

Formaat cellen vroeger en nu is nog steeds hetzelfde

Tekst Wietse Bruinsma

In zijn artikelenserie over kleine cellen in de vorige twee nummers van *Bijenhouden* gaat Ben Som de Cerff in op het nut van kleine cellen in de bestrijding van varroa. Er is een groep van imkers die voorstander is van het houden van bijen op kleine cellen. Een daarbij vaak gehanteerd argument is dat bijen in natuurlijke omstandigheden kleinere cellen bouwen en dat aan het begin van de 20^e eeuw bewust is overgeschakeld op een groter celformaat (met als bekendste voorvechter de Belgische professor Baudoux). Een artikel van Francis Saucy uit 2014 schetst echter een heel ander beeld. Hij toont aan dat er een fout is gemaakt in de interpretatie van gegevens van auteurs uit de 17^e, 18^e en 19^e eeuw en dat er helemaal geen sprake is van grotere cellen dan vroeger.

Volgens Dee Lusby, imker uit Arizona en één van de grote voorstanders van het gebruik van kleine cellen, werd de dichtheid van werkstercellen in het verleden gemeten via de 'ruitmethode', die in het begin van de 20^e eeuw werd vervangen door de 'vierkantsmethode', die volgens haar onder andere werd toegepast door professor Baudoux uit België (Lusby 1997a).

Eerst wat wiskunde: het vierkant en de ruit hebben beide even lange zijden, maar bij een vierkant zijn de vier hoeken allemaal 90°. Bij een ruit zien we hoeken van twee verschillende groottes (die samen 180° zijn). In de honingraat zijn deze hoeken respectievelijk 60° en 120°. Het is belangrijk te bedenken dat bij eenzelfde lengte van de zijden de oppervlakken van het vierkant en de ruit verschillen!

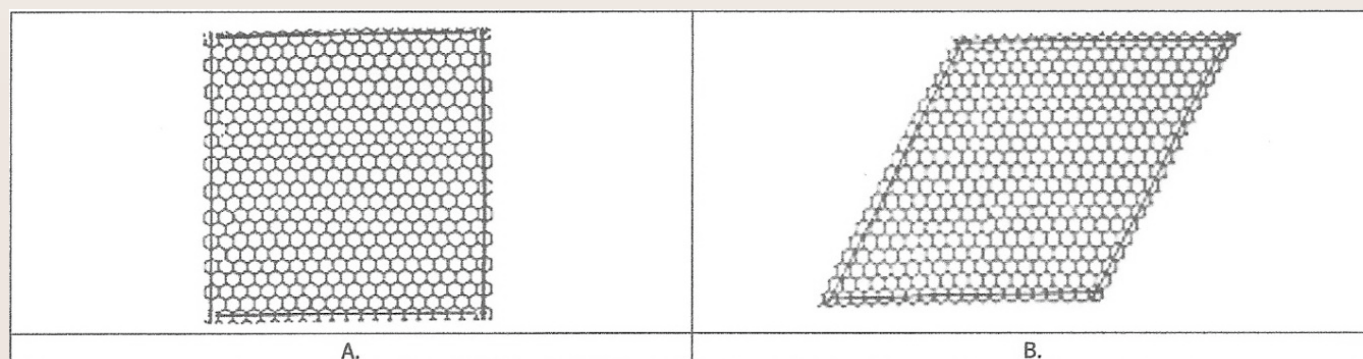
Volgens Lusby leiden de twee methodes tot verschillende aantallen cellen per dm² (figuur 1). Bij de invoering van de nieuwere 'vierkantsmethode' vond zij grote verschillen met vroegere data:

'moderne' celdichtheden kwamen overeen met grotere celafmetingen. Zo komt tegenwoordig een celdichtheid van 830 cellen/dm² overeen met een celgrootte van 5,3 mm, terwijl in het verleden zogenaamd dezelfde celdichtheid overeenkwam met een celgrootte van 4,9 mm. Anders gezegd komt bijvoorbeeld een celgrootte van 5,3 mm overeen met een celdichtheid van 830, berekend volgens de vierkantsmethode, maar slechts met 711 cellen berekend volgens de ruitmethode.

Het verschil tussen de beide berekeningsmethodes (zoals Lusby die gebruikte) is 13,4%, wat overeenkomt met een verschil van ongeveer 0,4 mm in celgrootte. Dit is zo ongeveer de vermindering in grootte die de voorstanders graag willen doorvoeren. Maar alle oude auteurs kwamen op deze lagere aantallen uit, en het is toch moeilijk voorstelbaar dat al die grote geesten uit de Verlichting en in de eeuwen daarna dezelfde rekenfout zouden hebben gemaakt.

Om het totale aantal cellen in een ruit te berekenen wordt het aantal rijen cellen vermenigvuldigd met het aantal cellen per rij. Dat is het geval voor een vierkant maar bij een ruit moet er nog een transformatie toegepast worden. Voor een hoek van 60° is die factor 0,866. Dus bij een basis van 1 dm krijg je een oppervlak van 0,866 dm². Anders gezegd: het totale aantal cellen op een ruit met een basis van 1 dm moet nog door deze factor gedeeld worden om het juiste aantal cellen per dm² te krijgen.

Lusby beoordeelde de historische gegevens ervan uitgaande dat een ruit van 1 bij 1 dm een oppervlak van 1 dm² heeft. Maar dat was een vergissing: het juiste getal is 0,866 dm². En zo kwam zij tot een celdichtheid van 800 cellen/dm², veel minder dan de 920 cellen/dm² berekend via de vierkantsmethode. Want de berekening moet zijn: 800 cellen/0,866 dm² en dat komt overeen met 924 cellen/dm². Dit getal komt goed overeen met 920 cellen, berekend met de vierkantsmethode.



Figuur 1: Vierkant (A) en ruit (B) met zijden van 1 dm. De oppervlakken zijn verschillend en dus ook het aantal cellen. Overgenomen uit Lusby (1997b).

Dee Lusby heeft deze berekeningsfout gemaakt met gegevens uit historische data uit de 18^e en 19^e eeuw. Om een voorbeeld te noemen, Swammerdam en Réaumur publiceerden celgroottes van respectievelijk 5,15 mm en 5,31-5,36 mm. Zij hebben overigens alleen maar celgroottes gepubliceerd en niet de berekeningsmethode. Lusby ging er abusievelijk van uit dat ze wel de ruitmethode gebruikt zouden hebben. Door die berekeningsmethode toe te passen interpreteerde zij deze getallen als respectievelijk 4,7 en 4,9 mm. Zonder de berekeningsfout komen oude data goed overeen met de 'moderne' celgrootte.

Tot slot moeten we nog even iets rechtzetten: die arme Baudoux wordt door de kleine-cellenmensen altijd weggezet als de grote boosdoener bij de 'fatale fout'; het zou hem te doen zijn geweest om door grotere cellen grotere bijen te krijgen, om zo meer honing te kunnen oogsten. Geheel ten onrechte: hij heeft niet de nieuwe vierkantsmethode geïntroduceerd en heeft dan ook nooit de discrepantie met de ruitmethode verborgen. Zijn schattingen van celgroottes zijn volledig in lijn met wat auteurs in het verleden hebben aangegeven. 🍯

Literatuur

Lusby, D.A., 1997a. Square decimetre conversion chart. www.beesource.com/point-of-view/dee-lusby/historical-data-on-the-influence-of-cell-size/square-decimeter-measurement-conversion-chart/

Lusby, D.A., 1997b. More on small cell foundation for mite control. *American Bee Journal*, 137(6): 411-412.

Saucy, F., 2014. On the natural cell size of European honey bees: a "fatal error" or distortion of historical data? *Journal of Apicultural Research* 53(3):327-336.