



In uitvoering van het

Vlaams Bijenteeltprogramma

Contact:

Dries.Laget@UGent.be

Status:

Finaal

Datum:

09/2018

Praktijkproef:

Meting varroapopulatie in zomermaanden

Uitgevoerd in juli 2018, te Gent, Krijgslaan 281 – S33

Inleiding

De varroamijt (*Varroa destructor*) is nog steeds één van de grootste bedreigingen voor honingbijkolonies. Tot op heden wordt vooral ingezet op de systematische bestrijding van deze parasiet. Imkers worden begeleid om op de juiste momenten de mijt te bestrijden met de juiste middelen. Binnen de wetenschappelijke wereld is men er echter van overtuigd dat de enige duurzame oplossing te vinden is in de teelt van varroa-resistente bijen. De varroamijt bouwt heel snel resistentie op tegen chemische acariciden, waardoor er telkens nieuwe werkzame moleculen moeten worden gevonden.

Om varroa-resistente bijen te kunnen telen is het van belang om kolonies te kunnen detecteren waarin de mijt zich niet goed kan ontwikkelen. Het mechanisme waarmee de mijtpopulatie onderdrukt wordt, kan zeer divers zijn en speelt in eerste instantie geen rol. Om de volken met een verminderd aantal mijten te kunnen opsporen, zijn de juiste gestandaardiseerde methoden nodig. Daarom werden in deze praktijkproef een aantal internationaal afgesproken methoden voor het inschatten van de varroapopulatie uitgetest.

Binnen het Vlaams Bijenteeltprogramma is een belangrijk topic selectie. Hierin voeren imkers testen uit om o.a. de varroapopulatie in een volk in te schatten. Deze testen zijn gebaseerd op internationaal aanvaarde standaardmethoden. Maar we vermoeden dat er veel variatie op de metingen kan optreden naar gelang de nauwkeurigheid van de imker. Daarom hebben we deze testen stap voor stap geanalyseerd. Ten einde naar de komende jaren toe de imkers te kunnen sturen in het nauwkeurig meten van de mijtpopulatie in hun volken.



In de natuur gaan gastheer en parasiet altijd evolueren naar een evenwichtssituatie. Waarbij de parasiet wel schade berokkent aan de gastheer, maar deze niet dood. Of indien de gastheer wel dood gaat, de populatie niet ten onder gaat. Deze natuurlijke evolutie wordt bij honingbijen tegengehouden door de imker die zelf telkens de bestrijding van de mijt in handen neemt en zachtaardigheid en honingopbrengst nog steeds laat primeren in het selectiewerk.

We dienen te evolueren naar bijen die zelf resistentie vertonen tegenover de varroamijt. Dit is de enige duurzame manier, maar allesbehalve eenvoudig. Het identificeren van bijenvolken die een verlaagd aantal mijten huisvest is van cruciaal belang. Vervolgens kan met deze volken worden verder geteeld en kunnen we het mechanisme waarmee de populatie mijten onderdrukt wordt, achterhalen. Het inschatten van de mijtpopulatie in een bijenvolk is de eerste belangrijke stap. Nu kwam er in 2016 een kit in de handel die door middel van CO₂ de mijten van de bijen haalt, zonder de bijen te doden. Door bijen met poedersuiker te bedekken, kunnen de mijten ook verwijderd worden. En ten slotte kan een bijenstaal gewassen worden met zeepwater om de mijten los te weken. Aangezien er de komende jaren heel wat bijenvolken bemonsterd zullen worden om de varroapopulatie in te schatten, hebben we in deze studie de drie methoden uitgetest en de effectiviteit bepaald.

Wat is de beste methode om in het bijenseizoen de varroapopulatie van een volk in te schatten?

1. Is 30g bijen een voldoende nauwkeurige maatstaf ?

De mijtpopulatie in een volk wordt ingeschat door een bijenstaal van 300 bijen te nemen. Deze bijen dienen te komen van ramen uit de honingzolder of van een raam net naast het broednest. Hierdoor worden telkens bijen van eenzelfde leeftijd bemonsterd. Deze methode wordt beschreven in het Coloss Beebook (Dietemann *et al.* 2013). Volgens de testprotocollen kan het aantal bijen op basis van het gewicht worden bepaald. 30g bijen zou overeenkomen met 300 bijen (gemiddeld gewicht van 1 bij = 0,1g).

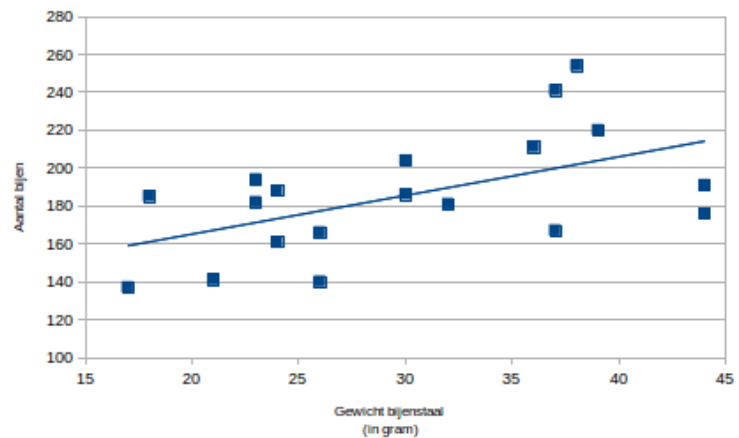
In het artikel van Zoltowska (2011) wordt het gewicht van pas uitgelopen bijen bepaald op 115 mg, met een variatie tussen de 86 en 121mg. Daarenboven kunnen bijen een gewichtstoename kennen van 70mg wanneer ze hun honingmaag vol zuigen, wat gebeurt wanneer de imker rook gebruikt bij de staalname. Darren kennen een veel groter lichaamsgewicht : $201 \pm 16,4$ mg (Mazeed 2010). Zij kunnen naar gelang het seizoen in grote aantallen aanwezig zijn in een bijenvolk. Deze variabelen zorgen ervoor dat de aanname dat 30 g bijen overeenkomt met 300 individuen te kort door de bocht gaat.

In de laatste week van juni en de eerste week van juli werden 18 bijenstalen genomen door telkens een raam bijen af te kloppen in een emmer en met een vooraf gewogen recipiënt bijen te scheppen. Na afsluiten van het recipiënt werd dit opnieuw gewogen. Het verschil geeft het gewicht aan van de bijen. Elk bijenstaal werd in de diepvries geplaatst en na afdoden van de bijen werd het aantal individuen per staal geteld. Hieruit blijkt een enorme variatie te bestaan in het bijengewicht (zie figuur 1). Gemiddeld woog een bij 170mg, met een minimaal gewicht per bij van 97,3mg en een maximaal gewicht van 250mg.



Het kan zinvol zijn om opnieuw staalnames te nemen in de nazomer en het gewicht van de bijen te bepalen, daar dit winterbijen zullen zijn die een vetreserve hebben aangelegd en dus zwaarder zullen wegen.

	Datum staalname	Gewicht bijenstaal (in g)	Aantal bijen	Gemiddeld gewicht individuele bij (in mg)
GK01	27/06/18	30	186	161,29
GK02	27/06/18	36	211	170,62
GK07	09/07/18	18	185	97,30
GK09	28/06/18	37	167	221,56
GK13	28/06/18	24	188	127,66
GK14	28/06/18	38	254	149,61
GK18	28/06/18	32	181	176,80
GS02	29/06/18	24	161	149,07
GS03	29/06/18	44	191	230,37
GS10	29/06/18	39	220	177,27
GK01	27/06/18	26	166	156,63
GK02	27/06/18	21	141	148,94
GK03	27/06/18	30	204	147,06
GK07	09/07/18	23	182	126,37
GK09	28/06/18	44	176	250,00
GK12	09/07/18	23	194	118,56
GK13	28/06/18	17	137	124,09
GK14	28/06/18	37	241	153,53
GK18	28/06/18	26	140	185,71
Gemiddeld gewicht van een bij (in mg):				170,69



Figuur 1: Links: Tabel met gewicht van elk bijenstaal, het aantal bijen en het gemiddelde gewicht van een individuele bij. Rechts: Verdeling van de genomen bijenstalen, waarbij aantal bijen wordt vergeleken met het gewicht per bijenstaal.

Het is duidelijk dat een aanname van 100mg als gewicht van een bij niet nauwkeurig genoeg is. In de literatuur wordt gesuggereerd om eerder met een vast volume te werken als maatstaaf. 300 bijen nemen het volume in van 100ml (Lee *et al.* 2010). Maar ook hier moet een grote voorzichtigheid aan de dag gelegd worden, want bijen kunnen heel los worden opgesloten, of juist heel erg dicht opeen gepakt.

Voor een grote nauwkeurigheid is het van belang om het aantal bijen te tellen. Dit kan het best door de bijen in de diepvries te plaatsen om te doden en vervolgens, na ontdooien, te tellen.

2. Wat is de efficiëntie van de poedersuikermethode ?

De poedersuikermethode wordt in de testprotocols van het selectiewerk aangebracht als de methode om de mijten te tellen die op een bijenmonster van 30g aanwezig zijn. Er heerst echter twijfel over de betrouwbaarheid van deze methode. Daarom werden van 17 bijenvolken stalen genomen en vervolgens met de poedersuikermethode het aantal mijten geteld. Hierna werden de bijen gewassen met lauw zeepwater, tot er geen mijten meer bijkwamen. Dit laat toe om het rendement van deze methode te bepalen. Deze wordt als volgt berekend :

$$\text{Rendement} = \frac{\text{Mijten gevonden met poedersuiker}}{\text{Mijten gevonden met poedersuiker} + \text{extra mijten gevonden met wassen}} \times 100$$

In onderstaande tabel staan de rendementen voor elke bemonstering weergegeven.

Tabel 1: Rendement van poedersuikermethode.

	# mijten			
	poeder- suiker	wassen	totaal	rendement
GK01	3	0	3	100,0
GK02	4	1	5	80,0
GK03	5	0	5	100,0
GK04	37	7	44	84,1
GK06	10	3	13	76,9
GK07	28	5	33	84,8
GK08	50	10	60	83,3
GK09	1	0	1	100,0
GK10	41	0	41	100,0
GK12	43	2	45	95,6
GK13	4	0	4	100,0
GK14	8	0	8	100,0
GK18	1	1	2	50,0
GS02	5	1	6	83,3
GS03	3	0	3	100,0
GS07	2	1	3	66,7
GS10	8	0	8	100,0
			Mediaan:	95,56
			Gemiddelde:	88,51
			St. deviatie:	14,49

Bij de helft van de stalen ligt het rendement op 95,5% of meer, dit is de mediaan. Het gemiddelde rendement komt op 88,5% ($\pm 14,5\%$). Dit is vooral te wijten aan stalen met nauwelijks mijten. Bijvoorbeeld in het staal van GK18 werden in totaal slechts twee mijten aangetroffen. Met de poedersuikermethode werd slechts één mijt geteld, wat het rendement op 50% brengt. In het staal van GK08 werden 10 van de 60 mijten niet geteld met de poedersuikermethode, maar door het groot aantal mijten komt hier het rendement toch op 83,3%.

In het algemeen kan de poedersuikermethode als vrij betrouwbaar worden beschouwd om een inschatting te maken van het aantal mijten in een bijenvolk. De poedersuikermethode heeft als grote voordeel dat de bijen niet gedood worden en achteraf kunnen teruggegeven worden aan het volk.

3. Is het gewicht van het monster een voldoende nauwkeurige meting ?

Onder punt 1 hebben we gezien dat het bijengewicht heel variabel is. Daarom hebben we bestudeerd of een mijtentelling op een bepaalde gewichtshoeveelheid bijen voldoende nauwkeurig is. Of de telling van het aantal bijen noodzakelijk is om de juiste conclusies te trekken.

Hiervoor hebben we de 10 bijenvolken waar zowel het gewicht van het monster als het aantal bijen werd bepaald, weerhouden. In onderstaande tabel worden de kasten gerangschikt volgens de varroalast, bepaald door het aantal mijten op 100g bijen te berekenen. In de tabel is ook het aantal mijten op 100 bijen weergegeven. De meeste kasten blijven op dezelfde plaats in de ranking. Enkel GK02 en GK13 zouden van plaats wisselen, alsook GS10 en GK14. Maar de algemene tendensen blijven met beide methoden gelijk.



Tabel 2: Rangschikking van bijenvolken volgens de varroalast, bepaald door het aantal mijten op 100g bijen. Daarnaast wordt ook het aantal mijten op 100 bijen weergegeven.

	# mijten/10 g bijen	# mijten/100 bijen
GK09	0,27	0,60
GK18	0,63	1,10
GS03	0,68	1,57
GK01	1,00	1,61
GK02	1,39	2,37
GK13	1,67	2,13
GS10	2,05	3,64
GK14	2,11	3,15
GS02	2,50	3,73
GK07	18,33	17,84

Indien we er ook rekening mee houden dat met de poedersuikermethode minder mijten worden afgevangen, en dus deze cijfers gebruiken, krijgen we iets meer verschuivingen. Maar nog steeds blijft de poedersuikermethode overeind om de tendensen in de varroalast te bepalen.

Tabel 3: Rangschikking van bijenvolken volgens de varroalast, vergeleken tussen poedersuikermethode en het wassen van de bijen.

	Poedersuiker -methode		Wassen	
	# mijten/10g		# mijten/100 bijen	
GK09	0,270	=	0,599	GK09
GK18	0,313	=	1,105	GK18
GS03	0,682	=	1,571	GS03
GK01	1,000	=	1,613	GK01
GK02	1,111	↓	2,128	GK13
GK13	1,667	↑	2,370	GK02
GS10	2,051	↓	3,150	GK14
GS02	2,083	↓	3,636	GS10
GK14	2,105	↑↑	3,727	GS02
GK07	15,556	=	17,838	GK07

4. Wat is de efficiëntie van de CO₂ methode ?

In de handel is sinds kort een kit voorhanden om een bijenstaal te nemen en de bijen te verdoven met CO₂. Hierbij worden ook de mijten verdoofd en laten zij los van de bijen. Door te schudden kunnen vervolgens de mijten van de bijen gescheiden worden en geteld. We hebben deze methode getest op 12 bijenvolken, gelijktijdig met de staalname voor de poedersuikermethode. Eerst verdoofden we de bijen met CO₂ en werden de losgekomen mijten geteld. Vervolgens werden de bijen gewassen met lauw zeepwater tot er geen mijten meer bij kwamen. Dit geeft de mogelijkheid het rendement te berekenen :

$$\text{Rendement} = \frac{\text{Mijten gevonden met CO}_2}{\text{Mijten gevonden met CO}_2 + \text{extra mijten gevonden met wassen}} \times 100$$



In onderstaande tabel staan de rendementen voor elke bemonstering weergegeven.

Tabel 4: Rendement van CO₂ methode.

	# mijten			rendement
	CO ₂	wassen	totaal	
GK01	3	5	8	37,50
GK02	5	2	7	71,43
GK03	3	1	4	75,00
GK04	25	3	28	89,29
GK06	16	7	23	69,57
GK07	19	2	21	90,48
GK08	39	1	40	97,50
GK09	1	1	2	50,00
GK10	28	2	30	93,33
GK12	25	2	27	92,59
GK14	6	1	7	85,71
GK18	2	0	2	100,00
			Mediaan:	87,50
			Gemiddelde:	79,37
			St. deviatie:	19,49

De mediaan van het rendement ligt op 87,5%. Het gemiddelde rendement komt op 79,3% ($\pm 19,5\%$). Dit is vooral te wijten aan stalen met nauwelijks mijten. Slechts in één staal (GK18) behaalde de methode een rendement van 100%. Bij alle andere stalen lag het rendement lager. De CO₂-methode is dus minder betrouwbaar dan de poedersuikermethode. Er treedt ook een hogere variatie op : standaardafwijking is 19,5% voor de CO₂-methode ten opzichte van 14,5% voor de poedersuikermethode.

Net zoals bij de poedersuikermethode worden de bijen niet gedood en kunnen ze achteraf teruggegeven worden aan het volk. Het is wel moeilijk in te schatten hoeveel en hoe lang er CO₂ dient toegediend te worden om de bijen en mijten voldoende te verdoven, maar de bijen niet te doden.

5. Vergelijking tussen de poedersuikermethode en de CO₂-methode.

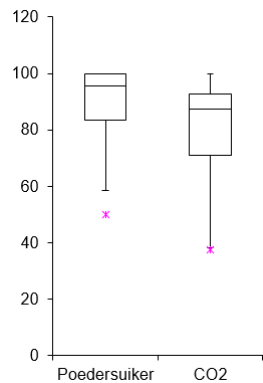
De boxplots in figuur 2 geven de rendementen van de poedersuiker- en CO₂-methode weer. Bij de poedersuikermethode is te zien dat het eerste kwartiel allemaal metingen bevat waarbij 100% van de mijten geteld zijn met de poedersuikermethode. Er werden geen extra mijten gevonden door het staal te wassen met water. Het tweede kwartiel omvat metingen waarbij 95,5% of meer van de mijten vielen met het poedersuiker.

De CO₂-methode is duidelijk minder nauwkeurig. De mediaan ligt lager (87,5%) en het eerste kwartiel omvat metingen waarbij 95% of meer mijten los kwamen. Ook het derde en vierde kwartiel geeft veel minder nauwkeurige metingen weer.

Het is dus duidelijk aan te bevelen om de poedersuikermethode te verkiezen boven de CO₂-methode.



Figuur 2: Boxplotten van rendementen van poedersuikermethode en de CO₂-methode.



Aanbevelingen naar de imkerij toe

- Er treedt een grote variatie op in het individuele gewicht van een bij. Als het nodig is om nauwkeurige metingen uit te voeren is het van belang de bijen te tellen en niet op het gewicht af te gaan.
- Als de varroabepaling enkel dient om volken onderling te vergelijken, kan wel een gemiddeld gewicht van 170 mg per bij worden aangenomen.
- De poedersuikermethode geeft een goede inschatting van het aantal mijten in een bijenstaal. Deze methode kan dus verder worden gebruikt in het selectiewerk.

Referenties

Dietemann, Vincent, James D. Ellis, and Peter Neumann. The Coloss Beebook Volume I: Standard Methods for Apis mellifera Research. Vol. 52. IBRA, International Bee Research Association, 2013.

Lee, K. V., Moon, R. D., Burkness, E. C., Hutchison, W. D., & Spivak, M. (2010). Practical sampling plans for Varroa destructor (Acari: Varroidae) in Apis mellifera (Hymenoptera: Apidae) colonies and apiaries. Journal of Economic Entomology, 103(4), 1039-1050.

Mazeed, A. M., & Mohanny, K. M. (2010). Some reproductive characteristics of honeybee drones in relation to their ages. Entomological Research.

Zoltowska, Krystyna & Frączek, Regina & Lipiński, Zbigniew. (2011). Hydrolases of developing worker brood and newly emerged worker of Apis mellifera carnica. Journal of Apicultural Science. 55. 27-36.