

Natuurlijke selectie van varroaresistente bijenvolken

Tjeerd Blacquière

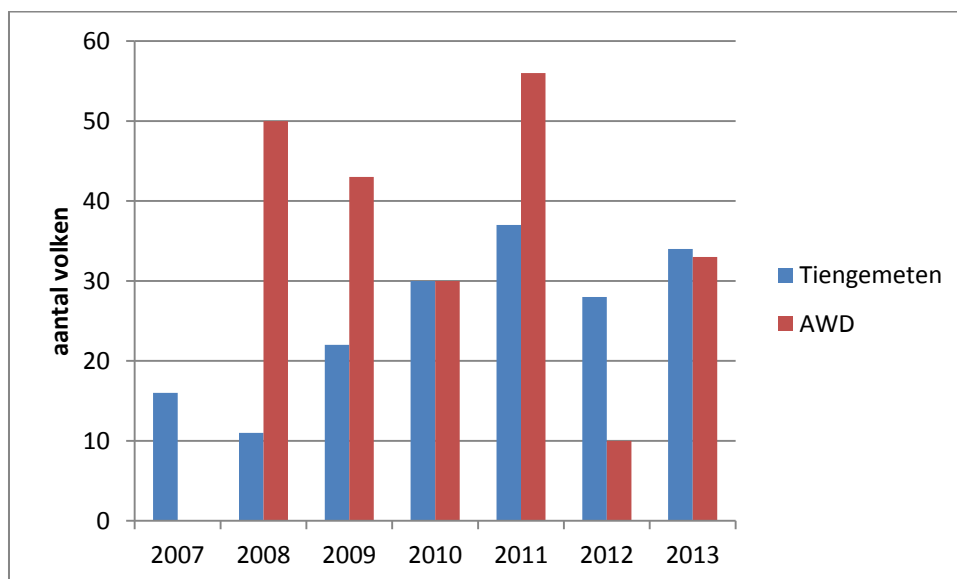
Dit artikel is een nagenoeg letterlijke kopie van de rapportage over dit onderdeel die we hebben gestuurd aan de Dienst Regelingen van EZ en aan de EU.

Naar aanleiding van in het wild gevonden (Noord Amerika, Frankrijk) en via experimenten verkregen (Gotland, Zweden) min of meer resistente volken, althans natuurlijk overlevende volken, hebben wij in 2007 met een nateelt van Gotland koninginnen en in 2008 met een Nederlands mengsel van bijenvolken twee teelten van bijenvolken opgezet zonder varroa te bestrijden. Bij de 2008 serie hebben we ook een groep volken als controle meegenomen, waarin varroa twee keer per jaar wordt bestreden.

De aanpak is al eerder beschreven ([Bijennieuws 2008](#) en [2009](#)). In het kort komt het erop neer dat we volken die in het voorjaar goed groeien, en een darrenraat beleggen, via een kleine kunstzwerm ontdoen van de koningin van het afgelopen jaar. Het volk legt daarop koninginnencellen aan, die op dag 14 rijp zijn. Op die dag splitsen we de volken in 4-5 gelijke kleine baby-volkjes (ongeveer 3 ramen met bijen), met ieder een jonge koningin. Deze volkjes worden op een min of meer geïsoleerde plek (de Amsterdamse waterduinen (AWD) bij Vogelenzang en op Tiengemeten) geplaatst, zodat de jonge koninginnen met de eigen populatie darren kunnen paren.

[Lees meer...](#)

We zagen dat in de eerste jaren de varroa besmetting erg toenam, en dat veel volken uitvielen, maar na een paar jaren begon de populatie volken weer te groeien. Datzelfde was eerder ook waargenomen op Gotland. Tegelijkertijd nam de gemiddelde besmetting met varroa af. Figuur 1 toont het aantal volken die aan het eind van de zomer groot en sterk genoeg waren om in te winteren in de loop van de jaren. Opvallend is dat, na een flessenhals in 2008, de Tiengemeten groep in grootte bleef toenemen, behalve in 2012. In 2013 was er weer herstel. Een flessenhals (bottleneck) is een (sterke) afname in de populatie grootte veroorzaakt door een verandering in de omgeving, in dit geval het stoppen met varroa bestrijding, waarbij alleen de volken overblijven die het meest robuust zijn in het omgaan met die verandering (survival of the fittest). In de AWD groep leek er een eerste grote flessenhals te zijn in 2010, maar dat bleek toch niet te kloppen. In de winter van 2012 overleefden maar 4 volken! Na vermeerderen konden we in 2012 toch weer 10 inwinteren. Een controle groep die we mee laten lopen en waarin we varroa wel bestrijden gaat enorm groeien als je die niet kunstmatig klein houdt: iedere zomer beperken we die tot 20 volken (van de 80 – 100 volken).

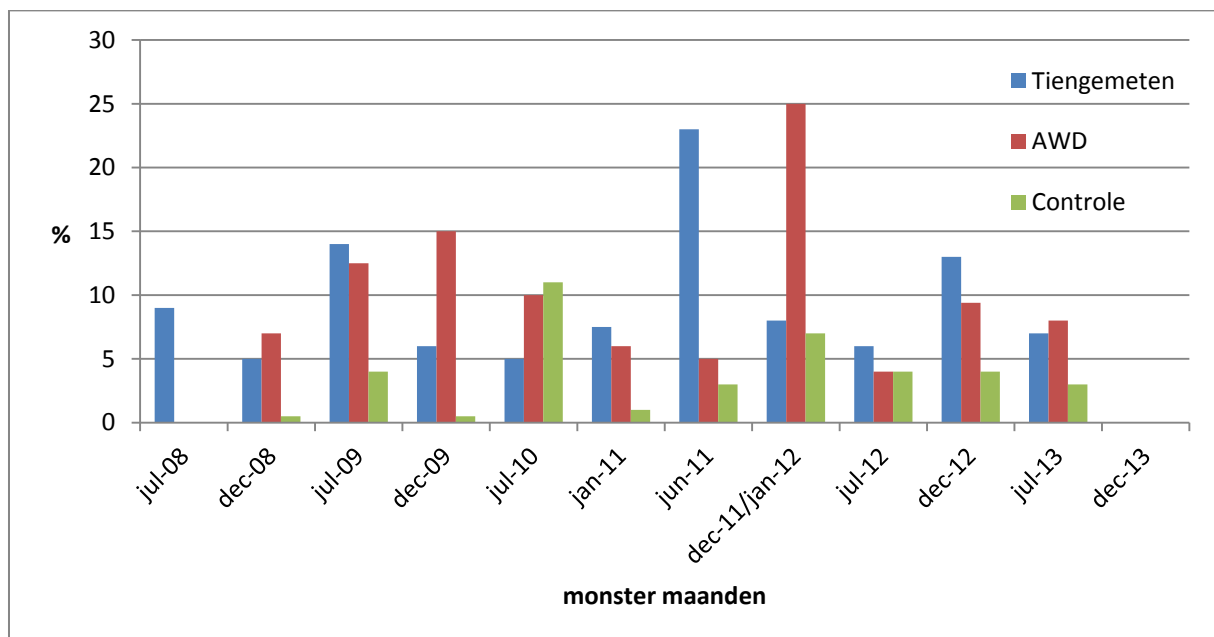


Figuur 1. Verloop van het aantal volken dat in september ingewinterd kon worden, op Tiengemeten (nateelt Gotland experiment, sinds 2007 varroa niet bestreden) en in de AWD/Lelystad groep (sinds

2008 niet bestreden). De controle groep wordt niet weergegeven in de figuur; deze wordt kunstmatig constant gehouden op 20 volken bij het inwinteren.

Mijtenbesmetting in de volken

De besmettingsgraad van de bijen wordt twee keer per jaar vastgesteld, een keer in de zomer bij de start van de groei van de baby-volkjes, en een keer in de winter, aan de uit de baby's gegroeide volwassen volken, door een monster bijen (ongeveer 200 bijen) uit het volk te nemen, en daarin het aantal bijen en het aantal mijten te tellen, nadat de mijten van de bijen zijn af gewassen. Beide keren hebben we een heel zuiver monster, omdat er geen gesloten broed in de volken is, en de mijten dus noodgedwongen zolang allemaal op de bijen zitten. Het resultaat van de afgelopen jaren wordt weergegeven in Figuur 2. In december 2013 hebben we al wel gemonsterd, maar de besmetting moet nog bepaald worden.



Figuur 2. Aantal mijten per 100 bijen in de volken van Tiengemeten (nateelt van Gotland-koninginnen), AWD/Lelystad en de controle Lelystad, in de zomer en winter, vanaf juli 2008.

De waarneming in de zomer is steeds aan een monster uit een 'baby-volkje' (2.500 tot 3.000 bijen), waarvan de koningin net met produceren van broed begint. Het monster in de daaropvolgende winter is steeds getrokken uit grotere volken (afhankelijk van hoe hard het babyvolkje is gegroeid, variërend van 6000 bijen tot 15.000 bijen). Wat opvalt is dat heel vaak de besmetting met mijten in juli, bij het begin, hoger is dan aan het eind van het seizoen (in de winter), wat betekent dat weliswaar zowel de populatie mijten als de populatie bijen is gegroeid, maar dat de bijenpopulatie sneller groeide, waardoor de besmetting verdunde. Ondanks het niet bestrijden van varroa zien we dat de besmetting van de Tiengemeten volken meestal tussen de 5 en 10% blijft (behalve zomer 2011: wat daar aan de hand is?), en dat de besmetting bij de AWD groep aanvankelijk hoger was, maar de laatste jaren ook rond de 5% uitkomt: is er sprake van beginnende resistentie tegen varroa? Echter: tussen juli 2011 en dec 2011 nam de besmetting enorm toe, terwijl die van de Tiengemetengroep juist afnam (door iets wat de volken zelf hebben gedaan). Mogelijk heeft dit te maken met verschil in resistentie tussen de twee groepen of met standplaatsverschillen, misschien spelen beide een rol. Grote kans in ieder geval dat de hoge mijtbelasting in deze volken de oorzaak was van de zeer grote flessenhals in de AWD populatie in 2012 (figuur 1). In 2013 was bij het maken van de baby volkjes de besmetting weer netjes tussen 5 en 10%.

Reproductiesucces van *Varroa destructor* (onderzoek Michiel Glorius 2011, Thijs Gerritsen 2012 en Anne van Woerkom, 2013)

Uit de bovenstaande ontwikkelingen lijkt het er dus wel op dat 'er iets gebeurt' met het succes van de mijten in de bijenvolken in de proef: er is iets dat ongebreidelde groei van de mijtenpopulatie tegenhoudt. Je zou aan allerlei mechanismen kunnen denken die daarbij een rol spelen; misschien herkennen de bijen mijten en verwijderen ze die, misschien vliegen ze met mijten op hun lichaam naar buiten om ze kwijt te raken, enz. Maar er kunnen ook niet zo voor de hand liggende en 'onzichtbare' mechanismen zijn waardoor in een 'resistent' volk de mijten minder succesvol zijn: bijv. de larven zijn als voedsel voor de mijt minder geschikt, waardoor de mijten korter leven, of door een of andere eigenschap van het bijenvolk krijgen de mijten minder nakomelingen dan 'normaal'.

Vorig jaar heeft Michiel Glorius over zijn resultaten geschreven in [Bijennieuws](#): hij constateerde dat de mijten in de 'geselecteerde' volken iets minder nakomelingen produceerden per moedermijt, dat er vaker een zoon in het mijtengezinnetje ontbrak (waardoor de zusjes onbevruucht blijven) en dat er inderdaad iets meer onvruchtbare vrouwtjes waren.

Thijs Gerritsen: reproductiesucces van *Varroa* in werksterbroed, na- zomer 2012.

Op vergelijkbare wijze heeft Thijs Gerritsen in de nazomer van 2012 in volken met de koninginnen uit 2011 opnieuw gekeken naar het reproductiesucces van de mijten in Tiengemeten-, AWD- en controlevolken. Net als in het experiment van Michiel Glorius in 2011 werden ramen met larven die rijp waren om te gaan verpoppen en waarvan de cellen bijna zouden worden gesloten, in een volk met heel veel mijten op de bijen (mijten-douche) gehangen. Nadat de cellen met ingestapte mijten waren gesloten werden ze in de oorspronkelijke volken teruggehangen. Net voor het uitkomen van de eerste jonge bijen (met eventuele mijtenfamilies) werden de ramen uit het volk gehaald, ingevroren, en vervolgens na ontdooien cel voor cel onderzocht op aanwezige mijten, moeders, dochters en zonen.

In de Tiengemeten volken bleek vaker een zoon te ontbreken dan in controle en AWD volken, en bleek het aantal vruchtbare dochters per cel en per moeder lager te zijn. Ook heel opmerkelijk was dat het reproductiesucces, uitgedrukt als aantal vruchtbare dochters per moeder mijt, veel lager was dan in de proeven van Michiel Glorius een jaar eerder. Dit wordt mogelijk veroorzaakt door het seizoen: Michiel gebruikte volken in juli, Thijs in augustus-september. Uit de literatuur was bekend dat het reproductiesucces zowel in het vroege voorjaar als in de herfst lager is dan midden in de zomer. Dit noopt er toe om vergelijkbare proeven in het vervolg een aantal keren per seizoen te herhalen.

Anne van Woerkom: Reproductiesucces van *varroa* in darrenbroed, zomer 2013.

Het grote verschil tussen de westerse honingbij (*A. mellifera*) en de oosterse (*A. cerana*) ten opzichte van *Varroa* is de reproductie in het werksterbroed: bij de oosterse gebeurt dat niet. Daar kan de mijt alleen in het darrenbroed reproduceren. Dat is ook de reden dat *varroa* in onze volken zo snel kan uitbreiden: werksterbroed is er altijd en veel, darrenbroed slechts een deel van de tijd en weinig. Wel is het reproductiesucces per moedermijt hoger in darrenbroed, omdat darrenbroed langer gesloten blijft. Daardoor bereiken meer dochters de volwassenheid.

In het projectvoorstel 'HIVE' voor het 7de kaderprogramma van de EU werd uitgegaan van het meten van de reproductie van mijten in darrenbroed, als maat voor de maten van resistentie. Het is echter gezien de situatie bij *Apis cerana* de vraag of juist in darrenbroed wel 'resistentie' zichtbaar wordt. Bovendien: in ons systeem met kleine volkjes is er vooral reproductie van mijten in werksterbroed, en dus ook daar selectiedruk door *varroa*, terwijl het darrenbroed nauwelijks een rol speelt (in jonge volkjes in de zomer is er geen darrenbroed, en in het voorjaar worden de volken na hun eerste raam darrenbroed al weer gesplitst).

Daarom heeft Anne van Woerkom in 2013 uitgezocht hoe groot het reproductiesucces is in darrenbroed. Volken met koninginnen uit 2011 (dezelfde die Thijs gebruikte, aangevuld met een paar Tiengemetenvolken met moeren van 2012) kregen de gelegenheid een darrenraam uit de bouwen, dat op dag 14 na het sluiten werd uitgehaald en ingevroren. Het onderzoek werd gedaan aan slechts de natuurlijk aanwezige mijten in de volken, er werd geen 'mijtdouche' gebruikt. De natuurlijke besmetting met mijten varieerde van 7 tot 25%, ongeveer 25 cellen met mijten werden geanalyseerd per volk; per behandeling werden vier (controle slechts drie) volken onderzocht. Er werden geen

verschillen gevonden tussen de drie behandelingen (Tiengemeten, AWD, controle); niet in aantallen nakomelingen per cel en per moedermijt, niet in de fractie vruchtbare vrouwelijke nakomelingen (dochters met een mannetje aanwezig in de cel), niet in de fractie aan / afwezigheid van mannetjes noch in de fractie niet-reproducerende 'moeder'-mijten. Er was steeds grote variatie tussen de volken binnen de groepen. Het aantal nakomelingen (dochters + zoon) per moeder varieerde van 2,5 tot 5,2. Het maximaal aantal dochters dat rijp kan worden in een darrencel is 5, in een werkstercel 3.

Waar staan we nu?

Na zes jaar wrede harmonie tussen honingbijenvolken en de parasiet *Varroa destructor* lijkt het er op dat de bijen enige vorm van resistentie hebben verkregen: de mijtbesmettingen blijven niet even sterk toenemen als in het begin, en de populatie bijenvolken is op peil te houden zonder varroa te bestrijden. In het vervolgproject (Nationaal Honingprogramma 2014-2016) gaan we met de selectie op dezelfde voet verder. Maar alleen maar 'doorgaan' is niet voldoende, het is zaak te weten te komen waarom / waardoor ze overleven, en waardoor varroa het slechter doet.

Sinds een paar jaar zijn we nu bezig te kijken naar het reproductiesucces van de mijten in de volken van de verschillende behandelingen. Hoewel de resultaten niet eenduidig zijn wijzen de eerste tekenen wel op verminderde reproductie in werksterbroed. Het lijkt erop dat de reproductie in darrenbroed niet verschilt. Volgend jaar zullen we echter proberen reproductie in werksterbroed en darrenbroed tegelijk vast te stellen, en reproductie in werksterbroed te volgen tijdens het seizoen.

In de populatie 'resistente' volken van Gotland bleken de mijten minder snel in te stappen (dus trager te starten met reproduceren). Of dat ook bij onze populaties optreedt weten we nog niet. Naast reproductiesucces van de mijten is het ook heel belangrijk in hoeverre mijten in de volken gevaar lopen verwijderd te worden uit broedcellen (hygiënisch gedrag), of van het lichaam van de bijen (grooming). In 2014 gaan we het resultaat van grooming op de mijtpopulatie volgen in bijenvolken met de koninginnen van voorjaar 2012 en mogelijk 2013.

Daarnaast is het van belang om te kijken welke genen een rol spelen in deze selectie en resistentie. Dat biedt mogelijkheden om mogelijk gericht door te selecteren.