlijks opleiden 500 jonge imkers	- 125.000,--
Coördinatie en ondersteuning hoofdbestuur	- 100.000,--
Opzetten kennis- en educatiecentrum, eenmalig	- 1.500.000,--
Jaarlijks	- 150.000,--

Verder stellen diverse Nederlandse gemeenten en Provincies geld beschikbaar: 2014 Provincie Groningen € 46.000 voor Project “Bijen in de akkers”.

2014 Provincie Noord Brabant € 300.000 voor een korte termijn actieprogramma.

Dit zijn slechts enkele voorbeelden van te verkrijgen en gevraagde subsidies.

Vakmanschap van de imker

Toch moeten we ons afvragen of neonicotinoïden wel zo giftig zijn voor bijenvolken als door verschillende mensen wordt gesteld. Natuurlijk zijn ze giftig voor plaagdieren anders hoeft men ze niet te gebruiken. Maar als je jezelf de volgende vragen stelt ga je toch twijfelen of die neonicotinoïden wel zoveel invloed hebben op de bij:

- Hoe is het mogelijk dat bij een gelijk of toenemend gebruik van neonicotinoïden in de land- en tuinbouw het percentage bijensterfte door de jaren heen fluctueert van 4 tot 40 procent?;
- Waarom hebben sommige imkers nooit last van bijensterfte en anderen altijd?;
- Waarom hebben beroepsimkers minder verliezen dan hobbyimkers?;

Wat zeggen professionele imkers trouwens van deze materie? Neem nu bijvoorbeeld Johan Calis. Hij heeft ongeveer 1000 bijenvolken die hij verhuurt aan allerlei sectoren verspreid over het gehele land. Johan: “Als er werkelijk problemen waren als gevolg van neonicotinoïden, dan had ik dat toch moeten merken?” Volgens Johan is de oorzaak van de grote bijensterfte simpelweg de

varroamijt en de wijze waarop hobby-imkers deze bestrijden. Teveel imkers gebruiken volgens hem nog steeds middelen als fluvinaat (Apistan), een middel dat ooit erg effectief was, maar waartegen de varroamijt resistent is geworden. Het bestrijden van Varroa met organische zuren als oxaalzuur en mierenzuur, vervolgt hij, vergt nu eenmaal meer vakmanschap van de hobby-imker.

Daar komt nog bij dat in de basiscursus bijhouden wel aandacht wordt besteed aan mijtenbestrijding maar de praktische uitvoering niet of nauwelijks structureel wordt onderwezen. En laten we het over de winterbehandeling maar helemaal niet hebben.

En hier komen we op het punt van het vakmanschap van de imker. Veel hobby-imkers hebben een gewone baan en doen het imkeren als hobby ernaast. In hun vrije tijd hebben ze ook nog andere verplichtingen. Hierdoor zijn ze vaak te laat om een bestrijding uit te voeren en worden er geïnfecteerde winterbijen geboren. En zoals hierboven al genoemd kan dat fataal zijn voor een bijenvolk. Gepensioneerden hebben veel meer tijd en gelegenheid om, indien nodig, elke dag hun bijen te bezoeken en de mijt te bestrijden.

Beide imkers, werkend en gepensioneerd, moeten heel vaak het vak van imker nog leren en zijn niet op de hoogte van de laatste ontwikkelingen op bestrijdingsgebied. Bovendien worden de aan hen gegeven adviezen niet altijd goed opgevolgd. En dat is jammer.

Het is niets voor niets dat Dr. Tjeerd Blacquiere van BijenWur en Dr. Pia Aumeijer zeggen dat de grootste bedreiging voor de honingbij achter de bijenkast staat. De imker dus.

Beroepsimkers zijn voor hun inkomen volledig afhankelijk van de welvaart van hun bijenvolken en zij doen er alles aan om hun volken gezond te houden.

Reizen met de bijen

Er zijn ook mensen die de oorzaak van de bijensterfte zoeken in de handelswijze van beroepsimkers in de Verenigde Staten. Deze imkers reizen met vrachtwagens vol bijenvolken achter de diverse drachten aan voor bestuiving van de gewassen en voor honingwinning. Tijdens deze reizen worden duizenden kilometers per jaar afgelegd. Er wordt gezegd dat dit langdurige stress voor de bijen veroorzaakt. Deze imkers zijn ook voor hun inkomen afhankelijk van de volken en zullen ze niet snel verwaarlozen hoewel ze de stress niet kunnen wegnemen.

Ook hier komt de sterfte niet door de imkeractiviteiten maar door de varroamijt. In Nederland reist men niet zo intensief maar toch hebben we hier bijensterfte. Ligt het dan aan het reizen?

Inwinteren op suiker

Er worden steeds meer geluiden gehoord dat het inwinteren op suiker de bij verzwakt omdat honing het natuurlijke voedingsmiddel voor bijen is. Dit geluid komt hoofdzakelijk uit de hoek van de Top Bar Hive en Biologisch Dynamische imkers. Zij stellen dat de bij niet de nodige energie en enzymen binnenkrijgt omdat die wel in honing maar niet in suiker zouden zitten.

In honing zitten de suikers glucose en fructose, deze zijn van elkaar losgemaakt doordat de bijen een enzym hebben toegevoegd. Verder zitten er wat stuifmeelkorrels in.

Kristalsuiker bestaat ook uit de suikers glucose en fructose. Deze zitten echter aan elkaar vast. Dit kan worden gesplitst met behulp van een zuur of het enzym saccharase, ook wel invertase genoemd. Er ontstaat dan invertsuiker, bestaande uit de helft glucose en de helft fructose. Invertsuiker is te koop in emmers en jerycans.

Los je kristalsuiker op in water en geef je dat als voer aan de bijen dan zullen de bijen hieraan een enzym toevoegen om de suiker te inverteren. Hierdoor worden glucose en fructose van elkaar gescheiden.

Kortom honing en suikerwater als wintervoorraad verschillen niet van elkaar. Bovendien wordt er al meer dan honderd jaar op suiker ingewinterd zonder dat dat nadelige gevolgen had.

Te vriendelijke bijen

Op diverse fora lees je ook wel eens dat agressievere bijen gezonder zijn en beter bestand tegen de varroamijt. Toch gaan ook agressievere volken ten onder als je de mijt niet bestrijdt. Dit hoort in dezelfde categorie waar men stelt dat agressievere bijen meer honing halen.

Hoofdstuk 3: Varroamijtbestrijding

Acariciden

In het begin van de varroabesmetting greep men naar acariciden uit de landbouw en veeteelt om de mijt te bestrijden. Het gaat hier om Klartan, Asuntol, Taktik, etc. Deze middelen zijn populair onder bijenhouders. Ze zijn eenvoudig toe te passen en er vallen veel mijten.

De gebruikers beseffen echter niet voldoende dat deze middelen nadelige gevolgen voor henzelf, hun bijen, de honing en collega-bijenhouders kunnen hebben. Laat deze middelen dus staan. De harde acariciden grijpen in op het functioneren van de zenuwen van het doelorganisme. Coumaphos bijvoorbeeld, is een organofosfaat dat de functie van zenuwen en signaaloverdracht in varroamijten verstoort.

Er zijn veel argumenten om het gebruik van landbouwacariciden sterk te ontraden:

- De middelen hebben vaak lipofiele eigenschappen, wat betekent dat ze aan was kunnen binden. Sterker nog, ze hopen zich op in was wat schadelijke gevolgen kan hebben.
- De middelen kunnen schadelijk zijn voor bijen, door gelijktijdige blootstelling aan verschillende middelen die zijn opgehoopt in was.
- De acariciden binden niet aan honing, maar doordat wasdeeltjes in honing terecht kunnen komen zorgt het voor een constante verontreiniging van honing. De middelen zijn zelfs terug te vinden in gerecyclede was, zoals kunstraat.
- De constante blootstelling van varroamijten aan de in was opgehoopte acariciden, leidt tot resistentie van varroa tegen deze middelen. Dit leidt ertoe dat er meer van het middel gebruikt moet worden. Uiteindelijk kan de dosis dan zo hoog worden dat het zelfs bijen doodt. Daarnaast leidt resistentie tegen het ene middel soms tot resistentie tegen andere landbouwacariciden.

De formule van landbouwacariciden is gemaakt voor andere diersoorten, waardoor snel te veel van het middel wordt gebruikt.

‘Een paar druppeltjes’ klinkt als weinig, maar het kan te veel zijn. Overmatig gebruik door een verkeerde dosering of formulering kan leiden tot ophoping van residuen en resistentie van varroa. Sommige van deze middelen zijn bij verkeerd of overmatig gebruik uitermate schadelijk voor bijen, maar ook voor mensen (met name afbraakproducten).

Resistentie van varroa tegen deze middelen verergert dit probleem. Er zal meer gebruikt moeten worden voor hetzelfde resultaat, waardoor dus nog meer residuen achterblijven. Dit gaat door, totdat er zoveel gebruikt moet worden dat ook de bijen het loodje leggen.

Bij onderstaande systemen zijn er bij die goed, minder of helemaal niet werken. Ze worden genoemd omdat ze worden gebruikt.

Toegelaten middelen

Thymovar en Apiguard zijn in Nederland de enige toegelaten middelen om de varroamijt te bestrijden.

Gedoogde middelen

Mierenzuur en oxaalzuur zijn in Nederland niet toegelaten om de varroamijt te bestrijden maar worden gedoogd.

Middelen op basis van thymol, oxaal- en mierenzuur zijn middelen die ook in de natuur voorkomen. Met deze middelen kunnen goede resultaten worden behaald. Aanbevolen wordt om het 3 gangenmenu in de brochure Varroa 2010 van bijen@wur te volgen. Hiermee is een adequate bestrijding van de mijt gewaarborgd.

De hierboven genoemde middelen zijn niet echt ongevaarlijk. De imker moet voorzorgsmaatregelen nemen om veilig te werken en ze brengen ook schade toe aan het chitinepantser van de bij. Bij het vernevelen met oxaalzuur kunnen koninginnen sneuvelen.

Als variant is het middel Beehiveclean of Bienenwohl op de markt. Het is een middel bestaande uit oxaalzuur, mierenzuur, etherische oliën en suikeroplossing. Het kan het hele jaar door worden gebruikt.

Poedersuikermethode

Bij deze methode strooit men een bepaalde hoeveelheid poedersuiker over het volk waardoor de bijen elkaar beginnen te poetsen. De foretische mijten worden van de bijen afgepoetst en vallen door het bodemgaas uit het volk. De mijten die in het broed zitten, blijven in het volk.

Mijten tellen

Om te bepalen of er een bestrijding moet worden uitgevoerd zijn er imkers die dagelijks de uit het volk gevallen mijten tellen. Bij een bepaald aantal per dag wordt een bestrijding gepland. Deze methode wordt ook toegepast om te bepalen of een volk gedurende het seizoen tolerantie ontwikkelt.

Mijten kunnen ook worden geteld door een monster bijen te nemen en deze te wassen. Het aantal mijten dat wordt uitgespoeld is een maat voor de besmetting. Alleen de foretische mijten worden uitgespoeld. De overige mijten zitten in het broed.

Darrenraat snijden

Er wordt aanbevolen om in het voorjaar darrenraat aan het volk te geven of uit te laten bouwen. De mijt, die een voorkeur heeft voor darrenraat, kruipt in deze darrencellen. Als de cellen gesloten zijn wordt het raat uitgesneden waardoor de in de raat opgesloten mijten uit het volk worden verwijderd. Hiermee verwijdert men 20 procent van de mijten maar 80 procent van de mijten blijft in het volk en gaan door met hun vernietigende werk.

Alternatieve methoden

Daarnaast worden er op experimentele basis enkele methoden gebruikt waarbij de mijt wordt bestreden door warmte.

Mechanische mijtenval

Deze bestaat uit een bord met opstaande randen en een (kleine) vliegopening. Midden in het bord is een opening gemaakt met aan de bovenzijde varroagaas zoals in de bodem van een kast wordt gebruikt. Aan de onderzijde wordt zeer fijn gaas aangebracht zodat de mijt er niet door kan. Als in het voorjaar zwermneiging optreedt plaats je de koningin met uitgebouwde raat, kunstraat en voer in de onderbak. Deze onderbak wordt afgesloten met de mijtenval. Daar bovenop plaats je een bak met alle broed.

Alle vliegbijen vliegen af naar de onderbak met koningin. De bovenbak is afgevlagen en het broed wordt gesloten. De aanwezige mijten en uitlopende mijten kunnen niet meer in open broed stappen. Negen dagen nadat we deze opstelling maakten zullen de larven in de onderbak 5 à 6 dagen oud zijn. Zij geven een bepaalde geur af en zijn onweerstaanbaar voor de mijten in de bovenbak. De mijten migreren naar de onderbak en worden gevangen in de val. Regelmatig de val legen resulteert in 90% afname van mijten. De rest verwijder je met mierenzuur.

De mite Zapper

De Mite Zapper is een darrenraam met elektrische verwarming. Je hangt het net als een normaal raam in de kast naast het broednest. De koningin belegt de cellen met darreneitjes. Vlak voor het sluiten van de cellen stappen de mijten in de cel en als het broed is gesloten sluit je het raam aan op een auto-accu van 12 Volt. De warmte doodt de mijten en de darrenpoppen. Daarna ruimen de bijen de dode larven op en na 72 uur is het raam weer gereed voor de koningin om eitjes te leggen. Elke keer als het broed gesloten is kun je het raam weer verwarmen.

De bijensauna

Dan is er de Bijensauna. Dit apparaat is een soort bodem met hitteweerstanden en een ventilator. Je plaatst het onder de kast en sluit het aan op een auto-accu.

De weerstanden genereren warmte en de ventilator verspreidt de verwarmde lucht door de kast. De luchttemperatuur wordt op 42 graden Celsius gehouden. Het broed blijft leven maar door de hoge temperatuur sterven de mijten in het broed.

Zowel de Mite Zapper als de Bijensauna zijn niet goedkoop en het economisch gebruik in een imkerij met meer dan honderd bijenvolken is twijfelachtig.

Microklimaat verbeterende middelen

Beetricious®

Beetricious® zijn effectieve micro-organismen en bevordert fermentatie van voedsel en het welzijn van bijen en broed. Het is dus een cocktail van goede bacteriën, schimmels, gistcellen, enz. Het is vergelijkbaar met de bacteriëndrankjes die voor de mens in de handel zijn. Het wordt toegevoegd aan het wintervoer.

Beehabitat®

Habeetat® is een spuitbus die gevuld werd met effectieve micro-organismen. Op deze manier kunnen we heel eenvoudig de goede bacteriën en schimmels toevoegen aan het micro-klimaat in de bijenkast. Je brengt positieve bacteriën en schimmels terug in de leefomgeving van de bij en op de bij, waardoor er meer weerstand wordt geboden tegen de negatieve bacteriën en schimmels.

Door het inspuiten van de bijen zelf en het wekelijks inspuiten van de vliegplank, nemen de bijen deze effectieve micro-organismen ook terug mee naar de natuur en hun directe leefomgeving of habitat. Hierdoor kunnen we als imker het milieu ondersteunen en rijker maken.

Ferro-Bee®

Ferro-Bee® is een hulpmiddel voor de imker. Ferro-Bee® wordt in de periode tussen de honingafname en de inwintering opgelost in suikersiroop en aan de bijen toegediend. Ferro-Bee® wordt ook toegevoegd aan de wintervoeding. Deze toedieningen helpen om wintersterfte te voorkomen en zorgen voor actievere bijen. Ferro-Bee® maakt, volgens de fabrikant, behandelingen tegen varroa overbodig.

Gebruik van sexferomonen

Duitse wetenschappers tonen aan dat na het aanbrengen van een sexferomoon in de broedramen het voortplantingsgedrag van de mannelijke mijten zodanig verstoord wordt dat de bevruchting van de vrouwelijke mijten of helemaal niet plaats vindt of dat er minder sperma wordt overgedragen. Niet bevruchte vrouwelijke mijten zijn minder vitaal en kunnen bij een volgende reproductiecyclus geen vrouwelijke (is bevruchte) eitjes leggen. Hierdoor kan de vermeerdering van het aantal mijten in een volk flink minder worden.

Omdat het sexferomoon niet schadelijk is voor bijen en geen restanten in bijenproducten achterlaat is dit de eerste veilige biologische bestrijdingsmethode. Er is voor deze methode patent aangevraagd.

De voordelen op een rij:

- Vermindering van aantal mijten door verstoring van de voortplanting;
- De eerste biologische bestrijdingsmethode van de varroamijt;
- Langdurig gebruik tijdens de broedperiode mogelijk;
- Geen restanten in bijenproducten te verwachten;
- Geen opbouw van resistentie;

Het inzetten van schorpioenen

Bepaalde kleine schorpioenen worden hier en daar ingezet om de varroamijt in de bijenkast te vernietigen.

Hoofdstuk 4: Varroa resistente bijen

Vanaf 1913 is een parasiet, de tracheënmijt *Acarapis woodii*, zijn opmars begonnen vanaf het eiland Wight en breidde zich uit over geheel Groot-Brittannië, waarbij alle inheemse bijen werden vernietigd.

In 1916 bereikte de parasiet het klooster Buckfast Abbey en werden 30 van de 46 bijenvolken gedood. Alleen de volken met *Apis mellifera Carnica* en *Apis mellifera Ligustica* koninginnen overleefden.

Broeder Adam, een Benedictijner monnik van 18 jaar oud en een scherpzinnig waarnemer, constateerde de weerstand tegen de acarose van de buitenlandse bijenrassen, en kreeg toen zijn eerste idee dat zou uitgroeien tot de Buckfastbij. In 1917 ontstond de stam die aan de basis ligt van de Buckfastbij, de eerste kruising: bruine *ligustica* x dar van de oude inheemse bij (leerbruine koninginnen). Aan het eind van het seizoen bedroeg het aantal volken 100.

Meer dan zeventig jaar heeft Broeder Adam gewerkt aan het vervolmaken van de Buckfastbij. Zijn lijfspreuk was: “Laat de bijen het je vertellen”.

Tegenwoordig hebben we niet meer de tijd om zeventig jaar lang dag in dag uit ons met de bijenteelt bezig te houden en deze te verbeteren. Bovendien hebben de meesten van ons een drukke baan en we beginnen meestal op wat latere leeftijd met bijen houden. Toch moet het mogelijk zijn om verschillen te ontdekken tussen varroa resistente volken zoals *Apis Cerana Fabricius*, *Apis mellifera Scutellata* en de niet resistente volken om daar voordeel uit te halen. In het verleden zijn er wijzigingen in de imkerij doorgevoerd die tegenwoordig nog steeds gelden.

Laten we eerst eens naar de verschillen kijken tussen de tolerante en niet tolerante volken.

Kenmerken Apis Cerana Fabricius en Apis mellifera Scutellata

- Zij hebben in het broednest een celmaat van 4,9 mm;
- Raatafstand in het broednest is ca. 32 mm;
- Werksters lopen na 20 dagen uit;
- In het broednest heerst een hogere temperatuur;
- Ontwikkeld poetsgedrag;
- Kleine bij
- Zwermen;

Kenmerken Westerse honingbij

- Celmaat in het broednest 5,4 mm;
- Raatafstand in het broednest is 35 of 38 mm;
- Werksters zijn groter;
- Werksters lopen na 21 dagen uit;
- Lagere broednest temperatuur;
- Onontwikkeld poetsgedrag;
- Grotere bij
- Zwermen / zwermtraag;

Voor de volledigheid moet vermeld worden dat Apis cerana Fabricius en Apis mellifera **niet** kunnen worden gekruist.

Waarom verschilt de celmaat van de Westerse honingbij met die van de Apis Cerana Fabricius en Apis mellifera Scutellata?

In 1891 geloofde men dat het nuttig was zoveel mogelijk bijen op een bepaalde oppervlakte kunstraat te kweken. Dan had men meer bijen. Er werd kunstraat verstrekt met celmaat 4,6 – 4,7 mm. In België werd met nog kleinere cellen gewerkt. Na een aantal jaren bleek dat de volken in een ellendige toestand verkeerde en ging men de andere kant op experimenteren. Grotere bijen, grotere honingmaag, langere tong, groter vliegbereik enz.

Rond 1920 was er in België Professor Baudoux die experimenteerde met celmaten van 5,2 – 5,44 mm onder het mom van “groter is beter”. Men ging zelf tot 5,7 mm celmaat. Ter vergelijking: Een darrencel meet 6,35 mm. In de beginjaren bleek ook telkens dat als een volk had gezwemd het uit zichzelf weer cellen van 4,9 mm ging bouwen.

De tendens van het produceren van kunstraat met grotere cellen is doorgegaan tot de jaren 40 van de vorige eeuw. Doordat er 2 meetmethoden werden gebruikt en deze niet vastgelegd zijn is men op de een of andere manier tot vandaag doorgegaan met het produceren van kunstraat met een celmaat van 5,4 mm.

Vanaf de jaren 20 zijn er meerdere plagen in bijenvolken geweest. De tracheënmijt in Engeland, kalkbroed, varroamijt enz.

De raatafstand van 35 tot 38 mm is waarschijnlijk voortgekomen uit het gebruik van de grotere celmaat omdat de bijen groter werden. In de natuur bouwen de resistente bijen een raatafstand van 32 mm. De A. m. Scutellata bouwt in Afrika een raatafstand van 35 mm. Waarschijnlijk voor een betere ventilatie in het daar heersende warme klimaat.

Door de grotere celmaat en de grotere raatafstand die in het Westen wordt toegepast is de temperatuur in het broednest iets lager. Niet significant, maar toch. Een gevolg hiervan is dat de werksters 1 dag later uitlopen dan bij de resistente volken. Zoals we bij de ontwikkeling van de varroamijt kunnen zien is de eerste vrouwelijke mijt op de 11^{de} dag na het sluiten van het broed volrijp. Loopt de werkster 1 dag eerder uit dan is die eerste vrouwelijke mijt niet levensvatbaar en stapt alleen de ingestapte mijt weer uit de cel zonder zich vermenigvuldigd te hebben.

Zouden varroamijten zich aangetrokken voelen door de grotere cellen, bijna zo groot als een darrencel, en de lagere temperatuur?

Doordat er bij een kleinere celmaat meer bijen op eenzelfde oppervlak aanwezig zijn er ook meer bijen om extra taken zoals poetsen uit te voeren.

Is het dan zo gemakkelijk om van de varroamijt af te komen door de celmaten en raatafstanden te wijzigen?

Ik denk het niet. De huidige bijen bouwen al bijna 100 jaar grotere cellen en omdat deze grotere bijen de afstand van de celranden met hun poten meten blijven ze grotere cellen bouwen. We zullen ze moeten dwingen om weer kleinere cellen te bouwen en dat gaat niet zonder grote problemen. Maar

afwachten tot de bij uit zichzelf een mechanisme ontwikkelt om de varroamijt te weerstaan is geen optie. Dit kan een proces van wel 100 jaar of langer worden.

Op meerdere plaatsen op de wereld worden pogingen gedaan om bijen weer werkstercellen van 4,9 mm te laten bouwen. Dit lukt niet in één keer maar men maakt een tussenstap door afleggers met nieuwe koninginnen en verse kunstraat met een celmaat van 5,1 mm aan te bieden. Als van deze volken weer afleggers worden gemaakt met nieuwe koninginnen wordt kunstraat van 4,9 mm aangeboden. Alle toekomstige afleggers en nieuwe koninginnen blijven op kunstraat met een celmaat van 4,9 mm.

Verenigde Staten:

Ed en Dee Lusby in Arizona passen deze methode al meer dan 25 jaar toe. Zij melden dat zij in de beginfase met grote problemen te maken hadden. Vooral bij het overgaan van 5,1 naar 4,9 mm celmaat. [Ed en Dee Lusby in Arizona](#)

Gedrag van de varroaresistente bij

Het is duidelijk dat de honingbij (door selectie) verschillende eigenschappen kan ontwikkelen om besmetting door Varroa te verminderen. Dit is aangetoond in niet-behandelde volken in het wild en in speciale teelt- en selectieprogramma's (zoals Varroa sensitieve hygiëne (VSH) bij bijen van de USDA-Baton Rouge). De eigenschappen kunnen worden onderverdeeld in die, die verband houden met broed, en die met betrekking tot de periode waarin de Varroa op de bijen zit (De foretische fase).

Broed verwante eigenschappen – VSH

Verwijdering van geïnfecteerde broed, Varroa sensitieve hygiëne (VSH), is een zeer efficiënte methode, ook gebruikt door de Aziatische honingbij.

Zoals reeds in Hoofdstuk 1 aangegeven kruipt een vrouwelijke varroamijt in de cel juist voordat deze wordt gesloten. Zodra de cel is gesloten kan de mijt beginnen met haar reproductie, door eerst een eitje te leggen waar een mannetje

uit komt en daarna verschillende eitjes waaruit vrouwelijke Varroamijten voortkomen. De moedermijt maakt een gat in de larve voor het verzamelen van hemolymfe. Hetzelfde gat wordt ook gebruikt als voederplaats voor haar nakomelingen. De pasgeboren vrouwelijke Varroamijten paren met de mannelijke Varroamijt en verlaten de cel zodra de pop is uitgegroeid tot een honingbij.

Bijen die de **Varroa sensitieve hygiëne** eigenschap hebben geërfd gedragen zich anders ten opzichte van cellen waar een varroamijt in verblijft. Een vrouwelijke Varroamijt zal nog steeds de cel inkruipen en beginnen met voortplanting. Echter, sommige van de werksterbijen kunnen detecteren dat er een Varroa in de gesloten cel zit (misschien ruiken ze de beschadigde larve, de zich voortplantende Varroa zelf, of de nakomelingen – dit is niet duidelijk). Deze werkster opent de cel van de nog onontwikkelde pop. Als de cel geopend is, komen er andere werksters om de pop met de Varroamijt te verwijderen. De Varroamijt is er nu niet in geslaagd om zich te reproduceren. Een deel van deze Varroamijten zal opnieuw proberen een cel binnen te kruipen, maar ze hebben slechts een beperkte levensduur.

Het is aangetoond dat deze VSH-eigenschap zeer efficiënt is. Als besmet broed uit een niet-VSH-volk wordt gegeven aan een VSH-volk, worden de meeste Varroamijten (> 90%) gedetecteerd en verwijderd. Als de koningin van een niet-VSH-volk met een relatief hoog aantal mijten wordt vervangen door een VSH-koningin, gaat het aantal mijten naar beneden zodra er voldoende dochters van de nieuwe koningin aanwezig zijn in het volk. Gezien deze goede resultaten en de mogelijkheid om te selecteren op deze eigenschap, wordt deze eigenschap gebruikt in teeltprogramma's.

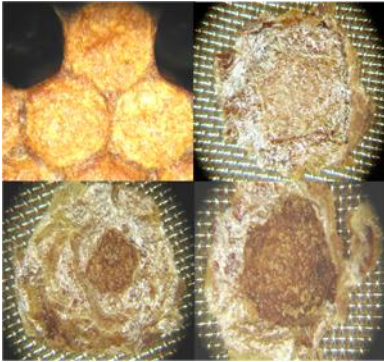
Andere broed verwante eigenschappen

– Geen-reproductie door de mijt in het broed:

In sommige volken kruipt een relatief groot aantal mijten in de broedcellen, maar deze kunnen of willen zich niet voortplanten. Waarom dit zo is, is niet duidelijk.

– Her-sluiting van de cel:

Het openen en sluiten van besmet broed: in dit geval wordt het broed en de varroa niet verwijderd, maar blijkbaar wordt, door het openen van de cel, de reproductie verstoord. Het lijkt erop dat de onvolwassen mijten verdrogen door de open cel. Later wordt deze cel door de bijen weer gesloten en loopt de werkster gewoon uit. Dit zou een variatie kunnen zijn op het VSH-gedrag en kan goed worden waargenomen omdat opnieuw gesloten cellen er anders uitzien (zie foto).



– Relatieve aantrekkelijkheid van broed versus bijen:

Het is aangetoond dat in bepaalde bijensoorten de varroa zich minder aangetrokken voelt tot het broed in vergelijking met andere soorten. De varroa blijft dan langer op de volwassen bijen, reproduceert zich niet en heeft een grotere kans om weggeveegd of beschadigd te worden.

– Dynamiek in een bijenvolk (langdurige broed, zwermen,...):

Een bijenvolk heeft vele “beslis-punten”. Het kan beslissen om zich voor te bereiden op het zwermen (dit zal leiden tot een broedloze periode in de zwerm en in het resterende volk – een periode waarin de varroa zich niet kan voortplanten), het kan beslissen om vroeg te stoppen met het broed (dus het hebben van een lange winterperiode zonder broed – minder varroa’s overleven hierdoor de winter), en ga zo maar door.

De intense zwermtentens in tropische gebieden is een manier van omgaan met de varroa-afbesmetting. In de bijenhouderij kunnen we de dynamiek van het bijenvolk gebruiken om een varroa-onvriendelijke omgeving te creëren, waarin bijvoorbeeld behandelingen effectiever zijn of waardoor de varroagroei onderdrukt wordt in combinatie met al gedeeltelijk varroaresistente-lijnen.

– Gesloten cel duur:

Kortere gesloten-cel-broedperiode: de Aziatische honingbij, die kleiner is dan de Westerse honingbij, heeft een kortere gesloten-cel-broedperiode. Dit zorgt ervoor dat een kleiner aantal varroadochters volwassen is op het moment dat de

jonge honingbij de cel verlaat. Er is aangetoond dat het gebruik van kleine (natuurlijke) cellen kleinere bijen creëert, maar ook een kortere gesloten-broedperiode geeft, waardoor het moeilijker wordt volwassen varroamijten te produceren in werksterbroed.

– **Temperatuurveranderingen in broednest.**

Het is aangetoond dat varroamijten sneller reproduceren als de temperatuur relatief laag is. Dus verhoging van de temperatuur (waarschijnlijk makkelijker in tropische klimaten) zal de groei van de varroa verminderen. Het is niet echt duidelijk hoe belangrijk dit kenmerk is voor de algehele varroaresistentie. Echter, ook in dit geval beargumenteren de aanhangers van de ‘kleine cellen’ dat deze kleincellige volken hun raampjes dichter op elkaar hebben hangen waardoor een compacter en dus warmer broednest ontstaat met een gunstig effect op de varroabesmetting.

Eigenschappen gerelateerd aan de volwassen bij

Als de varroamijt niet aan het reproduceren is in het broed leven ze op de bijen, zich voedend en zich voorbereidend om weer het broed in te gaan. Dit is ook een gelegenheid voor de bijen om iets tegen de Varroa te doen.

- **Poetsen** (binnen en buiten het volk):

De bij verwijdert de mijt van zichzelf of van een andere bij. Dit is ook een eigenschap die is waargenomen bij de Aziatische honingbij en hoogst waarschijnlijk een interessante om op te selecteren. Het wegpoetsen van de mijt van de bij brengt de varroamijt in gevaar aangezien ze moeite heeft zich vast te houden aan de raat en op deze manier het contact met de bijen en het volk kan verliezen. Poetsgedrag is eveneens relevant in verband met de volgende eigenschap; het doden of beschadigen van de Varroamijt zelf.

– **Doden of beschadiging van de Varroamijt door de bij:**

Bijvoorbeeld door een poot af te bijten of het lichaam van de mijt te beschadigen. Verschillende gradaties van schade door de bijen zijn waargenomen in verschillende lijnen van bijen. Het meten van de hoeveelheid schade aan de mijt is niet eenvoudig.

– **Virus resistentie/tolerantie van de bijen:**

De bij heeft een relatief zwak ontwikkeld immuunsysteem, het pantser zou

virussen en bacteriën buiten het lichaam moeten houden. In het geval dat bepaalde bijenlijnen beter bestand zouden zijn tegen bepaalde virussen of bacteriën, dan zou men kunnen stellen dat dit een selectie criterium kan zijn. Het meten en bepalen van virusresistentie is zeer moeilijk en helpt niet bij het onderliggende probleem – de Varroamijt.

Diverse onderzoeken in binnen- en buitenland

USDA: [RHB \(Russian Honey Bee\)](#) Primorski. Veel varrotolerantie aanwezig. Honingopbrengst en zachtaardigheid van de pure lijnen is goed. Hybriden, o.a. getest in Europa, hebben lagere honingopbrengsten en zijn minder zachtaardig.

VSH: ([Varroa Sensitive Hygiene, US origen](#)) De pure lijnen kunnen broedproblemen krijgen maar daar wordt aan gewerkt. De hybriden hebben geen broedproblemen maar zijn minder varroa-tolerant. De andere eigenschappen zijn variabel.

[Minnesota Hygienic](#). Minder goed dan VSH.

Nederland:

[Arista Bee Research](#): Stichting voor de teelt van Varroa resistente honingbijen. Zij maken gebruik van de kleinere cel en insemineren koninginnen met sperma van slechts één VSH-dar om de VSH eigenschappen in te kruisen.

Carnica: [AGT](#) Hieraan doen 150 telers aan mee, 2000 koninginnen/jaar

Stichting [“De duurzame bij”](#) Eerst vooral gericht op Primorski-bijen, nu op alle bijen.

De varroa-resistente eigenschappen van de Russische/Primorsky-bij.

In het buitenland zijn een aantal ervaringen beschreven met bijenvolken die jarenlang zonder enige vorm van bestrijding kunnen overleven. De Primorsky-bij is daarvan een goed voorbeeld, zo blijkt uit een recent overzicht

gepubliceerd door Rosenkranz e.a. (2010). De Primorsky-bij is van oorsprong een bij uit de omgeving van Vladivostok en is in 2001 naar de VS gehaald door de Amerikaanse onderzoeker Rinderer. Uit vele onderzoeken blijkt dat de groei van de mijtpopulatie in Primorsky-volken langzamer verloopt dan in de andere, meer lokale volken. Het hygiënisch gedrag van de Primorsky-bij zorgt ervoor dat besmette bijenpoppen worden herkend en verwijderd. Ook lijkt bij sommige Primorsky-volken de voortplanting van de mijten in het broed verstoord te worden: dit kenmerk noemt men Suppressed Mite Reproduction (SMR) (Rozenkranz et al., 2010). SMR is later gewijzigd in VSH.

De stichting 'De Duurzame Bij' heeft een 12-tal Primorsky-koninginnen uit de VS geïmporteerd en de hygiënische eigenschappen van deze volken en de nakomelingen bestudeerd. Inderdaad bleken sommige van de volken de varroaresistente eigenschappen te bezitten. Er was, en is, tussen de volken wel een grote variatie in varroaresistentie (bron: jaarverslagen De Duurzame Bij). Ook deze waarneming is niet zo vreemd: uit het internationaal onderzoek komt ook steeds naar voren dat er naast genetische, ook lokale factoren een essentiële, nog onbekende, rol spelen in de opbouw van varroa-resistente eigenschappen. Ongetwijfeld komt dit verschijnsel ook voor in bijenvolken die in een Nederlandse omgeving staan.

België:

[Beebreed/BLUP](#) (betreft Carnica, Ligustica, Siciliana, Mellifera) 600 volken, 26 standen.

Daarnaast kan ik nog noemen:

Buckfast-Primorsky, Buckfast-Brandenburg, Elgon bijen, Lunden bijenstanden, Zwarte Bij Texel, Zwarte Bij Frankrijk, Gotland, Tiengemeten en Amsterdamse Waterleiding Duinen, John Kefuss selectie, Las Palmas project.

Tiengemeten en AWD zijn projecten van bijen@wur waarbij de volken aan hun lot worden overgelaten en van de overlevende volken wordt nageteeld.

Zijn er al Varroa Tolerante Bijen beschikbaar?

Ja, maar deze zullen nog verder moeten worden ontwikkeld om deze eigenschap vast te leggen.

De volgende telers claimen koninginnen te verkopen met Varroa-tolerantie:

[Le Rucher d'Oc](#) in Toulouse, Fr. Hebben al 15 jaar niet behandeld tegen mijten.

[Paul Jungels](#), Lu.

[Buckfastlab](#), Be.

[Stichting "De duurzame bij"](#) NL

Verder geraadpleegde bronnen

Bee Monitoring

bijen@wur

bushfarm.com

www.ars.usda.gov/SP2UserFiles/Place/64133000/PDFFiles/401-500/479-Rinderer--Breeding%20for%20resistance.pdf

<http://www.glenn-apiaries.com/minn.html>

Aantekeningen:

