

Kantoor van afgifte: Gent X

VLAAMSE IMKERSBOND

Augustus 2008

Themanummer
HONING





Beste lezer

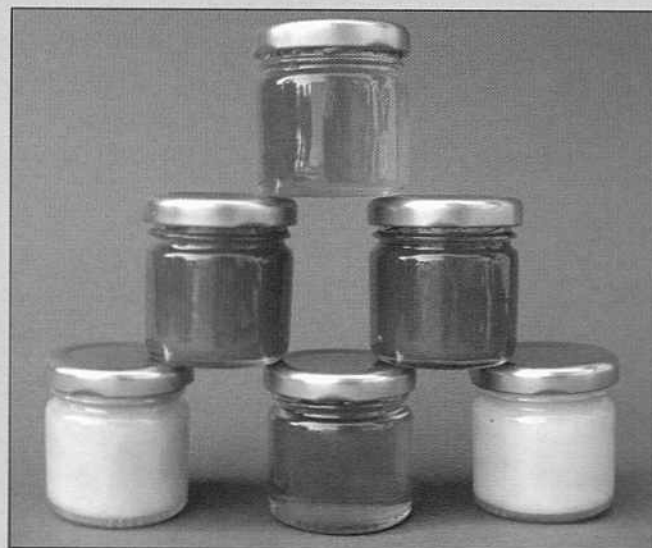
Een klein deeltje uit het rijke cv van Wim Reybroeck volstaat ruimschoots om aan te tonen dat ook ons derde extra-nummer in uitstekende handen was.

Wim is licentiaat in de milieusanering en industrieel ingenieur landbouw met een eindwerk over de voedingswaarde van stuifmeel. In het laboratorium op het Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek staat hij in voor de bepaling van de kwaliteit van Vlaamse honing, in het kader van het Vlaams honingproject. Lesgever bijenteelt binnen ten minste drie projecten. Medeauteur van de Gids voor goede bijenteeltpraktijken. Verantwoordelijke voor diverse monitoring-programma's, ondermeer in opdracht van Test-Aankoop België. Diverse buitenlandse opdrachten in verband met honing en bijen. Met dit extra-nummer heeft Wim een basiswerk gemaakt waar de Vlaamse én ook de niet-Vlaamse imker niet naast kunnen kijken. Zoals we wisten, staat kwaliteit duidelijk hoog op zijn waardenschaal. Zijn goede wijn behoeft trouwens geen krans, zoals direct zal blijken uit de lectuur van dit werk.

Wim, dank voor de inspanning en het schitterend resultaat. De Koninklijke Vlaamse Imkersbond is fier op deze prestatie.

Chris Dauw
Voorzitter

Redactie: Wim Reybroeck
Corrector: Koen Beeuwsaert



Omslagfoto: Wim Reybroeck

Themanummer HONING

- 03** Voorwoord
- 04** Tien jaar honinganalyses in Vlaanderen
- 17** Dracht, ja, maar opgelet voor het vochtgehalte van de honing
- 23** Kristallisatie van honing
- 34** Wat is een monoflorale honing?
- 37** Etikettering van honing



'Dit themanummer wordt uitgegeven met de steun van de Europese Gemeenschap en de Vlaamse Overheid, in toepassing van Verordening (EG) Nr. 797/2004'

Inhoud

Voorwoord

De bijen zoeken in hun woning, en werken aan een nijverplan. Zij zorgen voor de zoete honing, en wij maken er een potje van.

Toon Hermans

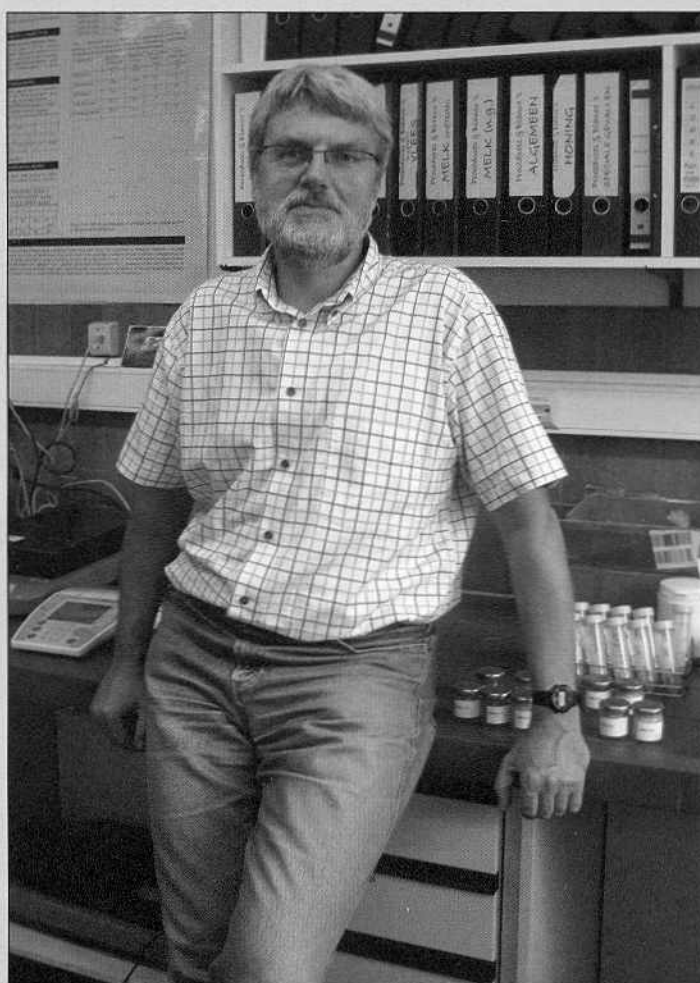
Het lijkt zo eenvoudig, doch niets is minder waar. Er komt heel wat stielkennis bij kijken om de consument een pot smeùige, lekkere en kwaliteitsvolle honing te kunnen aanbieden. Met dit themanummer willen we een beperkte bijdrage leveren inzake de kennis van een aantal aspecten van honingkwaliteit en -conditionering.

Al 10 jaar loopt in Vlaanderen een honinganalyseprogramma in het kader van het Vlaams honingproject. Een ideaal moment om uitgebreid terug te kijken op de resultaten ervan en de rol die het programma gespeeld heeft bij de verbetering van de kwaliteit van de lokale honing. Bij het overlopen van de resultaten van de jaarlijkse analyses bemerken we aspecten waar nog verbetering mogelijk is door informatieverstrekking. Deze aspecten vormen de basis voor de overige artikels in dit themanummer. Het vochtgehalte van de honing is misschien wel de belangrijkste kwaliteitsparameter, maar hoe kunnen imkers een te hoog vochtgehalte vermijden en zo een goede houdbaarheid van de honing garanderen? Honing kristalliseert meestal spontaan tijdens de bewaring, maar de honing heeft niet steeds de gewenste kristallisatiestructuur. Vanuit de kennis van het fenomeen kristallisatie worden oplossingen gesuggereerd.

Wanneer mag men spreken van een monoflorale honing en hoe ziet een honingetiket, conform de wetgeving, eruit?

Tenslotte dank ik mijn internationale honingcommissiecollega's Prof. Werner von der Ohe en ir. Etienne Bruneau voor hun ingestuurd artikel.

Wim Reybroeck



10 jaar honinganalyses in Vlaanderen (1998-2007)

Wim Reybroeck¹, Sigrid Ooghe¹ en Frans Jacobs²

1: T&V-ILVO, Melle

2: Laboratorium voor Zoöfysiologie, Gent

Inleiding

In 1998 werd gestart met een programma waarbij aan de Vlaamse imkers jaarlijks de gelegenheid wordt geboden hun honing te laten analyseren op kwaliteit. In 2007 betrof het bijgevolg het 10de jaar; tijd om de resultaten van 10 jaar Vlaamse honinganalyse te evalueren.

Het programma omhelst, naast een beoordeling van de presentatie, etikettering, smaak en kristallisatiestructuur, een chemisch en fysisch onderzoek van elk honingstaal op bepaalde kwaliteitsparameters (hydroxymethylfurfural (HMF) (1998-2000), vochtgehalte, diastase- (1998) of invertase-activiteit (sinds 1999), elektrische geleidbaarheid en optische rotatie (2007)). Sinds 2000 werd de kwaliteitsbepaling aangevuld met het onderzoek naar de aanwezigheid van residuen van diergeneesmiddelen (antibiotica en chemotherapeutica) op een deel van de stalen, steekproefsgewijs uitgekozen uit het lot van binnengebrachte honingstalen. Het betreft het onderzoek op residuen van tetracyclines, (dihydro)streptomycine, chlooramphenicol, sulfonamiden, macroliden (vanaf 2006), lincosamiden (vanaf 2006), fluoroquinolones (vanaf 2006) en β -lactamverbindingen (2000-2001). De residuanalyse kan beschouwd worden als autocontrole door de Vlaamse bijenteeltsector zelf.

Voor het toekennen van het kwaliteitsattest aan de betrokken imkers werd geen rekening gehouden met de beoordeling van de presentatie en de organoleptische honingkeuring en werd enkel nagegaan of de honing volledig voldoet aan de wettelijke normen. Is dit het geval, bekomt de deelnemende imker naast een attest, ook labels 'Gewaarborgde kwaliteit, Oogstjaar xxxx' die op de honingbokalen kunnen worden aangebracht. Werd door een imker drie jaren van deelname een attest bekomen, dan werd dit beloond met de titel en een attest van 'Meester in het afleveren van kwaliteitshoning'.

Het Informatiecentrum voor Bijenteelt in Gent coördineerde de honinganalyses als onderdeel van het Vlaams honingproject met financiële steun van de Europese Unie. De feitelijke honingkeuring, alsook alle fysico-chemische analyses werden uitgevoerd in de laboratoria van de eenheid Technologie & Voeding van het Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek (T&V-ILVO) in Melle.

Methoden

Bij de **visuele en organoleptische honingkeuring** werd gelet op volgende parameters: nettogewicht, aanwezigheid van etiket of verzegeling, reinheid van verpakking en deksel, aanwezigheid van schuim of onzuiverheden, kristallisatiestructuur, ijsbloemvorming ("frosting"), laagvorming (scheiding in fasen), fermentatie of gisting, afwijkende smaak of geur en toestand van het staal (vloeibaar of vast). Gezien de vernieuwde honingreglementering (Anonymous, 2004) en de verstrengde wetgeving inzake etikettering wordt sinds 2005 ook de geldigheid van het etiket gecontroleerd.

Voor de **fysico-chemische analyses** werd gebruik gemaakt van door de Europese Honingcommissie officieel erkende testmethoden (Bogdanov *et al.*, 1997). Het T&V-ILVO is Belac geaccrediteerd en de meeste antibioticatesten maken deel uit van de scope van geaccrediteerde testen.

Volgende testmethoden werden toegepast met vermelding van de verantwoording van de keuze:

a. Honingkwaliteitsparameters

- bepaling van het **vochtgehalte** (refractometrisch met een Abbé refractometer). Het vochtgehalte van honing is het kwaliteitscriterium dat bepaalt of honing stabiel blijft en al dan niet begint te gisten. Hoe hoger het vochtgehalte, hoe groter de waarschijnlijkheid dat fermentatie start tijdens de bewaring van de honing.

- bepaling van het **diastase-** of **invertasegetal** (enzymatisch). De bepaling van het diastasegetal of de invertase-activiteit geldt als een versheidsparameter, daar deze enzymen bij bewaring afgebroken worden. Ook hitte heeft een destructief effect, bijgevolg zijn het tevens verhittingsparameters. Invertase reageert daarbij gevoeliger op warmte en is daardoor van beide de beste parameter voor de controle van honing. Om die reden werd vanaf 1999 de bepaling van diastase vervangen door de bepaling van invertase.

Anderzijds mag de waarde van deze kwaliteitsparameters ook niet overdreven worden: verhitting van honing gedurende 24 uren bij 40°C heeft geen impact op het gehalte van deze beide enzymen. Een kortstondige verwarming van honing in een microgolfoven leidt evenwel snel tot een sterke degradatie van de in de honing aanwezige enzymen.

- bepaling van **hydroxymethylfurfural** (5-(hydroxymethyl-)furan-2-carbaldehyde) of **HMF** (HPLC met UV detectie). De kwaliteit van honing vermindert tijdens bewaring en door verhitting; tegelijkertijd verhoogt het gehalte aan HMF. Ook bij vervalsing van honing met invertsuikers neemt de concentratie aan HMF duidelijk toe. De bepaling van HMF is derhalve een honingkwaliteitsparameter.
Het gehalte aan HMF neemt evenwel niet toe bij verhitting van de honing gedurende 24 uren bij 40°C. Omwille van deze relatieve ongevoeligheid, het feit dat alle resultaten voldeden aan de norm, maar vooral door de kostprijs van de analyse (HPLC-bepaling) werd vanaf 2001 beslist om deze analyse niet meer uit te voeren. Het aldus vrijgekomen budget kon zo aangewend worden om de analyse van meer stalen toe te laten.
- meting van de **elektrische geleidbaarheid** of de **conductiviteit** (conductiviteitsmeter). Deze meting is afhankelijk van het as- en het zuurgehalte van de honing: hoe hoger hun gehalte, hoe hoger de resulterende geleidbaarheid. De geleidbaarheid is een goed criterium voor de botanische oorsprong van honing en wordt derhalve vaak in routine gebruikt bij honingcontrole. Bloesemhoning geeft normaal lagere conductiviteitswaarden dan honingdauwhoning. Uitzonderingen zijn sommige bloesemhoningen zoals *Tilia*, *Erica*, *Calluna*, *Arbutus*, *Gossypium*, *Lavandula* en *Eucalyptus* in dewelke de conductiviteit een aanzienlijke natuurlijke variatie vertoont.
- bepaling van de **specifieke optische rotatie** (polarimetrisch). De specifieke rotatiemethode wordt gebruikt in Italië en Slovenië om een onderscheid te maken tussen bloesemhoning en honingdauwhoning. Vooral in combinatie met de parameter elektrische geleidbaarheid kan exacter het onderscheid gemaakt worden, ook voor uitzonderingen zoals linde- of kastanjehoning.

b. Residuen van antibiotica en chemotherapeutica

- screening **chlooramphenicol** (CAP EIA (Eurodiagnostica b.v.) immunologische kit (detectiegrens: 0.1 µg/kg of ppb))
- screening **(dihydro)streptomycine** (Charm II Streptomycins Honey receptor assay (detectiegrens streptomycine: 15 µg/kg))
- screening **tetracyclines** (TetraSensor Honey receptor assay (detectiegrens oxy- en tetracycline: 7 µg/kg, chloortetra- en doxycycline: 4 µg/kg), vanaf 2005; voordien Charm II Tetracycline Honey receptor assay (detectiegrens chloortetracycline: 10 µg/kg))
- screening **sulfonamiden** (Charm II Sulphonamides Honey receptor assay (detectiegrens sulfamethazine: 10 µg/kg))
- screening **macroliden** en **lincosamiden** (Charm II Macrolides Honey receptor assay (detectiegrens tylosine: 15 µg/kg; erythromycin: 10 µg/kg))
- screening **fluoroquinolones** (Fluoroquinolones EIA (Eurodiagnostica b.v.) immunologische kit (detectiegrens norfloxacin : 10 µg/kg))
- screening **β-lactamverbindingen** (Charm II β-lactam Honey receptor assay (detectiegrens benzylpenicilline: 10 µg/kg))

Het residuonderzoek omhelst residuen van alle families van antibiotica en chemotherapeutica waarvan ooit in honing residuen werden aangetroffen met uitzondering van nitrofuranen daar er geen commerciële screeningstest voorhanden is voor de bepaling van alle nitrofuraanmetabolieten. De bepaling kan wel gebeuren door gebruik te maken van een dure LC-MS/MS-analyse. Residuen van β-lactamverbindingen (penicillines en cefalosporines) werden nog nooit in honing aangetroffen. Toch werden éénmalig in 2000-2001 50 honingstalen op hun aanwezigheid gecontroleerd gezien deze familie belangrijk is inzake residuonderzoek van melk en vlees.

De parameters en het aantal onderzochte honingstalen werden bepaald volgens de op dat moment heersende problematiek en volgens het beschikbaar budget. De hele problematiek van antibioticaresiduen in (import)honing startte met het aantreffen van streptomycineresiduen in honing op de Europese markt. In 2000-2001 werden in totaal 248 Vlaamse honingstalen op deze parameter gecontroleerd. In 2002 werd een hoge sulfonamideconcentratie in twee Vlaamse honingstalen aangetroffen, te wijten aan het onwettig gebruik van diergeneesmiddelen op basis van sulfonamiden in het wintervoedsel ter preventie van nosemosis. In 2003 werden derhalve alle binnengebrachte honingstalen op sulfonamiden onderzocht.

Sinds 2004 wordt het voor residuonderzoek beschikbaar budget aangewend voor een screening van een beperkt aantal *ad random* genomen stalen op residuen van alle voor honing belangrijke groepen van infectiewerende stoffen.

De onderzoeksresultaten werden beoordeeld volgens Europese (Richtlijn 2001/110/EG, Beschikking 2003/181/EG, Verordening 2377/90/EEG en Bogdanov *et al.*, 1997) en Belgische normen (KB betreffende honing van 19 maart 2004, actielimieten voor antibioticaresiduen in honing).

Normen

De huidige vigerende normen zijn:

a. Honingkwaliteitsparameters

- Vochtgehalte: maximum 20%, met uitzondering van struikheidehoning (*Calluna*): max. 23%
- Diastase-index (Schade-schaal):
 - algemeen: ten minste 8
 - honing met een gering natuurlijk enzymgehalte en een HMF-gehalte van niet meer dan 15 mg/kg: ten minste 3
- Invertasegetal (EU-voorstellen):
 - algemeen: ≥ 50 Siegenthaler eenheden
 - honing met lage enzymactiviteit: ≥ 20 Siegenthaler eenheden
 - *Arbutus*, *Robinia*, *Erica*: ≥ 10 Siegenthaler eenheden
- HMF: ten hoogste 40 mg/kg
- Elektrische geleidbaarheid
 - honing niet vermeld hieronder : ten hoogste 0,8 mS/cm
 - honingdauwhoning, kastanjbloesemhoning en mengsels hiervan, uitgezonderd mengsels met de hieronder genoemde honingsoorten: ten minste 0,8 mS/cm
 - uitzonderingen: aardbeiboom (*Arbutus unedo*), dopheide (*Erica*), eucalyptus, lindebloesem (*Tilia spp.*), struikheide (*Calluna vulgaris*), *Leptospermum* en *Melaleuca spp.*
- Specifieke optische rotatie: in de regel geven honingdauwhoningstalen positieve specifieke rotatiewaarden terwijl nectarhoningstalen negatieve specifieke rotatiewaarden geven. In combinatie met elektrische geleidbaarheid laat het toe om lindehoning van nectarhoning en kastanjuhoning van honingdauwhoning te onderscheiden (figuur 1).

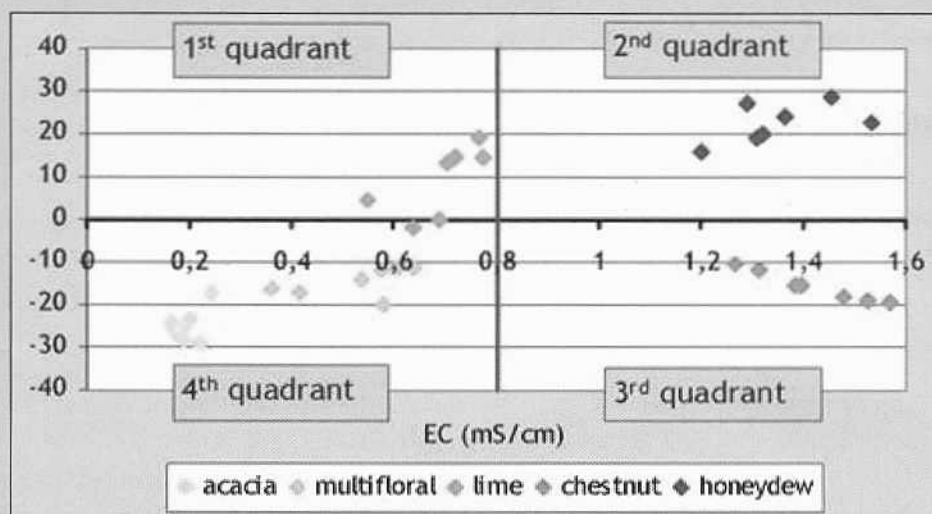


Fig. 1. Plaatsing van verschillende honingtypes (acacia, multiflorale nectarhoning, linde, kastanje en honingdauw) in 4 kwadranten (Dobersek *et al.*, 2006).

b. Residuen van antibiotica en chemotherapeutica

- MRPL (Minimal Required Performance Limit) in België voor chlooramphenicol: 0,1 µg/kg (Europese MRPL: 0,3 µg/kg)
- Actielimiet in België voor (dihydro)streptomycine: 20 µg/kg (sinds 1/1/2003) (Reybroeck *et al.*, 2001)
- Actielimiet in België voor tetracyclines: 20 µg/kg (sinds 1/1/2003) (Reybroeck *et al.*, 2001)
- Actielimiet in België voor sulfonamiden: 20 µg/kg (sinds 1/1/2003) (Reybroeck *et al.*, 2001)
- Voor macroliden, lincosamiden, fluoroquinolones en β -lactamantibiotica zijn er in België geen actielimieten opgesteld en wegens afwezigheid van een MRL in honing geldt derhalve een nultolerantie.

Resultaten en bespreking

Aan de honinganalyses wordt door de imkers op vrijwillige basis deelgenomen. De imker is verantwoordelijk voor de staalname, hij bepaalt welke honingbokaal aangeboden wordt voor analyse en staat in ervoor te zorgen dat het staal representatief is voor het betreffend lot. Als organisatoren zijn we ons ervan bewust dat dit een zwakke schakel betekent in het gehele systeem. Doch een staalname door een daartoe geaccrediteerde firma is financieel niet haalbaar. Wel is voorzien om in 2008 een paar steekproeven uit te voeren om de representativiteit van enkele binnengebrachte honingstalen te staven.

Wat het aantal stalen betreft schommelt dit aantal de laatste jaren rond de 200, wat zowat overeenstemt met het aantal dat budgettair haalbaar is.

- Presentatie, visuele en organoleptische honingkeuring

Tabel 1. Resultaten visuele en organoleptische keuring in de periode 1998-2007: percentage stalen met een kritische bemerking.

PARAMETER	% HONINGSTALEN MET EEN KRITISCHE OPMERKING									
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
onvoldoende nettogewicht	18	42	45	36	34	28	28	35	22	12
grove kristallisatie	44	12	16	4	3	4	7	5,5	9	12
schuim op oppervlak	44	31	20	16	14	18	13	12	18	9
ijsbloemvorming	6	2	13	11	8	7	9	1	14	12
onreine verpakking	4	2	3	5	3	0	0	7	2	0
onzuiverheden in de honing	42	28	19	45	39	31	20	44	9	12
afwijkende geur of smaak	5	2	2	0	0,4	0	0,8	0	0	0
fermentatie	0	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0
laagvorming	0	0	0	0	0	0,5	0,4	0,5	0	0,5
wettig etiket	-	-	-	-	-	-	-	61	26	18
aantal stalen onderzocht	131	81	139	192	226	203	260	219	192	198

-: niet gecontroleerd

Een van de grootste knelpunten blijft het tekort aan honing (nettogewicht) in de binnengebrachte stalen. De grootte van de tekorten (afwijkingen in minus) is voor de laatste 2 jaar in detail weergegeven in tabel 2. Nochtans worden de laatste jaren meer Weckbokalen in plaats van Cogeverbokalen door de imkers gebruikt, zodat het argument dat de bokalen tot bijna aan de bovenrand dienen te worden gevuld, is komen te vervallen.

Tabel 2. Indeling van de honingstalen op basis van het nettogewicht (resultaten 2006-2007).

GEWICHTSKLASSE	AANTAL HONINGSTALEN		% HONINGSTALEN	
	2006	2007	2006	2007
≥ 500 g	150	174	78	88
490 g - 500 g	25	14	13	7
480 g - 490 g	12	10	6	5
470 g - 480 g	3	0	2	0
460 g - 470 g	2	0	1	0
450 g - 460 g	0	0	0	0
< 450 g	0	0	0	0

Volgens de wetgeving in verband met voorverpakkingen (*Anonymous*, 1979) mag de werkelijke inhoud gemiddeld niet kleiner zijn dan de nominale inhoud. Gezien er slechts 1 bokaal van de betreffende partij werd binnengebracht en onderzocht is het moeilijk achterhaalbaar of daaraan wordt voldaan. In dezelfde wetgeving wordt gesteld dat geen enkele verpakking een afwijking in minus mag vertonen welke groter is dan twee maal de maximaal toegelaten afwijking (3% voor verpakkingen met een nominale inhoud van 300-500 g). Dit betekent concreet dat voor honingbokalen met een nominale hoeveelheid van 500 g er geen enkele verpakking mag voorkomen met een werkelijke inhoud < 470 g. De 2 honingstalen in 2006 met een netto-inhoud beneden 470 g zijn bijgevolg met zekerheid niet in overeenstemming met de wet. Wat de overige stalen met een nettogewicht < 500 g betreft zou in principe de gehele partij moeten gecontroleerd worden om na te gaan of het gemiddelde van alle werkelijke inhouden 500 g of meer bedraagt. Het probleem van een te laag nettogewicht is gemakkelijk te verhelpen door het gebruik van een correcte en nauwkeurige balans bij het afvullen.

Een ander minpunt is het frequent voorkomen van onzuiverheden in de honing. In de meeste gevallen betreft het kleine partikels van het bijenlichaam of waspartikels die door de zeef geraakt zijn. Als oplossing kan het gebruik van een fijnere eindzeef aangeraden worden. Ook aan het goed afschuimen van de honing dient extra aandacht te worden besteed.

De kristalstructuur van de honing is afhankelijk van zijn samenstelling (glucoseconcentratie, vochtgehalte,...) en de door de imker uitgevoerde bewerkingen (roeren, enten). Daarnaast zijn er andere beïnvloedingsfactoren zoals de bewaartemperatuur en het tijdstip van afvullen. Omwille van zijn complexiteit wordt deze problematiek in een apart artikel uitgebreid behandeld.

Het percentage honingstalen met een kritische bemerking inzake ijsbloemvorming, laagvorming en fermentatie is telkens een onderschatting van de realiteit daar de visuele en organoleptische keuring vrij kort na het oogsten en het afvullen van de honing uitgevoerd wordt, terwijl deze fenomenen zich pas later tijdens de bewaring van de honing voordoen. Voornamelijk in het najaar van 2000 waren er veel problemen met gisting van honing. Bij tal van honingstalen bemerkt men na een half jaar bewaring laagvorming.

De afwijkende smaak en geur kon in bepaalde gevallen niet geïdentificeerd worden. In een honingstaal van 2004 werd een afwijkende prikkelende tijmsmaak vastgesteld. Het staal werd doorgestuurd naar een extern laboratorium alwaar gaschromatografisch (HRGC) de aanwezigheid van thymol in de honing werd bevestigd in een concentratie van 1,2 mg/kg (ppm). Tevens werd in een ander laboratorium een pollenanalyse op dit honingstaal uitgevoerd. In de honing werden geen pollen van tijm aangetoond. Het betrof een pollenspectrum van diverse bloemenorigine (wilg, fruitbomen, paardenbloem, eik, witte klaver, *Phacelia*,...). Uit beide analyses kan worden besloten dat het een geval van *Varroa*behandeling met thymolkristallen of thymolgel betrof. Mogelijks heeft de betrokken imker deze behandeling tijdens de dracht uitgevoerd. Het gehalte was evenwel niet van die grootteorde dat nadelige toxicologische effecten te verwachten waren.

Gezien de wijziging in de betreffende wetgeving (*Anonymous*, 2004) wordt sinds 2005 bij de honingkeuring ook speciaal aandacht besteed aan het aanwezig zijn en de inhoud van het etiket op de verpakking. Naast het ontbreken van een etiket (16,4% in 2005, 2,1% in 2006 en 0,5% in 2007) zijn meerdere stalen niet conform de vigerende wetgeving door het ontbreken van bepaalde essentiële gegevens of het vermelden van niet toegestane informatie op het etiket. In een apart artikel wordt dieper ingegaan op de huidige wetgeving inzake honingetikettering.

- Vochtgehalte

Tabel 3. Indeling honingstalen in klassen volgens vochtgehalte. Resultaten analyses stalen 1998-2007.

VOCHTGEHALTE (%)	% HONINGSTALEN IN ELKE KLASSE									
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
≤ 15	0	1,2	0	0	0	0,5	0	0	0	1,0
15 - 16	2,3	1,2	1,4	3,6	0,4	3,4	4,2	2,7	4,7	14,6
16 - 17	15,3	6,2	4,3	15,1	9,3	24,6	28,5	21,5	26,1	37,9
17 - 18	41,2	27,2	12,9	36,5	37,3	48,8	50,4	43,4	40,6	32,8
18 - 19	31,3	30,9	20,1	30,2	34,5	16,3	13,1	21,9	19,8	10,6
19 - 20	9,9	18,5	26,7	10,4	13,7	5,9	2,7	9,1	8,3	3,1
20 - 21 *	0	14,8	17,3	4,2	3,5	0	1,1	0,9	0,5	0
> 21 %	0	0	17,3	0	1,3	0,5	0	0,5	0	0
gemiddelde	17,9	18,5	19,4	17,9	18,2	17,5	17,4	17,7	17,6	16,9
laagste waarde	15,7	14,2	16,0	15,4	15,4	15,0	15,4	15,1	15,5	15,0
hoogste waarde	20,0	20,8	22,9	20,9	22,0	21,8	21,0	21,1	21,0	19,7
aantal stalen	131	81	139	192	226	203	260	219	192	198

* : verstrenging norm vanaf 2004 (*Anonymous*, 2004)

In 2000 werden uitzonderlijk hoge vochtgehaltes genoteerd. 17,3 % van de stalen voldeden niet aan de toen geldende norm van 21% vocht. Maar liefst 34,6% van de uitslagen van 2000 overschrijden de huidige norm voor het vochtgehalte van 20%. Dergelijke honing loopt steeds kans om te starten met fermentatie, een probleem dat optrad bij tal van imkers in het najaar van 2000. De oorzaak voor de uitzonderlijk natte honing in 2000 moet gezocht worden in de klimatologische omstandigheden bij de dracht en de oogst en niet bij het slingeren van onverzegelde honing. In een apart artikel wordt door Etienne Bruneau dieper ingegaan op deze problematiek. Merk op dat in Wallonië door CARI men voor het vochtgehalte 18% als adviesnorm hanteert.

In 2007 werden de laagste vochtgehaltes genoteerd. Vooral de fruithoning, met tropische temperaturen tijdens de drachtperiode ervan, was vaak extreem droog en gaf nadien vaak tekenen van ijsbloemvorming. In 2007 waren alle stalen conform de norm voor vochtgehalte (hoogste waarde 19,7% vocht).

- Diastase-index

Tabel 4. Indeling honingstalen in klassen volgens diastase-index. Resultaten analyses stalen 1998.

DIASTASE Schade-eenheden	% HONINGSTALEN IN ELKE KLASSE
≥ 50	6
30 - 50	11
20 - 30	50
15 - 20	22
10 - 15	10
8 - 10	1
0 - 8	0
gemiddelde	25,1
hoogste waarde	69,6
laagste waarde	9,1
aantal stalen	131

In 1998 werden de honingstalen onderzocht op de parameter 'diastase'. Alle stalen waren conform de norm. Anderzijds toonde onderzoek (zie verder) aan dat verhitting niet zo snel een negatief effect heeft op de activiteit van het enzym diastase.

- Invertasegetal

Tabel 5. Indeling honingstalen in klassen volgens invertase-activiteit. Resultaten analyses stalen 1999-2007.

INVERTASE (E)	% HONINGSTALEN IN ELKE KLASSE								
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
≥ 250	1,2	10,8	0,5	7,9	0,5	6,1	1,8	0	0,5
200 - 250	7,4	13,7	13,5	12,4	5,4	8,5	7,3	5,7	0,5
150 - 200	35,8	37,4	32,3	19,5	25,1	16,1	32,0	20,3	6,6
100 - 150	34,6	29,5	39,6	43,8	52,2	48,5	43,4	39,1	50,0
50 - 100	19,8	7,2	14,1	15,5	16,3	20,0	15,5	34,9	38,4
20 - 50	1,2	1,4	0	0,9	0,5	0,8	0	0	4,0
0 - 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
gemiddelde	141	170	150	152	135	141	142	124	106
hoogste waarde	311	334	293	399	267	352	332	231	255
laagste waarde	29	32	64	42	33	24	55	60	22
aantal stalen	81	139	192	226	203	260	219	192	198

E: Siegenthalereenheden

Sinds 1999 werd de diastase-activiteit in de honingstalen niet langer gecontroleerd, doch werd overgestapt naar een bepaling van de invertase-activiteit (tabel 5) daar verhitting sneller een negatief effect heeft op de enzymactiviteit van invertase.

Er bestaat geen echte norm voor de minimale activiteit aan invertase die men in honing verwacht, wel zijn er voorstellen geformuleerd door de Internationale Honingcommissie (algemeen: ≥ 50 Siegenthalereenheden; honing met lage enzymactiviteit: ≥ 20 Siegenthalereenheden en *Arbutus*, *Robinia*, *Erica*: ≥ 10 Siegenthalereenheden). Gezien in alle stalen steeds een activiteit > 20 Siegenthalereenheden gemeten werd en het voorkomen van

honingstalen met een lage enzymactiviteit niet kan worden uitgesloten, mogen we stellen dat er geen indicatie is van verhitte Vlaamse honing. Vlaamse honing wordt koud gewonnen, wordt normaal niet verhit en is derhalve rijk aan enzymen.

In 2007 werden de laagste gemiddelde enzymactiviteit vastgesteld. In de literatuur leest men dat bij grote dracht het enzymgehalte in de honing lager ligt gezien het aantal passages van de nectar van huisbij naar huisbij beperkter is. Bij slechte dracht hebben de huisbijen meer tijd om de nectardruppels aan elkaar door te geven alvorens deze in de cellen van de raat te deponeren. Tijdens de passage door de slokdarm worden steeds wat secreten toegevoegd, bron van de enzymactiviteit van honing. In 2007 was er een uitzonderlijke voorjaarsdracht, wat de lagere enzymwaarden zou kunnen verklaren.

- Hydroxymethylfurfural (HMF)

Tabel 6. Indeling honingstalen in klassen volgens HMF-gehalte. Resultaten analyses stalen 1998-2000.

HMF (mg/kg)	% HONINGSTALEN IN ELKE KLASSE		
	1998	1999	2000
0 - 1	74,1	46,9	20,9
1 - 5	22,9	53,1	66,9
5 - 10	1,5	0	8,7
10 - 15	1,5	0	1,4
15 - 20	0	0	0
20 - 30	0	0	1,4
30 - 40	0	0	0,7
gemiddelde HMF	0,8	1,4	2,9
laagste HMF-concentratie	0,1	0,1	0,1
hoogste HMF-concentratie	13,1	4,8	32,4
aantal stalen	131	81	139

De norm voor HMF is maximaal 40 mg/kg. In de meeste stalen wordt zo goed als geen HMF of slechts een beperkt HMF-gehalte gemeten. De norm is evenwel niet streng om zo handel en langdurige bewaring van honing toe te laten. Opmerkelijk zijn de 3 stalen in 2000 met een HMF-gehalte > 20 mg/kg (doch nog beneden de norm). Mogelijks is er een effect van het hoger vochtgehalte van de honing.

Gezien de hoge kostprijs van de analyse en daar HMF niet direct een gevoelige parameter is voor verhitte, werd met de analyse van HMF gestopt na 2000.

- Elektrische geleidbaarheid

Tabel 7. Gemiddelde conductiviteit en aantal en percentage honingstalen met indicatie van bladhonig (of kastanje) (> 800 μ S/cm). Resultaten analyses stalen 1998-2007.

PARAMETER	ANALYSEJAAR									
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
gemiddelde conductiviteit (μ S/cm)	551	496	462	496	564	435	454	442	390	328
laagste conductiviteit	121	133	140	119	149	147	126	114	156	122
hoogste conductiviteit	1210	938	933	1437	1794	1033	1282	930	865	809
aantal stalen > 800 μ S/cm	16	8	2	14	48	11	19	4	4	1
% indicatie bladhonig	12,2	9,9	1,4	7,3	21,3	5,4	7,3	1,8	2,1	0,5
aantal stalen	131	81	139	192	226	203	260	219	192	198

Het aandeel van stalen met bladhonig schommelt van jaar tot jaar: in 2002 was meer dan één vijfde van de stalen bladhonig terwijl in 2007 er slechts 1 staal een geleidbaarheid >800 μ S/cm (809 μ S/cm) had. Het klimaat en het voorkomen van bladluizen op bepaalde planten en bomen spelen daarbij een grote rol.

De resultaten van 2007, ingedeeld in conductiviteitsklassen, zijn ook in een blokdiagram weergegeven (figuur 2).

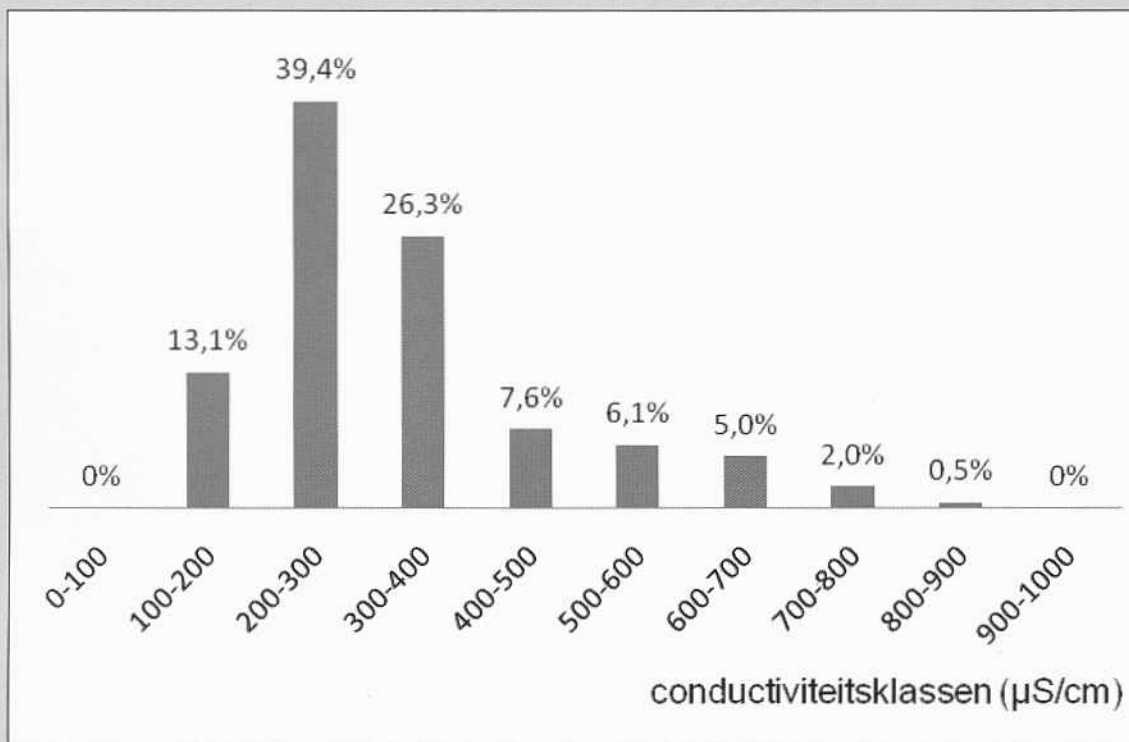


Fig. 2. Indeling van de 198 honingstalen in conductiviteitsklassen op basis van de elektrische geleidbaarheid (resultaten 2007).

- Specifieke optische rotatie

In 2007 werd gestart met de bepaling van de specifieke optische rotatie. Alle bekomen waarden liggen in het negatief gebied: gemiddelde waarde -10,6; laagste waarde -16,8; en hoogste waarde -1,3. Gekoppeld aan de resultaten inzake geleidbaarheid (figuur 2) wijst dit in 197 van de 198 honingstalen op bloemenhoning en in één staal op kastanjehoning met redelijk wat nectarhoning erbij. Voor de interpretatie omtrent welke honing we in elk kwadrant verwachten, wordt verwezen naar figuur 1.

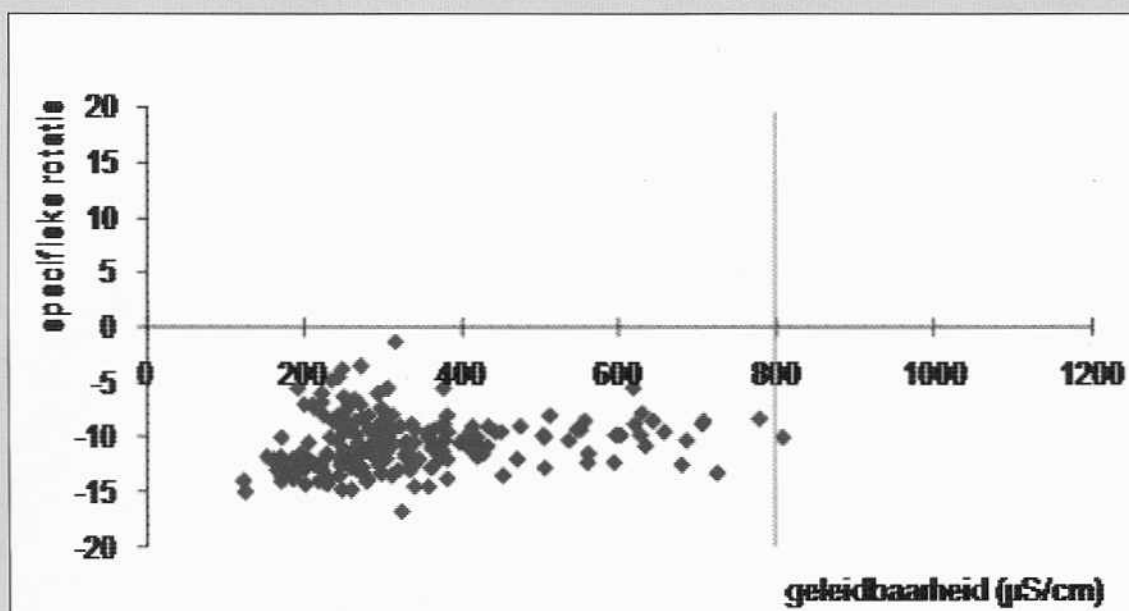


Fig. 3. Plaatsing van de honingstalen op basis van de resultaten voor conductiviteit en specifieke rotatie in 4 kwadranten (resultaten 2007).

- Residuonderzoek

Honing heeft steeds het imago van een natuurproduct gekend. Het was dan ook meer dan een verrassing toen in 2000 voor het eerst in de literatuur sprake was van streptomycineresiduen in (import)honing. Antibioticaresiduonderzoek in honing werd snel opgepikt op het T&V-ILVO. Methoden voor het opsporen van streptomycine, tetracyclines en sulfonamiden in honing werden geoptimaliseerd en nadien ingezet bij de controle van praktijkstalen.

Zo werden in die periode residuen van antibiotica en sulfonamiden met een hoge frequentie vastgesteld in buitenlandse tafelhoning, verkocht op de Belgische markt: 13 op 25 stalen waren positief voor streptomycine, 4 op 17 stalen positief voor tetracyclines en 6 op 17 stalen positief voor sulfonamiden. Opmerkelijk is het feit dat meerdere stalen waarin streptomycineresiduen werden aangetoond, ook positief waren voor sulfonamiden en/of tetracyclines (Reybroeck, 2003).

Tabel 8. Resultaten residuonderzoek Vlaamse honingstalen (2000-2007).

SUBSTANTIE	POSITIEVE HONINGSTALEN / AANTAL ONDERZOCHE STEALEN						
	2000 - 2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
streptomycine	4 / 248	0 / 90	---	0 / 10	0 / 20	0 / 15	0 / 15
tetracyclines	2 / 72	0 / 90	---	0 / 10	0 / 20	0 / 15	0 / 15
sulfonamiden	3 / 72	3 / 91	12 / 203	0 / 20	0 / 20	0 / 15	0 / 15
chlooramphenicol	0 / 93	0 / 226	---	0 / 10	0 / 20	0 / 15	0 / 15
β -lactamaten	0 / 50	---	---	---	---	---	---
macroliden en lincosamiden	---	---	---	---	---	0 / 15	0 / 15
fluoroquinolones	---	---	---	---	---	0 / 15	0 / 15

---: niet onderzocht

In honing, geproduceerd in Vlaanderen, was de frequentie beduidend lager: in de periode 2000-2001 werden 4 op 248 stalen positief bevonden voor streptomycine (waarvan 2 bijmengingen met vreemde honing), 2 op 72 stalen zwak positief voor tetracyclines en 3 op 72 stalen positief voor sulfonamiden. Alle 50 stalen onderzocht op β -lactamaten (penicillines en cefalosporines) waren negatief.

Oorzaken van residuen van antibiotica en sulfonamiden in honing

De aanwezigheid van antibioticaresiduen in honing zou hoofdzakelijk te wijten zijn aan het gebruik van antibiotica als diergeneesmiddel (preventief en therapeutisch) in de bijenkasten of als bijmenging in bijenversterkingsmiddelen (vooral in Mexico).

Vooral ter behandeling van bacteriële broedziekten zoals het Amerikaans vuilbroed (*Paenibacillus larvae*) wordt door bepaalde imkers geëxperimenteerd met het gebruik van antibiotica. Dit is in Europa een onwettige praktijk die kan resulteren in zeer hoge gehalten aan residuen in de honing. Buiten Europa is er reeds jarenlang melding van het gebruik van tetracyclines, sulfonamiden en andere antibiotica. Sommige producten zijn in deze landen wettelijk toegelaten ter bestrijding van het Amerikaans vuilbroed. Het bijna systematisch gebruik van oxytetracycline heeft in de US en Canada zelfs geleid tot tetracyclineresistente *Paenibacillus*-stammen.

Sulfonamiden worden door sommige imkers aangewend ter preventie en behandeling van de eencellige darmparasiet *Nosema*. Voor streptomycine zouden lage concentraties in fruithoning (afkomstig van bijen die foerageren op perelaars) kunnen verklaard worden door het gebruik van streptomycinepreparaten ter bestrijding van bacterievuur (*Erwinia amylovora*) bij perelaars. Gebeurt de behandeling tijdens de bloei dan kunnen beperkte hoeveelheden residuen via de nectar in de honingraten terechtkomen.

Effect op productimago

Honing wordt door de consument beschouwd als een natuurproduct dat zelfs in apotheken wordt verkocht. Residuen van antibiotica in honing beantwoorden bijgevolg niet aan de verwachtingen van de consument. Tevens daalt de waarde van het product bij het aantreffen van antibioticaresiduen.

Acties op basis van de Europese wetgeving

Volgens de Europese wetgeving (EEG-Verordening 2377/90) is het gebruik van antibiotica in de bijenteelt niet toegestaan en zijn er geen MRLs (Maximum Residue Limit) vastgesteld voor infectiewerende stoffen in honing. Bijgevolg geldt een nultolerantie. In België werd op advies van het Wetenschappelijk Comité van het Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen (FAVV) vanaf 2002 gestart met actielimieten voor residuen van streptomycine, tetracyclines en sulfonamiden in honing.

Tabel 9. Actielimieten geldig in België.

STARTDATUM	ACTIEDREMPEL (µg/kg)		
	(dihydro) streptomycine	sulfonamiden (groep)	tetracyclines (groep)
1/1/2002	200	50	50
1/7/2002	100	20 (1) (2)	20 (1)
1/1/2003	50	20 (1) (2)	20 (1)
1/7/2003	20 (1)	20 (1) (2)	20 (1)

(1): actiedrempel vastgesteld op de bepaalbaarheidsgrens

(2): De bepaalbaarheidsgrens (LOQ) van de fysico-chemische bevestigingsmethode dient nog te worden geverifieerd. De voorgestelde actiedrempel kan mogelijks nog worden verlaagd tot 10 µg/kg.

Chlooramphenicol

De problematiek van antibioticaresiduen in honing werd nog verscherpt door de vaststelling van chlooramphenicol (CAP) in uit China ingevoerde ruwe honing, alsook in meerdere honingstalen uit de detailhandel op de Belgische markt. Chinese honing werd immers door tal van honingimportbedrijven bijgemengd.

Het gebruik van chlooramphenicol is in Europa bij alle nutsdieren verboden (annex IV, EEG Verordening 2377/90 en aanvulling 1430/94) gezien zijn mutagene eigenschappen en het mogelijks induceren van aplastische anaemie. Een periode was er een importverbod van Chinese honing in Europa van kracht wegens de chlooramphenicolresiduproblematiek.

Alle 93 in 2001 onderzochte Vlaamse honingstalen waren vrij van chlooramphenicol; tot op heden werd ook bij latere controles nog nooit chlooramphenicol in Vlaamse honing vastgesteld.

De Vlaamse imker werd gesensibiliseerd om zich strikt aan de wettelijke voorschriften te houden inzake de bestrijding van bijenziekten. De imker werd erop gewezen dat het onwettig gebruik van antibiotica in de bijenteelt, met residuen in de honing tot gevolg, een praktijk is die niet kan gerechtvaardigd worden en dat fraude door inmenging met aangekochte honing ook niet goed te praten is. Een honing van onberispelijke kwaliteit wordt nagestreefd en daarom werd de monitoring van antibioticaresiduen als een onderdeel van de honingkeuring behouden.

In 2002 werden bij het residuonderzoek in het kader van de honingkeuring enkel nog residuen van sulfonamiden vastgesteld (3 stalen op 91 onderzochte stalen). In 2 stalen betrof het evenwel zeer hoge sulfaconcentraties (tabel 10) te wijten aan het onwettelijk gebruik van sulfonamiden ter voorkoming of bestrijding van *Nosema* en dit via het wintervoedsel.

Tabel 10. Concentraties aan sulfonamiden in Vlaamse honingstalen (2002-2003).

JAAR	SULFAMETHAZINE (µg/kg) OF SULFATHIAZOLE° (µg/kg)		
2002	1564	6184	*
2003	9	11	15
	15 + 9°	32	116
	151	458 + 1229°	588
	713	3075	13194

*: sulfamerazine en sulfadiazine (niet gekwantificeerd)

In 2003 werd de sulfaproblematiek verder uitgediept door het onderzoek van alle 203 binnengebrachte honingstalen. In 12 stalen werden residuen van sulfonamiden aangetroffen (tabel 8). In de meeste gevallen betrof het hoge gehalten aan sulfamethazine (tot >13 000 µg/kg; Belgische actielimiet bedraagt 20 µg/kg) te wijten aan het hoger beschreven onwettig gebruik van sulfapreparaten uit de pluimveesector (Withsyn S, S-MEZ) in het wintervoedsel. In 5 gevallen betrof het evenwel een lichte contaminatie van de honing met concentraties lager dan 50 µg/kg (tabel 10). De 5 betrokken imkers verklaarden geenszins verboden diergeneesmiddelen te hebben aangewend. Er werd gedacht aan contaminatie vanuit de landbouw (contaminatie van oppervlaktewater vanuit mest) of diffusie vanuit gecontamineerde wasraten, naast roverij door de bijen. Ook het bijmengen van gecontamineerde (ent)honing door de imker blijft mogelijk, of het verzamelen van drinkwater uit drinkbakken van duiven in behandeling. De hypothese van de uitloging vanuit de was werd op het T&V-ILVO verder wetenschappelijk onderzocht (zie verder). Het laboratorium was door de meldingsplicht verplicht elke normoverschrijding aan het FAVV te melden. Bij de betrokken imkers werd door het FAVV een officiële bemonstering uitgevoerd en ingeval de aanwezigheid van sulfonamiden in de honing boven de in België vastgestelde actielimiet van 20 µg/kg werd bevestigd, werd een proces-verbaal opgesteld met inbeslagname van de betreffende honing. Uiteraard hebben deze acties geleid tot heel wat opschudding binnen de imkerswereld. Om de sector te informeren en tevens te waarschuwen voor wanpraktijken werd een open brief aan alle imkers in Vlaanderen verstuurd en een symposium "Honingkwaliteit" ingericht.

Blijkbaar heeft de sensibilisatie van de imkers zijn vruchten afgeworpen. Sinds 2004 waren alle steekproefsgewijs onderzochte Vlaamse honingstalen vrij van antibiotica- en sulfaresiduen, ook wat de families van macroliden (tylosine, erythromycine,...), lincosamiden en fluoroquinolones (ciprofloxacine, enrofloxacin, norfloxacine, ...) betreft, die sinds 2006 in de monitoring geïntegreerd werden.

Nevenonderzoeken

In de rand van de honinganalyses of naar aanleiding van bepaalde uitslagen werden op het T&V-ILVO extra experimenten uitgevoerd.

- Invloed verhitting van honing op het diastasegetal en op de vorming van HMF

In 1998 en 1999 werden op het T&V-ILVO verhittingsproeven uitgevoerd. Daarbij werden honingstalen verhit bij 55°C, 60°C, 65°C, 65°C, 70°C, 75°C en 80°C gedurende een bepaalde periode (1 uur, 10 uur en 24 uur). Uit de resultaten blijkt dat zelfs 10 u verhitting bij 55°C geen effect heeft op het diastasegetal. Een relevante stijging van het HMF- gehalte treedt pas op vanaf verhitting bij 65°C, doch de norm van 40 mg/kg wordt pas overschreden na verhitting gedurende 24 uur bij minimum 70°C. Een verhitting gedurende 10 uur leidde bij geen enkele temperatuur tot een overschrijding van de wettelijke norm.

- Invloed verwarming in microgolfoven op het invertasegehalte van de honing

Vaste honing wordt soms opgewarmd in een microgolfoven om de honing beter smeerbaar te maken. Op vraag van een aantal imkers werd de invloed van deze wijze van verhitting op het enzymgehalte in de honing nagegaan. Daartoe werd onverhitte honing met een invertasegehalte van 134 Siegenthalereenheden (E) in een microgolfoven (850 W) verhit gedurende respectievelijk 20, 30, 40 en 60 seconden. Na verhitting was het invertasegehalte van deze verhitte honingstalen respectievelijk 134, 104, 66 en 24 E. Uit dit experiment blijkt dat een verhitting van langer dan 20 seconden resulteert in een afbraak van het invertasegehalte. Een verwarming gedurende 60 seconden zorgde er zelfs voor dat de honing niet meer voldeed aan de algemene limiet (≥ 50 Siegenthalereenheden, voorstel van de International Honey Commission). Het gebruik van een microgolfoven om honing meer smeerbaar te maken dient bijgevolg sterk te worden afgeraden.

- Migratie van sulfaresiduen vanuit bijenwas naar honing

In 2003 werden in 12 stalen van de 203 binnengebrachte Vlaamse honingstalen residuen van sulfonamiden aangetroffen (tabel 8). Op het T&V-ILVO werd een LC-MS/MS methode uitgewerkt zowel voor de bepaling van 7 sulfonamiden (Daeseleire & Reybroeck, 2006) in honing als in bijenwas. Bij de analyse van bijenwas en wasbroden afkomstig van bijenstanden waar sulfa's in de honing werden aangetroffen, alsook in bepaalde importbijenwas bestemd voor de fabricatie van waswafels werden sulfaresiduen aangetroffen.

Of gecontamineerde bijenwas kan leiden tot met sulfa gecontamineerde honing is evenwel nergens beschreven en bijgevolg niet bekend. Daartoe werd een praktijkexperiment opgezet om de migratie van sulfa's uit bijenwas te bestuderen.

Sulfavrije bijenwas werd gedopeerd met sulfamethazine op 3 verschillende niveau's. Telkens werd een waswafel gegoten en deze werd ingeraamd. Een deel van de gegoten was werd gebruikt voor de bepaling van de effectievelijke concentratie aan sulfamethazine in de waswafels (590, 3760 en 73100 µg/kg of ppb). De 3 waswafels werden bij de start van het zomerdrachtseizoen elk in een aparte bijenkast van de experimentele bijenstand van het Labo voor Zoöfysiologie (Ugent,

Prof. Dr. F.J. Jacobs) gehangen om te worden opgebouwd door de bijen. Na uitbouw werd de raten in de honingzolder geplaatst. Eenmaal gevuld met verzegelde honing werden de raten uit de bijenkasten verwijderd en verder in een broedstoof bij 35°C geïncubeerd. Maandelijks werd honing bemonsterd voor LC-MS/MS sulfa-analyse.

Hoe hoger de concentratie aan sulfonamiden in de bijenwas, hoe hoger het gehalte aan sulfaresiduen in de honing. De carry-over van sulfamethazine uit de was naar de honing toe bedroeg ongeveer 1%. De concentratie nam na verloop van 1 maand in de broedstoof niet meer toe (Reybroeck *et al.*, 2007; Reybroeck *et al.*, 2008).

De resultaten van het experiment tonen aan dat sulfonamiden vanuit gecontamineerde bijenwas kunnen migreren naar de honing die zich in een besmette wasraat bevindt. Bij de aankoop van waswafels vergewist de imker best of deze residuvrij zijn.

Conclusies

10 jaar honinganalyses heeft bijgedragen tot de sensibilisatie van Vlaamse imkers om meer aandacht te besteden aan de kwaliteit en de presentatie van de afgeleverde honing. Gebaseerd op uitslagen konden de imkers hun wijze van oogsten en conditionering van honing bijsturen en zich laten inlichten omtrent de remediëring van minder gunstige resultaten.

De kwaliteit van de door Vlaamse imkers geproduceerde honing mag als uitstekend worden beschouwd. Als enige smet op het blazoen was er de aanwezigheid van hoge concentraties aan sulfonamiden in sommige honingstalen in 2002 en 2003. Anderzijds hebben de imkers daar positief op gereageerd door meer zorg te besteden aan een correcte en antibioticavrije behandeling van bijenziekten, resulterend in residuvrije honing vanaf 2004.

Van de echte honingkwaliteitsparameters gaf de parameter vochtgehalte soms problemen. Vooral in 2000 was het vochtgehalte problematisch, maar met de huidige verstrengde norm zou ook 14,8% van de honing in 1999 niet aan de norm voldoen.

Bij de organoleptische en visuele keuring waren de traditionele pijnpunten: geen etiket conform de wetgeving, een onvoldoende nettogewicht en schuim op het honingoppervlak. En dit zijn nu juist parameters die gemakkelijk door de imker te beheersen zijn. Hopelijk volgt de sector de daaromtrent verstrekte adviezen.

Dankwoord

De auteurs danken allen die bijgedragen hebben tot het welslagen van het luik 'Honinganalyses' binnen het Vlaams Honingproject: de laboranten van T&V-ILVO Dominique, Katleen, Kurt, Veroniek en Veronique voor het zorgvuldig uitvoeren van de analyses; Bernadette, Katrien en Koen van het laboratorium voor Zoöfysiologie (Ugent)/Informatiecentrum voor Bijenteelt voor de administratieve zorgen en het uitvullen van de honing in kleine staalpotjes; Marijke, Wilfried en Lucien voor het transport van de stalen en de attesten tussen UGent en T&V-ILVO en de Europese Commissie voor de financiële steun.

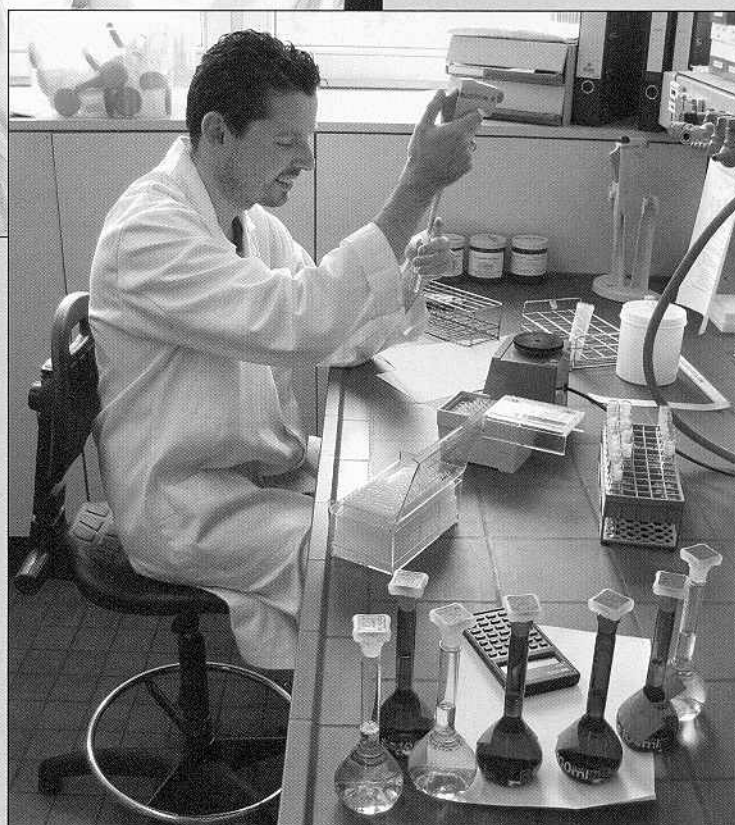
Referenties

- *Anonymous* (1979). Koninklijk Besluit van 28 december 1979 betreffende het voorverpakken naar gewicht of naar volume van bepaalde produkten in voorverpakkingen. Belgisch Staatsblad / Moniteur Belge.
- *Anonymous* (1990). Verordening (EEG) Nr. 2377/90 van de Raad van 26 juni 1990 houdende een communautaire procedure tot vaststelling van maximumwaarden voor residuen van geneesmiddelen voor diergeneeskundig gebruik in levensmiddelen van dierlijke oorsprong. Publikatieblad van de Europese Gemeenschappen Nr. L224, p. 1-8 (en wijzigingen).
- *Anonymous* (1994). Verordening (EG) Nr. 1430/94 van de Commissie van 22 juni 1994 tot wijziging van de bijlagen I, II, III en IV bij Verordening (EEG) nr. 2377/90 van de Raad houdende een communautaire procedure tot vaststelling van maximumwaarden voor residuen van geneesmiddelen voor diergeneeskundig gebruik in levensmiddelen van dierlijke oorsprong. Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen Nr. L156, p. 6-8.
- *Anonymous* (2002). Richtlijn 2001/110/EG van de Raad van 20 december 2001 inzake honing. Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen Nr. L10, p. 47-52.
- *Anonymous* (2003). Beschikking Nr. 2003/181/EG van de Commissie van 13 maart 2003 tot wijziging van Beschikking 2002/657/EG wat betreft de vaststelling van minimaal vereiste prestatielimieten (MRPL's) voor bepaalde residuen in levensmiddelen van dierlijke oorsprong. Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen Nr. L71, p. 17-18.
- *Anonymous* (2004). Koninklijk Besluit van 19 maart 2004 betreffende honing. Belgisch Staatsblad / Moniteur Belge 174, vrijdag 19 maart 2004, Vijfde Editie, p. 16015-16019.

- Bogdanov S., Martin P. en Lüllmann C. (1997). Harmonised methods of the European Honey Commission, *Apidologie Extra Issue*, p. 1-59.
- Daeseleire, E., Reybroeck, W. (2006). "Determination of sulpha drugs in honey by LC-MS/MS", Poster en abstract in *Proceedings EurBee 2006*, Poster en abstract in "Proceedings of the Second European Conference of Apidology EurBee 2006", Prague, Czech Republic, 10-14 September 2006. Edited by Vesely V., Vorechovska M. and Titera D. ISBN 80-903442-5-9. p. 118-119.
- Dobersek, U., Golob, T., Bertoncelj, J., Jamnik, M. (2006). Specific rotation as a parameter for nectar and honeydew honey discrimination. Poster en proceedings of the Second European Conference of Apidology EurBee 2006, Prague, Czech Republic, 10-14 September 2006. Edited by Vesely V., Vorechovska M. and Titera D. ISBN 80-903442-5-9. p. 129-130.
- Reybroeck, W. (2003). Residues of antibiotics and sulphonamides in honey on the Belgian market. *Apiacta*, 2003, 38, 23-30.
- Reybroeck, W., Daeseleire, E., Jacobs, F. (2007). Residue formation of sulfonamides in honey by migration from contaminated beeswax (abstract), *Apimondia Programme & Abstracts*, 40th Apimondia International Apicultural Congress te Melbourne (Australië) 9-13 September 2007, 206.
- Reybroeck, W., Daeseleire, E., Jacobs, F. (2008). Can sulfa-contaminated beeswax lead to residues in honey? Oral presentation and proceeding in *Residues of Veterinary Drugs in Food*, *Proceedings of the EuroResidue VI Conference*, Egmond aan Zee (the Netherlands) edited by Van Ginkel, L.A. & Bergwerff, A.A., ISBN 978-90-804925-3-0, 2008, 43-45.
- Reybroeck W., Dierick K., Degroodt J. en Herman L. (2001). Residuen van antibiotica en sulfonamiden in honing. Dossier Wetenschappelijk Comité van het FAVV, www.favv-afsca.be, p. 1-14.



◀ Organoleptische keuring



Antibiotica-analyses ▶

Dracht, ja, maar opgelet voor het vochtgehalte van de honing

Etienne Bruneau, CARI asbl, Louvain-la-Neuve

Vertaling Wim Reybroeck, T&V-ILVO, Melle

Inleiding

De honingooft is de laatste werkzaamheid van het imkersseizoen. Vooral in ons land, waar bijenteelt voornamelijk als hobby wordt bedreven, is de imker meestal fier als de hoogsels goed gevuld zijn met honing en als er kwaliteitsvolle honing kan afgeleverd worden. Toch dient men waakzaam te blijven, ook in deze periode waarbij de honing zich in de hoogsels bevindt, voor een te hoge vochtigheid die aanleiding kan geven tot het verlies van alle inspanningen. In dit artikel wordt dieper ingegaan op de verschillende parameters die hierbij een rol spelen en op de acties die ons toelaten om dergelijke problemen te voorkomen.

Nectar en honingdauw

Vanaf de eerste dagen met mooi weer gaan haalbijen in hun omgeving op zoek naar stuifmeel en nectar. Voor nectar is het voornamelijk het suikergehalte dat bij de keuze een bepalende rol speelt. Tevens is de afstand van belang. De bijen beperken zich tot het verzamelen van enkel nectar die meer dan 15% suiker bevat. Het grootste deel van de dracht wordt evenwel geleverd door nectarsoorten met een suikerconcentratie gelegen tussen 35 en 65%. Is de nectar te zeer verdund, wordt de energie nodig voor het transport en het drogen niet gecompenseerd door de energie bekomen uit de aangeleverde suikers. Anderzijds is een te droge nectar zeer visceus en moeilijk op te likken. De bij dient dergelijke nectar te verdunnen met speeksel. Dit wordt vaak waargenomen bij de dracht van honingdauw die vaak zeer droog is. Een voorbeeld is de bladhoning van de cicade *Metcalfa*, geoogst in het noorden van Italië of het zuiden van Frankrijk. Het gemiddelde watergehalte van dergelijke honing bedraagt 15%.

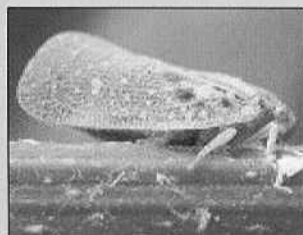


Fig. 1. Cicade *Metcalfa pruinosa*

De nectardracht

Ik vertel niets nieuws als ik beweer dat de meerderheid van de Belgische imkers tweemaal per jaar honing oogsten, namelijk in het voorjaar en in de zomer. Een verfijnde studie van de nectaraanvoer gemeten bij meerdere bijenkasten geplaatst in verschillende Waalse landbouwstreken laat ons toe het fenomeen van de nectardracht te doorgronden (figuur 2). Bij de analyse van elke kast apart en van het verloop van de dracht, kan men vaststellen dat bij sommige volken de nectardracht meer dan 7 kg per dag bedroeg doch dat het aantal dagen met een aanzienlijke dracht zeer beperkt was.

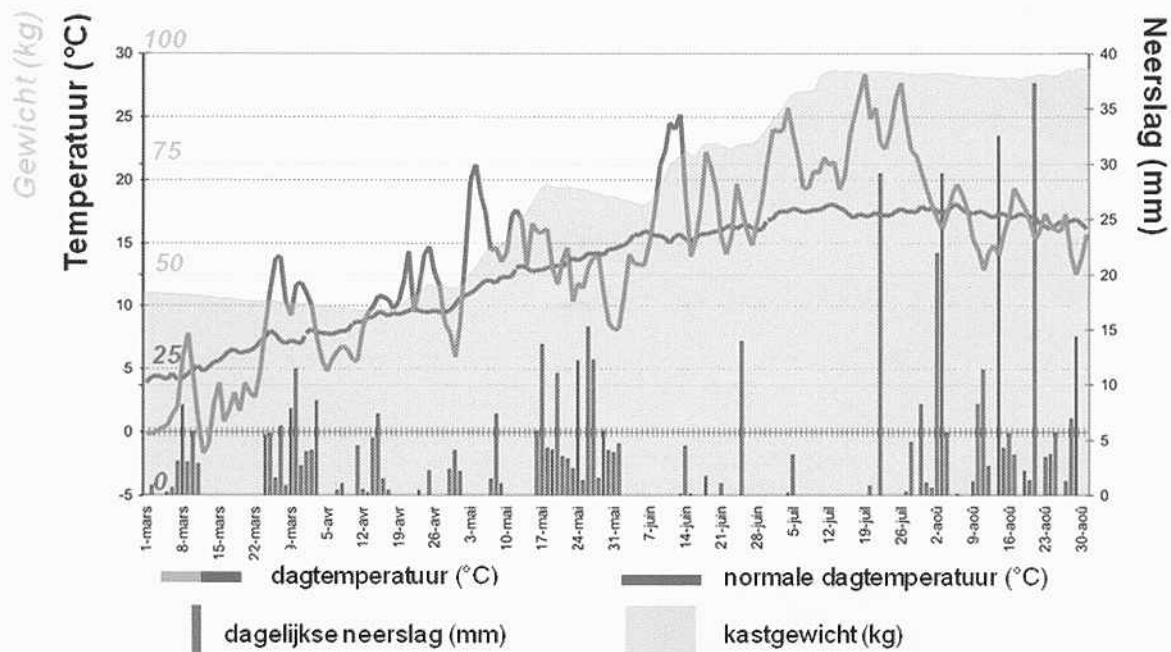


Fig. 2. Temperatuur- en neerslagwaarnemingen te Ukkel en gewichtstoename bijenkasten in Wallonië in de periode maart - augustus 2006.

In 2006 bedroeg de gemiddelde gewichtstoename over het volledig jaar 86 kg (68 tot 104 kg afhankelijk van de kolonie). Datzelfde jaar werden 6 kolonies geanalyseerd.

Hierbij de verdeling van aanvoer in 2006:

- 100 % van de aanvoer gebeurde in 83 dagen (68 - 101 dagen);
- 90 % van de aanvoer in 42 dagen;
- 77 % van de aanvoer in 29 dagen;
- 63 % van de aanvoer in 19 dagen;
- 49 % van de aanvoer in 12 dagen;
- 39 % van de aanvoer in 9 dagen.

Een gelijkaardige studie werd verricht op basis van de jaarlijkse gemiddelden die dichter aanleunen bij de resultaten bekomen voor een grote groep kolonies. Men bemerkt dracht op ongeveer 1 dag op 4 en deze verdelen zich als volgt:

- 100 % van de aanvoer in 80 dagen;
- 84 % van de aanvoer in 38 dagen;
- 62 % van de aanvoer in 21 dagen;
- 40 % van de aanvoer in 11 dagen;
- 21 % van de aanvoer in 5 dagen;
- 6 % van de aanvoer in 1 dag.

Deze studie bevestigt dat een belangrijk tot een zeer belangrijk deel van de oogst in enkele dagen geschiedt. Als de kolonie op dat moment niet in staat is om veel nectar te verzamelen door een tekort aan vliegbijen, misloopt de imker een groot deel van de dracht. Dit was in de lente van 2007 het geval bij tal van Waalse imkers. Dit verklaart ook de soms grote verschillen in opbrengst tussen verschillende kasten en tussen verschillende bijenstanden.

Invloed van het klimaat

De buitentemperatuur beïnvloedt de vlucht van de bijen maar tevens de nectarafscheiding van de bloemen en de bloeiduur. Ook de neerslag heeft een dubbele rol: regen heeft een negatief effect door het verstoren van de vlucht maar heeft anderzijds een positief effect door het verhogen van de bodemvochtigheid die noodzakelijk is voor een goede nectarafscheiding. Ook andere klimaatsparameters kunnen de nectarooft beïnvloeden: de windsnelheid, de relatieve luchtvochtigheid,....

Het jaar 2006 toont heel goed het belang van de eerste twee parameters, meer bepaald de temperatuur en de neerslag.

De informatie en de grafieken verstrekt door het Koninklijk Meteorologisch Instituut van Ukkel kunnen worden vergeleken met de curve van het gemiddeld gewicht van de verschillende gevolgde kolonies in dezelfde periode. Dit levert een diagram op (figuur 2) waarop weergegeven de gemiddelde dagtemperaturen van 2006, de gemiddelde dagtemperaturen gemeten sinds de start van de temperatuursregistratie (groene lijn), de neerslag in histogramvorm en de evolutie van het gewicht van de bijenkasten.

De eerste gewichtstoename komt overeen met een temperatuur boven de 12°C (hoger dan het gemiddelde) vanaf 19 april 2006. Men bemerkt ook de onderbrekingen in gewichtstoename door de regen. Men bemerkt vervolgens een periode met kouder weer tot begin juni. De herneming van nectardracht stemt overeen met een gemiddelde temperatuur boven 13°C die progressief boven de in het verleden geregisteerde gemiddelde temperatuur uitstijgt tot het eind van de maand juli. In dezelfde periode stellen we vast dat neerslag en nog meer de terugval in temperatuur een nefast effect hebben op de nectardracht (14, 18 en 25 juni en 5 juli). Gezien het ontbreken van neerslag in juli stelt men een volledige drachtstop vast vanaf 13 juli, mogelijks te wijten aan een strenge droogte. Voor 2006 kan men stellen dat een gemiddelde dagtemperatuur van meer dan 12°C noodzakelijk is voor een significante dracht, dat de bijen gevoelig zijn voor een temperatuursdaling vooral 's zomers en dat de bodemvochtigheid een nectarafscheiding moet toelaten.



Fig. 3. Foeragerende honingbijen (Foto: W. Reybroeck)

De honingopbrengst

Een jaarlijks naar 60 imkers opgestuurde vragenlijst laat ons toe inzicht te krijgen over de hoeveelheid door de Waalse imkers geoogste honing. In 2006 bedroeg de gemiddelde opbrengst per kast voor de lentehoning 9,9 kg en 15,8 kg voor de zomerhoning wat een totaal geeft van 25,7 kg. Deze cijfers liggen sterk beneden de hoger vermelde analysecijfers. Meerdere verklaringen zijn mogelijk. Gedurende het bijenseizoen is het honingverbruik door de bijen voor het functioneren van de kolonie aanzienlijk (± 300 g/dag = ± 35 kg in 4 maanden). De imker oogst niet alle honing doch beperkt zich tot de honing uit de honingzolder. Bovendien zijn de weegbalansen voornamelijk geplaatst bij de sterkste en meest productieve bijenkasten terwijl niet alle kasten aan dezelfde criteria voldoen. Tenslotte wordt bij het wegen van de dracht ook het water dat nog niet verdampt is en zich nog in de vers geoogste nectar bevindt, ook meegewogen.

De rijping van de honing

'Je moet wachten tot alle honingraten verzegeld zijn alvorens de honing te oogsten'. Deze zin werd jarenlang als een absolute regel beschouwd. Ondanks in de meeste gevallen dit ook de realiteit is, mag men zich er toch niet altijd op beroepen. Het is correcter te zeggen dat in een periode van beperkte en normale dracht een normale kolonie het water uit de nectar in twee tot drie dagen zal laten verdampen. In die omstandigheden, de raten verzegeld of niet, is het watergehalte van de honing normaal niet hoger dan 17,5%. De situatie is echter verschillend bij sterke dracht met aanhoudende aanvoer van meerdere kilogrammen aan nectar. In dit geval deponeren de bijen de nectar in alle beschikbare cellen en stellen ze zich tevreden met het minimaal indikken van de nectar wat kan resulteren in honing, ook al is die verzegeld, met een watergehalte dat zelfs 23% kan overschrijden. In dergelijke gevallen moet men minstens een week wachten om de bijen de tijd te geven om hun honingvoorraad te herschikken en verder in te dikken.

Het kan ook voorvallen dat honing, zelfs verzegeld, opnieuw vocht opneemt. Twee gevallen zijn mogelijk. Het eerste doet zich vaak in het voorjaar voor waarbij een temperatuursdaling zich voordoet na een periode van dracht. Gedurende de koelere periode met lagere temperaturen overdag en 's nachts, verlaten de bijen soms de honingzolder om in de broedbak het broed op temperatuur te houden. De relatieve luchtvochtigheid in de honingzolder ligt dan dicht bij deze van de buitenlucht (hoog) en zal de aanwezige honing verdunnen. Deze opname van vocht gebeurt relatief snel vooral als de honing niet verzegeld is. Men dient bijgevolg te vermijden van volle hoogsels op de kast te laten als het koud en vochtig is en de bijenkolonie niet sterk genoeg is om alle hoogselramen goed te bezetten. Het andere geval komt minder vaak voor en doet zich voor bij zwoele avonden (juli-augustus) met een hoge luchtvochtigheid. Bij de ventilatie gaan bijen normaal de buitenlucht opwarmen zodat die vocht kan opnemen. Om dit mogelijk te maken, moet er een verschil bestaan tussen de kast- en de buitentemperatuur. Bijgevolg bij tropische zomeravonden kunnen de bijen de honing niet meer efficiënt indikken. Nog erger, gedurende de dag gaan de bijen belangrijke hoeveelheden water verdampen om de temperatuur te doen dalen, wat kan leiden tot een verhoging van de vochtopname door de honing. Na dergelijke periodes hebben meerdere imkers bijgevolg honingramen vastgesteld met honing in volle fermentatie onder de verzegeling. Een dergelijke honing had bij controle steeds een vochtgehalte boven de 23%. Er wordt afgeraden om in dergelijke perioden honing te oogsten als men niet over apparatuur beschikt voor het doen dalen van het vochtgehalte van honing.

Controle van het vochtgehalte

Zelfs indien alle aanbevelingen gevolgd werden, is het toch aan te raden het vochtgehalte van de honing in de raten te controleren met een zakrefractometer voordat men met het slingeren start. Let op, elke kolonie is verschillend en het is nodig om meerdere staalnames binnen 1 kast te verrichten van zowel verzegelde als onverzegelde honing. Ideaal is een gemiddeld vochtgehalte beneden 17,5%. Vergeet niet op het resultaat een temperatuurscorrectie uit te voeren en regelmatig de calibratie van de refractometer te verifiëren. Wordt de meting uitgevoerd nadat de hoogsels werden verwijderd, dan moet men over de mogelijkheid beschikken om honing te ontwateren door middel van een vochtopnemer of een warme luchtblazer die continu de lucht opwarmt die tussen de raten geblazen wordt. Ideaal om honing te drogen is te werken met lucht met een relatieve luchtvochtigheid

van 25 - 30%. Beneden de 20% relatieve luchtvochtigheid wordt snel een droog laagje gevormd op het oppervlak van de honing wat het verder drogen van de honing bemoeilijkt. Anderzijds moet de relatieve luchtvochtigheid beneden 55% blijven. Deze waarde komt overeen met een vochtgehalte van 18% van de honing. Om met een ontvochtiger te werken, dient men te werken in een klein hermetisch afgesloten lokaal waarin men het toestel een paar dagen vooraf plaatst zodat men slingert in een droge omgeving. Afhankelijk van het aantal hoogsels en het vochtgehalte van de honing verblijven de hoogsels één tot vijf dagen in deze ruimte. In het algemeen kan men stellen dat de honing in de raten 0,5% vocht per dag kan verliezen als de hoeveelheid te drogen honing niet al te groot is. Let op, na het slingeren is het veel moeilijker om het vochtgehalte van de honing te doen dalen. Enkel zeer gespecialiseerde en dure apparatuur kan daartoe met succes aangewend worden. Dergelijk materiaal ligt evenwel normaal niet in het bereik van hobbyimkers.

Niet te overschrijden waarde

Volgens de huidige wetgeving moet het vochtgehalte van honing lager zijn dan 20% (voordien 21%). Het komt zelden voor dat honing een hoger watergehalte bevat (*opmerking WR: was wel een probleem in Vlaanderen in 1999 en vooral in 2000*). Maar het probleem is geen wettelijk probleem. Men dient te weten dat afhankelijk van het gehalte aan beschikbaar water, de ontwikkeling van micro-organismen in de honing al dan niet mogelijk is. Men spreekt hier van water dat niet aan suikers gebonden is. Men meet dit door de bepaling van de wateractiviteit van honing; deze waarde mag 0,6 niet overschrijden. Deze bepaling wordt evenwel slechts zelden uitgevoerd, men stelt zich tevreden met een meting van het watergehalte. Alle honing met een vochtgehalte <17,5% heeft een wateractiviteit <0,6 en geen enkele fermentatie is mogelijk. In de praktijk neemt men als grenswaarde 18% vocht; slechts een zeer beperkt percentage van honing met een vochtgehalte beneden deze waarde kan fermenteren en in het geval dat fermentatie optreedt, verloopt die zeer traag. Er bestaat duidelijk een verband tussen het aantal kiemen en de kans op fermentatie en het vochtgehalte. Eenmaal een vochtgehalte boven 18% neemt de kans op fermentatie sterk toe. Boven 19% is fermentatie onvermijdbaar indien de honing gestockeerd wordt bij een temperatuur die fermentatie toelaat (>11°C). Op industrieel niveau hebben honingverwerkers de mogelijkheid om te vochtige honing te pasteuriseren om zo, door het vernietigen van de aanwezige gistcellen, fermentatie of gisting te vermijden alvorens dat de honing gecommmercialiseerd wordt. In Wallonië heeft het agentschap voor de promotie van landbouwproducten de grenswaarde van 18% vocht opgenomen inzake het gebruik van hun kwaliteitslabel. Hetzelfde geldt voor het label 'Perle du terroir', opgericht door imkers van de groepering 'Promiel'. Men vindt de waarde ook terug op het niveau van het nationaal merk van Luxemburg, de rode labels bij IGP (Identification Géographique Protégée) in Frankrijk,.... Een imker moet bijgevolg alles nastreven om geen honing te slingeren die meer dan 18% vocht bevat. Het is immers een vereiste dat een kwaliteitsproduct niet gaat fermenteren.

De conditionering van honing

Honing is zeer hygroscopisch, met andere woorden, honing gedraagt zich als een spons. Komt honing in contact met lucht met een relatieve luchtvochtigheid hoger dan 55%, dan zal deze vocht opnemen. Dit is de reden waarom men het advies geeft om de conditionering van honing uit te voeren in een droog lokaal en honing te bewaren in hermetisch afgesloten recipiënten. Beschikt men niet over een dergelijk lokaal, dient men de contacttijd met de lucht (extractie, filtratie,...) zo beperkt mogelijk te houden.

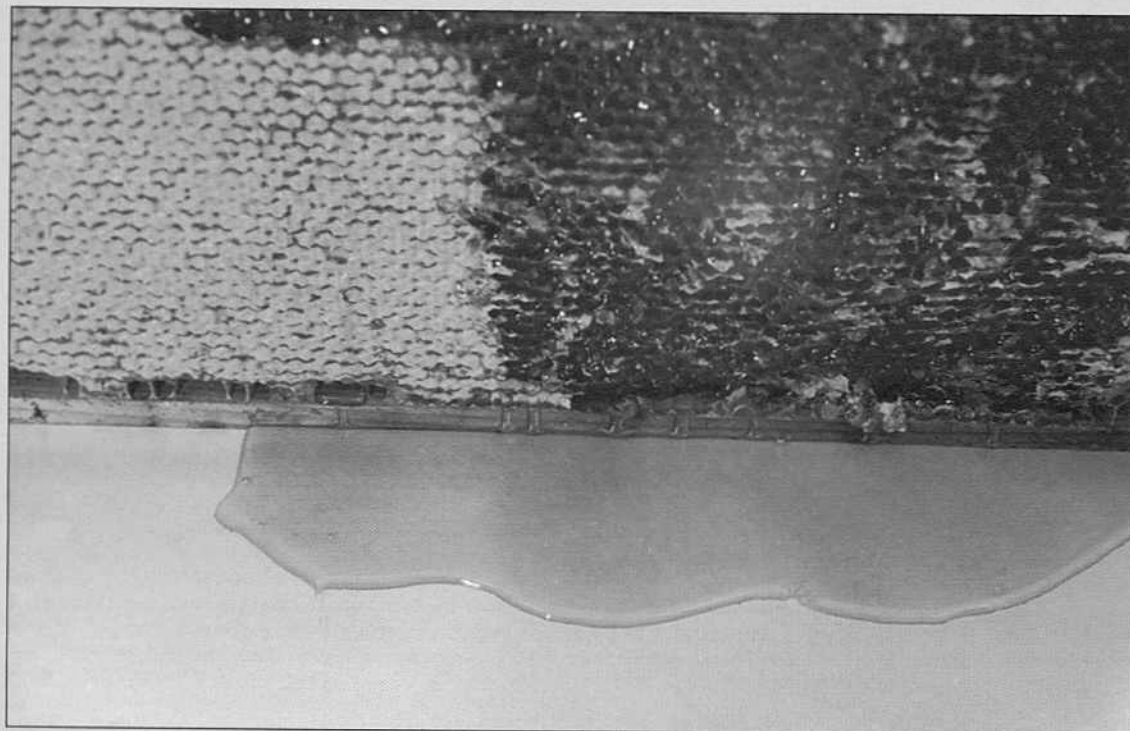
Opgelet, het vochtgehalte kan ook tal van eigenschappen van de honing veranderen. Zo wordt een droge honing zeer visceus en moeilijk te slingeren; dit geldt vooral voor honing met een vochtgehalte beneden de 16 %. De snelheid van kristallisatie van een dergelijke honing is eveneens vertraagd. In de omgekeerde zin, zal een te vochtige honing eveneens vertraagd kristalliseren.

Een te droge honing (<16,5 %) zal zijn organoleptische kwaliteiten verliezen daar de consument-proever water in de vorm van speeksel dient bij te mengen gezien de consistentie van de honing. Dit is de reden waarom men de ontwatering van honing niet te ver mag laten doorgaan.

Dit alles toont aan dat vandaag de dag de imker over een grote basiskennis dient te beschikken wil hij een kwaliteitsvol product aan zijn cliënteel kunnen aanbieden, dat het werk van de bijen respecteert. Mij rest enkel jullie nog veel goede oogsten van honing met een vochtgehalte lager dan 18 % te wensen.

Referenties

- E. Bruneau (2002). *Traité Rustica de l'apiculture* : Ch 9 Les produits de la ruche, p 352-387.
E. Bruneau (2007). *Etude des miellées en Wallonie*, Abeilles & Cie 117, p 14-19.
E. Bruneau (2008). *Humidité du miel, attention*, Abeilles & Cie 122, p 28-29.
E. Crane (1979). *Honey, a Comprehensive Survey*, IBRA, 608 p.



De gouden oogst (Foto: Koen Beeuwsaert)



Honingshow op Apimondia te Melbourne (Foto: Wim Reybroeck)

Kristallisatie van honing

Wim Reybroeck, T&V-ILVO, Melle

De (over)verzadiging aan suikers

Als men suikers in water mengt, dan gaan de suikerpartikels zich splitsen en door watermoleculen omgeven worden zodanig dat verhinderd wordt dat de suikerpartikels weer aan elkaar kitten. Het suiker is in oplossing gebracht. Voegt men verder suiker aan de siroop, bekomt men een moment dat er onvoldoende watermoleculen nog aanwezig zijn om de suikerpartikels te splitsen. De oplosbaarheidslimiet is bereikt, de oplossing is verzadigd. Voegt men nog suiker toe, dan bekomt men een oververzadigde oplossing. De oplosbaarheidsgrens is sterk verschillend voor de verschillende voornaamste suikers (figuur 1).

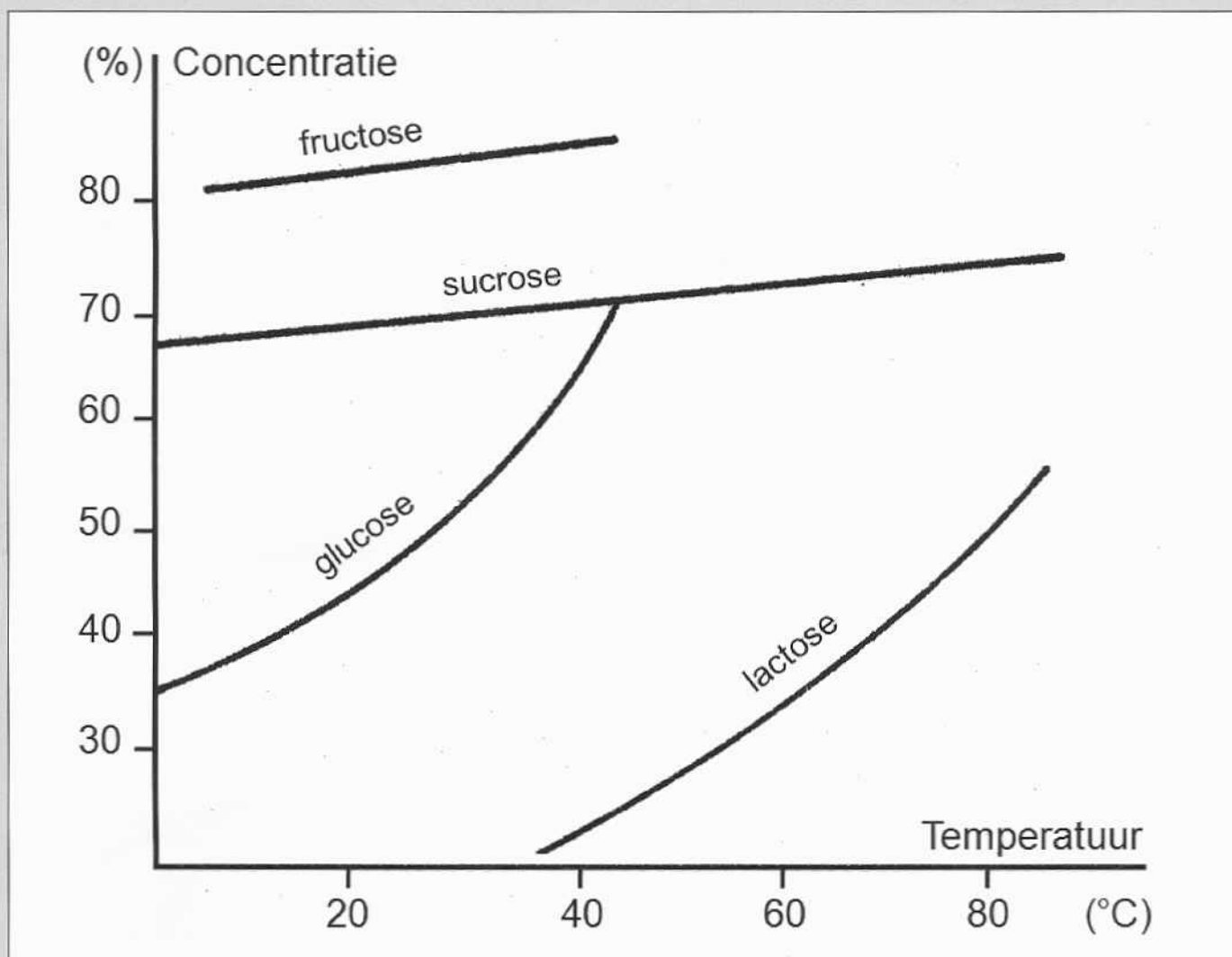


Fig.1. Verzadigingscurven van de voornaamste suikers.

Naast de begrippen van een onverzadigde, verzadigde en oververzadigde suikeroplossing, bestaat er in de realiteit ook een zone van metastabiliteit. Deze zone is een transitiezone gelegen tussen de oplosbaarheidscurve en de curve van spontane kristallisatie. Wanneer de suikerconcentratie de oplosbaarheidsgrens overschreden heeft, kristalliseert deze oplossing nog niet omdat er zich geen stabiele kristallisatiekernen spontaan kunnen vormen. Daartoe dient een zekere energetische grenswaarde te worden bereikt. Deze kritische grenswaarde is in de praktijk de grens vanaf waar de kristallisatie echt start. De waaier aan concentraties gelegen tussen verzadiging en deze energetische drempelwaarde wordt de metastabiele zone genoemd (figuur 2). Om deze drempelwaarde te overschrijden is een externe tussenkomst nodig: een temperatuurswijziging, beweging, de aanwezigheid van startkristallen,...

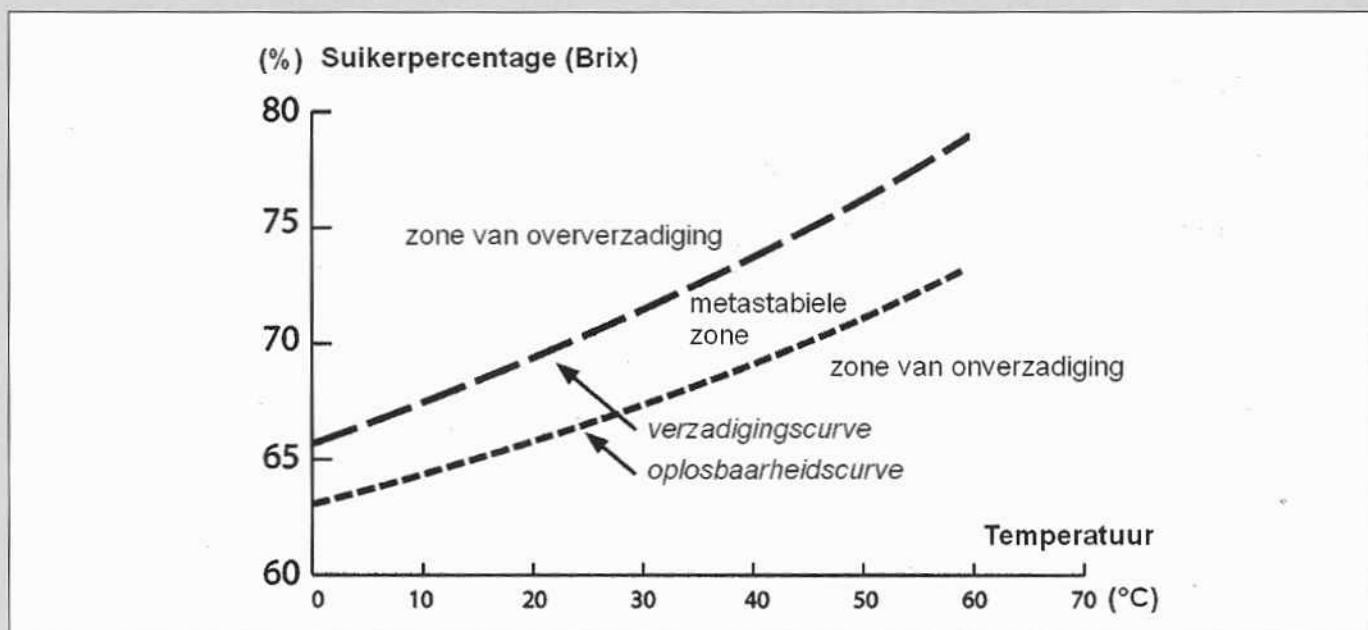


Fig. 2. Oplosbaarheidscurve van sucrose (biet-/rietsuiker).

Het kristallisatieproces

Kristallisatie is het fenomeen waarbij delen van een substantie die zich in vloeibare toestand bevinden elkaar benaderen om een vast partikel of aggregaat te vormen. De kristallisatie of het vast worden van de honing is te wijten aan de hoge concentratie aan suikers aanwezig in de honing en dit voornamelijk door de oververzadiging van de honing aan glucose. Glucose (druivensuiker) is immers minder oplosbaar in water dan fructose (vruchtensuiker) en kristalliseert van beide suikers het eerst (figuur 1). Uitzonderlijk zorgen andere suikers dan glucose voor de kristallisatie van de honing. Dit is soms het geval voor bijvoorbeeld melezitose en polysacchariden, die weinig oplosbaar zijn in water en zo vlug de oververzadiging bereiken. Deze kristallisatie wordt bevorderd door het aanwezig zijn van kristallisatiekernen of nucleï.

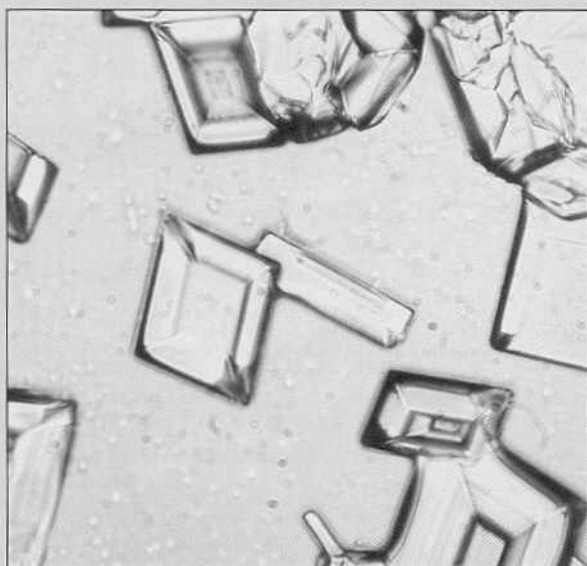


Fig. 3. Suikerkristallen in honing (Foto's: Frans Jacobs).

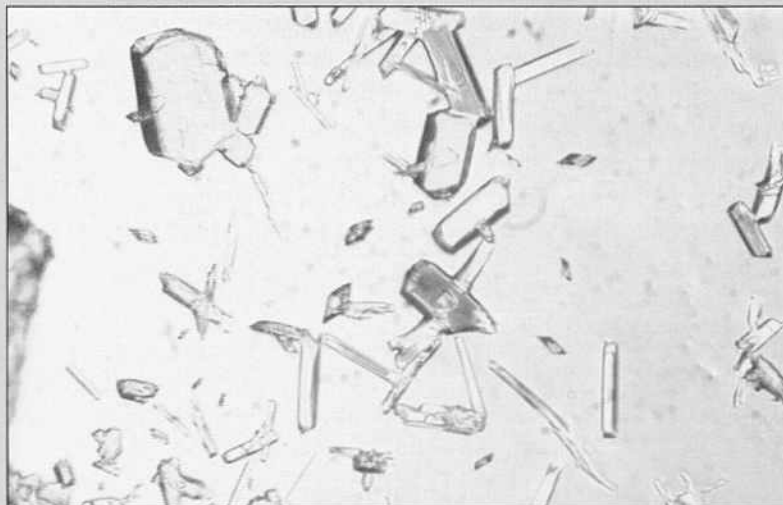


Fig. 4. Kristalstructuur van glucose (Foto: Frans Jacobs).

Het kristalliseren van honing verloopt in 2 fasen. In de eerste fase worden kristallisatiekernen in de honing gevormd; dit proces verloopt het meest optimaal bij een temperatuur van 5 tot 7°C. In een tweede fase gaan de kristallisatiekernen verder groeien, en dit optimaal bij 15°C.

Niet alle honingsoorten kristalliseren even snel en gemakkelijk. Honing van kruisbloemigen (bijvoorbeeld koolzaad), die een hoge concentratie aan glucose bevat, kristalliseert zeer snel.

Andere honingsoorten kristalliseren slechts zeer traag of zelfs helemaal niet. De honing van acacia, rijk aan fructose is hier een voorbeeld van. Naast de concentratie en de samenstelling van de suikers zijn er nog tal van andere factoren die een invloed hebben op het kristallisatieproces.

Factoren die de kristallisatie beïnvloeden

Bepaalde omstandigheden kunnen het proces van kristallisatie bespoedigen of remmen.

Volgende factoren bevorderen een snelle kristallisatie:

- Een hoge concentratie aan glucose (>35%), een hoge glucose/water-verhouding (> 2), een lage fructose/glucose-verhouding (< 1,05) of een hoge concentratie aan polysacchariden zoals melzitose (>15%). Di- en trisacchariden zijn in principe minder goed oplosbaar dan monosacchariden. Anderzijds kunnen zij een groter aantal watermoleculen binden wat resulteert in een toename van de viscositeit en een belemmering van diffusie. Dit fenomeen van hygroscopie neutraliseert soms de mindere oplosbaarheid van complexere suikers.
- Het aanwezig zijn van een groot aantal kristallisatiekernen in de honing. Hier kan de imker zelf ingrijpen door bijvoorbeeld de honing te enten. Door het inmengen van fijnkorrelige vaste honing gaat men op artificiële wijze een enorm groot aantal fijne suikerkristallen inbrengen die elk opnieuw als kristallisatiekern kunnen fungeren. Verder in het artikel wordt meer uitleg verschaft over het enten van honing.
- Een lage temperatuur: de optimale temperatuur voor een snelle kristallisatie bedraagt 14°C (12 - 15°C). Een koele, droge kelder is bijgevolg een ideale ruimte voor de conditionering van honing.
- Temperatuurschommelingen.
- Onzuiverheden, deze gaan als kristallisatiekernen optreden. Ook het materiaal waaruit de honingrijper is vervaardigd kan een rol spelen: oudere imkers hebben zelf ervaren dat honing bewaard in een gebakken kleipot steeds sneller start met vast worden dan honing gestockeerd in een honingrijper uit gepolierde inox.
- Zonlicht.
- Roeren. Roeren helpt voor het bekomen van een volledige kristallisatie. Indien aangenomen wordt dat de gevormde kristallen omgeven worden door een honinglaagje waarin zich remmende stoffen ophopen (eiwitten in colloïdale oplossing en dextrinen die niet kristalliseren), dan zal men door de honing regelmatig te roeren, de honinglaagjes die de kristallen omgeven verbreken en de gelijkmatigheid in samenstelling van de honing herstellen. Tevens worden door te roeren de reeds aanwezige kristallen gebroken waardoor een groter aantal kristallisatiekernen gevormd worden, wat de verdere kristallisatie van de honing bespoedigt.

Volgende factoren remmen het kristallisatieproces:

- Een hoog watergehalte. Hoe hoger het vochtgehalte van de honing, hoe meer de suikeroplossing verdund is. Merk op dat in extreem droge honing (< 15% vocht) de honing dermate viskeus wordt wat de diffusie van de suikermoleculen belemmert en bijgevolg de kristallisatie vertraagt (Tabouret, 1975).
- Een hoge concentratie aan dextrinen (bv. bladhoning) of eiwitten.
- Verhitting van de honing tot 55-60°C gedurende enkele uren. Nadien zal vaak slechts een onvolledige of onderbroken kristallisatie optreden in de verhitte honing. Bij de productie van vloeibare honing zal door de honingindustrie onder andere de honing verwarmd worden.
- Extreme bewaartemperatuur. Bij een temperatuur hoger dan 25°C of lager dan 5°C, verloopt de kristallisatie zeer traag of treedt ze zelfs niet op.
- Het ontbreken van kristallisatiekernen. Hier opnieuw wordt bij de conditionering van vloeibare honing door de honingindustrie soms gebruik van gemaakt: men gaat alle kristallisatiekernen en pollenkorrels uit de honing filteren om de kans dat de honing toch zou gaan kristalliseren te minimaliseren.

Bepaalde factoren geven dan ook een indicatie omtrent de wijze of de snelheid waarbij de kristallisatie van een bepaalde honing zal verlopen.

a) Glucose/water-verhouding :

- $\leq 1,7$: vloeibare zone; de honing kristalliseert zeer traag of zelfs niet (> 12 maanden)
- 1,7 - 2,1: metastabiele zone; trage kristallisatie (1 tot 12 maanden)
- $\geq 2,1$: vaste zone; de kristallisatie verloopt zeer snel (binnen de maand)

b) Glucose/dextrinen + eiwitten-verhouding:

- ≤ 6 : langzame kristallisatie
- ≈ 10 : matige kristallisatie
- ≥ 20 : zeer snelle kristallisatie

c) Fructose/glucose-verhouding:

- $< 1,05$: vaste zone; de kristallisatie verloopt zeer snel (binnen de maand)
- 1,05 - 1,45: metastabiele zone; trage kristallisatie (1 tot 12 maanden)
- $> 1,45$: vloeibare zone; de honing kristalliseert zeer traag of zelfs niet (> 12 maanden)

Het gehalte aan fructose en glucose, alsook de fructose/glucose- en glucose/water-verhouding van de honing is afhankelijk van de bloemensoorten waarop de nectar werd verzameld. Voor honing afkomstig van één bepaalde bloemensoort (uniflorale honing) zijn deze waarden zelfs vrij constant. In tabel 1 wordt een overzicht gegeven van deze waarden voor een aantal Europese uniflorale honingtypes.

Tabel 1. Karakteristieke parameters fructose, glucose en glucose/water-verhouding van enkele Europese uniflorale honingsoorten (Persano Oddo & Piro, 2004).

honingtype	fructose (g/100 g)	glucose (g/100 g)	glucose/water-verhouding
<i>Brassica</i> (koolzaad)	38,3 $\pm$ 1,7	40,5 $\pm$ 2,6	2,37 $\pm$ 0,21
<i>Calluna</i> (struikheide)	40,8 $\pm$ 2,0	32,5 $\pm$ 1,6	1,76 $\pm$ 0,16
<i>Castanea</i> (kastanje)	40,8 $\pm$ 2,6	27,9 $\pm$ 2,5	1,62 $\pm$ 0,13
<i>Erica</i> (dopheide)	38,4 $\pm$ 1,3	34,7 $\pm$ 1,2	1,89 $\pm$ 0,18
<i>Helianthus</i> (zonnebloem)	39,2 $\pm$ 1,6	37,4 $\pm$ 1,5	2,10 $\pm$ 0,13
<i>Lavandula</i> (lavendel)	36,0 $\pm$ 1,9	30,6 $\pm$ 1,7	1,88 $\pm$ 0,09
<i>Phacelia</i>	37,3 $\pm$ 2,5	34,0 $\pm$ 1,9	2,09 $\pm$ 0,15
<i>Robinia</i> (acacia)	42,7 $\pm$ 2,3	26,5 $\pm$ 1,7	1,57 $\pm$ 0,13
<i>Taraxacum</i> (paardenbloem)	37,4 $\pm$ 1,8	38,0 $\pm$ 2,8	2,33 $\pm$ 0,15
<i>Tilia</i> (linde)	37,5 $\pm$ 2,9	31,9 $\pm$ 2,5	1,93 $\pm$ 0,19
Honingdauw	32,5 $\pm$ 1,9	26,2 $\pm$ 2,5	1,61 $\pm$ 0,17

Uit de in tabel 1 vermelde waarden kan afgeleid worden dat koolzaad- en paardenbloemhoning zeer snel kristalliseren, terwijl acacia-, kastanje- en honingdauwhoning van nature uit vloeibaar blijven en moeilijk of uiterst traag vast worden.

Honingsoorten met zowel een lage fructose/glucose- als een hoge glucose/water-verhouding worden snel vrij vast en zijn vaak moeilijk smeerbaar.

Fouten bij de kristallisatie en de bewaring van honing

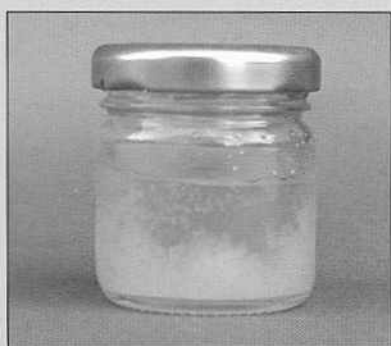
De meeste imkers streven naar een fijnkristallijne smeuge honing, mooi homogeen van uitzicht, die smelt op de tong. In de realiteit worden bij de organoleptische en visuele keuring van honingstalen mankementen vastgesteld. Een grove kristallisatie, schuim op het oppervlak en ijsbloemvorming worden het meest frequent vastgesteld (tabel 2).

Tabel 2. Resultaten visuele en organoleptische keuring van Vlaamse honing in de periode 1998-2007: % stalen met een kritische bemerking inzake kristallisatieparameters.

PARAMETER	% HONINGSTALEN MET EEN KRITISCHE OPMERKING									
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
groe kristallisatie	44	12	16	4	3	4	7	5,5	9	12
schuim op oppervlak	44	31	20	16	14	18	13	12	18	9
ijsbloemvorming	6	2	13	11	8	7	9	1	14	12
fermentatie	0	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0
laagvorming	0	0	0	0	0	0,5	0,4	0,5	0	0,5
Aantal stalen onderzocht	131	81	139	192	226	203	260	219	192	198

- Onvolledige of onderbroken kristallisatie (figuur 5)

Een onvolledige of onderbroken kristallisatie komt soms voor na een slecht gecontroleerde verwarming van de honing en na vernietiging van het grootste deel van de primaire kristallisatiekernen. In deze omstandigheden verloopt de kristallisatie zeer traag. Er worden grote kristallen gevormd, die samenklonteren en precipiteren naar de bodem en de zijanten van het recipiënt. De enige oplossing bestaat erin, de honing geheel te hersmelten en eventueel een geleide herkristallisatie.



Onvolledige of onderbroken kristallisatie is een probleem dat zelden voorkomt bij inlandse honing daar deze normaal koud gewonnen en koud geconditioneerd wordt. Onvolledige of onderbroken kristallisatie treedt vooral op bij importhoning, waarbij de producent beoogde de honing in vloeibare vorm te behouden door middel van een temperatuursbehandeling.

Fig. 5. Onvolledige of onderbroken kristallisatie.

- Laagvorming (scheiding in fasen) (figuur 6)

Laagvorming is een ontmenging van de honing in twee lagen, met onderaan het gekristalliseerde gedeelte en bovenaan het niet-gekristalliseerde deel (vloeibare fase verrijkt met water). Tevens lossen de kleurcomponenten daarbij op in het niet-gekristalliseerd gedeelte.



Fig. 6. Laagvorming bij oude honing.

Bij onderzoek van beide lagen wordt vastgesteld dat de bovenlaag vooral het meeste vocht en veel fructose bevat, terwijl de onderste laag meer glucose bevat (tabel 3).

Tabel 3. Voorbeeld van een analyse van honing met laagvorming.

laag	vocht (%)	fructose (%)	glucose (%)
bovenlaag	20,3	61,1	26,1
onderlaag	9,8	37,8	54,9

Laagvorming komt voor bij oudere honing, die bewaard werd onder slechte omstandigheden, zoals een te hoge temperatuur. Het fenomeen treedt de laatste jaren steeds frequenter op doordat veel consumenten niet beschikken over een kelder of koele berging en de honing bijgevolg vaak in de keuken (in de warmte) bewaard wordt.

Laagvorming komt soms ook voor bij honing rijk aan water, met een zwakke glucose/water-verhouding die niettemin toch gekristalliseerd is. De kristalstructuur, die weinig cohesief is, loopt het gevaar te bezinken. Dergelijke laagvorming, bij een nog jonge honing, gaat meestal gepaard met fermentatie.

Scheiding in fasen is een ernstige verandering en is meestal onomkeerbaar. Dergelijke honing is niet verkoopbaar, alhoewel de wetgeving dit niet verbiedt. De oplossing is enkel preventief: de bewaring van de honing dient bij een constante lage temperatuur te gebeuren.

Indien voorzien kan worden, dat de honing een zwakke kristallisatiestructuur zal hebben, dan kan de honing homogeen gemengd worden met een honing van een lager vochtgehalte, of kan getracht worden om de honing vloeibaar te houden door pasteurisatie (af te raden).

- Ijsbloemvorming, witte slierten en vlekken, schuim

Fouten, die zeer vaak voorkomen, doch minder ernstig zijn, daar ze enkel het uitzicht van de honing minder fraai maken, zijn ijsbloemvorming, witte slierten en vlekken, en schuim. Deze fouten veranderen niets aan de voedingskwaliteit van de honing, doch zijn best te vermijden, daar heel wat onwetende consumenten gaan denken, dat er iets mis is met de honing.

Ijsbloemvorming of "frosting" (figuur 7)

Ijsbloemvorming is een homogene witte verkleuring van de honing, voornamelijk langs de wand van de verpakking. Ijsbloemvorming komt vaak voor en is hoofdzakelijk te wijten aan koude. Bij een honing, die een plotse daling van de temperatuur ondergaat, krijgt men een soort terugtrekking (inkrimping) van de massa. De honing kleeft niet meer aan de wand van de pot; in de plaats ervan komt een laagje lucht. Plaatselijk verkrijgt men een sterke witte uitkristallisatie van bleke glucosekristallen.

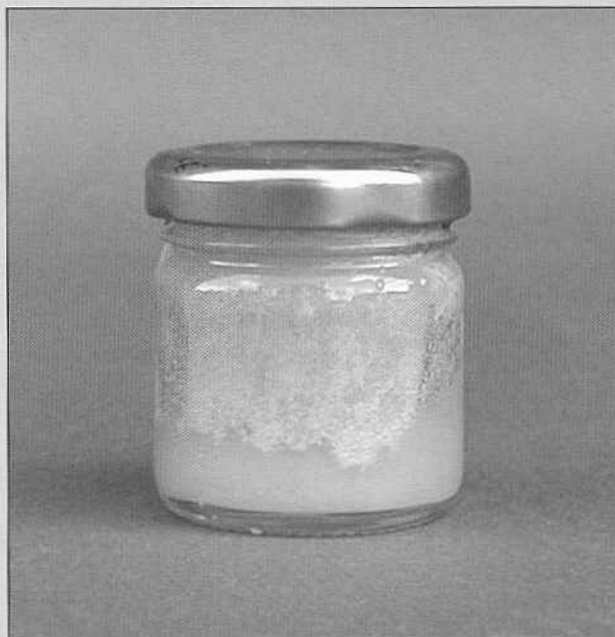


Fig. 7. Ijsbloemvorming.

Preventief laat men pas gevulde honingbokalen traag afkoelen. Tevens dienen temperatuurschommelingen bij de bewaring van honing vermeden te worden. Tevens vermijdt men honing in de buurt van een keldervenster te bewaren.

Witte slierten en vlekken, marmering

Heterogene witte slierten en vlekken met onregelmatige vormen kunnen ook langs de wand van de honingpot voorkomen. Ze zijn te wijten aan het insluiten van luchtbellens in de honing, dit voornamelijk tijdens de conditionering en bij het vullen van de bokalen. De ingesloten luchtbellens migreren in alle richtingen tijdens de kristallisatie en het fenomeen van kristallisatie, bij het openbarsten van de luchtbellens, geeft het reeds voordien beschreven effect.

Preventief dient luchtinsluiting te worden beperkt, voornamelijk bij het slingeren, zeven, enten, roeren en afvullen van de honing. Bijvoorbeeld bij het roeren wordt het vlakke deel van de roerstok nooit boven de honingmassa uitgetild. Honing wordt ook niet meer geroerd juist voor het afvullen in bokalen. Na het vullen worden de bokalen bij 25-30°C geplaatst, om het opstijgen van ingesloten luchtbellens te bevorderen.

Heeft men honingbokalen waarin deze verkleuring is opgetreden, dan kan de honing worden hersmolten (au bain-marie, niet oververhitten) om nadien gecontroleerd te laten herkristalliseren. Meestal is hierbij het enten van de honing noodzakelijk, daar de meeste kristallisatiekernen door de verwarming verdwenen zijn.

Schuim en onzuiverheden (figuur 8)

Soms worden schuim en onzuiverheden langs de wanden van een honingbokaal of aan het bovenoppervlak van de honing aangetroffen. Een dergelijke fout is meestal te wijten aan het onvoldoende afschuimen van de honing na het slingeren en het laten rusten van de honing. Na het zeven van de honing dient de honing bij voorkeur bij een temperatuur boven 20°C te worden geplaatst om de luchtbellens en kleine partikels in de honing te laten opstijgen. Wat de duur betreft, dient met het volume honing rekening te worden gehouden. Het afschuimen van de honing dient zorgvuldig met een vlakke spaan te worden uitgevoerd. Bij het afschuimen vermijdt men zo goed als mogelijk het opnieuw vermengen van schuim en honing. Ondergeroerd en nieuw schuim laat men opnieuw aan de oppervlakte komen alvorens te verwijderen. Deze handeling wordt herhaald tot men een homogene, schuimvrije honingmassa in de rijper bekomt.

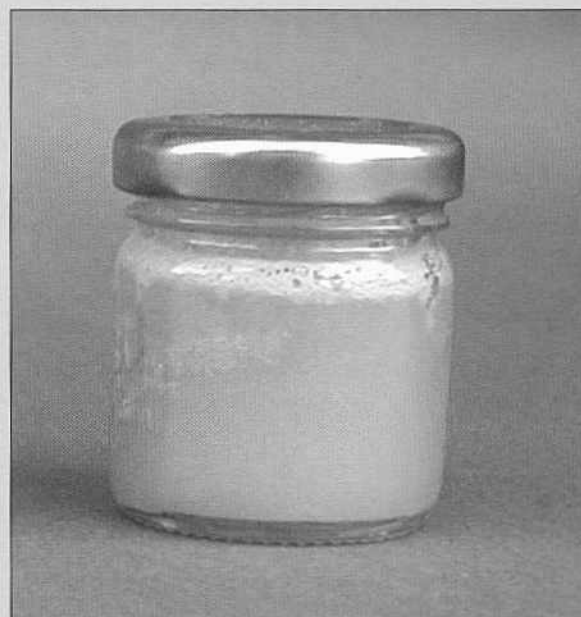
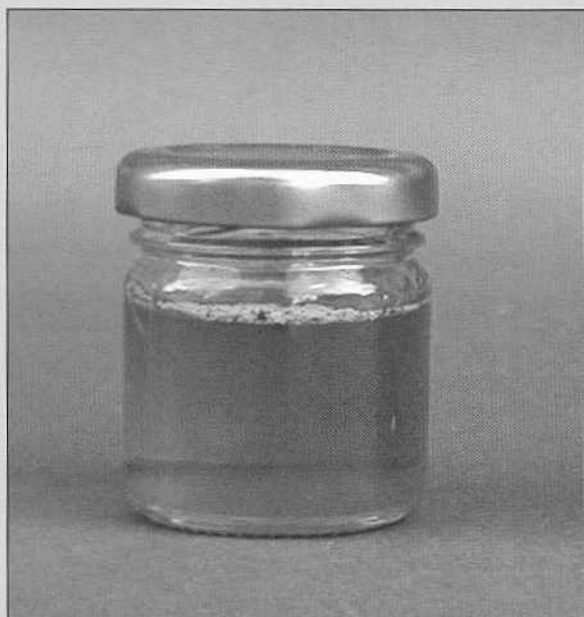


Fig. 8. Schuim en onzuiverheden aan het oppervlak en langs de wanden van een honingbokaal.

Fermentatie (figuur 9)

Fermentatie is de ergste fout, die kan optreden bij de bewaring van honing. Fermentatie is te wijten aan osmofiele gisten zoals bijvoorbeeld bepaalde soorten van de genera *Saccharomyces*, *Torula* en *Zygosaccharomyces*. Osmofiele gisten verdragen de hoge osmotische druk, die in honing met zijn grote suikerconcentratie heerst. Deze gisten treft men aan in elke natuurlijke, niet verwarmde honing. Dergelijke gisten werden ook geïsoleerd uit nectar, maar ze kunnen ook door toevallige pollutie, door bijen of bij het oogsten, in de honing terechtkomen.

Gewoonlijk ontwikkelen de gisten, die in klein of groter aantal in de honing aanwezig zijn, zich niet. Toch kan er fermentatie optreden bij bepaalde gunstige omstandigheden:

- als het vochtgehalte hoog genoeg is en de bewaar temperatuur daartoe geschikt is,
- als het aantal gisten groot genoeg is in verhouding met het vochtgehalte (tabel 4),
- als het as- en stikstofgehalte gunstig is,
- na granulatie. Uitgekristalliseerde honing bevat immers meer vrij water.

Tabel 4. De kans op fermentatie in relatie tot het vochtgehalte van de honing.

vochtgehalte honing	kans op fermentatie
< 17,1%	steeds veilig
17,1 - 18,0%	veilig indien < 1000 gisten/g
18,1 - 19,0%	veilig indien < 10 gisten/g
19,1 - 20,0%	veilig indien < 1 gistcel/g
> 20,0%	steeds in gevaar

De gunstigste temperatuur voor fermentatie is 16°C (10-25°C). Bij de fermentatie worden CO₂, ethanol en wat zuren gevormd ten koste van suiker. Fermentatie merkt men dan ook aan gasbellen (koolstofdioxide) in de honing en aan schuim dat naar de oppervlakte stijgt. Een deel van de honing kan zelfs door de gasvorming uit de verpakking gegooid worden.

Gefermenteerde honing of honing met een begin van gisting kan enkel nog als bakkershoning worden gebruikt en is derhalve enkel geschikt voor industrieel gebruik of als grondstof in andere verwerkte levensmiddelen (Anonymous, 2002 & 2004). Op het etiket dient duidelijk 'uitsluitend bestemd om te koken' te worden vermeld in de onmiddellijke nabijheid van de verkoopbenaming (Anonymous, 2004). Tevens mag de zuurtegraad van de honing niet kunstmatig worden gewijzigd. In honing worden ten hoogste 50 milli-equivalenten zuur per kg honing getolereerd, voor bakkershoning is de norm 80 milli-equivalenten zuur per kg honing (Anonymous, 2002 & 2004).

Men mag gefermenteerde honing pas na afdoding van alle gisten aan bijen terugvoederen. Daar osmofiele gisten zeer gevoelig zijn voor warmte, volstaat het de honing gedurende 2 tot 3 minuten bij 70°C te verwarmen, om de gisten te vernietigen.

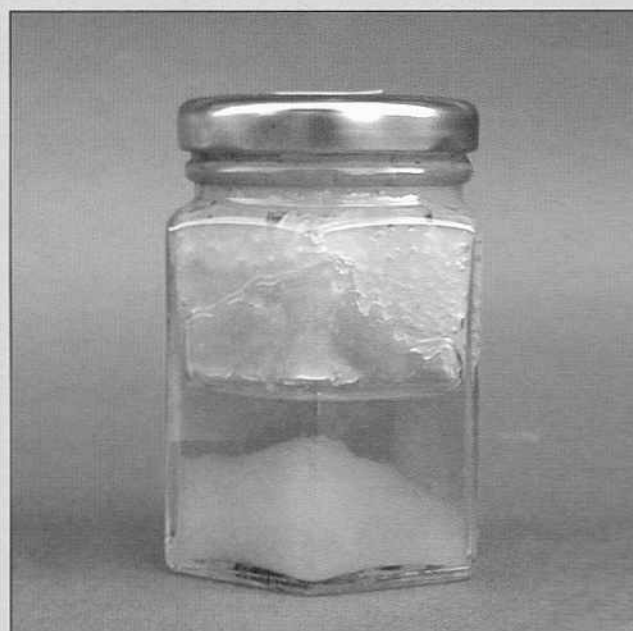
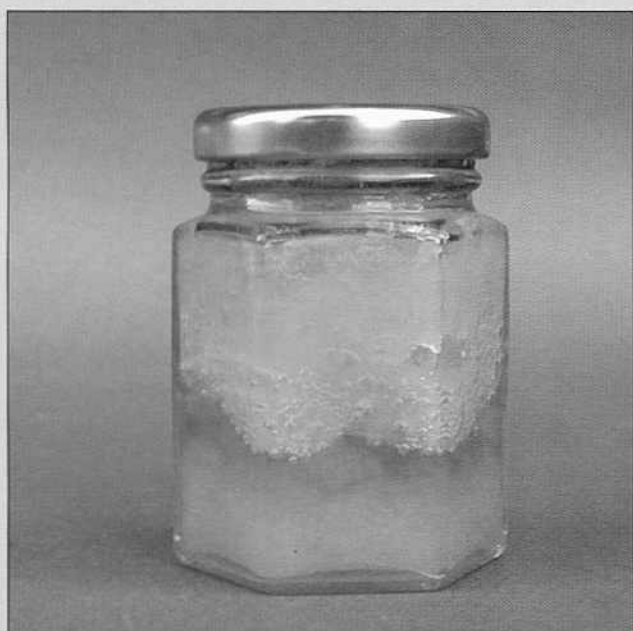


Fig. 9. Gefermenteerde honing.

Daar het vochtgehalte meestal de bepalende factor is bij de fermentatie van honing, dient het watergehalte van de honing zo laag mogelijk te worden houden. Men slingert daartoe enkel rijpe, verzegelde honing. Bij open honingraten kan de stootproef worden uitgevoerd om na te gaan of er geen halfrijpe honing uit de cellen spat. Imkers die beschikken over een zakrefractometer kunnen het vochtgehalte meten. Men vermijdt honing af te nemen bij vochtige, regenachtige dagen en men gebruikt bij de honingafname geen waterverstuiver om de bijen op afstand te houden. Heeft men toch honingramen met honing met een te hoog vochtgehalte ($> 20\%$) dan kan men de honingramen enkele dagen drogen in een passage van warme (max. 45-50°C) of droge lucht. Het slingeren zelf dient in een droog slingerlokaal te gebeuren. Conditionering van de honing gebeurt tevens in een droog lokaal daar honing de hygroscopische eigenschap bezit van vocht uit de lucht te kunnen opnemen tot een soort evenwicht is ingesteld. De honing wordt in een luchtdichte verpakking bewaard, om vocht opname uit de lucht te vermijden.

Honing is wegens zijn hoge suikerconcentratie hygroscopisch. Honing kan namelijk uit de lucht vocht opnemen onder bepaalde omstandigheden (afhankelijk van de temperatuur en het vochtgehalte in de lucht) en aldus dunner worden. Voor elke honing is er een relatieve luchtvochtigheid waarbij noch verlies noch winst aan vocht optreedt (tabel 5). Wanneer honing blootgesteld wordt aan een relatieve luchtvochtigheid lager dan de evenwichtswaarde, zal uitdroging plaatsvinden.

Tabel 5. Evenwicht tussen de relatieve vochtigheid van lucht en het vochtgehalte van een klaverhoning.

relatieve luchtvochtigheid (%)	vochtgehalte honing (%)
50	15,9
55	16,8
60	18,3
65	20,9
70	24,2
75	28,3
80	33,1

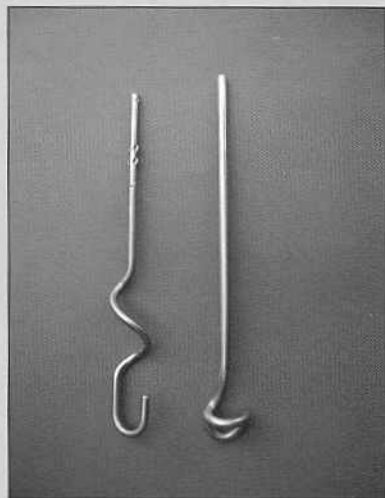
Met een droog slinger- en conditioneringslokaal bedoelt men een lokaal met een relatieve luchtvochtigheid beneden de 55%. Wordt een hogere waarde gemeten, kan in het lokaal enkele dagen voor het binnenbrengen van de honinghoogsels een ontvochtiger geplaatst worden. Een slingerlokaal kan tevens verwarmd worden om de relatieve luchtvochtigheid te doen dalen.

Voorts kan als voorzorg honing met een vochtgehalte >18% bewaard worden bij een temperatuur lager dan 11°C (of hoger dan 27°C), om de gunstige temperatuurzone voor fermentatie te vermijden. In volledig rijpe honing zou er geen fermentatie optreden bij een temperatuur hoger dan 27°C.

Het enten en roeren van honing

Wil men als imker het kristallisatieproces van honing versnellen, dan kan een hoeveelheid (8-10%) fijnkristallijne honing als ent gelijkmatig ingemengd worden. Fruit- of koolzaadhoning met een smeùige structuur is hiervoor zeer geschikt. Onderzoek door Dyce (1931) toonde aan dat minimum een 8 % enthoning dient te worden bijgemengd om een fijnkristallijne honing te bekomen. Beschikt men niet over een voldoende hoeveelheid enthoning om zijn volledige rijper (bijvoorbeeld 50 kg) te enten, kan men het entproces in 2 stappen uitvoeren. Men voegt in een eerste stap een bokaal enthoning (500 g) toe aan een deel van de honing (5 kg). Eenmaal deze basis gekristalliseerd is, wordt deze aan de volledige rijper gevoegd.

Probleem bij het inmengen van enthoning is het vermijden van resterende klonters enthoning in de geënte honing. Om het inmengen te vergemakkelijken en om zeker te zijn dat de ingebrachte kristalkernen een fijne structuur hebben, kan de enthoning vooraf fijngemixt worden. Dit mixen laat tevens toe om het percentage enthoning te beperken tot 3-5%. Tevens zorgt het inmengen van een bleke enthoning bij donkerkleurige (blad)honing ervoor dat de eindkleur van de geënte honing bleker wordt. Het mixen van de enthoning kan bijvoorbeeld met behulp van een boormachine waarop een stevige mengstaaf (figuur 10) wordt gemonteerd. De enthoning wordt in een plastic container zolang gemixt tot een vloeibare massa bekomen wordt die zeer gemakkelijk inmengt in de te enten honing. Op deze wijze wordt een aanzienlijk aantal kristallisatiekernen ingebracht in de honingmassa die nu, geplaatst bij een geschikte temperatuur (12-15°C), meestal zeer snel vast zal worden. Belangrijk is de honing na het enten tweemaal per dag goed te roeren.



Door het tweemaal daags, gedurende een vijftal minuten, roeren van de honing wordt grofkorrelige of ongelijkmatige kristallisatie van de honing voorkomen. In vloeibare honing vormen zich namelijk het eerst kleine kristallen op de bodem en langs de wand van de honingrijper. Wordt de honing onberoerd gelaten, dan vormen zich op deze kristallisatiekernen andere kristallen; zo kan de honing vast worden met een grofkorrelige kristallisatiestructuur die op de tong voelbaar is en zelfs visueel kan worden vastgesteld. Een dergelijke honing is niet zo geliefd door de verbruiker; die een smeùige honing die als het ware smelt op de tong, verkiest.

Fig. 10. Voorbeeld van een roerstok geschikt voor het fijnmengen van enthoning.

Bij het roeren van de honing vermijdt men het inmengen van lucht. Men roert met een roerstok van de wand en de bodem van de honingrijper naar het midden en naar boven toe. Aldus worden de op de wand en de bodem gevormde kristallen gelijkmatig verdeeld over de honingmassa en worden de grotere kristallen gebroken tot kleinere partikels die elk apart een kristallisatiekern vormen.

Referenties

Anonymous (2002). Richtlijn 2001/110/EG van de Raad van 20 december 2001 inzake honing. Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen L10 van 12 januari 2002, 47-52.

Anonymous (2004). Koninklijk besluit van 19 maart 2004 betreffende honing. Belgisch Staatsblad van 19 maart 2004, 5de Editie, 16015-16019.

Crane, E. (1975). Honey. A comprehensive survey. Heinemann Ltd., London, 1-608.

Crane, E. (1980). A book of honey. Oxford University Press, Oxford, 1-193.

Dailly, H. (2008). Cristallisation du miel, le savoir et le faire. Abeilles & Cie N°124, 24-28.

Dyce, E.J. (1931). Fermentation and crystallisation of honey. Bull. Cornell Agric. Exp. Sta. N° 528.

Evenius, J. & Kaeser, W. (1970). Das Honigbuch. Ehrenwirth Verlag K.G., München, 1-112.

Gonnet, M. (1980) Le miel. Composition et propriétés. I .N.R.A. (OPIDA), Argentan (Orne), 1-31.

Persano Oddo, L. & Piro R. (2004). Main European unifloral honeys: descriptive sheets. Apidologie 35, 38-51.

Tabouret, T. (1975). Rôle de l'activité de l'eau dans la cristallisation du miel. Apidologie 10 (4), 341-358.



Wat is een monoflorale honing?

Werner von der Ohe, Martina Janke en Katharina von der Ohe, LAVES - Institut für Bienenkunde, Celle, Duitsland

Vertaling Wim Reybroeck, T&V-ILVO, Melle

Inleiding

Bij de prijszetting van honing wordt vooral gekeken naar de botanische en geografische herkomst van de honing. Voor honing uit Duitsland wordt in vergelijking met honing van niet-EG-landen (voornamelijk overzeese) een duidelijk hogere prijs betaald. Een uitzonderlijk hoge prijs wordt betaald voor honing met een zeer bepaalde botanische of regionale herkomst. Zowel Duitse hobby- als beroepsimkers zijn op deze hogere prijs aangewezen om de steeds toenemende kosten te kunnen dekken.

Hoe ontstaat monoflorale honing?

Bijen bevliegen talrijke drachtbronnen in de omgeving van het bijenvolk om er nectar, honingdauw of pollen te verzamelen. Bijen zijn bloemvast, wat betekent dat een bij tijdens de dracht enkel bloemen van éénzelfde plantensoort bezoekt. Zolang de bezochte bloemen voldoende verzamel materiaal aanbieden en voorts voldoende attractief blijven, blijft de bij ook bij de volgende vluchten trouw aan deze plantensoort. Naast de bloem(soort)vastheid zijn de haalbijen ook plaatsvast. Talrijke haalbijen recruterende met kwispeldansen andere bijen, die eveneens de uitverkoren drachtbron zullen bevliegen. Overheerst in het vliegareaal een bepaalde plantensoort (bijvoorbeeld koolzaad, acacia of heide), kan een als hierboven beschreven vlieggedrag van de bijen resulteren in een monoflorale honing.

In elk geval kan men niet alleen op basis van het feit dat de bijenvolken in een koolzaadveld of nabij een acaciabosje werden geplaatst, ervan uitgaan dat men de betreffende monoflorale honing zal bekomen. Het is ondermeer mogelijk dat er niettegenstaande de aanwezigheid van een groot zonnebloemenveld, de bijen bij de verkenningsvluchten een totaal andere goede of attractieve drachtbron (bijvoorbeeld een *Phaceliaveld*) ontdekten en bevliegen. Vanzelfsprekend bevliegen enkele bijen ook het zonnebloemenveld, doch de meerderheid concentreert zich op de andere dracht. Enkel een honinganalyse van de botanische herkomst kan zekerheid bieden. Bijen benutten zoals hoger uitgelegd, bepaalde drachten intensief, doch niet exclusief. Daarom wordt door de wetgever, eveneens voor monoflorale honing, geen exclusiviteit geëist, doch moet het grootste deel van de nectar- of honing afkomstig zijn van bloemen of planten die vermeld zijn op het etiket. Daartegenover moet honing met een regiovermelding 100% uit de aangegeven regio afkomstig zijn.

Waaraan herkent men de botanische herkomst van een honing?

Honing wordt door de bijen vanuit de grondstoffen nectar en/of honingdauw geproduceerd. Sommige stoffen blijven tijdens de transformatie tot honing behouden en zijn kenmerkend voor de botanische herkomst van de honing. Daartoe behoren onder andere niet in water oplosbare componenten van honing als bijvoorbeeld stuifmeel. Stuifmeelkorrels vallen in de nectardruppels van de respectievelijke bloem en worden samen met de nectar door de haalbij opgenomen. Pollenkorrels zijn verschillend van vorm van plantensoort tot plantensoort. Stuifmeel van verschillende plantenfamilies en deels ook plantensoorten kan microscopisch worden onderscheiden. Honing bevat op basis van de aanwezige pollen een soort identificatiebewijs; aan de hand ervan kan de regionale en botanische oorsprong van de honing achterhaald worden.

Tijdens de verwerking van nectar of honingdauw door de bijen wordt water onttrokken (droogproces) en worden lichaamseigen secreten toegevoegd. Bij deze secreten betreft het in het bijzonder enzymen uit de voedersapklieren die voornamelijk het originele suikerspectrum van de nectar of honingdauw omzetten. Ondanks deze transformatie blijft het suikerspectrum van de respectievelijke honing kenmerkend. Weliswaar treden er veranderingen op tijdens de verwerking van de grondstoffen tot honing door de bijen, toch blijven de karakteristieke kenmerken behouden.

Zo heeft een monoflorale honing niet alleen een karakteristiek pollenspectrum doch ook andere parameters zijn specifiek voor het type honing zoals de elektrische geleidbaarheid (mineraalgehalte), het aroma (geur en smaak) en de kleur.

In het bijzonder bij drachten die de honing een intens aroma geven (lindeboom, tamme kastanje, dennen) kan bij gebrek aan kennis omtrent het echte aroma van dergelijke honingsoorten dit leiden tot verkeerde inschattingen.

Wat vereist de wetgever en hoe controleert men dit?

Volgens artikel § 2 (2) b van de Richtlijn 2001/110/EG inzake honing is een vermelding van de botanische afkomst van de honing slechts mogelijk als de honing geheel of voor het grootste deel afkomstig is van de betreffende bloemen of planten en indien de honing de respectievelijke organoleptische (geur, smaak), fysisch-chemische en microscopische kenmerken vertoont. In verduidelijkingen op de Richtlijn 2001/110/EG inzake honing wordt het begrip 'voor het grootste deel' gedefinieerd als minstens een aandeel van 50% nectar of honingdauw van het opgegeven type. Ter herinnering in het commentaar op de oude honingrichtlijn van 1974 was dit minimum 60%. Volgens de verklarende nota van de Europese Commissie betreffende de implementatie van de Richtlijn 2001/110/EG wordt 'voor het grootste deel' als 'bijna uitsluitend' geïnterpreteerd.

De soortbenaming wordt als volgt aangeduid: de plantenbenaming komt vóór het begrip honing (koolzaadhoning, zonnebloemhoning, klaverhoning en korenbloemhoning). Een bijzonderheid is honingdauwhoning die in Duitsland als woudhoning of (inzoverre een verdere specificatie mogelijk is) bijvoorbeeld als dennen-, sparren- of eikenhoning aangeduid wordt. Ook daaromtrent heeft de EG-Commissie zich akkoord verklaard met het begrip woudhoning in zoverre de honingdauw in een bosrijk gebied en niet in een stadspark verzameld werd.

De bepaling van de regionale herkomst gebeurt door middel van microscopische pollenanalyse. Stuifmeelanalyse is ook de basismethode voor de bepaling van de botanische herkomst van honing, aangevuld met organoleptisch onderzoek en andere fysisch-chemische methoden. De belangrijkste parameter voor de bepaling van de soortenreinheid is het pollenspectrum, de elektrische geleidbaarheid, het suikerspectrum, de consistentie (afhankelijk van de verhouding fructose/glucose), alsook de geur en smaak. Enkel als alle parameters overeenstemmen is de overeenstemmende soorten aanduiding gerechtvaardigd. Het aroma van nevendrachten bij de eigenlijke hoofddracht kan soms het soortenkarakter 'verstoren'. Niet zelden komt het voor dat naast de hoofddracht ook andere drachten worden bevlogen die in massa niet zo'n groot percentage uitmaken doch het aroma zeer sterk kunnen beïnvloeden. Zo kan men koolzaadhoning bekomen met een bijmenging van paardenbloem of een zonnebloemhoning met een aandeel tamme kastanje. In beide gevallen wordt door het intens aroma van de nevendracht zeer snel het onopvallend aroma van de hoofddracht gemaskeerd. Een soortenindicatie koolzaad- of zonnebloemhoning is dan niet meer mogelijk.

Referenties

Anonymous (1974) Richtlijn 74/409/EEG van de Raad van 22 juli 1974 betreffende de harmonisatie van de wettelijke voorschriften van de lidstaten inzake honing. Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen L 221 van 12.8.1974, p. 10.

Anonymous (2002). Richtlijn 2001/110/EG van de Raad van 20 december 2001 inzake honing. Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen L10 van 12 januari 2002, 47-52.

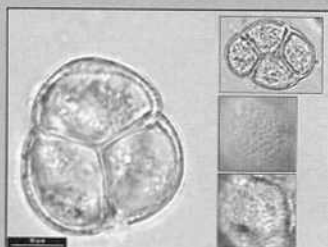
Anonymous (2005). Explanatory note on the implementation of Council Directive 2001/110/EC relating to honey. Brussels, D(2005)9538 RIPAC/2005/03, 1-7.

Eigenschappen van enkele monoflorale honingsoorten

Gegevens LAVES Institut für Bienenkunde Celle

Pollen

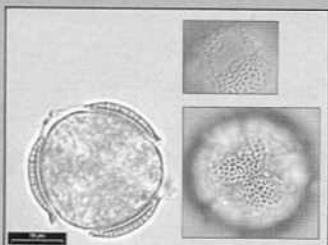
Heide



Soort: Heide (*Calluna vulgaris*)
 Kleur: roodachtig-bruin
 Aroma: kruidachtig aromatisch
 Fructosegehalte: 40,2 g/100 g
 Glucosegehalte: 32,4 g/100 g
 Elektrische geleidbaarheid: 0,74 mS/cm
 Invertase: 97,6 U/kg



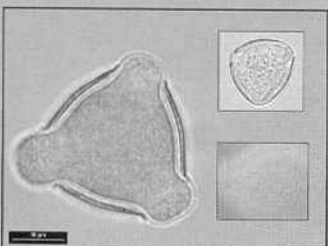
Koolzaad



Soort: Koolzaad (*Brassica napus*)
 Kleur: wit tot licht beige
 Aroma: onopvallend, zacht
 Fructosegehalte: 39,0 g/100 g
 Glucosegehalte: 41,2 g/100 g
 Elektrische geleidbaarheid: 0,18 mS/cm
 Invertase: 103,7 U/kg



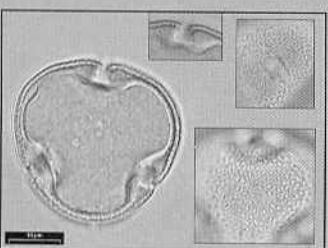
Acacia



Soort: Acacia (*Robinia pseudoacacia*)
 Kleur: doorzichtig, zwak geel
 Aroma: zacht-zoet
 Fructosegehalte: 43,8 g/100 g
 Glucosegehalte: 27,1 g/100 g
 Elektrische geleidbaarheid: 0,16 mS/cm
 Invertase: 45,5 U/kg



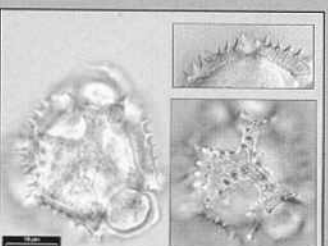
Linde



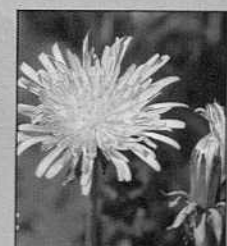
Soort: Linde (*Tilia spp.*)
 Kleur: bleek tot donker beige
 Aroma: zeer intens
 Fructosegehalte: 37,7 g/100 g
 Glucosegehalte: 33,3 g/100 g
 Elektrische geleidbaarheid: 0,65 mS/cm
 Invertase: 90,6 U/kg



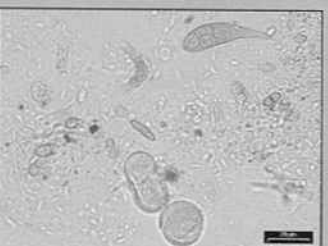
Paardenbloem



Soort: Paardenbloem (*Taraxacum officinale*)
 Kleur: geel
 Aroma: zeer intens, scherpe geur
 Fructosegehalte: 35,6 g/100 g
 Glucosegehalte: 39,5 g/100 g
 Elektrische geleidbaarheid: 0,49 mS/cm
 Invertase: 110,7 U/kg



Woudhoning



Soort: Woudhoning (*Honingdauw*)
 Kleur: bruin, roodbruin
 Aroma: kruidachtig, moutachtig
 Fructosegehalte: 32,4 g/100 g
 Glucosegehalte: 27,4 g/100 g
 Elektrische geleidbaarheid: 1,07 mS/cm
 Invertase: 139 U/kg



Etikettering van honing

Wim Reybroeck, T&V-ILVO, Melle

Inleiding

De etikettering van levensmiddelen is onderworpen aan een strenge wetgeving. Vooral het laatste decennium werden tal van Europese wetteksten in verband met etikettering gepubliceerd en nadien overgenomen in de nationale regelgeving. Dit is complexe materie voor de imker. In het kader van de honingkeuring bemerken we dan ook dat tal van honingetiketten niet aan de vigerende wetgeving voldoen (zie het artikel omtrent 10 jaar honinganalyses). Hopelijk brengt dit artikel wat meer duidelijkheid.

Produceert men als imker enkel honing voor consumptie binnen het gezin, is men niet aan de wetgeving inzake etikettering onderworpen. Verkoopt men daarentegen honing of geeft men zijn honing ook aan vrienden, burens of familieleden, is men wel verplicht op elk bokaaltje een etiket aan te brengen, voorzien van de minimaal vereiste informatie.

Informatie vermeld op de website van het FAVV

Etikettering van honing

Het KB van 13 september 1999 betreffende de etikettering van voorverpakte voedingsmiddelen is van toepassing. Evenwel voorziet het KB van 19 maart 2004 in nogal wat afwijkingen of bijkomende specifieke regels.

Informatie die op het etiket van voorverpakte honing moet voorkomen:

- De verkoopbenaming: de definities zoals vermeld in art. 1, §2 van het KB van 19 maart 2004, dienen aangewend. Behalve in het geval van gefilterde honing en bakkershoning, mogen de verkoopbenamingen worden aangevuld met aanduidingen betreffende de *regionale, territoriale of topografische oorsprong* indien het product uitsluitend de genoemde oorsprong heeft of met aanduidingen betreffende de *bloemen- of plantenorigine* indien het product er geheel of voor het grootste deel van afkomstig is en het daaraan zijn organoleptische, fysisch-chemische en microscopische kenmerken ontleent (art. 3 § 1, 3°).
- Een lijst met ingrediënten is niet vereist.
- De datum van minimale houdbaarheid.
- De fabrikant kan, als hij dat nuttig vindt, de gepaste bewaar- of gebruiksvoorwaarden vermelden. Als een dergelijke aanduiding wordt vermeld, moet die duidelijk zijn (wat bijv. de bewaartemperatuur betreft, moet bij voorkeur uitdrukkelijk een bepaalde temperatuur worden vermeld in plaats van "koel" of "warm").
- De naam of handelsnaam en het adres van de fabrikant of de verpakker, of van een in de Europese Gemeenschap gevestigde verkoper.
- Het nettogewicht.
- De plaats van oorsprong of herkomst indien het weglaten daarvan de gebruiker zou kunnen misleiden in verband met de werkelijke oorsprong of herkomst van het voedingsmiddel. Het land (of de landen) van oorsprong waar de honing is vergaard, wordt (worden) op het etiket vermeld. Indien de honing echter van oorsprong is uit meer dan één lidstaat of uit meer dan één derde land, mag de volgende vermelding worden gebruikt: gemengde EG-honing; gemengde niet-EG-honing; gemengde EG- en niet-EG-honing.
- Indien de datum van minimale houdbaarheid of de uiterste consumptiedatum in de etikettering voorkomt, omvat de aanduiding van deze datum duidelijk en in de juiste volgorde ten minste de maand en het jaar (KB van 9 februari 1990, art. 5). Evenwel moet dan het partijnummer duidelijk op de etikettering vermeld worden. In afwezigheid van deze aanduiding moeten de dag, de maand en het jaar op de etikettering vermeld worden.

Verpakking van honing

Er gelden met betrekking tot de verpakking van honing geen bijzondere eisen. De verpakking moet voldoen aan de voorschriften van het KB van 11 mei 1992 betreffende materialen en voorwerpen bestemd om met voedingsmiddelen in aanraking te komen, d.w.z. dat de verpakking schoon moet zijn, in goede staat moet verkeren

en op eenvoudige wijze van de honing moet kunnen worden gescheiden. Ze moet geschikt zijn om met honing in aanraking te komen. Ze kan als volgt worden herkend: ofwel aan de vermelding «geschikt voor levensmiddelen» of «geschikt voor eet- en drinkwaren», of het symbool met het glas en de vork. Bij twijfel, kan een verklaring van de producent van de verpakking worden gevraagd.

Verduidelijkingen

- Taal

De gegevens op het etiket moeten op zijn minst worden geformuleerd in de taal van de streek waar de honing wordt verkocht of aangeboden.

- Verkoopbenaming

Volgens de wetgeving wordt onder **honing** of **honig** verstaan: een natuurlijke zoete stof die door de bijensoort *Apis mellifera* wordt bereid uit bloemennectar of uit afscheidingsproducten van levende plantendelen of uitscheidingsproducten van plantensapzuigende insecten op de levende plantendelen, welke grondstoffen door de bijen worden vergaard, verwerkt door vermenging met eigen specifieke stoffen, gedeponeerd, gedehydriseerd, en in de honingraten opgeslagen en achtergelaten om te rijpen.

De term honing of honig mag uitsluitend worden gebruikt voor een product die aan de bovenstaande omschrijving voldoet.

Er worden verschillende soorten honing onderscheiden:

- naargelang de oorsprong:

- **bloemenhoning** of **nectarhoning**: honing die uit plantennectar is verkregen

- **honingdauwhoning**: honing die voornamelijk is verkregen uit uitscheidingsproducten van plantensapzuigende insecten (*Hemiptera*) op de levende plantendelen of uit afscheidingsproducten van levende plantendelen

- naargelang de wijze van productie en/of presentatie:

- **raathoning** of **raatbrokken in honing**: honing die door bijen is opgeslagen in de gesloten cellen van kort tevoren door hen zelf gemaakte raten of fijne platen was, uitsluitend bestaande uit bijenwas, zonder broed, en die in hele raten of delen daarvan worden verkocht

- **brokhoning**: honing die één of meer brokken raathoning bevat

- **lekhoning**: honing verkregen door het laten uitlekken van geopende raten zonder broed

- **slingerhoning**: honing verkregen door het slingeren van geopende raten zonder broed

- **personing**: honing verkregen door het samenpersen van raten zonder broed, zonder verwarming of bij matige verwarming van maximaal 45°C

- **gefilterde honing**: honing verkregen door zodanige verwijdering van vreemde anorganische of organische stoffen, dat een aanzienlijk deel van de pollen is verwijderd

Tenslotte heeft men ook **bakkershoning**: honing die geschikt is voor industrieel gebruik of als ingrediënt in andere, vervolgens verwerkte levensmiddelen en die een vreemde smaak of geur kan vertonen, of beginnen gisten of gegist heeft, of oververhit is.

Op het etiket mogen de termen bloemenhoning, nectarhoning, honingdauwhoning, lekhoning, slingerhoning of personing gebruikt worden. Dergelijke honingen mogen ook kortweg als honing worden omschreven.

Als verkoopbenaming dienen de andere honingen steeds volledig omschreven te worden:

raathoning, raatbrokken in honing, brokhoning, gefilterde honing of bakkershoning.

Behalve voor gefilterde honing en bakkershoning, mag de verkoopbenaming worden aangevuld met aanduidingen betreffende de *regionale, territoriale of topografische oorsprong* (vb Kempische honing) of de *bloemen- of plantenorigine* (bv koolzaadhoning), indien aan de vooropgestelde voorwaarden is voldaan.

In het geval van bakkershoning dient steeds op het etiket de vermelding "uitsluitend bestemd om te koken" te worden vermeld in de nabijheid van de verkoopbenaming.

- Datum van minimale houdbaarheid

De datum van minimale houdbaarheid is de datum tot dewelke de kwaliteit van de honing gegarandeerd is. De producent (imker) bepaalt deze datum in functie van de kennis die hij heeft over de evolutie van zijn product

(honing). Als algemene regel kan voor honing een minimale houdbaarheid van 2 jaar worden opgegeven. Dit geldt echter niet voor een honing met een vochtgehalte $>18^{\circ}\text{C}$. In dergelijke gevallen wordt geadviseerd om een kortere houdbaarheid op te geven of strengere bewaaromstandigheden.

De houdbaarheid is enkel gegarandeerd voor gesloten verpakkingen en op voorwaarde dat de bewaaromstandigheden werden gerespecteerd. Een producent kan niet verantwoordelijk worden gesteld voor veranderingen aan het product als de verdeler of de consument de honing niet heeft bewaard zoals op het etiket vermeld.

De datum wordt voorafgegaan door de vermelding "Ten minste houdbaar tot (dag)/maand/jaar". Definiëring van de minimale houdbaarheid tot op dagniveau is niet vereist, doch levert wel het voordeel op dat dit als lotidentificatie geldt.

- Adres van de fabrikant

Op het etiket dient de naam en volledig adres van de producent (imker), verpakker, verdeler of invoerder te worden vermeld. Dit moet de koper toelaten een klacht te poneren of bijkomende informatie over het product op te vragen. Het postnummer wordt voorafgegaan door de letter "B" indien het een Belgisch adres betreft.

- Nettogewicht

Het nettogewicht (of nominaal gewicht) geeft het gewicht van het consumeerbaar deel (verpakking niet inbegrepen). Het nettogewicht dient onuitwisbaar en goed leesbaar op het etiket te worden vermeld met cijfers van minimaal 4 mm hoogte voor nominale hoeveelheden van 200-1000 g (2 mm voor een verpakking van netto 5-50 g; 3 mm voor een verpakking van netto 50-200 g). De vermelding van het nettogewicht dient te worden gevolgd door g (gram) of kg (kilogram).

- Plaats van oorsprong of herkomst

Het land waar de honing werd geoogst dient te worden vermeld op het etiket. De consument dient immers over 100% transparantie te kunnen beschikken omtrent de herkomst van de honing. Indien de honing echter van oorsprong is uit meer van één lidstaat of uit meer dan één derde land, mag de volgende vermelding worden gebruikt: gemengde EG-honing; gemengde niet-EG-honing; gemengde EG- en niet-EG-honing.

Merk op de aanvulling omtrent de regionale, territoriale of topografische oorsprong bij de verkoopbenaming niet voldoet als vermelding van de plaats van herkomst. Dit houdt in dat als men bijvoorbeeld Vlaamse of Kempische honing als verkoopbenaming hanteert, toch nog expliciet op het etiket "Geoogst in België" dient te worden vermeld.

- Partij- of lotnummer

Indien de datum van minimale houdbaarheid geen precieze dag, doch enkel de maand en het jaar vermeldt, moet het partij- of lotnummer duidelijk op de etikettering vermeld worden. Deze vermelding dient te worden voorafgegaan door de letter "L", behalve in het geval dat de vermelding zich duidelijk van de andere elementen op het etiket onderscheidt. Het lotnummer moet toelaten in het geval van klacht, bij contaminatie of een mankement snel het levensmiddel te kunnen identificeren.

- Bewaar- of gebruiksvoorwaarden

Gezien honing gevoelig is voor degradatie bij verkeerde bewaaromstandigheden, wordt geadviseerd om op het etiket ook de bewaarcondities te vermelden. Als aanduiding kan bijvoorbeeld staan: "Droog, koel ($<15^{\circ}\text{C}$) en donker bewaren". Honing met een vochtgehalte $>18\%$ wordt best bewaard bij een temperatuur $<11^{\circ}\text{C}$ om de kans op fermentatie te beperken.

- Prijs (facultatief op etiket)

Wordt honing in het openbaar te koop aangeboden, moet de prijs op een leesbare en duidelijke wijze in de onmiddellijke nabijheid aangeduid worden (bijvoorbeeld op een prijskaartje), doch niet verplicht op het etiket. De prijs per kilogram dient tevens te worden vermeld. De vermelde prijs is inclusief BTW of andere taxes en dient minstens in euro te zijn aangeduid.

Facultatieve vermeldingen

- De vermelding "niet geschikt voor kinderen jonger dan 1 jaar" is niet verplicht maar kan wel worden aangebracht, zoals aanbevolen door het wetenschappelijk comité van het voedselagentschap in zijn wetenschappelijk advies 2006-33 volgend op de studie omtrent infantiel botulisme.
- Nutritionele gegevens, alsook specifieke vermeldingen betreffende de textuur, de smaak of geur kunnen enkel worden vermeld indien deze te verifiëren zijn, m.a.w. als men beschikt over een analyserapport.

Niet toegestane vermeldingen

Bepaalde misleidende informatie is verboden. Zo mag men zijn honing geen specifieke effecten of eigenschappen toedichten die de honing niet bezit of die niet kunnen bewezen worden. Evenmin mag men suggereren dat zijn honing uitzonderlijke kenmerken bezit terwijl andere honing die ook steeds bezit. Volgende vermeldingen zijn bijgevolg **niet** toegestaan:

- 'bijenhoning' en 'echte honing' (honing is steeds van bijen afkomstig, zoniet mag de term honing niet worden aangewend)
- 'zuivere honing' (honing is steeds zuiver daar geen toevoegingen toegelaten zijn)
- '100% natuurlijk' en 'koudgeslingerde honing' (steeds geldig voor honing)

Voorbeelden van correcte honingetiketten



Referenties

- Anonymous (1979). Koninklijk besluit van 28 december 1979 betreffende het voorverpakken naar gewicht of naar volume van bepaalde produkten in voorverpakkingen. Belgisch Staatsblad / Moniteur Belge.
- Anonymous (1990). Koninklijk besluit van 9 februari 1990 betreffende de vermelding van de partij waartoe een voedingsmiddel behoort. Belgisch Staatsblad / Moniteur Belge van 14 april 1990, p. 7110.
- Anonymous (1992). Koninklijk besluit van 11 mei 1992 betreffende materialen en voorwerpen bestemd om met voedingsmiddelen in aanraking te komen, gewijzigd door de Koninklijke Besluiten van 9 juli 1993, 24 november 1997, 20 september 1998, 31 januari 2001 en 10 december 2002.
- Anonymous (1999). Koninklijk besluit van 3 september 1999 betreffende de etikettering van voorverpakte voedingsmiddelen. Belgisch Staatsblad / Moniteur Belge van 29 oktober 1999, p. 40908-40921.
- Anonymous (2003). Omzendbrief FAVV van 28/01/2003: toepassing van het koninklijk besluit van 13 september 1999 betreffende de etikettering van voorverpakte voedingsmiddelen.
- Anonymous (2004). Koninklijk besluit van 19 maart 2004 betreffende honing. Belgisch Staatsblad / Moniteur Belge 174, vrijdag 19 maart 2004, Vijfde Editie, p. 16015-16019.
- Anonymous (2005). Koninklijk Besluit van 13 februari 2005 tot wijziging van het koninklijk besluit van 13 september 1999 betreffende de etikettering van voorverpakte voedingsmiddelen. Belgisch Staatsblad / Moniteur Belge van 11 maart 2005, p. 10372-10376.
- Anonymous (2006). Advies 33-2006 betreffende *Clostridium botulinum* type D in honing (Dossier 2006/38) van het wetenschappelijk comité van het FAVV.
- Anonymous (2008). Website FAVV > Beroepssectoren > Dierlijke productie > Bijenteelt > 3. Honing > 2. Etikettering van honing & 3. Verpakking van honing.
- Dailly, H. (2007). Concevoir son étiquette, ce qu'il faut savoir. Abeilles & Cie N°117, 26-29.
- Van Hoorde A., Jacobs F. (2005). Etikettering van honing. Maandblad van de Vlaamse Imkersbond, 91 (6), 13-14.