



Varroa bestrijden

De belangrijkste
bestrijdingsmethoden
op een rij

© 2006 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Deze brochure is tot stand gekomen met subsidie van het EU gesponsorde "Nationaal programma Honing Nederland" en LNV programma BO-Plantgezondheid, thema BO-06-004 Thema 4-2 Insecten.

PPO Brochurenr. 630022.06

Oplage 12.000 stuks

Inhoudsopgave

Inleiding	3
De varroamijt	4
Verspreiding	4
Voortplanting en biologie	4
Varroamijten kiezen darrenbroed	5
Aantastingsverschijnselen	5
Resistentie tegen varroamijt van Indische en Europese honingbij	6
Keuze bestrijdingsmethode en middel	7
Resistentie van mijten tegen middelen	7
Duurzame en geïntegreerde bestrijding	8
Wanneer bestrijden: pas op de winterbij	8
Mijten tellen voor bestrijding	9
Berekenen van de mijtval	9
Diagnose op de vliegplank: te laat!	10
Bestrijdingsmiddelen	11
Etherische oliën	11
Thymol	11
Thymovar	12
Apiguard	13
Mierenzuur	14
Oxaalzuur	18
Chemische middelen: Apistan	22
Overige chemische middelen	23
Biologische bestrijding	23
Biotechnische bestrijdingsmethoden	24
De darrenraatmethode	24
Inhangen en verwijderen van darrenraten	26
Bijlage: Veilig werken met organische zuren	27

Inleiding

De varroamijt (*Varroa destructor*) vormt in Nederland een ware plaag in de bijenhouderij. Tot voor kort werd deze mijt succesvol bestreden met Apistan, maar inmiddels is de varroamijt resistent geworden tegen dit middel. Om een alternatief te vinden tegen varroa, hebben de onderzoekers van PPO Bijen vele bestrijdingsmiddelen en -methoden onderzocht. De ene maatregel was zeer effectief, de andere niet, of uitsluitend in combinatie met andere middelen of methoden. Het onderzoek is nog in volle gang en levert een schat aan kennis op rondom varroabestrijding.



Bijenpop met varroamijt

In 2003 heeft PPO Bijen een brochure uitgegeven waarin de belangrijkste bestrijdingsmaatregelen zijn gebundeld. De brochure die nu voor u ligt is een vernieuwde versie van de brochure, waarin de nieuwste inzichten in varroabestrijding zijn verwerkt. Het uitgangspunt is "duurzame en geïntegreerde bestrijding". "Duurzaam" staat voor het gebruik van middelen en methoden die zo min mogelijk nadelen hebben voor milieu en volksgezondheid. "Geïntegreerd" houdt in: de juiste maatregel nemen op het juiste moment. De basis voor de keuze van een methode of middel is altijd het aantal aanwezige mijten in een bijenvolk (te berekenen aan de hand van de mijtval) en afhankelijk van de tijd van het jaar.

Iedere imker zal zich tegenwoordig het hele jaar moeten bezighouden met varroabestrijding omdat de bijenvolken de strijd tegen de varroamijt zelf meestal niet kunnen winnen. Een goede jaarplanning is de basis voor een effectieve bestrijding. In deze brochure is een jaarschema ingevoegd dat u kunt ophangen en gebruiken als uitgangspunt voor het maken van uw jaarplanning.

De informatie die in deze folder beschreven wordt is ook te vinden op www.varroa.wur.nl. Deze website zal regelmatig worden aangepast en de nieuwste ontwikkelingen zullen daar te vinden zijn.

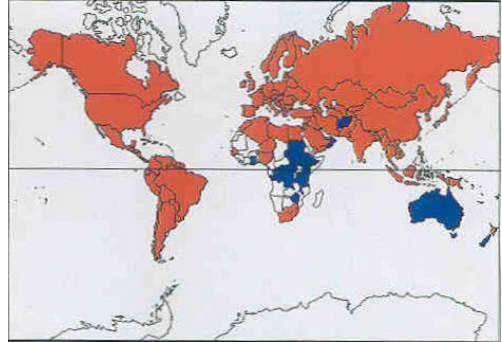
Meer informatie over het onderzoek van PPO Bijen vindt u op www.ppo.wur.nl

De varroamijt

Verspreiding

De varroamijt (*Varroa destructor*) is oorspronkelijk een parasiet van de Indische honingbij (*Apis cerana*) in tropisch en subtropisch zuidoost Azië. Tussen deze bij en mijt bestaat een natuurlijke gastheer-parasiet relatie. Dit betekent dat er in de loop van de evolutie een situatie is ontstaan waarin gastheer en parasiet samen kunnen leven.

Door de invoer van Europese honingbijen (*Apis mellifera*) in gebieden waar de Indische honingbij en de varroamijt voorkomen kon de mijt overstappen op een nieuwe gastheer. Door transport van besmette volken en vervliegende konen kon de mijt zich verspreiden. Op dit moment komt de varroamijt overal in de wereld voor behalve in Australië en delen van Afrika en Azië (zie figuur).

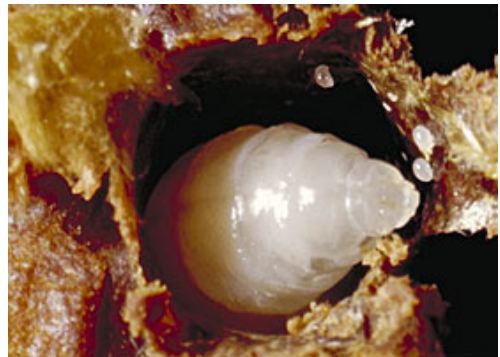


Verspreiding van Varroa destructor over de wereld.

Rood = varroa aanwezig; blauw = varroa afwezig; wit = geen informatie beschikbaar (uit Ellis & Munn. Bee World 86 (4): 88-101, 2005)

Voortplanting en biologie

De levenscyclus van de varroamijt speelt zich vooral in het broed van de bijen af. De jonge mijten en de volwassen mannetjes komen alleen in het broed voor. Volwassen vrouwelijke varroamijten worden zowel in het broed als op bijen gevonden. Op de bij zitten ze vaak tussen de segmenten van het achterlijf van de bijen. De mijten kunnen hier door de dunne laag chitine heen bijten om zich te voeden met het haemolymfe (bloed van de bij). Mijten komen voor op bijen van alle leeftijden maar hebben een voorkeur voor jonge bijen in het broednest, omdat deze bijen larven voeren. Als de bij broed verzorgt dat van de juiste leeftijd is (net voor het broed gesloten wordt) stapt de 'moedermijt' af en gaat de broedcel in om zich voort te planten. Mijten kunnen zich alleen in gesloten cellen met bijenbroed vermeerderen. Hoewel de cel dan praktisch geheel door de bijenlarve gevuld wordt, werkt de mijt zich naar de bodem van de cel. Daar blijft zij onbeweeglijk in het voedersap zitten. Als de bijenlarve het voedersap op heeft wordt de mijt actief, zuigt zich vast aan de larve en voedt zich met het haemolymfe van de larve.



Bijenlarve met licht gekleurde jonge varroamijten

Zestig uur na het sluiten van de cel legt de varroamijt haar eerste ei. Het eerste eitje is onbevrucht en hieruit ontwikkelt zich een mannelijke mijt. Na het leggen van het eerste eitje wordt om de 25-30 uur een bevrucht eitje gelegd waaruit zich een vrouwelijke mijt ontwikkelt. Als de vrouwelijke mijten in de cel volgroeid zijn paren zij met het mannetje. Normaal vindt de paring dus tussen broer en zus plaats. Alleen als er meerdere varroamijten in één broedcel stappen kan er uitwisseling van genetisch materiaal met niet of minder verwante mijten plaats vinden. Gemiddeld legt een vrouwtje drie tot vier eitjes in een cel en stapt ze ongeveer twee keer in haar leven opnieuw in een broedcel om te reproduceren. In darrenbroed worden maximaal zeven eitjes gelegd. Als de jonge bij uitloopt verlaten ook de 'moedermijt' en haar nakomelingen de cel. Mannelijke mijten en onvolgroeide vrouwelijke mijten blijven in de cel achter en sterven. Het aantal mijten dat de cel verlaat is daarom lager dan het aantal eitjes dat gelegd wordt.



Bijenlarven met volwassen vrouwelijke varroamijten

Varroamijten kiezen darrenbroed

Mijten hebben een sterke voorkeur voor darrenbroed. Dit blijkt uit het feit dat darrenbroed vaak 8 tot 12 keer meer geïnfecteerd is dan werksterbroed. Darrenbroed is 45 uur voor het sluiten van de cel al aantrekkelijk voor mijten. Bij werksterbroed is dit 15 uur. De mijten hebben dus veel meer tijd om in darrenbroed te stappen dan in werksterbroed. Daarnaast is uit onderzoek gebleken dat varroamijten een voorkeur hebben voor cellen met een hogere celwand, zoals darrenbroed.

Darrenbroed blijft in de regel twee dagen langer gesloten dan werksterbroed. Daardoor kunnen in darrenbroed meer mijten tot volwassen mijten uitgroeien (gemiddeld 2 tot 3 vrouwelijke nakomelingen) dan bij werksterbroed (gemiddeld 1 tot 2 vrouwelijke nakomelingen) en is het reproductiesucces van de moedermijten dus hoger.

Aantastingsverschijnselen

Bijen die in het popstadium geïnfecteerd zijn door mijten hebben een lager startgewicht dan niet-geïnfecteerde bijen. Als 7 of meer mijten een broedcel geïnfecteerd hebben kan het gewichtsverlies 25% zijn. Deze bijen hebben minder eiwitreserve, een andere eiwitsamenstelling en een kortere levensduur. Ook de immuuncomponenten (afweersysteem) in het bloed zijn veranderd waardoor de bij vatbaarder is voor allerlei ziekten, vooral virus- en bacterieziekten. Daarnaast kunnen mijten virussen overbrengen van de ene bij naar de andere

waardoor de virussen zich snel kunnen verspreiden.

Zo is bijvoorbeeld het Deformed Wing Virus pas een probleem geworden na de komst van varroamijten. Voorheen was het virus wel aanwezig maar waren er nauwelijks symptomen zichtbaar. De aanwezigheid van veel bijen met verschrompelde vleugels duidt op veel virus en dus een ernstige varroabesmetting.



Bijen met verschrompelde vleugels aangetast door Deformed Wing Virus

Resistentie tegen varroamijt van Indische en Europese honingbij

De Indische honingbij (*Apis cerana*) kan met de varroamijt samenleven zonder ernstige schade te ondervinden. Deze bij is in staat geïnfecteerd broed te herkennen. Hoewel varroamijten zich niet voortplanten in werksterbroed van deze bij, worden aangetaste werkstercellen geopend en het broed verwijderd. Aangetast darrenbroed wordt echter niet verwijderd. De werksters laten een deel van de aangetaste darrencellen gesloten waardoor die niet uitlopen en ook de mijten opgesloten blijven en sterven. Ongeveer 25% van de mijten die zich in darrenbroed reproduceren, wordt op deze manier gedood. Door dit gedrag kan de Indische honingbij de varroapopulatie onder controle houden. De Europese honingbij heeft (nog) geen aanpassingen in gedrag t.o.v. de varroamijt.

Wanneer een volk Europese honingbijen besmet wordt met varroa, ontwikkelt de mijtenpopulatie zich zeer sterk, totdat een niveau wordt bereikt waarbij het volk te gronde gaat. Daarom moet de mijtenpopulatie onder controle worden gehouden door het nemen van bestrijdingsmaatregelen.

Over de hele wereld zijn onderzoekers actief om ook de Europese honingbij resistent of meer tolerant te maken tegen varroamijten. Helaas is er nog geen groot succes geboekt. Het is een lang proces, de Indische honingbij heeft er niet voor niets vele jaren over gedaan. De kans dat bij één imker de volken in enkele seizoenen resistent worden is minimaal. Sommige imkers hebben volken die, ondanks aanwezigheid van de varroamijt, geen schade lijken te ondervinden. Waarschijnlijk zijn bij deze volken alle omstandigheden optimaal waardoor een volk de varroamijt wel aan kan. Als één van de omstandigheden verslechtert, door bijv. eiwit- of voedselgebrek of door extreme weersomstandigheden, dan kan een volk alsnog instorten.

Totdat er echte tolerante volken gevonden zijn, blijft het zaak varroa te bestrijden, ook al lijkt het volk er geen last van te hebben.

Keuze bestrijdingsmethode en middel

Doel van varroabestrijding: "De populatie van varroamijten in het bijenvolk onder de schade-drempel houden."

In het verleden bestreed men varroamijten door chemische middelen te gebruiken die specifiek gemaakt zijn voor varroabestrijding. Het nadeel hiervan is de aanwezigheid van residuen in de was en soms ook in honing. Bovendien is er inmiddels resistentie ontstaan van de mijten tegen verschillende van deze middelen. Tegenwoordig zijn er verschillende milieuvriendelijke methoden voorhanden om de varroamijt te bestrijden.

Van de lijst middelen en methoden die passen in het concept van geïntegreerde bestrijding, kunnen sommige alleen worden toegepast als er geen broed is. Andere combineren slecht met het winnen van honing (risico op residuen in honing) of zijn erg arbeidsintensief. Maatgevend is steeds de hoeveelheid mijten in het volk. Door het tellen van mijten op de varroalade kunt u het gemiddeld aantal gevallen mijten per dag berekenen.

Resistentie van mijten tegen middelen

Het grootste deel van de mijten in Nederland is resistent tegen Apistan (fluvalinaat), het enige chemische middel dat in Nederland is toegelaten.

Binnen een populatie mijten bestaat altijd een erfelijke variatie. Dit betekent dat er veel verschillende eigenschappen in een mijt voorkomen, die niet in elk individu terug te zien zijn, maar die wel in de genen van de mijten besloten zitten. Zodra een eigenschap voordeel oplevert voor een individu in een veranderde omgeving zal deze eigenschap steeds meer gaan optreden, doordat dit individu zich beter kan voortplanten dan de individuen die deze eigenschap missen. Wanneer de omstandigheden weer veranderen kan het voordeel van een eigenschap wegvallen. Daardoor zal langzaam de eigenschap weer minder gaan voorkomen. Bij de resistentie tegen fluvalinaat (Apistan) was twee jaar na stoppen met het middel 99% van de mijten weer gevoelig voor fluvalinaat. Dat is al vrij snel, kennelijk vermeerderde de resistente

Voorbeeld van resistentie van mijten

In een bijenvolk zijn maar enkele mijten die de eigenschap: "resistentie van mijten tegen middel X" bezitten. Wanneer de imker middel X in zijn bijenvolk toepast zullen de mijten zonder resistentie voor 99% sterven, de resistente mijten overleven. De resistente mijten kunnen zich goed vermeerderen in aanwezigheid van middel X, de niet-resistente mijten vermeerderen zich pas weer als het middel is uitgewerkt. Daardoor zal uiteindelijk het merendeel van de mijtenpopulatie resistent worden.

Desondanks lijkt middel X nog een goede werking te hebben: de niet-resistente mijten vallen met honderden. Maar er blijven nog veel meer mijten in het volk in leven.

Wanneer de imker nu stopt met het gebruiken van middel X (en ook de met middel X vervuilde raten vervangt), is er geen reden meer waardoor de resistente mijten zich beter zouden voortplanten. De resistentie zal geleidelijk weer afnemen. Hoe snel, is afhankelijk van hoe goed de resistente mijt in een schone omgeving mee kan komen met de rest.

mijt zich onder “neutrale” omstandigheden niet zo goed als de gewone mijten. Echter, in de praktijk blijkt de resistentie niet zo snel terug te lopen na het stoppen met het gebruik van Apistan. Fluvalinaat-residuen zitten in de was waardoor de mijt ermee in contact blijft en dus resistent blijft.

Duurzame en geïntegreerde bestrijding

Het beste alternatief in de strijd tegen de varroamijt is niet één middel of methode, maar de combinatie ervan. Dit concept wordt ook wel "duurzame geïntegreerde bestrijding" genoemd. De basis voor de keuze van een methode of middel is altijd het aantal aanwezige mijten in een bijenvolk en het tijdstip in het jaar.

Bij voorkeur wordt gewerkt met middelen die geen residuen achterlaten in de honing en was, waartegen geen resistentie kan ontstaan en die milieuvriendelijk zijn. Daarnaast is het belangrijk in te grijpen wanneer het nodig en mogelijk is. Dit is afhankelijk van de wijze van bestrijden: welk middel of welke methode is het meest geschikt en wanneer kan ik het gebruiken? Ook de wijze waarop men imkert is van belang. Een beroepsimker zal voor een andere aanpak kiezen dan een hobbyimker, een bestuivingsimker kiest anders dan een honingimker.

Wanneer bestrijden: pas op de winterbijen

In het bijgevoegde jaarschema staat wanneer welke methoden toegepast kunnen worden. In het najaar moet op tijd bestreden worden. Wanneer pas bestreden wordt nadat een deel van de winterbijen al is gevormd zal dit een groot effect hebben op de overleving van het hele volk. Als de bijen in het popstadium geïnfecteerd zijn door mijten hebben ze minder eiwitreserve, een andere eiwitsamenstelling en een kortere levensduur. Speciaal voor de winterbijen heeft dit grote gevolgen voor het hele volk. Winterbijen die in het popstadium aangetast zijn door mijten overleven de winter niet, met als gevolg dat het volk steeds kleiner wordt. Wanneer een volk te klein wordt produceert het niet genoeg warmte om de kast op temperatuur te houden waardoor het hele volk te gronde kan gaan.

Om dit te voorkomen moet op tijd (juli, augustus) bestreden worden. De eerste winterbijen ontstaan in Nederland eind augustus en in gezonde volken ontstaan de meeste winterbijen tussen half september en half oktober. Voor die tijd moet de varroamijt bestreden zijn. Speciaal bij imkers die honing willen van heide en andere late drachten kan dit een probleem zijn. Zorg dat volken die naar de heide gaan maar een heel geringe varroa-aantasting hebben door gezonde volken te gebruiken (mijtval tellen) of door voor de heidedracht de varroamijt te bestrijden.



Overwinterende bijenvolken in de sneeuw

Mijten tellen vóór bestrijding!

Diagnose van de mate van besmetting met varroa is een essentieel onderdeel van de geïntegreerde bestrijding. Er wordt pas echt bestreden als de varroabesmetting te hoog is. Bij een heel lage aantasting wordt alleen de groei van de mijtpopulatie afgeremd bijvoorbeeld met behulp van darrenraat of bouwramen.

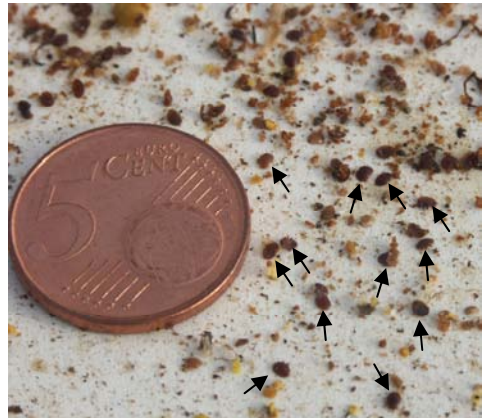
Controleer minimaal driemaal per jaar de mijtval (voorjaar, zomer en gedurende de broedloze periode in de winter), maar bij voorkeur maandelijks, zodat u weet wat zich in uw volken afspeelt. Bij controle in het voorjaar kunt u bepalen of het noodzakelijk is een voorjaarsbehandeling uit te voeren of dat het wegsnijden van gesloten darrenbroed voldoende is. Vindt u bij controle in juni-juli veel mijtval, begin dan vroeg (juli-augustus) met de najaarsbehandeling omdat de winterbijen anders in de problemen komen (zie “Wanneer bestrijden: pas op winterbijen”). Bij controle in november-december kunt u bepalen of het nodig is een winterbehandeling uit te voeren. Controleer de mijtval ook enige weken na de bestrijding om zeker te zijn dat het bestrijdingsmiddel goed gewerkt heeft. Controle tussendoor is noodzakelijk om herbesmetting van buitenaf op tijd te signaleren.

Een overzicht van de bestrijdingsmethoden en middelen is weergegeven in het bijgevoegde jaarschema. Hierin staat per periode aangegeven welke acties ondernomen kunnen worden bij een bepaalde mijtval. Gebruik dit schema om een jaarplan te maken. Het is belangrijk de bestrijding goed te plannen en alleen in noodgevallen extra te bestrijden.

Berekenen van de mijtval

Om de dagelijkse mijtval te kunnen berekenen is het van belang te beschikken over een bijenkast met een varroalade. De varroalade kan dan geplaatst worden, zodat na een week de gevallen mijten kunnen worden geteld. Die geven de natuurlijke sterfte van de mijten aan en kunnen worden gebruikt als indicatie voor het aantal mijten dat in het volk aanwezig is. Om de dagelijkse mijtval te berekenen moet het aantal mijten worden gedeeld door het aantal dagen dat de varroalade geplaatst is. In het jaarschema kan worden opgezocht welke bestrijdingsmethode moet worden toegepast bij een bepaalde dagelijkse mijtval, in een bepaalde periode van het jaar. Als de kast geen varroalade heeft, maar wel een gaasbodem, kan de kast op een wit papier of witte lap gezet worden. De mijten die hierop vallen kunnen dan geteld worden.

De verhouding tussen mijtval en aanwezige mijten in het volk is niet altijd gelijk: 1 mijt per dag in de winter betekent iets anders dan 1 mijt per dag in de zomer. In de wintermaanden (als



Mijten op varroalade

geen broed aanwezig is) moet de dagelijkse mijtval vermenigvuldigd worden met 400 om het totaal aantal aanwezige mijten te berekenen. In de zomermaanden moet de dagelijkse mijtval vermenigvuldigd worden met 30.

Tips:

- Plaats de lade alléén onder het volk als u echt wilt meten. Houd de rest van de tijd de bodem open i.v.m. het reguleren van de luchtvochtigheid. Bovendien wordt dan voorkomen dat mieren en oorwurmen al op de lade zitten te wachten en elke gevallen mijt opeten.
- Als mieren en/of oorwurmen aanwezig zijn is de betrouwbaarheid van het aantal getelde mijten twijfelachtig, zij eten de mijten namelijk op. Een oplossing kan zijn om de lade in te smeren met vaseline, daar blijven de mijten in plakken.
- Tel alleen de volwassen vrouwtjes. Dit zijn de roodgekleurde ovaalvormige mijten. Witte mijten zijn onvolgroeide mijten die dood uit het broed zijn gevallen.
- Zet lijnen op de varroalade, dit maakt het tellen van grote aantallen mijten makkelijker.
- Tel niet tijdens of vlak na de behandeling. De mijtval geeft dan aan of de behandeling effect heeft maar is geen indicatie voor de natuurlijk mijtval.
- Controleer enkele weken na een behandeling of de dagelijkse mijtval omlaag is gegaan.

Diagnose op de vliegplank: te laat!

Een ernstige varroabesmetting kan ook herkend worden door naar bijen op de vliegplank te kijken.

Wanneer in het voorjaar of de zomer mijten op de bijen worden waargenomen, is er vrijwel zeker een ernstige besmetting. In voorjaar en zomer zitten de meeste mijten in het broed.

Wanneer bijen worden waargenomen met niet-ontwikkelde en misvormde vleugels (zie foto, blz. 6 en 10), of bijen met een sterk verkort achterlichaam, is er sprake van een ernstige varroabesmetting. Deze verschijnselen worden veroorzaakt door het "Deformed Wing Virus" (DWV). Dit virus wordt door varroamijten overgedragen, maar wordt pas echt schadelijk wanneer de varroabesmetting uit de hand loopt.

Wanneer de varroamijt wordt bestreden, zullen langzaamaan ook de symptomen van het virus weer verdwijnen. De aanwezigheid van bijen met sterk vervormde vleugels betekent dat het volk zwaar is aangetast door *Varroa destructor*. Als deze symptomen worden waargenomen is men eigenlijk al te laat. Het volk is al zwaar aangetast.



*De aanwezigheid van bijen met sterk misvormde vleugels betekent dat het volk zwaar is aangetast door *Varroa destructor**

Bestrijdingsmiddelen

In 2002 werd duidelijk dat de varroamijt niet meer met Apistan (werkzame stof: fluvalinaat) alleen te bestrijden was omdat de mijt resistent werd tegen dit middel. Het onderzoek stond gelukkig niet stil en heeft in de loop der jaren een aantal bestrijdingsmiddelen en methoden voortgebracht die net zo goed werken. Bij veel nieuwe methoden wordt gebruik gemaakt van milieuvriendelijke middelen op basis van stoffen van natuurlijke oorsprong (GNO, geneesmiddel van natuurlijke oorsprong), zoals etherische oliën of organische zuren. Daarnaast zijn er biotechnische methoden, waarbij darrenraat gebruikt wordt om de varroamijt uit de kast te verwijderen. Op dit moment wordt er in onderzoek over de hele wereld aandacht besteed aan biologische bestrijdingsmethoden, waarbij een ander organisme de varroamijt doodt.

Al deze middelen en methoden hebben ieder zo hun voor- en nadelen. Daarnaast is het tijdstip van de bestrijding vaak afhankelijk van de wijze waarop men imkert. Allerlei omstandigheden (weer, hoeveelheid broed) kunnen het effect van de bestrijding beïnvloeden. Daarom moet achteraf gecontroleerd worden of de varroamijt inderdaad succesvol bestreden is. Een hoge mijtval tijdens de behandeling is niet altijd voldoende indicatie voor een goed bestrijdingseffect. Het gaat erom wat er na de behandeling in het volk achter blijft. Leg dus enkele weken na de behandeling nog eens een varroalade onder het volk en controleer de mijtval. In deze brochure staan de in Nederland meest gebruikte en betrouwbare middelen. Er is aangegeven of een middel wel of niet is toegelaten in Nederland.

Etherische oliën

Van de etherische oliën is alleen thymol een betrouwbaar middel tegen varroamijten. Wintergroenolie, lavendelolie, mineraalolie en andere plantextracten zijn onderzocht en blijken onbetrouwbaar te zijn voor een effectieve bestrijding van varroamijten.

Thymol

Thymol is een etherische olie die gewonnen kan worden uit de tijmplant of synthetisch geproduceerd kan worden. Wanneer thymol verdampt in een bijenkast worden de mijten die ermee in contact komen vergiftigd. Thymol dringt niet in het gesloten broed door. Doordat middelen op basis van thymol over een periode van 4 tot 8 weken gebruikt kunnen worden, is de aanwezigheid van gesloten broed geen probleem want de mijten worden gedood zodra ze uit het broed komen. De kans dat de varroamijt resistentie ontwikkelt tegen thymol is klein.

In Nederland zijn twee producten toegelaten die thymol als werkzame stof hebben. Dit zijn Thymovar en Apiguard. Beide worden hieronder beschreven.

Thymovar

Thymovar bestaat uit een geïmpregneerd textielplaatje dat gedrenkt is in de werkzame stof thymol. De thymol verdampt uit het plaatje.

Toepassing

Leg anderhalf plaatje op de raten, bij een volk op één bak is één plaatje voldoende. Het plaatje moet 3 tot 4 weken blijven liggen. Herhaal deze behandeling direct na de eerste toepassing met één of anderhalf nieuw plaatje, nogmaals 3-4 weken, voor een optimaal resultaat. Voor verdere instructies, zie de gebruiksaanwijzing.



Thymovarplaatje wordt op de raten gelegd

Voorwaarden voor goede bestrijding

Er moet broed aanwezig zijn (i.v.m. de temperatuur in het volk) en de bodem moet van onderen afgesloten zijn (bijv. met varroalade). De dagtemperatuur mag niet lager zijn dan 12°C.

Wanneer behandelen

Volgens de toelating kan Thymovar alleen worden toegepast in juli, augustus, september, na de honingooft. Thymovar is ook in het voorjaar werkzaam, zolang aan de voorwaarden is voldaan (broed aanwezig, dagtemperatuur boven 12°C). De behandeling vindt dan plaats tot uiterlijk een week vóór het plaatsen van de honingbak (zie residuvorming).

Effectiviteit

85 tot 95 % van de mijten wordt gedood.

Bij volken met een klein broednest ligt dat percentage lager. Dit komt omdat een klein volk niet voldoende warmte kan genereren voor een optimale verdamping.

Leg enkele weken na de behandeling nog eens een varroalade onder het volk en controleer de mijtval na een paar dagen. Op deze manier kan gecontroleerd worden of de varroamijt inderdaad succesvol bestreden is (zie ook inleiding bestrijdingsmiddelen).

In Italiaans onderzoek presteert Thymovar beter dan Apiguard (Baggio *et al.*, American Bee Journal, May 2004, p. 395-400).

Schadelijkheid voor bijen

Er kan broedschade optreden maar deze is in omvang te verwaarlozen.

Veiligheidsmaatregelen

Direct contact met huid en ogen moet vermeden worden. Het dragen van handschoenen wordt aanbevolen.

Residuvorming

Na een Thymovar-behandeling kunnen resten thymol (residuen) achterblijven in de honing en de was maar deze worden snel afgebroken. Als Thymovar in het najaar volgens de gebruiksaanwijzing en na de honingdracht gebruikt wordt, komen er geen residuen in de honing. Uit onderzoek van PPO Bijen blijkt dat Thymovar ook bruikbaar is in het voorjaar. De honingbak kan een week na het verwijderen van de Thymovar geplaatst worden. De honing heeft dan wel een verhoogde thymolconcentratie (zie Tabel 1) maar deze zit nog ver onder de smaakgrens dus de thymol zal niet in de honing geproefd worden. Behandel nooit met Thymovar tijdens de honingdracht want dan heeft de honing een te hoge thymolconcentratie en dat proef je (zie Tabel 1).

Tabel 1. Effect van een Thymovar-behandeling op de smaak van honing (Onderzoek van PPO Bijen, voorjaar 2003 en zomer 2005)

	concentratie Thymovar in de honing (in mg/kg)
honingbak op onbehandeld volk	gemiddeld 0,04
honingbak geplaatst direct na behandeling*	gemiddeld 0,35 (max. 0,60)
honingbak aanwezig tijdens behandeling	gemiddeld 19,2 (max. 63)
smaakgrens van thymol in honing	tussen 1,1 en 1,3 **

* De proef is uitgevoerd met 10 behandelde en 10 onbehandelde volken. De behandeling duurde 3 weken; 3 weken na het plaatsen van de honingbakken werd de honing verzameld.

** Volgens de Wereld Gezondheid Organisatie (WHO) is thymol niet schadelijk onder 50 mg/kg.

Apiguard

Apiguard bestaat uit een aluminium doosje met gel waaruit de werkzame stof thymol kan verdampen.

Toepassing

Leg een geopende verpakking bovenop de broedramen. Kijk na 14 dagen of de verpakking leeg is en vervang deze door een nieuwe verpakking. Als de gel nog niet op is laat de verpakking dan nog een week langer liggen. Laat de tweede verpakking 2 tot 4 weken liggen totdat deze ook leeg is. Voor verdere instructies, zie de gebruiksaanwijzing.

Voorwaarden voor goede bestrijding

Er moet broed aanwezig zijn (i.v.m. de temperatuur in het volk) en de bodem moet van onderen afgesloten zijn (bijv. met varroalade). Niet gebruiken bij temperaturen onder 15°C en boven 40°C.

Niet gebruiken tijdens het voeren van suikerwater omdat door de verdamping van het suikerwater de concentratie thymol in de kast niet hoog genoeg wordt.

Wanneer behandelen

Volgens de toelating kan Apiguard worden toegepast als de bijen geen honing verzamelen. Er wordt aangeraden het te gebruiken na de honingooft.

Effectiviteit

85 tot 95% van de mijten wordt gedood.

Bij volken met een klein broednest ligt dat percentage lager. Dit komt omdat een klein volk niet voldoende warmte kan genereren voor een optimale verdamping.

Leg enkele weken na de behandeling nog eens een varroalade onder het volk en controleer de mijtval na een paar dagen. Op deze manier kan gecontroleerd worden of de varroamijt inderdaad succesvol bestreden is (zie ook inleiding bestrijdingsmiddelen).

Schadelijkheid voor bijen

In de toelating wordt niets gemeld over schade aan bijen.

Veiligheidsmaatregelen

Direct contact met huid en ogen moet vermeden worden. Het dragen van handschoenen wordt aanbevolen.

Residuvorming

Na een Apiguard-behandeling kunnen resten thymol (residuen) achterblijven in de honing en de was maar deze worden snel afgebroken. Als Apiguard in het najaar volgens de gebruiksaanwijzing en na de honingdracht gebruikt wordt, komen er geen residuen in de honing.

Mierenzuur

Mierenzuur is een organisch zuur. Het doodt de varroamijten doordat het ademhalingsstelsel wordt aangetast. Mierenzuur doodt mijten op de bijen en heeft waarschijnlijk ook effect op mijten in het broed. Wanneer een raam met gesloten broed in een bak met mierenzuurdamp wordt gehangen worden de mijten in het broed ook gedood. Het is niet onderzocht of dit in de bijenkast ook gebeurt. Mierenzuur doodt ook de tracheemijt (*Acarapis woodii*) en wasmotten (*Galleria mellonella*). De kans dat varroamijten resistentie ontwikkelen tegen mierenzuur is zeer gering. De voornaamste reden hiervoor is dat mierenzuur deel uitmaakt van het stofwisselingsproces van alle organismen.

Ook komt mierenzuur van nature voor in honing. Mierenzuur is sinds de toelating van Thymovar niet meer toegelaten in Nederland. Voor de volledigheid wordt wel een beschrijving van de methode gegeven.

Toepassingen

Nassenheider mierenzuurverdamer

De verdamer bestaat uit een reservoir (inh. 200 ml) van waaruit het mierenzuur via een kartonnen lont gelijkmatig verdampt. De oppervlakte van de lont bepaalt de verdampingssnelheid. Begin altijd met de korte lont. Schroef de verdamer in een leeg raam vast. Vul de verdamer met mierenzuur (60 of 65%) en hang het in de broedkamer, één verdamer per broedkamer. Tussen de verdamer en het broed moet een broedloos raam aanwezig zijn. Indien er darrenbroed in een volk aanwezig is, moet de verdamer er 16 dagen (gesloten broedperiode) in blijven. Als er geen darrenbroed aanwezig is, wordt volstaan met 12 dagen.

Er moet per broedkamer 10 tot 20 ml mierenzuur per dag verdampen. Controleer na 2 dagen de verdampingssnelheid. Is er minder dan 20 ml verdampt dan moet de lont vergroot worden. Bij gebruik ná het inwinteren moet 6 tot 10 ml per dag verdampen. Het wordt aangeraden de behandeling twee keer uit te voeren met een tussenperiode van een week. Voor verdere informatie: zie de gebruiksaanwijzing.



Hang de Nassenheider mierenzuurverdamer altijd naast een broedloos raam

Liebig dispenser

De verdamer bestaat uit drie delen: een flesje met schaalverdeling, een filtreerpapier met perforaties zodat de grootte van het verdampende oppervlak ingesteld kan worden door afscheuren van strookjes en een kunststof onderlegger waarop het filtreerpapier geplaatst kan worden. Het flesje wordt gevuld met 85% mierenzuur, de hoeveelheid is af te lezen in Tabel 2. Het filtreerpapier wordt in de houder geplaatst en indien nodig verkleind (zie Tabel 2). De houder wordt in een lege honingkamer boven op het volk geplaatst. Het flesje wordt omgekeerd op de houder geplaatst en de bak wordt afgesloten met een dekplank. Wanneer er nog broed in de bovenkamer zit moet de verdamer niet direct op de raten gezet worden omdat dit het broed schaadt. Plaats de houder dan op 2 houten blokjes zodat de afstand tot het broed ca. 10 cm is. Controleer na enkele dagen de verdamping (zie Tabel 2). De verdampingssnelheid hangt af van de hoeveelheid broed, de buitentemperatuur en de grootte van het filtreerpapier. De in de tabel genoemde waarden zijn gebaseerd op een buitentemperatuur van ca. 15°C. Bij andere



De Liebig dispenser

temperaturen kan aanpassing van het filtreerpapier nodig zijn (groter oppervlak bij lagere temperatuur, kleiner oppervlak bij hogere temperatuur). Voor verdere informatie: zie de gebruiksaanwijzing.

Tabel 2. Eenheden bij het gebruik van een Liebig dispenser

aantal bakken	ml mierenzuur 85%	grootte filtreerpapier	verdampingssnelheid ml/dag
1	100	½	8-15
1½	150	¾	15-20
2	200	1	20-30

Sponsdoekmethode

Een sponsdoekje met mierenzuur wordt onder de kast of bovenop de raten toegepast. Wanneer de sponsdoek op de raten gelegd wordt kan de hoeveelheid mierenzuur die verdampt snel te veel zijn waardoor de bijen schade ondervinden. Wanneer hier over de sponsdoekmethode wordt gesproken wordt alleen de methode met sponsdoek onder de kast bedoeld. Deze methode is vooral geschikt voor bijenkasten met een varroabodem met uitneembare varroalade. Leg een sponsdoekje van ongeveer 20 x 20 cm en 0,5 cm dik op de varroalade. Verdeel het mierenzuur gelijkmatig over het sponsdoekje. Per broedkamer moet 30 ml mierenzuur (60 of 65%) verdampen. Herhaal de behandeling 3 tot 4 keer met een tussenperiode van 4 tot 7 dagen. Om het opbruisen van de bijen door de plotselinge verdamping te voorkomen verdient het aanbeveling het zuur vóór toepassing in de koelkast te koelen waardoor de verdamping geleidelijker zal verlopen.



Sponsdoekmethode

Het maken van de juiste concentratie

Mierenzuur is te koop als een oplossing met een concentratie van 65% of van 85%. De eerste is direct bruikbaar, de laatste moet eerst verdund worden tot 60% of 65%.

Bescherm ogen, neus, mond en kleding bij het maken van de verdunning (zie "Veiligheidsmaatregelen" pag. 17 en bijlage "Veilig werken met organische zuren" pag. 27).

Zorg dat de wind in uw rug staat, en zorg voor een goede vlakke ondergrond.

Mierenzuur 85% zit in een fles van een liter. Neem een lege fles van anderhalf of twee liter, en schrijf hierop met een watervaste viltstift: Mierenzuur 60% + de datum, liefst op een etiket.

Doe in de grote fles ongeveer 420 ml water. Vul dan langzaam aan met één liter zuur 85%. U heeft dan 1,4 liter 60% oplossing. Als u minder nodig heeft dan 1,4 liter is dat geen probleem, want ook de 60% oplossing is uitstekend houdbaar. Vandaar het etiket met opschrift.

Advies: koop 65% mierenzuur.

Voorwaarden voor goede bestrijding

Voor alle behandelingen geldt dat er broed aanwezig moet zijn en dat de bodem van onderen afgesloten is. Bij voorkeur niet behandelen bij dagtemperaturen boven de 25°C. De verdamping gaat dan zo snel dat de bijen er ook schade van kunnen ondervinden. Bij de Nassenhederverdamper mag de temperatuur 's nachts niet lager zijn dan 5°C. Bij de sponsoekmethode mag de nachttemperatuur niet lager zijn dan 12°C.

Wanneer behandelen

Gebruikelijk is een mierenzuurbehandeling uit te voeren in juli, augustus of september. Voer de eerste behandeling na de honingooft uit (wel eerst een bakje voer geven) en de tweede behandeling na het inwinteren.

Mierenzuur kan ook toegepast worden in het voorjaar, o.a. bij zwermverhinderling. De broedaflegger wordt dan na het doppen-breken behandeld volgens de sponsoekmethode. Er is dan nog maar een korte periode broed in het volk (5 dagen werksterbroed, 8 dagen darrenbroed) maar dit geeft voldoende bestrijding van de varroamijt (95% effectiviteit). Bij een voorjaarsbehandeling moet men wel letten op residuen in de honing (zie residuvorming pag. 17).

Effectiviteit

85 tot 95% van de mijten in de kast wordt gedood bij de voor- en najaarsbehandeling. Bij slechte verdamping kan dit lager zijn.

Leg enkele weken na de behandeling nog eens een varroalade onder het volk en controleer de mijtval na een paar dagen. Op deze manier kan gecontroleerd worden of de varroamijt inderdaad succesvol bestreden is (zie ook inleiding bestrijdingsmiddelen).

Schadelijkheid voor bijen

Er treedt schade aan het broed op. Daarnaast veroorzaakt mierenzuur een lichte bijensterfte. Beide effecten zijn verwaarloosbaar. Er wordt wel eens beweerd dat koninginnen niet tegen mierenzuur kunnen, maar dit is niet bewezen. Darren hebben wel last van mierenzuur. Gebruik geen mierenzuur in volken die gebruikt worden voor darrenproductie.

Veiligheidsmaatregelen

Vermijd contact met huid en ogen, evenals inademing. Draag dus altijd handschoenen en een veiligheidsbril. Bij mierenzuur moet een volgelaatsmasker worden gebruikt, geen stofkapje. Een stofkapje werkt wel tegen stof, kristallen en aerosolen (nevel), maar niet tegen damp of gas. Een stofkapje is dus wel te gebruiken bij oxaalzuur (alle drie methoden) en melkzuur, maar niet bij mierenzuur en niet bij azijnzuur (tegen Nosema bij raatontsmetting). Ook kleding kan worden aangetast door het zuur.

Voor meer informatie, zie bijlage: "Veilig werken met organische zuren" pag. 27.

Residuvorming

Een behandeling in het najaar kan resten zuur (residuen) achterlaten in voorjaars honing. Dit is echter zo weinig dat het geen nadelig effect heeft op de kwaliteit van de honing. Mierenzuur komt van nature ook in honing voor.

In het voorjaar geeft een mierenzuurbehandeling wel een residu in de honing als de honingbak direct na het eind van de behandeling (Nassenheiderverdamper) wordt geplaatst (Tabel 3). In de meeste gevallen blijft dit onder de smaakgrens maar in enkele gevallen komt het er boven uit. Dat betekent dat dan mierenzuur in de honing geproefd kan worden. Of bij andere methoden dan de Nassenheiderverdamper de residuen hoger of lager zijn is niet getest. Om zeker te zijn kan na een voorjaarsbehandeling met mierenzuur beter geen honing geoogst worden.

Tabel 3. Effect van een mierenzuurbehandeling met de Nassenheiderverdamper op de smaak van honing (Onderzoek van PPO Bijen, voorjaar 2003)

	concentratie mierenzuur in de honing		
	gemiddeld	minimum	maximum
honingbak geplaatst direct na behandeling	144 mg/kg*	72 mg/kg	205 mg/kg
honingbak op onbehandeld volk	49 mg/kg	29 mg/kg	92 mg/kg
smaakgrens van mierenzuur in honing	tussen 150 en 600 mg/kg**		

* De proef is uitgevoerd met 10 behandelde en 10 onbehandelde volken. De behandeling duurde 2 weken, 3 weken na het plaatsen van de honingbak werd de honing verzameld. Van de 10 behandelde volken hadden 4 volken een mierenzuurconcentratie boven 150 mg/kg. De gemiddelde mierenzuurverdamping was 13,5 ml per dag.

** De smaakgrens is persoonsafhankelijk en afhankelijk van het aroma van de honing.

Oxaalzuur

Oxaalzuur is in Nederland nog niet toegelaten, maar sinds september 2006 wel in Duitsland. Omdat oxaalzuur al veel wordt gebruikt en er veel mis kan gaan bij het omgaan met zuren, is het belangrijk de imker hierover te informeren. Alleen als er volgens de spelregels wordt gewerkt, is oxaalzuur een goed bestrijdingsmiddel en veilig voor de imker.

Oxaalzuur is een organisch zuur. Zodra een oxaalzuuroplossing verdampt, slaan de oxaalzuurkristallen neer op de bijen en de mijten. Als de mijten in contact komen met de kristallen gaan ze dood. Mijten die in het broed zitten worden niet gedood. Omdat de behandeling niet herhaald kan worden (schade aan bijen) is een oxaalzuurbehandeling dus alleen in broedloze volken effectief.

Oxaalzuur is verkrijgbaar in vaste vorm onder de naam oxaalzuurdihydraat.

De kans dat varroamijten resistentie ontwikkelen is te verwaarlozen.

Toepassingen

Er zijn verschillende methoden om oxaalzuur toe te passen:

Sproeimethode

Besproei de bijen op de raten met behulp van een plantenspuit. Gebruik ongeveer 3 ml oxaalzuuroplossing (3%) per bezette raamkant. Zorg voor een fijne nevel en besproei heel licht, zodat slechts een lichte waas op de bijen te zien is. In Tabel 4 staat hoe deze oplossing bereid moet worden. Deze methode is zeer effectief, maar arbeidsintensief. Deze methode wordt in het onderzoek vaak gebruikt als controle voor effectiviteitsbepalingen van andere bestrijdingsmiddelen.



Sproeimethode

Sproeimethode bij (kunst)zwerm

De sproeimethode kan ook op een kunstzwerm of natuurzwerm worden toegepast. Doe een zwerm (zonder koningin en zonder broed) van ongeveer 6 ramen bijen in een bak en spuit 50 ml van een 3% oxaalzuuroplossing (zie Tabel 4) over de bijen (als de bijen op een kluit zitten tussendoor omschudden). Klop de bijen over in hun nieuwe kast. Voeg dan de koningin bij de bijen.

Druppelmethode

De druppelmethode maakt gebruik van een oplossing van oxaalzuur in suikerwater. (Zie: "Het maken van de juiste oxaalzuuroplossing"). Druppel met een injectiespuit of doseerbeker 3 ml oplossing op elke met bijen bezette ruimte tussen twee raten. De druppelmethode kost weinig tijd. Het moet wel zeer nauwkeurig gebeuren: als er te weinig wordt gebruikt werkt het niet goed en wanneer te veel wordt toegediend, kan er bijensterfte optreden.



De druppelmethode

Verdampingsmethode

Per broedkamer moet 1 gram oxaalzuurdihydraat verdampt worden om een effectieve bestrijding te hebben. Dit gebeurt met behulp van een verwarmingselement aangesloten op een accu. Doe voor een volk op één broedkamer 1 gram oxaalzuurdihydraat op het verwarmingselement. Voor een volk op twee broedkamers wordt 2 gram op het verwarmingselement gedaan. Plaats het verwarmingselement onder in de kast. Doordat het verwarmingselement warm wordt, verdampen de kristallen en slaan deze in vaste vorm neer op de bijen. Sluit de bijenkast goed af, om te voorkomen dat oxaalzuurdampen langs kieren ontsnappen. De verdampingsmethode kost niet veel tijd, maar is niet gebruikersvriendelijk. De fijne nevel van oxaalzuur is bij inademing gevaarlijk voor de imker.



Varrox verdamper

Het maken van de juiste oxaalzuuroplossing

Bescherm ogen, neus, mond en kleding bij het maken van de verdunning (zie "Veiligheidsmaatregelen" pag. 21 en bijlage "Veilig werken met organische zuren" pag. 27). Voor het aanmaken van 1 liter oxaalzuuroplossing van 3% voor de **sproeimethode** moet 30 gram oxaalzuurdihydraat worden opgelost in 1 liter water. In Tabel 4 staat een schema voor het maken van andere hoeveelheden.

Voor de **druppelmethode** wordt een oxaalzuuroplossing in suikerwater gemaakt. Maak een 1:1 suikeroplossing door 1 kg kristalsuiker op te lossen in 1 liter water. Dit wordt samen méér dan één liter suikeroplossing. Los in één liter suikeroplossing 35 gram oxaalzuurdihydraat op.

Tabel 4. Schema voor het aanmaken van een 3% oxaalzuuroplossing voor de **sproeimethode**

Water	Oxaalzuurdihydraat
1 liter	30 gram
0.5 liter	15 gram
0.25 liter	7,5 gram
0.1 liter	3 gram

Voorwaarden voor goede bestrijding

Bij oxaalzuur is het van groot belang dat er geen broed in het volk aanwezig is. Controleer daarom eerst het volk op de aanwezigheid van broed. Behandelen van een volk met broed is zinloos, omdat de mijten die in het broed zitten niet worden gedood. Zelfs in december en januari kan broed in een volk aanwezig zijn. Tijdens de behandeling mag de temperatuur niet lager zijn dan 0°C. Bij voorkeur behandelen bij een temperatuur die niet lager ligt dan 5°C. Boven deze temperatuur kan het kortstondig openen van een volk weinig kwaad.

Wanneer behandelen

Behandeld kan worden in november, december en januari, maar alleen als er geen broed aanwezig is. In het voorjaar kan een kunstzwerm, die ook broedloos is, goed met oxaalzuur behandeld worden.

Effectiviteit

80 tot 99% van de mijten in een volk wordt gedood. Uit onderzoek is gebleken dat de mate van effectiviteit erg kan variëren. Het is daarom belangrijk dat bij de gekozen behandeling de bijbehorende dosis wordt toegepast. Bij volken met broed ligt de effectiviteit van oxaalzuur onder de 50%. De behandeling van een kunstzwerm heeft een effectiviteit van 90 tot 98%. Leg enkele weken na de behandeling nog eens een varroalade onder het volk en controleer de mijtval na een paar dagen. Op deze manier kan gecontroleerd worden of de varroamijt inderdaad succesvol bestreden is (zie ook inleiding bestrijdingsmiddelen).

Schadelijkheid voor bijen

Een te hoge concentratie oxaalzuur, meer dan 3%, is schadelijk voor bijen. Ook het herhalen van een toepassing is schadelijk. Bij het sproeien van de kunstzwerm (~ 10.000 bijen) in het voorjaar werd met behulp van een dode-bijenval een bijensterfte van 0,4 tot 2% (60 tot 200 bijen) in 16 dagen gevonden ten opzichte van een bijensterfte van 0,2 tot 0,4% (30 tot 60 bijen) in onbehandelde volken (onderzoek PPO Bijen 2004, 2005). Deze sterfte is dus verwaarloosbaar (zie website www.ppo.wur.nl voor een verslag van het onderzoek).

Veiligheidsmaatregelen

Goede bescherming is zeer belangrijk bij het werken met oxaalzuur. Zelfs een oxaalzuuroplossing van 3% heeft een zeer hoge zuurgraad. Als oxaalzuur wordt geïnhaleerd kan dit ernstige gevolgen hebben voor de gezondheid. Speciaal bij de verdampings- en sproeimethode is de kans hierop groot, maar ook bij het maken van een oplossing en het druppelen moet voor bescherming gezorgd worden. Zorg voor goede beschermende kleding: handschoenen, veiligheidsbril en stofmasker (type P2) zijn noodzaak. Voor meer informatie, zie bijlage: "Veilig werken met organische zuren" pag. 27.

Residuvorming

Oxaalzuur komt van nature in honing voor. Concentraties van 8 tot 300 mg/kg zijn gemeten. Bij toepassing van oxaalzuur in de winter is er geen residu terug te vinden in de voorjaars-honing. Zelfs na een oxaalzuurbehandeling in maart (Deens onderzoek) werd in juni geen verhoogde oxaalzuurconcentratie in de honing gevonden (minder dan 60 mg/kg). Een kunstzwerm begint klein en zal niet direct honing gaan halen, zeker niet als de zwerm op kunstraat wordt gezet. Daardoor zit er bij het besproeien van een kunstzwerm ook voldoende tijd tussen de behandeling en het vullen van een honingbak zodat er geen residu in de honing te vinden zal zijn.

Chemische middelen: Apistan

Jarenlang konden imkers vertrouwen op Apistan (werkzame stof: fluvalinaat) als een goed middel tegen varroa. Die tijd is voorbij. Door de toename van resistente mijten is de werking van Apistan sterk afgenomen (zie ook "Resistentie van mijten tegen middelen"). Daarom wordt het gebruik van Apistan dan ook afgeraden. Voor de volledigheid is de informatie toch opgenomen in deze brochure.

Toepassing

Hang de plastic strips in het broednest. De bijen komen in contact met de strips en vervolgens met andere bijen en geven zo het middel door. Voor meer informatie, zie de gebruiksaanwijzing.

Wanneer behandelen

Juli, augustus, september, oktober. Niet toepassen als de wintertros al gevormd is.

Effectiviteit

In volken zonder resistente varroamijten is Apistan voor 99% effectief. Dit is in Nederland echter niet meer mogelijk.

In volken met resistente varroamijten doodt Apistan niet meer dan 30 tot 50% van de mijten. Toch kunnen veel mijten op de bodemplank vallen. Laat u hierdoor niet misleiden! Bedenk hoeveel er achtergebleven zijn.

Schadelijkheid voor bijen

Bij gebruik volgens de voorschriften op de verpakking is Apistan onschadelijk.

Veiligheidsmaatregelen

Draag handschoenen bij het inhangen en verwijderen van de strips.

Residuvorming

Fluvalinaat bindt zich aan de was, hoopt zich op en komt er nooit meer uit. Zelfs niet na herhaaldelijk omsmelten. Vervolgens kunnen wasdeeltjes in de honing terechtkomen. De hoeveelheid die in honing terechtkomt is echter zeer gering en vormt geen bedreiging voor de kwaliteit van honing.

De residuvorming kan echter wel in het voordeel werken van resistente varroamijten. Fijne wasdeeltjes met een hoge concentratie van fluvalinaat bieden resistente varroamijten goede condities om zich beter voort te planten dan niet-resistente mijten, waardoor de resistentie in stand blijft.

Overige chemische middelen

Er is een aantal chemische middelen in omloop, die niet in deze folder beschreven zijn. Het gaat hierbij om middelen als Klartan (fluvalinaat), Tactic (amitraz), Asuntol (coumaphos) etc. Deze middelen zijn niet gemaakt voor de bestrijding van varroamijten en zijn er dus ook niet geschikt voor. De effectiviteit van deze middelen is niet vastgesteld en daardoor zijn ze onbetrouwbaar. De concentratie van de werkzame stof en de formulering is niet toegespitst op gebruik tegen mijten in bijenkasten. De milieueffecten van dit foutieve gebruik zijn dus ook niet te overzien. Bijvoorbeeld: resten amitraz in het oppervlaktewater doodt alle leven in dit water! Bovendien laten deze middelen vaak ongekend veel residuen achter in de was. Deze gaan er niet meer uit, met als resultaat dat kleine wasdeeltjes met veel residu in de honing terecht komen. De kans op opbouw van resistentie is daardoor erg groot.
Niet gebruiken dus!

Biologische bestrijding

Wanneer een plaagorganisme zoals de varroamijt wordt bestreden met behulp van natuurlijke vijanden dan heet dit biologische bestrijding. Natuurlijke vijanden kunnen predatoren of parasieten zijn, die het plaagorganisme opeten, of pathogenen, die het plaagorganisme ziek maken.

Het onderzoek naar biologische bestrijding van varroamijt staat nog in de kinderschoenen. Tot nu toe zijn alleen pathogene schimmels en bacteriën effectief gebruikt in onderzoek met varroa. Er is gezocht naar virussen die de mijt ziek kunnen maken maar deze zijn tot nu toe niet gevonden. Andere organismen zijn nog niet op varroa getoetst.

In Amerika is de schimmel *Metarhizium anisopliae* in een poedervorm getest in een veldtoets. Dit bleek heel succesvol en inmiddels is een product op de markt gebracht, maar hier is nog geen praktijkervaring mee. In Nederland is dit product niet toegelaten en niet verkrijgbaar. In Nederland wordt de pseudoschorpioen verkocht ter bestrijding van varroamijt. Hoewel er aanwijzingen zijn dat pseudoschorpioenen effect hebben op mijten, is van deze pseudoschorpioen nooit wetenschappelijk aangetoond dat hij de mijtpopulatie kan verminderen.



MiniBeute kastjes met bijenval. Raten met bijen worden met schimmelsporen bespoten. Naar aanleiding van het Amerikaanse succes heeft PPO Bijen ook een proef gedaan met insectpathogene schimmels. Kijk voor een uitgebreid verslag van dit onderzoek op www.ppo.wur.nl of www.varroa.wur.nl.

Biotechnische bestrijdingsmethoden

Naast bestrijdingsmiddelen zijn er ook andere maatregelen om varroamijten te bestrijden. Veel imkers in Nederland hangen in het voorjaar een paar darrenraten in en echt gemotiveerde imkers passen de complete darrenraatmethode toe. Als het darrenraat gesloten broed bevat wordt het verwijderd, samen met veel mijten die zich in dit broed verzameld hebben. We noemen deze behandelingen “biotechnische methoden”. “Bio” staat voor het werken zonder chemische middelen, “technisch” staat voor het verrichten van handelingen om tot een goed resultaat te komen. Beide methoden zijn gebaseerd op het gegeven dat de varroamijt een voorkeur heeft voor darrenbroed om zich in voort te planten. Door de mijten in het darrenbroed te “vangen” en dit broed dan te verwijderen, kun je veel mijten kwijtraken. Een belangrijk voordeel van deze methoden is, dat zonder gebruik te maken van bestrijdingsmiddelen (met hun gevaar voor residuen in de honing) in het voorjaar en de zomer toch varroamijten bestreden kunnen worden.

Het weghalen van darrenbroed heeft geen nadelige gevolgen voor het aantal darren dat uiteindelijk beschikbaar is om met jonge moeren te paren. In de praktijk blijkt dat er genoeg darren voortkomen uit de overige raten in een bijenvolk. Deze methoden leveren een goede bijdrage aan de bestrijding van varroamijten. Toch zullen beide methoden altijd gecombineerd moeten worden met een behandeling met een bestrijdingsmiddel in het najaar.

De darrenraatmethode

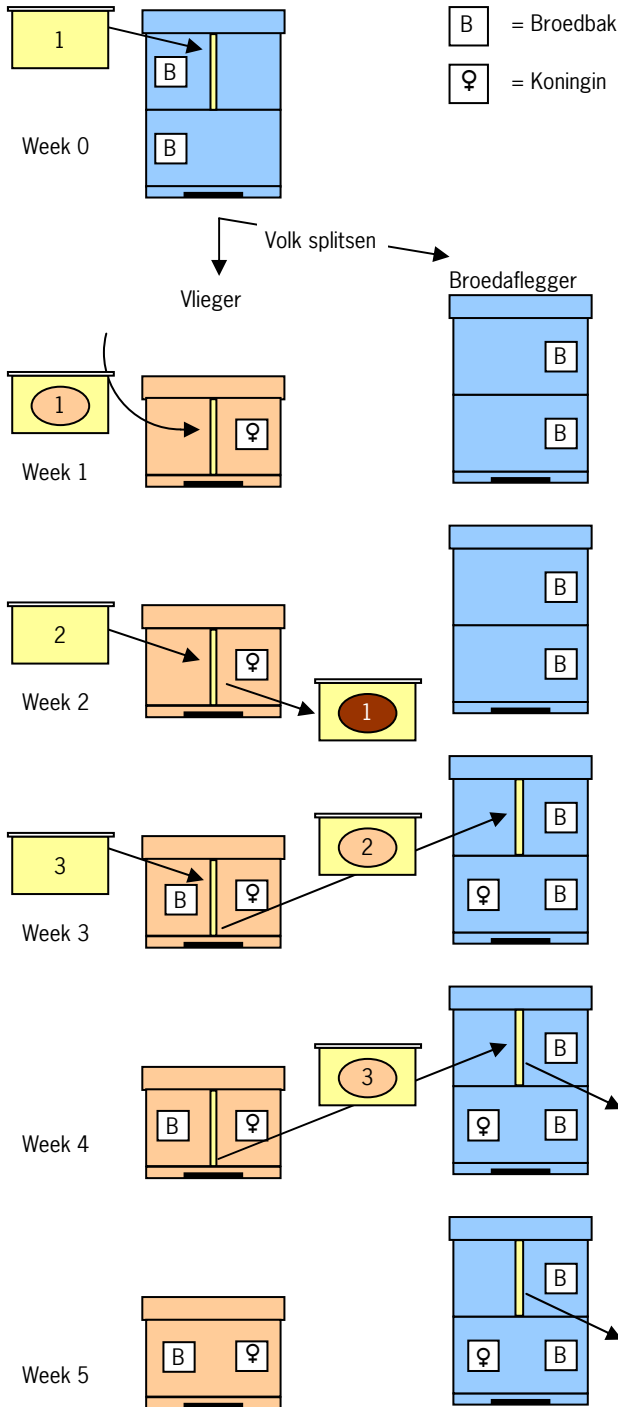
De darrenraatmethode is ontwikkeld door Wageningen Universiteit en praktisch toepasbaar gemaakt door PPO Bijen.

Er zijn diverse varianten van de darrenraatmethode mogelijk. Uit onderzoek van PPO Bijen, op de eigen onderzoekslocatie en bij een aantal bijenhouders, is gebleken dat de éénvolksmethode het meest geschikt is. Bij deze methode wordt uitgegaan van één volk met minimaal 12 raten met broed bij de start van de behandeling. De methode kan van half april tot begin juni worden toegepast.

Het principe van de darrenraatmethode is het splitsen van een bijenvolk in een kunstzwerm (vlieger) en een broedaflegger en het creëren van een broedloze periode in beide volken. De varroamijten kunnen op dat moment alleen op de bijen zitten. Vervolgens kunnen deze mijten weggevangen worden door het inhangen van een belegde darrenraat waar de larven bijna aan verpoppen toe zijn. De darrenraatmethode is dus eigenlijk een combinatie van zwermverhinderend en varroabestrijding.

Met deze methode is het mogelijk om een bestrijdingseffect van 90% te bereiken. Leg enkele weken na de behandeling nog eens een varroalade onder het volk en controleer de mijtval na een paar dagen. Op deze manier kan gecontroleerd worden of de varroamijt inderdaad voldoende bestreden is (zie ook inleiding bestrijdingsmiddelen).

De darrenraatmethode



Week 0:
 Hang een week voor het maken van de vlieger de eerste darrenraat in het midden van het broednest.

Week 1:
 Splits het volk als de darrenraat voldoende is belegd. Klop minimaal 6 ramen bijen af in de vlieger en plaats de koningin en de belegde darrenraat in de vlieger op de oude standplaats. Het broed blijft in de broedaflegger die op minimaal 5 meter afstand van de oude standplaats geplaatst wordt.

Week 2:
 Verwijder de eerste darrenraat met gesloten broed uit de vlieger. De varroabestrijding in de vlieger is nu afgerond. Plaats een tweede lege darrenraat in de vlieger.

Week 3:
 Verplaats de tweede darrenraat met open broed naar de broedaflegger en plaats een derde lege darrenraat in de vlieger. Breek indien nodig de koninginnedoppen in de broedaflegger.

Week 4:
 Verwijder de tweede darrenraat met gesloten broed uit de broedaflegger en verplaats de derde darrenraat met open broed van de vlieger naar de broedaflegger.

Week 5:
 Verwijder de derde darrenraat met gesloten broed uit de broedaflegger. De darrenraatmethode is nu afgerond. Controleer de broedaflegger op broed.

Inhangen en verwijderen van darrenraten

Bij een lichte varroa-aantasting in een sterk bijenvolk is het verwijderen van gesloten darrenbroed in het voorjaar en de zomer een goede mogelijkheid om een snelle populatiegroei van varroamijten te voorkomen. Is een volk in het voorjaar zwak, dan is het beter te wachten met het inhangen van darrenraten tot het volk wel op sterkte is. Bij een zwaar aangetast volk is deze methode niet afdoende maar de mijtpopulatie wordt wel wat gereduceerd.

Er zijn diverse mogelijkheden om darrenraten in te zetten bij varroabestrijding. Er kan bijvoorbeeld een darrenraat of een darrenkunstraat in het broednest gehangen worden. Ook kan het volk zelf worden aangezet tot het maken van darrenbroed door een bouwraam (een leeg raam zonder bedrading met een klein stukje voorbouw) of een honingkamerraat in een broednest te plaatsen .

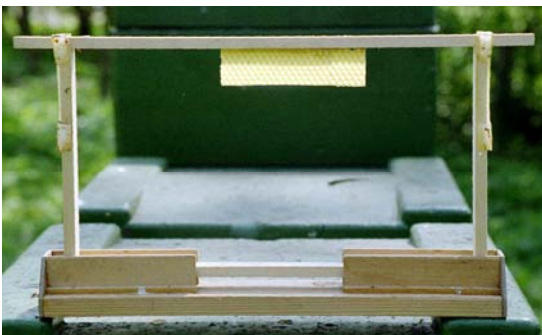
De darrenraat moet verwijderd worden nadat het meeste broed verzegeld is en voordat het eerste broed weer uitloopt, na 11 tot 24 dagen. Er kan vervolgens een nieuwe darrenraat worden ingehangen.

Vergeet niet de darrenraat te verwijderen, omdat het aantal varroamijten alleen maar sneller toeneemt als het darrenbroed uitloopt.

De gehele periode dat darrenbroed wordt belegd, van april tot juli, is geschikt om darrenraten te verwijderen.

Met het verwijderen van ongeveer 4 darrenraten, kan 20 tot 30% van de varroamijten uit het bijenvolk worden verwijderd. Hiermee wordt voorkomen dat deze mijten zich gedurende de zomer tot een veelvoud kunnen vermeerderen. Maar let wel, 70 tot 80% van de mijten blijft nog steeds achter in de volken! En die vermeerderen zich weer. Controleer daarom aan het eind van de zomer de mijtval en voer, indien nodig, een behandeling met bijv. thymol of mierenzuur uit.

Het inhangen en weghalen van darrenraten heeft overigens geen negatief effect op de ontwikkeling van een bijenvolk. Er wordt net zo veel werksterbroed aangemaakt als in een volk zonder extra darrenraten en ook de honingogst blijft gelijk.



Bouwraam bij start en na uitbouw (foto's J. Charpentier)

Bijlage: Veilig werken met organische zuren

Mierenzuur, melkzuur en oxaalzuur zijn organische verbindingen die in hoge concentraties een etsende werking hebben. Oxaalzuur is zelfs bij concentraties van 3% en lager al erg gevaarlijk!

Indien deze zuuroplossingen op de huid komen ontstaan er blaren. Daarnaast kunnen organische zuren schade aan luchtwegen en ogen veroorzaken. Gebruik tijdens het werken met deze zuren altijd beschermende kleding, bestaande uit handschoenen, een veiligheidsbril en een mondkapje (type: P2). Bij mierenzuur moet een volgelaatsmasker (met dampfilter type ABE1) worden gebruikt, geen stofkapje. Een stofkapje werkt wel tegen stof, kristallen en aerosolen (nevel), maar niet tegen damp of gas. Het is dus wel te gebruiken bij oxaalzuur (alle drie methoden) en melkzuur, maar niet bij mierenzuur en niet bij azijnzuur (tegen Nosema bij raatontsmetting).

Indien er toch zuren op de huid of in de ogen komen, direct 15 minuten grondig spoelen met water en een huisarts raadplegen. Bij inademing van dampen of nevels, direct een huisarts raadplegen.



Spuitfles voor het vullen van een Nassenheiderverdamper

10 aandachtspunten om schade van organische zuren te voorkomen:

1. Koop bij voorkeur een kant-en-klare oplossing van de gewenste concentratie.
2. Als toch zelf een verdunning wordt gemaakt: giet het zuur altijd in het water en nooit omgekeerd.
3. Maak de oplossing thuis klaar, bij voorkeur buiten, in de buurt van stromend water. Als het binnenshuis wordt klaargemaakt, zorg dan voor voldoende ventilatie.
4. Als de bijstand niet vlak bij huis is, neem dan een emmer water en een mobiele telefoon mee.
5. Werk met zijn tweeën.
6. Werk in de open lucht met de rug in de wind. Op deze manier kunnen fijne nevels en dampen geen schade aanrichten.
7. Een spuitfles is onmisbaar bij het vullen van de Nassenheiderverdamper. Gebruik een trechter om de spuitfles te vullen.
8. Wees voorzichtig met restanten van organische zuren. Giet het restant eerst in een emmer water en spoel het daarna door de gootsteen, afvoer of het toilet.
9. Houd het buiten bereik van kinderen.
10. Indien men zich onwel voelt, direct een huisarts raadplegen.



Contact

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Bijen

Postbus 69, 6700 AB Wageningen

Drøevendaalsesteeg 1, 6708 PB Wageningen

Tel.: 0317 - 478480

Fax: 0317 - 478484

E-mail: infobijen.ppo@wur.nl

Internet: www.ppo.wur.nl / www.varroa.wur.nl

