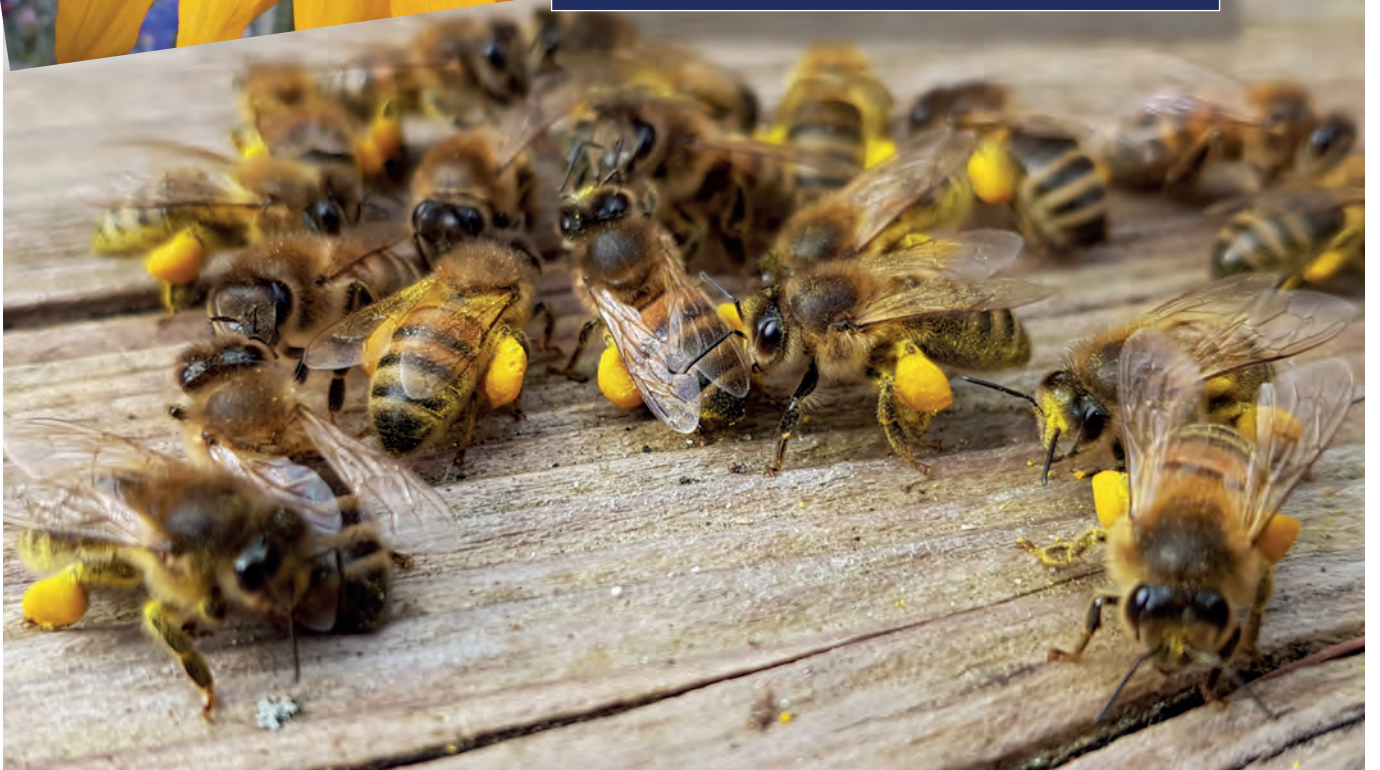


NBV

NEDERLANDSE
BIJENHOUDERSVERENIGING



Honingbij en Bijenvolk



INHOUD

1. Evolutie en de geschiedenis van bijhouden

De evolutie van bijen	1.1
De evolutie van de honingbij	1.2
De gedomesticeerde honingbij	1.4

2. Biologie van de honingbij

Anatomie-uitwendig	2.1
De kop met de zintuigen	2.2
Het borststuk, centrum voor beweging	2.3
Het achterlijf	2.4
Circulatiesystemen	2.4
Spijsvertering	2.5
Hersenen, zenuwstreng	2.5
Eiwitvetlichaam	2.5
Klieren	2.6
Voortplanting	2.7
Ontstaan koningin, werkbij, dar	2.8
Taken koningin, werkbij, dar	2.9
Juvenielhormoon	2.10

3. Voedsel en Dracht

Van nectar tot honing	3.1
Stuifmeel	3.2
Propolis	3.2
Water	3.3
Bestuiving, dracht	3.3
Drachtplanten (tabel), biodiversiteit	3.4
Bijendans	3.5
Drachtplanten (foto's)	3.6

4. De jaarcyclus van een honingbijvolk

De voorjaarsontwikkeling	4.1
Voortplanting met zwermtijd	4.3
Zwermen	4.5
Het bijenvolk in zomer en herfst	4.7
Darrenslacht	4.8
Stille moerwisseling	4.8
De overwintering	4.8
Reinigingsvlucht	4.9

5. Gezondheid en ziekten van bijenvolken

Weerstand van het volk	5.1
Weerstand van de bij	5.1
Factoren voor bijengezondheid	5.2

Bijenziekten en andere bedreigingen

Ziekten van het broed

Amerikaans vuilbroed (AVB)	5.3
Europees vuilbroed (EVB)	5.4
Zakbroed	5.5
Kalkbroed	5.5

Varroamijt

Levenswijze van de varroamijt	5.5
Schade door de varroapopulatie	5.7
De grootte van de varroapopulatie	5.7
Varroabestrijding	5.7

Ziekten van de volwassen bij

Nosema	5.9
Amoebeziekte	5.9
Tracheeënmit	5.9
Virusziekten: CPV, APV, DWV	5.10

Andere bedreigingen

Wasmotten	5.10
Andere medebewoners	5.11
Vergiftiging door gewasbeschermingsmiddelen	5.11
Spuitschade melden	5.12

De in cursief geplaatste tekst betreft imkerpraktijk.





Foto boven: Raat van een honingbijkolonie met de karakteristieke zeshoekige cellen. In het midden cellen met broed, afgedekt met poreus materiaal; daaromheen cellen gevuld met verschillende kleuren stuifmeel en aan de randen cellen met honing, verzegeld met een waslaagje. De werksters zijn bezig met huishoudelijke taken.

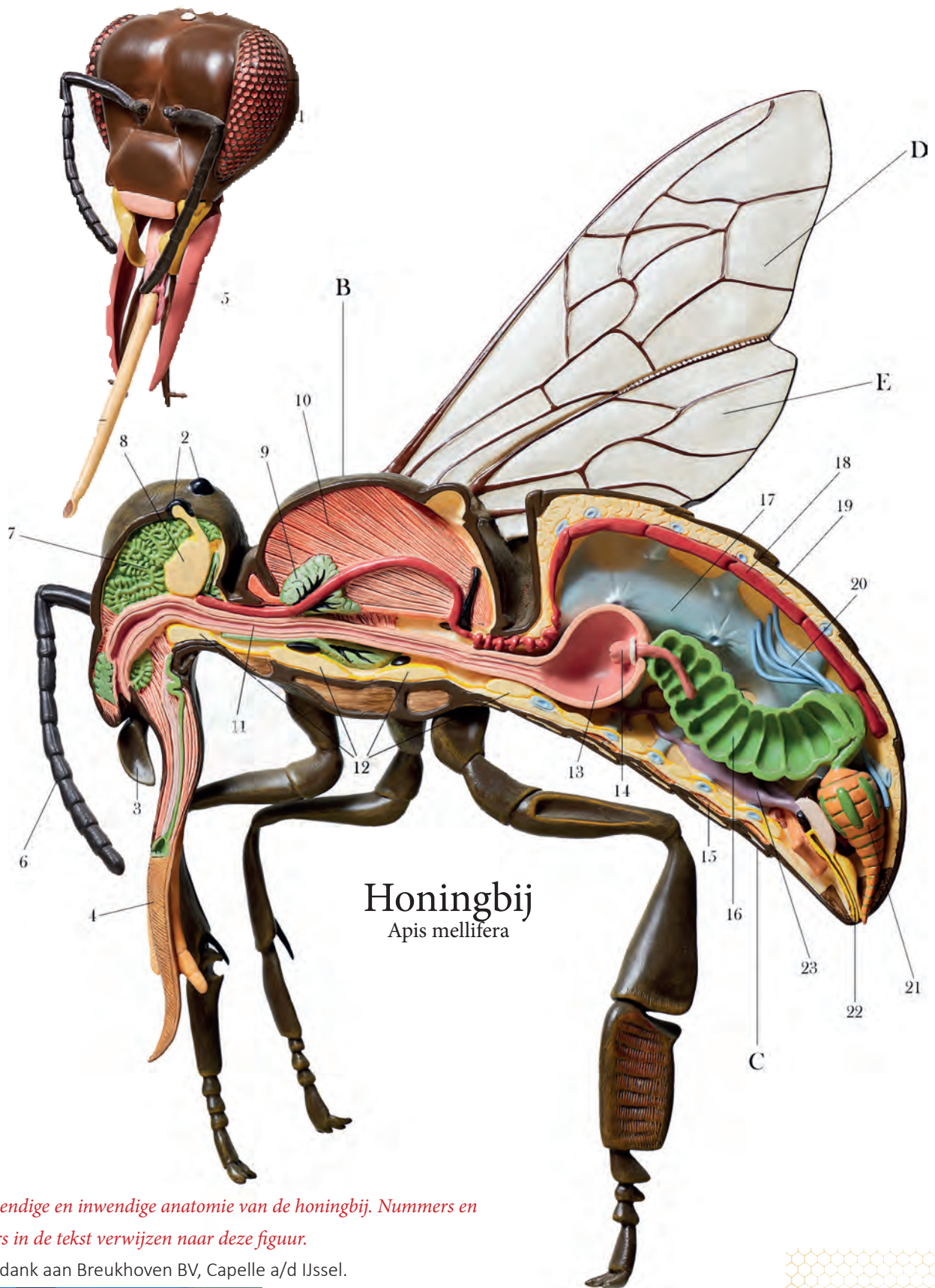
Foto links: Hommelkolonie met een koningin, veel groter dan de werksters, die het broed aan het warm houden is. Kleine voorraadpotjes met honing temidden van het broed in alle stadia waardoor het rommelig oogt. Foto: Koppert.

ingenieuze bewegingen met de beide achterpoten worden de pollen met de pollenkam aan de binnenkant van de ene achterpoot in de pollenpers van de andere achterpoot gekamd. Na het dichtklappen van de pers komen de pollen in het pollenkorfje.

De honingbij, die verticale raten van was bouwt voor het broed en opslag van honing en stuifmeel, heeft maar één geslacht, *Apis*, met minimaal 7 soorten. De bekendste soorten zijn de reuze honingbij (*Apis dorsata*) en de dwerghoningbij (*Apis florea*) die in Azië voorkomen en hun nest in de open lucht hebben, en de oosterse honingbij (*Apis cerana*) en de westerse honingbij (*Apis mellifera*) die beide holenbroeders zijn en aanpassingen hebben om de kou te trotseren. De oosterse honingbij komt voor in Zuidoost-Azië van India tot Japan. De westerse honingbij kwam vroeger alleen in Afrika en Eurazië voor. Maar een aantal rassen van *Apis mellifera* zijn inmiddels door de mens over de hele wereld verspreid en wordt daarom ook wel de gedomesticeerde bij of huisbij genoemd, terwijl de solitaire bijen en de hommels de wilde bijen vormen.



Foto links: Kolonie van een angelloze bij. In het midden 2 horizontale raten met broedcellen. Op het bovenste raatje zit de koningin, te herkennen aan haar grote achterlijf. De koningin inspecteert een in aanbouw zijnde cel. De werksters zijn met allerlei huishoudelijke taken bezig. Om het broednest liggen waslagen en daarbuiten liggen grote voorraadpotten met stuifmeel en honing. Foto: Marilda Cortopassi-Laurino.



Uitwendige en inwendige anatomie van de honingbij. Nummers en letters in de tekst verwijzen naar deze figuur.

Met dank aan Breukhoven BV, Capelle a/d IJssel.



Fotografie Richard de Bruijn.



Honingbijen hebben net als alle dieren systemen voor ademhaling, spijsvertering, circulatie, en voortplanting, gecoördineerd door het zenuwstelsel. Maar het werkt net wat anders dan bij mens. Het anders zijn begint al met de harde buitenkant, de vleugels en antennes en facetogen waarmee zij de buitenwereld anders waarnemen dan wij. Verder zijn de honingbijen optimaal aangepast aan hun sociale leefwijze met een efficiënte taakverdeling en een uitgebreide communicatie via feromonen.

Anatomie-uitwendig (zie figuur Honingbij met corresponderende nummers en letters).

Het lichaam van de bij bestaan uit de kop (caput, A), het borststuk (thorax, B) en het achterlijf (abdomen, C). Platen van chitine (een celluloseachtige stof), onderling verbonden door buigzame vliezen, vormen het uitwendige skelet, een stevig beschermend omhulsel. Een volwassen bij kan hierdoor niet meer groeien. Op het bijenlichaam zitten overal haren die stuifmeel vangen, maar de bij ook warm houden. Sommige haren dienen als tastorgaan.

De kop (A) met zintuigen voor interactie met de wereld:

Twee beweeglijke, geledede antennes (6) zorgen voor: het ruiken van de vele bloemgeuren en feromonen (boodschapperstoffen) in de kolonie; het waarnemen van de temperatuur, suikerconcentratie van nectar en honing en CO₂; voelen; horen/voelen van vibraties; het waarnemen van het aardmagnetische veld, maar ook de elektrische velden van de bloemen, voor de mens een onbekende wereld. De antennes zijn zo gevoelig dat de bijen als het ware vormen in 3-D kunnen waarnemen.

Verschillende verlengde monddelen (5) die de tong (4) kunnen omhullen en zo een zuigbuis vormen waarmee nectar of suikerwater opgezogen kan worden. Met het puntje van de tong, een harig 'lepeltje', kunnen bijen minuscule nectardruppeltjes oplukken. Met de tong kunnen de bijen proeven. In ruststand ligt de tong ingeklapt onder de kop.

Drie kleine enkelvoudige ogen (2) voor op de kop tussen de ogen voor het waarnemen van lichtintensiteit in de schemer.

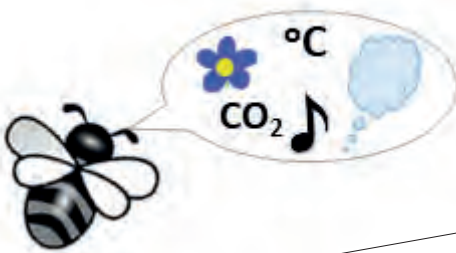
Twee samengestelde ogen (facetogen), die bij de dar de hele kop bedekken.

Facetogen bestaan uit duizenden kleine oogjes met ieder een eigen, onbeweeglijke lens en lichtgevoelige cellen, die samen een pixelachtig beeld geven.



De cellen zijn gevoelig voor het lichtspectrum van oranje tot ultraviolet. Dat betekent dat bijen geen rood kunnen waarnemen, maar wel ultraviolette kleuren kunnen zien, bijenpurper. De bijen kunnen ook gepolariseerd licht zien, waarmee ze zich ook tijdens een bewolkte dag kunnen oriënteren op de zon, wat van belang is voor de bijendans (zie pag. 3.5)

Twee sterke bovenkaken (mandibels, 3) die een soort tang vormen en zijwaarts bewegen. De kaken worden gebruikt voor het bewerken van stuifmeel, was en propolis, voor het oppakken van deeltjes en het open bijten van helmhokjes.



Het voedsel van de honingbij is nectar en stuifmeel, geleverd door bloemen. Nectar, met suikers als energiebron en stuifmeel, met eiwitten als bouwstof, in ruil voor de bestuiving van bloemen. Over geschikte planten, de drachtplanten, wordt door de honingbijen heel efficiënt met elkaar gecommuniceerd via de bijdans. Planten leveren ook propolis, een hars die als een natuurlijk antibioticum bijdraagt aan de gezondheid van een bijenvolk. Voor water kunnen bijen terecht bij slootranden of lekkende kranen.

Van nectar tot honing

Nectar is een waterige, suikerhoudende vloeistof, afgescheiden door nectarklieren van planten. Het is een soort 'beloning' voor het bloembezoek van bijen. Het is niet alleen voor de bijen een essentiële energierijke voedselbron, maar ook voor andere insecten zoals vlinders, zweefvliegen, muggen.



Vlinder en honingbij op de wilg die in het vroege voorjaar een belangrijk drachtbron is.

De nectarklieren liggen meestal in de bloem en de bij moet vaak moeite doen om erbij te komen. Het suikergehalte van de nectar varieert van 5%-80%. Het is afhankelijk van de bloemsoort, maar ook van bodemvochtigheid en de hoeveelheid zonlicht. De suikers in de nectar zijn voornamelijk glucose (druivensuiker), fructose (vruchtsuiker) en sucrose (gewone tafelsuiker). Daarnaast bevat nectar nog minimale hoeveelheden vitamines, aminozuren, mineralen, stuifmeelkorrels en smaakstoffen.

Per dag produceert een bloem, afhankelijk van de soort en milieuomstandigheden, 0,025mg-6mg nectar. Er moeten dus heel wat bloemen bezocht worden voor een volle honingmaag.



Bij mooi weer en veel nectargevende planten leggen de bijen een grote honingvoorraad aan.

Sucrose wordt door een enzym (invertase) uit de voedersapklier en speekselklier dat de honingbij toevoegt tijdens het likken of zuigen, afgebroken tot fructose en glucose. Daarmee begint het proces van nectar tot honing. De haalbij geeft de nectar via voedseluitwisseling (trofallaxis) over aan een huisbij die het weer doorgeeft aan andere huisbijen. De huisbijen laten druppels nectar onder hun tong indampen, waarna het in de cellen wordt opgeslagen. Hier vindt verdere indamping plaats doordat de bijen door te waaiëren met de vleugels een luchtstroom opwekken (ventilatie).

Uiteindelijk is de honing rijp met meer dan 80% suikers en worden de cellen met was afgesloten, het verzegelen. De honing is dan oogstbaar. Door de hoge suikerconcentratie is de honing twee jaar houdbaar. De lage zuurgraad van honing (pH 3,2-5,3) draagt ook bij aan de remming van de groei van bijvoorbeeld gisten. Waterstofperoxide dat door een toegevoegd enzym (peroxidase) uit honing ontstaat, heeft een antibacteriële werking.

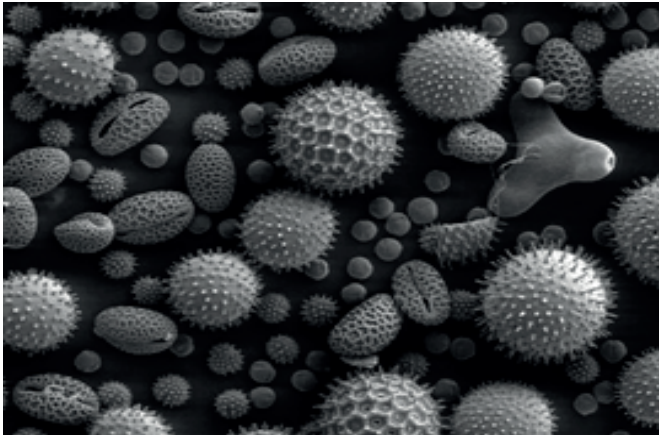
In honing die te lang bewaard wordt, langer dan 2 jaar, of honing die boven de 40°C verhit wordt, ontstaat uit suikers HMF (hydroxy-methylfurfural), een bittere stof. Het HMF-gehalte zegt daarmee iets over de kwaliteit van de honing. HMF is niet schadelijk voor mensen, maar bij hogere concentraties wel voor bijen.

De verhouding glucose en fructose bepaalt of de honing snel of langzaam kristalliseert. Honing van kastanje en acacia heeft meer fructose dan glucose en kristalliseert nauwelijks tot niet, de honing blijft lang vloeibaar. Koolzaadhoning en klaverhoning hebben meer glucose dan fructose en kristalliseren snel met fijne kristallen. Gaat het kristalliseren langzaam zoals bij lindehoning dan ontstaan grove kristallen. Bijen verzamelen ook honingdauw, ook wel bladhoning genoemd. Het is een suikerhoudend uitscheidingsproduct van plantensapzuigende insecten zoals blad- en schildluizen. Het bevat 5-20% suikers, het merendeel sucrose. Honingdauw wordt op zelfde manier door bijen verwerkt tot honing. Bekende planten waarop honingdauw verzameld wordt zijn eik, esdoorn, linde en fijnspar. Door de roetdauwzwam kan de honing donker worden.

De suikers, aanwezigheid van honingdauw, de kristallisatie en de vele smaakstoffen van de bloemplanten bepalen de smaak van de verschillende honingsorten. De herkomst van de honing kan bepaald worden door analyse van de in de honing aanwezige stuifmeelkorrels die verwijzen naar de bevrogen bloemsoorten.

Stuifmeel

Stuifmeel, de mannelijke geslachtscellen uit de helmhokjes van bloemplanten, zijn voor de bijen de essentiële eiwitbron voor de groei van de larven, ontwikkeling van de klieren van jonge bijen, de productie van voedersap en de opbouw van het eiwitvetlichaam. Er bestaat geen vervanging voor stuifmeel, terwijl honing daarentegen door witte tafelsuiker vervangen kan worden. Stuifmeelkorrels zijn microscopisch kleine bolletjes (diameter 2-200 μm) met een karakteristieke



Stuifmeelkorrels onder een elektronenmicroscop



Opgeslagen stuifmeel van verschillende bloemen, te zien aan de verschillende kleuren. Een rijke variatie aan stuifmeel is bevorderlijk voor de vitaliteit van het bijenvolk.

vorm en een wand die niet verteerbaar en afbreekbaar is. Daarom wordt stuifmeel gebruikt voor vegetatie- en klimaatonderzoek van vroegere tijden. Stuifmeel bevat ongeveer 30% eiwit, 50% suikers, 5% vet en verder vitamines en mineralen.

Bij bloembezoek worden de honingbijen bepoederd met stuifmeelkorrels die in de geveerde haren blijven hangen. De negatief geladen stuifmeelkorrels kunnen zelfs 'overspringen' naar de positief geladen bijen. Ze blijven in haren hangen door een plakkerig laagje op de stuifmeelkorrel, de pollenkit. Terwijl de bij naar de volgende bloem vliegt komt ze met haar poten de stuifmeelkorrels uit haar vacht. Met nectar bevochtigd wordt het in de pollenkorfjes geperst tot compacte klompjes. De bijen vliegen met vol geladen pollenkorfjes

terug naar de kast waar ze de klompjes van hun poten afschuiven in de cellen. Huisbijen voegen nog kliersecreten en honing toe en drukken het mengsel vervolgens aan waarna er een gistingsproces plaats vindt dat een conserverende werking heeft. Dit opgeslagen stuifmeel wordt bijenbrood genoemd.

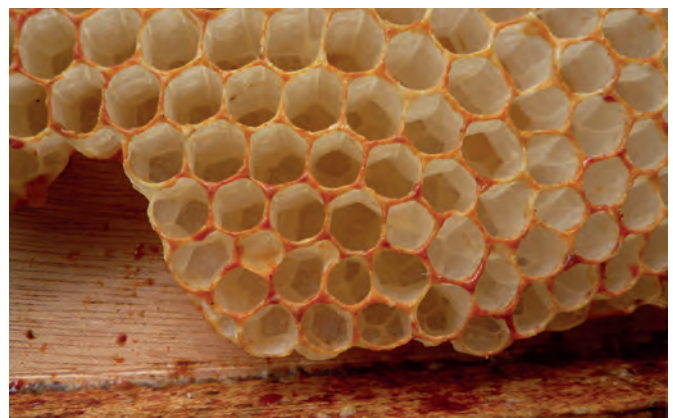


Een dwarsdoorsnede van cellen met opgeslagen stuifmeel, het zogenaamde bijenbrood. Stuifmeelhaalsters doen zelf de klompjes stuifmeel in de cellen. Huisbijen drukken deze aan.

Met behulp van een stuifmeelval, een raster waar bijen doorheen moeten lopen, worden de stuifmeelklompjes van de poten afgestroopt en verzameld voor menselijke consumptie. De meningen verschillen over de helende werking van stuifmeel. Er is een risico op stuifmeelallergie en in stuifmeel kunnen zware metalen en pesticiden zitten.

Propolis

Propolis is een kleverige substantie afkomstig van harsen van boomknoppen zoals populier en kastanje. De bijen verzamelen het in de pollenkorfjes en het wordt door de huisbijen van hun poten gehaald. Het wordt met was verwerkt voor het dichten van kleine gaten en kieren, zo ook het vastkitten van de ramen. Het Griekse woord pro-polis betekent letterlijk voor-stad = stadsbescherming. Propolis bestaat uit meer dan 200 verschillende stoffen en heeft onder andere een antibac-



Propolisranden op cellen



Wilgenkatjes



Paardenbloem



Appelbloesem



Linde



Witte klaver



Wilgenroosje



Struikheide



Herfstaster

Honingbijvolken zijn langlevend, d.w.z. dat ze het hele jaar, ook in de winter, als kolonie overleven. Dit in tegenstelling tot hommels die alleen een kolonie hebben van april tot september en waarbij alleen de jonge koninginnen de winter overleven, in een winterslaap in een holletje in de grond.

Een honingbijvolk bestaat uit één koningin die de eitjes legt en duizenden werkbijen die allerlei taken uitvoeren. In het voorjaar en zomer horen daar ook nog enkele honderden darren bij. Het volk leeft in een holte of kast die bescherming biedt tegen slecht weer en vijanden en waar ze hun raten van was bouwen. De raten gebruiken ze als meubilair om op te 'zitten', als kraamkamer voor het opkweken van nieuwe bijen en als voorraadkast voor de opslag van het voedsel (honing en stuifmeel). Als zo'n bijenvolk in de natuur voldoende voedsel kan vinden dan heeft het geen imker nodig om te overleven en zich voort te planten. Het bijenvolk heeft een jaarcyclus die beïnvloed wordt door de aanwezigheid van bloeiende planten en de temperatuur.

De jaarcyclus van het bijenvolk in vier perioden

In de jaarlijkse cyclus van een honingbijvolk zijn vier kenmerkende perioden te onderscheiden. Behalve in de zwermtijd is er geen scherpe overgang van de ene periode naar de andere en zijn de veranderingen geleidelijk.

De perioden zijn:

1. De voorjaarsontwikkeling: met hogere temperaturen en het verschijnen van bloemen groeit het bijenvolk
2. De voortplanting met de zwermtijd: productie van darren en jonge koninginnen en ontstaan van nieuwe bijenvolken door zwermen
3. De ontwikkeling in zomer en herfst: het volk bereidt zich voor op de winter met voedselvoorraden en winterbijen
4. De overwintering: het bijenvolk vormt een wintercluster om de drachtloze en koude periode te overleven.

1. De voorjaarsontwikkeling

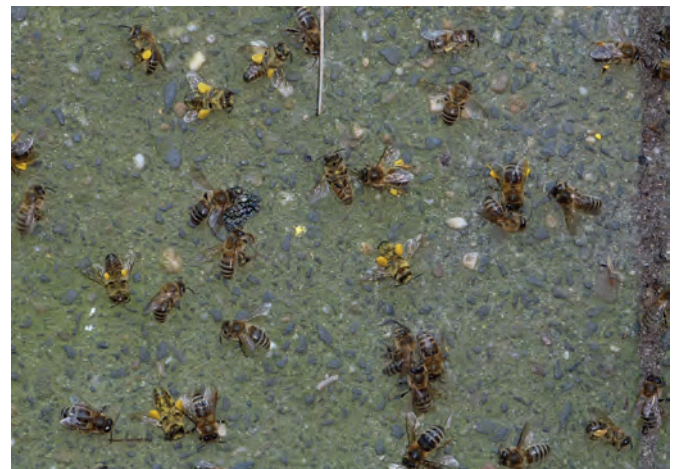
Vanaf begin januari legt de koningin al een honderdtal eitjes en heeft het volk een heel klein broednest, ongeveer 2-4 dm² broed verdeeld over 1 of 2 raten. Zolang het koud weer blijft en bijen nauwelijks uit kunnen vliegen, blijft dat broednest klein. Bij een lang en koud voorjaar kan dit wel tot begin april zo blijven. Pas als hogere temperaturen het mogelijk maken dat de bijen echt uit kunnen vliegen verandert dat. De eerste bloemen bloeien dan ook en er kan stuifmeel en nectar verzameld worden. Dat is het beginpunt van de voorjaarsontwikkeling met een snelle groei van het broednest (eitjes, larven en poppen) en daarmee van het aantal bijen in het volk. Als deze groei eenmaal is begonnen, zet deze door en wordt weinig beïnvloed door weersomstandigheden.



Bloeiende wilgen zijn voor de bijen in het vroege voorjaar een belangrijke stuifmeelbron.

Als het volk dan over te weinig voedselvoorraden beschikt en deze door slecht weer niet aan kan vullen, loopt het volk gevaar te verhongeren.

Een snelle groei van het broednest betekent dat er veel larfjes met eiwitrijk voedersap gevoed moeten worden.



Verkleumde bijen voor een bijenwoning op de grond. In het voorjaar kan de temperatuur snel dalen en dat wordt bijen noodlottig die uitgevlogen zijn om water, nectar of stuifmeel te verzamelen. De imker vindt ze dan verkleumd op de grond voor de bijenkast met de klompjes stuifmeel aan de poten. Als hij de verkleumde bijen opraapt en in zijn handen opwarmt, komen ze soms weer tot leven.



Bloeiende appelbomen in het voorjaar. Bijen verzamelen nectar en stuifmeel en bestuiven de bloesem. Het levert de fruitteiler een betere appeloogst op. Een voorbeeld van de grote economische waarde van honingbijen.



Bij mooi weer kunnen bijen in het voorjaar hun geslonken voorraden weer aanvullen. Twee weken geleden was het raampje op de foto nog een vel kunststraat. Vanwege een goede dracht hebben de bijen de kunststraat snel uitgebouwd en de pas gebouwde cellen al gevuld met honing en stuifmeel.

Aanvankelijk komen de daarvoor benodigde eiwitten uit de lichaamsreserve in het eiwitvetlichaam van de werksters zelf. Later halen ze het uit het vers verzamelde stuifmeel. Ook heeft het bijenvolk veel water nodig om de honing, als voer voor de larven, te verdunnen en om de luchtvochtigheid van het broednest te regelen.

De bijen die in het najaar geproduceerd waren en de winter hebben overleefd, gaan in maart-april dood. Er is daardoor eerst een afname van het aantal bijen, maar daarna een snelle toename met jonge bijen.

De koningin gaat steeds meer eitjes leggen. Aan het einde van de voorjaarsontwikkeling loopt dat op tot ongeveer 2000 eitjes per dag. Dit is mogelijk doordat de werksters in de hofstaat, een krans van telkens 5- 12 andere bijen, de koningin voeden met veel eiwitrijk voedersap. Tegelijk nemen de werksters daarbij koninginnenstof van haar over die daarna door deze werksters verder in de kolonie wordt verspreid. Alle bijen zijn daarmee geïnformeerd dat de koningin aanwezig is. Zolang werksters onder invloed staan van deze koninginnenstof zetten ze geen zwermcellen aan. Het bijenvolk bestaat inmiddels uit ongeveer 20.000-30.000 bijen.

De groei van het volk gaat vanzelf. De imker moet alleen erop letten dat het volk voldoende ruimte heeft: raten voor broed, om op te zitten en vooral voor honing. Ook moet hij erop letten dat het volk voldoende voedselvoorraad heeft met name bij veel slecht weer eind maart, begin april.



Typisch voorjaarsbeeld van het broednest: broed in alle stadia, wat stuifmeel daar omheen en een slinkende voorraad suiker. Die afname is te zien aan de afwezigheid van cellen die deels gevuld zijn met nectar. Bij mooi weer is die voorraad snel aangevuld, bij slecht weer komt de hongerdood in zicht.



De gemerkte koningin beweegt zich over de raten. Regelmatig wordt ze omgeven door een krans van steeds andere werksters, de hofstaat. In de hofstaat wordt de koningin gevoed en nemen de werksters koninginnenstof van haar over en verspreiden die in het volk.

Het bijenvolk kan er niet op vertrouwen dat er in de natuur altijd voedsel beschikbaar is. Om toch dagelijks over voedsel te kunnen beschikken legt het bijenvolk voorraden aan. Rond het broednest wordt een voorraad stuifmeel (bijenbrood) aangelegd, genoeg voor ongeveer twee weken. Boven en om het broednest wordt een honingvoorraad opgebouwd. Daar lijkt geen grens aan te zijn. Zolang er lege cellen zijn en er nectar gehaald kan worden, bouwen de bijen verder aan hun honingvoorraad. Is er toch gebrek aan stuifmeel dan kunnen eitjes en larven opgegeten worden, het zogenaamde broedkannibalisme. Een signaal daarvoor is het ontbreken van voorraden stuifmeel.

Honingbijen hebben net zoals de meeste dieren te maken met ziekteverwekkers (pathogenen) zoals bacteriën, virussen, schimmels en eencelligen (protozoën).

Aristoteles (384-322 B.C.) beschreef al bijenziekten. De tienduizenden bijen dicht op elkaar en de onderlinge voedseluitwisselingen kunnen zorgen voor een snelle verspreiding van de pathogenen. Individuele bijen hebben, net als de meeste dieren, een natuurlijke weerstand tegen die ziekteverwekkers, met daarnaast ook nog specifiek hygiënisch gedrag dat bijdraagt aan de gezondheid van het bijenvolk, waardoor ziekteverwekkers meestal geen kans krijgen. Vanaf 1982, het jaar waarin de mijt *Varroa destructor*, een parasiet van *Apis cerana*, de Oosterse honingbij, vanuit Duitsland in bijenvolken in Nederland werd aangekomen, veranderde dat. Ten gevolge van parasitering door varroa staat de natuurlijke weerstand zo onder druk dat allerlei bijenziekten uit kunnen breken.

Varroa destructor is een parasiet waartegen westerse honingbijvolken geen enkele weerstand hebben. Zonder bestrijding van deze parasiet gaan bijenvolken na een paar jaar dood. Voor de imker derhalve een noodzakelijke uitdaging om bijensterfte als gevolg van deze parasiet en bijkomende infecties te voorkomen.

Weerstand op het niveau van het volk

Een voorbeeld van weerstand op het niveau van het bijenvolk is *propolis*. Propolis, een kleverige hars, (zie blz 3.2) wordt door de werkbijen verzameld op knoppen van bomen zoals de populier. Het heeft een antibacteriële, antivirale en schimmelwerende werking. Allerlei oppervlakten zoals die van wanden en cellen worden er mee bekleed, maar ook vreemde objecten zoals een dode muis, die daardoor gemummificeerd wordt.

Een ander voorbeeld is het indikken van de nectar tot een suikerconcentratie van 80%. De nectar is dan *honing* geworden met een hoge osmotische waarde waarin bacteriën, schimmels en gisten zich niet kunnen ontwikkelen. Daarnaast



Een mooi voorbeeld van hoe bijen een vreemd voorwerp (geel) met propolis (bruin) omhullen.

is de honing ook heel zuur (pH 3,2-5,3) waardoor groei van pathogenen niet mogelijk is. Ook het verzamelde stuifmeel dat in cellen wordt opgeslagen, wordt geconserveerd. Door toevoeging van enzymen vindt er vergisting en verzuring plaats en ontstaat het zogenaamde *bijenbrood*.

Een belangrijk aspect in de gezondheid van het bijenvolk is het *hygiënisch gedrag* van de werkbijen. De bijen poetsen zichzelf maar ook hun nestgenoten. Daarnaast ruimen ze dode bijen op, maar ook zieke larven of poppen worden uit de raat gehaald en buiten de kast gebracht. Dit gedrag, dat deels genetisch bepaald is, is in alle volken aanwezig, maar er kunnen wel verschillen zijn tussen volken. Hierop kan door de imker geselecteerd worden.

Verder ontlasten de bijen zich normaliter buiten de kast zodat de kast schoon blijft. Volwassen zieke bijen verlaten vaak het volk om te voorkomen dat nestgenoten worden besmet. *Zwermgedrag* draagt ook bij aan de gezondheid van een bijenvolk. De zwerm begint in de natuur opnieuw op vers uitgebouwde raten. Maar ook in het moedervolk is er een broedstop waardoor broed gerelateerde ziekteverwekkers zich niet kunnen vermeerderen.

Weerstand op het niveau van de individuele bij:

Het ondoordringbare chitinepantser, de darmwand en het tracheënstelsel vormen een fysieke barrière en verhinderen dat ziekteverwekkers in het bijenlichaam kunnen binnendringen. Ook het ventiel in de honingblaas dat een filterfunctie heeft, draagt ertoe bij dat ziekteverwekkers niet binnen kunnen komen (blz. 2.5).

Is het een ziekteverwekker toch gelukt in het bijenbloed (haemolymfe) terecht te komen dan zal het *aangeboren immuunsysteem* met hemocyten (bloedcellen) en ook verschillende speciale eiwitten (apidaecinen) en chemische stofjes zoals lysosym, de ziekteverwekkers aanpakken. Winterbijen met hun laag gehalte JH (juveniel hormoon) hebben relatief veel hemocyten en zijn daardoor gezonder en leven langer. Bij haalbijen daarentegen met hun hoge JH-gehalte staat het immuunsysteem op een lager pitje.

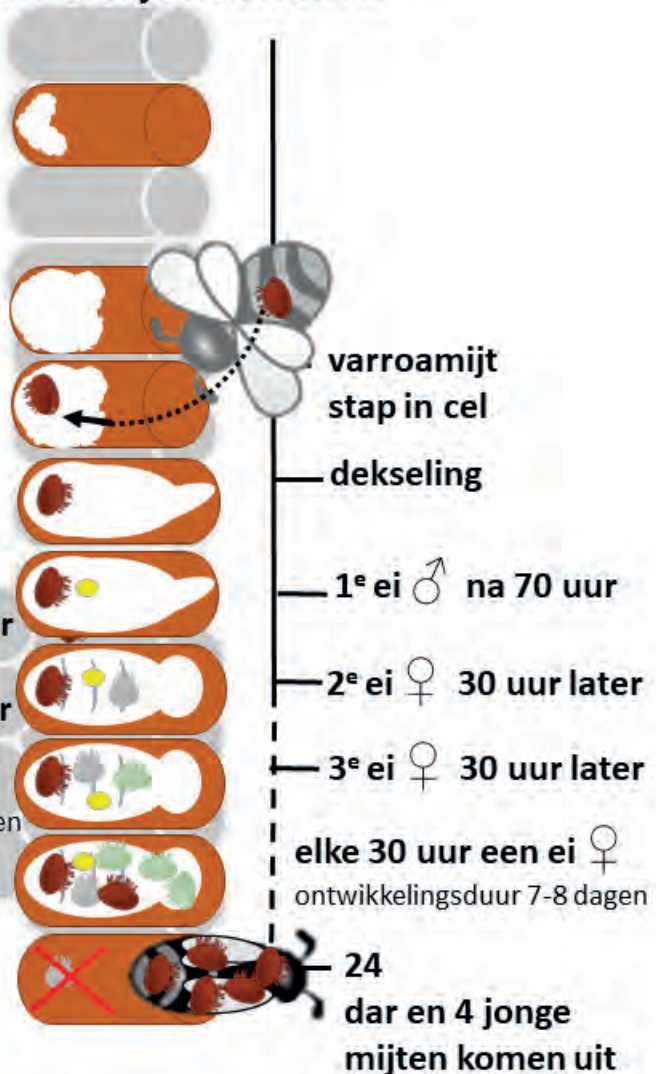


Een zwerm heeft een lege bijenkast als nieuw onderkomen uitgezocht en heeft onder tegen de dekplank prachtige nieuwe raat gebouwd. Let op de maagdelijk witte kleur.

varroamijt in werkstercel



varroamijt in darrencel



Varroamijt (moedermijt) op een darrenlarf tijdens een controle van gesloten darrenbroed.



Licht gekleurde onvolwassen, dochtermijt (deutonymf) op darrenpop.

Ziekten van de volwassen bij

Anders dan bij ziekten van het broed zijn de verschijnselen van ziekten bij volwassenen heel verschillend. Verschijnselen die wijzen op een mogelijke ziekte zijn krabbelende bijen voor de kast, haarloze, zwarte bijen in het volk, poepvlekken op de toplatten en rond de vliegopening, jonge bijen met misvormde vleugels.

-Nosema wordt veroorzaakt door een eencellige darmparasiet die sporen maakt. Vroeger ging het om *Nosema apis*. Rond 2015 is *Nosema ceranae*, afkomstig van *Apis cerana*, de oosterse honingbij, via de varroamijt in de bijenvolken terechtgekomen. Momenteel worden beide vormen van nosema gevonden waarbij *Nosema ceranae* vaker wordt gevonden dan *Nosema apis*.

Nosema sporen zijn in elk volk te vinden, maar normaliter komt het niet tot een uitbraak. Door het oplikken van ontlasting van zieke bijen die zich niet buiten hebben kunnen ontlasten, nemen andere bijen de sporen op. De sporen komen in het darmkanaal van de bij, waar ze kiemen en de darmcellen binnen dringen. Na enkele dagen worden in zo'n darmcel nieuwe sporen aangemaakt. De darmcel wordt uit



De licht bruine kleur van de darm laat zien dat er geen problemen zijn met nosema.

de darmwand afgestoten en daarmee komen via de ontlasting de sporen vrij, die opnieuw opgenomen kunnen worden. Nosema verstoort de eiwitstofwisseling waardoor voedsapklieren kleiner zijn, bijen korter leven en uiteindelijk de volken kleiner worden. Sporen van ontlasting op raten en rond de vliegopening kunnen een teken zijn van een nosema-infectie.

Vooral in het voorjaar als door koud weer zieke bijen zich niet buiten kunnen ontlasten kan de ziekteverwekker zich zo massaal en in zulke korte tijd vermeerderen dat volken dood gaan. Bij goed vliegweer vliegen de zieke bijen uit en komen meestal niet meer terug in de bijenwoning. Het volk wordt weer gezond en nosemasporen zijn alleen nog latent in het volk aanwezig.

Bij voldoende stuifmeeldracht hebben de bijenvolken nauwelijks last van nosema.

*Een snelle aanwijzing voor een nosema-besmetting is te verkrijgen met de zogenaamde darmproef. Bij haalbijen is de ziekte het best vast te stellen. Daarom kan het beste een bij van de vliegplank gepakt worden. Met een pincet het laatste segment van het achterlijf pakken en van de bij trekken. De darm komt mee naar buiten. Is de darm melkachtig wit, dan is er sprake van nosema. Bij gezonde bijen is de darm geel of bruin. Nosemasporen kunnen langer dan een jaar kiemkrachtig blijven. Daarom is ontsmetting van materialen en gereedschap met soda of afbranden de belangrijkste maatregel om nosema te voorkomen. Bij *Nosema ceranae* is het voldoende de besmette materialen (raten, kastdelen, gereedschappen) een week aan vorst bloot te stellen.*



Hoge nood. Normaliter ontlasten bijen zich buiten de bijenwoning. In de winter bij hoge nood buiten de tros, op de ramen met voer. Bij het zien van deze poepsporen denkt de imker direct aan nosema, maar ook andere bijenziekten veroorzaken diarree.



Ontlasting bij de vliegopening in de vorm van een rijtje druppeltjes. Nosema of toch een ander gezondheidsprobleem?

-Amoebeziekte treedt vaak samen met nosema op. De amoëbe bevinden zich in de nierbuisjes (buisen van Malpighi) die daardoor niet kunnen functioneren waardoor de bij dood kan gaan.

-Tracheeënmijs

De tracheeënmijs, *Acarapis woodi*, komt sporadisch in Nederland voor. Het is een hele kleine mijs die via de grote ademopeningen van de voorste tracheeën in het borststuk van jonge bijen binnendringt. Ze doorboren de tracheewand en voeden zich met hemolymfe. Via die boorgaten wordt de fysieke barrière doorbroken en kunnen andere ziekteverwekkers binnendringen. Zwaar besmette bijen kunnen niet vliegen en lopen krabbelend met gespreide vleugels rond op