

## **Wintervoer, High Fructose Corn Syrup (HFCS) en Hydroxymethylfurfural (HMF)**

J. van der Steen

Inwinteren is het slotstuk van het bijenjaar. Het is een soort "Grande Finale" na een seizoen hard werken met de bijen. We geven onze bijen voldoende voedsel om de winter goed door te komen en in het voorjaar weer fris en vrolijk aan de slag te kunnen gaan. Gelukkig is het eenvoudig mits er aan enkele voorwaarden voldaan wordt.

Waarom winteren we onze bijen in? Simpelweg omdat we de dure wintervoorraad (honing) die de bijen in de zomer opgebouwd hebben geheel of gedeeltelijk afnemen en daar een goedkoop alternatief voor in de plaats geven (suiker).

Wat hebben de bijen nodig in de winter?

1. Koolhydraten in de vorm van honing en/of kristalsuiker (saccharose of in het Engels sucrose) en/of invertsuiker (mengsel voornamelijk bestaand uit glucose = druivensuiker en fructose = vruchtensuiker). In de lichaamscellen van de bij wordt glucose gebruikt om energie te maken via de glycolyse en citroenzuurcyclus. Andere suikers worden eerst omgezet in glucose voor ze gebruikt/gemetaboliseerd kunnen worden.

2. Eiwitten, mineralen en vetten. Deze zijn afkomstig van het bijenbrood (gefermenteerd stuifmeel in de cellen) en worden door de bij in het larvale stadium via het voedersap en als jonge bij, ook via voeren van voedersap door de voedsterbijen, opgenomen. Het is dus zaak de inwintering te beginnen met goed gevoede bijen die gezond genoeg zijn om enkele maanden (tot zes maanden) in leven te blijven. Er blijft wat broedactiviteit in de winter dus is het belangrijk dat er bij aanvang van de inwintering bijenbrood in het volk is.

3. Zo min mogelijk varroamijten. Varroamijten parasiteren de poppen met als resultaat dat er zwakke bijen geboren worden die in de winterperiode niet of nauwelijks kunnen overleven.

In dit artikel beperk ik me tot het suikerdeel.

Lees verder

Ik ben in de oude boeken gaan zoeken wat er over inwinteren geschreven is en dat is verbazend weinig. Eigenlijk ook niet zo gek want zoveel is er ook niet over te schrijven behalve dat het voldoende en van goede kwaliteit moet zijn. Zo schrijft Minderhout in "Bijenteelt" (1928): begin in augustus met drijfvoeren, gebruik een 2:1 suikeroplossing (2 delen suiker: 1 deel water), voer tot er minimaal 5 ramen vol zitten en zorg dat het half oktober klaar is. Hij schrijft er ook bij de bijen niet op zomerhoning in te winteren. Waarom staat er niet bij maar ik veronderstel dat het vooral economische motieven zijn. In het Handboek der Moderne Bijenteelt van Schotman/Wedmore (1942) staat alleen de aanbeveling bijen in te winteren met 22 kg borstplaat. Het "Grote Bijenboek" van Groeneveld (1961) beveelt aan om de volken met 10 kg suiker in te winteren via een suikeroplossing van 2:1. Als maat geeft hij dat een broedkamerraam aan beide kanten vol en verzegeld 5 pond voer bevat en er 4 - 5 volle ramen nodig zijn om het volk goed de winter door te krijgen. Ook moet de imker voor 1 oktober klaar zijn. Van Gool schrijft in "Bijenhouden met Succes" (1971) ongeveer hetzelfde als Groeneveld en beveelt aan door te voeren tot ze niets meer opnemen. Ook hier dient de imker eind september klaar te zijn omdat er anders wintersterfte op kan treden. In "Thieme's Bijenboek (Ted Hooper, 1981) wordt 10-15 kg suiker aanbevolen en hier ook de maat gegeven dat een dm<sup>2</sup> raat aan beide zijden verzegeld 1 pond voer bevat. Ten slotte staat in de Imkerencyclopedie van Speelziek, Beetsma, Velthuis ea, (1987) om meer dan 10 kg kristalsuiker te voeren in een oplossing van 3 delen suiker en 2 delen water en dat het broednest in september verzopen mag worden.

Alles bij elkaar dus meer dan 10 kg suiker, op tijd beginnen en voor 1 oktober klaar zijn.

Waarom minimaal 10 kg suiker? Een bij heeft in de winter 792 mg suiker nodig. Een wintervolk van 10 000 bijen heeft dus minimaal 7,9 kg suiker nodig wat overeenkomt met ongeveer 10 kg wintervoer. Dit is de theorie. In de praktijk gebruikt een volk zonder broed in de winter, gerekend op 26 weken, 11 kg suiker en met broed 22 kg suiker. Dus die 10 kg (droge) suiker is echt minimaal.

Omdat ik hiervoor ook stuifmeel noemde geef ik hier aan dat een voedsterbij 65 mg stuifmeel consumeert en dat een volk bij minimaal 0,3 kg bijenbrood nodig heeft om in het voorjaar weer aan de gang te gaan. Dit stuifmeel is dan deels tijdens de inwintering verzameld en deels in het voorjaar. In de USA wordt met 1 kg stuifmeel gerekend en 25 kg honing (= 20 kg suiker).

Behalve kristalsuiker wordt er al decennia invertsuiker aangeboden voor wintervoer. We hebben hier dan vooral over HFCS (High Fructose Corn Syrup). Dit is een suikeroplossing gemaakt van maiszetmeel met ongeveer 30 tot 35% glucose en 40% fructose. Omdat er meer fructose dan glucose inzet kristalliseert deze suikeroplossing niet. Het heet ook High Fructose Corn Syrup vanwege het relatief hoog aandeel fructose. Qua suikersamenstelling en suikerconcentratie lijkt het erg op honing. HFCS is zo'n 15 x zoeter dan kristalsuiker (saccharose) en wordt veel toegepast in de voedings- en frisdrankenindustrie. Het relatief hoge gehalte aan fructose is niet alleen gemakkelijk maar houdt ook een gevaar in, namelijk HMF. HMF (Hydroxymethylfurfural) is een omzettingsproduct van fructose in een zuur milieu. Voor de reactie is behalve een zuur milieu en warmte ook een metaalion nodig. HMF ontstaat in honing en in HFCS omdat in beide producten aan de voorwaarden voldaan wordt. De pH van verse honing is 3,7 en die van HFCS af fabriek 3,87. Een pH kleiner dan 7 betekent dat de oplossing zuur is. Metaalionen zitten in honing omdat ze van nature in zowel nectar als in stuifmeel voorkomen en ook in HFCS omdat metaalionen in de mais zitten en natuurlijk ook in de metalen reactie- en opslagvaten. HMF is giftig voor mens en bij. Voor honingbijen zijn concentraties tot 30 ppm niet giftig en boven 150 ppm wel met een verloop van giftigheid hiertussen. Ppm is part per million = mg per kg. Volgens de EU (directive 110/2001) mag honing niet meer dan 40 ppm HMF bevatten. Wanneer honing bij 20 graden bewaard wordt neemt het HMF gehalte met 1 tot 2 ppm per maand toe. Het duurt dus wel een hele tijd voordat honing giftig wordt voor bijen. Hetzelfde geldt voor HFCS maar omdat het hier een industrieel grootschalig proces betreft kan er wel eens iets fout gaan. Er zijn onderzoeken waarbij bepaald is dat HFCS af fabriek 3 tot bijna 30 ppm HMF bevat en bij een warme opslag kan dit al snel tot gevaarlijke hoogtes oplopen. Zo stijgt het HMF gehalte bij een opslag bij 40 graden in een maand van 30 naar 70 ppm.

Al met al kunnen we concluderen dat

1. Inwinteren op
  - a. Kristalsuiker is ok;
  - b. Inwinteren op Invertsuiker (HFCS) is ok mits het HMF gehalte laag is en dit dient door de producent / handel gegarandeerd te worden;
2. er minimaal 10 kg suiker nodig is (globaal 15 kg suikeroplossing 2:1);
3. we uiterlijk voor 1 oktober klaar moeten zijn;
4. we kunnen berekenen of we genoeg gevoerd hebben door de hoeveelheid opgeslagen wintervoorraad te meten (minimaal 4 -5 ramen volledig vol en verzegeld).

Inwinteren op veegsuiker of bruine suiker of suiker met verontreinigingen heeft een risico. Deze suikers bevatten onverteerbaar materiaal en dit hoopt zich in de winter op in de endeldarm van de bij. Zolang een bij regelmatig uit kan vliegen om zich te ontlasten is er geen probleem maar als dit niet het geval is zal de bij toch naar buiten moeten of in ieder geval los van de tros gaan en doodgaan. Inwinteren op honing gaat ook goed waarbij wel opgemerkt moet worden dat ook in honing onverteerbare (stuifmeel) resten zitten die dezelfde problemen als hierboven geschreven kunnen geven. Dit risico is al een stuk minder wanneer de voorraad honing aangevuld wordt met kristalsuikeroplossing of (goede) invertsuiker.