

Cursusboek Honingkunde

Samengesteld door de commissies Honing
van de Nederlandse Imkerverenigingen en -bonden



Cursusboek Honingkunde

Samengesteld door de commissies Honing
van de Nederlandse Imkerverenigingen en -bonden

Inhoud

1. Grondstoffen van honing

- 1.1 Het ontstaan van honing 4
- 1.2 Samenstelling van nectar 4
- 1.3 Suikergehalte van nectar 4
- 1.4 Het spectrum van nectarsuikers bij de planten 4
- 1.5 Soorten suikers in de nectar 4
- 1.6 Concentratie suikergehalte in de nectar 5
- 1.7 Bewerking door de bij 5

2. Honingwinning, honingverwerking en soorten honing

- 2.1 Het winnen van honing 6
- 2.2 De verwerking van honing 7
- 2.3 Crèmehoning en de bereiding ervan 9
- 2.4 Soorten honing 10

3. Verkoop, verpakking en presentatie, promotie

- 3.1 Verkoop 11
- 3.2 Verpakking en presentatie van honing 11
- 3.3 Promotie 12

4. Wettelijke bepalingen

- 4.1 Kwaliteitsysteem 13
- 4.2 Warenwetbesluit honing 14
- 4.3 Nieuwe regels voor honing 15
- 4.4 Regels voor het etikettering van honing 17

5. Chemische en fysische eigenschappen van honing

- 5.1 Samenstelling van honing 18
- 5.2 Vochtgehalte 18
- 5.3 Gehalte aan suikers 20
- 5.4 Kristallisatie van honing 21
- 5.5 Gisting 21
- 5.6 Enzymgehalte 21
- 5.7 Hydroxy-methyl-furfural 23
- 5.8 Overige honing-eigen stoffen 23
- 5.9 Niet-natuurlijke bestanddelen 24
- 5.10 Van nature giftige honingsoorten 24
- 5.11 Botulisme 24
- 5.12 Literatuur 25

6. Geneeskrachtige eigenschappen van honing

- 6.1 Inleiding 26
- 6.2 Wetenschappelijk onderzoek 26
- 6.3 Werking van honing 27
- 6.4 Honing en brandwonden 28
- 6.5 Conclusies 29
- 6.6 Literatuur 30

7. Praktische honinganalyse

- 7.1 Meting watergehalte 31
- 7.2 Zuurtegraad en elektrische geleiding 31
- 7.3 Bepaling van glucose-oxydase 32
- 7.4 Bepaling van de draaiing 33
- 7.5 Literatuur 33

8. Praktische stuifmeelanalyse van honing en stuifmeelklompjes

- 8.1 Inleiding 34
- 8.2 Bouw van de stuifmeelkorrel 34
- 8.3 Stuifmeelanalyse van honing 35
- 8.4 Stuifmeelanalyse van stuifmeelklompjes 37
- 8.5 Vergelijkingsmateriaal en literatuur 37
- 8.6 Materialen, reagentia, recepten 38

9. Stuifmeel, koninginengelei, propolis en was

- 9.1 Stuifmeel (pollen) 41
- 9.2 Koninginengelei 42
- 9.3 Propolis 43
- 9.4 Was 44
- 9.5 Literatuur 46

10. De bereiding van mede

- 10.1 Waarom mede bereiden? 47
- 10.2 De geschiedenis van mede 47
- 10.3 Het verhaal van gist en suiker 47
- 10.4 Algemene bereiding 47
- 10.5 Benodigdheden 47
- 10.6 Bereiding 48
- 10.7 Wettelijke eisen 48
- 10.8 Etiketeisen 49
- 10.9 Recepten 49

11. Bijengif

- 11.1 Bijensteken 50
- 11.2 Bijengif als medicijn 50
- 11.3 Productie van bijengif 50
- 11.4 Samenstelling en dosering 51
- 11.5 Gebruik en toepassing 51
- 11.6 Bereiding van producten met bijengif 51
- 11.7 Literatuur 51

Bijlage 1 Warenwetbesluit honing 52

Bijlage 2 Stuifmeelbronnen 57

Voorwoord

Voor bijenproducten als honing, stuifmeel, propolis en was is in ons land een groeiende belangstelling te constateren. Logisch is dat de kennis van deze producten bij imkers en honingkeurmeesters mee moet groeien om aan de consument gerichte informatie te kunnen geven. Het cursusboek 'Honingkunde' wil in de vernieuwde en vooral geactualiseerde versie een antwoord zijn voor de moderne opleiding tot honingkeurmeester, alsmede een nuttige vraagbaak voor de geïnteresseerde imker.

Ook in ander opzicht is dit boek modern, de tekst is namelijk ook te raadplegen op Imkerforum:

<http://www.bijenhouden.nl>

Namens de docenten en de organisatoren van de te starten opleiding 'Honingkeurmeester 2003-2004' wens ik de cursisten met dit vernieuwde boek over honing en andere bijenproducten een leerzame cursus toe.

Wageningen, oktober 2003-09-11

Frans Janssen, coördinator Commissies Honing

1. Grondstoffen van honing

1.1 Het ontstaan van honing

De basisstof waaruit honing ontstaat is het floëmsap. Dit is een zoet voedingssap, dat zich in de zeefvaten van de plant bevindt. Het floëmsap wordt door een proces van osmotisch onevenwicht naar de nectariën getransporteerd, waar het via een actief proces van de 'nectarklieren' afgescheiden wordt. De nectariën of nectarkleppen bevinden zich in de bloem (floraal) of op andere delen van de plant (extrafloraal). De bijen, aangelokt door het zoete sap, verzamelen de nectar en verwerken deze tot honing.

Ook andere insecten genieten van het floëmsap. Blad- en schildluizen (van de orde van de snavelinsecten) prikken door het plantenweefsel heen tot in de zeefvaten. Hierbij produceren ze speeksel met pectinase, waardoor de bast van de plant gedeeltelijk oplost. Het floëmsap wordt opgezogen en in de maag opgeslagen. Er worden enkele enzymen toegevoegd, waardoor de samenstelling van het floëmsap verandert. Bovendien halen ze bepaalde voedingsstoffen via eiwitten, waaronder aminozuren en ongeveer 50% van de stikstof, uit het sap. De rest wordt in de vorm van honingdauw uitgescheiden. Bijen en mieren verzamelen deze honingdauw, die ze op bladeren en takjes van diverse loof- en naaldbomen verzamelen. Nectar onderscheidt zich dus van honingdauw, het floëmsap wordt op een verschillende manier verwerkt. De suikerconcentratie van het floëmsap kan variëren van 5 tot 20%, die van nectar van 10 tot 70%.

1.2 Samenstelling van nectar

Dextrose of glucose (druivensuiker) is een enkelvoudige, vlug verteerbare suiker. Het optisch draaivermogen is positief (rechtsdraaiend). Levulose of fructose (vruchtensuiker) is eveneens een enkelvoudige suiker, maar negatief (linksdraaiend). Sucrose of sacharose (biet- of rietsuiker) is een dubbele suiker, opgebouwd uit glucose en fructose. Het optisch draaivermogen van sacharose is positief.

In de honing wordt sacharose onder invloed van het enzym invertase en water gesplitst in twee enkelvoudige suikers, glucose en fructose. Hierbij verandert het optisch draaivermogen van positief naar negatief; dit noemt men inverteren. Het mengsel van glucose en fructose noemt men invertsuiker. De nectar samenstelling verschilt per drachtplant.

1.3 Suikergehalte van floëmsap, nectar en honing

	% Suikergehalte
Floëmsap	5-20
Nectar	10-60
Keizerskroon	8,8
Pruim	12,9
Appel	21,3
Linde	29,5
Kers	35,1
Dovenetel	42,4
Koolzaad	45,1
Herik	46,1
Ramenas	55
Bernagie	59
Honing	80-85

Tabel 1 Suikergehalte van floëmsap, nectar en honing. Uit *Der Honig* van E. Zander en A. Maurizio

1.4 Het spectrum van nectarsuikers bij de planten

Bij een reeks van planten vindt men overwegend sacharose. De bijen geven echter de voorkeur aan planten die een rijker suikerspectrum bevatten, bestaande uit gelijke delen sacharose, glucose en fructose. Er zijn ook planten die bijna geen sacharose bevatten. De nectar bestaat dan uit ongeveer 50% fructose en ongeveer 50% glucose (bijv. witte mosterd).

1.5 Soorten suikers in nectar

In nectar komen afhankelijk van de plantensoort verschillende soorten suikers voor en dat geldt ook voor de honing die er van wordt gemaakt.

	% Sacharose	% Glucose	% Fructose
Gele mosterd	0	53,6	46,3
Koolzaad	2,1	54,6	43,3
Peer	3,9	54,8	41,3
Klimop	13	80,7	6,3
Braam	28	37,9	33,9
Rode klaver	62,8	10,1	27,1
Witte klaver	70,3	16,4	13,3
Linde	73,7	13,7	12,6
Salie	76,5	4,9	18,5
Alpenroos	100	0	0

Tabel 2. Soorten suikers in nectar. Uit *Der Honig* van E. Zander en A. Maurizio

1.6 Productie en concentratie van het suikergehalte in nectar

De productie en de concentratie van het suikergehalte in nectar is afhankelijk van de tijd van de dag en klimatologische omstandigheden. 's Morgens produceert de plant relatief veel nectar. Tussen 10 en 14 uur en van 14 tot 18 uur is er minder nectar, maar deze is wel meer geconcentreerd. 's Avonds stijgt de hoeveelheid nectar opnieuw. De productie van nectar en de suikerconcentratie fluctueert met de weersomstandigheden. Bij droog, warm weer produceert de plant minder nectar maar met meer suikers dan bij regenachtig, koel weer.

1.7 Bewerking van nectar door de bij

1.7.1. Werking van de bijentong

Als de bij de verschillende tongdelen strak tegen elkaar legt, ontstaat er een zuigbuis. Hierin beweegt zich de sterk behaarde tong heen en weer. Door de spierwerking van de keelholte en omdat de tongdelen luchtdicht tegen elkaar aanliggen komt er een zuigwerking tot stand. Zo pompt de bij vloeibare stoffen in de keelholte, slokdarm en honingmaag.

De enige opening in de zuigsnuit bevindt zich bij de tongwortel. Deze tonggroeve is een vouw die gedurende het zuigen met gestrekte tong door de epipharynx (binnenlip) gesloten wordt. De tonggroeve speelt in het sociale leven van de bijen een belangrijke rol. De terugkerende haalbij geeft met teruggeslagen tong de huisbij via deze tonggroeve de inhoud van de honingmaag over. Ook wordt het voedersap via deze groeve getransporteerd.

1.7.2. Het verzamelen van nectar

De haalbij neemt nectar met de tong op en pompt dit via de keelholte naar de honingmaag. Bij het opzuigen voegt de honingbij speeksel en sappen uit enzymproducerende kopklieren toe aan de nectar. De nectarverdunding door het speeksel verlaagt de viscositeit waardoor het opzuigen makkelijker wordt.

Bij de doorgang door de spijsbuis neemt de nectar nog enzymen (o.a. invertase) op. Hierbij worden de dubbele suikers reeds gedeeltelijk tot enkelvoudige afgebroken. De stuifmeelkorrels worden tegengehouden door het maagportier.

Een haalbij kan bijna net zoveel nectar vervoeren als haar eigen gewicht, 30-70 ml. Het gewicht is afhankelijk van het suikergehalte van de nectar. Soms gebruikt de haalbij een klein deel van de nectar voor zichzelf en brengt het dan via een ventiel in haar spijsverteringskanaal.

In het bijenvolk geeft de haalbij de nectar over aan de huisbijen gegeven die deze op hun beurt doorgeven aan andere huisbijen. Zo ontstaat een voedselketen waaraan vele bijen deelnemen. De hoeveelheid bijen die er aan deelnemen hangt af van de grootte van het

volk en de dracht. Hoe meer bijen aan de voedselketen deelnemen, hoe meer fermenten er in de honing komen.

1.7.3. De verwerking van de nectar tot honing

De binnengebrachte nectar bevat te veel water. Het indikken geschiedt tijdens het rijpingsproces. Dit rijpingsproces bestaat uit twee fasen, waarbij de bijen in de eerste fase het meest actief betrokken zijn. De eerste fase noemen we het 'wurgen'.

De bij de honingbereiding betrokken huisbij geeft een beetje honing op en trekt de druppel tussen tong en kin uit tot deze redelijk vlak is. Daarna verdwijnt de druppel weer naar binnen. Dit gaat zo geregeld door gedurende 15-20 minuten. Hierdoor daalt het waterpercentage tot 40-50%. Tijdens dit proces worden nog voortdurend stoffen uit de klieren toegevoegd.

Vervolgens wordt de halfrijpe honing in een dunne laag onderin de cel gebracht of als druppeltje aan de celwand gehangen. Bijen kiezen bij voorkeur hiervoor cellen in de buurt van het broednest uit, waar de hoogste temperatuur heerst.

Zijn de cellen slechts voor 1/4 gevuld, dan wordt eenzelfde volume meer opengevouwen en heeft de honing meer contact met de lucht en zal de 80% suikerconcentratie al na twee dagen bereikt kunnen worden. Bij cellen die voor 3/4 gevuld zijn, duurt het ongeveer vier dagen voor de gewenste indikking verkregen is. Voor optimale ventilatie in de kast zijn bodemventilatie en een grote vliegopening in de kast van belang.

In de tweede fase wordt de honing verder ingediktd. In de droge en warme lucht die langs de raten gewaaierd wordt, verdampt het overtollige water uit de halfrijpe honing tot het watergehalte gedaald is tot ongeveer 20%. De uiteindelijke rijping is afhankelijk van:

- het oorspronkelijke waterpercentage;
- of de cellen meer of minder gevuld zijn;
- de beschikbare ruimte;
- de intensiteit van de luchtstroom.

Pas als de honing rijp is wordt deze nogmaals getransporteerd, maar nu naar de honingcellen. Deze worden gevuld en van een wasdeksel voorzien.

Tijdens het rijpingsproces wordt het sucrose groten-deels tot glucose en fructose geïnverteerd. Door het lage watergehalte wordt vermenigvuldiging en het metabolisme van de aanwezige bacteriën en gisten stilgelegd. Hierdoor wordt microbiële aantasting van de honing voorkomen. Door de inversie van sucrose tot glucose en fructose ontstaan onmiddellijk verbrandbare suikers, nodig voor energieproductie (warmte).

2 Honingwinning, honingverwerking en soorten honing

2.1 Het winnen van honing

2.1.1 Het afnemen van honing

Vorbereiding:

- Eén of twee dagen van tevoren de bijenuitlaat aanbrenge, er mag dan geen broed in de te slingeren broed- of honingkamer aanwezig zijn. Combinatie met koninginnerooster.

Tijdstip:

- 's Morgens wanneer de bijen nog niet al te druk vliegen. Vooral wanneer er absoluut geen dracht meer is kan gemakkelijk roverij optreden. De temperatuur moet wel voldoende hoog zijn.

Welke ramen:

- minimaal 2/3 deel verzegelde honing
- door de stootproef toe te passen kun je controleren of de niet verzegelde honing te veel water bevat
- alleen ramen zonder broed slingeren! Gebruik koninginnerooster!
- Voorkom kristallisatie in de ramen (koolzaadhoning)

Hulpmiddelen

- Lege bakken en afdek materiaal. Beroker (zo weinig mogelijk gebruiken)
- Raampjeslichter
- Bijenveger
- Bijenkap
- Zo nodig handschoenen
- Kruiwagen

Werkwijze:

- Bij gebruik van de bijenuitlaat (en geen broed) kunnen de honingbakken zo verwijderd worden
- Wanneer bijen op de ramen aanwezig zijn deze afslaan en de laatste met behulp van de bijenveger verwijderen
- Snel, maar niet te ruw werken i.v.m. roverij en het verongelukken van bijen
- Alle honing tegelijk afnemen (roverij)
- Zo weinig mogelijk uit de onderbak (of 2^e bak) slingeren
- Met twee personen kun je vlotter werken
- Bakken met honingramen direct afsluiten (roverij) en naar de slinger ruimte brengen.

2.1.2 Het ontzegelen van de raten

Hulpmiddelen:

- Ontzegelbak (diverse typen)
- Ontzegelvork
- Ontzegelmes (bij vlakke raten)
- Ericatoestel (heidehoning)
- Kolbtoestel (heidehoning)
- Handwarm water + handdoek

Deze hulpmiddelen moeten schoon en droog zijn. IJzer, aluminium en zink worden door de zuren uit de honing aangetast. Dit heeft een ongunstige invloed op de smaak en de geur van de honing. Bij roestvrij staal, vertint metaal en plastic is dit niet het geval.

Werkwijze:

- De raten eerst sorteren op gewicht, waardoor een gelijkmatige draaiing van de slinger wordt verkregen.
- Het te ontzegelen raam op de ontzegelbak leggen of zetten
- De waszegels worden verwijderd
- Gebruik het ontzegelmes bij vlakke raten. Dit moet in warm water worden voorverwarmd (afdrogen). Er zijn ook elektrisch verwarmde messen in de handel. Van rechts naar links snijden.
- Bij vlakke en ook bij oneffen raten kunnen we gebruik maken van de ontzegelvork.
- Rustig en systematisch werken
- De zegels niet te diep wegsnijden (honing verlies)
- Eerst een kant ontzegelen en slingeren, daarna de andere kant, hierdoor minder honingverlies en geknoei.
- Let op de bedrading van de ramen. Horizontaal bedrade ramen zijn zwakker!!

2.1.3 Slingereren

Eisen aan de slinger ruimte:

- Hygiënisch (stofvrij, verharde vloer)
- Bijendicht i.v.m. roverij (bijen zijn er als de kippen bij)
- Ruimtetemperatuur van 20 tot 25° C. De honing is hierdoor beter slingerbaar. De ruimte kan verwarmd worden d.m.v. CV, een elektrische kachel of warmte-lamp. Bij gebruik van warm water en gaskachel ontstaat er een te hoge luchtvochtigheid, waardoor de honing vocht opneemt. (honing is hygroscopisch)
- Goede verlichting
- Warm water bij de hand.

Persoonlijke hygiëne:

- Schone kleding b.v. witte overall, stofjas of schort
- Schone handen.

Propolis is goed te verwijderen met spiritus. Doe dit buiten de slinger ruimte en was de handen met zeep.

Hulpmiddelen:

- Emmers of honingvat (roestvrij staal of plastic)
- Slinger. De volgende typen slingers worden gebruikt:
 - Tangentiale slinger, bij dit type slinger kunnen 2 tot 4 broedkamerramen en het dubbele aantal honingkamerramen tegelijk worden geslingerd. De ramen staan in een kooi dwars op de middenas, vlak tegen de buitenwand van de ronde kuip.
 - Radiale slinger, bij deze slinger staan de ramen loodrecht op de middenas, met de toplatten naar buiten gericht. Het aantal ramen dat tegelijkertijd geslingerd kan worden is groter dan bij het voorgaande type (8-12-16 of meer) Beide slingers kunnen door een elektromotor worden aangedreven
 - Soms wordt er gebruik gemaakt van een één-raamsslingertje, waarbij het raam precies in het midden komt te staan, de aandrijving vindt dan plaats d.m.v. een ouderwetse handboormachine.

Werkwijze:

- Om te voorkomen dat de slinger gaat 'dansen' moeten de ramen die tegelijk worden geslingerd even zwaar zijn.
- Om dezelfde reden moeten de toplatten naar dezelfde kant wijzen
- De korf van de slinger niet in de honing laten draaien i.v.m. luchttoetreding en geknoei
- De slinger moet langzaam op gang gebracht worden
- Bij te grote snelheid wordt de druk op de raten te groot en scheuren ze. Omdat jonge raten nog zwak zijn is het raadzaam deze gedeeltelijk leeg te slingeren en daarna de andere kant geheel leeg te slingeren, daarna wordt de eerste zijde ook geheel leeg geslingerd. Een en ander is afhankelijk van de soort slinger en het vakmanschap van de gebruiker.

2.2 Honingverwerking

2.2.1 Het zeven van de honing

Doel:

- Verontreinigingen zoals wasdeeltjes, stuifmeelklompjes en andere onzuiverheden verwijderen.
- Honing die reeds aan het kristalliseren is verstopt de zeven gemakkelijk (koolzaadhoning). Deze ramen gaan bovendien eerder stuk.

Hulpmiddelen:

- Dubbel honingzeef (liever twee)
- Kaasdoek of nylon geven een zeer goed resultaat (honingkeuring), vooraf iets vochtig maken, waardoor de honing er beter doorloopt
- Emmers

Werkwijze:

- Door de eerste laag honing op te vangen in de slinger neemt de stabiliteit toe. Een ander voordeel

daarvan is dat de verontreinigingen bovenop gaan drijven en niet direct in de zeef terecht komen.

- De kraan zover openen dat de zeven de honing kunnen verwerken
- Eventueel twee stel zeven gebruiken om te kunnen wisselen.
- Niet alle honing uit de slinger laten lopen.

2.2.2 Het rijpingsproces

Doel:

- De honing van de laatste onzuiverheden ontdoen, we noemen dit zemen.

Werkwijze:

Door de honing ongeveer twee dagen in een gesloten fust te laten staan ontstaat er een schuimlaag op de honing. Deze bestaat uit luchtbellens, wasdeeltjes, stuifmeelkorrels en andere ongerechtigheden.

Door de schuimlaag 1 of 2 keer te verwijderen ontstaat er een kristalheldere honing: de schuimlaag voorzichtig met een schuimspaan van de honing afscheppen of een dun vel plastic of doek (niet meer vezelend) licht op het oppervlak aandrukken en met schuim en al verwijderen.

2.2.3 Honing enten

Doel:

Door de honing te enten ontstaat een beter smeerbaar en smakelijker product. Het komt erop neer dat we het kristallisatieproces gecontroleerd laten verlopen.

Hulpmiddelen:

- Glazen kom of schaal
- Houten lepel of vijzel
- Pot gekristalliseerde honing (b.v. koolzaadhoning)
- Driekantige stok of speciale honingmenger

Werkwijze:

De fijn gekristalliseerde honing wordt in de kom gedaan. Door deze honing met een vijzel of houten lepel fijn te wrijven krijgen we nog betere resultaten.

- Bij gebruik door een mixer wordt teveel lucht in de honing gebracht waardoor schuimvorming optreedt.
- Een pot gekristalliseerde honing op 50 kg vloeibare honing is voldoende. Zelf gebruik ik bij voorkeur koolzaadhoning.
- Meng de enthoning met een klein deel van de vloeibare honing, waardoor de hoeveelheid b.v. 3 keer zo groot wordt. Hierdoor wordt een betere menging verkregen.
- Dit mengsel wordt aan de te enten vloeibare honing toegevoegd, waarna intensief wordt geroerd. Dit roeren moet enkele malen per dag plaatsvinden om zodoende een goede menging te verkrijgen. Het roerapparaat tijdens deze handeling niet boven de

honing laten komen i.v.m. lucht toetreding. Afhankelijk van de honingsoort vindt versnelde kristallisatie plaats en ontstaan kleinere kristallen, die de consumptie veraangename. Daarnaast blijft de honing smeüiger en daardoor beter smeerbaar. Wanneer de honing homogeen 'wolkig' is en nog goed loopt is het tijdstip van in potten doen aan- gebroken. Als je te lang wacht treedt er te veel lucht toe en kost het veel tijd.

- Het juiste tijdstip kun je vaststellen door af en toe een potje af te tappen. Verder is het een kwestie van ervaring. Bij een temperatuur van 20 tot 25°C verloopt het proces langzamer en komen we niet zo snel voor verrassingen te staan.
- Het in potten doen kan op dezelfde manier plaatsvinden als bij vloeibare honing.

2.2.4 Potten vullen met honing

Doel:

- De honing voor langere tijd conserveren
- Er verkoopbare eenheden van maken

Hulpmiddelen:

- Potten voor kleinere eenheden
- Plastic emmers + deksel, vertinde blikken of roestvrij stalen vaten voor grotere hoeveelheden. LET OP: gebruik geen fust waarin vet of zuurhoudende producten hebben gezeten.
- Afulvat met snijkraan

Werkwijze

- Nieuwe potten kunnen meteen gebruikt worden; afwassen is niet nodig.
- Gebruikte potten omwassen met heet sodawater, goed naspoelen met schoon water en op de kop uit laten lekken. De vaatwasmachine kan hierbij veel werk uit handen nemen.
- De potten moeten goed droog zijn. Hierbij kan gebruik worden gemaakt van een elektrisch verwarmde bakoven. LET OP bij gebruik van een theedoek komen er vezeltjes in de pot terecht!
- De potten schuin onder de snijkraan houden, zodat de lucht kan ontwijken en vullen tot aan de lasnaad (ten onrechte vulrand genoemd)

2.2.5 Het bewaren van honing

Tijdens het bewaren verandert de honing. We noemen dat de narijping. Hieronder verstaan we 'de verschuiving' die er binnen de suikers optreedt. Het glucose-gehalte neemt af ten gunste van het fructose-gehalte. Honingen die lang vloeibaar blijven zullen na jarenlang bewaren nauwelijks nog kristallisatie-neiging hebben. Bewaren kan het best bij een temperatuur van 9-12°C.

Direct na het in de potten doen:

Door de opgepotte honing zeer geleidelijk af te laten koelen wordt een van de veroorzakers van 'kaarsvet-verschijnselen' onderdrukt.

We plaatsen de honing dan in een ruimte, waar de temperatuur goed te regelen is.

Door de potten met honing goed in te pakken (tempex) blijft de temperatuur eveneens constant.

Op langere termijn:

Je moet honing niet langer bewaren dan noodzakelijk is, omdat de kwaliteit langzaam achteruit gaat. Ideaal is bewaring bij een constante temperatuur van 10 tot 12°C en een lage luchtvochtigheid. Een droge kelder voldoet uitstekend aan deze eisen. Bij deze temperaturen zal niet zo gauw gisting optreden dan bij hogere temperaturen.

Vloeibare honing invriezen:

- De nog geheel vloeibare honing wordt in potten of ander fust ingevroren (diepvries)
- Na het ontdooien kristalliseert de honing vrij snel
- Reuk, smaak en kleur blijven behouden
- Dit is een betere methode dan gekristalliseerde honing opnieuw vloeibaar maken. Voor grotere hoeveelheden zijn de kosten aanzienlijk hoger.

2.2.6 Gekristalliseerde honing opnieuw vloeibaar maken

Doel:

- De honing wordt beter handelbaar
- Vraag van de consument
- Ten behoeve van honingkeuringen

Hulpmiddelen:

- Pan met warm water (au bain marie)

Werkwijze:

- Het water langzaam opwarmen tot maximaal 40°C (thermometer gebruiken). Bij hogere temperaturen treedt kwaliteitsvermindering op door de afbraak van enzymen (fermenten). Bovendien worden smaak, reuk en kleur van de honing nadelig beïnvloed.

LET OP: Honing die te hoog verhit is mag volgens het warenwetbesluit honing uitsluitend als bakkershoning worden gebruikt.

2.2.7 Raathoning

Raathoning wordt op de meest natuurlijke wijze gewonnen en wordt daarom ook zeer gewaardeerd.

Hulpmiddelen:

- Speciale secties met strookje voorbouw. O.a. in Engeland is speciaal dun kunstraat in de handel om raathoning te winnen.
- Vensterdoosjes om de secties in te verpakken voor de handel

- Honingkamer, waarin de secties worden aangebracht
- Koninginnerooster om te voorkomen dat de koningin de raten in de secties belegd.

Eisen aan het bijenvolk:

Om raathoning te winnen zijn zeer sterke volken nodig die over niet al te veel ramen mogen beschikken.

De mogelijkheden zijn dan ook:

- 1 broedkamer + honingkamer met secties (Heide)
- 2 broedkamers + honingkamer met secties (zomerdracht)

(auteur Pierre Sanders)

2.3 Crème-honing en de bereiding ervan

Alvorens crème-honing te kunnen maken moeten we even iets vertellen over het volgende. Kristallisatie:

- is een natuurkundig proces. Het omvat het ontstaan en de groei van kristallen.
- Tijdens de kristallisatie verandert een stof op chemisch gebied niet.
- Voorwaarde voor kristallisatie is een oververzadigde oplossing.
- Een oververzadigde oplossing gaat na een zekere tijd over in een stabiele verzadigde waarbij overtollige deeltjes uitkristalliseren.
- De verzadigingsgraad van een oplossing neemt door kristallisatie af. Hierdoor stopt uiteindelijk de kristallisatie.

Kristallisatie van honing

Het suikergehalte in honing is gemiddeld 70 tot 80% bij bloemenhoning en tot 65% bij honingdauwhoning; een zeer hoge concentratie aan suikers dus!

- Bij de kristallisatie van honing zorgen uitsluitend glucose en melicitose voor vorming van kristallen. De laatste suiker komt voor in honingdauwhoningen en speelt bij de meeste honingen gewoonlijk nauwelijks een rol.
- Meestal zorgt dus de glucose voor de kristallisatie. Bovendien zitten er in de honing naast glucose-kristallen ook andere kristallisatie-kernen, zoals stuifmeelkorrels, die de kristallisatie bevorderen.
- Tijdens de kristallisatie vormen de glucose-moleculen stervormige patronen, die typisch zijn voor grof-uitkristalliserende honingen.
- Glucose-rijke honingen kristalliseren snel uit.
- Bij rijpe honingen vinden we een suikergehalte dat tot 90% uit de enkelvoudige suikers glucose en fructose kan bestaan. De verhouding tussen deze suikers hangt af van: de dracht, de hoeveelheid door de bijen geproduceerde enzymen en hoe lang de honing bewaard wordt. Verder zijn er naast deze suikers nog 11 di-sachariden en 12 oligosachariden aangetoond.

- De groei van de kristallen wordt beïnvloed door het aantal kristallen dat aanwezig is en de bewegings-snelheid van die kristallen. Deze parameters staan in direct verband met het watergehalte en de temperatuur. Het watergehalte van de geslingerde honing en de temperatuur waarbij de honing bewaard wordt zijn dan ook van doorslaggevende betekenis bij de kristallisatie van de honing.

Het watergehalte

De neiging tot kristallisatie is het grootst bij een watergehalte van 15-18%; natuurlijk speelt hier ook de verhouding glu/fru een belangrijke rol. Neemt het watergehalte toe dan neemt de kristallisatie af doordat de suikerconcentratie lager wordt. Daarom moet je bij honingen met een watergehalte van meer dan 18% met een trage kristallisatie rekenen.

Bij honingen met een watergehalte van 14% -een laag watergehalte dus- verloopt de kristallisatie eveneens laag; hier wordt dat veroorzaakt door de hoge viscositeit die een remmende werking heeft.

Let op: Honingen die een hoog watergehalte hebben en uiteindelijk gekristalliseerd zijn, zijn te herkennen aan een zachte consistentie. Honingen met een laag watergehalte hebben na kristallisatie een vastere consistentie.

Een 'smeerbare consistentie' krijgen honingen wanneer het watergehalte ligt tussen 17,3 en 17,8%.

Temperatuur

Het kristallisatie-proces is hiervan direct afhankelijk.

Schommelingen in temperatuur tussen de 5 en 15°C bevorderen de kristallisatie; ook als er weinig kristallisa-tiekernen aanwezig zijn. Bij 5°C ontwikkelen zich optimaal nieuwe kernen, die bij 15°C optimaal aangroeien. Honing bewaren bij een temperatuur lager dan 5°C remt de kristallisatie (door de hogere viscositeit een lagere diffusie-snelheid van de glu-moleculen). Honing bewaren bij een temperatuur lager dan 4°C bevordert kaarsvetverschijnsel. Ook bij reeds uitgekristalliseerde honingen.

Bij een temperatuur van - 45°C (onder nul), stopt de beweging van de moleculen en is er dus ook geen kristallisatie meer.

Voor de meeste imkers is kristallisatie tijdens het bewaren van de honing niet te vermijden omdat de temperatuur tussen 10 en 18°C is en deze de kristallisatie bevordert.

Uit het vorenstaande kunnen we concluderen dat zacht-uitgekristalliseerde honingen Koel bewaard dienen te worden en hard gekristalliseerde honingen bij kamertemperatuur. Verder leert de ervaring dat honing met een gemiddelde consistentie smeikbaar blijft in een lang temperatuurtraject. Om nu echter van

meet af aan een perfecte consistentie te verkrijgen
 roeren we de honing na het rusten.
 Het roeren van de honing zie 2.2.3
 Het bewaren van de honing zie 2.2.5

(auteur Marcel Hallmans)

2.4 Honingsoorten

De botanische herkomst wordt bepaald door het percentage pollen die minimaal in de honing aanwezig moet zijn:

		Geur	Smaak	Kleur
Acacia (Robinia)	20%	specifiek	zoet, zachtaromatisch	waterhelder tot geel
Borage	10%	geurig	munttachtig	lichtgeel
Crambe	30%	koolgeur	sterke smaak	goudgeel
Distel	20%	specifieke	extra zoet	geel/bruin
Fruitbloesem	45%	honinggeur	aangenaam	licht tot donkergeel
Heide	30-45%	sterk aromatisch	zwak bitter aromatisch	lichtrood tot donker bruin
Klaver	45%	specifiek	aangenaam zacht	wit tot goudgeel
Lamsoor*	aromatisch	ziltig	licht geel
Linde	20%	specifiek	stevig aromatisch	licht groen tot donkergeel
Paardebloem*	pittig aroma	duidelijke smaak	goudgeel
Phacelia	90%	honinggeur	zacht aromatisch	geelgroen
Tamme kastanje	90%	muf	zeer aromatisch	donker bruin
Teunisbloem	1%	honinggeur	zacht zoet	goudgeel
Vergeet-mij-nietje	90%	onbekend	onbekend	onbekend
Vossebes	45%	aangenaam	mild/fruitig	geel tot bruin
Wilg	70%	honinggeur (Wilg)	zacht zoet	lichtgeel tot ambergrijs
Wilgenroosje*	aromatisch	aangenaam zoet	lichtgeel
Honingdauw (geen pollen)		karacteristiek	duidelijk harsig	lichtgroen tot donkerbruin

N.B

1) *Honingdauw is honing die wordt gewonnen van loof- en naaldbomen. Dus deze honing is geen waldhoning, deze wordt gewonnen van de onderbegroeiing van bosbes, bramen, framboos, enz. in naald- en loofbos.*

2) *.....* hiervoor is geen criterium vastgesteld.*

3) *De geur- en smaakkwalificaties hierboven zijn een persoonlijke beoordeling.*

4) *Het percentage pollen in de honing is doorslaggevend voor de soort honing.*

(auteur Jan Beekman)

3 Verkoop, verpakking en presentatie, promotie van honing

3.1 Verkoop

Aangezien de Nederlandse imkerij overwegend kleinschalig is, komt slechts een klein gedeelte van de gewonnen honing in de officiële handel. Als men de 'geraamde' opbrengst van Nederlandse honing vergelijkt met het gebruik van honing in Nederland is de conclusie gerechtvaardigd dat de Nederlandse imker zijn gewonnen honing, naast eigen consumptie, overwegend particulier verkoopt. Als imker heeft men de keuze de geogste honing:

- zelf te consumeren
- weg te geven
- te verkopen aan de groothandel
- te verkopen aan de detailhandel (winkels in de buurt)
- te verkopen op markten, beurzen, honingmarkten
- te verkopen vanuit huis, rechtstreeks aan de consument.

Gebruikelijk wordt de honing aangeboden in bussen, vaten, emmers van kunststof van tenminste 10 tot 100 kg. De prijs in de groothandel is beduidend lager dan bij rechtstreeks verkopen aan de consument. Daar staat tegenover dat de imker minder tijd en kosten hoeft te investeren voor de afzet van het product.

Verkoop aan de detailhandel

Hierbij wordt de honing afgeleverd in glazen potten, meestal van 450 gram netto. De prijs voor de honing ligt hoger dan bij levering in grote vaten en van de gemiddelde buitenlandse honing. De imker moet zijn goed geogst en bewaard product zodanig aanbieden dat de wat hogere prijs voor het in Nederland gewonnen product aantrekkelijk is voor de klant.

Verkoop op beurzen, markten en honingmarkten

Ook hier wordt de honing doorgaans aangeboden in glazen potten van 450 gram netto. Als richtlijn geldt hier de consumentenprijs, voor heidehoning wordt bijna het dubbele gevraagd, het is schaars en lastig te slingeren. Bij regelmatig terugkerende markten is het mogelijk een vaste klantenkring op te bouwen. Temeer als gezorgd wordt voor een goed verzorgd en gevarieerd productaanbod. Te denken valt tevens aan het te koop aanbieden van andere bijenproducten zoals: honingkoek, honingbonbons, stuifmeel, propolis-producten, waskaarsen.

Verkoop aan huis, rechtstreeks aan de consument

Aanbod van een goed verzorgd product geeft ook hier de mogelijkheid een goede klantenbinding op te bouwen.

Verkoop algemeen

Naast slingerhoning is de verkoop van raathoning een klasse apart. Het aanbod ervan is beperkt en het wordt steeds meer beschouwd als een delicatessen. Het geringe aanbod maakt dat een betrekkelijk hoge prijs gevraagd kan worden.

In het grootwinkelbedrijf is een ontwikkeling gaande naar meerdere soorten kleinverpakking, variërend van 20 gram tot 250 gram per verpakkingseenheid. Deze kleinverpakking speelt in op de behoeften van de consument. Vooral in de horecasector en bij kleine gezinnen en alleenstaanden is de 450 gram glazen pot minder gevraagd. Hotels, pensions, campings en zelfbedieningsrestaurants zijn geporteerd voor de kleinverpakking zoals die ook voor jamsorten bestaat. Deze kleinverpakkingen worden door de groothandel zelf geleverd en de honing is hoofdzakelijk afkomstig uit het buitenland. Omdat de behoefte aan honing bij het Nederlandse publiek verreweg het aanbod van Nederlandse honing overtreft wordt er veel buitenlandse honing geïmporteerd. Dit geldt niet alleen voor Nederland. Het assortiment honing dat via de groothandel wordt aangeboden in Europa is overwegend afkomstig uit landen buiten de EG.

3.2 Verpakking en presentatie van honing

Behalve een goed verzorgd product kan een aantrekkelijke verpakking de verkoop van honing stimuleren. Als verpakking is glas nog steeds favoriet. De klant en ook de keurmeester kan het product uitstekend bekijken. Zij zien wat in het glas aangeboden wordt. Kunststof heeft doorgaans niet dit voordeel van doorzichtigheid. De groothandel (Mellona, Langnese, e.a.) voeren vaak een eigen pot. Dikwijls zijn deze potten voorzien van versieringen in het glas of hebben de potten een andere vorm (hoekig). De groothandel zorgt hiermee voor een eigen identiteit van zijn waar.

Afsluiting van glazen potten

Als afsluiting is een schroefdeksel of een twist off-deksel te prefereren., echter deze deksels zijn kwetsbaar voor krassen, vooral bij hergebruik. Kunststofdeksels zijn af te raden en bij meermalig gebruik niet meer perfect afsluitend.

Verpakking van raathoning

Het is aan te bevelen raathoning af te dekken met een dunne folie en deze goed strak aan te trekken. De raat is dan stofvrij en minder kwetsbaar. Bij verpakking van sectie- en brokhoning is folie bijna een noodzaak om

het product onbeschadigd te houden. Ook kan de raathoning in honing in een glazen pot worden aangeboden, waarbij de beide honingsoorten verschillend kunnen zijn.

Etikettering

Dit is te beschouwen als het sluitstuk van de verpakking. Het opschrift van het etiket moet voldoen aan de wettelijke eisen (zie hoofdstuk 4). Een honingkeurmeester besteedt bij de beoordeling van een inzending veel aandacht aan het etiket, onvolkomenheden hebben puntenaftrek tot gevolg. Overigens kan een positieve waardering voor een bijzonder mooi etiket een stimulans zijn voor inzenders om aan de esthetische verzorging van het etiket de nodige aandacht te besteden. Voor de Nederlandse imker is het een boeiende opdracht zijn gewonnen product zodanig te presenteren, dat de verkoop ervan wordt gestimuleerd. De honingkeurmeesters kunnen hem/haar middels adviezen goed van dienst zijn.

3.3 Promotie

Bij een goed gewonnen product mag de promotie niet vergeten worden. Promotie door middel van een goede voorlichting en informatie over de in Nederland gewonnen honing en over honing in het algemeen, al dan niet met behulp van de bestaande honingfolders. Een goede promotie van de in Nederland gewonnen honing zou een positieve prijsontwikkeling kunnen teweegbrengen. In Nederland wordt ongeveer 450 g honing p.p. per jaar geconsumeerd, waarvan 10% uit Nederland zelf afkomstig is.

4. Wettelijke bepalingen

De imker is volgens de Warenwet verantwoordelijk voor de kwaliteit van zijn producten of dat nu honing, stuifmeel, propolis of mede is. Dat houdt voor wat betreft honing in:

1. De imker moet zelf een kwaliteitssysteem opzetten zodat de koper van zijn producten de garantie heeft dat er hygiënisch gewerkt wordt .
2. De imker moet zorgen dat het product voldoet aan de eisen van het Warenwetbesluit honing.
3. De imker moet zijn producten op de juiste wijze etiketteren.

4.1 Kwaliteitssysteem

Sinds een aantal jaren is het bij de wet geregeld dat de producent verantwoordelijk is voor een veilig en hygiënisch product. Vanuit de imkerij moet ervoor gezorgd worden dat aan deze regels voldaan wordt. Martin Schyns heeft enkele jaren geleden voor het blad BIJEN (juli/aug 1998, p 195-198) een uitstekend artikel geschreven over dit onderwerp. De iets ingekorte tekst volgt -met zijn toestemming- in onderstaand gedeelte van hoofdstuk 4.1.

In de Warenwet wordt geëist dat bedrijven die levensmiddelen produceren een plan opstellen dat ervoor zorgt dat de verwerkte producten veilig voor de consument zijn. De Warenwet geeft aan dat dit plan moet voldoen aan het HACCP-systeem. Dit staat voor **Hazard Analysis and Critical Control Points**, wat vrij vertaald *gevaaranalyse en kritische beheerspunten* betekent. Alle gevaren voor de gezondheid van de consument, die aan het gebruiken van de voedingswaren kunnen kleven, moeten onderkend worden en er dient een plan opgesteld en uitgevoerd te worden waardoor deze gevaren worden voorkomen.

In principe geldt het HACCP-systeem ook voor imkers die aan huis of op markten honing verkopen. Ook imkers mogen de consument natuurlijk niet aan onnodige risico's blootstellen. Naast de eisen van het Warenwetbesluit honing, moet de imker er dus nu ook voor zorgen dat zijn bedrijfsvoering resulteert in een product dat veilig is voor de consument. Officieel moet hij het hele verwerkingsproces op papier hebben staan. Bovendien moet hij kunnen aantonen dat hij dan volgens dit proces zijn honing verwerkt.

Gelukkig is honing van nature een veilig product dat bijvoorbeeld niet gemakkelijk bederft. De kans op voedselvergiftiging is te verwaarlozen. Verkopers van bijvoorbeeld vis en bavaris moeten hiermee wel degelijk rekening houden!

Laten we eens nagaan wat er zoal met honing kan

gebeuren. Als bijen vliegen op drachtplanten die met giftige gewasbeschermingsmiddelen bespoten zijn zal er meestal bijensterfte optreden. Wanneer voor de bestrijding van plagen in een gewas een voor bijen zeer giftig middel wordt gebruikt, zal de bij die op dat gewas vliegt de kast niet meer bereiken en daardoor worden de bijenproducten in het algemeen niet verontreinigd.

Er ontstaat wel een vervelende situatie wanneer de bij niet meteen gedood wordt en toch kans ziet om de kast te bereiken. Sterfte van bijen en/of broed kan later optreden, maar dan is het kwaad al geschied. Dit is voor de imker een signaal is dat de honing niet meer te vertrouwen is. Om er zeker van te zijn dat honing niet op een dergelijke manier verontreinigd is zal de imker dus alleen van gezonde bijenvolken honing mogen oogsten. In de praktijk zal het meestal zo zijn dat een door vergiftiging verzwakt volk niet veel honing oplevert. Hierdoor wordt de kans op verontreinigde honing weer verkleind.

Behandeling van bijenziekten en -parasieten mag alleen met de wettelijk toegestane bestrijdingsmiddelen. Verkeerd gebruik of het gebruiken van niet-toegestane middelen kunnen een gevaar voor de gezondheid van de consument inhouden. Het is natuurlijk zaak om zich aan de wettelijke gebruiksvoorschriften te houden. De imker die zich in dit opzicht keurig aan de wet houdt valt niets te verwijten. Wel is hij te allen tijde product-aansprakelijk, dat wil zeggen dat een consument de imker verantwoordelijk kan stellen voor de gevolgen van bij hem gekocht product. De imker kan dit weer doorschuiven naar de leverancier van het bestrijdingsmiddel.

Het gebruiken van bestrijdingsmiddelen is overigens niet verplicht. De imker kan kiezen om ze wel of niet te gebruiken. Hij doet er in ieder geval verstandig aan om kritisch te blijven, al is het alleen maar omdat hijzelf vaak meer honing eet dan de gemiddelde consument.

Een goede hygiëne speelt bij de verwerking van honing natuurlijk een grote rol. Residuen van schoonmaakmiddelen waarmee de honingslinger, honingpotten en ander materiaal worden schoongemaakt zouden in de honing terecht kunnen komen. Een simpele oplossing hiervoor is om alleen veilige middelen te gebruiken zoals bijvoorbeeld soda en om na het schoonmaken de voorwerpen goed af te spoelen. Zorg ervoor dat er een duidelijk etiket op de soda-pot zit zodat de kans klein is dat er per ongeluk een verkeerd schoonmaakmiddel gebruikt wordt. De ruimte waar de honing geslingerd

wordt moet schoon zijn. Er mogen geen gevaarlijke stoffen in de honing terecht komen. Na het slingeren en zeven komt de honing in een schoon vat met deksel om geklaard te worden of om geroerd en geënt te worden. Zorg ervoor dat geen verontreiniging kan optreden tijdens het vullen van de honingpotten. Bij het vullen van de potten speelt nog een ander gevaar een rol. Tijdens het transporteren of het opslaan kan het glaswerk beschadigd raken en kan er een stukje glas in een pot terecht komen. De kans dat dit gebeurt is klein, maar niet uitgesloten. Om te voorkomen dat een stukje glas in een pot achterblijft, kunnen de schoongemaakte potten omgekeerd op een schone tafel gezet worden. Alle ongerechtigheden zullen er dan uit vallen.

Het productieproces van honing is een complex geheel waar theoretisch gezien nogal wat gevaren aan kunnen kleven. In de praktijk valt het allemaal reuze mee en komen er gelukkig weinig problemen met honing voor. Om aan de technische kant van de HACCP-regeling te voldoen hoeft een imker die zijn honing vakkundig en met de nodige zorg verwerkt geen extra maatregelen te treffen. Als de honing goed verwerkt wordt hoeft hier immers niets aan te veranderen. Officieel zou dit alleen op papier moeten staan.

4.2 Warenwetbesluit honing

In het Warenwetbesluit honing (warenwet) van 1978 staan de eisen vermeld waaraan honing moet voldoen. Inmiddels is op 20 december 2001 een geheel herziene Europese richtlijn voor honing (2001/110/EC) gepubliceerd, die van toepassing is voor de gehele EG. Met ingang van 1 augustus 2003 moet alle honing die op de markt gebracht wordt aan deze richtlijn voldoen. Oude voorraden honing mogen daarna nog aanwezig zijn maar uiterlijk tot 1 augustus 2004. Het besluit heet thans: 'Warenwetbesluit honing'. De volledige tekst is te vinden op de website: overheid.nl. Klik op 'officiële publicaties'. Klik op 'Staatsblad' en type in vak 2a 'warenwetbesluit honing' in of eenvoudig 'honing'. In dit cursusboek is de Nederlandse versie van de Europese wetgeving opgenomen in Bijlage 1. In hoofdstuk 4.3 wordt in detail op de veranderingen ingegaan. In onderstaande tabel 4.1 zijn de meest opvallende veranderingen ten opzichte van de oude wetgeving kort samengevat. Daarin is ook de nieuwste versie van de Codex Alimentarius standaard voor honing opgenomen. Dat is een wereldwijde standaard voor honing waar landen vrijwillig aan kunnen voldoen. In het verleden waren deze Codex-eisen -vaak opgesteld door de honinghandel- veelal iets milder dan de EG-eisen, maar inmiddels zijn er vrijwel geen verschillen meer.

Tabel 4.1 Wettelijke eisen voor honing

Parameter	Wetgeving	
	Huidige regels	EG +Codex aug 2003
Samenstelling		
1. Bijenras	<i>Apis mellifera</i>	<i>Apis mellifera</i> (EG), alle bijenrassen (Codex)
2. Gisting	niet toegestaan	niet toegestaan
3. Water	≤21%*	≤ 20%*
4. Vrije zuren	≤40 milli-equivalenten/kg	≤ 50 milli-equivalenten/kg
5. Reducerende suikers (Glucose + fructose)	≥65%*	≥ 60%*
6. Sacharose	≤5%*	≤ 5%*
7. Geleidbaarheid	geen eisen	bloemenhoning ≤800 microSiemens/cm
8. Enzym diastase	≥8*	≥8*
Samenstelling en etikettering		
9. HMF	≤40 mg/kg	≤40 mg/kg
Tropische honing		≤80 mg/kg mits op etiket vermeld 'tropische honing'
10. Pollen	aanwezig	aanwezig
11. Filtratie	verboden	toegestaan voor bloemenhoning mits op etiket vermeld: gefiltreerde honing; echter verboden voor monoflorale honingsoorten
12. Vermelding land van oorsprong	niet vereist	vereist
13. Vermelding botanische herkomst	mag	mag
14. Speciale kwaliteitscriteria		toegestaan, mits gedeponeerd

4.3 Nieuwe regels voor honing

Veranderingen

Hoewel er in principe niet zoveel verschil is met de oude regeling zijn er enkele opvallende veranderingen. Voor de nederlandse imker en voor de honing-importeur zijn dat vooral de twee volgende regels:

- Het vochtgehalte van honing mag niet hoger dan 20% zijn (artikel 10.c); het was 21% onder de oude wetgeving.
- Het land van oorsprong van de honing moet op het etiket vermeld worden, dus Nederlandse honing (art. 15.1.d).

Voor de honingimporteur zijn bovendien de volgende punten nog van belang:

- Er is een categorie gefilterde honing: onder bepaalde voorwaarden mag honing gefiltreerd worden door zeer nauwe filters, maar vermelding van deze procedure op het etiket is verplicht (art. 8.f).
- Het HMF-gehalte mag voor honing uit tropische gebieden maximaal 80 mg/kg bedragen, i.p.v. 40 mg/kg, maar op het etiket moet vermeld worden dat de honing uit tropische gebieden komt (art. 6.4).

In het nieuwe Warenwetbesluit honing staan de eisen voor honing nogal verspreid opgesomd. Dat hangt samen met de structuur van de nederlandse wetgeving. In het onderstaande is geprobeerd de zaak wat overzichtelijker te rangschikken. Voor een juridisch juiste tekst moet u het besluit zelf raadplegen, te vinden op internet op de site: overheid.nl.

Verplichte aanduidingen op het etiket

Volgens het Warenwetbesluit honing zijn de volgende vermeldingen op het etiket verplicht.

- De naam van het product
Eén van de volgende namen is van toepassing:
Bloemenhoning of **nectarhoning**: honing die uit plantennectar is verkregen. U mag het product ook eenvoudig **honing** noemen, maar geen honingdauwhoning (art.1, 8.a, 10, 14).
Honingdauwhoning: honing die door bijen via sommige plantenzuigende insecten verkregen is. Ook in dit geval mag u het product gewoon **honing** noemen maar geen bloemenhoning (art.1, 8.a, 11, 14).
Raathoning: honing in gesloten cellen van kort tevoren door bijen gemaakte raten (art.1, 8.b)
Brokhoning of **raatbrokken in honing**: honing met raathoning (art. 1, 8.c)
Gefilterde honing: honing die is verkregen door filtratie zodat een aanzienlijk deel van het pollen is verwijderd (art. 1, 8.f). Hierbij moet u niet denken aan filteren over huishoudeven of kaasfilters maar aan een vooral in de VS in gebruik zijnde techniek van hoge druk filtratie. Warme vloeibare honing wordt gefiltreerd door zeer nauwe filters met een diameter van rond de 50 micrometer om alle verontreinigingen

en helaas ook een groot deel van het pollen eruit te halen, zodat het product langer vloeibaar blijft. Deze procedure is overigens uitsluitend toegelaten voor honing die geen specifieke soortnaam draagt (zoals b.v. linde- of klaverhoning).

Bakkershoning: honing, meestal voor industrieel gebruik, die niet aan alle eisen voldoet (art. 1, 13). Op het etiket moet de aanduiding staan: 'uitsluitend bestemd om te koken'.

- Het land van oorsprong
Nieuw is dat het land van oorsprong waar de honing door de bijen is ingezameld genoemd moet worden (art. 15.1.d). Dat is dus ook verplicht voor Nederlandse honing. Gaat het om mengsels uit diverse landen dat mag de vermelding zijn 'gemengde EG-honing' of 'gemengde niet-EG-honing' of 'gemengde EG- en niet-EG-honing' (art. 15.2). Deze laatste gevallen zijn van meer belang voor honingimporteurs.
- Overige aanduidingen
Verder zijn de aanduidingen van het Warenwetbesluit Etikettering van levensmiddelen net zoals vroeger verplicht. Dat wil zeggen: de inhoud in grammen, de naam en adres van de producent (imker), de vermelding ten minste houdbaar tot ... , en een productiecode. Zie hoofdstuk 4.4.

Vrijwillige aanduidingen op het etiket:

- Een soortnaam
De naam van de bloemen of de planten waarvan de honing voor het grootste deel afkomstig is, zoals b.v. heidehoning. De smaak, de fysisch-chemische eigenschappen en de microscopische eigenschappen (pollen) moeten hiermee in overeenstemming zijn (art. 15.1.a). Uitzondering: bij bakkershoning en gefilterde honing mag geen soortnaam genoemd worden
- Een regionale, territoriale of topografische aanduiding (art. 15.1.b) b.v. honing uit Terschelling, maar dan moet de honing voor 100% uit Terschelling komen en bij cremehoning bereiding dus ook niet enten met buitenlandse honing! Uitzondering: bij bakkershoning en gefilterde honing mogen deze aanduidingen niet vermeld worden.
- Bepaalde kwaliteitsaanduidingen b.v. enzymrijk, maar dan moet dat inderdaad het geval zijn (art. 15.1.c)
- Verder mogen, net als voorheen, de aanduidingen lekhoning, slingerhoning of pershoning gebruikt worden (art. 8.d, 8.e, 12, 14), al naar gelang de methode van honingwinning. Deze aanduidingen worden in de praktijk zelden gebruikt. In het geval van pershoning kan het van belang zijn dat te vermelden aangezien het gehalte aan in water onoplosbare stoffen in deze honing hoger mag zijn.

Algemene eisen

Er is een aantal algemene eisen voor min of meer de uiterlijke kwaliteit van honing opgesteld met daarop weer een aantal uitzonderingen. Overigens verschillen deze eisen nauwelijks van het vorige 'Honingbesluit'.

- Honing is vloeibaar of geheel of gedeeltelijk gekristalliseerd en de kleur loopt uiteen van bijna kleurloos tot donkerbruin (art. 4.a en c)
- Geur en smaak moeten normaal zijn (art. 3.1.a), maar dit geldt dit niet voor bakkershoning (art 13.2). Bovendien moeten de smaak en het aroma van honing afgeleid zijn van de plant van oorsprong (art. 4.b).
- Honing mag niet gisten (art. 3.1.b). Uitzondering: bakkershoning (art. 13.2). Het is duidelijk dat bakkershoning niet de hoogste kwaliteit honing is.
- Honing moet zoveel mogelijk vrij zijn van vreemde bestanddelen (art. 3.1.c).
- Honing mag niet zodanig verwarmd zijn dat de natuurlijke enzymen zijn vernietigd of grotendeels onwerkzaam zijn gemaakt (art. 3.1.d). Om dit te controleren worden de diastase-index en het HMF-gehalte bepaald, zie onder chemische bepalingen. Een uitzondering wordt weer gemaakt voor bakkershoning, die dus wel sterk verhit mag zijn geweest (art. 13.2).
- De zuurtegraad mag niet kunstmatig gewijzigd worden (art. 3.1.e).
- Pollen en andere specifieke stoffen mogen niet verwijderd worden (art. 3.1.f). Hierop vormt dus gefilterde honing een uitzondering.

Chemisch-fysische eisen

- Suikergehalte (art. 9.1.a, art. 10.a en b, art 11.a en b, art. 12.a en 13.3.a)
Fructose- en glucosegehalte (in totaal): nectarhoning ten minste 60 g/100 g; honingdauwhoning, al dan niet met nectarhoning gemengd: ten minste 45 g/100 g. In het vorige 'Honingbesluit' werd gesproken over reducerende suikers. In dit nieuwe besluit worden de meer eigentijdse benamingen gebruikt.
Sacharosegehalte: algemeen niet meer dan 5g/100g
Uitzondering: witte acacia (*Robinia pseudoacacia*), alfalfa (*Medicago sativa*), *Citrus* soorten en enkele andere vooral australische soorten: niet meer dan 10 g/100 g.
Lavendel (*Lavandula* spp.) en bernagie (*Borago officinalis*) maximaal 15 g/100 g.
In het algemeen is een hoog sacharosegehalte in honing een aanwijzing voor vervalsing door riet- of bietsuiker. Het is de afgelopen jaren echter gebleken dat enkele honingsoorten van nature wat meer sacharose kunnen bevatten, daarom zijn voor die soorten de grenzen wat opgerekt.
- Vochtgehalte (art. 9.1.b, art. 10.c, art. 11.c, art. 12.b

en art. 13.3.b): maximaal 20%. Hier moeten we in Nederland goed op letten: het maximale watergehalte is 1% verlaagd. De reden is duidelijk. Er is in de EG gestreefd naar kwaliteitsverbetering en honing met een vochtgehalte van boven de 20% kan wel erg snel gaan gisten. Een uitzondering is gemaakt voor honing van de struikheide (*Calluna vulgaris*) en voor bakkershoning: het maximaal vochtgehalte blijft 23%. Klaverhoning – die vroeger ook tot 23% vocht mocht bevatten – valt nu ook onder de 20% regeling! Tenslotte noemt het besluit nog dat bakkershoning van struikheide ten hoogste 25 % vocht mag bevatten.

- Soortelijke elektrische geleiding: voor bloemenhoning ten hoogste 0,8 milliSiemens/cm en voor honingdauwhoning ten minste 0,8 milliSiemens/cm. Uitzonderingen: honing van tamme kastanje (*Castanea sativa*), aardbeiboom (*Arbutus unedo*), dopheide (*Erica*), eucalyptus, lindebloesem (*Tilia* soorten), struikheide (*Calluna vulgaris*), *Leptospermum*, *Melaleuca* soorten (allen bloemenhoningen dus) bezitten van nature een hogere geleiding en mogen dus een geleiding bezitten boven de 0,8 milliSiemens/cm-grens (art. 5). Het onderscheid tussen bloemenhoning en honingdauwhoning aan de hand van de elektrische geleiding werd in de praktijk al langer gebruikt in de honinghandel en is nu in de wet opgenomen. Het is uiterst eenvoudig meetbaar en is een maat voor het natuurlijk mineralengehalte. Het asgehalte dat vroeger wel bepaald werd, is hiermee vervallen.
- Gehalte aan niet in water oplosbare stoffen (art. 9.1.c, art. 10.d, art. 11.d, art 12.c en art. 13.3.c): maximaal 0,1 g/100 g. Uitzondering: pershoning ten hoogste 0,5 g/100 g. De in water onoplosbare stoffen bestaan hoofdzakelijk uit pollen; het zal duidelijk zijn dat pershoning meer pollen bevat dan slingerhoning.
- Vrije zuren (art. 9.1.d, art. 10.e, art. 11.e, art 12.d en art. 13.3.d): maximaal 50 milli-equivalenten zuur per 1000 gram (was 40), uitzondering: bakkershoning maximaal 80. Hoge gehalten aan zuren kunnen op gisting van de honing wijzen.
- Diastase en hydroxymethylfurfural (HMF) (art. 6). Diastase is een enzym dat van nature in honing voorkomt. Er moeten minstens 8 eenheden aanwezig zijn. Te lage waarden wijzen op te sterke verwarming van de honing. Uitzondering: bakkershoning, hier is geen eis aan diastase gesteld. HMF komt nauwelijks van nature in honing voor, maar wordt gevormd door te sterke verwarming of bij lange bewaartijd. Het gehalte mag niet hoger zijn dan 40 mg/kg. Ook hier weer is bakkershoning uitgezonderd. Er is nog een tweede uitzondering: honing uit tropische gebieden (dat moet op het etiket vermeld staan) mag maximaal

80 mg/kg bevatten.

Op de diastase en HMF eis is een uitzondering gemaakt voor honing die van nature enzymarm is, b.v. honing van Citrussoorten of honing van de bij *Apis cerana*; 3 diastase-eenheden is dan voldoende, maar dan mag HMF niet hoger zijn dan 15 mg/kg

Oud en nieuw tijdelijk naast elkaar geldig

De ingangsdatum van het Warenwetbesluit honing is 1 augustus 2003 in alle EG-landen. Maar er is een overgangsregeling tot 1 augustus 2004: u heeft dan de keus: of de honing voldoet aan het oude honingbesluit of aan het nieuwe. U mag echter niet van beide besluiten de meest gunstige voorwaarden uitkiezen! Vanaf 1 augustus 2004 moet alle vers gewonnen honing aan de nieuwe wettelijke regels voldoen. Alleen als u nog honing heeft van vóór 1 augustus 2004 dan mag die nog verkocht worden tot de voorraden opgebruikt zijn als tenminste aan de oude eisen voldaan wordt. Is het voor imkers moeilijk aan alle genoemde eisen te voldoen? Nee, er is alleen één punt waar we extra aandacht aan moeten besteden. Dat is het watergehalte; het mag niet hoger dan 20% zijn. Binnenkort zal in een artikel de meting van het watergehalte in honing nader bekeken worden.

4.4 Regels voor het etiketteren van honing

De volgende aanduidingen **moeten** volgens het Warenwetbesluit Etikettering van Levensmiddelen en het Warenwetbesluit honing op het etiket staan:

- de aanduiding 'honing'
- het land van herkomst, dus Nederlandse honing
- de inhoud in grammen (zonder e-teken). Toegestaan is de afkorting g of gr voor gram; elk gewicht mag, mits het vermelde gewicht ook minstens werkelijk in de pot aanwezig is.
- de naam en het adres van de imker of verkoper. Voor personen/bedrijven ingeschreven bij de Kamer van Koophandel is de handelsnaam en de plaats van vestiging voldoende.
- 'ten minste houdbaar tot'... Deze uitdrukking **voluit** op het etiket vermelden (dus niet 't.h.t.'). Er mag eventueel achter staan: zie deksel. De houdbaarheid wordt aangegeven door een maand- en jaaraanduiding: voor de maand: of de eerste drie beginletters (behalve maart = mrt) van de maand, of het nummer van de maand in twee cijfers (januari 01, dec 12); voor het jaar: of het jaar of de laatste 2 cijfers van het jaar.

Welke datum er ingevuld moet worden staat niet in de wet. Maar voor honing die niet verwarmd is bestaat er altijd gevaar voor gisting. Uit jarenlange ervaring is het volgende gebleken:

- bij een vochtgehalte van 20% is honing ca. 3 maanden houdbaar

- bij een vochtgehalte van 19% is honing ca. 6 maanden houdbaar
- bij een vochtgehalte van 18% is honing ca. 12 maanden houdbaar
- bij een vochtgehalte van 17% is honing ca. 2 jaar houdbaar.

De maximale houdbaarheid is 2 jaar, omdat het HMF-gehalte ook bij kamertemperatuur oploopt.

- een code voor de productiepartij. Dit mag een code zijn die voor de consument niet te begrijpen is, als u zelf maar na kunt gaan van welke kasten en uit welk gebied uw honing afkomstig is.

Voorbeeld



(auteur J.D. Kerkvliet)

5. Chemische en fysische eigenschappen van honing

5.1 Samenstelling van honing

Volgens de statistieken gebruikt de Nederlander 43 kg suiker en 440 gram honing per persoon per jaar. Ongeveer 10 % van die honing (44 gram) is van Nederlandse oorsprong, de rest wordt geïmporteerd. Hoewel het hoofdbestanddeel van honing suiker is, leveren de andere bestanddelen toch een extra waarde: honing is meer dan alleen maar suiker. De gemiddelde chemische samenstelling en de uiterste waarden zijn in onderstaande tabel samengevat.

Tabel 5.1 Samenstelling van honing (White, Riethof, Subers, Kushnir, 1962 en aanvullingen)

5.2 Vochtgehalte

Eén van de belangrijkste kwaliteitscriteria voor honing is het vochtgehalte. Is het vochtgehalte te hoog dan kan de honing gaan gisten, waardoor het product niet meer te consumeren is. Honing met een vochtgehalte lager dan 17,1 % gaat (mits goed bewaard) niet gisten. Een vochtgehalte tussen 17 en 19 % is nog redelijk veilig, maar bij een vochtgehalte van 20 % en hoger treedt op den duur gisting op. Het vochtgehalte hangt samen met de verzegeling van de raten, maar is ook heel sterk afhankelijk van het klimaat. Ter illustratie zijn enkele voorbeelden in tabel 5.2 weergegeven (literatuurwaarde en laboratoriumwaarde voormalige Keuringsdienst van Waren Haarlem).

Tabel 5.1 Samenstelling van honing (White, Riethof, Subers, Kushir, 1962 en aanvullingen)

Component	Gehalte (%)	Uiterste waarden (%)	
Water	17,2	13,4	22,9
Suikers:			
Fructose (vruchtensuiker)	38,2	27,2	44,3
Glucose (druivensuiker)	31,3	22,0	40,7
Sacharose (biet-/rietsuiker)	1,3	0,2	7,6
Maltose	7,3	2,7	16,0
Hogere suikers	1,5	0,1	8,5
Vrije zuren (als gluconzuur)	0,43	0,13	0,92
Totaal zuur (als gluconzuur)	0,57	0,17	1,17
Diastase (amylase) getal*	20,8	2,1	61,2
Stikstof	0,04	0,0	0,13
Ph (zuurtegraad)*	3,91	3,42	6,10
As (mineralen)	0,17	0,02	1,03
Stuifmeel (pollen)		10.000	100.000**
Hydroxymethylfurfural (HMF)			40 of 80 mg/kg***
Gehalte aan niet in water oplosbare stoffen			max. 0,1

) geen percentage maar absoluut **) per 10 g *) wettelijk maximum*

Tabel 5.2 Vochtgehalte van honingen van diverse geografische afkomst

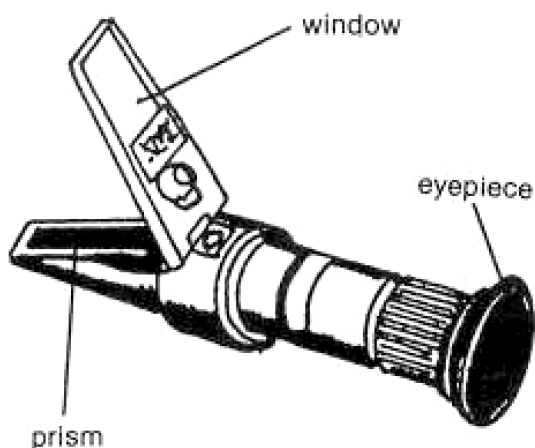
Herkomst honing, onderzoeksjaar	Gem.vochtgehalte in %	Spreading in %	Aantal monsters
Nederland 1982/1983	19,1	17,0 - 22,6	40
Midden-Amerika 1982/1983	17,9	15,6 - 21,7	27
VS + Canada 1982/1983	17,9	16,0 - 20,3	24
VS (White 65)	17,2	13,4 - 22,9	490
Zuid-Afrika (52/57)	16,8	14,4 - 19,2	66
Australië (Chandler c.s. 74)	14,5-15,9	> 50%)	63

Refractometer

De meting van het vochtgehalte vindt plaats met een refractometer: deze werkt volgens het principe van Abbé en meet de buigingshoek van een lichtbundel op het grensvlak lucht-suikeroplossing. Die buigingshoek is evenredig met het gehalte suiker in de oplossing. Er geldt: hoe hoger het suikergehalte hoe hoger ook de brekingsindex. Met suiker wordt hier sacharose (ook wel sucrose genoemd) = bietsuiker of rietsuiker bedoeld. De aflezing geschiedt, afhankelijk van het type meter, in brekingsindex-eenheden of in percentage suiker.

In de suikerindustrie werd aanvankelijk het percentage suiker uitgedrukt in graden Brix, waarbij 1 graad Brix gelijk is aan 1 gram suiker in totaal 100 gram oplossing. Men noemt dit gewichts/gewichts procenten. Later heeft men het woord graden Brix door procenten Brix vervangen. De procentenschaal van de suikerrefractometers wijzen dus gewichts/gewichtsprocenten suiker aan (= graden Brix of procenten Brix). Het gebruik van de aanduiding Brix is in laboratoria wat in onbruik geraakt, maar fabrikanten van refractometers maken nog steeds gebruik van dit begrip om het bereik van hun apparaat aan te geven. Echter het moge duidelijk zijn: al deze begrippen betekenen hetzelfde: het aantal grammen suiker in 100 gram oplossing (60% wil dus zeggen 60 gram bietsuiker opgelost in 40 g water zodat het totaalgewicht 100 gram is.).

Honing bestaat evenwel overwegend uit andere suikers dan bietsuiker, namelijk uit de enkelvoudige suikers glucose (druivensuiker) en fructose (vruchtsuiker). Deze zijn iets anders van chemische bouw dan biet- of rietsuiker en de waarden van de brekingsindices voor oplossingen van deze suikers in water zijn dan ook iets afwijkend. Wedmore kon bewijzen dat in het algemeen geldt dat de refractiewaarden van glucose- en fructoseoplossingen ongeveer 1,7% lager liggen dan van een zelfde hoeveelheid sacharose in water.



In de imkerspraktijk blijken hoofdzakelijk twee typen refractometers voor te komen:

Handrefractometers met Brix-schaal

Deze bezitten veelal een schaalverdeling in graden of percentages Brix (suikerpercentages). Er zijn diverse typen in omloop maar let erop dat voor meting van honing een apparaat met een geschikt bereik (tot '90 % Brix') gebruikt wordt. Een bekend merk is b.v. Atago.

Aangezien in honing, zoals boven uiteengezet, andere suikers voorkomen moet bij de waarde 1,7 % opgeteld worden; in formule:

$$\% \text{ vocht} = 100 \% - (\text{afgelezen \% suiker} + 1,7 \%)$$

Handrefractometers speciaal voor Honing

Dit zijn handrefractometers met op het apparaat het woord 'honey' (b.v. Atago® Honey Refractometer). Ze hebben soms 3 schalen: % suiker, % suiker in honing en % water in honing of ook wel één schaal, namelijk water in honing. Het bereik loopt ongeveer van 13 tot 28 % water in honing. Een aantal merknamen: Atago honey HHR-N, Meopta Honey tester, Data, Carl Zeiss Handrefraktometer 92 e.

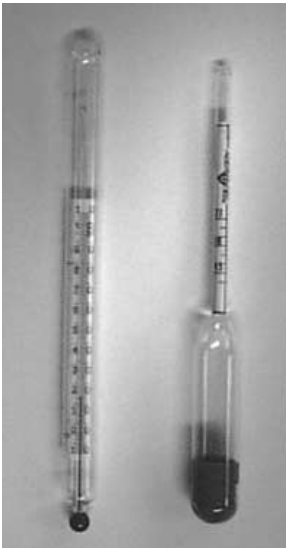
Hoewel de meting uiterst simpel lijkt kan het toch op veel manieren misgaan. Belangrijke punten zijn erop te letten welk type meter gebruikt wordt en de kalibratie ('ijking') van de refractometer. Dit is altijd vrij lastig. Eén van de mogelijkheden is een vloeibare honing aan imkers/honingkeuringorganisatoren te verstrekken waarvan het watergehalte bekend is zodat ter plaatse de refractometers gekalibreerd kunnen worden. Op deze wijze kan voorkomen worden dat bij keuringen honingen wellicht ten onrechte afgewezen (of goedgekeurd) worden.

De meting staat in hoofdstuk 6 beschreven.

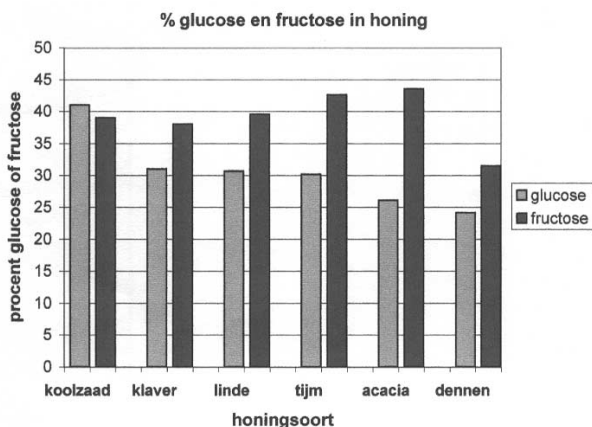
Areometer

Er is nog een andere manier om het vochtgehalte van honing vast te stellen: dat is met een areometer, welke

Figuur 5.1 Refractometer



Figuur 5.2 Areometer met bijbehorende thermometer.



Figuur 5.3 Gehaltes aan glucose en fructose in diverse monoflorale honingsoorten

b.v. door de Duitse firma Kübbler geleverd wordt en speciaal voor honing geijkt is. De prijs is ca €45,-. Het apparaat bestaat uit een dun glazen buisje, waarbij aan de onderzijde een verdikking zit die gevuld is met kleine loden bolletjes. Het buisje 'drijft' verticaal in honing en op de schaalverdeling is de soortelijke massa (vroeger soortelijk gewicht genoemd) af te lezen. Hoe hoger het suikergehalte, hoe groter de soortelijke massa. De areometer meet tot op 0,5% nauwkeurig. Nadere gegevens en besteladres zijn via internet te achterhalen (www.bienen.de.wissen/). De meting staat in hoofdstuk 7 beschreven.

5.3 Gehalte aan suikers

In honing komen diverse soorten suikers voor:

- Glucose (ook wel druivensuiker of dextrose genoemd). Het gehalte is afhankelijk van de botanische herkomst van de honing. Koolzaadhoning bevat bijv. 41% glucose, acaciahoning 26% (zie figuur 5.3). Glucose is de suiker die kristalliseert.
- Fructose (ook wel vruchtensuiker of levulose genoemd). Het gehalte is eveneens afhankelijk van de botanische herkomst van de honing. De som van glucose en fructose wordt invertsuiker genoemd. Indien het gehalte lager is dan 60% zijn er vermoedens dat de honing vervalst is.
- Sacharose (ook wel biet- of rietsuiker of sucrose genoemd). Komt slechts in zeer geringe hoeveelheden in honing voor. Indien het gehalte in honing hoger is dan 5% dan is waarschijnlijk suikervoederingshoning aanwezig.
- Maltose (ook wel moutsuiker genoemd). Komt in honing voor in gehalten van ongeveer 7%. In bladhoningen ligt het percentage hoger.
- Melicitose, een trisacharide, komt vooral voor in bladhoning.
- Verder kennen we nog isomaltose, maltotriose, en andere z.g. hogere suikers, die vroeger tezamen wel dextrinen genoemd werden. Ze komen met name voor in bladhoningen.

Het afzonderlijk gehalte aan deze suikers kan alleen in een laboratorium bepaald worden, hoewel men een globale indruk van de onderlinge gehalten van alle suikers kan krijgen door de zogenaamde optische draaiing van honing te bepalen. Alle suikers in bloemenhoning zijn rechtsdraaiend, behalve fructose, welke sterk linksdraaiend is. Het netto resultaat is dat honing linksdraaiend is. Indien echter sacharose of glucosestroop toegevoegd is, wordt het eindresultaat rechtsdraaiend. Wel moet erbij bedacht worden dat bladhoningen zwak rechtsdraaiend zijn t.g.v. een iets andere suikersamenstelling.

Voor belangstellenden: in het Vlaamse honingcursusboek staat de draaiingstheorie uitgebreid beschreven.

Een eenvoudige demonstratie van het principe staat in dit cursusboek in hoofdstuk 7 beschreven.

5.4 Kristallisatie van honing

Kristalliseren of versuikeren van honing is een natuurlijk verschijnsel: glucose kristalliseert na enige tijd uit waarbij in honing soms een twee-lagen systeem ontstaat: een onderlaag met veel glucose-kristallen en een heldere bovenlaag met een relatief hoger watergehalte. Meestal kristalliseert de honing door de hele pot heen.

Het kristallisatiegedrag van honing is afhankelijk van het glucose- en fructosegehalte, het vochtgehalte en de temperatuur. Glucoserijke honingsoorten kristalliseren altijd uit, hetzij in z'n geheel bij zeer veel glucose (koolzaadhoning), hetzij als laagje bij middelmatig glucosegehalte (lindehoning).

Fructoserijke honingsoorten kunnen jarenlang helder blijven (acaciahoning).

White heeft het kristalliseren in de volgende formule tot uitdrukking willen brengen: als $G:W \leq 1,58$: geen kristallisatie, als $G:W \geq 2,24$: volledige kristallisatie. Hierin is G het % glucose in de honing en W het % water in de honing.

Factoren die kristallisatie kunnen remmen zijn: hoog vochtgehalte, hoog fructosegehalte, verwarming en verwijdering van pollen en andere deeltjes (toegepast in de VS, in de EU i.h.a. niet toegestaan!).

Factoren die kristallisatie versnellen en zalfachtige honing opleveren zijn: roeren van de honing gedurende 3 dagen 5 minuten per dag, of enten met zalfachtige honing (ca. 5%, zelfde procedure). Zie voor details hoofdstuk 2.

5.5 Gisting (fermentatie)

Gisten zijn micro-organismen, die vooral op vochtige plaatsen zich snel kunnen vermenigvuldigen. In honing kunnen z.g. suikertolerante (osmofiele) gisten voorkomen. Deze gisten zijn altijd wel aanwezig in onze atmosfeer, in de plantennectar of in de bijenkast. Importhoning afkomstig van de grotere bedrijven, wordt meestal in 200 liter vaten in Nederland ingevoerd, verwarmd en vervolgens in potjes afgevuld. Deze bewerking heeft behalve nadelen zoals we straks zullen zien ook één voordeel: eventueel aanwezige gisten worden gedood. Juist omdat Nederlandse honing zo zorgvuldig gewonnen wordt - bij slingeren en afvullen wordt niet verhit - treedt in de praktijk soms gisting op. Gegiste honing heeft een soort appelcider lucht en een schuimlaag (koolzuurgas) bovenop. Een dergelijk product mag uiteraard niet verhandeld worden.

Indien het vochtgehalte van de honing lager is dan

17% kunnen de suikertolerante (en andere) gisten niet in honing groeien; in dat geval is honing altijd veilig bij goede opslag. Indien het vochtgehalte van honing groter is dan 20% gaat de honing zeker gisten.

Bij tussenliggende vochtgehalten is het afhankelijk van het aantal gisten dat in de honing zit, of deze al dan niet tot ontwikkeling komen. Indien honing na enige tijd uitkristalliseert (zie hoofdstuk 5.4) wordt het vochtgehalte van de vloeibare fase groter (tot max. 2,5%) waardoor de kans op gisting groter wordt.

De kans op gisting is wordt duidelijk minder door de volgende maatregelen:

- alleen verzegelde honing te slingeren
- de honing droog (relatieve vochtigheid 60%) en luchtdicht te verpakken
- honing bij een temperatuur lager dan 15 °C en in een droge ruimte te bewaren.
- honing een zalfachtige consistentie te geven (geleide kristallisatie)

Misschien ten overvloede hier een waarschuwing: gegiste honing mag niet aan de bijen gevoerd worden omdat dan eventueel besmetting van een volgende partij honing op kan treden.

5.6 Enzymgehalte

Enzymen zijn bijzondere eiwitten die een belangrijke rol spelen in de spijsverteringsprocessen. Zij breken ingewikkelde chemische stoffen af tot eenvoudige verbindingen, zodat deze stoffen in het lichaam gemakkelijk opgenomen kunnen worden. Een oudere benaming voor enzymen is fermenten. In honing komen bv de enzymen diastase, invertase en glucose-oxidase voor. Ze zijn afkomstig van de spijsverterings-sappen van de bij.

Het enzym **diastase** (de moderne naam is amylase) breekt zetmeel af tot maltose (moutsuiker). Honing moet volgens het warenwetbesluit honing minstens een diastasegetal of diastase-index van 8 eenheden bezitten. 1 Eenheid correspondeert met 1 ml 1% zetmeeloplossing welke door 1 g honing in 1 uur omgezet wordt bij 37°C. De diastase-index geldt als kwaliteitscriterium om te sterke verwarming van honing aan te tonen. Bij verwarming worden de enzymen namelijk op den duur ontleed. Is honing te langdurig en/of bij te hoge temperatuur verwarmd zodat de diastase-index onder de 8 gedaald is dan mag het product geen honing meer genoemd worden, maar moet bakkershoning of industriehoning heten. Daar is overigens wel een flinke verwarming voor nodig: bv 5 dagen verwarmen van honing bij 50°C doet de diastase-index halveren. Ook 5 uur verhitten bij 70°C doet de hoeveelheid diastase met de helft afnemen. Aangezien de meeste honingen wanneer ze gewonnen

Tabel 5.3 Diastase index van diverse honingmonsters

Herkomst honing, jaar onderzoek	Gemiddelde diastase index	Spreading	Aantal onderzochte honingen
Nederland 1971 KvW Haarlem	28,2	8,0 – 60	24
Nederland 1977-1978 KvW Haarlem	34,0	12,1 – 73,6	11
Midden Amerika 1977-1978	19,0	1,9 – 38,2	15
USA 1965 White	20,8	2,1 – 61,2	490
Australië 1974	21,0	10,0 – 34,0	99

worden een diastase-index van 20 tot 30 bezitten is een aanzienlijke verhitting nodig om het product tot bakkershoning te degraderen. In tabel 5.3 staan de diastase indices vermeld voor honingen van diverse geografische oorsprong.

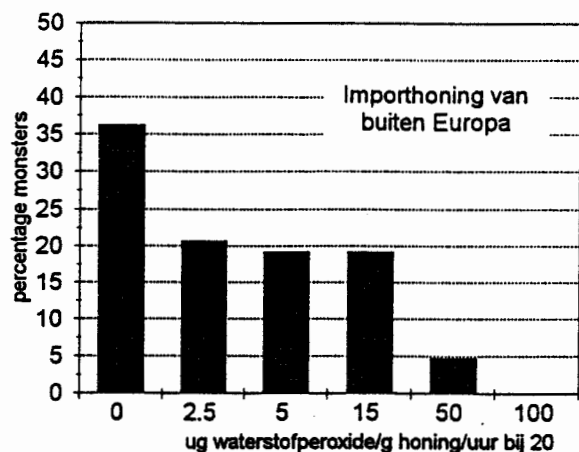
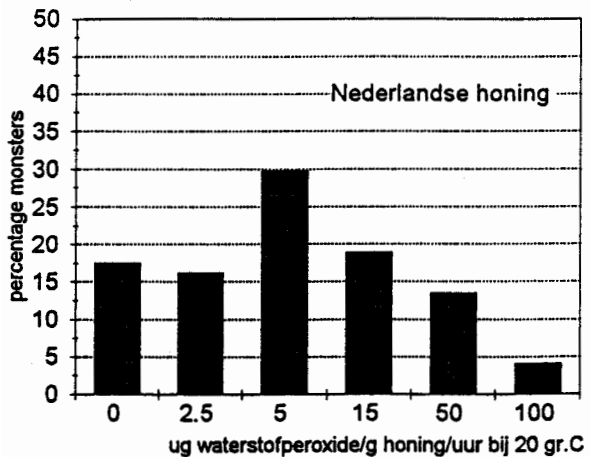
Van nature enzymarme honingsoorten zijn bijv. Citrushoning en *Apis cerana* honing.

Een tweede enzym dat in honing voorkomt is **invertase**. Wettelijk zijn er geen eisen aan invertase, maar Duitsland kent voor de 'echte Duitse honing' wel minimumwaarden voor het enzym invertase als kwaliteitscriterium.

Uit gezondheidsoverwegingen zijn de enzymen diastase en invertase niet van zoveel belang; ons speeksel bevat ongeveer 50 x zoveel diastase als honing. Wel vormt diastase een aanwijzing voor de aanwezigheid van andere enzymen zoals glucose-oxidase en daarom wordt de diastase-index gezien als een positief kwaliteitscriterium voor honing: hoe meer aanwezig is, hoe beter.

Want de aanwezigheid van het enzym **glucose-oxidase** in honing is uit gezondheidsoverwegingen wel van belang. In honing zelf heeft het geen effect maar zodra honing met water verdund wordt vormt dit enzym uit glucose, en luchtzuurstof het gluconzuur en waterstofperoxide. Deze laatste stof heeft een remmend effect op de groei van sommige ziekteverwekkende bacteriën. Een nadeel is dat glucose-oxidase veel gevoeliger is voor een warmtebehandeling: verwarming van honing gedurende 40 minuten bij 75°C doet het enzym geheel verdwijnen. Dat wil niet zeggen dat dit enzym in importhoning niet zou voorkomen. Uit onderzoek naar het glucose-oxidase gehalte (of juist: de peroxide-activiteit) van zowel importhoning als Nederlandse honing, uitgevoerd gedurende 1981 en 1982 bij de Keuringsdienst Haarlem bleek wel dat Nederlandse honingen gemiddeld een hoger gehalte aan glucose-oxidase bevatten dan importhoningen, welke verwarmd worden. Een complicatie is echter dat er honingsoorten zijn waar dit enzym van nature niet in voorkomt. De resultaten van het genoemde onderzoek staan vermeld in figuur 5.2.

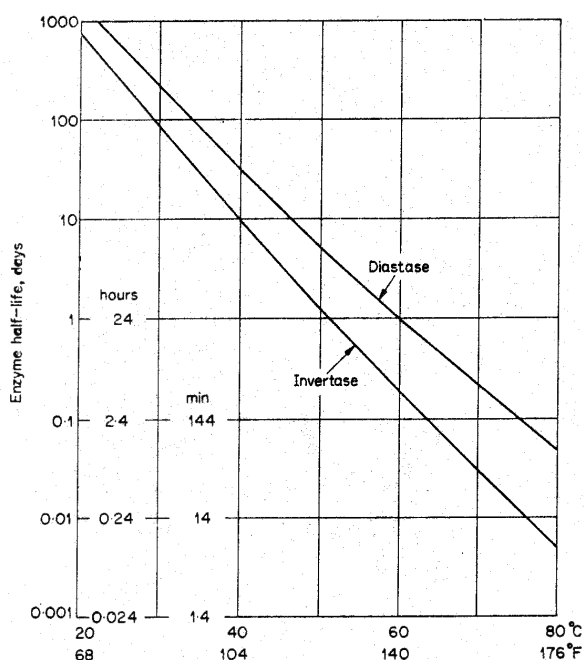
Figuur 5.4 Glucose-oxidase waarden in diverse honingmonsters. Op de horizontale as het aantal microgrammen waterstofperoxide dat door 1 gram honing in 1 uur bij 20°C wordt gevormd. Op de verticale as het percentage van de onderzochte monsters dat die waarde bezit.



Diastase is het meest resistent tegen verwarmen; hoe langer honing verhit wordt en hoe hoger de temperatuur, des te meer ontleedt diastase. Zie figuur 5.3. Verwarm honing nooit in de magnetron. Onderzoek in Duitsland en Nederland heeft uitgewezen dat de enzymen in dat geval direct vernietigd worden!

5.7 Hydroxy-methyl-furfural (HMF)

In tegenstelling tot diastase, dat juist verdwijnt bij verhitting, wordt 5-hydroxy-methyl-furfural gevormd bij verwarming van honing en wel uit de suiker fructose. Het is een voor de mens niet giftige verbinding (komt ook in whiskey en appelstroop voor), maar honing mag niet zodanig hoog en/of langdurig verwarmd zijn dat meer dan 40 mg per kg aanwezig is (voor tropische honing 80 mg/kg). Vers geslingerde honing bevat rond de 5 mg/kg. Om nog even bij hetzelfde verwarmingsvoorbeeld te blijven als voor diastase: 7 dagen verwarmen bij 50°C doet het HMF gehalte van vers geslingerde honing toenemen tot 40 mg/kg, terwijl na ca. 6 uur verwarmen op 70°C eveneens dit gehalte bereikt wordt. HMF wordt beschouwd als een negatief kwaliteitscriterium voor honing: hoe minder aanwezig is hoe beter.



Figuur 5.5 Verband enzymgehalten en verwarming van honing (White, Kushnir, Subers 1964)
Op de horizontale as staat de bewaartemperatuur in °C en in °F. Op de verticale as de halveringstijd (tijd waarin de hoeveelheid van dat enzym tot de helft is teruggebracht) bij die temperatuur.

Overigens neemt bij het bewaren van honing bij kamertemperatuur het HMF gehalte per maand met ongeveer 1-2 mg per kg honing toe. Na 2 jaar bewaren is het HMF-gehalte dus tot rond de 40 mg/kg opgelopen en mag het product geen honing meer heten, maar bakkershoning of industriehoning!

5.8 Overige honing-eigen stoffen

Inhibinen: een verzamelnaam voor bacteriegroei-remmende stoffen. Glucose-oxydase is er één van (zie hoofdstuk 5.6) en deze is erg gevoelig voor verwarming. Andere bacteriegroei-remmende stoffen (meestal plantenfenolen en terpenen) zijn niet gevoelig voor verwarming.

Plantenfenolen: flavonen, flavonolen en flavonoïden: verzamelnaam voor een serie plantaardige stoffen die een krachtige farmacologische werking vertonen. Het zijn de werkzame bestanddelen van veel kruiden en ze komen in grote hoeveelheden in propolis voor. In honing is het gehalte ca. 0,02% (in rozemarijnhoning 0,3%).

Ze werken sterk tegen infecties, hoewel in rododendronhoning plantenfenolen voorkomen die een negatieve werking op de mens uitoefenen.

Acetylcholine en choline: -zg. neurotransmitters- zijn stoffen die van nature in honing voorkomen in gehalten van 0,6 tot 50 mg/kg (voor acetylcholine) en een gunstige invloed uitoefenen op de werking van het hart.

Vitamines en mineralen: Het gehalte aan vitamines in honing is te verwaarlozen met uitzondering van tijmhoning: deze honingsoort bevat rond 600 mg/kg vitamine C (sinaasappels bevatten ca. 500 mg/kg). Het gehalte aan minerale bestanddelen zoals kalium, calcium, fosfor is sterk afhankelijk van de honingsoort en kan gebruikt worden, naast de pollenanalyse om een indruk te krijgen van de soort honing. Er zijn twee methoden om de som van de minerale bestanddelen te bepalen: honing verassen (verbranden) en de as wegen (asgehalte) of honing oplossen in water (10 g honing + 40 ml gedestilleerd water) en van deze oplossing het geleidend vermogen voor elektrische stroom meten: hoe meer mineralen hoe hoger het geleidend vermogen. Tamme kastanjehoning is zeer mineraalrijk, koolzaadhoning is daarentegen mineraalarm. Ongeveer 1/3 deel van de minerale bestanddelen bestaat uit kalium, 1/3 deel bestaat uit fosfaat en de rest wordt gevormd door calcium, natrium, ijzer en spoorelementen. Overigens is honing uitstekend geschikt voor het natriumarm ('zoutarm') dieet: het gehalte aan natrium is niet hoger dan 50 mg per kg. Ook hier is weer een uitzondering op: honing van de mangrove en van de cocospalm uit Suriname bezit een 10 x hoger natriumgehalte. Deze bomen staan met hun wortels in het zoute zeewater.

Smaak, kleur en geur: tenslotte zijn belangrijke

kwaliteitsaspecten. Er zijn geen wettelijke eisen voor de kleur maar in de internationale honinghandel wordt de kleur opgegeven in millimeters volgens de Pfundschaal.

5.9 Niet-natuurlijke bestanddelen

Hieronder vallen residuën van bestrijdingsmiddelen. Deze kunnen afkomstig zijn van

- middelen die intern in de bijenteelt gebruikt worden bijv. tegen varroa of vuilbroed en
- middelen die extern gebruikt worden, bijv. in de landbouw of in openbaar groen, tegen ziekten en plagen bij gewassen.

Wat het eerste punt betreft zouden residuën van middelen in honing en was terecht kunnen komen. Het gaat met name om middelen tegen varroa (zoals fluvalinaat, cumafos, broompropylaal, malathion, amitraz e.a.), tegen Amerikaans vuilbroed (sulfathiazol en antibiotica zoals streptomycine en tetracycline) en tegen nosema (Fumidil B). Vooral bij een onjuist gebruik van deze middelen, d.w.z. op niet toegelaten tijdstippen, kan contaminatie van de honing optreden. Zie b.v. de internetsite van de Belgische overheid (www.favv.fgov.be) en de publicatie van Jonker in Bijen van oktober 2002.

Wat het tweede punt betreft: de laatste 15 jaar zijn in diverse landen analyses van honing, was en stuifmeel verricht om te controleren op de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen. Over het algemeen werden gehalten gevonden die onder de residutolerantie lagen zoals in de bestrijdingsmiddelenwet omschreven. Een voorbeeld: de linaangehalten van honing variëren van 0,03 tot 3 microgram (μg) per kg (1 μg is 1/1000 mg). De huidige residutolerantie bedraagt 10 $\mu\text{g}/\text{kg}$. De gehalten in was en stuifmeel liggen duidelijk hoger: linaan in was 0,5 - 100 $\mu\text{g}/\text{kg}$; linaan in stuifmeel 1 - 50 $\mu\text{g}/\text{kg}$.

Ten gevolge van milieuverontreiniging kunnen giftige zware metalen als lood en cadmium aanwezig zijn. Onderzoek heeft uitgewezen dat de gemiddelde waarde voor lood in (Nederlandse) bloemenhoning 0,30 mg/kg bedroeg (spreiding 0,06 - 0,74), voor honigdauwhoning 0,89 mg/kg (spreiding 0,57 - 1,20). Voor cadmium was het gemiddeld gehalte 0,01 mg/kg (spreiding 0,001 - 0,94). Deze gehalten zijn naar de huidige inzichten als ongevaarlijk te beschouwen.

5.10 Van nature giftige honingsoorten

Er komen in de natuur honingsoorten voor, die voor de mens giftige bestanddelen bevatten. Een van de oudst bekende gevallen is de beschrijving door Xenophon van de vergiftiging van Griekse huursoldaten aan de oevers van de Zwarte Zee rond 400 v. Chr. Algemeen wordt aangenomen dat deze honing afkomstig was van

de nectar van de *Rhododendron ponticum* (Pontische rododendron). Niet alle rododendronsoorten zijn giftig. Opmerkelijk is dat in het Alpengebied rododendronhoning wordt gewonnen van de *Rh. ferrugineum* en *Rh. hirsutum* (Alpenroosje) en als een geliefde honingsoort bekend staat.

Honing van de *Kalmia* (lepelboom) in de VS en de *Andromeda* (rotsbes) in Japan is eveneens giftig voor de mens. Beide plantengeslachten behoren, evenals de rododendron, tot de familie van de Ericaceae (heidekruid-familie), en het is dan ook niet verwonderlijk dat de stoffen, die de vergiftigingsverschijnselen veroorzaken, tot dezelfde groep chemische verbindingen behoren. Men noemt ze thans grayanotoxinen (vroeger andromedotoxinen).

De vergiftigingsverschijnselen die optreden na het gebruik van rododendron- (en kalmia- en andromeda-) honing zijn o.m. tintelingen in vingers en tenen, hoofdpijn, misselijkheid, het afnemen van de hartslag tot 50 of zelfs 30 en bewusteloosheid, een paar minuten tot twee uur na het gebruik van de honing.

Niet alleen in de plantenfamilie van de Ericaceae komen giftige honingsoorten voor. Bekend is dat een Euphorbiasoort in Zuid Afrika een honing oplevert die een zeer scherp en pijnlijk gevoel in de keel veroorzaakt.

Een ander voorbeeld is de zeer giftige honigdauwhoning van de *Coriara arborea* (plaatselijk Tutuboom genoemd) in Nieuw Zeeland, waarvan een theelepeltje zelfs al bewusteloosheid kan veroorzaken. Bepaalde gebieden in Nieuw Zeeland zijn dan ook gesloten voor de imkerij. De beschreven giftige soorten komen uiteraard niet in de handel voor.

5.11 Botulisme

In 1976 werd in de VS een nieuwe vorm van botulisme ontdekt, die bij zuigelingen voor kan komen; de wetenschappelijke naam is infantiel botulisme. Botulisme zelf is al veel langer bekend. Het is een ziekte die veroorzaakt wordt door de bacterie *Clostridium botulinum*. Deze bacterie kan de giftige stof botuline vormen, dat al in kleine hoeveelheden dodelijk is. Bij de nieuwe vorm van zuigelingenbotulisme gaat het om een infectieziekte. Deze treedt op als via de mond de zogenaamde sporen van deze bacterie (enigszins te vergelijken met pollen bij planten) worden opgenomen. In het darmkanaal groeien deze sporen uit en vermenigvuldigen zich waarbij het zeer giftige botuline gevormd wordt. Dit kan echter alleen bij zeer jonge kinderen tot maximaal één jaar gebeuren, omdat bij hen de normale darmflora nog niet goed ontwikkeld is. Op latere leeftijd is er geen gevaar.

De genoemde bacterie *Clostridium botulinum* komt overal in de natuur voor, ook in de grond. In zeldzame

gevallen kunnen de sporen van deze bacterie via de bij in honing terecht komen. De gedachte is dat een bij tijdens het lopen over de grond deze sporen mee kan slepen. Inderdaad werden in de VS in sommige honing-monsters de sporen van deze bacterie aangetoond. Inmiddels zijn daar zijn sinds 1976 zo'n 600 gevallen van infantiel botulisme geregistreerd. Ook in Nederland zijn sinds 2000 drie gevallen bekend geworden, waarvan één met dodelijke afloop (de Boer en van der Scheer; voedingscentrum).

De eerste aanwijzing voor de ziekte zijn verstopping (drie of vier dagen geen ontlasting), algehele slapt en slecht drinken. Op den duur ontstaan ademhalingsstoornissen en slikproblemen. Volledige genezing is mogelijk als de ziekte tijdig wordt onderkend.

Let er dus op dat wij imkers als advies moeten geven aan onze klanten: geef geen honing aan baby's onder één jaar oud.

5.12 Literatuur

- E. de Boer, H.A.Th. van der Scheer. Honing hoort niet in babyvoeding. BIJEN 8, pagina 182, juni 1999.
- E. Crane (ed.). Honey, a comprehensive survey. Heinemann, London. 1975.
- M.J.L.M. Hallmans. Een duik in honing. Bijenteelt 1989, pag 345-346 en 1990 pag 8-9.
- M.J.L.M. Hallmans. Honingkwaliteit vraagt, niet alleen van de imker, constante zorg. BIJEN 4, juni 1995, 163-164.
- J.D. Kerkvliet. Een recent geval van honingvergiftiging. De Bijenteelt 81: 211-213, 1983.
- J.D. Kerkvliet, M.J.L.M. Hallmans. Honingkeuring en honingkwaliteit. BIJEN 6, juni 1997, 174-175.
- J.D. Kerkvliet. Nederlanders gebruiken per jaar 440 gram honing. BIJEN 1, juni 1992, 163-165.
- J.D. Kerkvliet. Bepaling van het enzym glucose-oxidase in honing. BIJEN 3, 244-246, 1994.
- K. Jonker. Residuen in Honing. BIJEN 11, oktober 2002.
- E. Segers, B. Rotthier, M. Libert. Honingcursus. Informatiecentrum voor Bijenteelt, Krijgslaan 281-S35, 9000 Gent. Tel 00 32 9 264 4925.
- Voedingscentrum. Honing gevaarlijk voor kinderen jonger dan 1 jaar. 21 juni 2002.
www.voedingscentrum.nl (ga naar actueel en dan naar eerder gepubliceerde berichten).
- J.W. White Jr, M.L. Riethof, M.H. Subers, I. Kushnir. Composition of American honeys. Tech. Bull. U.S. Dept. Agric. No 1261, 1962.
- J.W. White Jr, M.H. Subers, I. Kushnir. Effect of storage and processing temperatures on honey quality. Fd. Techn. 18 (4), 153-156, 1964.
- www.favv.fgov.be (meem het menu: onderwerpen; neem onder de tabellen, helemaal onderaan: adviezen wetenschappelijk comité, de honing is te vinden onder dossier 2001/11 met aan het eind de mogelijkheid om het complete dossier op te vragen)
- www.nhb.org (interessante site van de National Honey Board (VS). Aan te bevelen)

(auteur Jaap Kerkvliet)

6. Geneeskrachtige eigenschappen van honing

6.1 Inleiding

Volksgeneeskunde

Honing is meer dan alleen maar suiker; dat wordt goed geïllustreerd door het feit dat er voor de mens van nature giftige honingsoorten bestaan. In hoofdstuk 5.10 is daar verder op ingegaan. De giftige eigenschappen vallen eerder op dan de gunstige, reden waardoor er nog niet zoveel wetenschappelijk onderzoek gedaan is naar de positieve eigenschappen. Dat neemt niet weg dat het gebruik van honing als medicijn in de volksgeneeskunde al zeer oud is. Egyptenaren, Chinezen, Grieken en Romeinen pasten honing al toe voor de genezing van wonden en van darmklachten. Aristoteles (350 v.Chr.) noemt honing al een zalf voor wonden en ogen. Ook nu nog wordt in de volksgeneeskunde wereldwijd dankbaar gebruik gemaakt van de helende eigenschappen van honing. Dat kwam o.a. duidelijk tot uiting tijdens een symposium dat door de NECTAR organisatie (Netherlands Expertise Center for Tropical Apicultural Resources) in 1995 in Utrecht georganiseerd werd. Een zeer geïnteresseerd en gemengd gezelschap was daar aanwezig, waaronder ook veel belangstellenden uit ontwikkelingslanden. Zo hield o.a. een traditioneel genezer uit Nigeria een lezing over de kwalen waarbij in zijn land honing ter genezing toegepast wordt. Een Nederlands wetenschapper die in Costa Rica onderzoek deed aan honing van angelloze bijen, kwam opmerkelijk genoeg met vrijwel eenzelfde serie medicinale toepassingen. In tabel 6.1 staan de overeenkomsten en verschillen opgesomd.

Tabel 6.1. Medicinaal gebruik in de volksgeneeskunde

Nigeria	Costa Rica
<i>Honing van de honingbij</i>	<i>Honing van de angelloze bij</i>
Chronische wonden	Huidwonden
Keelontstekingen	Keelontstekingen
Luchtwegen	Luchtwegen
Brandwonden	Brandwonden
Huidziekten	Zweren
Wratten	Staar
Slapeloosheid	Nierklachten
Aambeien	
Waterpokken	

Anzer honing

Opmerkelijk is – om even bij de volksgeneeskunde te blijven – de grote waardering onder Turken (en Turkse Nederlanders) voor de zogenaamde Anzer honing. Deze honing wordt in de zomer gewonnen in een klein gebied in Turkije en is een wondermiddel tegen alle kwalen, zo wordt beweerd. De honing is afkomstig van diverse bomen en planten in dat gebied maar niet van tamme kastanje en Pontische rododendron, want die bloemen bloeien in het voorjaar en zijn uit een andere Turkse streek. Onlangs vervoegde een Turkse Nederlander zich bij de Keuringsdienst van Waren in Amsterdam. Hij had die zomer in zijn geboorteland een potje Anzer honing gekocht voor f 500,- - overigens een gangbare prijs voor deze honing! Het was bestemd voor zijn dochttertje die ernstig astma had en nu wilde hij van de Keuringsdienst weten in welke dosis hij de honing aan zijn kind moest geven. Pollenanalyse wees uit dat behalve van de 'Anzer planten' de honing toch ook voor een belangrijk deel van de tamme kastanje en zelfs voor een klein deel van de Pontische rododendron kwam. Aangezien deze rododendronsoort van nature giftige honing levert, kon het advies slechts zijn: op eigen risico één theelepel per dag en eerst op senior uitproberen.

6.2 Wetenschappelijk onderzoek

Nieuwe belangstelling in ontwikkelingslanden

Begin 1900 ontstond er wetenschappelijke interesse voor het gebruik van honing op wonden. Maar deze belangstelling raakte vanaf 1940 op de achtergrond door de opkomst van de moderne antibiotica. Toch blijkt in de jaren '80 dat er ook grenzen zijn aan het gebruik van deze stoffen. Zaken als minder gewenste neveneffecten en resistente (ziekenhuis)bacteriën laten steeds meer van zich horen. Vooral onderzoekers uit derdewereldlanden beginnen patiënten met slecht genezende wonden te behandelen met honing, onder gecontroleerde omstandigheden. In die landen is er niet zoveel geld beschikbaar voor dure antibiotica en tevens is er een wat grotere vrijheid om dit type onderzoek uit te voeren. Zo behandelde Subrahmanyam in India in 1991 104 patiënten die brandwonden hadden met honing of met zilversulfadiazine – het middel bij brandwonden. Efem in Nigeria in 1988 behandelde 59 patiënten met 'ongeneeslijke zweren' met honing. De resultaten van beide onderzoeken waren buitengewoon goed en zijn in tabel 6.2 vermeld.

Tabel 6.2 Resultaten van de behandeling van wonden met honing

Onderzoeker, land en jaar	Soort wonden	Behandeld met	Aantal patiënten	Resultaat (% patiënten genezen)
Subrahmanyam, India, '91	Brandwonden	Honing	52	Na 15 dagen 87%
		Zilversulfathiazine	52	Na 15 dagen 10%
Efem, Nigeria, '89	Ongeneeslijke zweren	Honing	59	Na 7 dagen 98%

Nieuwe belangstelling in de Westerse wereld

Peter Molan, verbonden aan de Universiteit van Waikato, Nieuw Zeeland, vertelt graag het verhaal van een Engelse vrouw die al 20 jaar een abces in de oksel had, geïnfecteerd met een bacterie die resistent was tegen antibiotica. Niets scheen te helpen en door de pijn kon ze niet meer werken. In 1999 las ze over de opmerkelijke geneeskraft van honing en ze kon haar artsen overtuigen een honingdressing op haar arm aan te brengen. Een maand later was de vrouw genezen en terug op haar werk (beschreven door Downy in 2000 via internet).

Genoemde Molan uit Nieuw Zeeland spreidt een enorme activiteit ten toon om het gebruik van honing bij wonden te propageren en wetenschappelijk te onderbouwen. Met minstens evenveel energie stimuleerde dr. Theo Postmes - destijds verbonden als bioloog aan het Academisch Ziekenhuis van Maastricht en tot aan zijn overlijden in 2002 verbonden aan de Biomedical Research Foundation in Maastricht - het gebruik van honing bij brandwonden. Zijn beide zonen zetten het onderzoek voort. In hoofdstuk 6.4 wordt hier verder op ingegaan.

Tenslotte vindt IBRA het onderwerp honing en genezing zo belangrijk dat zij recent hierover een boek hebben uitgegeven onder de titel 'Honey and Healing'. Hierin vinden we een samenvatting van diverse onderzoeken en behandelingen van patiënten met honing met o.a. opmerkelijke resultaten bij wonden t.g.v. doorliggen, wonden aan de voet t.g.v. diabetes, operatiewonden, oogklachten, diarree, en maagzweren. Ook heel belangrijk is de constatering dat uit laboratoriumproeven is gebleken dat honing remming geeft van de groei van de gevreesde 'ziekenhuisbacterie' (MRSA= methicillin-resistent *Staphylococcus aureus*, vergelijk de wond bij de genoemde Engelse vrouw).

6.3 Werking van honing

Honing werkt genezend door een combinatie van factoren. Om even heel kort samen te vatten: de suikers onttrekken vocht aan de wond, waarna waterstofperoxide en flavonen bacteriën onschadelijk

maken. Meer gedetailleerd gaat het proces als volgt: Honing bevat grote hoeveelheden suikers en wel voornamelijk glucose en fructose en daarnaast nog 15-21% water. In een dergelijke 'suikeroplossing' kunnen bacteriën niet overleven. Door de hoge suikerconcentratie wordt vocht uit de wond onttrokken, waarbij bacteriën en afvalstoffen worden meegezogen (lymfedrainage). Door regelmatig nieuwe honing op de wond aan te brengen blijft dit proces zich herhalen. Kan dan niet eenzelfde effect bereikt worden door eenvoudigweg deze suikers in de juiste hoeveelheden in water op te lossen? Inderdaad trekt zo'n suikeroplossing ook vocht vanuit de wond aan en werkt enigszins genezend, maar lang niet zo effectief. Doordat er vocht uit de wond in de suikeroplossing komt kunnen de omstandigheden voor ziekteverwekkende bacteriën gunstiger worden zodat ze juist weer gaan groeien. In honing gebeurt dit niet omdat honing een uiterst efficiënt mechanisme bevat om deze bacteriën te lijf te gaan. Want de meeste honingsoorten produceren tevens, als er water (of speeksel of wondvocht) bij komt, het waterstofperoxide door de werking van een enzym uit de honing - het glucoseoxidase. Dit proces gaat vrij consequent door: urenlang worden kleine hoeveelheden waterstofperoxide gevormd. Deze stof, die bacteriën doodt, komt dus heel geleidelijk in kleine hoeveelheden vrij, waardoor het effectiever werkt dan een gekochte 3% oplossing uit de apotheek. Wel is het zo dat in sterk verwarmde honing dit enzym verloren is gegaan: temeer een reden honing niet te verwarmen. Er bestaat een eenvoudige methode om de hoeveelheid waterstofperoxide die honing produceert te meten m.b.v. een teststrip. In 1994 is deze methode als eens in BIJEN beschreven.

Naast dit waterstofperoxide bevat honing nog andere stoffen die tegen bacteriën werken zoals flavonoiden en flavonoiden; deze stoffen blijven wel intact als honing verhit wordt.

Tenslotte heeft Molan bij Manukahoning (*Leptospermum scoparium*) uit Nieuw Zeeland een extra werking aangetoond tegen de bacterie *Helicobacter pylori*. Deze bacterie is vaak de oorzaak van maagzweren en patiënten met dit type maagzweren vonden snel genezing door Manukahoning. Al de genoemde bacterie-groei remmende stoffen

werden enkele 10-tallen jaren geleden, toen men nog niet precies wist om welke chemische verbindingen het ging maar wel uit ervaring wist dat honing goed werkte, met de naam 'inhibinen' aangeduid.

6.4 Honing en brandwonden

Inleiding

Brandwonden komen over de gehele wereld, in alle culturen, vrij frequent voor. Statistisch blijken jonge kinderen de meest kwetsbare groep en komen veel brandongevallen voor in de huiselijke omgeving. In Nederland heeft dr. Postmes baanbrekend werk verricht in de toepassing van honing bij brandwonden. Illustratief is in dit verband een artikel in het blad *Verpleegkunde nieuws*. Het is een interview met Dr. Theo Postmes en heeft als titel 'Bijna te mooi om waar te zijn'. Honing komt in dit artikel naar voren als een natuurlijke en superieure wondgenezer. Hieronder volgt een kort overzicht van de onderzoeken van dr. Postmes, samengevat door Ad Vermaas en in iets uitgebreider vorm ook gepubliceerd in *BIJEN* van april 2002.

Eerste maatregel bij brandwonden

De eerste maatregel is altijd: **koelen**. Houdt het verbrande lichaamsdeel in koud (stromend) water. De adviestijd is 5 tot 20 minuten. Maar pas daarbij op voor het gevaar van onderkoeling. Intussen is alles verwijderd dat aan de wond zou kunnen kleven (kleding, sieraden e.d.), maar alles dat al is vastgeplakt, laat men zitten. In geen geval zalf of crème op de wond aanbrengen. Alleen eventueel steriel afdekken. Wat het verdere verloop betreft, moet nu de keuze worden gemaakt tussen zelfbehandeling of behandeling door een medisch deskundige. De vuistregel is om bij alle grotere brandwonden (groter dan de hand van het slachtoffer) en alle diepe (derde graads - zie kader) brandwonden medische hulp in te roepen.

Honing het eenvoudigste middel

Maar in tal van landen is het raadplegen van een medicus eenvoudiger gezegd dan gedaan. En daardoor is een (uit nood geboren) heel eenvoudige, goedkope, maar tevens uitstekende zelfbehandelingsmethode ontstaan. Die bestaat eruit om na het koelen een dunne laag honing aan te brengen op de verbranding en deze vervolgens te bedekken met een gaasje. Eventueel daar iets absorberends om heen doen om doorlekken te voorkomen.

Zo'n behandeling is niet alleen eenvoudig en onschuldig, bedoeld voor arme landen met een slecht bereikbare gezondheidszorg, maar mag ook in onze eigen EHBO-uitrusting niet ontbreken. Stel, u bent aan het kamperen, ver van de bewoonde wereld en uw dochtertje brandt zich lelijk aan het houtvuur. Ook dan

geldt: koelen, daarna honing aanbrengen en verbinden. Ten eerste omdat er niets anders bij de hand is, maar ten tweede ook omdat het gewoon de **beste methode** blijkt te zijn. Met honing genezen brandwonden sneller, met minder pijn, minder littekenvorming en minder ontstekingen dan met welke andere methode dan ook.

Brandwonden zijn probleemwonden

Die ontstekingen blijken de hoofdreden waarom brandwonden vaak probleemwonden zijn. De cellen van het verbrande weefsel zijn zodanig beschadigd dat ze eerst moeten worden opgeruimd. De afbraakstoffen die daarbij ontstaan vormen een prima voedingsbodem voor allerlei bacteriën. Temeer daar de beschermende werking van een intacte huid hier ontbreekt. Bij de klassieke behandeling met crèmes die een bacteriedodend middel bevatten (vaak zilver-sulfadiazine = ZSD), ziet men desondanks allerlei kleine ontstekingen ontstaan. Voorts zorgt het ZSD er vaak voor dat de diepere haarwortelcellen die de verbranding hebben overleefd, en die het begin zouden kunnen vormen van het wondherstel, alsnog afsterven. Bij een behandeling met honing heeft men deze problemen niet: ontstekingen ontstaan niet of vrijwel niet en de resterende haarwortelcellen worden niet belemmerd, eerder gestimuleerd.

Honing werkt sterk antibacterieel (zie onder 6.3) en bevat bovendien het aminozuur proline. Daaruit kan collageen worden opgebouwd, een eiwit dat fungeert als de matrix rond de nieuwe cellen. Onderzoekers noemen in dit verband dat honing gunstig werkt op de granulatie, de weefselvorming en de vorming van epiteelcellen. Voorts is het gunstig dat een honingapplicatie vochtig blijft en niet aan de wond hecht.

Onderzoek in klinieken

Nu blijkt honing niet alleen een uitstekend therapeutisch middel bij de (noodgedwongen) zelf-behandeling van kleinere brandwonden, maar ook bij veel grotere verbrandingen die worden behandeld in medische klinieken. Tal van onderzoeksresultaten tonen dat aan zoals dat van het hierboven besproken onderzoek van prof. Subrahmanyam.

In een veel groter onderzoek (2 groepen van 450 patiënten) bleek dat de gemiddelde geneestijd bij de honingbehandeling aanmerkelijk korter was dan bij de conventionele ZSD-behandeling: 8,8 dagen tegen 13,5 dagen. Ook het littekenpercentage was bij de honingbehandeling veel lager (6,2 tegen 19,7%).

Onderzoek in Nederland

In Nederland is door Postmes onderzoek gedaan: In een proefonderzoek met varkens vergeleek dr. Postmes

niet alleen de honingbehandeling met de conventionele methode, maar ook met een behandeling met een suiker-pasta. Die suikerpasta was een kunstmatig product dat net zoveel suikers bevatte als de honing, maar zonder de andere, begeleidende stoffen van de honing. Dit, om na te gaan of de geneeskracht van de honing louter berust op de suikerconcentratie, of op het totale product.

Daaruit bleek dat zowel bij de behandeling met honing, alsook bij de suikerpasta, de brandwonden 1 à 2 weken eerder gesloten waren dan bij de conventionele ZSD-methode. Tot zover leek de suikerpasta gelijkwaardig aan de honing. Maar bij nader onderzoek kwam er wel een belangrijk verschil aan het licht: in het geval van de suikerpasta (en ook bij ZSD), waren er in de diepere huidlagen voortdurend kleine ontstekingen bij de kleine bloedvaatjes en de haarfollikels. Deze gingen zelfs door wanneer de wond al gesloten was en veroorzaakten een samentrekken van het wondweefsel. In het geval van honing werden dit soort kleine ontstekingshaarden vrijwel niet gevonden, volledig in lijn met wat al gemeld is in hoofdstuk 6.3.

Verschillende honingsoorten

Als immer kun je je afvragen of het ook uitmaakt welke soort honing wordt gebruikt. Gemeld is al (zie ook Bogdanov) dat de honing niet verhit mag zijn, niet te oud en ook koel en donker bewaard moet zijn. Verder is op praktische gronden de consistentie van de honing van belang. Grof gekristalliseerde honing lijkt minder geschikt en honing die al te vloeibaar is evenmin. Maar, een systematisch onderzoek naar de werking van verschillende (monoflorale) honingsoorten is niet uitgevoerd. Wel is bekend dat de hoeveelheid geproduceerde waterstofperoxide sterk kan verschillen. Vermoedelijk zijn de bijen zelf hierin een belangrijke factor (Postmes, 2000). In dat geval zou deze eigenschap in de toekomst een extra selectie criterium kunnen vormen.

Wel zijn er in de afgelopen jaren vanuit de farmaceutische hoek middelen op basis van honing op de markt gekomen die medisch geregistreerd zijn. In Australië is Medihoney een geregistreerd product op basis van honing. Het bestaat uit 100% honing en voldoet aan bepaalde standaardeisen. Deze introductie heeft honing tot een mogelijkheid gemaakt in de reguliere professionele medische zorg.

In Nederland is in 2001 voor twee andere honing-producten een medische registratie aangevraagd. Het betreft Honeysoft (een soort pleister met zuivere honing) en Mesitran (een steriel mengsel van honing en andere componenten in de vorm van zalf. Sinds augustus 2002 is dit produkt verkrijgbaar. Zie ter illustratie de advertentie overgenomen van de website.

Uit dit alles blijkt dat er ook in de medische wereld een kentering en een herontdekking gaande is. Een huismiddel dat het 5000(!) jaar heeft uitgehouden, begint ook erkenning te krijgen in het gangbare professionele circuit.

Mesitran honingzalf

L-Mesitran® reinigt wonden en absorbeert het overtollige wondvocht. De honing in de zalf heeft een grote en langdurige antibacteriële activiteit. Door de specifieke combinatie van de verschillende ingrediënten worden de kwalijke geuren in de wonde geneutraliseerd. Dit verhoogt de kwaliteit van het leven aanzienlijk bij patiënten met slecht ruikende wonden of tumoren.

L-Mesitran® stimuleert ook de vorming van granulatieweefsel en epitheel. L-Mesitran® brengt de wonde in een ideaal fysiologisch milieu voor heling.

L-Mesitran® neutraliseert de vrije zuurstof radicalen die vrijkomen bij een slechte doorbloeding of zuurstofstress. Dood weefsel of debris wordt zelfs snel losgemaakt of opgelost door L-Mesitran®. L-Mesitran® onderschrijft ook het principe van vochtige wondheling, het meest ideale fysiologische milieu voor wondheling.

6.5 Conclusies

Uit bovenstaande is wel duidelijk dat honing een gunstige werking heeft op geïnfecteerde wonden en op andere bacteriële infecties. Die werking is wel wat afhankelijk van de soort honing en van het feit of honing verhit is geweest. Zeer effectief werk het bij brandwonden zoals uit het werk van dr. Postmes gebleken is. Wel geldt natuurlijk de regel dat u (indien mogelijk) een arts raadpleegt en niet zelf op onverantwoorde wijze 'doktert'.

6.6 Literatuur

- S. Bogdanov und P. Blumer. Natürliche antibiotische Eigenschaften des Honigs. Schweiz. Bienenzeitung 2001 (2), 18. Bewerking in BIJEN 10, november, pagina 317 – 318, 2001.
- C. Downey. Doctors turning sweet on healing with honey, March 8, 2000. Internet
- Honey and healing. Editors: Pamela Mumm and Richard Jones. IBRA, cardiff, UK. 2000.
- J.D. Kerkvliet. Bepaling van het enzym glucose-oxidase in honing. BIJEN 3, september, pagina 244-246, 1994.
- J.D. Kerkvliet. Honing en Apitherapie. BIJEN 10, november 2001, 314-316
- Julie McCarthy. The antibacterial effect of honey: medical fact or fiction? American Bee Journal, May 1995.
- P.C. Molan. Why honey is effective as a medicine. I. Its use in modern medicine. Bee World 80 (2), pagina 80-92, 1999.
- Theo Postmes. Federaal imkersblad 3, pagina 5 – 9, 2000.
- Perspectives for honey production in the tropics. Editors: Marinus J. Sommeijer, Joop Beetsma, Willem-Jan Boot, Evert-Jan Robberts and Remy de Vries. NECTAR, Bennekom, 1997.
- H. Sorkun, C. Do_an. Pollen analysis of Rize-Anzer (Turkish) honey. Apiacta XXX, pagina 75-82, 1995.
- A. Vermaas. Honing en brandwonden. BIJEN 11, april, 103-106, 2002.
- Verpleegkunde nieuws. 2001(12), pagina 11 - 14.
- www.triticum.nl (pp deze website is veel informatie te vinden over de therapeutische werking van een aantal middelen op basis van honing)

(auteurs: Jaap Kerkvliet (6.1 t/m 6.3, 6.5) en Theo Postmes/Ad Vermaas (6.4)),

7. Praktische honinganalyse

In de onderstaande paragrafen zullen enkele analyses besproken worden die voor de kwaliteit van honing van belang zijn. Deels zijn dit screeningsreacties die 'in het veld' toegepast kunnen worden. Het voert te ver de officiële methoden van onderzoek zoals die wereldwijd in gebruik zijn te bespreken. Deze zijn te vinden op het internet via de website van de internationale honingcommissie.

7.1 Meting watergehalte

Met refractometer

De meting van het watergehalte (vochtgehalte) in honing vindt plaats met een refractometer en wordt opgegeven in massaprocenten (% m/m).

De volgende eisen gelden voor de meter:

1. De refractometer moet kunnen meten in het traject van ca. 60 - 90% (60 - 90 graden Brix), bij voorkeur afleesbaar te zijn tot op 0,2% en bij voorkeur voorzien zijn van een automatische temperatuur compensatie (ATC).
2. De meter moet van tijd tot tijd m.b.v. een ijkoning gekalibreerd worden.
3. Vermijd schokken en stoten van de refractometer.
4. Alleen honingen die vloeibaar zijn kunnen gemeten worden.

De meting zelf gaat aldus:

1. Laat de honingmonsters en de meter op temperatuur komen in de ruimte, waarin de metingen uitgevoerd worden. Deze ruimte moet een temperatuur van $20 \pm 2^\circ\text{C}$ bezitten, zeker als meters zonder ATC gebruikt worden.
2. Breng met een houten of kunststof spateltje een kleine hoeveelheid van de te meten honing op het prisma van de refractometer, sluit het prisma, houd de meter tegen het licht en stel de schaalverdeling van de meter scherp door aan het oculair te draaien.
3. Lees vervolgens op het grensvlak licht/donker de waarde van de schaalverdeling af:
 - Een honingrefractometer geeft rechtstreeks het percentage water aan. Indien de meettemperatuur afwijkt van 20°C , corrigeren de modernere apparaten voor de temperatuur en geven ze het watergehalte bij 20°C aan (ATC = automatische temperatuurcompensatie).
 - Een suikerrefractometer geeft graden Brix aan. Tel hier 1,7% bij op: 100 minus dit getal geeft het percentage vocht in honing aan. Veel van de suikerrefractometers bezitten ook een automatische temperatuurcompensatie. Als dit

niet zo is corrigeer dan als volgt:

- Indien de meting plaats heeft bij een temperatuur boven de 20°C : tel voor elke temperatuurgraad boven de 20°C 0,1% bij de afgelezen suikerwaarde op. Tel daarna de 1,7% erbij op enz.
 - Indien de meting plaats heeft bij een temperatuur beneden de 20°C : trek voor elke temperatuurgraad beneden de 20°C 0,1% af van de afgelezen suikerwaarde op. Tel daarna de 1,7% erbij op enz.
4. Maak na iedere meting het prisma van de refractometer goed schoon met water en droog met zacht papier.

Met areometer

1. Neem een monster honing in een honingpot van 450 gram en zorg ervoor dat de pot tot de vulrand vol is. De honing moet vloeibaar zijn, er mogen geen kristallen in voorkomen.
2. Dompel de areometer precies in het midden van de honing tot bijna aan de schaalverdeling.
3. Wacht tot de meter in balans is, dit kan 30 sec. tot 1,5 uur duren, afhankelijk van het watergehalte van de honing.
4. Lees de meter horizontaal op ooghoogte af en lees tevens de temperatuur af.
5. Gebruik de temperatuurcorrectietabel als de meting uitgevoerd is bij een andere temperatuur dan 20°C

7.2 Zuurtegraad en elektrische geleiding

Zowel de zuurtegraad als de elektrische geleiding kunnen, naast de pollenanalyse en het suikerspectrum, gebruikt kunnen worden om de botanische herkomst van honing vast te stellen.

De **pH** is de wetenschappelijke term voor de zuurtegraad: een lage waarde betekent zeer zuur (bijv. citroensap ca. 2), een hoge waarde (bijv. zeep ca. 10) wil zeggen dat het product alkalisch (het tegendeel van zuur) is. Een waarde van $\text{pH}=7$ is neutraal. Phaceliahoning bezigt een lage pH, ca. 3,3 en tamme kastanjehoning b.v. een voor honing vrij hoge waarde van 5,2. De pH-waarden voor een aantal honingsorten zijn weergegeven in tabel 6.1. De pH wordt gemeten in een oplossing van honing in demiwater (10 gram honing + 40 gram demiwater) met een pH-meter. De soortelijke **elektrische geleiding** (ook wel geleidend vermogen genoemd) van honing is een maat voor het asgehalte (dat is het residu dat overblijft na verassing van honing). Dit asgehalte correspondeert weer voornamelijk met het kaliumgehalte van honing,

afkomstig van de nectar die ingezameld is. Het komt er dus op neer dat de elektrische geleiding iets zegt over de herkomst van honing. Zo bezit klaverhoning een geleiding van rond de 180 microSiemens per cm ($\mu\text{S}/\text{cm}$), tamme kastanjehoning rond de 1250 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Bloemenhoningen bezitten meestal een waarde lager dan 800, honingdauwhoningen hoger dan 800 $\mu\text{S}/\text{cm}$. In de nieuwe wetgeving is deze eis opgenomen. Heel lage waarden ($< 100 \mu\text{S}/\text{cm}$) wijzen op vervalsing.

De waarden voor de geleiding van verschillende honingsoorten zijn in tabel 7.1 weergegeven.

De geleiding wordt gemeten in een oplossing van honing in demiwater (10 gram honing + 40 gram demiwater) met een geleidbaarheidsmeter. Deze meet dus de geleiding van de honingoplossing voor

Tabel 7.1 Elektrische geleiding en pH-waarden voor een aantal honingsoorten

Honingsoort	Elektrische geleiding in $\mu\text{S}/\text{cm}$ gem.waarde	pH gem.waarde
Phacelia		3,30
Acacia	150	3,91
Koolzaad	167	3,83
Klaver	176	3,79
Zonnebloem	270	3,78
Linde	515	4,59
Heide	615	4,23
Dennen	967	4,61
Tamme kastanje	1245	5,21

elektrische stroom. In wezen is dit het omgekeerde van een elektrische weerstandsmeting. De waarde van de geleiding van deze honingoplossing in $\mu\text{S}/\text{cm}$ wordt beschouwd de geleiding van de betreffende honing te zijn want een rechtstreekse meting in de honing zelf is onmogelijk vanwege de hoge viscositeit. In Nederland wordt de geleiding opgegeven op de honing als zodanig, in andere Europese landen wordt de geleiding op de droge stof van honing opgegeven.

De pH en de elektrische geleiding van honing kunnen met een eenvoudig handapparaatje bepaald worden, b.v.

Pocket pH meter, merk HANNA instruments; Ph ep, artikel nr HI 760000; het is handig om tevens een calibration kit te bestellen: HI 77700P (10 x 20 ml sachets, pH 7,0. De meter kost ca € 70,-

Pocket geleidbaarheidsmeter, merk HANNA instruments, DIST 3, nr HI 7031L. De schaalaflezing moet met 10 vermenigvuldigd worden. De meter kost ca. € 70,-

Geleidbaarheidsmeters moeten geijkt worden; hiervoor

wordt een kaliumchlorideoplossing in demiwater gebruikt. De geleidbaarheid van 745,6 mg kaliumchloride in 1000 ml demiwater is 1281 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en de geleidbaarheid van een 10 x verdunde oplossing is 129 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Beide apparaten worden o.a. geleverd door Boom, Postbus 37, 7940 AA Meppel, Nederland, www.boomlab.nl of Hanna www.hannainst.com

7.3 Bepaling van glucose-oxidase

Onlangs is door het laboratorium van de Keuringsdienst van Waren te Amsterdam een eenvoudige semi-kwantitatieve screeningsmethode ontwikkeld om de hoeveelheid glucose-oxidase (beter: peroxide-activiteit) in honing vast te stellen. De methode maakt gebruik van de z.g. peroxide teststrips van de firma Merck. Hoewel deze teststrips niet zijn bedoeld voor honing, kunnen ze wel op eenvoudige wijze voor meting in honing gebruikt worden.

Indien honing (10 gram) met de viervoudige hoeveelheid water verdund (40 ml) wordt, vormt zich bij kamertemperatuur waterstofperoxide. Uit proefnemingen door de Keuringsdienst blijkt dat na ongeveer 1 uur deze ontwikkeling een goed meetbare waarde bereikt heeft. Na dat uur wordt een peroxide teststrip 1 seconde in de oplossing gestoken en na 15 seconden wordt de ontstane blauwe kleur afgelezen met behulp van de kleurschaal. Deze schaal loopt van 0 tot 25 mg waterstofperoxide/liter. Het gevonden getal, vermenigvuldigd met 5, geeft het aantal microgrammen (1 microgram is 1/1000 mg) waterstofperoxide aan, gevormd door 1 gram honing in 1 uur bij 20 °C. Honing met hoge peroxide-waarden worden wel geselecteerd voor wondbehandeling.

Om de bepaling uit te voeren zijn nodig:

1. Gedestilleerd of gedemineraliseerd water, te koop in elke supermarkt vaak onder de naam demiwater (b.v. voor stoomstrijkijzers).
2. Doosje à 100 stuks peroxide teststrips, Merckoquant art.nr. 1.10011.0001, traject 0,5-25 mg/l. De strips zijn o.a. te koop (na enig aandringen) bij de firma Boom, Postbus 37, 7940 AA Meppel, Nederland, 0522 268 700, www.boomlab.nl. De kosten zijn ca. € 25,- per doosje.

De uitvoering geschiedt als volgt:

1. Weeg 10 gram honing af en voeg 40 ml (= 40 gram) water toe. Los op zonder te verwarmen. Laat de oplossing 1 uur bij kamertemperatuur staan in een bekeerglas van ca. 100 ml of een klein model limonadeglas.
2. Steek na die tijd 1 teststrip gedurende 1 seconde in de oplossing en vergelijk na 15 seconden de ontstane blauwe kleur met de bijgeleverde kleurschaal. Lees het gehalte in mg/liter af. Vermenigvuldig dit getal met 5. Het verkregen getal geeft het gehalte

waterstofperoxide in microgrammen aan afkomstig van het enzym glucose-oxidase uit 1 gram honing in 1 uur bij 20°C. Voorbeeld: een aflezing 2 mg waterstofperoxide/liter betekent 10 microgram waterstofperoxide per gram honing per uur bij 20°C.

Let echter goed op!

Door diverse oorzaken kan een gehalte 0 gevonden worden:

1. Indien de honing te langdurig en/of bij te hoge temperatuur verhit is geweest. Verwarming van honing bij 70°C gedurende een half uur doet het enzym geheel verdwijnen, terwijl dan toch het enzym diastase (amylase) en invertase voor een groot deel intact blijven. Ook als honing langere tijd wordt bewaard neemt het gehalte sterk af.

Als algemene regels gelden:

- Indien glucose-oxidase groter is dan 10 microgram per gram per uur dan is het HMF- gehalte lager dan 40 mg/kg met een betrouwbaarheid van 95%.
 - Bij waarden kleiner dan 10 microgram per gram per uur geldt echter lang niet altijd niet dat HMF te hoog is; de onderstaande factoren 2,3 en 4 kunnen dan in het spel zijn: trek dus geen voorbarige conclusies!
2. Indien in de honing vitamine C aanwezig is. In dat geval wordt het waterstofperoxide gebruikt om vitamine C te oxideren waardoor geen waterstofperoxide overblijft. Voor zover bekend bevatten alleen thijm- en munthoning vitamine C.
 3. Indien het enzym katalase aanwezig is. Dit enzym kan bv in sommige stuifmeelsoorten aanwezig zijn. Katalase ontleedt waterstofperoxide (in water en zuurstof) afkomstig van glucose-oxidase zodra het ontstaat.
 4. Indien de honing een hoog ijzergehalte bezit.

7.4 Bepaling van de draaiing

Ten gevolge van onderlinge verhouding van de diverse suikersoorten vertoont honing -als er gepolariseerd licht doorheen gestraald wordt- in het algemeen een draaiing van het polarisatievlak van het uittredende licht naar links.

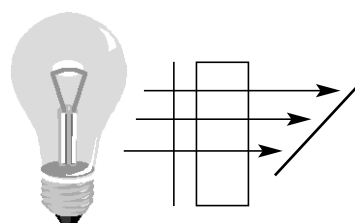
Deze draaiing kan alleen goed gemeten worden in een polarimeter. Maar het verschijnsel is wel goed te demonstreren met behulp van b.v. een 25 watt halogeenlamp en twee polarisatiefilters. Daartoe kunnen b.v. twee 'glazen' van een polaroid zonnebril gebruikt worden.

Neem een niet al te donkere maar wel vloeibare honing in een glazen (!) pot en zet één polarisatiefilter voor en één achter de pot, het tweede filter 90° gedraaid t.o.v. het eerste. Laat de lamp (of zon) door filter 1, de pot honing en filter 2 schijnen. Voor

onverdachte honing moet het tweede filter over een kleine hoek naar links gedraaid worden voor de honing uitdooft dat wil zeggen, voor er vrijwel geen licht meer door de pot met honing valt. Bij honing met veel was of veel pollen lukt deze methode niet zo goed. Met glucosestroop en met sacharose vervalste honingen draaien naar rechts. Honingdauwhoning draait eveneens naar rechts, maar over een kleine hoek.

Figuur 7. 1 Meting van de draaiing van honing

Tenslotte: polaroidfilters zijn ook te koop: Fisher Scientific catalogusnummer 103125: polarisatiefilter polaroid 50 x 50 mm. Hiervan twee stuks bestellen. Telefoon 020 48 77 087, www.emergo.nl



Lamp filter 1 honing filter 2

7.5 Literatuur

J.D. Kerkvliet. Screening van glucose-oxidase in honing. BIJEN 3 (nr.9) p. 244-246, 1994.

Harmonised methods of the European Honey Commission.

Internet: www.apis.admin.ch

Kies: Swiss Bee Research Center, Kies: Hosts, Kies: International honey commission, Kies: Publications, Kies: Harmonised methods of the IHC. Het boekwerk met 59 pagina's is on-line beschikbaar. Via deze site zijn ook andere interessante honing-publicaties te vinden.

Overige honinganalyses (bv kleurmeting) via www.airborne.co.nz Kies: technical.

(auteur: Jaap Kerkvliet)

8. Pollenanalyse van honing en stuifmeelklompjes

8.1 Inleiding

Honing bevat kleine hoeveelheden stuifmeel, afkomstig van de bloemen waarop door de bijen de nectar gehaald is. De oorzaak hiervan is dat tijdens het bezoek van een bij aan een bloem het beestje meestal eerst de helmknopjes aanraakt. Hierop bevindt zich het stuifmeel. Iets van dat stuifmeel valt of wordt meegesleept in de nectar en komt zo tenslotte in de honing terecht. Men noemt dit wel de primaire inbreng van pollen. Stuifmeelanalyse van honing wordt dan ook gebruikt om:

- de botanische en geografische naamgeving van honing te controleren (is het echt klaverhoning, is het echt Nederlandse honing),
- te bekijken van welke drachtplanten een honing afkomstig is.

Er zijn wel enkele factoren die het beeld verkeerd kunnen beïnvloeden. Bijvoorbeeld pollen van windbloeiërs (zoals grassen), die in het haarkleed van de bijen zitten en zo in honing belanden (secundaire inbreng) of pollen die door toedoen van de imker (tertiaire inbreng) in honing terecht komen. In het laatste geval moet men denken aan het vroeger gangbare uitpersen van de raten met heidehoning waardoor ook bijenbrood in de honing terecht kon komen.

In het algemeen bevat honing tussen de 10.000 en 150.000 stuifmeelkorrels per 10 gram.

8.2 Bouw van de stuifmeelkorrel

Stuifmeel (pollen) is de term voor de mannelijke sporen van bedekt- en naaktzadige planten. Zowel de afmeting, de vorm en de structuur van de stuifmeelkorrel (het pollen) vormen specifieke kenmerken waardoor het pollen microscopisch te determineren is. Per plantenfamilie is er veelal overeenkomst in bouw waar te nemen en vaak ook binnen de geslachten. De volgende kenmerken kunnen dienen om pollen te determineren

- De **afmeting**: de afmetingen van de pollenkorrel variëren: de diameter bedraagt, afhankelijk van de soort, meestal 20 - 40 micrometer (1 micrometer = 1 μ = 0,001 mm). Uitschieters zijn b.v. pollen van het vergeet-me-nietje (8 micrometer) en van maïs en sierpompoe (100 resp. 200 micrometer). Per plantensoort is de afmeting meestal constant; voorbeelden: pollen van koolzaad zijn 27 μ groot, die van tamme kastanje 12 μ .
- De **vorm**: de vorm van de pollenkorrel kan, ook weer

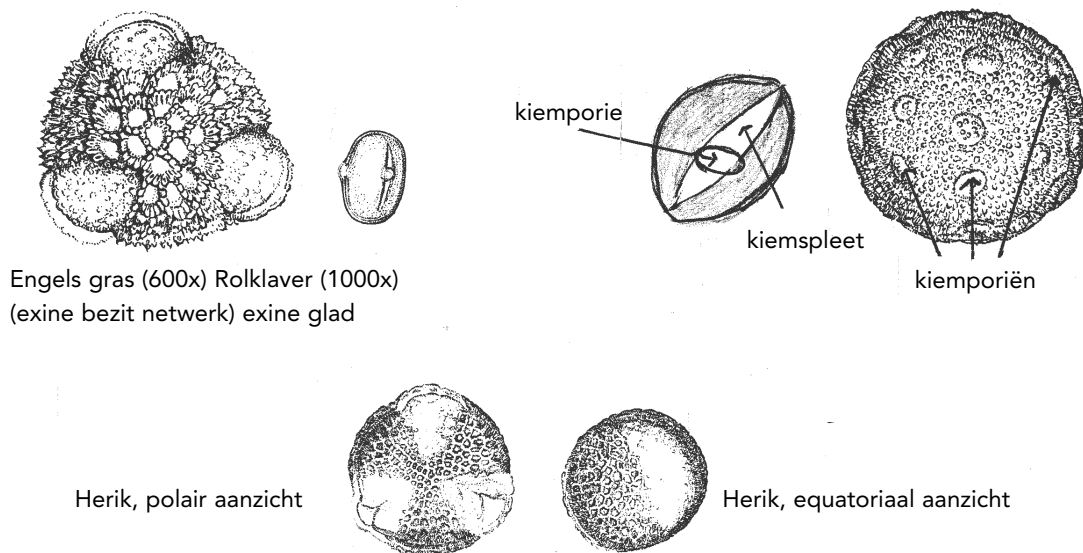
afhankelijk van de soort, rond, ovaal, driehoekig of zeskantig zijn. Voorbeelden: tijm is zeskantig, herik is vrijwel rond.

- De **structuur** van het oppervlak: deze structuur kan een belangrijk gegeven voor identificatie zijn. Een stuifmeelkorrel is opgebouwd uit een harde buitenwand, de exine. Onder deze exine bevindt zich de intine, een dun huidje dat de inhoud van de korrel omgeeft. De exine bezit vaak een kenmerkende structuur, zoals groeven over het oppervlak of een netwerk. Voorbeelden: de familie van de kruisbloemigen (koolzaad, herik, Crambe) bezit pollen met een fijn netwerk over het oppervlak, pollen van veel Compositen bezitten stekels (zoals de distel), rolklaverpollen en slangekruid hebben een glad oppervlak waar dus weinig aan te zien is.
- De **kiemopeningen** in het oppervlak (apertuur genoemd): de exine is voorzien van openingen, althans van plaatsen waar de wand dunner is. Tijdens de kieming van het pollen groeit door deze openingen de pollenbuis. Deze openingen komen ruwweg in drie vormen voor:
 - spleten of ook wel vouwen genoemd,
 - ronde poriën en
 - spleten met daarop een porie.

Veel pollensoorten hebben drie van die kiemopeningen, maar andere aantallen komen ook voor. Voorbeelden: pollen van klaver bezitten 3 spleten met op elke spleet een ronde porie, pollen van Prunus bezitten 3 en soms 4 spleten met op elke spleet een porie, pollen van phacelia hebben 6 spleten. Het kan soms verwarrend zijn dat sommige typen pollen op twee manieren in het microscopisch preparaat kunnen liggen:

- we kijken er van boven tegen aan: dit noemen we het polair aanzicht, of
- we kijken er van de zijkant tegen aan: dit noemen we het equatoriaal aanzicht.

Vooraf bij het tellen van het aantal spleten maakt dat uit, zoals in figuur 8.1 te zien is. Vaak zijn de kiemporiën en kiemspleten beter te zien door de pollen (niet al te sterk) te kleuren met b.v. fuchsine of methyleenblauw in glycerol-gelatine. De exine neemt de kleurstof op, de kiemopeningen niet of nauwelijks.



Figuur 8.1 Bouw van de stuifmeelkorrel

8.3 Stuifmeelanalyse van honing

Bij de praktische uitvoering van de pollenanalyse van honing zijn vier onderdelen te onderscheiden:

1. isolatie van het stuifmeel uit de honing,
2. het maken van een preparaat voor microscopisch onderzoek,
3. het microscopisch identificeren en
4. de interpretatie van wat men ziet naar de honingsoort, met andere woorden, de beoordeling van de honing.

8.3.1 Isolatie van stuifmeel uit honing

Het rechtstreeks bekijken van pollen uit honing onder een microscoop is niet mogelijk aangezien honing te weinig stuifmeel bevat. Er zijn 2 methoden om het stuifmeel uit honing te isoleren: één voor het laboratorium en één om thuis uit te voeren de z.g. bezinkmethode of imkermethode. Beide methoden staan uitgebreid beschreven in het boek *Pollenanalyse*, uitgegeven in 1999 door de Ambrosiushoeve. We geven hier slechts een samenvatting.

- **Laboratoriummethode:** deze werkt met een laboratoriumcentrifuge en gaat als volgt: Los 10 g honing op in 20 ml demiwater, breng de oplossing over in een centrifugebuis van ca 40 ml en centrifugeer gedurende 10 minuten in een laboratoriumcentrifuge bij ongeveer 2000 omwentelingen per minuut. Giet daarna de oplossing voorzichtig - maar wel in één handomdraai - weg, voeg aan het residu 10 ml demiwater en centrifugeer weer op dezelfde manier. Giet daarna de oplossing weer in één handomdraai weg en neem het residu op in een zeer klein druppeltje water.

- **Bezinkmethode (imkermethode):** deze methode werkt als volgt: Los ongeveer 10 g honing (= ca. 1 afgestreken eetlepel = 7 ml) op in 40 ml water en laat de oplossing 12-24 uur staan in een puntvormig toelopend kunststof (centrifuge)buisje van 50 ml met maatverdeling, z.g. Greiner buisje of iets dergelijks, zie 8.6.

(Alternatief: los 10 g honing (afgestreken eetlepel) op in 40 ml water in een trechtervormig toelopend wijnglas, champagneglas of iets dergelijks en laat de oplossing 12-24 uur staan).

Het stuifmeel zakt naar de bodem. Overigens bezitten sommige honingsoorten zo weinig stuifmeel dat met het oog nauwelijks een residu op de bodem te zien is - dus niet ontmoedigd raken.

Giet na die 12-24 uur de honingoplossing uit het Greinerbuisje weg, door in één handomdraai het buisje leeg te laten lopen. Keer direct het buisje weer om in zijn oorspronkelijke toestand. Er loopt enige vloeistof terug in de punt van het buisje, waar ook het stuifmeel nog zit.

Voeg daarna ongeveer 10 ml water toe en laat het pollen in het Greinerbuisje weer bezinken, nu gedurende 12 uur. Deze stap dient om de laatste resten suikers kwijt te raken. Giet na die 12 uur weer op dezelfde wijze de oplossing weg d.w.z. door in één handomdraai het buisje leeg te laten lopen. Keer direct het buisje weer om in zijn oorspronkelijke toestand. Er loopt enige vloeistof terug zodat nu de schoongewassen pollen met enkele druppels water in de punt van het Greinerbuisje zitten.

8.3.2 Maken van een preparaat

Breng met de pasteurpipet het druppeltje van het via water-stuifmeelmengsel op de linkerkant van een z.g. voorwerpglasje voor microscopisch onderzoek en even daarnaast, in het midden een tweede druppeltje. Laat het geheel drogen bij kamertemperatuur of op de CV-radiator bij maximaal 40°C.

Voeg aan het gedroogde stuifmeel links op het glasje een druppeltje warmgemaakte glycerol-gelatine volgens Kaiser (zie 8.6) toe en breng direct hierop een dekglasje aan. Een zo vervaardigd preparaat is jaren houdbaar. Plak eventueel rechts een klein etiketje met gegevens over de honing. Soms zijn de kiemporiën en kiemspleten van het pollen beter te zien door een druppel gekleurde glycerol-gelatine aan het stuifmeel toe te voegen. Breng zo'n druppel op het gedroogde pollen op het middengedeelte van het voorwerpglasje en leg hierop een dekglasje. De bereiding van gekleurde glycerol-gelatine is onder 8.6 beschreven.

8.3.3 Microscopische identificatie en telling

Bekijk het preparaat bij een vergroting van in totaal 400 x (b.v. 40 x objectief en 10 x oculair). Aangezien zeer kleine cellen bekeken worden is een goede microscoop met ingebouwde verlichting noodzakelijk. Het pollen wordt op twee manieren bekeken. Ten eerste door scherp te stellen op de buitenomtrek van het pollen en ten tweede door scherp te stellen op de bovenzijde van het pollen. In het laatste geval komt de vorm van de kiemspleten en kiemporiën vaak beter tot uiting.

Let er ook op dat pollen niet altijd zo liggen als op de afbeeldingen in de boeken. Als we de vorm van de pollen vergelijken met onze aardbol liggen sommige pollen zo in beeld dat we naar de evenaar kijken, andere pollen liggen zo, dat we naar de Noord- of Zuidpool kijken.

Determineer het stuifmeel door te letten op: de afmeting, de vorm van het pollen, de structuur van het oppervlak (exine) en het aantal kiemopeningen en het type kiemopeningen (spleten en poriën), zoals onder 8.2 behandeld is.

Indien u enthousiast bent kunt u proberen om ca 100 pollen in het zo gemaakte preparaat te tellen en te benoemen en zo percentages uit te rekenen. Voor koolzaadhoning (aanbevolen voor beginners) zal dit geen problemen opleveren, evenmin als voor een (gekocht) potje klaverhoning.

Probeer daarna eens phaceliahoning, heidehoning en lindehoning. Deze soorten geven een goede ondergrond voor verder onderzoek. Daarna kunt u de proberen de moeilijker typen te analyseren, zoals gemengde voorjaars- en zomerhoningen. Sommige

pollen zullen wat lastig te benoemen zijn, maar er zijn tegenwoordig redelijk goede pollenatlassen te koop. In figuur 8.2 en 8.3 zijn afbeeldingen van veel voorkomende pollen in Nederlandse honing weergegeven. De meeste van die afbeeldingen komen uit het boek van Dorothy Hodges *Pollenloads of the Honeybee*, aangevuld met enkele tekeningen gemaakt door de auteur. Bovendien kunt u zelf van bijenplanten uit de omgeving een vergelijkingspollenverzameling aanleggen; zie onder 8.5.

8.3.4 Beoordeling

De volgende regels moeten bij de pollentelling en de beoordeling van een honing in acht worden genomen:

Regel 1. Indien bruine schimmelsporen (afbeelding in figuur 8.3 onder diverse deeltjes) aanwezig zijn, in ongeveer even grote hoeveelheden als pollen of in grotere hoeveelheden dan pollen, is de onderzochte honing overwegend bladhoning.

Regel 2. Bij het tellen van stuifmeelkorrels in het preparaat worden de pollen van windbloeiers zoals maïs, grassen, zuring, hazelaar, eik, papaver, weegbree niet meegeteld.

Regel 3. Pollen van tamme kastanje en vergeet-me-nietje kunnen soms in enorme hoeveelheden aanwezig zijn. Deze pollen worden eveneens bij het tellen buiten beschouwing gelaten. Maar als hun aandeel groter is

Honingsoort	% minimaal pollenaandeel	Opmerkingen
acacia (Robinia)	20	pollenarme honing
borage	10 *	pollenarme honing
crambe	30	residu bevat veel kristallen
distel	20 *	pollenarme honing
fruitbloesem	45	pollenrijke honing
heide (calluna)	30-45	pollenrijke honing
klaver	45	
koolzaad	45	pollenrijke honing
linde	20	vaak pollenarme honing
phacelia	90	pollenrijke honing
tamme kastanje	90	zeer pollenrijke honing
vergeet-me-nietje	90	zeer pollenrijke honing
vossebes	45	
wilg	70 *	pollenrijke honing

* voorlopige waarde

dan 80 of 90 % worden ze wel meegeteld. Pas in dat geval is er sprake van tamme kastanjehoning of vergeet-me-nietje honing.

Regel 4. Een honing mag dan pas met een bepaalde soortnaam mag worden aangeduid als aan nevenstaande tabel voor het pollenaandeel is voldaan: Een voorbeeld: een honing mag als klaverhoning beschouwd worden als 45% van het aantal stuifmeelkorrels van klaver afkomstig is (en de honing bovendien de kleur, geur en smaak van klaverhoning bezit).

8.4 Stuifmeelanalyse van pollenklompjes

De uitvoering hiervan is eenvoudiger daar geen isolatie van pollen nodig is. Breng heel weinig stuifmeel op twee plaatsen op een voorwerpglasje zoals hierboven beschreven en voeg aan beide hoeveelheden stuifmeel een druppel water toe om de suikers op te lossen. Laat het geheel drogen bij kamertemperatuur of op de CV-radiator bij maximaal 40°C voeg een druppeltje glycerol-gelatine als in 8.3.2 toe en daarna een dekglasje. Het preparaat is klaar voor microscopisch onderzoek.

8.5 Vergelijkingsmateriaal en literatuur

De laatste jaren zijn een aantal goede boeken en publicaties verschenen waarin uitstekende foto's van pollen opgenomen zijn.

Pollenanalyse – Stuifmeelonderzoek van honing voor imkers, scholen en laboratoria onder redactie van J.P. Kaas en A. de Ruiter. Auteurs: R.W.J.M. van der Ham, J.P. Kaas, J.D. Kerkvliet, A.Neve. Uitgave Stichting Landelijk Proefbedrijf voor Insectenbestuiving en Bijenhouderij Ambrosiushoeve (thans PPO Bijen), Hilvarenbeek. Nederlandstalig. Ca. 200 tekeningen van pollen en 35 kleurenfoto's. Het boek is in voorraad en aldaar te bestellen (tel 013 583 3340). Ca. € 14,- en ca. € 3 verzendkosten.

Katharina and Werner von der Ohe. Celle's Melissopalynological Collection. Niedersächsiges Landesinstitut für Bienenkunde, Celle, Germany. 2000. Adres: Wehlstrasse 4A, D-29221 Celle. E-mail: info@bieneninstitut.de Ongeveer 200 pollenafbeeldingen en beschrijvingen van vooral Europese drachtplanten. Losbladig systeem, kosten ca. € 100,- Duitse of Engelse versie verkrijgbaar.

G. Ricciardelli d'Albore. Textbook of melissopalynology. Apimondia Publishing House, 42A, Bd Ficusului R - 71544, Bucharest 8, Rumania. 1997. Veel foto's van pollen uit alle delen van de wereld. Kosten ca € 20,- Engelstalig.

G. Ricciardelli d'Albore. Mediterranean Melissopalynology. Adres: Prof. G. Ricciardelli d'Albore, Department of Arboriculture and Plant Protection, Borgo XX Giugno, 74, University of Perugia, 06121

Perugia, Italy. 1998. Beschrijving en foto's van 210 pollen van vooral mediterrane planten. Het boek is gratis, maar wel moeten portokosten betaald worden. Engelstalig. Ook via internet is dit boek online beschikbaar. Adres: www.pg.izs.it/medmel.html Kies: consulta l'opera on-line. Alle foto's uit het boek zijn opgenomen alsmede een theoretische inleiding in de melissopalynologie uit het boek van de auteur uit 1997. Overigens is het geheel tevens op CD ROM verschenen. Titel: Mediterranean Melissopalynology. Uitgave Istituto zooprofilato sperimentale dell 'Umbria e delle Marche- Perugia. Editors Roberta Galarini en Matteo Ricciardelli D'Albore. Tel (Italië 075 3431, fax 075 35047, e-mail perugia@pg.izs.it Taal o.a. Engels, voor zover bekend zijn er aan deze CD ROM geen kosten, behalve verzendkosten verbonden.

Nog enkele oudere boeken/publicaties:

Rex Sawyer, Pollen Identification for Beekeepers.

University College Cardiff Press, P.O Box 78 Cardiff, CF 1 XL U.K. 1981. Engelstalig boek, bevat 254 foto's van pollen. Prijs destijds ca. f 40,-. Bedoeld voor Engelse honig maar ook van toepassing op Nederlandse honing. Naar mijn idee is het bijgevoegde kaartstelsel voor pollenidentificatie niet goed bruikbaar.

Rex Sawyer, Honey Identification. Cardiff Academic Press, Cardiff 1988. Engelstalig boek met 125 foto's van pollen van handelshoningsoorten uit de hele wereld. Prijs destijds ca. f 80,-.

G. Ricciardelli d'Albore en L. Persano Oddo, Flora Apistica Italiana. Uitgegeven door G. Ricciardelli d'Albore, Istituto di Entomologia Agraria, Università degli Studi, Borgo XX Giugno, 06100 Perugia, Italia. 1978. Geschreven in het Italiaans met 300 foto's van pollen van de Italiaanse bijenflora; ook geschikt voor Nederlandse honing. De plantennamen zijn in het Latijn vermeld en de foto's bezitten allen dezelfde vergroting van 500 x. Het boek moet u zelf per brief (in het Engels) aanvragen op het adres. F.A.I. Federazione Apicoltori Italiani, Corso Vittorio Emanuele 101 - 00100 Roma, Italia. Fax nr 00 39 6 6852287, tel nr 00 39 6 6877175. Prijs ca € 20,-.

J.D. Kerkvliet en A.P.J. van der Putten. Stuifmeelanalyse van Nederlandse honing. Artikelenserie uit het Maandschrift voor de Bijenteelt, jaargang 1980 pag 68,69,90,91,112,113,142,143,166,167,190 en 191.

Dorothy Hodges. The pollen loads of the honeybee. Bee Research Association, London. 1974.

Een andere uitstekende methode om vertrouwd te raken met de pollenanalyse is het aanleggen van een vergelijkingsverzameling van stuifmeel van dracht-

planten uit uw omgeving. Dit gaat als volgt: pluk een aantal bloemen met steeltje en zet deze ongeveer drie dagen binnenshuis in een vaasje met water. Op deze manier geven de meeste bloemen grote hoeveelheden stuifmeel. Breng wat van dit stuifmeel op een voorwerpglasje en voeg, om de stuifmeelkorrels te ontvetten, twee druppels ether of benzine toe. Pas op, want zowel ether als benzine zijn ZEER BRANDBAAR. Voeg, als de ether of benzine verdampt zijn, een druppel opgesmolten glycerol-gelatine toe zoals onder 8.3.2 beschreven en daarna een dekglasje. Een dergelijk preparaatje is ca 5 jaar houdbaar.

8.6 Materialen, reagentia, recepten

- Centrifugebuisjes/bezinkbuisjes van 50 ml met standaard, merk Greiner, Costar (nr KVP0130), of vergelijkbaar zijn verkrijgbaar bij b.v. Greiner, Alphen aan de Rijn, tel 0172 420900. Of bij Labo Scientific, Ede, tel 0318 642996. Bij de genoemde bedrijven kunt u ook terecht voor pasteurpipetjes met speentje, maatcilinders, voorwerp- en dekglasjes voor microscopie. Ook Boom in Meppel (zie hieronder) kan deze benodigdheden leveren.
- Demiwater, voluit gedemineraliseerd water, is te koop in elke supermarkt in kunststof literflessen. Het wordt b.v. gebruikt voor stoomstrijkijzers, accu's en wordt ook wel gedestilleerd water genoemd.
- Glycerol-gelatine volgens Kaiser, kant en klaar. Dit product bestaat in wezen uit een glycerol-water mengsel één op één, (glycerol=glycerine) met conserveermiddel waaraan bovendien gelatine is toegevoegd, zodat het bij kamertemperatuur vast is, maar bij 40°C vloeibaar. Het kant en klare product is b.v. verkrijgbaar bij de fa Boom in Meppel, onder de naam Kaisers glycerol-gelatine, in hoeveelheden van 50 ml (bestelnummer B-12260) en 100 g (bestelnummer M-9242). Het verdient aanbeveling een gedeelte van deze gekochte (warm gemaakte) oplossing over te schenken in een druppelflesje van 10 ml met bijbehorende druppelpipet (verkrijgbaar bij een apotheek). Deze kleine hoeveelheid wordt dan telkens voor gebruik opgewarmd. Dit opwarmen gebeurt door het goed gesloten flesje in een pannetje heet water (ca 70°C) te zetten; na ± 5 minuten is het vloeibaar. Telefoonnummer Boom, Meppel: 0522 268700
- Glycerol-gelatine, zelf maken. Week 7 gelatine in 42 ml water gedurende 2 uur. Voeg daarna 50 g glycerol (=glycerine) toe. Verwarm gedurende 15 minuten, maar laat het mengsel niet koken. Klaar voor gebruik.
- Glycerol-gelatine, gekleurd met fuchsine. Voeg aan 10 ml van de zelf bereide of gekochte glycerol-gelatine 2 tot 4 druppels van een oplossing van 1 gram fuchsine in 100 ml alcohol toe en roer dit mengsel dooreen. Let er op dat u basisch fuchsine

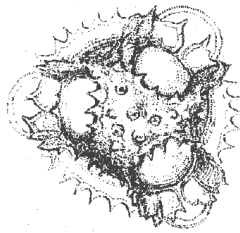
gebruikt. Geschikt zijn b.v. Merck artikelnr. 1.15937 (colour Index 42510) of Serva artikelnr. 21916.02 (colour index 42510). Deze zijn gelijkwaardig, heten basisch fuchsine en zijn o.a. via Boom Meppel te bestellen. Ook het 'Fuchsine NB Pulver' van Merck, artikelnr. 4041 (colour index 42520) is bruikbaar (neufuchsine of new fuchsine).

Figuur 8.2 (rechts) Veel voorkomende pollen in Nederlandse honing. Vergroting ca 850 x.

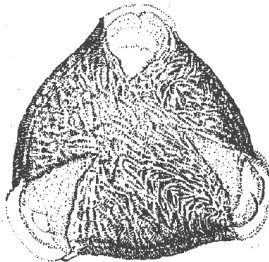
Pollen in voorjaarshoning



Wilg
Salix sp.



Paardebloem
Taraxacum officinale



Prunus
Prunus sp.



Paardekastanje
Aesculus hippocastanum



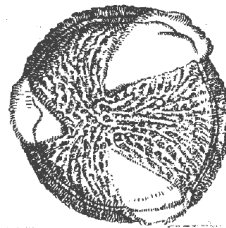
Herik
Sinapis arvensis



Bladramenas
Raphanus sp.



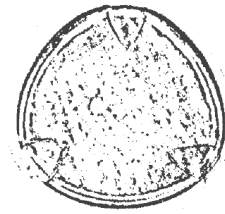
Fluitekruid
Anthriscus sylvestris



Esdoorn
Acer sp.

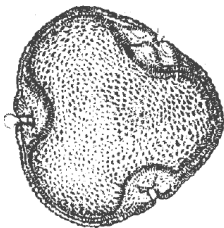


Koolzaad
Brassica napus



Acacia
Robinia

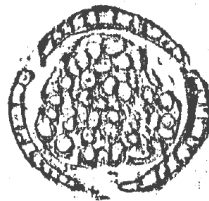
Pollen in zomerhoning



Linde
Tilia sp.



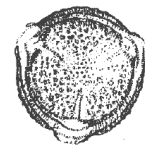
Tamme kastanje
Castanea sativa



Liguster
Ligustrum vulgare



Tijm
Thymus sp.



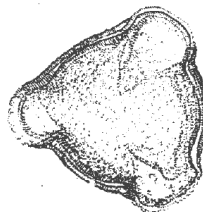
Vlier
Sambucus nigra



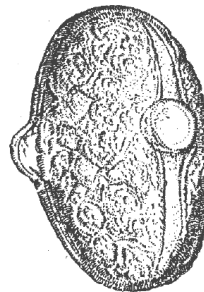
Witte klaver
Trifolium repens



Vergeet-me-nietje
Myosotis



Braam
Rubus fruticosus

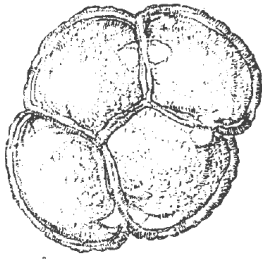


Wikke/tuinboon
Vicia sp.

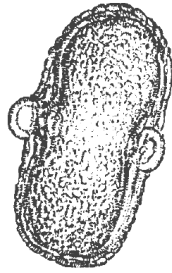


Kamille
Matricaria chamomille

Pollen in najaarshoning



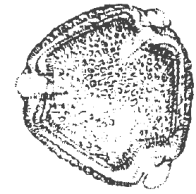
Struikheide
Calluna vulgaris



Bereklaauw
Heracleum sphondylium

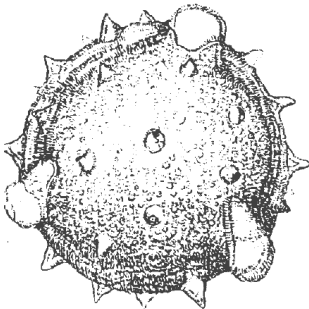


Vuilboom
Rhamnus frangula

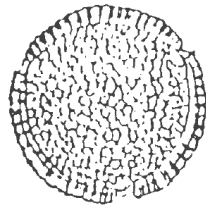


Hemelboom
Ailanthus glandulosa

Pollen in enkele soorthoningen



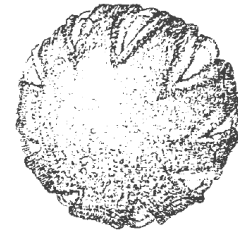
Distel
Cirsium arvense



Crambe
Crambe maritima



Phacelia
Phacelia tanacetifolia

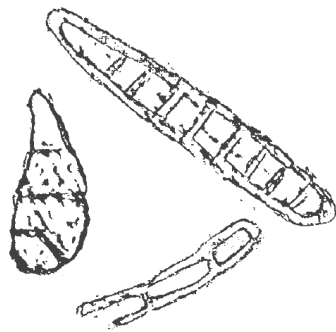


Borage
Borago officinalis

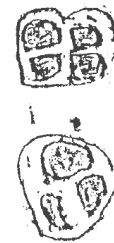
Andere microscopische deeltjes in honing



gisten



schimmelsporen
in bladhoning



groene algen
in bladhoning



roetdeeltjes

Figuur 8.3 Veel voorkomende pollens in Nederlandse honing. Vergroting ca 850 x. (auteur: Jaap Kerkvliet)

9. Stuifmeel, koninginnegelei, propolis, was

9.1 Stuifmeel (Pollen)

9.1.1 Productbeschrijving

Stuifmeel, ook wel pollen genoemd (maar niet stuifmeelpollen!), is de naam voor de mannelijke sporen van bedekt- en naaktzadige planten. Let erop dat we spreken van *het pollen* van een plant. Bijen verzamelen stuifmeel aan hun achterpootjes in korfjes. Eén zo'n stuifmeelklompje weegt ca 15 mg en bevat ongeveer een miljoen stuifmeelkorrels.

9.1.2 Samenstelling

De structuur van het pollen is in hoofdstuk 8 behandeld. Voor de chemische samenstelling wordt volgend overzicht gegeven van door bijen verzamelde en bij 70°C gedroogd pollen:

De samenstelling zoals Talpey die in zijn boek geeft

Tabel 9.1 Samenstelling van stuifmeel (macronutriënten)

Component	Gehalte in %	Traject in %
Vocht	10	7-16
Eiwit	20	7-30
Vet	7	1-14
Mineralen	2	1-4
Koolhydraten	4	21-29

komt hier goed mee overeen. De samenstelling is sterk afhankelijk van het soort pollen.

Voor de gezondheidsaspecten zijn vooral van belang de hoeveelheden vitamines en mineralen. De opgaven hierover wisselen sterk, maar in onderstaande tabel is een overzicht opgesteld van de gehalten aan deze stoffen in stuifmeel, koninginnegelei en gedroogd biergist. Daarnaast is vermeld de hoeveelheden die wij van vitamines en mineralen dagelijks binnen moeten krijgen (aanbevolen dagelijkse hoeveelheid).

9.1.3 Oogsten, bewaren en verhandelen

Stuifmeel wordt van de achterpootjes van de bij gewonnen d.m.v. een pollenva. Opgepast moet worden voor insecten, mijten (stuifmeelmijt) en schimmel. Sommige schimmels kunnen namelijk zeer giftige stoffen vormen. De pollenklompjes moeten daarom gedroogd worden, tot ze goed hard zijn. Bij voorkeur bij 40°C, hoewel 70°C ook toegepast wordt. Volgens Caillas kan dit ook m.b.v. een infra-roodlamp. Goed gedroogd stuifmeel met watergehalte onder 6% is dan zeker 2 jaar houdbaar. Wel moet ervoor gezorgd worden dat bewaring in het donker, vochtvrij en in goed afgesloten potten gebeurt. Exportlanden zijn vooral Spanje, China en de VS (Arizona). Het verdient

aanbeveling een zo gevarieerd mogelijk pollenmengsel in de handel te brengen, met een grote verscheidenheid aan kleuren. Alleen dan is ook een evenwichtige chemische samenstelling gegarandeerd.

Bij verkoop moet op het etiket staan: de naam van het product (stuifmeel of pollen), de inhoud in grammen en naam en adres van de producent (imker). Ook een partijcode en een houdbaarheidstermijn moeten aangegeven worden. Verwijzingen naar genezing van ziektes mogen niet op het etiket vermeld worden, wel aanduidingen als 'werkt versterkend' en 'werkt weerstandsverhogend' e.d.

Soms wordt stuifmeel gemengd met honing. Dat moet dan vermeld worden op het etiket van het product, dus b.v. 'honing met stuifmeel'. Het gehalte aan stuifmeel moet gemeld worden in de lijst met ingrediënten, b.v.: *Ingrediënten: Honing (95%), stuifmeel (5%)*.

9.1.4 Biologische eigenschappen

Het effect van de consumptie van stuifmeel op de mens is vooral nagegaan door de Franse wetenschappers Chauvin en Caillas. Zij noemen als gunstige effecten o.a.: regulatie van de darmwerking, genezing van bloedarmoede bij kinderen, verhoging van de algemene gezondheidstoestand van bejaarden en herstellenden, opwekking van de eetlust, en genezing van diverse prostaatklachten. Verder zou stuifmeel versterkend werken en het welbevinden verbeteren. In het algemeen betreft het hier meer subjectieve klachten dan in het geval van het gebruik van propolis. Over de voedingsaspecten van stuifmeel wordt uitgebreid ingegaan in het boek 'Pollenanalyse – Stuifmeelonderzoek van honing voor imkers, scholen en laboratoria'. Omdat over de (on)mogelijkheden van vertering van stuifmeel door de mens nogal wat negatieve berichten in omloop zijn is destijds door de Keuringsdienst van Waren een onderzoek opgezet om na te gaan of gedroogde stuifmeelklompjes volledig door de mens opgenomen worden. Hiertoe werd gedroogd stuifmeel met namaak maagzuur behandeld. De minerale bestanddelen bleken vrijwel volledig in oplossing te gaan zoals gehaltebepalingen in maagzuur aantoonde. De inhoudsstoffen van stuifmeel komen dus beschikbaar voor de spijsvertering van de mens. Stuifmeel kan residuen bevatten van bestrijdingsmiddelen en zware metalen. Het is dus zaak in het bijzonder bij stuifmeel gewonnen uit boomgaarden hier goed op te letten. Behalve via stuifmeelvallen geoogst pollen is er ook nog bijenbrood, dat is door bijen in de raat opgeslagen stuifmeel. Dit product heeft een aantal

Tabel 9.2 Vitamines en mineralen: aanbevolen dagelijkse hoeveelheden en gehalten in pollen, koninginnegelei en gist

Vitamines	Eenheid	Aanbevolen dagelijkse hoeveelheid	Gehaltes in mg of mg per 100 g				
			vitamines	Pollen	Koninginnegelei		Biergist
A	µg	800					
B1 (Thiamine)	mg	1,4	0,6	1,0	0,3	1,8	12,0
B2 (Riboflavine)	mg	1,6	1,4		0,6	2,8	3,8
B3 (Niacine)	mg	18,0	9,0	11,0	5,0	12,5	45,8
B5 (Pantotheenzuur)	mg	6,0	1,6	2,7	0,0	32,0	7,0
B6 (Pyridoxine)	mg	2,0	0,3	0,9	0,2	5,0	4,4
B7 (Myo-inositol)	mg			7,8	15,0		
B8 (Biotine)	µg	200	2,5	4,4	0,2	0,4	18,0
B9 (Foliumzuur)	µg	200	0,6	1,0			3,2
B12	µg	1					20,0
C (Ascorbinezuur)	mg	60,0	30,0	0,4	100,0		
E (Tocopherol)	mg	10,0	3,2				
Rutine e.d.			560,0				
Vitamines							
Mangaan	mg	5	4,5	7	0,07		
Cobalt	µg	3	14,0				
Koper	mg	2-3	1,1	1,5	0,5		
Zink	mg	10-15	5,0	12,7	3,0	8,0	
Fluoride	mg	1,0					
Jodium	µg	100-200	0,7				4,0
Chroom	µg	125	24				
Seleen	µg	50					
Molybdeen	µg	160	14				
Zwavel	µg		160,0				
Nikkel			0,5				
Kalium	g	2-6	0,6	1,3	0,5		1,4
Natrium	g	3-7	0,05	0,2	0,02		0,1
Calcium	mg	800	125	320	13		10-80
Fosfaat	mg	800	600	1100			1,9
Magnesium	mg	300	100	200	30		
IJzer	mg	14	2	93	0,9		18

biochemische processen ondergaan, waarbij ca. 1% melkzuur is ontstaan en de samenstelling enigszins veranderd is. De in dit hoofdstuk genoemde voedingsgegevens hebben betrekking op pollen dat in stuifmeelvalen geoogst is.

9.1.5 Dosering en gebruik

Eerder werd al opgemerkt dat pollen uit voedingsoogpunt gezien een gezond levensmiddel is. Uiteraard is het minder wenselijk en te eenzijdig uitsluitend pollen als voedsel te gebruiken. Maar het aanvullend gebruik van pollen, als voedingssupplement dus, verdient meer aandacht. Toch moet men enige voorzichtigheid in acht nemen bij het gebruik. Het is namelijk gebleken dat sommige mensen allergische reacties vertonen na het gebruik van pollen. In apitherapiekringen wordt daarom wel aanbevolen de

eerste dag slechts 1-2 pollenklompjes (dat is slechts 30 mg!) te gebruiken, de tweede dag 3-5. Indien geen negatieve reacties optreden kan de volgende 1 tot 2 weken langzaam de dosering verhoogd worden, b.v. door pollenkorrels te vermengen met honing. De meeste volwassen gebruikers nemen een theelepel, een dessertlepel of een eetlepel pollen (volle eetlepel = 10 gram) per dag. Sommige aanbevelingen gaan tot 30 gram per dag. Kinderen de halve hoeveelheid. Een goede combinatie is b.v. mengen met honing. Ook het gebruik in pap, yoghurt e.d. wordt aanbevolen.

9.2 Koninginnegelei

9.2.1 Productbeschrijving

Koninginnegelei (royal jelly) is de substantie die werksterbijen tussen hun 6e en 10e levensdag uit de voedselklier aan hun kop uitscheiden. Het is het

voedsel voor de larve van de toekomstige koningin. Het product bezit een geel-witte kleur, is troebel en heeft een zure smaak.

9.2.2 Samenstelling

De chemische samenstelling staat in onderstaande tabel 9.3 aangegeven, de gehalten aan vitamines en mineralen staat in tabel 9.2. Het gehalte aan vet in tabel 9.3 heeft eigenlijk grotendeels betrekking op een karakteristiek vetzuur - 10-hydroxy-2-deceenzuur - dat alleen in dit product voorkomt en in gehalte uiteen kan lopen van 1,4 tot 6,0 %. Dit vetzuur is verantwoordelijk voor de antimicrobiële eigenschappen (bacteriegroei remmend) van koninginengelei.

9.2.3 Oogsten, bewaren en verhandelen

Oogsten van koninginengelei (Royal Jelly) gebeurt door de koninginnelarven na 3 dagen uit de cel te verwijderen. M.b.v. een plastic injectiespuitje kan de koninginengelei (300 mg per cel) gewonnen worden, volgens Bogdanov kan de opbrengst 500 g per volk per seizoen zijn. Exportlanden zijn vooral China en Midden-Amerika. Het product wordt diepgevroren geëxporteerd. Ook wordt het wel in ampullen verhan-

Tabel 9.3 Samenstelling van koninginengelei

Component	Gehalte in %
Vocht	67
Eiwitten	12
Vet	5,5
Monosachariden (invertsuiker)	12,5
Mineralen	0,8
Overig	2,0

deld. Volgens Bogdanov is verse koninginengelei in de koelkast (5°C) maximaal een half jaar houdbaar en in diepgevroren toestand 2 tot 3 jaar. De lange houdbaarheid bij 5°C komt juist door de aanwezigheid van 10-hydroxy-2-deceenzuur, dat bacteriegroei tegengaat. Voor de verkoop van het zuivere product gelden dezelfde regels als voor pollen, zie onder 9.1.3. Vaak wordt koninginengelei met honing vermengd in gehalten tussen 1 en 5%. Dat moet dan vermeld worden op het etiket van het product, dus b.v. 'honing met koninginengelei'. Het gehalte aan koninginengelei moet gemeld worden in de lijst met ingrediënten, b.v.: *Ingrediënten: Honing (97,5%), koninginengelei (2,5%)*.

9.2.4 Biologische eigenschappen

De biologische eigenschappen komen ongeveer overeen met die van pollen. Personen met astmatische aanleg mogen echter geen koninginengelei gebruiken zo bleek in 2000 in Australië.

9.3 Propolis

9.3.1 Productbeschrijving

Propolis is een kleverige, harsachtige stof die door bijen wordt verzameld van knoppen en schorsen van verschillende bomen en planten (in onze streken: populier, berk, iep, els, beuk, coniferen). De kleur is afhankelijk van de herkomst: bruingeel, bruingroen, bruinrood tot donkerrood.

9.3.2 Samenstelling

Aanvankelijk werd in Oost Europa veel onderzoek gedaan naar de chemische samenstelling en de biologische werking van propolis, later volgde ook onderzoek ook in enkele Westerse landen en Brazilië. Volgens een samenvattend artikel van de Zwitserse onderzoeker Bogdanov is de samenstelling zoals in tabel 9.4 aangegeven.

Voor aan de klasse van flavonen en flavonoïden heeft propolis zijn (voor de mens) gunstige eigenschappen te danken. Flavonen en flavonoïden worden door alle groene planten gevormd en zijn het werkzame bestanddeel van veel kruiden. De hoeveelheden in kruiden en andere gewassen liggen in de orde van grootte van 0,05 - 0,1%, in propolis ca. 15%. Het tot nu aangetoonde aantal flavonoïden bedraagt 25, afhankelijk van de geografische herkomst van de propolis.

9.3.3 Oogsten, bewaren en verhandelen

De hoeveelheid propolis die per volk per seizoen geoogst kan worden bedraagt zo'n 50 - 150 gram. Propolis kan door de imker op eenvoudige wijze gewonnen worden door afschrapen van de plekken die door bijen dichtgekit zijn. Wel dienen verontreinigingen

Tabel 9.4 Samenstelling van propolis

Component	Gehalte in %
Koolwaterstoffen, wassen, harsen	5-40
Flavonen, flavonoïden e.d.	5-50
Aromatische zuren, esters, terpenoïden	1-25
Aminozuren suikers, mineralen, vitamines	1-10

zoals insectendelen, houtdelen en was vermeden te worden. Een goede maat voor de zuiverheid van propolis is het alcoholisch extract (96% alcohol). Dit moet minstens 60% bedragen. Dit extractgehalte is in deze alcoholische oplossing ook met een refractometer te meten, maar de suikerschaal kan daarbij niet gebruikt worden; er is een afzonderlijke tabel nodig. Ruwe propolis moet in het donker bewaard worden en is dan minstens een jaar houdbaar, alcoholische extracten zelfs nog langer. Propolis komt in de handel in de vorm van brokjes, tabletten of capsules met 10 - 500 mg propolis per tablet/capsule. Verder wordt het verwerkt tot tincturen

(5 tot 30% propolis in 70%-ige medicinale alcohol) en zelf, terwijl ook toepassingen in caramels bekend zijn. De warenwet eist dat de naam van het product op het etiket staat, de inhoud in grammen en naam en adres van de producent (imker). Ook een partijcode en een houdbaarheidsstermijn moeten aangegeven worden. Verder een lijst met ingrediënten in afnemende volgorde voor wat het gewicht betreft en het percentage propolis. Verplicht is een opgave van het alcoholgehalte, indien van toepassing. Voorbeeld van een ingrediëntenlijst op een propolistinctuur in medicinale alcohol van 40 gram propolis in 80 gram alcohol van 70%:

Ingrediënten per 100 g: 70%-ige alcohol 80 g, ruwe propolis 20 g.

Verwijzingen naar genezing van ziektes mogen niet op het etiket vermeld worden, wel aanduidingen als 'werkt versterkend' en 'werkt weerstandsverhogend' e.d.

9.3.4 Biologische eigenschappen

Propolis is werkzaam tegen (vooral gram-positieve, dat zijn meestal ziekteverwekkende) bacteriën, schimmels en virussen. De laatste jaren is vrij veel onderzoek gedaan naar de virusremmende eigenschappen van propolis, zowel in Oost-Europa als in Duitsland. Door Koning is in Celle (D) het onderzoeksproject 'propolis en virussen' uitgevoerd, waarbij duidelijk de antivirale effecten van propolis werden aangetoond. Vooral de flavonoïden chrysin, galangine, apigenine en kamferol spelen daarbij een rol. Er werd ook activiteit tegen Herpes virussen waargenomen.

Vanouds is bekend dat propolis als lokaal anestheticum gebruikt kan worden, terwijl het ook wondgenezing bespoedigt. Vooral in Oost-Europese landen, maar ook elders, wordt propolis gebruikt tegen infectieziekten, virussen en schimmels en bij wondgenezing. Voorts tegen darmzweren, huidziekten, hooikoorts, aften, dauwworm, brandwonden, blaasontstekingen, eczeem, acné, gordelroos en maagzweren. Ook wordt in de wetenschappelijke literatuur melding gemaakt van antitumor eigenschappen. Voor geïnteresseerden: Bankova, Banskota en Bogdanov.

9.3.5 Dosering en gebruik

Imkers moeten voorzichtig zijn het gebruik van bijenproducten als geneesmiddel te propageren. Vooral voor propolis geldt dat de samenstelling niet altijd konstant is, terwijl het ook bekend is dat sommige mensen allergiën kunnen ontwikkelen. In apitherapiekringen worden door deskundigen voor de dosering en het gebruik van propolis wel de volgende richtlijnen gehanteerd. Inwendig kan propolis gebruikt worden in de vorm van een 10%-ige oplossing in 70% medicinale alcohol (gebruik nooit gedenatureerde alcohol!). Hiertoe lost

men bijvoorbeeld 20 g ruwe propolis op in 90 g alcohol 70%, laat dit mengsel 10 dagen staan bij kamertemperatuur, onder af en toe roeren. Daarna filtreren (koffiefilter) en in het donker bewaren in een goed gesloten flesje van bruin glas. Men neemt 1 - 2x daags 5 druppels van deze tinctuur in, met een beetje water (of op een suikerklontje). Wel moet men er op bedacht zijn dat ca. 1 op de 1000 mensen een allergie voor propolis kan bezitten. In dat geval ontwikkelen zich rode bultjes, die, als men het gebruik staakt, weer verdwijnen. Bij huidschimmels of sommige soorten eczeem worden enkele druppels van de propolistinctuur rechtstreeks op de huid aangebracht. Aantastingen van de huid door gordelroos (Herpes zoster) zijn vaak met succes te behandelen door de plekken met een penseeltje met propolistinctuur te bestrijken.

9.4 Was

9.4.1 Productbeschrijving

Was is een klierproduct van de werkbij. De plaatjes worden met de poten uitgetrokken, gekauwd en vermengd met speeksel. De verse wasschubben zijn wit doorschijnend, ze worden geelachtig door toevoeging van hars/balsemachtige stoffen uit stuifmeel of andere plantaardige delen.

Voor wasproductie is nodig een hoge temperatuur en een volle honingblaas. De bijen vormen een compacte tros, dit geeft warmtestuwing. Volgens Schotman is voor de wasvorming een etmaal nodig. Bijen, die op zwermen staan, zijn beladen met wasdeeltjes.

De productie van 1 kg was kost 5-10 kg honing. Aan te bevelen is op suiker ramen te laten uitbouwen. Deze zijn mooi wit.

Was is een slechte warmtegeleider. Het isolatievermogen is groter dan van hars of rubber. Bij 15°C is de was bros, bij 38°C wordt ze weer soepel (rollen) en blijft taai. Wil men was gieten, dan moet men de temperatuur niet boven de 80°C laten komen. Was kan bij 40°C een aanzienlijk gewicht dragen. Bij 36 - 37°C is ze goed door bijen te bewerken. Soortelijke massa = 0,96. 1 dm³ (1 liter) is dus ca. 1 kg. Witte was smelt bij 65°C. Oude was en in de zon gebleekte was iets hoger.

9.4.2 Samenstelling

Scheikundig bestaat was uit een mengsel van esters van hogere alcoholen met vetzuren. Was lost niet op in water en koude alcohol (propolis wel). Was lost op in benzine, hete alcohol en terpentijn. Was wordt gebleekt met zwavelzuur of lachgas.

9.4.3 Wasvormen maken voor tentoonstellingen

Witte wasdekseltjes opsmelten in de zonnewassmelter. Voor het in de vorm gieten voorzichtig opnieuw smelten en filtreren door een flanelen doek gespannen

over een plastic trechter. De vorm insmeren met gele zeep tot deze glimt. Voorzichtig de was laten invloeiën (geen luchtbelletjes). Als de was van boven gaat stollen gaat men water op de vorm lepelen. De bak wordt gevuld tot alles onder water staat. Het geheel wordt afgedekt en heel geleidelijk afgekoeld. Bewaar de was voor de tentoonstelling in een lichtgekleurde honing.

9.4.4 Keuren van was

Proeven op zuiverheid:

- bij doorbreken is het vlak dof en fijnkorrelig
- bij doorsnijden is het snijvlak glanzend
- was kleeft niet aan de tanden
- was laat zich soepel kneden (stukjes aan elkaar kneden)
- was heeft een typische geur en smaak.

Als er harsen zijn toegevoegd glanst de was meer. Men kan dat controleren door de was te smelten in weinig water en er een tiende deel zwavelzuur bij te doen, dit geeft roodkleuring.

Was bleken:

Laat de was smelten in de zonnewassmelter. Giet de gesmolten was uit op een grote pan met koud water met wat azijn.

Kleurverandering van de was kan veroorzaakt worden door donkere honing en ijzer, deze kleuren donkerbruin. Zink en gegalvaniseerd vaatwerk kleurt groen. De mooiste was komt uit maagdelijke raat en onbebroede nieuwe raat.

De beoordeling gebeurt op: uiterlijk voorkomen, kleur, aroma en hoedanigheid (kneden, breukvlak).

Kleur:

De kleur van de was moet tussen lichtgeel en oranjebruin liggen.

Een lichtgekleurde hoger waarderen dan een donkere gekleurde inzending.

Reuk:

De was moet een lichte honinggeur hebben, hij mag niet muff ruiken of een andere afwijkende geur hebben.

Verontreinigingen

Verontreinigingen kunnen bestaan uit:

- propolis
- resten van pophuidjes, delen van bijen etc.
- stuifmeel
- andere verontreinigingen

Gaafheid van vorm

- Vorm moet regelmatig zijn.
- Geen brokkelige randen.
- Zonder bulten, deuken en scheuren.
- Gewicht tussen de 500 en 1000 gram

Structuur

- Bij het nemen van een monstertje moet het breukvlak dof en korrelig zijn.
- Fijnkorrelig breukvlak duidt op pas gegoten was, grofkorrelig breukvlak duidt op een ouder wasblok van 2 jaar en ouder.
- Bij de insnijding van het mes moet het snijvlak altijd glanzend zijn.
- Een glad breukvlak kan duiden op de aanwezigheid van propolis.
- Een kristallijne structuur kan duiden op een vermenging met andere was.
- Bij het kneden van een klein bolletje was tussen de vingers mag de was niet kleverig aanvoelen.

9.5 Literatuur

Algemene overzichtsartikelen over vrijwel alle bijenproducten zijn te vinden bij Bogdanov (in het Duits) en Krell (in het Engels).

- S. Bankova, L. Solange deCastro, M.C. Marcucci. Propolis: recent advances in chemistry and plant origin. *Apidologie* 31 pagina 3-15, 2000. Ook online te raadplegen: www.edpsciences.org Choose a journal: kies *Apidologie* en dan acces to issues: kies het betreffende nummer.
- A.H. Banskota et al. Cytotoxic, hepatoprotective and free radical scavenging effects of propolis from Brazil, Peru, the Netherlands and China. *Journal of Ethnopharmacology* 72, pagina 239-246, 2000.
- S. Bogdanov. www.apis.admin.ch Kies Swiss Bee Research Centre en daarna Bee Products. Hier zijn dan kwalitatief goede Duitstalige publicaties te vinden van Bogdanov en medewerkers over Pollen (Eigenschaften und Zusammensetzung), Royal Jelly (Alles um das Gelée royale) en Propolis (Alles um Propolis).
- E.L. Ghisalberti. Propolis: A review. *Bee World* 60 (3), pp. 59 – 84, 1979.
- E. Herold. Bijen, honing, Gezondheid. Strengholt, Naarden, 1976
- Jaap Kaal. Apitherapie. Uitg. Jaap Kaal, Amsterdam, 1986.
- J.P. Kaas en A. de Ruiter (ed) Pollenanalyse – Stufmeelonderzoek van honing voor imkers, scholen en laboratoria. Auteurs: R.W.J.M. van der Ham, J.P. Kaas, J.D. Kerkvliet, A.Neve. Uitgave Stichting Landelijk Proefbedrijf voor Insectenbestuiving en Bijenhouderij Ambrosiushoeve (thans PPO Bijen), Hilvarenbeek. Nederlandstalig. Ca. 200 tekeningen van pollen en 35 kleurenfoto's. Het boek is in voorraad en aldaar te bestellen (tel 013 583 3340). Kosten ca. € 14,- en ca. € 3 verzendkosten.

- R. Krell. www.apiculture.com Kies English en daarna Bee Products. Een uitgebreid boekwerk met titel 'Value-added products from beekeeping, FAO Agricultural Services Bulletin no. 124 Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome 1996' over vrijwel alle bijenproducten is dan te raadplegen.
- S. Stangaciu, E. Hartenstein. Sanft heilen mit Bienenprodukten. Haug Verlag, Heidelberg. 2000
- B. Talpey. Der Pollen. Versuch einer Standardbestimmung. Uitg. Dr. B. Talpey, Postfach 101121, D-2800 Bremen 1, 1982.
- P. Tulloch. Beeswax-composition and analysis. *Bee World* 61 (2), pp 47 – 62, 1980.
- Paul Uccusic. De geneeskraft van bijen. Uitg. J.H. Gottmer, Haarlem, 1983.
- Apitherapy.de is een internetsite met veel interessante gegevens over deze bijenproducten.

(auteurs: Jaap Kerkvliet (9.1 t/m 9.3 en 9.5), Pierre Sanders (9.4))

10. De bereiding van mede

10.1 Waarom mede bereiden?

Het overkomt ons imkers wel eens dat een partij honing gaat gisten. Dit kan gebeuren als het vochtgehalte van de honing te hoog is doordat minder dan 2/3 van de honing verzegeld was ten tijde van het slingeren of doordat tijdens de opslag de honing vocht aan de omgeving heeft kunnen onttrekken (honing is hygroscopisch). Ook kan het gebeuren dat een partij niet binnen de gewenste periode verkocht is en daardoor te lang heeft gestaan waardoor de kwaliteit achteruit is gegaan. Het is zeer onverstandig om deze honing terug te voeren aan de bijen. Om bij gegiste honing de gisting te stoppen moet deze gekookt worden, waardoor het HMF-gehalte (Hydroxy-Methyl-Furfurol) te hoog wordt; de te oude honing heeft van zichzelf al een te hoog HMF-gehalte. Te veel HMF is dodelijk voor de bijen. Maak er dus mede van. De mede-bereiding neemt in de laatste jaren toe aan betekenis; de vaak grote hoeveelheden honing (koolzaad) en de lage honingprijzen bevorderden dit.

10.2 De geschiedenis van mede

De naam mede stamt van het indo-germaanse 'medhu'. De geschiedenis van de mede is nauw verbonden met de geschiedenis van de honing en gaat terug tot in de steentijd. (tekeningen in holen bij Valencia; deze tekeningen zijn 16000 jaar oud.) Waarschijnlijk werd deze drank ooit bij toeval ontdekt. Bekend is dat Kelten, Galliërs en Germanen al mede of honingbier bereidden. Bij Kelten en Germanen stond mede bekend als godendrank die door Odin en Wodan uit de schedels der overwonnen werd gedronken; maar ook de Griekse god Zeus wist mede, nectar en ambroziën te waarderen. In 350 voor Christus geeft Aristoteles al een recept voor mede waarbij de honingraten worden uitgeperst, met water opgekookt en gedurende enige tijd in stenen urnen en later in houten vaten worden bewaard. In de Romaanse talen (Fr. It.) heet mede 'hydromel', de Indo-Germaanse talen hebben de volgende verwante namen voor mede: mead (Eng), Met (Duits), myod (Russisch), mjöd (Scandinavisch), medd (Welsh), mādhu (Sanskriet).

10.3 Het verhaal van gist water en suiker

De eerste mede in vroeger tijden is door spontane gisting ontstaan. Er komen namelijk overal wilde gistcellen voor. Het risico hierbij is dat de gisting langzaam op gang komt en zich zo schimmelsporen en melkzuurbacteriën kunnen ontwikkelen die de most kunnen bederven.

Bij gespecialiseerde winkels zijn diverse gistsoorten te koop die speciaal zijn gekweekt voor de bereiding van diverse soorten wijn. Zo kun je voor mede de speciale 'mede-gist' gebruiken of de neutrale gistsoort 'All-purpose'. Gebruik geen bakkersgist of biergist want die hebben een te sterke gistsmaak. Gistcellen zijn kleine plantjes die een kettingreactie in gang zetten; dat heeft tot gevolg dat de mede heftig gaat schuimen. Gist zet namelijk suikers om in alcohol en koolzuurgas; hetzelfde gas dat zorgt voor de bubbeltjes in frisdrank en bier.

Dit koolzuurgas moet kunnen ontsnappen. Daarom mag een gistingvat nooit luchtdicht worden afgesloten. De beste afsluiting is het zgn. waterslot. Hierin staat een laagje water. Door de overdruk in het gistingvat worden de gasbellen door het water geperst terwijl de buitenlucht wordt tegengehouden. Elk mengsel van water en suiker kan aan het gisten gebracht worden. Deze gisting stopt echter snel door gebrek aan voeding. Gist heeft ook behoefte aan zuren en looistoffen. Deze komen van nature in vruchten voor maar moeten aan mede toegevoegd worden.

10.4 Algemene bereiding

Als de aanwijzingen onder het hoofdstuk 'recepten' goed opgevolgd worden, kan er eigenlijk haast niets meer mis gaan. Belangrijk is om de gegeven verhoudingen van ingrediënten aan te houden (tenzij men een zeer ervaren mede-maker is, dan kunnen eigen recepten ontstaan) en bijzonder hygiënisch te werken. Het bekende fruitvliegje kan een vat mede veranderen in evenzoveel liters azijn door de overgebrachte bacteriën, terwijl in de lucht aanwezige schimmel en gistsporen hun kans krijgen als een vat most te lang open blijft staan zonder dat de giststarter toegevoegd is. (gebruik voor de giststarter 1 liter appelsap -bevat 80 gram suiker!- laat deze op kamertemperatuur komen en voeg vervolgens de gistcellen toe. De gistcellen erop strooien en niet erdoor roeren. Afdekken met theedoek en elastiekje. Na 24 uur zie je een kraag op het appelsap.) Gebruik goed kraanwater (geen chloor-smaak, of hard water dat de gisting remt) of mineraal-water.

10.5 Benodigdheden

- Een grote pan of kom van RVS of email om de most te bereiden (vooral geen aluminium of zink i.v.m. gevaar voor oxidatie. Ook geen beschadigd email gebruiken).
- Een grote trechter (van plastic of glas).
- Een schuimspaan.

- Flessen van 10 of 25 liter als gistingvat. Ideaal zijn de speciaal daartoe vervaardigde 30 liter vaten van kunststof, waarbij een groot schroefdeksel met waterslot aan de bovenzijde zit. Deze zijn gemakkelijk schoon te maken.
- Waterslot met rubberen dop.
- Plastic hevelsling van ca. 2 meter, liefst voorzien van kraantje.
- Voldoende flessen en kurken om de mede in af te vullen.
- Een kurkapparaat.

Al deze spullen zijn te koop in speciale winkels voor de wijnbereiding. Daar zijn ook de diverse soorten wijngist te koop. Soms hebben drogisten of reformwinkels een afdeling 'wijnmakersbenodigdheden'. Plaatselijke adressen zijn te vinden in de Gouden Gids of de gemeentegids indien er een wijnmakersgilde bestaat. Verdere benodigdheden: gistvoedingszout, wijnsteenzuur, citroenzuur, looistoffen (tannine wit). Deze ingrediënten zijn ook gewoon te koop bij de drogist of apotheek. En natuurlijk honing en water.

10.6 Bereiding

Wil je een droge mede, ga dan uit van 2,5 kilo op 10 liter water; wil je een zoete mede neem dan 3,5 kilo honing op 10 liter. Er is een gemakkelijke formule die men kan gebruiken. Daarmee kun je berekenen hoeveel honing er nodig is voor een vat met een bepaalde inhoud.

Bijvoorbeeld: We hebben een 30-liter-vat en willen een mede maken van 12%. De formule is:

Het is raadzaam de honing eerst te verwarmen, om zo de gistcellen te doden. Verwarm de honing tot het

$$\frac{2500 \times \% \times \text{lt.vat}}{100} = \text{kg honing}$$

dus:

$$\frac{2500 \times 12 \times 30}{100} = 9 \text{ kg honing}$$

Ook kunnen we het percentage berekenen wanneer we dat niet weten. Formule:

$$\frac{\text{kilo's in grammen}}{250 \times (\text{lt vat}:10)} = \frac{9000}{250 \times 3} = \frac{9000}{750} = 12\%$$

kookpunt (in water; 2 liter per kilo honing) en schuim deze af terwijl je de temp.constant houdt; dit afschuimen (stuifmeel) is noodzakelijk om de mede helder te krijgen. Vul het gistingvat voor de helft met heet water. Voeg de warme honing toe en meng deze met het water. Vul met koud water aan. Temp. voor gisting is ideaal bij 25°C.

Voeg de zuren (nodig voor de smaak; 10 gr per 10 lt)en

gistvoedingszout (voedsel voor gist, 3 gr per 10 lt) toe. Let erop dat je deze stoffen opgelost in water en voor de gist toevoegt!

Het geheel eventueel laten afkoelen tot de volgende dag. (25°C) en dan de giststarter toevoegen. Let erop dat het vat niet geheel vol is want de eerste gisting is nogal hevig en er kan wat schuim ontstaan boven de most.

Wanneer de eerste gisting bijna afgelopen is (2 à 3 weken, afhankelijk van de temp. en de hoeveelheid honing) afhevelen in schoon vat. Dan begint de langzame gisting. Deze duurt langer, maar na 4 weken hevelen we voor het eerst af in een schoon vat. Het is namelijk van het grootste belang dat de mede niet op de dode gistcellen blijft staan. Bij deze heveling is het van belang dat we voorkomen dat er oxidatie kan ontstaan. We voegen hiertoe 1 gr metabisulfiet toe per 10 liter(opgelost in wat mede) en roeren die er goed doorheen. Hierdoor voorkomen we niet alleen oxidatie maar ook dat er zich schadelijke micro-organismen kunnen ontwikkelen; tevens ontbinden we de bij-producten van de gisting (acethyl-aldehyden) en bevorderen we het klaren van de mede.

De langzame gisting duurt 12 maanden en in die periode moet men nogmaals 1 tot 2 maal hevelen. Is de mede helder, dan kan men bottelen. Maak de flessen schoon met heel sodawater of met een oplossing van sulfiet en citroenzuur in water . Spoel de flessen goed na. Gebruik schone kurken en maak ze glad met wat glycerine alvorens ze in de fles te drukken. Laat de fles een jaar rijpen in de kelder. Leg de fles zo dat de kurk net nat wordt, maar de fles niet leeg kan lopen wanneer de kurk er plots af zou schieten. Na 1 jaar is de mede 'op dronk'.

10.7 Wettelijke eisen

Officieel mag alcohol niet worden geproduceerd, ook niet voor eigen gebruik, zonder ontheffing van de douane.

Bij verkoop van zelfgemaakte alcohol moet accijns worden afgedragen; dit wordt gecontroleerd door de douane. Voor ontheffing voor eigen gebruik moet een formulier worden ingevuld; het gaat om een ontheffing van artikel 5, lid 3 van de Accijnswet. Grote producenten kunnen een licentie aanvragen en betalen dan een bedrag per liter zuiver alcohol die men produceert. Bij een mede van 12,5% betekent dat 12,5 liter zuivere alcohol op 100 liter mede.

Volgens de Keuringsdienst van Waren moet onder hygiënische omstandigheden worden geproduceerd. Er staat geen procedure in de warenwet, er is wel een 'wijnbesluit' waarin vruchtenwijn wordt genoemd, maar geen mede. Het gebruik van conserveermiddelen is toegestaan: max. 200 mg sulfiet per liter, of 300 mg benzoë- en /of sorbinezuur per liter.

10.8 Etiketeisen

Verplicht zijn de volgende aanduidingen:

- Aanduiding van de waar: 'mede'.
- Vermelding van de inhoud
- Vermelding van het alcoholpercentage in volumeprocenten, bv. 12% vol.
- Vermelding van de producent, verpakker of verkoper, tenminste het adres.
- Een aanduiding omtrent de productiepartij zodat de producent kan nagaan om welke partij het gaat.

Niet verplicht, wel toegestaan zijn de volgende aanduidingen:

- Eventueel omschrijving van de drank, bv. alcoholhoudende drank op basis van honing
- Eventuele aanwijzingen voor het bewaren of gebruik, bv. koel serveren.

Verboden:

- De aanduiding 'honingwijn'
- Misleidende aanduidingen en gezondheidsclaims.

10.9 Recepten

In o.a. de boeken:

'Met' van Karl Stuckler ISBN 3 7020 0721 0

'Imkereiprodukte' van Wolfgang Oberrisser
ISBN 3 7020 0920 5

'Selbstgemachtes aus Bienenprodukten' van Bernd
Dany ISBN 3 431 02934 5

'Das grosse Honigbuch' Horn en Lüllmann
ISBN 3 431 03208 7

(auteur: Marcel Hallmans)

11. Bijengif

11.1 Bijensteken

Imkers kennen het effect van bijengif (wetenschappelijke naam: *Apis mellifica*) doordat zij gestoken worden. Het gif wordt via de angel in de huid geïnjecteerd. Na een bijensteek blijft de angel in de huid achter. Deze blijft nog ongeveer tien minuten gif injecteren. De angel kan met één nagel verwijderd worden, dus niet met twee vingers of een pincet, want dan wordt er méér gif ingeknepen.

Na het steken ontstaat er rondom de wond een wit kringetje van ongeveer een cm in doorsnee. Dit is een normale afweerreactie. Daarna vormt zich een grillig gevormde rode vlek, de *melkweg* (Engels: *galaxy*). Daarna komt er een rode zwelling (Simics). De eerste steek kan een heftig effect geven, zoals hoofdpijn, veel zwelling en jeuk.

Iemand die teveel steken heeft gekregen, en daardoor duizelig of misselijk wordt, kan het beste eerst een glas water drinken voordat verder stappen worden ondernomen. Dit geeft ongeveer hetzelfde resultaat als overgeven, namelijk dat het bloed weer teruggaat naar het spijsverteringskanaal en de organen. Antihistamine tabletten zijn daarna vaak voldoende, maar in ernstiger gevallen kan een Epipen gebruikt worden. Deze geeft automatisch een adrenaline-injectie. Tabletten en Epipen kunnen op recept van een arts door de apotheek verstrekt worden. Mensen die weten dat zij allergisch zijn voor bijensteken kunnen deze het beste altijd in huis en bij zich hebben. Dit geldt natuurlijk ook voor ook voor de imker die bijensteken onder medisch toezicht therapeutisch toepast. De gangbare procedure in de apitherapie is dat de 'patiënt' eerst een allergietest laat doen voordat deze met steken begint. In het begin mag men niet teveel steken geven, omdat er anders jeuk over het gehele lichaam kan optreden. Een pauze na enkele weken is aan te raden.

Een imker die vaak gestoken is heeft een verhoogd gehalte aan antistoffen, met name IgE, in het bloed (Riches). Een imker heeft doorgaans geen problemen bij 10 steken, maar niet gewende mensen wel. Doordat er tengevolge van een hormonaal effect veel bloed naar de weefsels en de huid gaat en er daardoor een vochttekort in de organen ontstaat, vooral de nieren, kan men in het ergste geval in shock raken. Sommige mensen zijn allergisch voor het geïnjecteerde gif, hetgeen gekenmerkt wordt door reacties op een andere plaats dan die van de steek. Allergie tegen bijensteken wordt veroorzaakt door de kliervloeistof waarin het gif is opgelost meer dan door het gif zelf. Bij allergie kan men aan één steek al doodgaan. Een tweede keer, later, kan dan al tot een anafylactische

shock leiden. Bijengif wordt gif genoemd omdat het al in zeer kleine hoeveelheden dodelijk kan zijn. De dosis waarbij 50% van de muizen dood gaat, de LD_{50} , is 2,8 mg (droge stof) per kg lichaamsgewicht. Voor een mens van 70 kg is dat 0,2 gram of ongeveer 2000 steken. Bij leken kunnen paniek en angst voor bijen tot een veel groter effect van het bijengif leiden.

11.2 Bijengif als medicijn

Het therapeutisch effect van bijen, bijenproducten, bijensteken en bijengif zijn alom en sinds mensengeugen bekend. In de natuurgeneeskunde en homeopathie worden vermalen bijen, vermalen angels (*Apis mellifica*) en met alcohol geëxtraheerde bijen (*Apis mellifica*) in respectievelijk vet (Komolafe), poederverdunning en alcoholverdunning gebruikt, uitwendig en inwendig. Bijengif zet aan tot productie van cortisol, het bijnierschors hormoon. Dit hormoon is verantwoordelijk voor vele effecten. Bijengif stimuleert de bloedvoorziening van het weefsel en de doorlaatbaarheid van celmembranen. Bloedvaten verwijden erdoor en de bloeddruk daalt. Bijengif is spierversoepelend en pijnverminderend, onder andere door het oplossen van melkzuur in het weefsel. Een kleine hoeveelheid bijengif is opwekkend, maar bij teveel kunnen hartkloppingen optreden en slapeloosheid, vergelijkbaar met het effect van teveel koffie. Ook meer of minder urineproductie kan een gevolg zijn. Teveel steken achter elkaar kunnen in het begin tot jeuk leiden in het gehele lichaam. Dit is geen allergische reactie en komt ook niet voor bij het gebruik van gezuiverd gif.

In 2003 is in Nederland een onderzoek gestart naar de effecten van bijensteken bij MS patiënten o.l.v. de arts-radioloog Wesselius uit Den Helder; dit n.a.v. gunstige berichten uit de Verenigde Staten (Dekker, Gezondheidsnieuws, internet)

11.3 Productie van bijengif

Bijengif wordt gewonnen met een apparaat bestaande uit een glasplaat waarover draden gespannen zijn die door middel van een batterij of accu onder stroom gezet zijn. Bij aanraking van de draad leegt de bij haar gifblaas. Na enige tijd bouwt zich een aanval op, waarbij duizenden bijen hun gif loslaten. De bijengif-collector wordt een uur voor de bijenkast geplaatst en daarna weggenomen. Het gif droogt op en kan dan in de vorm van een gelei-achtig poeder van de glasplaat geschraapt worden. Van een goed bijenvolk kan per keer ongeveer een gram gewonnen worden. Voor het verwerken van het gif in medicijnen, voedingssupple-

menten en verzorgingsproducten wordt het gif gedroogd en gezuiverd. Het is dan drie keer geconcentreerd, bevat als hoofdbestanddeel melittine terwijl vele andere stoffen zijn kwijtgeraakt. De bereiding van injectievloeistof, zoals Venex, gebeurt alleen in erkende laboratoria.

11.4 Samenstelling en dosering

Bijengif is in zeer kleine hoeveelheden al giftig: 0,1 gram komt overeen met 1000 steken! Om vergissingen te voorkomen wordt de dosering daarom weergegeven in steekequivalenten, de hoeveelheid droge stof die overeen komt met één steek. Eén steekequivalent bevat ongeveer 0,1 mg droge stof. Bestanddelen van bijengif zijn peptiden zoals melittine (40-60%), apamine (2-3%), MCD-peptide (2%), apamine en secapine; enzymen zoals fosfolipase A (10-12%), hyaluronidase, zure fosfomonoesterase, lysofosfolipase en glucosidase; biogene stoffen zoals histamine (1%) (jeuk en rode zwelling); en aminen zoals dopamine en noradrenaline en vele andere (Simics).

11.5 Gebruik en toepassingen

Bijengif wordt ingenomen door *inhalatie*, in de vorm van bijengifhoning of bijengiftabletten of -capsules *ingenomen*, als zalf *uitwendig* gebruikt, toegediend in de vorm van *injectievloeistof* en ook, al of niet in combinatie met electrotherapie, acupunctuur of acupressuur, als *steken* toegepast. Dit is erg pijnlijk en ook niet ongevaarlijk. In China en Japan wordt ook alleen de uitgetrokken angel gebruikt, die dan nog goed is voor een prikje op de acupunctuurpunten. Ook in de oertinctuur *Apis mellifica*, die in de homeopathie en natuurgeneeskunde gebruikt wordt, komt uiteraard bijengif voor. In Apisimum, een poedervormige homeopathische verdunning van gemalen bijenangels komt veel meer gif voor. Dit wordt in de homeopathie voorgeschreven als Apis niet voldoende werkt (Voorhoeve).

11.6 Bereiding van producten met bijengif

De toevoeging van bijengif dient in stappen te gebeuren om een grote precisie te bereiken: bijvoorbeeld 0,1 gram bijengif in 1 kg honing en daarna van deze honing 100 gram in een kg honing mengen. Dit levert 0,01 mg bijengif per gram honing of 0,1 mg per 10 gram. De toegevoegde hoeveelheid wordt dan aangegeven in steek-equivalent (0,1 mg) per eetlepel (10 gram). In zalf wordt deze aangegeven in steekequivalent (0,1 mg) per gram, meestal niet meer dan 2 steekequivalent (0,2 mg) per gram. Bijengif is oplosbaar in water, maar niet in olie. Droog bijengif is koude- (diepvries) en warmtebestendig (tot 100°C). Alcohol is schadelijk voor bijengif en dient vermeden te worden bij het gebruik ervan.

11.7 Literatuur

- Simics, Mihaly. Bee Venom: Exploring the Healing Power. Apitronic Publishing. Richmond, B.C., Canada. 77 pp. 1994.
- Riches, Harry R.C. Medical aspects of beekeeping, p. 5-60. HR Books, Northwood, U.K. 86pp. 2000.
- Komolafe, Kolawole. 1995. Medicinal value of honey in Nigeria. In: Sommeijer, M. J., J. Beetsma, W-J. Boot, E-J. Robberts and R. de Vries, Eds. Perspectives for honey production in the tropics, p. 139-149. Netherlands Expertise Centre for Tropical Apicultural Resources (NECTAR). 274 pp. 1997.
- J. Voorhoeve. Herzien door R.A. Benthem Oosterhuis. 16^e druk. P. 70. Homeopathie in de praktijk. La Rivière & Voorhoeve B.V., Zwolle. 539 pp.
- Baldi Dekker. Bijensteektherapie MS. BIJEN 12(2), Pagina 50-51. 2003.
- Bijengif als remedie? Gezondheidsnieuws juni 2003, nr. 6, pagina 35.

(auteur: Marieke Mutsaers)

Bijlage 1 Besluit van 20 november 2003, houdende regels voor honing (Warenwetbesluit honing)

Wij Beatrix, bij de gratie Gods, Koningin der Nederlanden, Prinses van Oranje-Nassau, enz. enz. enz.

Op de voordracht van Onze Minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport van 5 september 2003, VGB/VL 2405520, gedaan in overeenstemming met Onze Ministers van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, van Economische Zaken, en van Justitie;

Gelet op richtlijn nr. 2001/110/EG van de Raad van de Europese Unie van 20 december 2001 inzake honing (PbEG 2002, L 10), alsmede op artikel 8, onder a, en c, artikel 12, artikel 13, onder a, en artikel 32b, eerste lid, van de Warenwet;

De Raad van State gehoord (advies van 20 oktober 2003, nummer W13.03.0376/III);

Gezien het nader rapport van Onze Minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport van 13 november 2003, VGB/VL 2428050, uitgebracht in overeenstemming met Onze Ministers van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, van Economische Zaken, en van Justitie;

Hebben goedgevonden en verstaan:

§ 1. Algemene bepalingen

Artikel 1

In dit besluit wordt verstaan onder honing: de natuurlijke zoete stof, bereid uit bloemennectar of uit afscheidingsproducten van levende plantendelen of uitscheidingsproducten van plantensapzuigende insecten op de levende plantendelen, welke grondstoffen door de bijensoort *Apis mellifera* worden vergaard, verwerkt door vermenging met eigen specifieke stoffen, gedehydreerd, en in de honingraten opgeslagen en achtergelaten om te rijpen.

Artikel 2

1. Het is verboden de bij dit besluit bedoelde waren te verhandelen anders dan met inachtneming van de bij dit besluit gestelde voorschriften met betrekking tot hun kenmerken en samenstelling.
2. Het is verboden de bij dit besluit bedoelde waren te verhandelen anders dan met in achtneming van de bij dit besluit gestelde voorschriften met betrekking tot hun aanduiding.
3. Het is verboden met gebruikmaking van de bij dit besluit gegeven aanduidingen andere waren te verhandelen dan die waren waaraan die aanduidingen bij dit besluit zijn voorbehouden.
4. Het is verboden de bij dit besluit bedoelde waren te verhandelen anders dan met inachtneming van de voorschriften, bij dit besluit gesteld, met betrekking tot het bezigen van vermeldingen of voorstellingen, betreffende de aard, de samenstelling, uitvoering of hoedanigheid van de waar.

§ 2. Kenmerken en samenstelling

Artikel 3

1. De waren, krachtens § 3 aangeduid als honing, bloemenhoning, nectarhoning, honingdauwhoning, raathoning, raatbrokken in honing, brokhoning, lekhoning, slingerhoning, pershoning of gefilterde honing voldoen aan de volgende vereisten:
 - a. de waar heeft een normale geur en smaak;
 - b. de waar vertoont geen begin van gisting;
 - c. de waar is zoveel mogelijk vrij van organische of anorganische vreemde bestanddelen;
 - d. de waar is niet op zodanige wijze verwarmd dat de natuurlijke enzymen zijn vernietigd of in aanzienlijke mate onwerkzaam zijn gemaakt;
 - e. de zuurtegraad van de waar is niet kunstmatig gewijzigd; en
 - f. aan de waar zijn geen pollen noch enig ander bestanddeel dat specifiek is voor honing onttrokken, tenzij dit bij het verwijderen van vreemde anorganische of organische stoffen onvermijdelijk is.
2. Het eerste lid, onder f, is niet van toepassing op de krachtens § 3 als gefilterde honing aangeduide waar.

3. De krachtens § 3 als bakkershoning aangeduide waar voldoet aan de volgende eisen:
 - a. de waar is zoveel mogelijk vrij van organische of anorganische vreemde bestanddelen; en
 - b. de zuurtegraad van de waar is niet kunstmatig gewijzigd.

Artikel 4

De krachtens § 3 als honing, bloemenhoning, nectarhoning, honingdauwhoning, raathoning, brokhoning, raatbrokken in honing, lekhoning, slingerhoning, pershoning, gefilterde honing of bakkershoning aangeduide waar:

- a. bestaat hoofdzakelijk uit diverse suikers, met name fructose en glucose, en andere stoffen zoals organische zuren, enzymen en vaste deeltjes ten gevolge van het vergaren van de waar;
- b. is vloeibaar, dikvloeibaar, of – gedeeltelijk of geheel – gekristalliseerd;
- c. heeft een smaak en een aroma die zijn afgeleid van de plant van oorsprong; en
- d. heeft een kleur die varieert van bijna kleurloos tot donkerbruin.

Artikel 5

1. De soortelijke elektrische geleiding van de krachtens § 3 als honing, bloemenhoning, nectarhoning, raathoning, brokhoning, raatbrokken in honing, lekhoning, slingerhoning, pershoning, gefilterde honing of bakkershoning aangeduide waar, bedraagt ten hoogste 0,8 mS/cm.
2. In afwijking van het eerste lid bedraagt de soortelijke elektrische geleiding van honing die krachtens § 3 tevens mag worden aangeduid als honingdauwhoning en van de als kastanjbloesemhoning aangeduide waar en mengsels daarvan, ten minste 0,8 mS/cm.
3. Het tweede lid is niet van toepassing voorzover een daar bedoeld mengsel is verkregen uit de aardbeiboom (*Arbutus unedo*), dopheide (*Erica*), eucalyptys, lindebloesem (*Tilia spp.*), struikheide (*Calluna vulgaris*), *Leptospermum* of *Melaleuca spp.*.

Artikel 6

1. De diastase-index van de krachtens § 3 als honing, bloemenhoning, nectarhoning, honingdauwhoning, raathoning, brokhoning, raatbrokken in honing, lekhoning, slingerhoning, pershoning of gefilterde honing aangeduide waar bedraagt ten minste 8.
2. In afwijking van het eerste lid bedraagt wat betreft honing met een gering natuurlijk enzymgehalte en een hydroxymethylfurfural (HMF) van niet meer dan 15 milligram per kilo, de diastase-index ten minste 3.
3. Het gehalte aan hydroxymethylfurfural van de in het eerste lid bedoelde waren bedraagt ten hoogste 40 milligram per kilo, onverminderd het bepaalde in het tweede lid.
4. Het gehalte aan hydroxymethylfurfural bedraagt wat betreft honing waarbij als plaats van oorsprong wordt gebezigd een gebied met een tropisch klimaat en mengsels daarvan ten hoogste 80 milligram per kilogram.
5. De diastase-index en het gehalte aan hydroxymethylfurfural worden vastgesteld na bereiding en vermenging van de in dit artikel bedoelde waren.

Artikel 7

Aan de krachtens § 3 als honing, bloemenhoning, nectarhoning, honingdauwhoning, raathoning, brokhoning, raatbrokken in honing, lekhoning, slingerhoning, pershoning, gefilterde of bakkershoning aangeduide waar worden niet toegevoegd:

- a. levensmiddeleningrediënten;
- b. levensmiddelenadditieven; en
- c. andere stoffen dan honing.

§ 3. Etikettering

Artikel 8

- a. De aanduiding honing wordt gebezigd voor honing.
- b. De aanduiding raathoning wordt gebezigd voor honing die door bijen is opgeslagen in de gesloten cellen van kort tevoren door henzelf gemaakte raten of fijne platen was, uitsluitende bestaande uit bijenwas, zonder broed, die in hele raten of delen daarvan wordt verkocht.
- c. De aanduiding brokhoning of raatbrokken in honing wordt gebezigd voor honing die één of meer brokken raathoning bevat.
- d. De aanduiding lekhoning wordt gebezigd voor honing die is verkregen door het laten uitlekken van geopende raten zonder broed.

- e. De aanduiding slingerhoning wordt gebezigd voor honing die is verkregen door het slingeren van geopende raten zonder broed.
- f. De aanduiding gefilterde honing wordt gebezigd voor honing die is verkregen door zodanige verwijdering van vreemde anorganische of organische stoffen dat een aanzienlijk deel van de pollen is verwijderd.

Artikel 9

1. De in artikel 8 genoemde aanduidingen worden voorts slechts gebezigd indien de als honing, raathoning, brokhoning, raatbrokken in honing, lekhoning, slingerhoning of gefilterde honing aangeduide waar tevens een gehalte heeft aan:
 - a. sacharose van ten hoogste 5 g/100 g;
 - b. vocht van ten hoogste 20%, of van ten hoogste 23% voor honing van de struikheide;
 - c. niet in water oplosbare stoffen van ten hoogste 0,1 g/100 g; en
 - d. vrije zuren van ten hoogste 50 milli-equivalenten zuur per 1000 g.
2. De aanduiding gefilterde honing wordt gebezigd op de desbetreffende bulkcontainers, verpakkingen en handelsdocumenten.

Artikel 10

De aanduiding bloemenhoning of nectarhoning wordt gebezigd voor honing die uit plantennectar is verkregen, met:

- a. in totaal een gehalte aan fructose en glucose van ten minste 60 g/100 g;
- b. een gehalte aan sacharose van:
 1. ten hoogste 10 g/100 g in het geval van witte acacia (*Robinia pseudoacacia*), alfalfa (*Medicago sativa*), menzies banksia (*Banksia menziesii*), rode hanenkop (*Hedysarum*), rode eucalyptus (*Eucalyptus camadulensis*), *Eucryphia lucida*, *Eucryphia milliganii*, *Citrus* spp.;
 2. ten hoogste 15 g/100 g in het geval van lavendel (*Lavendula* spp.), bernagie (*Borago officinalis*);
 3. ten hoogste 5 g/100 g in het geval van de overige soorten bloemenhoning of nectarhoning;
- c. een gehalte aan vocht van:
 1. ten hoogste 23% in het geval van struikheidehoning;
 2. ten hoogste 20% in het geval van de overige soorten bloemenhoning of nectarhoning;
- d. een gehalte aan niet in water oplosbare stoffen van ten hoogste 0,1 g/100 g; en
- e. een gehalte aan vrije zuren van ten hoogste 50 milli-equivalenten zuur per 1000 gram.

Artikel 11

De aanduiding honingdauwhoning wordt gebezigd voor honing, al dan niet met nectarhoning vermengd, die voornamelijk is verkregen uit uitscheidingsproducten van plantensapzuigende insecten (Hemiptera) op de levende plantendelen of uit afscheidingsproducten van levende plantendelen, met een gehalte aan:

- a. fructose en glucose van ten minste 45 g/100 g;
- b. sacharose van ten hoogste 5 g/100 g;
- c. vocht van ten hoogste 20%;
- d. niet in water oplosbare stoffen van ten hoogste 0,1 g/100 g; en
- e. vrije zuren van ten hoogste 50 milli-equivalenten zuur per 1000 gram.

Artikel 12

De aanduiding pershoning wordt gebezigd voor honing, verkregen door het samenpersen van raten zonder broed en zonder verwarming of bij matige verwarming van maximaal 45°C, met een gehalte aan:

- a. sacharose van ten hoogste 5 g/100 g;
- b. vocht van ten hoogste 20%;
- c. aan niet in water oplosbare stoffen van ten hoogste 0,5 g/100 g; en
- d. aan vrije zuren van ten hoogste 50 milli-equivalenten zuur per 1000 gram.

Artikel 13

1. De aanduiding bakkershoning wordt gebezigd voor honing die geschikt is voor industrieel gebruik of als ingrediënt in andere, vervolgens verwerkte levensmiddelen.
2. Voor de in het eerste lid als bakkershoning aangeduide waar geldt tevens dat deze honing een vreemde smaak

- of geur kan vertonen, of begonnen is te gisten of heeft gegist, of is oververhit.
3. Voor de in het eerste lid als bakkershoning aangeduide waar geldt tevens een gehalte aan:
 - a. sacharose van ten hoogste 5 g/100 g;
 - b. vocht van:
 1. ten hoogste 23%;
 2. in het geval van bakkershoning bereid uit struikheidehoning (Calluna) ten hoogste 25%;
 - c. niet in water oplosbare stoffen van ten hoogste 0,1 g/100 g; en
 - d. vrije zuren van ten hoogste 80 milli-equivalenten zuur per 1000 gram.
 4. De in het eerste lid bedoelde aanduiding wordt gebezigd op de desbetreffende bulkcontainers, verpakkingen en handelsdocumenten.
 5. Onverminderd het Warenwetbesluit Etikettering van levensmiddelen wordt in de onmiddellijke nabijheid van de aanduiding bakkershoning de vermelding 'uitsluitend bestemd om te koken' gebezigd.
 6. Onverminderd het Warenwetbesluit Etikettering van levensmiddelen mag, voor zover de waar als ingrediënt in een samengesteld levensmiddel is verwerkt, in de aanduiding de term 'bakkershoning' worden vervangen door de term 'honing'. In de lijst met ingrediënten wordt de volledige term 'bakkershoning' vermeld.

Artikel 14

1. In afwijking van de artikelen 8 tot en met 12 mag wat betreft bloemenhoning of nectarhoning, honingdauwhoning, lekhoning, slingerhoning of pershoning worden volstaan met het bezigen van de aanduiding honing.
2. Bij een op de voet van deze paragraaf aangeduide waar mag de term honing in de aanduiding worden vervangen door de term honig.

Artikel 15

1. Onverminderd het Warenwetbesluit Etikettering van levensmiddelen:
 - a. mogen de in deze paragraaf bedoelde aanduidingen worden aangevuld met een vermelding van de bloemen of planten waarvan de waar voor het geheel of voor het grootste deel van afkomstig is, voor zover de waar daaraan zijn organoleptische, fysisch-chemische en microscopische kenmerken ontleent;
 - b. mogen de in deze paragraaf bedoelde aanduidingen worden aangevuld met een vermelding betreffende de regionale, territoriale of topografische oorsprong, indien het product uitsluitend de genoemde oorsprong heeft;
 - c. mogen de aanduidingen uit deze paragraaf worden aangevuld met een vermelding betreffende specifieke kwaliteitscriteria;
 - d. worden de landen van oorsprong waar de honing is vergaard op het etiket vermeld.
2. De in het eerste lid, onder d bedoelde vermelding mag wat betreft honing die afkomstig is uit meer dan één lidstaat of derde land worden vervangen door een van de volgende vermeldingen:
 - "1°. gemengde EG-honing";
 - "2°. gemengde niet-EG-honing";
 - "3°. gemengde EG- en niet-EG-honing".
3. Het eerste lid, onder a en b is niet van toepassing op de als bakkershoning en gefilterde honing aangeduide waar.

§ 4. Slotbepalingen

Artikel 16

1. Als methoden van onderzoek die bij uitsluiting beslissend zijn voor de vaststelling of al dan niet is voldaan aan de bij dit besluit gestelde regels, worden aangewezen internationaal erkende gevalideerde methoden.
2. Voor zover internationaal erkende gevalideerde methoden ontbreken, worden voor de vaststelling of al dan niet is voldaan aan de bij of krachtens dit besluit gestelde regels worden aangewezen microbiologische onderzoekingsmethoden, organoleptische bepalingsmethoden en detectiemethoden, alsmede de daartoe door een andere Lidstaat van de Europese Unie aangewezen methoden.
3. Onze Minister kan in overeenstemming met Onze Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit omtrent de in het tweede lid bedoelde methoden nadere regels stellen.

Artikel 17 [Treedt in werking per 05-02-2004]

Artikel 18

Waren die voor 1 augustus 2004 rechtmatig zijn geïketteerd overeenkomstig het Honingbesluit (Warenwet) mogen verhandeld worden totdat de voorraden daarvan zijn opgebruikt.

Artikel 19

Het Honingbesluit (Warenwet) wordt ingetrokken.

Artikel 20

Eet- en drinkwaren die voor 1 augustus 2004 zijn geïketteerd en voldoen aan het Honingbesluit (Warenwet) mogen nog verhandeld worden totdat de voorraden daarvan zijn uitverkocht.

Artikel 21

1. Dit besluit treedt in werking met ingang van de dag na de datum van uitgifte van het Staatsblad waarin het wordt geplaatst.
2. In afwijking van het eerste lid treedt artikel 17 twee maanden na de inwerkingtreding van dit besluit in werking.

Artikel 22

Dit besluit wordt aangehaald als: Warenwetbesluit honing.

Lasten en bevelen dat dit besluit met de daarbij behorende nota van toelichting in het Staatsblad zal worden geplaatst.

's-Gravenhage, 20 november 2003

Beatrix

De Minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport ,
J. F. Hoogervorst

Uitgegeven de vierde december 2003
De Minister van Justitie ,
J. P. H. Donner

Bijlage 2 Stuifmeelbronnen

Naam van de plant	kleur stuifmeel	rijkdom	bloeitijd
Aardbei (<i>Fragaria vesca</i>)	bleekgeel	1	mei – juni
Abrikoos (<i>Prunus armeniaca</i>)	goudgeel	2	april – mei
Acacia (<i>Robinia pseudoacacia</i>)	geelachtig, bijna kleurloos	3	mei – juli
Ambrosia (<i>Ambrosia artemisifolia</i>)	donkergoud	2	juni – september
Anemoon (<i>Anemone spp</i>)	wit of geelachtig wit	2	maart – mei
Appel (<i>Malus domestica</i>)	hooggeel – bleekgroen	4	april - mei
Arabis (<i>Arabis alpinia</i>)	groengeel of zachtgeel	2	maart – augustus
Asperge (<i>Asparagus officinalis</i>)	oranje	3	juni – juli
Aster (<i>Aster spp</i>)	geel	3	augustus – november
Barbarakruid (<i>Barbara vulgaris</i>)	geel	2	april – mei
Berenklauw (<i>Heracleum sphondylium</i>)	zachtgeel	1	juli – oktober
Berberis (<i>Berberis vulgaris</i>)	vuilgeel	2	maart – mei
Berberis (<i>Mahonia aquifolium</i>)	groenig geel	3	maart – mei
Berk (<i>Betula verrucosa</i>)	bleekgeel	2	april – mei
Bernagie (<i>Borago officinalis</i>)	geel – beige	3	juni – september
Beuk (<i>Fagus sylvatica</i>)	geelachtig	2	mei
Boekweit (<i>Polygonum fagopyrum</i>)	geel – groen	3	juni – september
Boon (<i>Phaseolus spp</i>)	bleekgeel	1	juni – september
Boterbloem (<i>Ranunculus flammula</i>)	oranje – geel	2	juni – oktober
Braam (<i>Rubus ceasius e.a.</i>)	groenachtig wit	1	mei – juni
Brem (<i>Genista anglica et tinctoria</i>)	diep oranje	3	mei – juni
Bruidsluier (<i>Polygonum aubertii</i>)	witachtig	2	juli – oktober
Chicorei(<i>Cichorium intybus</i>)	beige	1	juli – augustus
Clematis (<i>Clematis integrifolia kw.,</i> <i>Clematis vitalba wild</i>)	geelwit	2	juni – juli
	geelwit	2	juni – juli
Crocus (<i>Crocus vernus, C. luteus</i>)	hel oranje	4	februari – maart
Den (<i>Pinus sylvestris</i>)	grijsgeel	4	mei
Distel (<i>Carduus nutans,</i> <i>C. crispus</i>)	hel violet	1	juli
	zachtgeel	1	juli
Duindoorn (<i>Hippophae rhamnoides</i>)	donker oranje	3	april – juni en later
Dovenetel (<i>Lamium album</i>)	geel	1	juli – augustus
Dotterbloem (<i>Caltha palustris</i>)	oranjegeel	3	april – mei
Eik (<i>Quercus robur</i>)	groenachtig geel	2	mei
Els (<i>Alnus glutinosa, A. incana</i>)	bruingeel	3	maart – april
Erwt (<i>Pisum sativum</i>)	geelachtig	2	mei – juli
Es (<i>Fraxinus excelsior</i>)	geelachtig	2	mei
Esdoorn (<i>Acer pseudoplatanus</i>)	licht groenig bruin	3	mei – juni
Esparcette (<i>Onobrychis viciaefolia</i>)	leerbruin (S), goudgeel-bruin	3	mei – juni
Framboos (<i>Rubus idaeus</i>)	witgrauw	2	mei – juli
Goudsbloem (<i>Calendula officinalis,</i> <i>C. arvensis</i>)	oranjebruin	2	juni – oktober
Guldenroede (<i>Solidago spp</i>)	oranjegeel	4	juli – oktober
Hazelaar (<i>Corylus avellana</i>)	okergeel	4	februari – maart
Heide (<i>Calluna vulgaris</i>)	leigrauw	2	augustus – september
Helmbloem (<i>Corydalis spp</i>)	witachtig	2	april – oktober
Hemelboom (<i>Ailanthus glandulosa</i>)	geelachtig	2	juni – juli
Herik (<i>Sinapis arvensis</i>)	grijs – groen	3	juni – juli
Herfstaster (zie Aster)			
Herfsttijloos (<i>Colchicum autumnale</i>)	diepgeel	3	september – oktober
Hoefblad, klein (<i>Tussilago farfara</i>)	oranje – bruin	3	maart – april

Hoefblad, gr. (<i>Petasites officinalis</i>)	witachtig	3	maart – april
Hop (<i>Humulus lupulus</i>)	zachtgeel	2	juli – augustus
Hulst (<i>Ilex aquifolium</i>)	geel – groen	2	april – mei
Hyacinth (<i>Hyacinthus orientalis</i>)	geel – bruin	3	maart – april
Iep of Olm (<i>Ulmus spp</i>)	groenig geel	3	maart – april
Jacobskruid (<i>Senecio jacobaea</i>)	dofgeel	2	juli – oktober
Jeneverbest (<i>Juniperus communis</i>)	matgeel	2	april – mei
Judaspenning (<i>Lunaria bieunis</i>)	geel	1	mei – juni
Kaasjeskruid (<i>Malva spp</i>)	witachtig	1	juni – oktober
Kamperfoelie (<i>Lonicera caprifolium</i>)	grijsgeel	3	juni – augustus
Kastanje, tamme (<i>Castanea sativa</i>)	goudgeel	2	juli
Kastanje, paarden- (<i>Aesculus Hippocastanus</i>)	donkerrood	2	mei – juni
Kattenkruid (<i>Nepeta mussini</i>)	witachtig	1	juni – september
Kers (<i>Prunus spp</i>)	bruin	4	april – mei
Keizerskroon (<i>Fritillaria imperialis</i>)	matgeel	3	april – mei
Klaproos (zie papaver)			
Klaver			
Steenklaver (<i>Trifolium repens</i>)	lichtbruin	3	juni – september
Honingklaver (<i>Melilotus spp</i>)	geel-bruin	3	juni – september
Rode klaver (<i>Trifolium pratense</i>)	geel-bruin	3	juli – september
Klimop (<i>Hedera helix</i>)	dofgeel	4	augustus – november
Klokje (<i>Campanula spp</i>)	geelachtig	2	augustus – november
Kogeldistel (<i>Echinops banaticus</i>)	geelgroenig	2	juli – augustus
Komkommer (<i>Cucumis sativus</i>)	goudgeel	3	juni – september
Koningskaars (<i>Verbascum</i>)	oranje-rood	3	juli – september
Koolzaad (<i>Brassica oleracea</i>)	helgeel – bleekgeel	4	mei
Korenbloem (<i>Centaurea cyanus</i>)	zwavelgeel	3	juni – juli
Kornoelje (<i>Cornus mas</i>)	geelachtig	2	maart – april
Kruisbes (<i>Ribes grossularia</i>)	lichtgroen – groenig geel	2	april – mei
Kruisdistel (<i>Eryngium</i>)	groenig	1	juni – augustus
Lavendel (<i>Lavendula vera</i>)	roodgeel	2	augustus – september
Levensboom (<i>Thuja spp</i>)	grijsgroen	1	april – mei
Liguster (<i>Lugustrum vulgare</i>)	geel	1	juli – september
Linde (<i>Thilia spp</i>)	bruingeel	2	juli
Lijsterbes (<i>Sorbus aucuparia</i>)	lichtgroen	1	mei – juni
Maagdenpalm (<i>Vinca minor</i>)	witachtig	2	maart – juni
Madeliefje (<i>Bellis perennis</i>)	geel	1	februari – november
Meidoorn (<i>Craetaegus osyacantha</i>)	geelgroen	2	mei – juni
Mispel (<i>Mespilus germanica</i>)	witachtig	2	mei – juni
Moerbei (<i>Morus alba, M. nigra</i>)	wit-geel	3	mei
Morel (<i>Prunus cerasus</i>)	geelachtig	4	april – mei
Morgenster (<i>Tragoponon pratensis</i>)	lichtgeel	3	mei – juli
Mosterd (<i>Sinapsis alba, S. nigra</i>)	geel	3	juni – juli
Muur (<i>Stellaria media</i>)	helgeel	1	mei – september
Muurbloem (<i>Cheiranthus cheiri</i>)	licht groengeel, goud - oranje	2	april – juni
Nachtschade (<i>Solanum nigra</i>)	zachtgeel	1	juni - oktober
Nagelkruid (<i>Geum urbanum</i>)	roodgeel	2	april - mei
Narcis (<i>Narcissus spp</i>)	geel	3	maart - mei
Nieskruid (<i>Hellborus niger</i>)	bleekgeel, witachtig geel	1	maart - april
Nigelle of Juffertje-in-'t-groen (<i>Nigella spp</i>)	zachtgeel	2	juli - september

Notenboom (<i>Julans spp</i>), o.a.			
Walnoot	bleekgeel	3	mei
Olm (zie lep)			
Oost-indische kers (<i>Torpaolum majus</i>)	oranjegeel	2	juni - oktober
Paardebloem (<i>Taraxacum officinale</i>)	vurig oranjegeel	3	maart - september
Palmboom (<i>Buxus sempervirens</i>)	groenachtig geel	3	maart - april
Papaver (<i>Papaver spp</i>)	zwart	2	juli - augustus
Peer (<i>Pyrus communis</i>)	grijs-bruin	1	april - mei
Perzik (<i>Persica vulgaris</i>)	goudgeel	2	april - mei
Phacelia (<i>P. tanacetifolia</i>)	blauw	4	juli - augustus
Pinksterbleom (<i>Cardamine pratense</i>)	geelachtig	2	april - juni
Populier (<i>Populus spp</i>)	kersrood	3	maart - april
Pruim (<i>Prunus domestica</i>)	geel-bruin	3	april - mei
Reigersbek (<i>Erodium cicutarium</i>)	helgeel	2	april - november
Reseda (<i>Reseda odorata</i> , <i>R. lutea</i>)	rood-bruin	4	juli - oktober
Ribes spp (krenteboompje, bessen)	bleekgeel-grijs	2	april - juni
Ridderspoor (<i>Delphinium spp</i>)	witachtig	2	juni - augustus
Sering (<i>Syringa spp</i>)	geel	2	mei - juni
Slaapmuts (<i>escholtzia californica</i>)	geel-oranje	2	juni - herfst
Slangenkruid (<i>Echium vulgare</i>)	zwart	2	juni - september
Sneeuwkllokje (<i>Galanthus nivalis</i>)	roodachtig bruin	2	januari - maart
Speenkruid (<i>Ficaria verna</i>)	donker oranje	2	maart - mei
Sterhyacinth (<i>Scilla</i>)	blauwig	2	maart - april
Taxus (<i>Taxus baccata</i>)	lichtbruin-matgeel	4	april - mei
Theunisbloem (<i>Oenothera biennis</i>)	geel	3	juni - september
Tuinboon (<i>Vicia faba</i>)	bleekgeel	2	juni - juli
Tulp (<i>Tulipa spp</i>)	geel, zwart of oranje, afhankelijk van de variëteit	3	april - juni
Vergeet-mij-niet (<i>Myosotis spp</i>)	geelachtig	2	mei - juni
Violtje, maarts (<i>Viola odorata</i>)	geelachtig	1	maart - april
Vogelkers (<i>Prunus padus</i>)	geel	2	april - mei
Waterwilg of boswilg (<i>Salix caprea</i>)	goudgeel	4	maart - mei
Weegbree (<i>Alisma spp</i>)	geelbruin	2	juni - augustus
Wilg, duin- (<i>S. repens</i>)	mat groengeel - groengeel	4	maart - april
Wilgenroosje (<i>Epilobium angustifolium</i>)	dofgeel	2	juni - september
Zandblauwtje (<i>Jasione montane</i>)	matgeel	3	juni - augustus
Zenegroen (<i>Ajuga reptans</i>)	geel	1	mei - juni
Zomerklokje (<i>Leucojum aestivum</i>)	helgeel	3	april - juni
Zonnebloem (<i>helianthus spp</i>)	diepgeel	3	juli - oktober
Zonneroosje (<i>Helianthemum guttatum</i>)	helgeel	2	juli - september
Zuurbes (zie <i>Berberis</i>)			

Voor het benoemen van de kleuren van de stuifmeelkorrels is gebruik gemaakt van 'A colourguide to pollenloads of the honeybee' van William Kirk, uitg. IBRA, UK, ISBN 0860982165

