

Onbehandelde bijenvolken en hun eigenschappen: het resultaat van jarenlange selectie tegen *Varroamijt.*

Noël De Schrijver: buckfastpajottenland@gmail.com

Stef Vleminckx: vleminckx.stef@gmail.com

Sofie De Groef, PhD: sofie.degroef@kuleuven.be

Erik Goris: Erik.jjm.goris@telenet.be

Prof. Patrick Callaerts: patrick.callaerts@kuleuven.be

Achtergrond

De beslissing om te starten met selectie van *Varroa*-resistente bijen kwam er in 2009. Net als vele imkers werden grote verliezen op de bijenstanden geleden, waarbij zo'n 80% van de volken het winterseizoen niet overleefden. De bijenvolken waren geïnfecteerd met *Varroa destructor* en *Varroa*-geassocieerde ziekten.

In 2009 werd een grote hoeveelheid koninginnen aangekocht bij verschillende telers. De volgende *Buckfast* lijnen werden aangekocht: AM 05311, AM 10K20B15, BZF-B252PNB11, BZF-B59 BZFB13, BZF-B 104SL, KB130-KB108, KB700 GESELECTEERDE KONINGIN, B42BZF-B100 JG, Verschillende primorsky k – zonder stamboom

Intensieve Selectie

1. Varroa Druk

Een groot aantal volken werd behandeld met oxaalzuur. Na behandeling werd het aantal afgedode mijten gekwantificeerd. Volken met de laagste hoeveelheid mijtenval werden gebruikt voor verdere nateelt (zie kruisingsschema 1).

2. Hygienisch gedrag

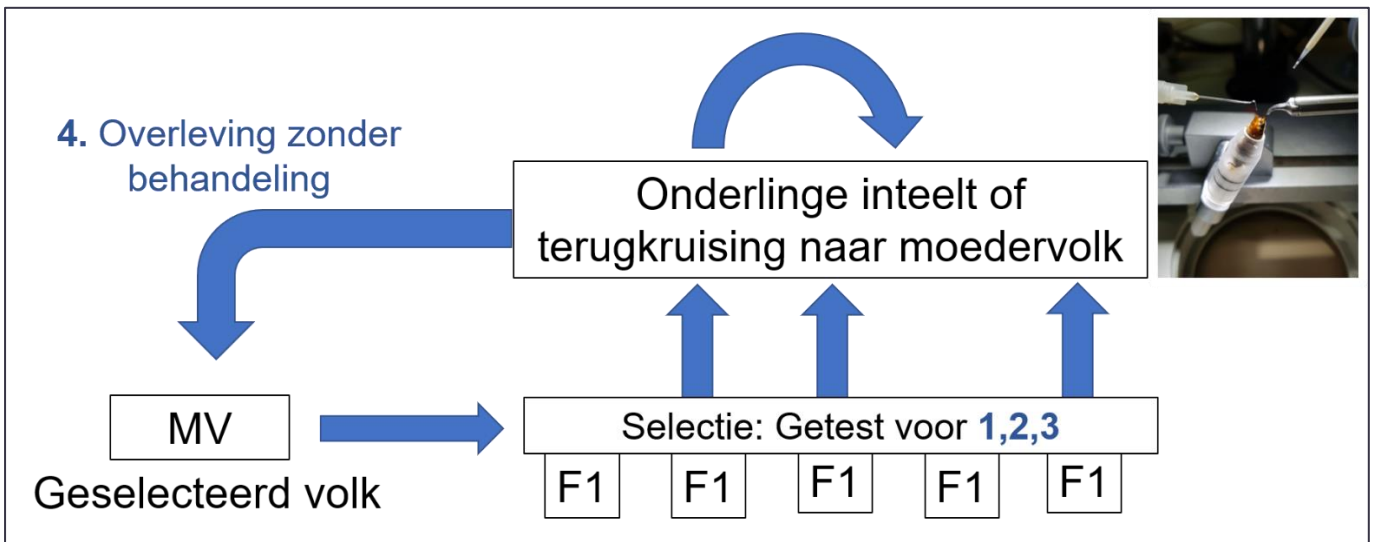
Door middel van de vriestest (met vloeibare stikstof) de larven in ongeveer 100 broedcellen afgedood. Er wordt vervolgens gemeten hoelang de volken nodig hebben om het dode broed op te ruimen. De volken met de kortste opruimtijd worden gebruikt in nateelt (zie kruisingsschema 1).

3. Grooming

Doorheen het jaar werden gevallen mijten gecollecteerd van de bodemplank. Evaluatie van de mijten onder binoculair toonde duidelijk beschadigingen aan de mijten. Daarnaast kon ook actieve all-o en autogrooming (poetsgedrag van bijen op zichzelf en naar andere bijen toe) waargenomen worden op de vliegplank. De volken waar procentueel de meeste beschadigde mijten konden vastgesteld worden en duidelijk poestgedrag (hogere activiteit) vertoonden, werden gebruikt voor nateelt (zie kruisingsschema 1)

4. Overleving zonder behandeling

Jarenlange selectie op bovenstaande parameters heeft geleid tot het volledig uitsluiten van behandelingen van de volken. Volken overleven nu de winter zonder dat een anti-*Varroa* behandeling nodig is geweest.

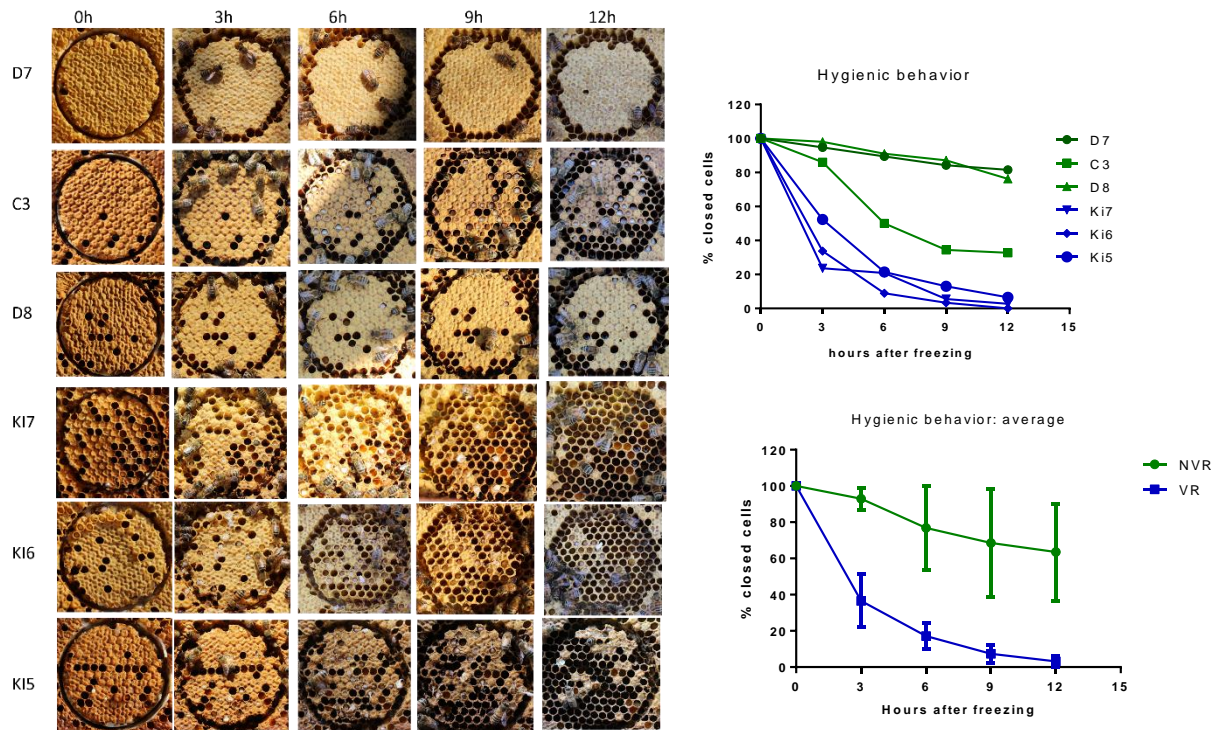


Kruissingschema 1: Nakomelingen (F1) van geselecteerde volkeren (MV) worden door middel van kunstmatige inseminatie teruggekruist op moeder- of zustervolk (inteelt). (MV: moedervolk)

Resultaten van proeven

Hygienisch gedrag

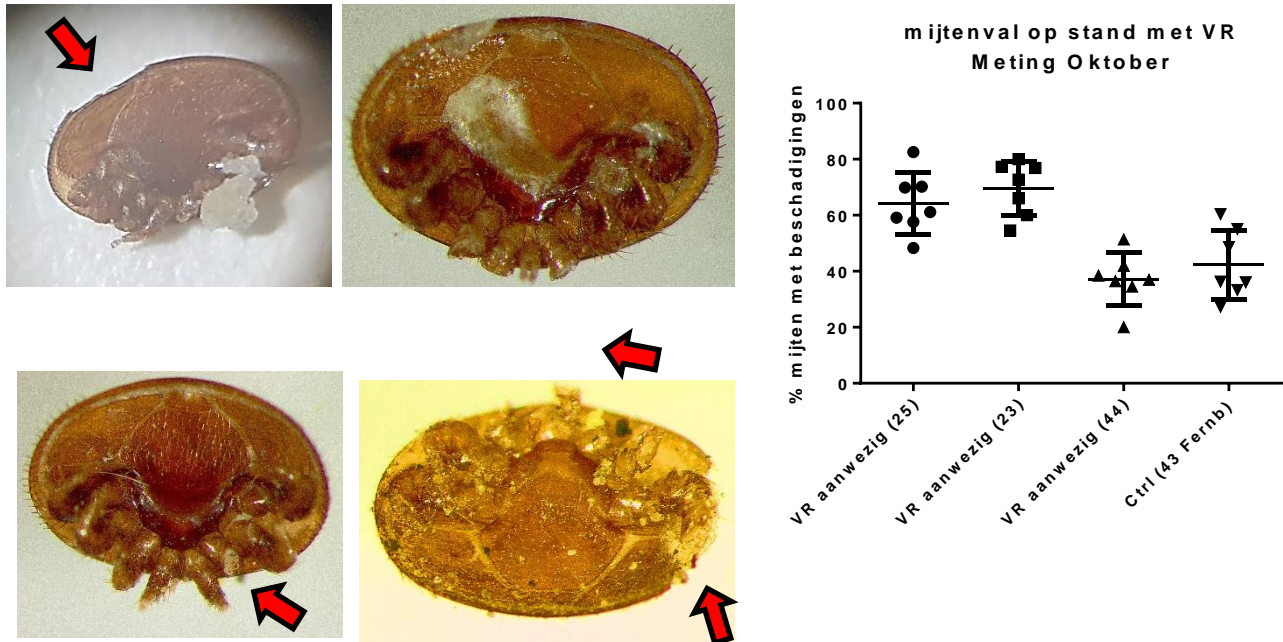
De geselecteerde VR bijen vertonen een snelle detectie van afgedood broed (door bevroering) en zijn in staat om in minder dan 12 uur de aangetaste regio broed te verwijderen



Figuur 1. Fotos van de door vloeibare stikstof bevroren broedraam (cirkel) in D7,C3,D8 niet varroa resistente kisten en in KI5,6,7, varroa resistente kisten. Grafiek 1.: Percentage broedcellen die nog gesloten zijn op 0, 3, 6, 9 en 12h na het verbranden van het broed. Grafiek 2: gemiddelde percentage gesloten cellen op 0, 3, 6, 9, 12h na bevroering in NVR (groen) en VR (blauw)

Grooming

Bij geselecteerde VR bijen leidt monitoring van **gevallen mijten** op de bodemplank tot de vaststelling van **beschadigingen aan de mijten**.



Figuur 2: fotos (20x) van Varroa mijten gecollecteerd van bodemplanken uit VR kasten vertonen karakteristieke beschadigingen aan poten en schild. Grafiek: Meting Oktober op de uitteelt-stand (Stef Vleminckx). Sommige lijnen zijn nakomelingen van varroa resistente kasten (25,23,44). VR kasten vertonen een hoog percentage van beschadigde mijten. VR44 heeft mogelijk nog niet het gewenste niveau van varroa resistentie, als gevolg van bevruchting op stand door een niet varroa resistente dar.

Recapping

Bij geselecteerde VR bijen zien we dat de broednest gaten vertoont en dat sommige cellen geopend en verhoogd zijn afgewerkt. Dit proces van recapping lijkt bij te dragen tot het verdedigingsmechanisme van de VR bijen tegen mijten en hun reproductie. Recapping is soms gepaard met wat men "hagelschot" noemt: meerdere open cellen in het broedraam. Wij beschouwen dit als een beschermingsmechanisme van de bij tegen de *Varroa*.

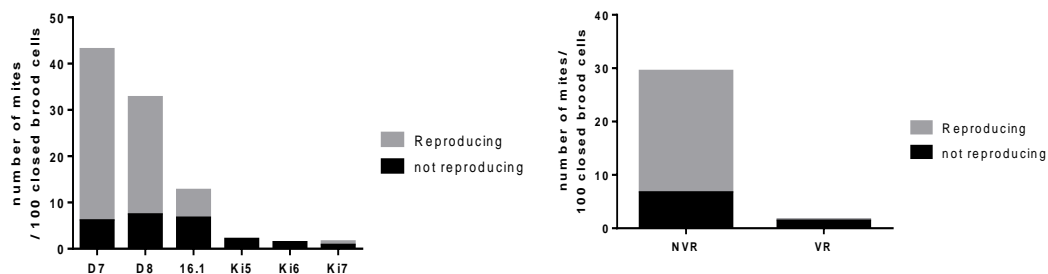
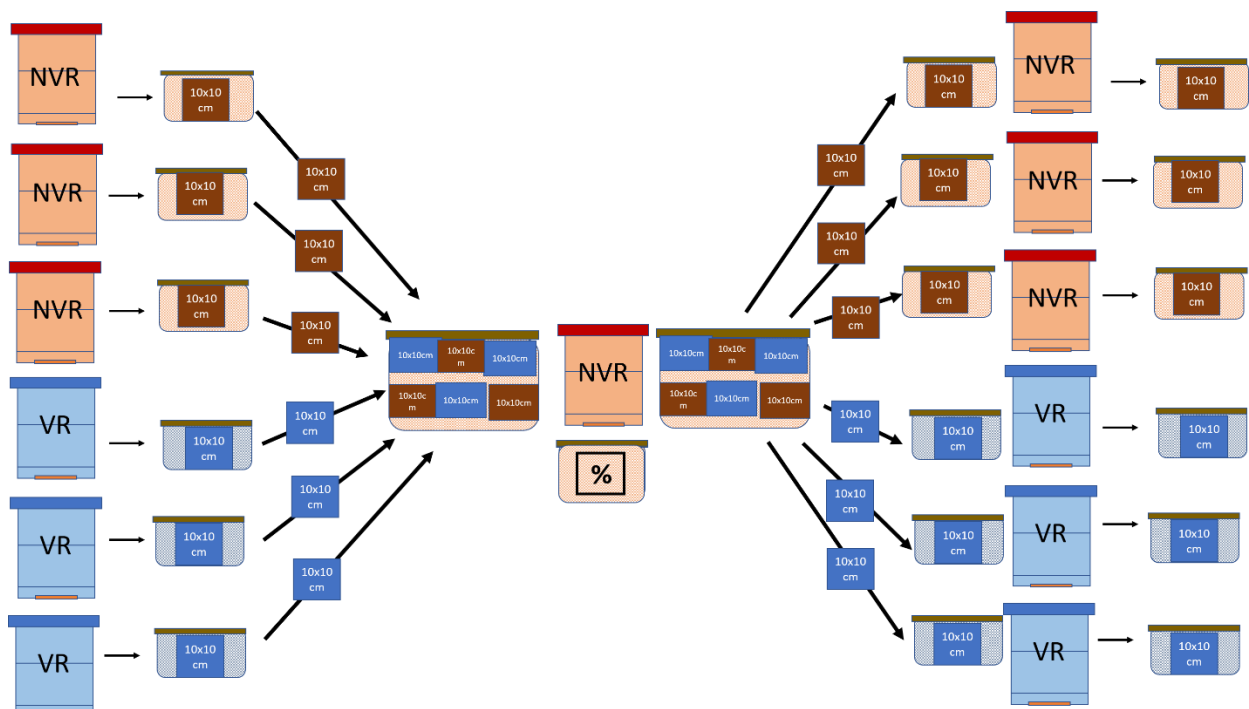


Figuur 3: broedraam (project Polen). Aanwezigheid van open cellen in broedraam duidt op recapping

Varroa-gericht hygiënisch gedrag

De VR bijen zijn in staat op *Varroa*- besmet broed te detecteren. De broed cellen worden geopend, maar de larve niet per se verwijderd.

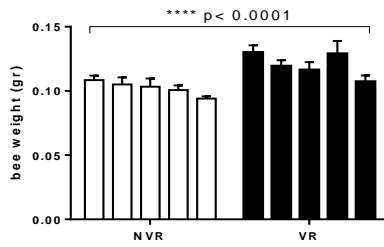
Het percentage aan mijten en mijten die reproduceren ligt significant lager in het broed van VR kasten in vergelijking met de NVR kasten



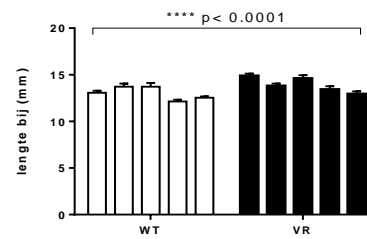
Figuur 4: Een broedraam wordt belegd in drie NVR en 3 VR kasten. Een stuk van 10 op 10 cm wordt gerecupereerd uit elk broedraam en gecombineerd in een combinatie raam dat in een kast met hoge Varroa druk wordt geplaatst. Dit laat besmetting van de stukjes broedraam toe. Na de besmetting gaan de stukjes raam terug in hun eigen broedraam en eigen kast en worden na 3 dagen in eigen kast geëvalueerd op aanwezigheid van mijten. Het stukje broedraam in de controle kasten bezet een hoog percentage aan mijten die bovendien reproducerend waren. Terwijl in de VR kasten het broedraampje zo goed als geen mijten meer bezet.

VR bijen zijn groter

VR bijen blijken een klein beetje, doch statistisch significant, zwaarder en groter te zijn dan de NVR bijen. Dit zou mogelijk een secundair effect kunnen zijn van de *Varroa* resistentie



Source of Variation	% of total variation	P value	P value summary
Interaction	2.235	0.5712	ns
Row Factor	9.336	0.0204	*
Column Factor	19.91	< 0.0001	****



Source of Variation	% of total variation	P value	P value summary
Interaction	6.930	0.0227	*
kast	26.56	< 0.0001	****
resistentie	14.44	< 0.0001	****

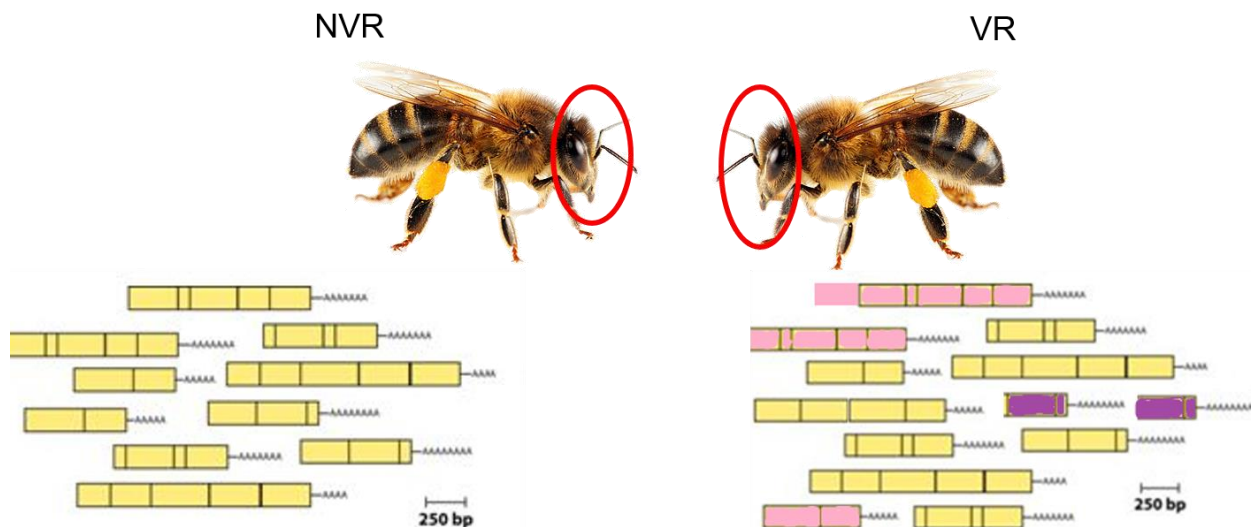
VR bijen vertonen een afkeer voor mijten

VR bijen in nabijheid geplaatst van een aantal levende mijten zorgt voor een directe reactie van de VR bijen die zich uit in het poetsen van de antennen en het weggaan van de plaats waar de mijten zich bevinden.

VR bijen blijken buiten de kast een afweer te vertonen voor de mijten. Dit betekent dat bijen efficiënt de mijten detecteren en hierop reageren. Dit is mogelijk een mechanisme om in de natuur besmetting te voorkomen.

Identificatie van genen geassocieerd met VR eigenschappen

Transcriptoom analyse ter identificatie van genen geassocieerd met VR



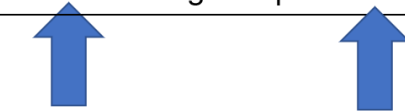
Het maken van nieuwe lijnen: genetische variabiliteit en fitness

Om mogelijke, doch nog niet eerder vastgestelde, nefaste effecten van inteelt tegen te gaan worden de VR-eigenschappen ingekruist in nieuwe *Buckfast* lijnen (zie kruisingschema 2). Deze lijnen worden geselecteerd op basis van eigenschappen zoals: zachtaardigheid, legpatroon van de koningin, raatzit, groei van het nest, zwermneiging, stuifmeelpatroon, honing hoeveelheid, propolis aanbouw, uitwintering en inwintering. Deze selectie volken worden behandeld tegen *Varroa* om de lijnen te kunnen behouden alvorens de *Varroa* resistentie er wordt ingeteeld. Het is noodzakelijk dat deze lijnen goed presteren op alle andere eigenschappen, en niet per se op *Varroa* resistentie, aangezien deze zal afkomstig zijn van de geselecteerde VR volken (zie boven).



Nieuwe VR-bloedlijnen

Bijenvolken met VR eigenschappen en andere voordelige kenmerken.
Zeer goede prestaties: deels door heterose,
anderzijds door verwerven genenpool die bijdragen aan VR en fitness



Kruisen met VR - darren



F1-K2



F1-K4

Testen voor: raatvastheid, aanbreng stuifmeel,
honing, propolis, zwermneiging, nestgroei,
Legpatroon koningin, in en uit-wintering

K1

K2

K3

K4

K5

Aangekochte koninginnen op mini+

Kruisingschema 2: produceren van nieuwe bloedlijnen. Volken getest voor verschillende eigenschappen worden gekruist met darren van VR volken.

Polen

Een reeks VR koninginnen werd in de zomer van 2018 opgestuurd naar Polen, aangezien meerdere imkers daar momenteel problemen hebben om hun kasten te laten overleven als gevolg van *Varroa* infectie. Evaluatie van de volkeren afkomstig van de opgestuurde VR-koninginnen toonde dat ook in Polen de VR bijen hun eigenschappen ten volle tot uiting brengen, aangezien we ook hier grooming (beschadiging van de mijten) en recapping van het broed konden waarnemen.