

Een pollenpreparaat van honing

Het maken van een pollenpreparaat van honing

Door de te lage concentratie van pollen in honing moet dit eerst geconcentreerd worden om het onder de microscoop te kunnen bestuderen. Hiernaast bestaan er methoden om de exinestructuren van de individuele pollenkorrels beter zichtbaar te maken onder de microscoop. Deze variëren van het opbrengen van een druppel oplosmiddel (aceton of ether) om het oppervlaktevet te verwijderen tot een zeer bewerkelijke laboratoriummethode, de acetolyse, die onder meer koken in zuren als azijnzuur en zwavelzuur omvat. Deze, vooral in research en classificatie gebruikte methode, wordt in dit boek verder niet behandeld. Wij beperken ons tot twee methoden om honingmonsters te bestuderen: de imker- en de laboratoriummethode.

De imkermethode of relatieve methode

Deze methode geeft een indruk van het relatief voorkomen van pollenkorrels in de honing en hoogstens een indruk van het totaal aantal voorkomende pollenkorrels. Voordeel is dat het maken en analyseren van een preparaat eenvoudiger en minder bewerkelijk is.

Isolatie van pollen uit honing door bezinken of centrifugeren

Bezinken

Deze methode is niet bewerkelijk en er komen geen ingewikkelde handelingen bij voor. U moet echter het pollen één of twee dagen rustig laten bezinken uit een oplossing van honing in water.

Los ongeveer 10 gram honing (= ca 1 afgestreken eetlepel = 7 ml) op in 40 ml water. Laat gekristalliseerde honing goed oplossen door roeren tot de oplossing helder ziet. Laat vervolgens deze oplossing 12 tot 24 uur staan in een puntvormig toelopend kunststof centrifugebuisje van 50 ml. Goed bruikbaar zijn de z.g. Greiner buisjes. Het stuifmeel zakt tijdens de bezinkperiode naar de bodem, maar bij de meeste honingsoorten is dit met het blote oog nauwelijks te zien. Giet na de bezinkperiode in één handomdraai de oplossing uit het buisje en draai het buisje daarna direct weer terug. Er loopt enige vloeistof terug in de punt waar ook het meeste stuifmeel nog zit. Voeg hierna ongeveer 10 ml water toe en laat nu gedurende 12 uur staan. Deze stap dient om de nog resterende suikers kwijt te raken. Herhaal het leeggieten en terugdraaien van het buisje in één handomdraai. Onder in het buisje bevindt zich nu schoon pollen in enkele druppels water. In plaats van bezinkbuisjes kunt u hiervoor ook trechtervormig toelopende drinkglazen (bijvoorbeeld champagneglas) nemen.

Centrifugeren

Heeft u de beschikking over een laboratoriumcentrifuge dan kan het maken van een preparaat aanmerkelijk sneller. U gaat dan als volgt te werk. Los 10 gram honing op in 20 gram (=ml) demiwater of gedestilleerd water, breng de oplossing over in een centrifugebuis van 50 ml en centrifugeer 10 minuten bij ca 2000 rpm (= omwentelingen per minuut). (Is dit afwegen niet consequent, dan gaat de centrifuge trillen, dus vrij exact afwegen!). Giet hierna de oplossing voorzichtig, maar wel in één handomdraai weg, voeg aan het residu 10 ml demiwater toe en meng goed. Herhaal het centrifugeren en weggieten. Los vervolgens het residu op in een klein druppeltje water en meng goed. Centrifugeren heeft als voordeel dat alle in de oplossing aanwezige pollen op het voorwerpglas terecht komen en dat door de korte bewerkingstijd calciumoxalaatkristallen en suikertolerante gisten ook onder de microscoop zijn waar te nemen.

Preparaat maken

Teken op een voorwerpglaasje 2 vierkantjes met zijden van 1,5 cm. Gebruik hiervoor een waterproof stift. Plak aan de linkerzijde een etiket met gegevens over de honing (datum oogst, jaar aankoop, soort honing, herkomst zo nauwkeurig mogelijk en evt. ook een collectienummer). Verdeel het volgens eerdere methoden verkregen pollenresidu met een pasteurpipetje over beide vlakjes. Droog de druppels bij ca. 40 graden Celsius, bijvoorbeeld op een CV radiator. De temperatuur mag niet te hoog zijn omdat anders de korrels barsten. Breng hierna in vakje 1 een druppel van opgesmolten glycerinegelatine (appendix), leg direct erna een dekglasje erop en druk dit even aan. Soms verdient het aanbeveling om rode glycerinegelatine te gebruiken (appendix), dat is glycerinegelatine met toevoeging van basisch fuchsine als kleurstof die structuren wat duidelijker laat uitkomen. Herhaal hiervoor de procedure met rode glycerinegelatine op vakje 2.

Laboratoriummethode

Deze methode is zeer nauwkeurig en kan het totale gehalte aan pollen in een honing bepalen. Hierom is het heel belangrijk dat verdunningen en toevoegingen heel nauwkeurig gebeuren en dat ook centrifugeren exact via de voorgeschreven handelingen gaat.

Isolatie van pollen uit honing

Los 10,0 gram honing op in 20,0 ml demiwater in een centrifugebuis van 50 ml. Centrifugeer vervolgens in een laboratoriumcentrifuge bij 2200 rpm gedurende 10 minuten. Giet de bovenstaande vloeistof af in één beweging. Voeg vervolgens aan het sediment 10,0 ml demiwater toe en meng goed. Centrifugeer opnieuw gedurende 10 minuten bij 2200 rpm. Giet de bovenstaande vloeistof weer in één beweging af, en laat het buisje 15 minuten in

omgekeerde toestand staan. Droog vervolgens de binnenwand van het buisje af en neem het residu op in 100 microliter demiwater. Roer de pellet zorgvuldig om.

Preparaat maken

Teken op een voorwerpglasje met watervaste viltstift een vierkant van 10 x 10 mm (inwendig). Breng 10 microliter van de suspensie op het vlak en verdeel goed m.b.v. een naald. Breng het restant van de suspensie op een tweede voorwerpglasje. Droog beide glaasjes bij circa 40°C. Voeg aan glaasje 1 een druppel opgesmolten gekleurde glycerinegelatine toe en breng een dekglasje aan. Dit preparaat dient ter bepaling van aantal pollen en honingdauwdeeltjes. Voeg aan glaasje twee opgesmolten kleurloze glycerinegelatine toe en dek af met dekglasje. Glycerinegelatine wordt opgesmolten bij circa 40°C. Dit preparaat dient om pollenpercentages te bepalen. Label beide preparaten duidelijk.

Beoordelen van een pollenpreparaat van honing

Imkermethode

Microscopische identificatie en telling van het pollen

De imkermethode is een methode waarbij zowel soorten als relatieve hoeveelheden kunnen worden bepaald. Omdat we niet exact weten hoeveel honing in het monster zat noch welk gedeelte ervan onder de microscoop wordt bekeken kunnen we op grond hiervan geen uitspraken doen over de precieze hoeveelheid (absolute bepaling) pollen in de honing. Voor de praktijk van het imkeren is deze benadering echter ruim voldoende.

Breng het preparaat op de objecttafel en microscopeer zowel vakje 1 als vakje 2 bij een vergroting van 400 x. Omdat zeer kleine details bekeken moeten worden is een ingebouwde verlichting noodzakelijk.

Bekijk iedere te bestuderen korrel op twee manieren:

Stel eerst scherp op de buitenomtrek en later op de bovenzijde van de pollenkorrel. In het laatste geval komt de vorm van de kiemspleten en poriën vaak beter tot uiting. Let erop dat de korrels niet altijd zo liggen als in de afbeeldingen in de boeken. Sommige pollenkorrels liggen in een equatoriale positie, andere in een polaire en ook tussenvormen komen voor.

Determineer het stuifmeel aan de hand van afbeeldingen en beschrijvingen in dit- of andere boeken en vergelijk bij voorkeur met een referentiecollectie. Let vooral op:

- Afmeting van het pollen.

Inschatten van de grootte kan gebeuren door vergelijking met pollen van Koolzaad (27 micrometer) of Wilg (18 micrometer). Exacte procedures staan in het hoofdstuk microscopie.

- Vorm (silhouet) van het pollen: rond, ovaal, driehoekig, eivormig, vierkant.
- Structuur van het oppervlak, bijvoorbeeld glad, netwerk, strepen, stekels.
- Het aantal, de plaatsing en het type van de kiemopeningen (spleten en poriën), indien zichtbaar. Deze zijn vaak beter te zien in het met fuchsine gekleurde preparaat. Grassen bezitten vaak maar 1 porie. *Phacelia* daaren tegen wel zes lengtevouwen. Het type met drie spleten met in elke spleet een porie komt zeer vaak voor.

Let ook op aanwezigheid van glazige (lege) pollenkorrels en andere deeltjes. Glazige pollen komen bijvoorbeeld voor bij Witte klaver. Dit abortieve pollen kan buiten beschouwing blijven bij het beoordelen van een preparaat.

Bekijk een aantal beeldvelden, benoem of beschrijf elke pollenvorm en tel het aantal pollenkorrels van iedere vorm, bijvoorbeeld door het aantal per soort te turven. Tel op deze manier in totaal ca 100 pollenkorrels en bereken hieruit de globale percentages per pollenvorm. Hiermee krijgt u een eerste indruk van de pollenvertegenwoordiging.

Het verdient aanbeveling om als u pollenpreparaten gaat tellen nog voor dat u gaat determineren al tellend in een soort "pollensteno" de soorten te turven. Dwz een tabelletje met, beginnend bij de eerste pollenkorrel die u ziet, een klein schetsje van de soort waarin zeer grof de belangrijkste eigenschappen. Bij iedere nieuwe soort pollen maakt u een nieuw schetsje met eventueel notities en als u een zelfde van één van de eerdere soorten tegenkomt kunt u bijturven (zie appendix).

Voor een aantal pollenkorrels kan het zinvol zijn hun plaats op te schrijven op het glaasje (kruistafel en nonius) om later de pollenkorrels terug te zoeken. Op deze manier eindigt u met een kladje zoals geïllustreerd in de appendix vaak met tussen 10 en 20 soorten waarvan een aantal zeer algemeen, een aantal minder algemeen en een aantal zeldzaam tot enkel.

Aan de hand van dit kladje kunt u de belangrijkste soorten determineren. Met wat ervaring zijn uitgesproken soorten als Linde er zo uit te pikken. Moeilijker soorten kunnen met tabellen en referentiesoorten vaak worden gevonden. Er blijft echter altijd een klein gedeelte niet te determineren. Hiervan kunnen de coördinaten worden opgeschreven om later op terug te komen. Het determineren van alle pollenkorrels in een preparaat lukt niemand in het begin.

Om statistisch betrouwbare percentages te krijgen dient u minstens 500 pollenkorrels te tellen. Deze telling is van belang vanwege de juiste aanduiding van de honing als de soortnaam van belang is, bijvoorbeeld fruitbloesemhoning. Voor het bepalen van de relatieve nectarbijdrage aan de honing, gisten of afgeleide kwaliteitsaspecten verwijzen we naar onderstaande paragraaf.

Beoordelen op botanische herkomst

Beoordeling van de botanische oorsprong van een honing vindt plaats volgens een aantal interpretatieregels die reeds het in hoofdstuk "pollen in honing" genoemd zijn:

Regel 1

Bruine schimmelsporen in even grote of grotere hoeveelheden dan pollen duiden erop dat de onderzochte honing overwegend bladhoning is. Gevonden pollen indiceren dan geen drachtbron maar zijn in de kleverige honingdauw blijven plakken. Meestal zijn bladhoningsoorten donker gekleurd. In sommige jaren wordt echter ook de witte larixhoning gewonnen. Verdere pollenanalyse heeft dan geen zin vanwege het ontbreken van een relatie pollen/nectarbron.

Regel 2

Vermeld bij het tellen van pollenkorrels pollen van windbloeiers als coniferen, Eik, Berk, Beuk, Populier, Hazelaar, Els, grassen, Zuring, *Papaver*, Weegbree en planten van de Ganzenvoetfamilie apart. Tel voor het berekenen van de procentuele samenstelling deze pollen niet mee. In de praktijk gaat het meestal om grassen (waaronder Maïs).

Regel 3

Pollen van Tamme kastanje, Vergeet-mij-nietje en Veldhondstong kan soms in enorme hoeveelheden aanwezig zijn. Laat dit pollen eveneens buiten beschouwing bij het tellen van de stuifmeelkorrels. Tel ze wel mee indien hun aandeel groter is dan 80- 90%. Pas in dat geval kan de nectar overwegend van die bloemen stammen.

Regel 4

Een honing (Belgisch of Nederlands) mag pas met een bepaalde soortnaam worden aangeduid als aan de criteria voor het pollenaandeel genoemd in tabel 9 is voldaan. Tevens moet de honing de voor de soort karakteristieke kleur, geur en smaak bezitten.

Beoordelingsregels: Voorbeelden.

Voorbeeld I

Pollenanalyse van een honing waarbij de bijen op het fruit gestaan hebben toont *Prunus* 48%, Esdoorn 15% en Wilg 37%. Volgens regel 4 (tabel 9) mag de honing op grond van pollen fruitbloesemhoning genoemd worden, mits ook kleur, geur en smaak overeenkomen.

Voorbeeld II

Pollenanalyse van een zomerhoning geeft: *Phacelia* 50%, Distel 19%, Klaver 21%, en grassen 10%. Volgens regel 2 moeten grassen buiten beschouwing gelaten worden. Dit geeft de gecorrigeerde percentages: *Phacelia* 55,6%, Distel 21,1%, Klaver 23,3%. Volgens regel 4 en de tabel is deze honing noch *phacelia*honing, noch klaverhoning, maar mag wel beschouwd worden als distelhoning.

Beoordeling van geografische herkomst

Het vaststellen van de geografische herkomst kan vrij lastig zijn. Kennis van pollenspectra van honing uit verschillende werelddelen en klimaatsgebieden is hierbij een vereiste. Meer specifieke vragen, bijvoorbeeld of honing uit onze streken is vervalst met goedkopere honing van buitenlandse (tropische) origine, zijn iets eenvoudiger op te lossen. Men moet hierbij letten op herkenbaar pollen van algemene tropische planten *Eucalyptus*, palmen of *Mimosa*. Indien deze in 'Nederlandse' honing worden aangetroffen gaat het om een vervalsing (zie plaat 20).

Beoordeling op gisten

Naast pollen en dergelijke kan een preparaat ook gisten bevatten. Gisten die honing aantasten behoren tot de suikertolerante gisten. Ze zijn in staat te overleven in sterke suikeroplossingen, zijn ovaal van vorm, 4,5 bij 2,5 μm en doorschijnend. Ze doen denken aan *Nosema*-sporen. Met name in gecentrifugeerde preparaten komen ze, indien aanwezig, voor als clusters en ketens. Soms worden in bladhoning ook gisten aangetroffen. Deze honingdauwgisten veroorzaken normaal geen gisting van honing. Ze zijn wat langer dan suikertolerante gisten; 8 bij 2,5 μm , puntiger aan de uiteinden, minder doorzichtig en ze vormen geen clusters of ketens. Als veel suikertolerante gisten aanwezig zijn kan de honing binnen zeer korte tijd in gisting raken (zie plaat 20).

Betekenis van andere deeltjes (afbeeldingen zie plaat 20)

Andere deeltjes die in microscopische preparaten aanwezig kunnen zijn:

- Bruine schimmelsporen (roetdauwsporen en roestsporen). Deze zijn kenmerkend voor honingdauw. De sporen zijn bruin van kleur en kunnen een- of meercellig zijn. Meercellige zien er uit als laddertjes, knotsen of tetraden. Eencellige zijn rond of ovaal.
- Groene algen. Soms in geringe aantallen aanwezig in honingdauwhoning. De celwanden zijn kleurloos, de inhoud is zwak groen. Vaak in tetraden met afmetingen van 25 μm .
- Roetdeeltjes. Zijn zwart, ondoorzichtig met scherpe hoeken en afmetingen variërend tussen 2 en 50 μm . Het is een indicatie dat de honing gewonnen is in een gebied met industriële activiteit. Soms betekent het dat de honing door uitroken gewonnen is (Afrika).
- Zetmeel. Kleine, ronde vormen, doorschijnend. Kleine hoeveelheden zijn normaal. Met gekruiste polarisatiefilters licht zetmeel op en heeft een zwart assenkruis.

- Wasdruppeltjes
Gestolde wasdruppels in de orde van 5 tot 40 μm zijn een normaal verschijnsel, vooral als het preparaat door bezinken verkregen is. De druppels zijn ongeveer rond, grijs tot kleurloos en enigszins doorzichtig, vaak met een onregelmatige streepstructuur. Met gekruiste polarisatiefilters lichten ze sterk op.
- Calciumoxalaatkristallen. Deze zijn van plantaardige oorsprong en komen via de nectarklieren of het floeemsap in de honing. Ze zijn kleurloos en vallen pas goed op met gekruiste polarisatiefilters. Calciumoxalaatkristallen kunnen een verscheidenheid aan vormen vertonen. Enkele voorbeelden:

stervormige kristallen van ca 15 μm in lindebloesemhoning.

prisma's van ca 25 μm in buitenlandse dopheidehoning

kleine ronde kristallen met een gaatje in het midden van 5 μm en kleine vierkanten of prisma's ca 2 tot 5 μm in bepaalde honingdauwhoning, crambelhoning, tijmhoning, watermunthoning en soms in fruitbloesemhoning.

kristalgruis in struikheidehoning.

Met een normale microscoop kunnen polarisatiebeelden verkregen worden. Voor het vervaardigen van een eenvoudig polarisatiefilter, zie appendix.

Suggesties voor beginners.

Het is voor een beginner in de pollenanalyse beter om niet met een zomerhoning te starten, maar om met een eenvoudiger te determineren soort te beginnen, b.v. koolzaadhoning. In het preparaat zijn dan veel Koolzaad pollenkorrels te zien, ca 27 μm groot met een netwerk over het oppervlak. Ze zijn zowel polair als equatoriaal georiënteerd en vertonen duidelijk drie vouwen. Een goed vervolg is een gekocht potje klaverhoning (meestal uit Canada) met meestal Klaver en Koolzaad als hoofdsoorten. Hierna kunnen *Phacelia*, Hei en lindehoning bekeken worden, stuk voor stuk met zeer herkenbare pollentypen en geleidelijk kan men doorgaan met moeilijker soorten als gemengde voorjaars- en zomerhoning. Vooral in het begin zal de rubriek onbekende pollentypen vrij hoog scoren.

Referentiecollectie pollen

De beste methode om vertrouwd te raken met pollenvormen, en een collectie vergelijkingsmateriaal op te bouwen, is preparaten maken van drachtplanten uit de omgeving. Het best kan dit als ook nog een herbarium wordt aangelegd, zodat u altijd gemaakte determinaties kunt controleren. Pollenpreparaten van levende bloemen maakt u als volgt: pluk een aantal bloemen met meeldraden en plaats deze ongeveer drie dagen binnenshuis in een vaasje met water. Op deze manier geven de meeste bloemen grote hoeveelheden stuifmeel. Breng wat van het stuifmeel van de helmknoppen op een voorwerpglasje en voeg, om te ontvetten, twee druppels ether of wasbenzine toe.

Niet roken, geen open vuur in de nabijheid want deze oplosmiddelen zijn zeer brandbaar. Na verdampen van het oplosmiddel een druppel opgesmolten glycerinegelatine toevoegen en direct daarna een dekglasje plaatsen. Druk het geheel even aan. Maak een tweede preparaat met rode glycerinegelatine. Dergelijke preparaten zijn ca 5 jaar houdbaar. Houdbaarheid kan worden verlengd door de randen af te kitten met nagellak of canadabalsem. Het is uitermate belangrijk dat deze referentiepreparaten goed gelabeld worden en overzichtelijk worden opgeslagen, zodat u ter vergelijking altijd terug kunt gaan naar een bekend preparaat.

Pollenspectra en pollenafbeeldingen.

Om een indruk te krijgen van honing uit onze streken zijn een aantal tabellen opgenomen met pollen die regelmatig in honing uit Nederland en België worden aangetroffen. Tevens bevat dit boek een tabel met de 100 pollensoorten die in Nederlandse honing het meest worden aangetroffen (tabel 11). Van ruim 200 soorten zijn pentekeningen opgenomen (plaat 1 t/m 17) en de dertig meest algemene soorten zijn bovendien met foto's geïllustreerd (plaat 18 t/m 20). Speciaal voor honingonderzoek bestaan stuifmeelatlassen met afbeeldingen.

Laboratoriummethode

Met de laboratoriummethode zijn nauwkeurige en betrouwbare uitspraken te doen over het relatieve en het absolute pollengehalte van honing. Het vervaardigen van preparaten dient hierbij echter zeer nauwkeurig te gebeuren, kleine afwijkingen in afgemeten hoeveelheden kunnen de betrouwbaarheid van de conclusies aantasten. In het algemeen zal een imker hier niet veel mee doen, de nauwkeurige conclusies die de laboratoriummethode geeft zijn voor de imker niet van zo'n waarde dat hij de investering aan tijd en materiaal er aan geeft. Is b.v. het afwegen van exact 10 gram al moeilijk, het uitmeten van 10 microliter vloeistof vergt gespecialiseerde pipetten die meestal alleen in laboratoria voorhanden zijn.

Toch volgt hier voor de volledigheid een uitweiding:

Telling totaal aantal pollen.

Bekijk preparaat 1 bij een vergroting van 400 x (40 obj, 10 oc.) en tel op de vijfde beeldrij (een beeldrij komt overeen met de diameter van een gezichtsveld), van boven af gerekend, evenwijdig aan de bovenste getrokken viltstiftlijn alle pollen die in een baan van links naar rechts aanwezig zijn. Niet identificeren dus, maar gewoon tellen. Noteer dit getal (P1), Tel, indien aanwezig, ook het aantal bruin-gekleurde schimmelsporen en groene algen en noteer dit getal (S1).

Herhaal deze procedure op de vijfde rij van onder af gerekend en noteer de getallen (P2 en S2). Bereken het gemiddelde van de twee tellingen voor het pollen $P = (P1 + P2) / 2$ van pollen, doe dit ook voor groene algen en schimmelsporen $S = (S1 + S2) / 2$. Bepaal éénmalig het aantal rijen op 1 cm (f1) als volgt.

Tel m.b.v. de microscoop met objectief 40x en oculair 10x het aantal gezichtsvelden dat in een baan van boven naar onder aanwezig is. Begin bij de bovenste lijn en schuif de gezichtsvelden stuk voor stuk door tot u bij de onderste lijn bent, onderwijl tellend of turvend, hoeveel gezichtsvelden dit zijn. Herhaal deze metingen voor 2 andere banen van boven naar onder. Het gemiddelde aantal gezichtsvelden is de factor f_1 .

In sommige gevallen is het gemiddeld aantal gezichtsvelden op 1,0 cm (10 mm) 22 (d.w.z. de diameter van het gezichtsveld bij 40x objectief en 10x oculair is dan $10/22 = 0,45$ mm).

Onder het dekglas bevindt zich het pollenequivalent van 1 gram honing. Terugberekend naar de 10 gram van het oorspronkelijke monster is dus het aantal berekende pollenkorrels (22×10) x de gemiddelde P. Ga op grond van het berekende aantal pollenkorrels na in welke van de volgende groepen de honing valt.

Groep I: minder dan 20.000 pollen per 10 gram. Robinia, Sinaasappelbloesem en enkele Nederlandse en Belgische honingen.

Groep II: 20.000 tot 100.000 pollen per 10 gram. Dit is de meest voorkomende waarde voor geslingerde honingsoorten.

Groep III: 100.000 tot 500.000 pollen per 10 gr. Pollenrijke bloemenhoningen als Vergeet-mij-nietjes, Tamme kastanje en honingdauwhoningen.

Groep IV: 500.000 tot 1.000.000 pollen per 10 gram. Zeer pollenrijke honingsoorten en pershoningen.

Groep V: meer dan 1.000.000 per 10 gr. Pershoningen.

- Honingdauwhoning: indien de verhouding honingdauwdeeltjes/ pollen groter is dan 3, is de onderzochte honing honingdauwhoning (bladhoning). Buitenlandse dennenhoning is hiervan een goed voorbeeld.
- Bos- of woudhoning. Indien de verhouding honingdauwdeeltjes/ pollen tussen 1 en 3 ligt wordt de honing als bos of woudhoning gezien. Donkere Nederlandse en Belgische zomerhoningsoorten bestaan echter ook vaak voor een deel uit bladhoning. Een verhouding van 1 of hoger wordt vaak gevonden.

De telling van het totaal aantal pollen in 10 gram honing wordt vaak gebruikt voor research doeleinden en voor botanische herkomstbepaling indien de procentuele bepaling twijfels oplevert. Lindehoning met een pollengehalte van 15% lindepollen voldoet bijvoorbeeld normaliter niet aan de eisen die aan lindehoning worden gesteld. Dit zou 20 moeten zijn. Meestal is het totaal aantal pollen voor lindehoning laag. Indien nu blijkt dat het totaal aantal pollen in deze honing 100.000 zou bedragen en tevens de overige 85% geen aanleiding geven tot andere vermoedens, kan deze honing toch als lindehoning opgevat worden. Kleur, geur en smaak moeten dan echter wel overeenkomen.

Voor dit soort beschouwingen dient de onderzoeker dan wel met de materie bekend te zijn.

Microscopische identificatie, procentuele telling en beoordeling.

Bekijk preparaat 2 bij een vergroting van 400 x. Tel en identificeer circa 100 pollen en bereken de pollenpercentages. Hiermee krijgt u een eerste indruk van de aanwezige plantensoorten. Tel en benoem circa 500 pollen om statistisch betrouwbare uitspraken over het pollengehalte te kunnen doen. Bereken op grond hiervan de pollenpercentages en beoordeel het preparaat. Gebruik hiervoor de aanwijzingen in de hoofdstukken: "Pollen in honing" en zoals beschreven op pag. 71-74.

Herhaalbaarheid en reproduceerbaarheid van pollenpercentages.

In Duitsland is onderzoek gedaan naar de statistische betrouwbaarheid van de bepaling van pollenpercentages (Behm et al. 1996). Hierbij is de herhaalbaarheid en reproduceerbaarheid vastgesteld (Tabel 14). Onder herhaalbaarheid, wordt verstaan de overeenstemming in resultaten als dezelfde persoon in hetzelfde lab met dezelfde apparatuur een analyse voor de tweede maal uitvoert. De reproduceerbaarheid is de overeenstemming in resultaten als een ander persoon in een ander lab met andere apparatuur de analyse ten tweede male uitvoert.

Tabel 14

Herhaalbaarheid (r) en reproduceerbaarheid (R) van de bepaling van pollenpercentages (Bron Behm et al. 1996).

Soort	Pollen %	Aantal getelde pollen	r	R
Klaver	39,5 Klaver	100	17,0	16,9
Klaver	39,5 Klaver	300	8,3	8,3
Klaver	39,5 Klaver	500	5,4	6,4
Klaver	39,5 Klaver	1000	4,4	4,8
Robinia	40,3 Robinia	1000	*	13,6
Robinia	23,5 Robinia	1000	*	8,8
Bloemen	34,3 Myrtaceae	1000	6,5	7,1

Indien een onderzoeker b.v. 1000 pollen telt in een klaverhoning met 39,5% klaverpollen kan hij (met 95% zekerheid) een percentage vinden dat tussen 34,7 % (39,5- 4,8) en 44,3 % (39,5+ 4,8) ligt.

Pollenklompjes

Honing is meestal een mengsel van producten van zeer veel soorten nectar- en honingdauw leverende plant- en diersoorten. Dit leidt al gauw tot een zeer wisselend, uitgebreid en vaak onoverzichtelijk totaalbeeld bij microscopische bestudering. Het is een ophoping van deze producten door ruimte en tijd waarover de imker slechts een zeer beperkte controle kan uitoefenen.

Het is een mengsel van soorten door de ruimte omdat elke dag tegelijkertijd verschillende plantensoorten bloeien waaruit de bijen hun nectar betrekken. Deze kunnen zich wel 6 km van de kast bevinden, maar meestal worden bloemen bezocht binnen een cirkel met een straal van ca 3 km.

De bijen beperken zich niet tot een bepaald gedeelte van dat oppervlak maar halen de nectar waar de meeste en de beste oogst te halen valt en schakelen even zo makkelijk over op een andere tegelijkertijd bloeiende drachtbron.

Het is ook een mengsel van soorten door de tijd omdat de nectar uit verschillende bloeiperiodes tot honing verwerkt wordt opgeslagen. Niet altijd wordt voorjaarshoning apart geslingerd van zomer- en najaarshoning. Wordt b.v. slechts eenmaal per jaar in de herfst geslingerd dan kunnen zowel voorjaars- als najaarsbloeiërs in de nectar vertegenwoordigd zijn.

De bijdrage van zo'n groot aantal en verschillende soorten en tussentijdse consumptie van opgeslagen honing door de bijen maakt interpretatie van de bijenweide moeilijk en maakt bovendien het terugkoppelen van pollenkorrels aan de pollenleverende plantensoorten lastig.

Het is onmogelijk om bij het bestuderen van honing een **directe** terugkoppeling te krijgen naar de drachtbron; er is teveel tijd verstreken tussen het verzamelen van de nectar en de verwerking tot honing door resp. de bijen en de imker. De pollensoorten die onder de microscoop te zien zijn, zijn in het veld niet meer terug te vinden als bloeiende planten. Iemand die zo melissopalynologie bedrijft is aangewezen op een referentiecollectie, tabellen, beschrijvingen van pollenkorrels en uiteindelijk op een herbarium.

De onmogelijkheid om even het veld in te lopen en te kijken waarvan de bijen hun nectar halen als men een pollenpreparaat uit honing onder de microscoop heeft liggen, doet een deel van het enthousiasme van het moment teniet. De door waarnemingen bij het vlieggat acuut geprikkelde nieuwsgierigheid kan niet direct worden bevredigd.

Er is echter een makkelijker, korte weg om bekend te raken met het bestuderen van pollenkorrels zonder te worden overweldigd door de grote vormenrijkdom van pollen in honingsoorten.

Naast pollen die min of meer toevallig in nectar terecht komen, verzamelen bijen ook losse pollenkorrels om de eiwitbehoefte van het opgroeiende broed

te dekken. De korrels worden verzameld uit de bloemen en op de achterpoten samengestampt als pakketje. Deze pollenklompjes worden aan de achterpoten meegenomen naar de kast en in de cellen opgeslagen. Ze zijn vrijwel altijd van een enkele soort drachtplant en hooguit 1% bestaat uit meerdere drachtplanten die vaak duidelijk in de korrelopbouw zijn te scheiden. Een bijkomende eigenschap van de verzamelde pollenklompjes is, dat ze, met inachtneming van een zekere variatie, per drachtplantensoort een specifieke kleur bezitten. Bij de meeste soorten is deze geelachtig tot crème, het gehele kleurenschaal omvat echter de kleuren van geel (bijvoorbeeld Wilg), oranje (*Crocus*, Paardenbloem), rood (Paarse dovenetel, Paardenkastanje), paars (Amandel, *Campylosiphium*), blauw (*Phacelia tanacetifolia*, *Gilia*), groen (*Filipendula ulmaria* en veel andere geelgroene soorten) tot bijna zwart (*Papaver*).

Het is, vooral in het voorjaar, letterlijk mogelijk om naast de kast te gaan zitten en de pollenklompjes te verzamelen, het veld in te lopen en de bijen bezig te zien met het inzamelen van vrijwel identieke klompjes in de bloem. Het leggen van een verband tussen de naar de kast gebrachte pollen en het bij de bloem verzamelde pollen met de microscoop is dan nog slechts een toegevoegde zekerheid die echter ook wel eens interessante verrassingen oplevert.

Het verband tussen pollenleverancier en pollen is nergens meer duidelijk en het grote aantal eensoortspollen in de klompjes maakt het maken van pollenpreparaten tot een eenvoudige, snelle en directe bezigheid zonder omslachtige bewerkingen als verdunnen of centrifugeren.

Er bestaat een grote overlap tussen pollensoorten gevonden in honing en los door bijen verzamelde pollensoorten. Er is echter ook een groot aantal planten waarvan bijen pollen verzamelen die geen of soms zeer weinig nectar leveren. Bijen verzamelen bijvoorbeeld pollen van windbestuivers als *Taxus* en Populier of van nectararme planten als *Papaver*. Ook zijn er verschillende soorten planten die wel nectar leveren maar waarvan nauwelijks stuifmeel wordt verzameld, o.a. Linde en *Ribes*. Het leeuwendeel van de drachtplanten levert echter zowel nectar als pollen.

Bij een klassieke studie door Park in Cardiff, bleek dat van de in de omgeving van de bestudeerde bijenvolken groeiende 225 soorten planten er slechts 86 soorten werden gebruikt voor het verzamelen van pollen, hiervan waren slechts 17 soorten belangrijk. Alle soorten waren aanwezig binnen een straal van 400 meter rond de kasten.

Ook het starten van een referentiecollectie wordt veel makkelijker als men uitgaat van verzameld pollen. Te beginnen met een klein aantal voorjaars-bloei-ers, groeit de collectie langzaam en natuurlijk in de grotere complexiteit van soorten van de zomerdracht. Op deze wijze doet men ongemerkt een grote routine op in het bestuderen van pollenpreparaten. Het is een bijna natuurlijk leerproces dat automatisch kan overgaan in het bekijken van honingmonsters.

Bijen verzamelen pollen als voedsel voor het opgroeiende broed. Er bestaat een duidelijk verband tussen de hoeveelheid opgeslagen verzameld pollen en de hoeveelheid broed in een volk. Door het bijhangen van open broed kan dus een volk gestimuleerd worden meer pollen te verzamelen. Het is berekend dat een normaal volk een jaarlijkse pollenbehoefte heeft die schommelt tussen 17 en 27 kg. Om een enkele werksterlarve groot te krijgen zijn ca 10 pollenvluchten nodig. Het is berekend dat op gemiddeld 1 Engelse pond (454 gram) 4540 bijen opgroeien, uiteraard afhankelijk van voedingswaarde en dus soort van het pollen. Hoewel de pollenlading van een enkele bij, 2 klompjes, gemiddeld 15 milligram kan wegen bestaan er toch opmerkelijke verschillen. Ook de moeite die de bijen moeten steken in het verzamelen van pollen kan sterk uiteen lo-pen; moet een enkele werkster voor 1 volle lading pollen bij Witte klaver ca 585 bloemen bezoeken, een enkele bloem van *Papaver orientalis* bevat ca 114 mg pollen, voldoende voor meer dan 7 volledige pollenladingen.

Pollenklompjes kunnen worden verzameld met een z.g. pollenva. Naast de mogelijkheid van het verzamelen van pollen als product van de bijen, geeft dit ook een uitstekende ingang voor het systematisch bestuderen van pollen verzamelen door de bijen. Het is mogelijk om op regelmatige tijden (b.v. dagelijks) gedurende een seizoen of een deel daarvan (bijvoorbeeld alleen het voorjaar) het pollen uit een dergelijke val te oogsten, de verzamelde klompjes op kleur te sorteren en daarna per kleurcategorie microscopisch de soorten te bepalen. Ook directere, meer praktische vragen kunnen worden beantwoord met deze methode; bijvoorbeeld: "Wat is het belang van de Tamme kastanje in mijn omgeving?".

Gemiddeld hebben pollenvallen een efficiëntie van ca 10%, afhankelijk van de pollenvoorkeur van een volk (deze kan onderling sterk verschillen), volksgrootte, en drachtgebied, kunnen van een enkel volk reële oogsten worden gehaald van tussen de 2 en 4 kg per volk. Er zijn in de literatuur echter ook meldingen van 71 engelse ponden (meer dan 30 kg!) verzameld uit een pollenva. Hierbij zullen echter zowel pollendracht als efficiëntie van de pollenva afwijken van wat i.h.a. de regel is.

Pollenva

Het principe van een pollenva is gebaseerd op het feit dat bijen verzameld pollen in twee klompjes aan hun achterpoten naar de kast brengen. Eenmaal in de kast wordt dit in cellen aangestampt en met honing gemengd. Vervolgens fermenteert het en is het als zuiver product niet meer te oogsten.

De pollenva scheidt de bijen van het pollen voordat ze de kast binnengaan. Het is eigenlijk een zeef. Een echte zeef houdt echter grote delen vast en laat de kleinere passeren. Helaas zijn bijen groter dan de pollenklompjes en moet het principe iets aangepast worden. De gaten van de zeef moeten zo groot gemaakt worden dat de bijen er maar net door kunnen en de pollenklompjes

te groot zijn om er tegelijkertijd door te passeren zodat ze afvallen. Ze worden 'afgestroopt'.

De praktische uitwerking van de pollenvaI kent vele varianten. Alle hebben echter een aantal basisvoorwaarden. Verschillende typen pollenvallen en een literatuuroverzicht worden beschreven in Louveaux (1968). Een bouwtekening voor een stuifmeelval, afkomstig van de Ambrosiushoeve, vindt U in de appendix.

De standaard eigenschappen van alle verschillende pollenvallen zijn gelijk en elke pollenvaI die praktisch in gebruik is, beschikt over de volgende aanpassingen:

- 1 Een zeef die zo is geplaatst dat de bijen er wel door moeten passeren om de kast binnen te komen.
- 2 Een opvangbakje onder de zeef om de afgestroopte pollenbroekjes in te bewaren
- 3 Een bescherming tegen regen en andere klimaatsinvloeden
- 4 Eventueel een uitlaat voor darren

Er bestaan varianten van pollenvallen waarbij deze boven aan de kast zit. Meestal bevinden pollenvallen zich waar normaal ook het vlieggat zit, n.l. onder aan de bijenkast.

De meest simpele pollenvaI is een afdakje met opvangbakje. Deze pollenvaI kan voor het vlieggat worden geplaatst waarbij deze om de paar dagen verwijderd dient te worden om het vlieggat vrij te maken van darren.

Afdakje, opvangbak en darrenuitlaat kennen niet veel varianten. De pollenzeef of kam kent echter wel een aantal types, variërend in efficiëntie.

De minst efficiënte is vierkant gaas dat dubbelgevouwen is zodat kleine vierkanten worden gevormd met een zijde van iets kleiner dan 5 mm. Iets efficiënter is die waarbij de zeef wordt gevormd door ronde gaten van 4,7 tot 5 mm waar de bijen door kruipen. De meest efficiënte zijn echter die waarbij de bij door een zeer nauw centraal gat kruipt waar zelfs de poten niet door kunnen. Deze worden automatisch in een paar straalvormig op het gat staande gleuven geduwd waar net de poten door kunnen. Hierdoor worden de pollenklompjes van de poten gescheiden. Varianten op de straalvorm zijn die met een volledige stervorm of met slechts een halve stervorm.

Het bestuderen van met een pollenvol verzameld stuifmeel

Bij het bestuderen van verzameld pollen dient men een aantal stappen in acht te nemen:

- Verzamel per dag, droog het pollen, vries het in of bestudeer het dezelfde dag nog. Voorzie de dagcollectie van de juiste notities.
- Ga het liefst dezelfde dag nog het veld in en noteer de soorten bloeiende planten waar bijen pollen van verzamelen en die in aanmerking komen als pollenleveranciers (dit is vooral in voorjaar en late najaar belangrijk).
- Sorteer het pollen op kleur en noteer de aantallen pollenklompjes per gesorteerde kleur. Eenkleurigheid van een categorie garandeert niet dat deze ook werkelijk alle van een enkele soort drachtplant afkomstig zijn, microscopische verificatie is hierbij nodig. Vooral in het voorjaar overheersen b.v. de groene en groengele soorten nogal. Maak notities m.b.t. de aantallen, microscopische pollenvormen, datum etc. Ook kleurnotities zijn belangrijk; benoem de kleur en noteer. Nog nauwkeuriger is het om de kleuren te mengen met primaire kleuren waterverf zoals gedaan in Hodges (1984) De basiskleuren waaruit bijna alle voorkomende kleuren zijn te mengen staan vermeld in Hodges (p. 26). Het is ook mogelijk de kleuren pollenklompjes te vergelijken met bestaande kleurreferentieboeken. Dit zijn boeken waarin voorbeelden van zoveel mogelijk bekende kleuren staan om niet aan de hand van een beschrijving maar met een voorbeeld een kleur weer te geven. Kleurreferentieboeken als Kornerup & Wanscher, (1989) overtreffen in nauwkeurigheid en repliceerbaarheid vele malen het geschreven woord. Iemand die geen zin heeft in zelf mengen of het aanschaffen van dure kleurenboeken kan in de plaatselijke bouwmarkt op de verfafdeling een bonte verzameling kleurstalen van verf vinden. Met uitknippen en opplakken hiervan kan ook al een redelijke nauwkeurigheid worden bereikt.
- Neem van iedere kleurgroep een aantal klompjes en controleer of kleurgroepen corresponderen met vormgroepen onder de microscoop. Vaak komt dit overeen, de meest algemene kleurgroepen zullen echter bestaan uit meerdere soorten. Noteer welk aandeel van welke soort is binnen de kleurgroepen.
- Determineer de soorten aan de hand van in het veld verzamelde referenties (tegelijktijd bloeiend met het verzamelde pollen) en controleer dit met tabellen en pollenatlassen (niet geheel nodig, maar zo krijgt u ervaring).
- Vervaardig een aantal blijvende preparaten van glycerinegelatine.
- Maak duidelijke notities of een kort verslag waarin vermeld: datum verzamelde pollen, datum onderzoek, kleurgroepen pollen, bloeiende planten in deze periode, soorten pollen per kleurgroep en totaal aantal verzamelde klompjes. Aantal klompjes per soort en overwegingen met betrekking tot het belang van de pollendrachtbron.

Een voorbeeld:

De makkelijkste manier van beginnen is in het vroege voorjaar, als de bijen het eerst de kast uitkomen. Het vroege voorjaar gaat echter vrij snel over in het tweede deel en dan vindt een snelle toename van het aantal soorten plaats.

Stap 1: u controleert of de bijen vliegen, zo ja dan:

Stap 2: wandel rond in de omgeving en noteer alle bloeiende planten, kruiden, struiken en bomen.

Stap 3: vang een aantal pollenverzamelende bijen bij het vlieggat en controleer aan de hand van boeken (kleur en vorm, bloeitijd) de pollensoort.

Stap 4: ga weer uit wandelen in de omgeving en probeer de bij de gevonden pollensoort horende bloeiende plant te vinden. Ga na of u hierbij pollenverzamelende bijen kunt ontdekken. Zo ja, verzamel dan het pollen hiervan en/of pollen van de bloeiende plant. Verifieer deze zowel op kleur als microscopisch met het bij het vlieggat verzamelde pollen.

Stap 5: komt dit overeen? Zo ja: ga door naar stap 1 en probeer nieuwe pollenkleuren/soorten uit. Zo nee, ga terug naar stap 4. In geval u geen succes heeft niet te lang doorgaan, maak een pollenpreparaat en nauwkeurige notities en probeer een makkelijker pollentype.

Pollentabel

- 1 vier pollenkorrels bij elkaar (**tetrade**): 2
 - één losse pollenkorrel (**monade**): 3
- 2 individuele korrels los verbonden, triporaat:
 - Onagraceae (*Epilobium*)
- individuele korrels stevig verbonden, tricolpaat of tricolporaat:
 - Ericaceae (*Calluna*, *Erica*, *Rhododendron*, *Vaccinium*)
- individuele korrels stevig verbonden, zeer dunwandig (dunner dan 1 µm),
 - inaperturaat:
 - Juncaceae (*Juncus*, *Luzula*)
- 3 pollenkorrel met twee luchtzakken (**vesiculaat**):
 - Pinaceae (*Picea*, *Pinus*)
- pollenkorrel zonder luchtzakken: 4
- 4 pollenkorrel met 'vensters' (**fenestraat**):
 - Asteraceae (*Cichorium*, *Hieracium*, *Lactuca*, *Sonchus*, *Taraxacum*)
- pollenkorrel zonder 'vensters': 5
- 5 pollenkorrel zonder aperturen (**Inaperturaat**): 6
 - pollenkorrel met één of meer aperturen: 9
- 6 pollenkorrel peervormig:
 - Cyperaceae (*Carex*, *Scirpus*)
- pollenkorrel ± rond: 7
- 7 ornamentatie perforaat tot fijn reticulaat, pollenkorrel niet gespleten:
 - Thymelaeaceae (*Daphne*)
- ornamentatie dicht scabraat, pollenkorrel niet gespleten:
 - Salicaceae (*Populus*)
- ornamentatie meer of minder dicht verrucaat, pollenkorrel vaak gespleten: 8
- 8 wratten onregelmatig verspreid (oppervlak met kale plekken):
 - Cupressaceae (*Juniperus*)
- wratten regelmatig verspreid (geen kale plekken):
 - Taxaceae (*Taxus baccata*)
- 9 pollenkorrel met één apertuur: 10
 - pollenkorrel met drie of meer aperturen: 12
- 10 apertuur spiraal- of lusvormig: 'tennisbal-patroon' (pollenkorrel **syncolpaat**):
 - Berberidaceae (*Berberis*)
- apertuur langwerpig, groot (pollenkorrel **monocolpaat**):
 - veel monocotylen (o.m. Iridaceae, Liliaceae), enkele dicotylen (o.m. *Magnolia*)
- apertuur ± rond, klein (pollenkorrel **monoporaat**): 11
- 11 porus duidelijk, met verdikte rand (annulus), pollenkorrel ± rond:
 - Poaceae (alle geslachten)
- porus onduidelijk, zonder verdikte rand, aan de stompe zijde van een peervormige korrel:
 - Cyperaceae (*Carex*, *Scirpus*)

- 12 pollenkorrel met drie of meer langwerpige aperturen (colpi) zonder pori (colpaat): 16
 - pollenkorrel met drie of meer langwerpige aperturen (colpi) met pori (colporaat): 36
 - pollenkorrel met drie colpi met pori afgewisseld door drie colpi zonder pori, of colpi op een andere manier verschillend (heterocolpaat): 13
 - pollenkorrel met drie of meer $\pm$ ronde aperturen (pori; pollenkorrel poraat): 72
- 13 pollenkorrel kleiner dan 15 μm : 14
 - pollenkorrel groter dan 15 μm : 15
- 14 colpi kruisvormig (met equatoriale 'takken'):
 - Boraginaceae (*Cynoglossum officinale*)
 - colpi recht (niet 'vertakt'):
 - Boraginaceae (*Myosotis*)
- 15 ornamentatie striaat:
 - Lythraceae (*Lythrum salicaria*)
 - ornamentatie fijn reticulaat (mazen kleiner dan 1 μm):
 - Hydrophyllaceae (*Phacelia tanacetifolia*)
- 16 pollenkorrel met zes lange colpi (stephanocolpaat):
 - Lamiaceae (vele geslachten)
 - pollenkorrel stomp rechthoekig, met vier korte colpi op de hoekpunten (stephanocolpaat):
 - Balsaminaceae (*Impatiens*)
 - pollenkorrel met drie korte of lange colpi (tricolpaat): 17
- 17 tectum afwezig (pollenkorrel intectaat) of aanwezig als een netwerk (eureticulaat): 18
 - tectum aanwezig (pollenkorrel tectaat): 26
- 18 tectum afwezig: 19
 - tectum netvormig: 20
- 19 ornamentatie-elementen variabel van grootte:
 - Aquifoliaceae (*Ilex*)
 - ornamentatie-elementen uniform of in twee duidelijk gescheiden formaten aanwezig:
 - Linaceae (*Linum*)
- 20 colpi in het midden niet versmald: 21
 - colpi in het midden versmald: 25
- 21 pollenkorrel groter dan 50 μm : 22
 - pollenkorrel kleiner dan 50 μm : 23
- 22 netwerk met duidelijke knotsvormige ornamentatie-elementen:
 - Geraniaceae (*Geranium*)
 - netwerk met stekeltjes (kleiner dan 1 μm):
 - Plumbaginaceae (*Armeria maritima*, *Limonium vulgare*)
- 23 mazen van het netwerk kleiner dan 1 μm :
 - Saxifragaceae (*Saxifraga*)
 - tenminste een deel van de mazen groter dan 1 μm : 24
- 24 mazen duidelijk kleiner naar de colpi toe, colpusranden meestal naar binnen gevouwen:
 - Salicaceae (*Salix*)
 - mazen niet duidelijk kleiner naar de colpi toe, colpusranden reticulaat:
 - Brassicaceae (*Brassica*, *Raphanus*, *Sinapis*)

- 25 pollenkorrel kleiner dan 25 μm :
 Caprifoliaceae (*Sambucus nigra*)
- pollenkorrel groter dan 25 μm :
 Oleaceae (*Ligustrum*)
- 26(17) ornamentatie perforaat:
 Saxifragaceae (*Saxifraga*)
- ornamentatie psilaat of scabraat: 27
- ornamentatie echinaat: 28
- ornamentatie striaat of rugulaat: 31
- ornamentatie suprareticulaat (netwerk op het tectum): 34
- 27 nexine onduidelijk, zeer dun:
 Saxifragaceae (*Saxifraga*)
- nexine duidelijk, scabrae verspreid:
 Ranunculaceae (*Ranunculus*)
- nexine duidelijk, scabrae dicht opeen:
 Papaveraceae (*Chelidonium majus*)
- 28 pollenkorrel kleiner dan 40 μm : 29
- pollenkorrel groter dan 40 μm : 30
- 29 colpi met duidelijke wratten op de membraan (= nexine in/onder colpi):
 Ranunculaceae (*Ranunculus*)
- colpi zonder wratten op de membraan (of membraan gescheurd):
 Fagaceae (*Quercus*)
- 30 colpi lang, stekels duidelijk, op een verbrede basis:
 Valerianaceae (*Valeriana officinalis*)
- colpi kort, stekels klein, niet op een verbrede basis:
 Dipsacaceae (*Dipsacus*, *Scabiosa*, *Succisa*)
- 31(26) pollenkorrel groter dan 50 μm :
 Geraniaceae (*Geranium*)
- pollenkorrel kleiner dan 50 μm : 32
- 32 colpusranden niet recht:
 Rosaceae (o.m. *Cotoneaster*, *Malus*, *Prunus*, *Rubus*, *Spiraea*)
- colpusranden recht: 33
- 33 ornamentatie-elementen (muri) vooral meridionaal ($\pm$ loodrecht op equatoriale vlak):
 Aceraceae (*Acer*)
- ornamentatie-elementen (muri) meestal dwars ($\pm$ parallel aan equatoriale vlak):
 Saxifragaceae (*Saxifraga*)
- 34(26) colpi in het midden versmald of met onderbroken randen:
 Fabaceae (*Cytisus*, *Genista*, *Ulex*)
- colpi in het midden niet versmald of met onderbroken randen: 35
- 35 pollenkorrel prolaat (P duidelijk groter dan E):
 Fabaceae (diverse geslachten)
- pollenkorrel $\pm$ rond tot iets prolaat (P gelijk aan of iets groter dan E):
 Lamiaceae (*Ajuga*, *Scutellaria*, *Stachys*)
- 36(12) pollenkorrel met meer dan drie colpi: 37
- pollenkorrel met drie colpi (tricolporaat): 39

- 37 colpi niet alle meridionaal (**pericolporaat**):
Polygonaceae (*Rumex*)
- colpi alle meridionaal (**stephanocolporaat**): 38
- 38 pollenkorrel groter dan 40 µm, met vier colpi:
Violaceae (*Viola*)
- pollenkorrel kleiner dan 40 µm, met zes colpi:
Boraginaceae (*Cynoglossum officinale*)
- 39 ornamentatie perforaat:
Polygonaceae (*Rumex*)
- ornamentatie psilaat of scabraat: 40
- ornamentatie echinaat: 55
- ornamentatie striaat of rugulaat: 61
- ornamentatie foveolaat (tectum met putjes) of supracreticulaat (netwerk op tectum): 63
- ornamentatie eurenticulaat (netwerk is tectum): 68
- 40 pollenkorrel vanbinnen met twee equatoriale ringvormige verdikkingen:
Asteraceae (*Centaurea cyanus*)
- pollenkorrel zonder equatoriale verdikkingen: 41
- 41 pollenkorrel in zij aanzicht oblaat (P kleiner dan E), in bovenaanzicht sterk driehoekig:
Elaeagnaceae (*Elaeagnus*)
- pollenkorrel in zij aanzicht prolaat (P duidelijk groter dan E), met rechte of holle zijden: 42
- pollenkorrel in zij aanzicht ± rond tot iets prolaat (P gelijk aan of iets groter dan E): 44
- 42 pollenkorrel groter dan 35 µm:
Apiaceae (*Heracleum*)
- pollenkorrel kleiner dan 35 µm: 43
- 43 colpusranden vormen iets uitstekende kapjes over de pori:
Apiaceae (*Carum carvi*)
- colpusranden vormen geen uitstekende kapjes over de pori:
Apiaceae (*Anthriscus sylvestris*)
- 44 pollenkorrel in zij aanzicht ± rond (P = E): 45
- pollenkorrel in zij aanzicht prolaat (P duidelijk groter dan E): 51
- 45 wandgedeelten tussen de colpi recht tot hol (in bovenaanzicht van de pollenkorrel): 46
- wandgedeelten tussen de colpi bol (in bovenaanzicht van de pollenkorrel): 49
- 46 pori duidelijk: 47
- pori onduidelijk (soms 'H'-vormig): 48
- 47 pori smal (dwars), met spitse uiteinden:
Solanaceae (*Capsicum*, *Solanum* incl. Tomaat)
- pori rond tot elliptisch (dwars):
Rhamnaceae (*Rhamnus frangula*)
- 48 colpi naar binnen gevouwen of smal, pori soms 'H'-vormig:
Cornaceae (*Cornus mas*)
- colpi niet naar binnen gevouwen, colpusmembranen (= nexine in/onder colpi) met wratjes:
Fabaceae (*Robinia pseudoacacia*)

- 49 pori onduidelijk (soms 'H'-vormig), colpi lang:
 Cornaceae (*Cornus mas*)
- pori groot, elliptisch (dwars), colpi kort:
 Caprifoliaceae (*Symphoricarpos*)
- pori smal (dwars), colpi lang: 50

- 50 ornamentatie fijn echinaat (stekeltjes kleiner dan 1 µm):
 Rosaceae (*Filipendula*)
- ornamentatie ± psilaat:
 Solanaceae (*Capsicum*, *Solanum* incl. Tomaat)

- 51(44) pollenkorrel in zijaanzicht elliptisch tot stomp rechthoekig:
 Fabaceae (*Lotus corniculatus*)
- pollenkorrel in zijaanzicht elliptisch tot stomp ruitvormig: 52

- 52 pori onduidelijk (soms 'H'-vormig):
 Cornaceae (*Cornus mas*)
- pori duidelijk, rond tot langwerpig (dwars): 53

- 53 ornamentatie fijn echinaat (stekeltjes kleiner dan 1 µm):
 Rosaceae (*Filipendula*)
- ornamentatie ± psilaat of onduidelijk rugulaat: 54

- 54 pollenkorrel in zijaanzicht stomp ruitvormig, pori in bovenaanzicht op de hoekpunten:
 Solanaceae (*Capsicum*, *Solanum* incl. Tomaat)
- pollenkorrel in zijaanzicht smal elliptisch, pori in bovenaanzicht tussen de hoekpunten:
 Fagaceae (*Castanea sativa*)

- 55(39) stekels met cilindrische basis, zuiltjes in infractectum recht, niet vertakt:
 Caprifoliaceae (*Lonicera*)
- stekels kegelvormig (soms erg klein), zuiltjes in infractectum vertakt of onduidelijk: 56

- 56 stekels kleiner dan 1½ µm of onduidelijk: 57
- stekels groter dan 1½ µm: 58

- 57 pollenkorrel klein (20 - 30 µm):
 Asteraceae (*Artemisia*)
- pollenkorrel groot (± 100 µm):
 Asteraceae (*Echinops sphaerocephalus*)
- 58 zuiltjes in infractectum onduidelijk:
 Asteraceae (*Aster*, *Helianthus*, *Senecio*, *Solidago*)
- zuiltjes in infractectum duidelijk: 59

- 59 zuiltjes onder de stekels langer en ten dele scheef (stervorm in bovenaanzicht):
 Asteraceae (*Carduus*, *Cirsium*)
- zuiltjes loodrecht onder de stekels (geen stervorm in bovenaanzicht): 60

- 60 pollenkorrel meestal groter dan 40 µm:
 Asteraceae (*Arctium*)
- pollenkorrel meestal kleiner dan 40 µm:
 Asteraceae (*Matricaria*)

- 61(39) colpusmembranen (= nexine in/onder colpi) met duidelijke stekels:
 Hippocastanaceae (*Aesculus hippocastanum*)
- colpusmembranen zonder stekels: 62

- 62 colpi in het midden niet versmald, ornamentatie striaat-reticulaat:
Simarubaceae (*Ailanthus altissima*)
- colpi in het midden versmald, ornamentatie striaat-rugulaat:
Rosaceae (o.m. *Cotoneaster*, *Malus*, *Prunus*, *Rubus*, *Spiraea*)
- 63(39) pollenkorrel peervormig:
Boraginaceae (*Echium vulgare*)
- pollenkorrel ± rond tot ellipsvormig: 64
- 64 pollenkorrel oblaat (P duidelijk kleiner dan E), colpi zeer kort, pori met sterk verdikte rand:
Tiliaceae (*Tilia*)
- pollenkorrel ± rond tot prolaat (P groter of gelijk aan E), colpi vrij lang, pori zonder sterk verdikte rand: 65
- 65 wand dikker dan 2 µm, zuiltjes in infratectum zeer duidelijk, vertakt:
Polygonaceae (*Fagopyrum esculentum*)
- wand dunner dan 2 µm, zuiltjes in infratectum klein of onduidelijk: 66
- 66 netwerk onduidelijk:
Fabaceae (*Medicago*, *Melilotus*, *Vicia cracca*, *Vicia sepium*)
- netwerk duidelijk: 67
- 67 pollenkorrel kleiner dan 40 µm:
Fabaceae (*Trifolium*, *Vicia*)
- pollenkorrel groter dan 40 µm:
Fabaceae (*Pisum sativum*, *Trifolium incarnatum*, *Vicia faba*)
- 68(39) netwerk onduidelijk, naar de polen toe grover en vaak incompleet:
Vitaceae (*Vitis vinifera*)
- netwerk duidelijk: 69
- 69 mazen kleiner dan 1 µm:
Clusiaceae (*Hypericum*)
- mazen groter dan 1 µm: 70
- 70 pollenkorrel groter dan 40 µm:
Cucurbitaceae (*Bryonia dioica*)
- pollenkorrel kleiner dan 40 µm: 71
- 71 wand meestal dikker dan 2 µm, pori hoger dan breed:
Celastraceae (*Euonymus*)
- wand meestal dunner dan 2 µm, pori breder dan hoog of onduidelijk:
Caprifoliaceae (*Sambucus nigra*)
- 72(12) pollenkorrel met drie equatoriale pori (triporaat): 73
- pollenkorrel met meer dan drie equatoriale pori (stephanoporaat): 75
- pollenkorrel met meer dan drie verspreide (niet-equatoriale) pori (periporaat): 76
- 73 pori groot, duidelijk uitstekend (pollenkorrels soms met elkaar verbonden):
Onagraceae (*Chamerion angustifolium*, *Epilobium*, *Oenothera*)
- pori iets uitstekend, ornamentatie echinaat (stekels groter dan 1 µm):
Caprifoliaceae (*Weigelia*)
- pori niet uitstekend, indien ornamentatie echinaat dan stekels kleiner dan 1 µm: 74

- 74 pollenkorrel kleiner dan 50 μm , ornamentatie echinaat:
 Campanulaceae (*Campanula*)
- pollenkorrel $\pm$ 50 μm , ornamentatie reticulaat:
 Cucurbitaceae (*Cucumis sativus*)
- pollenkorrel groter dan 60 μm , ornamentatie echinaat:
 Dipsacaceae (*Dipsacus*, *Knautia*)
- 75 pollenkorrel met vier pori, ornamentatie fijn echinaat (stekeltjes kleiner dan 1 μm):
 Campanulaceae (*Campanula*)
- pollenkorrel met vier tot elf pori, ornamentatie striaat of perforaat:
 Polemoniaceae (*Gilia*)
- 76 ornamentatie verrucaat of onregelmatig golvend:
 Plantaginaceae (*Plantago*)
- ornamentatie fijn echinaat (stekeltjes kleiner dan 1 μm):
 Caryophyllaceae (diverse geslachten)
- ornamentatie reticulaat: 77
- ornamentatie psilaat, perforaat of scabraat: 78
- 77 pori $\pm$ even groot als de mazen van het netwerk (mazen groter dan 3 μm):
 Polemoniaceae (*Phlox*)
- pori $\pm$ even groot als de mazen van het netwerk (mazen kleiner dan 3 μm):
 Thymelaeaceae (*Daphne*)
- pori duidelijk groter dan de mazen van het netwerk:
 Caryophyllaceae (*Silene*)
- 78 pollenkorrel peervormig:
 Cyperaceae (*Carex*, *Scirpus*)
- pollenkorrel $\pm$ rond tot ellipsvormig: 79
- 79 pori vooral op één helft van de pollenkorrel:
 Juglandaceae (*Juglans regia*)
- pori over de hele pollenkorrel verspreid: 80
- 80 pori omgeven (en soms verbonden) door tectum-loze (scabrate) zones:
 Grossulariaceae (*Ribes*)
- pori niet omgeven of verbonden door tectum-loze (scabrate) zones: 81
- 81 vier tot twaalf pori, pori zonder massieve rand:
 Ranunculaceae (*Thalictrum*)
- meestal meer dan tien pori, pori met massieve rand (annulus): 82
- 82 meestal meer dan 50 pori, tectum zonder perforaties:
 Amaranthaceae (diverse geslachten), Chenopodiaceae (diverse geslachten)
- minder dan 50 pori, tectum met perforaties:
 Caryophyllaceae (diverse geslachten)

Illustraties pollenkorrels

Toelichting bij de platen met pollenkorrels

Op de platen 1 t/m 17 worden illustraties gegeven van de pollenkorrels van 204 bekende en minder bekende bijenplanten. De korrels zijn gerangschikt volgens de plantenfamilies in alfabetische volgorde van de wetenschappelijke familienamen. Binnen de families zijn de soorten eveneens alfabetisch opgenomen volgens de wetenschappelijke naam. Bij iedere soort is de pollenklasse vermeld. Bij de monaden zijn de afmetingen van PxE (fig. 2, blz. 16) en bij de tetraden is de totale diameter van de tetrade aangegeven. De E is de grootste afmeting die in het equatoriale vlak kan worden gemeten. Bij het bepalen van de afmetingen zijn de uitsteeksels in de vorm van stekeltjes buiten beschouwing gelaten. De afmetingen hebben betrekking op vers materiaal dat is opgenomen in glycerinegelatine.

Uitgaande van de grootste afmeting, zijn de korrels nagenoeg op dezelfde grootte afgebeeld.

De letteraanduiding (cursief) bij de illustraties heeft de volgende betekenis:

p polair aanzicht;

dp distaal polair aanzicht;

pp proximaal polair aanzicht;

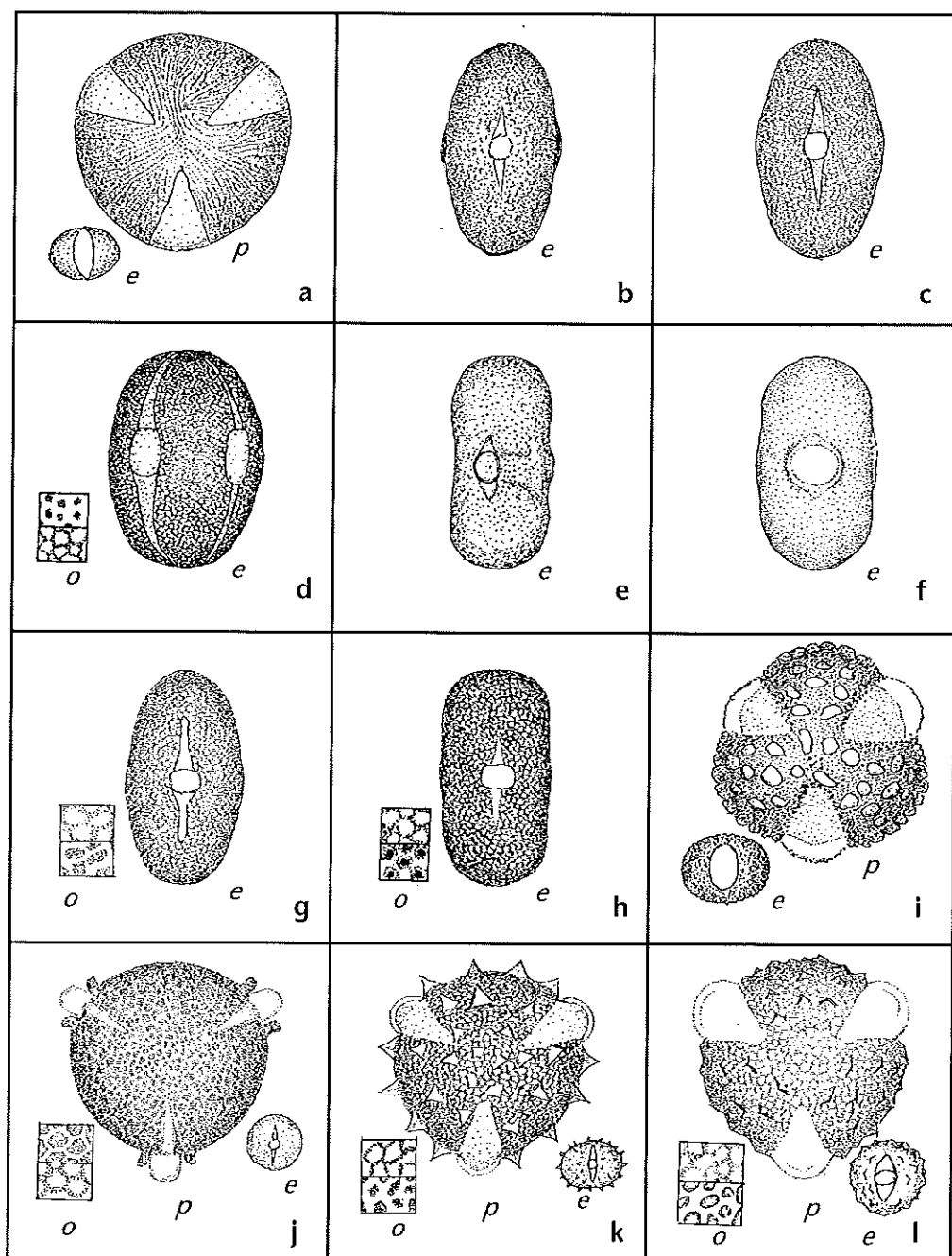
e equatoriaal aanzicht;

o korreloppervlak (gezien met verschillende microscopinstellingen).

Plaat 1

a Aceraceae; **b-h** Apiaceae; **i** Aquifoliaceae; **j** Araliaceae; **k-l** Asteraceae

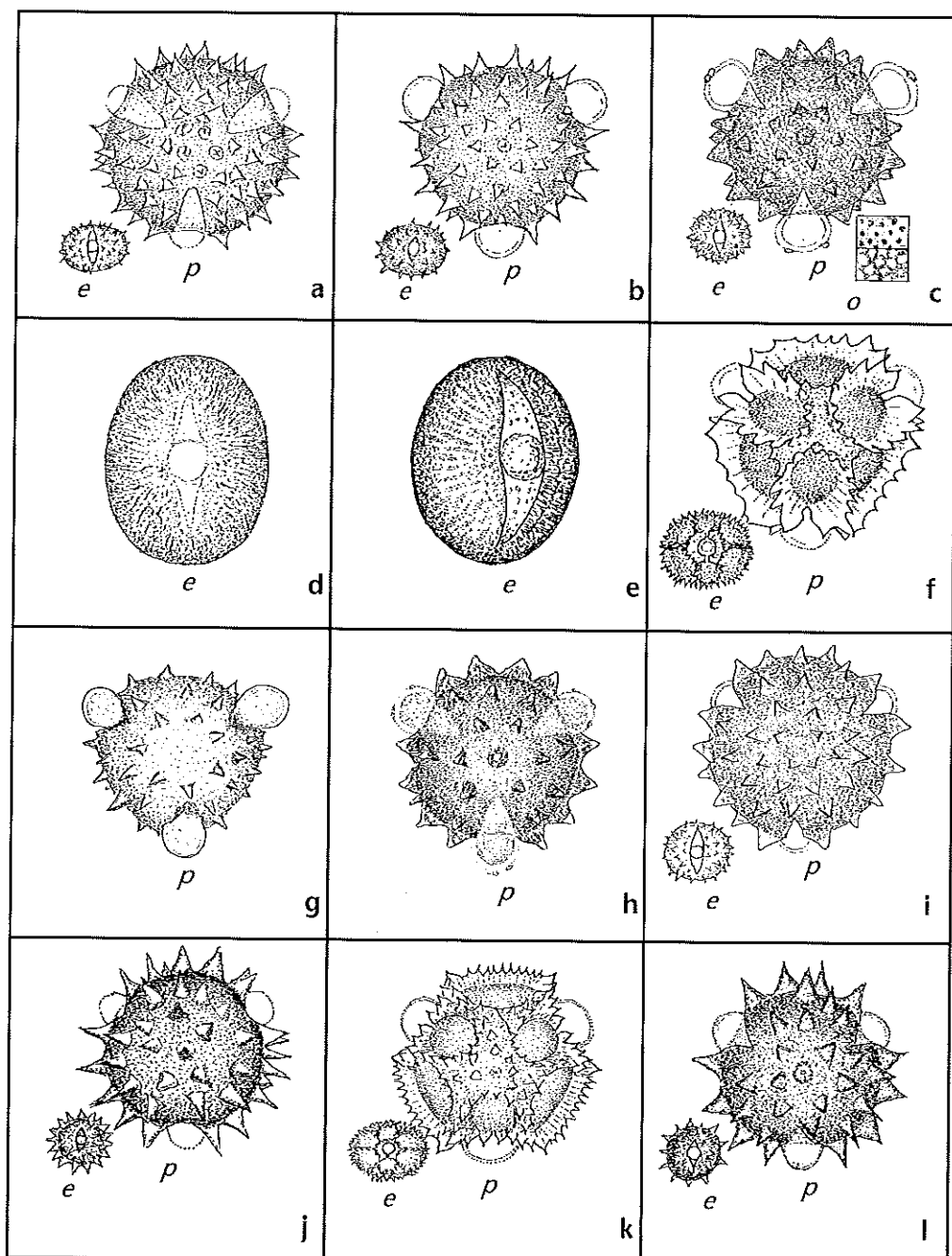
- a** *Acer pseudoplatanus* (Gewone esdoorn, Esdoornfamilie), tricolpaat, 30x36 µm;
b *Aegopodium podagraria* (Zevenblad, Schermbloemenfamilie), tricolporaat, 28x15 µm;
c *Anthriscus sylvestris* (Fluitenkruid, Schermbloemenfamilie), tricolporaat, 26x13 µm;
d *Astrantia major* (Groot sterrenscherm, Schermbloemenfamilie), tricolporaat, 58x39 µm;
e *Eryngium maritimum* (Blauwe zeedistel, Schermbloemenfamilie), tricolporaat, 37x17 µm;
f *Eryngium planum* (Schermbloemenfamilie), tricolporaat, 37x19 µm;
g *Heracleum sphondylium* (Gewone berenklauw, Schermbloemenfamilie), tricolporaat, 37x20 µm;
h *Pastinaca sativa* (Pastinaak, Schermbloemenfamilie), tricolporaat, 34x17 µm;
i *Ilex aquifolium* (Hulst, Hulstfamilie), tricolpaat, 27x29 µm;
j *Hedera helix* (Klimop, Klimopfamilie), tricolporaat, 31x31 µm;
k *Achillea millefolium* (Gewoon duizendblad, Composietenfamilie), tricolporaat, 22x26 µm;
l *Arctium minus* (Gewone klit, Composietenfamilie), tricolporaat, 41x41 µm



Plaat 2

a-l Asteraceae

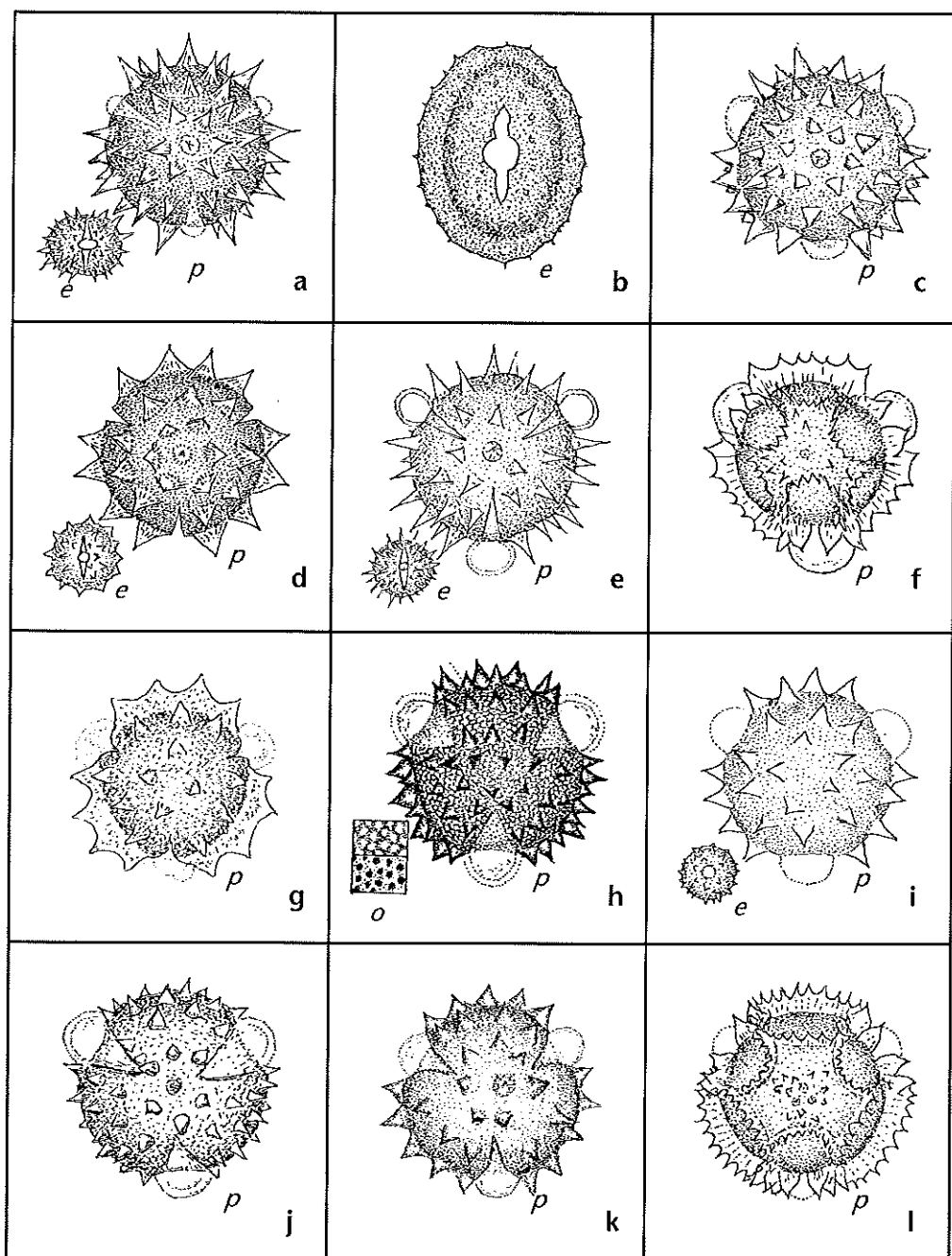
- a *Aster tripolium* (Zulte, Composietenfamilie), tricolporaat, 23x28 µm;
- b *Calendula officinalis* (Tuingoudsbloem, Composietenfamilie), tricolporaat, 31x35 µm;
- c *Carduus crispus* (Kruldistel, Composietenfamilie), tricolporaat, 34x38 µm;
- d *Centaurea cyanus* (Korenbloem, Composietenfamilie), tricolporaat, 39x31 µm;
- e *Centaurea montana* (Bergcentaurie, Composietenfamilie), tricolporaat, 48x41 µm;
- f *Cichorium intybus* (Wilde cichorei, Composietenfamilie), fenestraat, 35x38 µm;
- g *Cirsium arvense* (Akkerdistel, Composietenfamilie), tricolporaat, 42x48 µm;
- h *Cirsium dissectum* (Spaanse ruiter, Composietenfamilie), tricolporaat, 38x45 µm;
- i *Cirsium palustre* (Kale jonker, Composietenfamilie), tricolporaat, 37x40 µm;
- j *Cosmos bipinnatus* (Cosmos, Composietenfamilie), tricolporaat, 21x21 µm;
- k *Crepis biennis* (Groot streepzaad, Composietenfamilie), fenestraat, 31x36 µm;
- l *Doronicum pardalianches* (Hartbladzonnebloem, Composietenfamilie), tricolporaat, 22x23 µm



Plaat 3

a-l Asteraceae

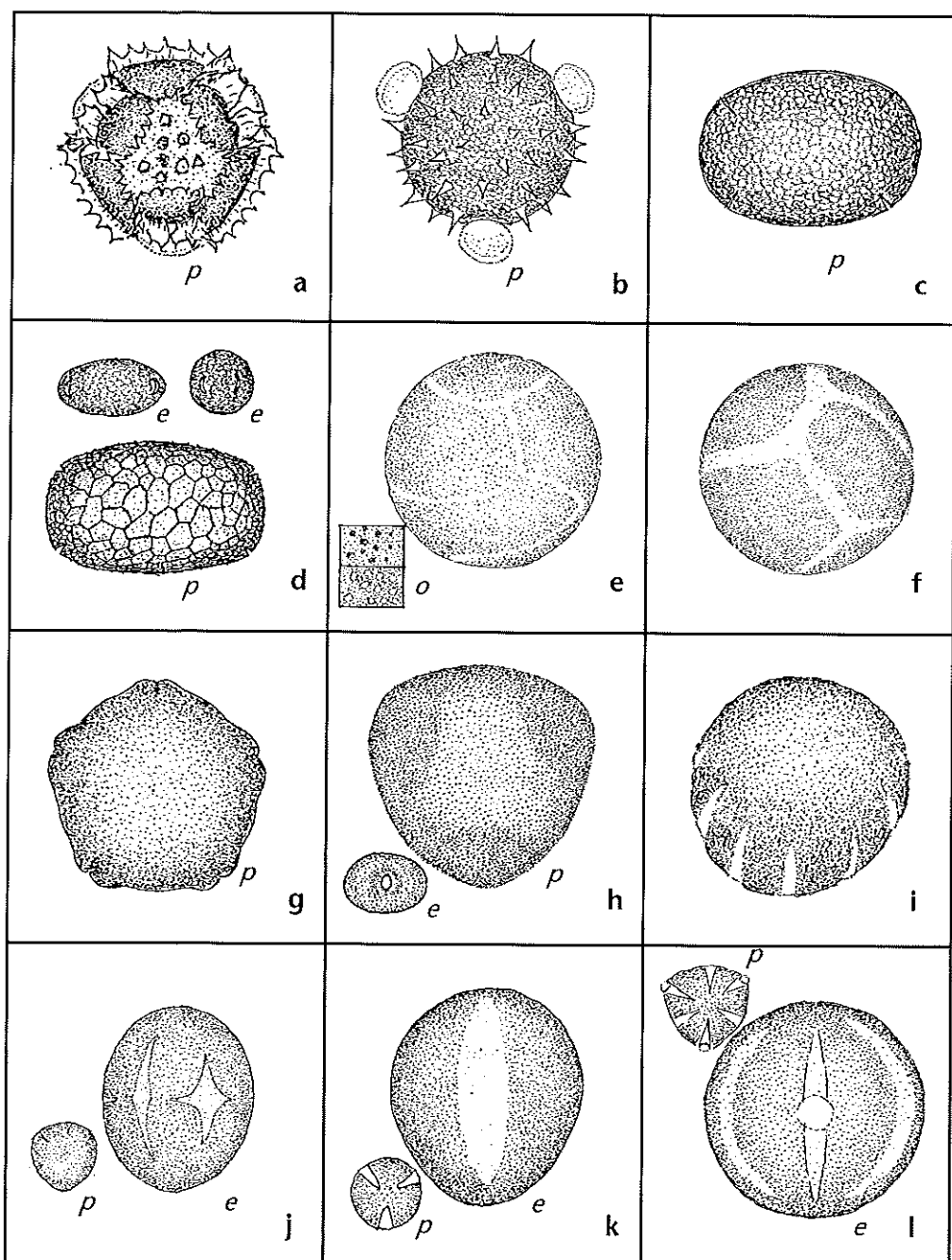
- a *Dracopis amplexicaulis* (Composietenfamilie), tricolporaat, 18x20 µm;
- b *Echinops sphaerocephalus* (Beklierde kogeldistel, Composietenfamilie), tricolporaat, 67x54 µm;
- c *Eupatorium cannabinum* (Koninginnenkruid, Composietenfamilie), tricolpaat, 16x18 µm;
- d *Helenium – Hybriden* (Zonnekruid, Composietenfamilie), tricolporaat, 19x19 µm;
- e *Helianthus annuus* cv. 'Prado Gold' (Zonnebloem, Composietenfamilie), tricolporaat, 26x28 µm;
- f *Leontodon autumnalis* (Vertakte leeuwentand, Composietenfamilie), fenestraat, 25x29 µm;
- g *Leucanthemum vulgare* (Gewone margriet, Composietenfamilie), tricolporaat, 26x28 µm;
- h *Ligularia dentata* (Composietenfamilie), tricolporaat, 37x37 µm;
- i *Petasites hybridus* (Groot hoefblad, Composietenfamilie), tricolporaat, 22x25 µm;
- j *Senecio jacobaea* (Jakobskruid, Composietenfamilie), tricolporaat, 22x23 µm;
- k *Solidago canadensis* (Canadese guldenroede, Composietenfamilie), tricolporaat, 18x19 µm;
- l *Sonchus arvensis* (Akkermelkdistel, Composietenfamilie), fenestraat, 32x39 µm



Plaat 4

**a-b Asteraceae; c-d Balsaminaceae; e-f Berberidaceae; g-h Betulaceae;
i-l Boraginaceae**

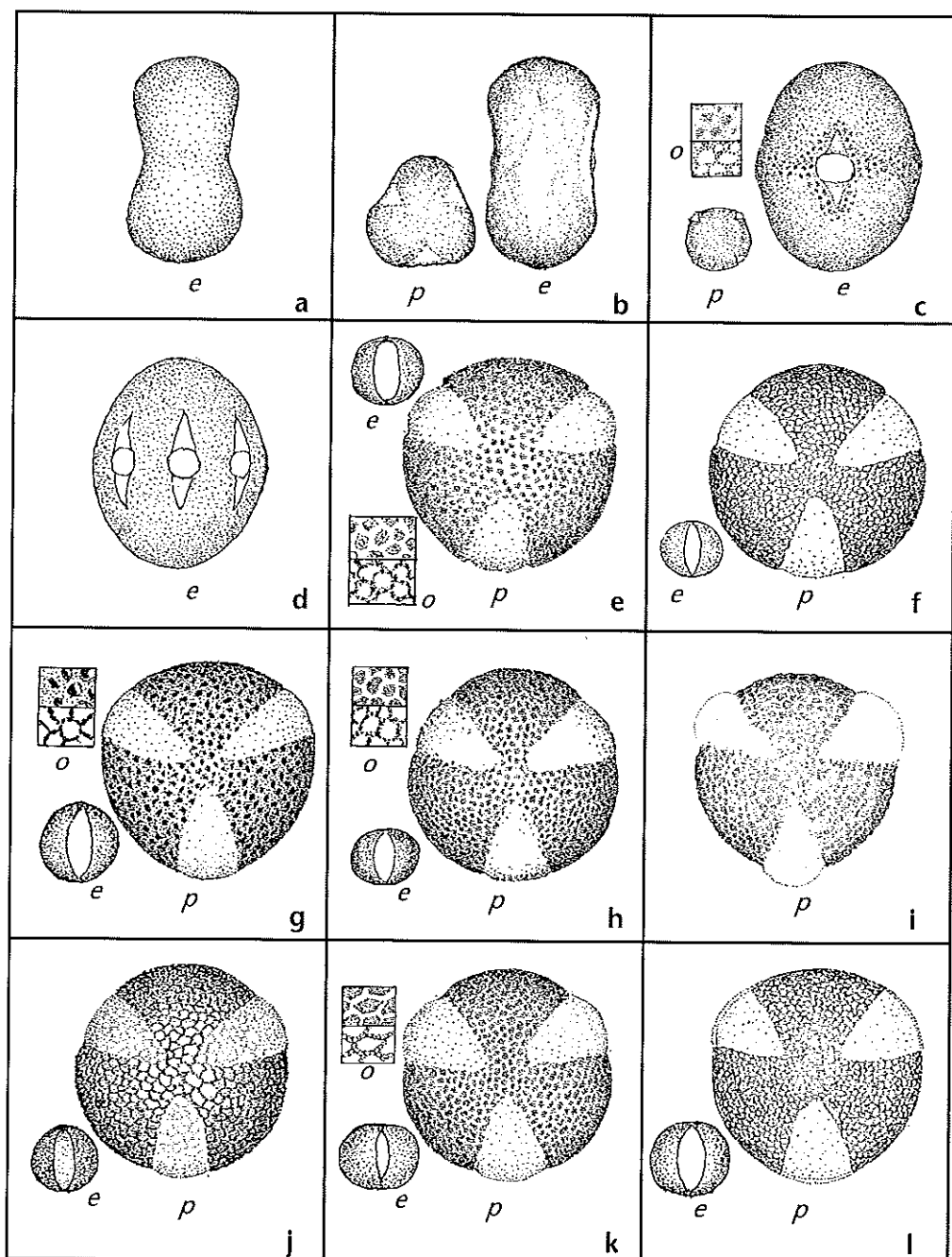
- a *Taraxacum officinale* s.l. (Gewone paardenbloem, Composietenfamilie), fenestraat, 28x34 µm;
- b *Tussilago farfara* (Klein hoefblad, Composietenfamilie), tricolporaat, 31x32 µm;
- c *Impatiens glandulifera* (Reuzenbalsemien, Balsemienfamilie), stephanocolpaat, 20x31 µm;
- d *Impatiens walleriana* (Vlijtig liesje, Balsemienfamilie), stephanocolpaat, 27x48 µm;
- e *Berberis julianae* (Berberisfamilie), syncolpaat, 37x37 µm;
- f *Mahonia aquifolium* (Mahonie, Berberisfamilie), syncolpaat, 41x41 µm;
- g *Alnus glutinosa* (Zwarte els, Berkenfamilie), stephanoporaat, 19x24 µm;
- h *Corylus avellana* (Hazelaar, Berkenfamilie), triporaat, 22x28 µm;
- i *Borago officinalis* (Bernagie, Ruwbladigenfamilie), stephanocolporaat, 34x35 µm;
- j *Cynoglossum officinale* (Veldhondstong, Ruwbladigenfamilie), heterocolpaat/stephanocolpaat, 10x8 µm;
- k *Echium vulgare* (Slangenkruid, Ruwbladigenfamilie), tricolporaat, 18x16 µm;
- l *Heliotropium arborescens* (Heliotroop, Ruwbladigenfamilie), heterocolporaat, 21x20 µm



Plaat 5

a-d Boraginaceae; e-l Brassicaceae

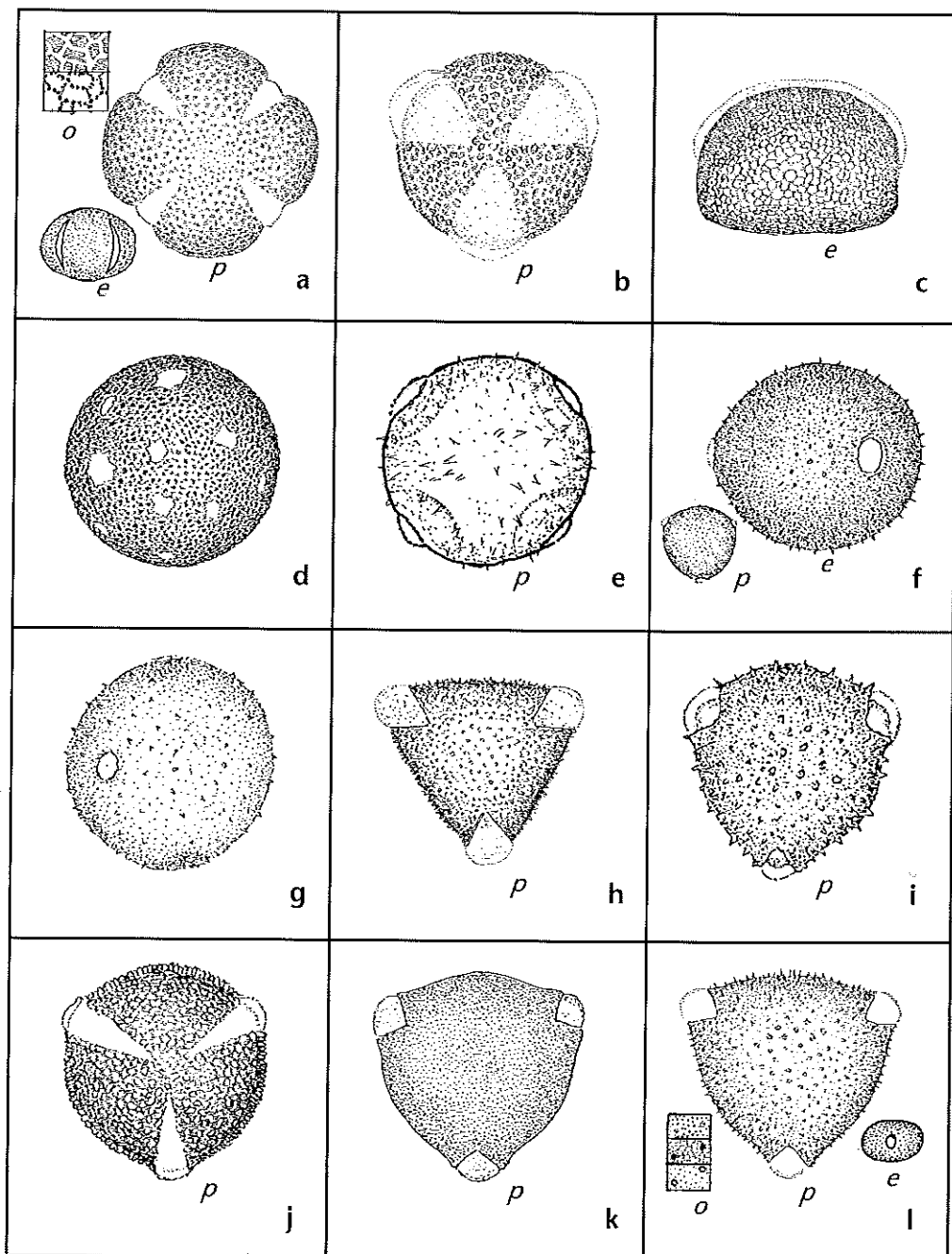
- a *Lithospermum officinale* (Glad parelzaad, Ruwbladigenfamilie), stephanocolporaat, 12x7 μm ;
- b *Myosotis scorpioides* (Moerasvergeet-mij-nietje, Ruwbladigenfamilie), heterocolpaat, 7x5 μm ;
- c *Pulmonaria officinalis* (Gevlekt longkruid, Ruwbladigenfamilie), stephanocolporaat, 36x29 μm ;
- d *Symphytum officinale* (Gewone smeewortel, Ruwbladigenfamilie), stephanocolporaat, 26x21 μm ;
- e *Arabis alpina* subsp. *caucasica* (Randjesbloem, Kruisbloemenfamilie), tricolpaat, 20x20 μm ;
- f *Aubrieta x cultorum* (Kruisbloemenfamilie), tricolpaat, 19x22 μm ;
- g *Barbarea vulgaris* (Gewoon barbarakruid, Kruisbloemenfamilie), tricolpaat, 18x19 μm ;
- h *Brassica napus* (Koolzaad, Kruisbloemenfamilie), tricolpaat, 23x28 μm ;
- i *Cakile maritima* (Zeeraket, Kruisbloemenfamilie), tricolpaat, 28x32 μm ;
- j *Cardamine pratensis* (Pinksterbloem, Kruisbloemenfamilie), tricolpaat, 22x28 μm ;
- k *Diplotaxis tenuifolia* (Grote zandkool, Kruisbloemenfamilie), tricolpaat, 23x29 μm ;
- l *Lunaria annua* (Tuinjudaspenning, Kruisbloemenfamilie), tricolpaat, 26x26 μm



Plaat 6

**a-b Brassicaceae; c Butomaceae; d Buxaceae; e-g Campanulaceae;
h-l Caprifoliaceae**

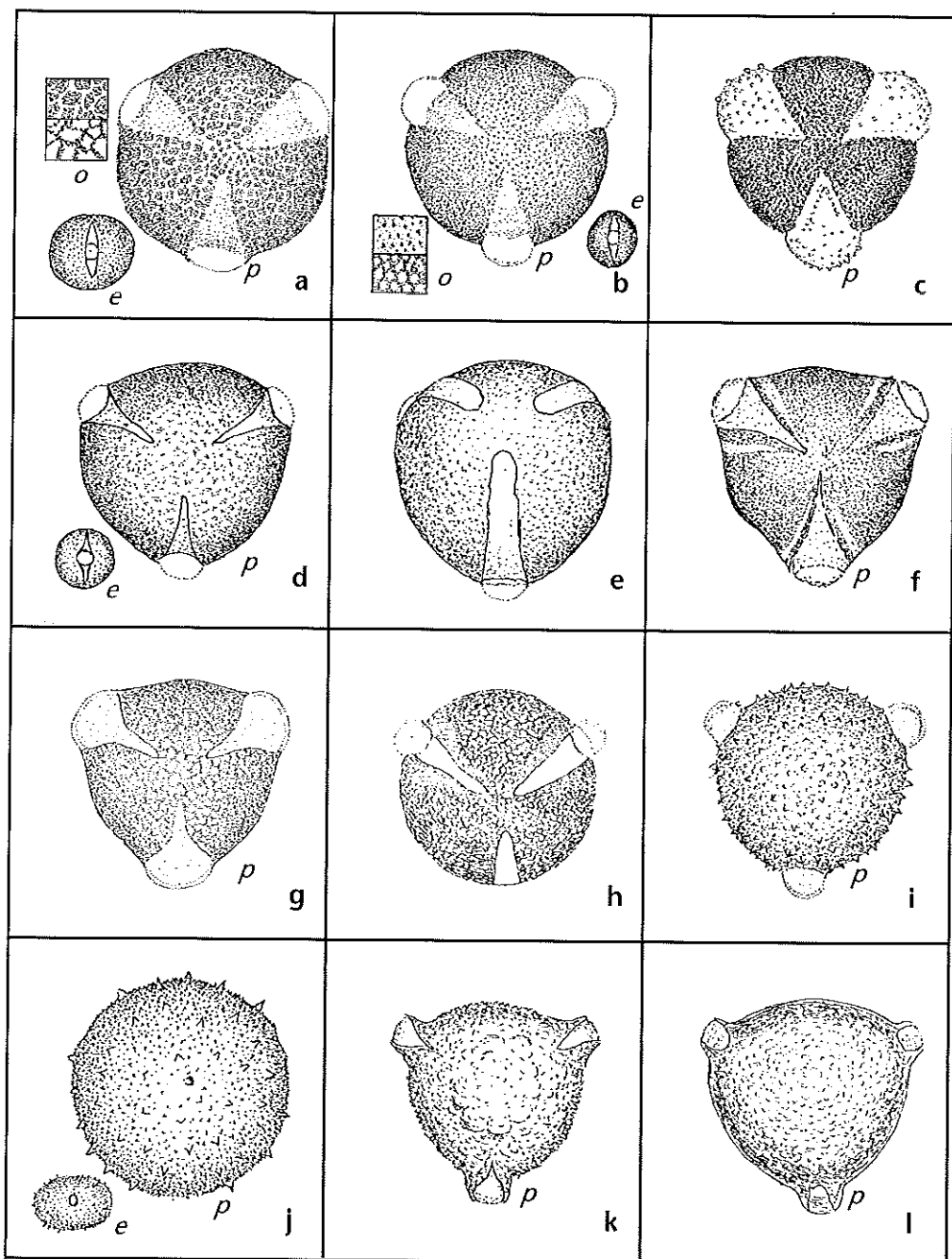
- a** *Rorippa sylvestris* (Akkerkers, Kruisbloemenfamilie), stephanocolpaat, 18x24 µm;
- b** *Sinapis arvensis* (Herik, Kruisbloemenfamilie), tricolpaat, 31x38 µm;
- c** *Butomus umbellatus* (Zwanenbloem, Zwanenbloemfamilie), monocolpaat, 29x34 µm;
- d** *Buxus sempervirens* (Palmboompje, Palmboompjesfamilie), periporaat, 35x35 µm;
- e** *Campanula rotundifolia* (Grasklokje, Klokjesfamilie), triporaat/stephanoporaat, 29x31 µm;
- f** *Jasione montana* (Zandblauwtje, Klokjesfamilie), triporaat/stephanoporaat, 22x24 µm;
- g** *Phyteuma orbiculare* (Bolrapunzel, Klokjesfamilie), periporaat/stephanoporaat, 36x36 µm;
- h** *Kolkwitzia amabilis* (Kamperfoelifamilie), tricolpaat, 39x53 µm;
- i** *Lonicera pileata* (Kamperfoelifamilie), tricolporaat, 45x55 µm;
- j** *Sambucus nigra* (Gewone vlier, Kamperfoelifamilie), tricolp(or)aat, 19x19 µm;
- k** *Symphoricarpos albus* (Sneeuwbes, Kamperfoelifamilie), tricolporaat, 32x35 µm;
- l** *Symphoricarpos x chenaultii* (Varkensmispel, Kamperfoelifamilie), tricolporaat, 26x34 µm



Plaat 7

**a Caprifoliaceae; b Clusiaceae; c Convolvulaceae; d-e Cornaceae;
f-g Crassulaceae; h Cucurbitaceae; i-j Dipsacaceae; k-l Elaeagnaceae**

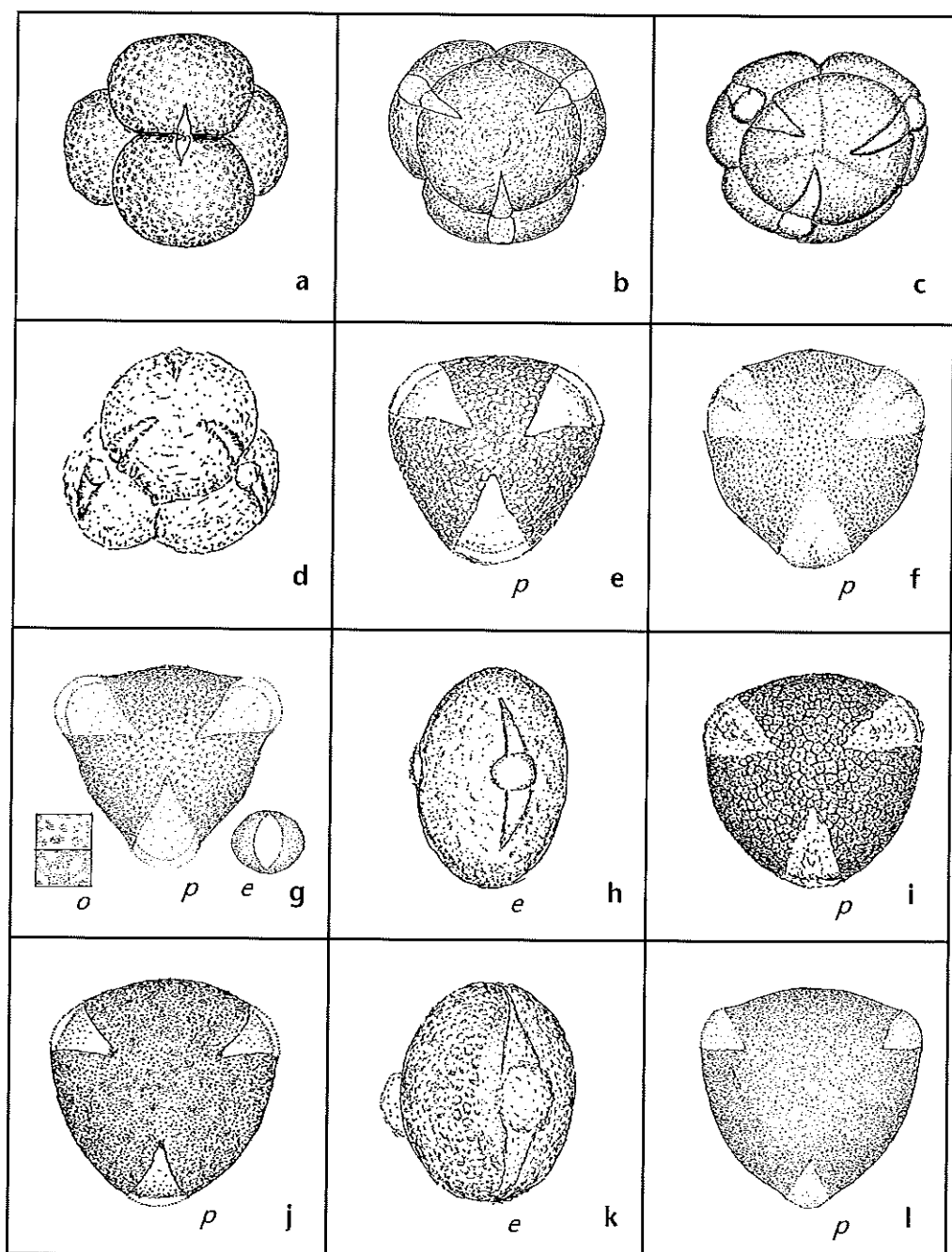
- a** *Viburnum opulus* (Gelderse roos, Kamperfoeliefamilie), tricolporaat, 22x25 µm;
b *Hypericum perforatum* (Sint-Janskruid, Hersthooifamilie), tricolpaat, 22x20 µm;
c *Convolvulus arvensis* (Akkerwinde, Windefamilie), tricolpaat, 57x73 µm;
d *Cornus mas* (Gele kornoelje, Kornoeljefamilie), tricolp(or)aat, 23x25 µm;
e *Cornus sanguinea* (Rode kornoelje, Kornoeljefamilie), tricolp(or)aat, 55x58 µm;
f *Sedum acre* (Muurpeper, Vetplantenfamilie), tricolporaat, 16x19 µm;
g *Sedum telephium* (Hemelsleutel, Vetplantenfamilie), tricolporaat, 16x16 µm;
h *Bryonia dioica* (Heggenrank, Komkommerfamilie), tricolporaat, 55x57 µm;
i *Dipsacus pilosus* (Kleine kaardebol, Kaardebolfamilie), tricolpaat/triporaat, 67x74 µm;
j *Knautia arvensis* (Beemdkroon, Kaardebolfamilie), tricolpaat/triporaat, 85x98 µm;
k *Elaeagnus angustifolia* (Smalle olijfwilg, Duindoornfamilie), tricolporaat, 29x38 µm;
l *Elaeagnus x ebbingei* (Duindoornfamilie), tricolporaat, 35x39 µm



Plaat 8

a-d Ericaceae; e-l Fabaceae

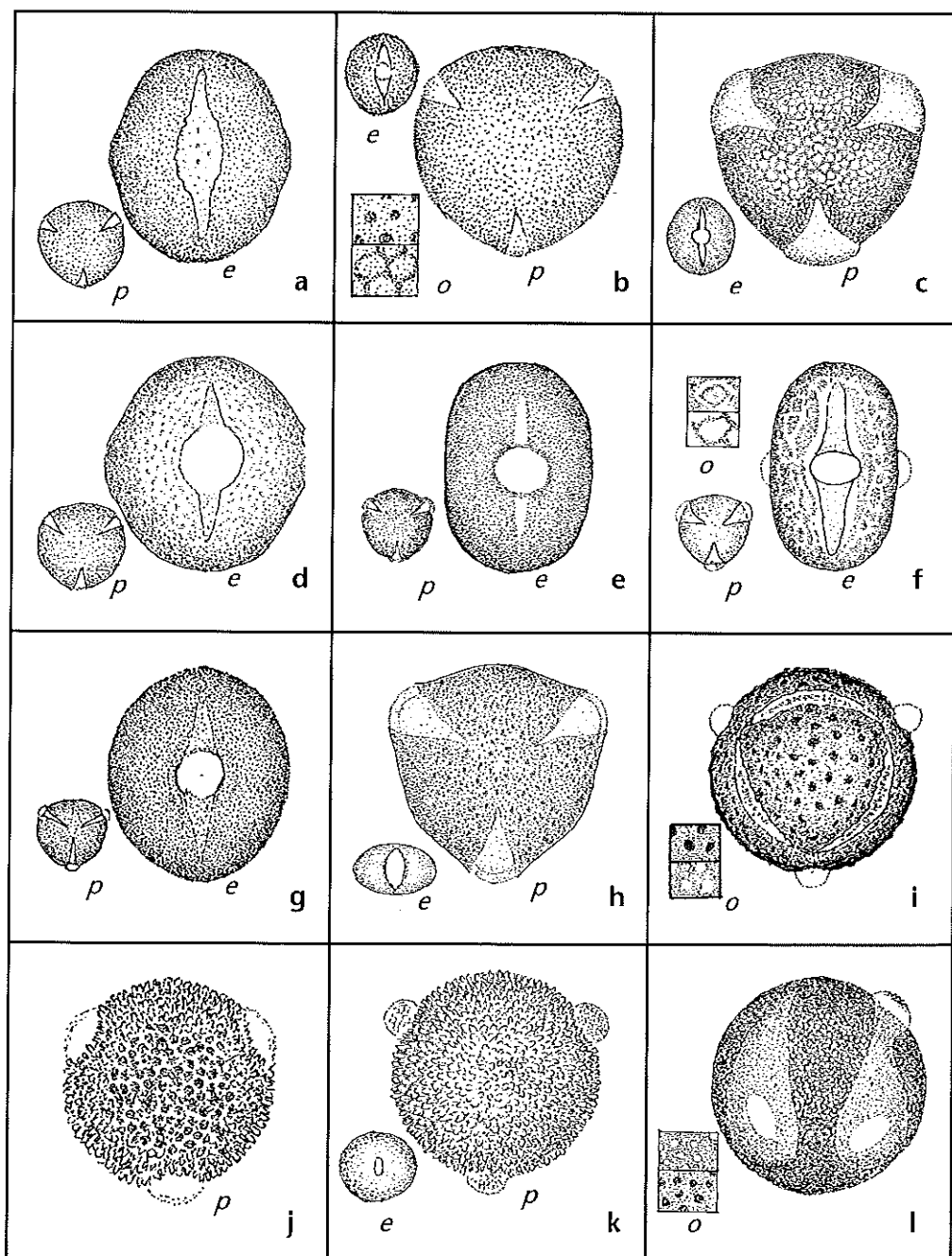
- a *Calluna vulgaris* (Struikhei, Heifamilie), tetraede, 51 μm ;
- b *Erica tetralix* (Gewone dophei, Heifamilie), tetraede, 37 μm ;
- c *Oxycoccus macrocarpos* (Grote veenbes, Heifamilie), tetraede, 35 μm ;
- d *Vaccinium vitis-idaea* (Rode bosbes, Heifamilie), tetraede, 35 μm ;
- e *Cytisus scoparius* (Brem, Vlinderbloemenfamilie), tricolpaat, 22x29 μm ;
- f *Genista tinctora* (Verfbrem, Vlinderbloemenfamilie), tricolpaat, 23x29 μm ;
- g *Laburnum anagyroides* (Goudenregen, Vlinderbloemenfamilie), tricolpaat, 19x22 μm ;
- h *Lotus corniculatus* var. *corniculatus* (Gewone rolklaver, Vlinderbloemenfamilie), tricolporaat, 18x13 μm ;
- i *Lupinus angustifolius* (Blauwe lupine, Vlinderbloemenfamilie), tricolpaat, 31x30 μm ;
- j *Medicago lupulina* (Hopklaver, Vlinderbloemenfamilie), tricolporaat, 21x24 μm ;
- k *Melilotus officinalis* (Citroengele honingklaver, Vlinderbloemenfamilie), tricolporaat, 28x23 μm ;
- l *Robinia pseudoacacia* (Robinia, Vlinderbloemenfamilie), tricolporaat, 29x34 μm



Plaat 9

a-f Fabaceae; g-h Fagaceae; i Fumariaceae; j-k Geraniaceae; l Grossulariaceae

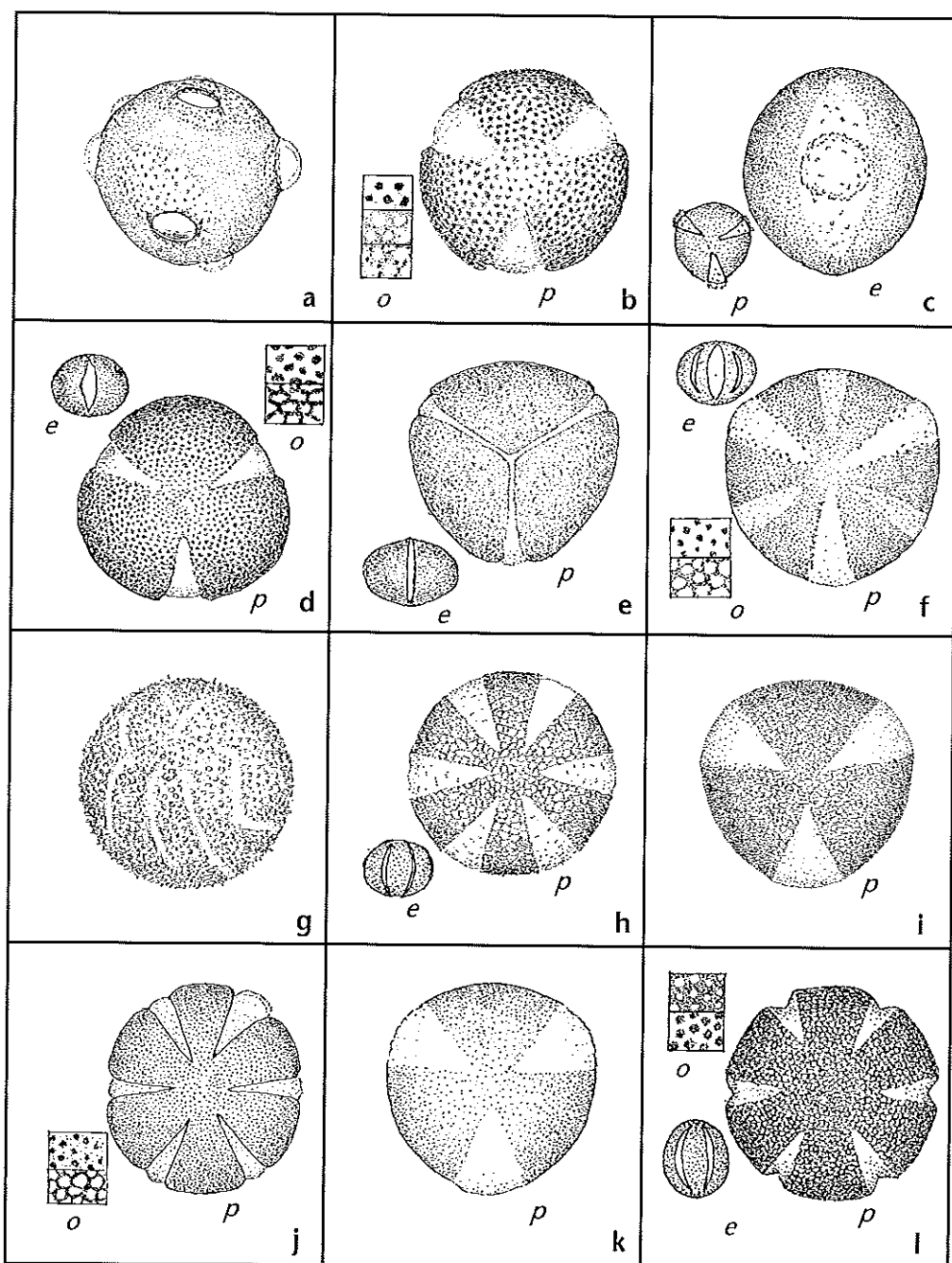
- a** *Trifolium arvense* (Hazenpootje, Vlinderbloemenfamilie), tricolporaat, 32x28 µm;
- b** *Trifolium dubium* (Kleine klaver, Vlinderbloemenfamilie), tricolporaat, 28x25 µm;
- c** *Trifolium pratense* (Rode klaver, Vlinderbloemenfamilie), tricolporaat, 41x39 µm;
- d** *Trifolium repens* (Witte klaver, Vlinderbloemenfamilie), tricolporaat, 26x24 µm;
- e** *Vicia cracca* (Vogelwikke, Vlinderbloemenfamilie), tricolporaat, 38x26 µm;
- f** *Vicia faba* (Tuinboon, Vlinderbloemenfamilie), tricolporaat, 53x38 µm;
- g** *Castanea sativa* (Tamme kastanje, Napjesdragersfamilie), tricolporaat, 13x12 µm;
- h** *Quercus robur* (Zomereik, Napjesdragersfamilie), tricolpaat, 24x34 µm;
- i** *Corydalis solida* (Vingerhelmbloem, Duivekervelfamilie), pericolpaat, 37x37 µm;
- j** *Geranium phaeum* (Donkere ooievaarsbek, Ooievaarsbekfamilie), tricolpaat, 85x89 µm;
- k** *Geranium pratense* (Beemdooievaarsbek, Ooievaarsbekfamilie), tricolpaat, 85x94 µm;
- l** *Ribes rubrum* (Aalbes, Ribesfamilie), periporaat, 24x24 µm



Plaat 10

**a Grossulariaceae; b Hamamelidaceae; c Hippocastanaceae;
d Hydrangeaceae; e-f Hydrophyllaceae; g Iridaceae; h-l Lamiaceae**

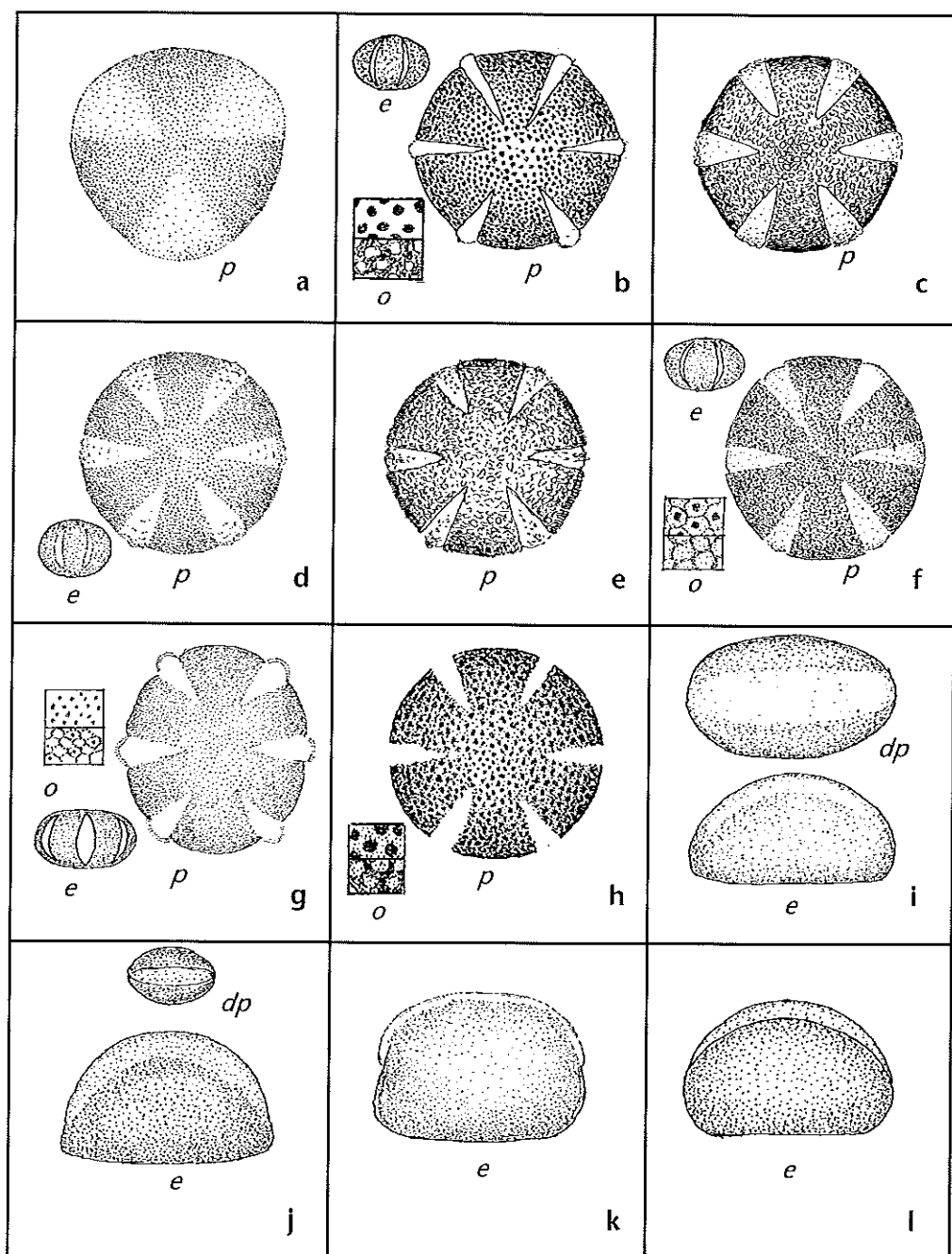
- a *Ribes sanguineum* (Rode ribes, Ribesfamilie), periporaat, 36x36 µm;
- b *Corylopsis spicata* (Toverhazelaarfamilie), tricolpaat, 28x30 µm;
- c *Aesculus hippocastanum* (Witte paardenkastanje, Paardenkastanjefamilie), tricolporaat, 23x22 µm;
- d *Deutzia x hybrida* (Bruidsbloem, Hortensiafamilie), tricolpaat, 14x18 µm;
- e *Nemophila menziesii* (Bosliekje, Bosliejjesfamilie), syncolpaat, 18x22 µm;
- f *Phacelia tanacetifolia* (Phacelia, Bosliejjesfamilie), heterocolpaat, 20x22 µm;
- g *Crocus ancyrensis* (Lissenfamilie), syncolpaat, 77x77 µm;
- h *Agastache scrophulariaefolia* (Dropplant, Lipbloemenfamilie), stephanocolpaat, 27x34 µm;
- i *Ballota nigra subsp. foetida* (Stinkende ballote, Lipbloemenfamilie), tricolpaat, 20x22 µm;
- j *Glechoma hederacea* (Hondsdrif, Lipbloemenfamilie), stephanocolpaat, 26x39 µm;
- k *Lamium maculatum* (Gevlekte dovenetel, Lipbloemenfamilie), tricolpaat, 25x29 µm;
- l *Lavandula angustifolia* (Gewone lavendel, Lipbloemenfamilie), stephanocolpaat, 32x26 µm



Plaat 11

a-h Lamiaceae; i-l Liliaceae

- a *Leonurus cardiaca* (Hartgespan, Lipbloemenfamilie), tricolpaat, 18x19 µm;
- b *Lycopus europaeus* (Wolfspoot, Lipbloemenfamilie), stephanocolpaat, 26x32 µm;
- c *Mentha aquatica* (Watermunt, Lipbloemenfamilie), stephanocolpaat, 29x36 µm;
- d *Nepeta x faassenii* (Tuinkattenkruid, Lipbloemenfamilie), stephanocolpaat, 30x35 µm;
- e *Origanum vulgare* (Wilde marjolein, Lipbloemenfamilie), stephanocolpaat, 37x41 µm;
- f *Prunella vulgaris* (Gewone brunel, Lipbloemenfamilie), stephanocolpaat, 26x34 µm;
- g *Rosmarinus officinalis* (Rozemarijn, Lipbloemenfamilie), stephanocolpaat, 27x41 µm;
- h *Thymus serpyllum* (Wilde tijm, Lipbloemenfamilie), stephanocolpaat, 35x42 µm;
- i *Allium aflatunense* (Liefamilie), monocolpaat, 23x34 µm;
- j *Allium schoenoprasum* (Bieslook, Liefamilie), monocolpaat, 15x27 µm;
- k *Allium ursinum* (Daslook, Liefamilie), monocolpaat, 19x31 µm;
- l *Galanthus nivalis* (Gewoon sneeuwklokje, Liefamilie) monocolpaat, 17x25 µm



Plaat 12

**a-e Liliaceae; f Limnanthaceae; g Lythraceae; h Malvaceae; i Menyanthaceae;
j Nymphaeaceae; k Oleaceae; l Onagraceae**

a *Muscari botryoides* (Blauwe druifjes, Leliefamilie), monocolpaat, 25x28 µm;

b *Ornithogalum nutans* (Knikkende vogelmelk, Leliefamilie), monocolpaat, 50x72 µm;

c *Scilla siberica* (Oosterse sterhyacint, Leliefamilie), monocolpaat, 51x58 µm;

d *Scilla siehei* (Grote sneeuwroem, Leliefamilie), monocolpaat, 25x35 µm;

e *Tulipa turkestanica* (Leliefamilie), monocolpaat/dicolpaat, 48x41 µm;

f *Limnanthus douglasii* (Geelwitte moerasbloem, Moerasbloemfamilie), syncolpaat, 20x16 µm;

g *Lythrum salicaria* (Grote kattenstaart, Kattenstaartfamilie), heterocolp(or)aat, 20x25 µm;

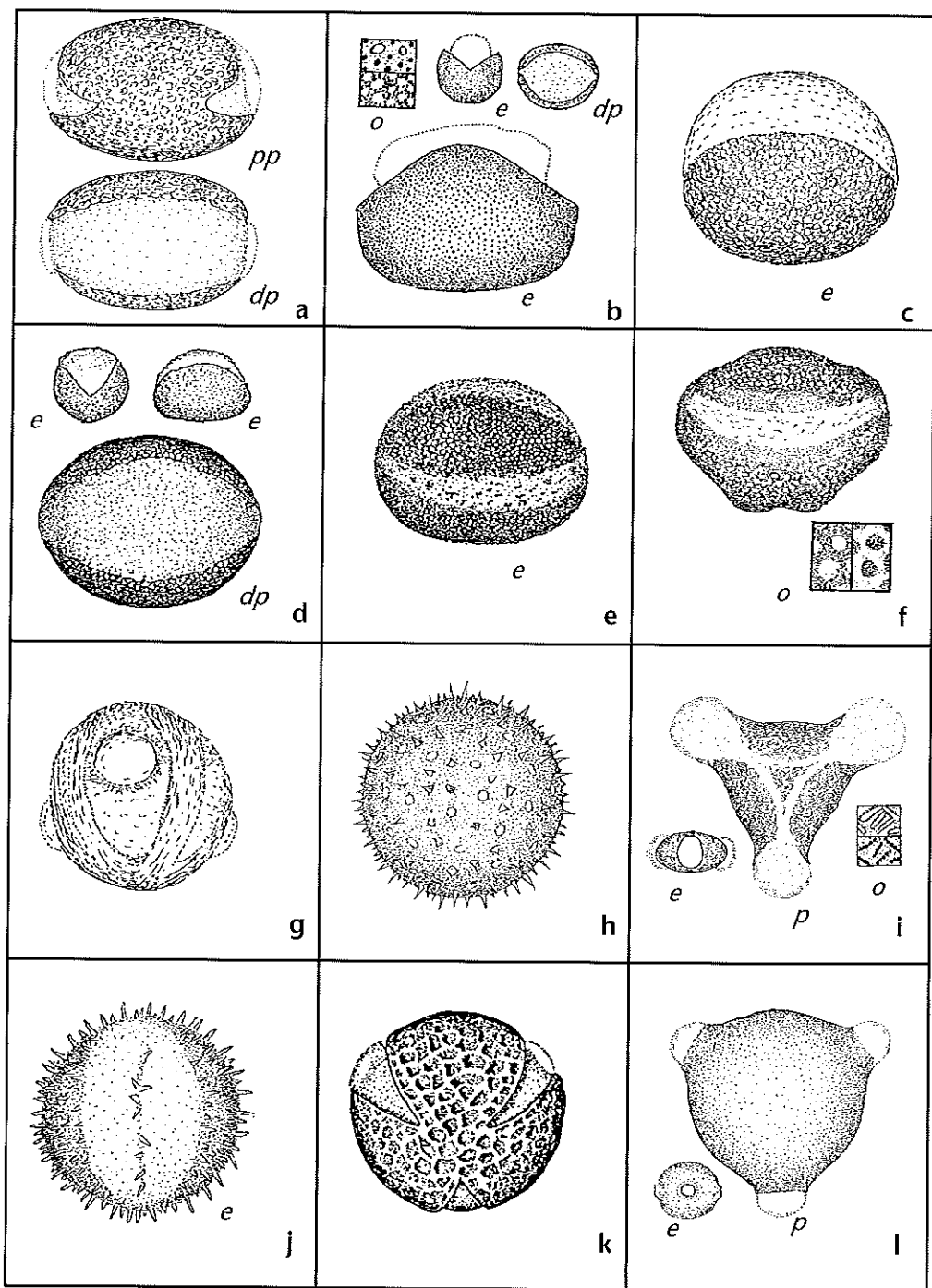
h *Malva moschata* (Muskuskaasjeskruid, Kaasjeskruidfamilie), periporaat, 102x102 µm;

i *Nymphoides peltata* (Watergentiaan, Watergentiaanfamilie), syncolpaat, 32x48 µm;

j *Nuphar lutea* (Gele plomp, Waterleliefamilie), monocolpaat, 44x47 µm;

k *Ligustrum vulgare* (Wilde liguster, Olijffamilie), tricolpaat, 28x34 µm;

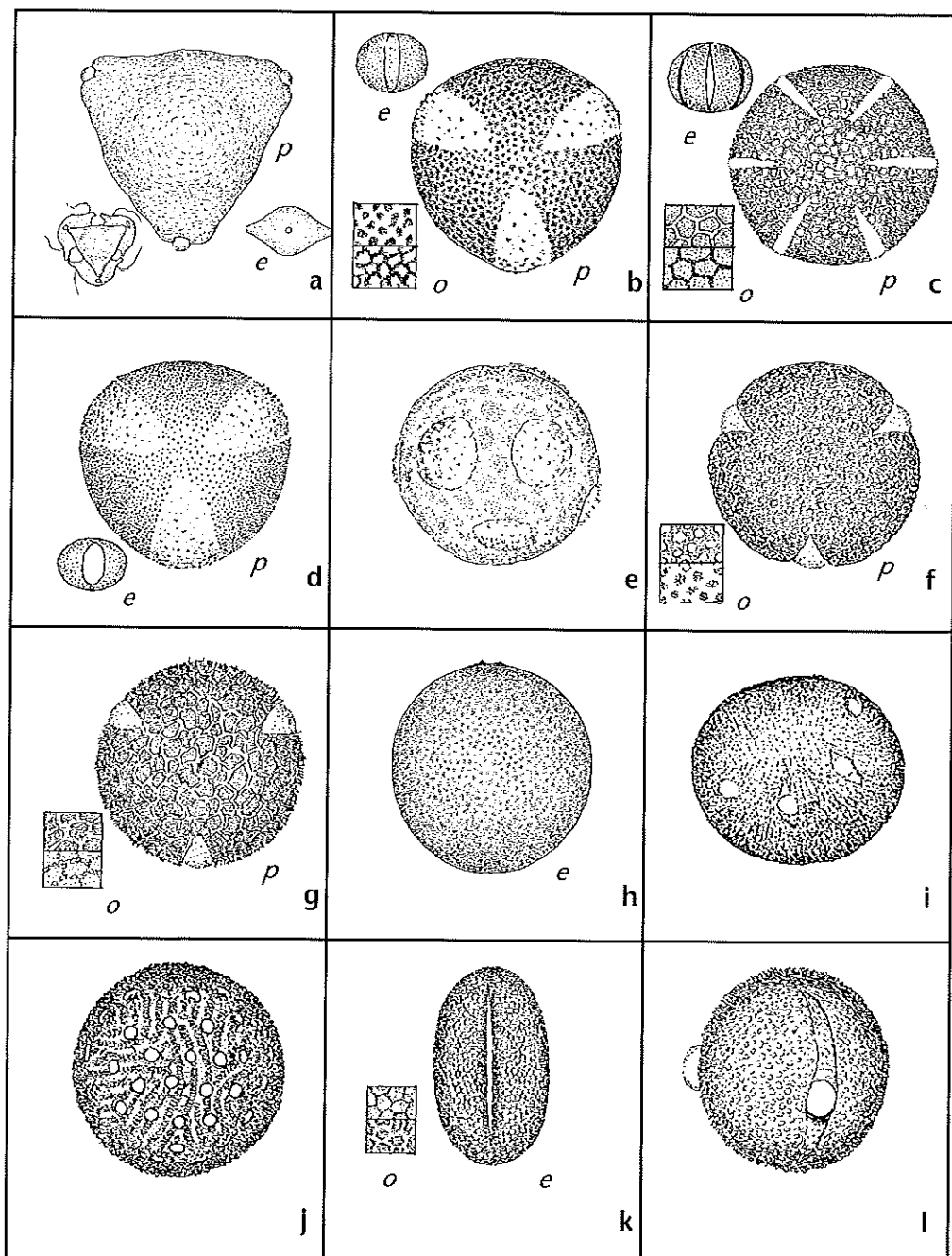
l *Chamerion angustifolium* (Wilgenroosje, Teunisbloemfamilie), triporaat, 78x89 µm



Plaat 13

**a Onagraceae; b-d Papaveraceae; e Plantaginaceae; f-g Plumbaginaceae;
h Poaceae; i-j Polemoniaceae; k-l Polygonaceae**

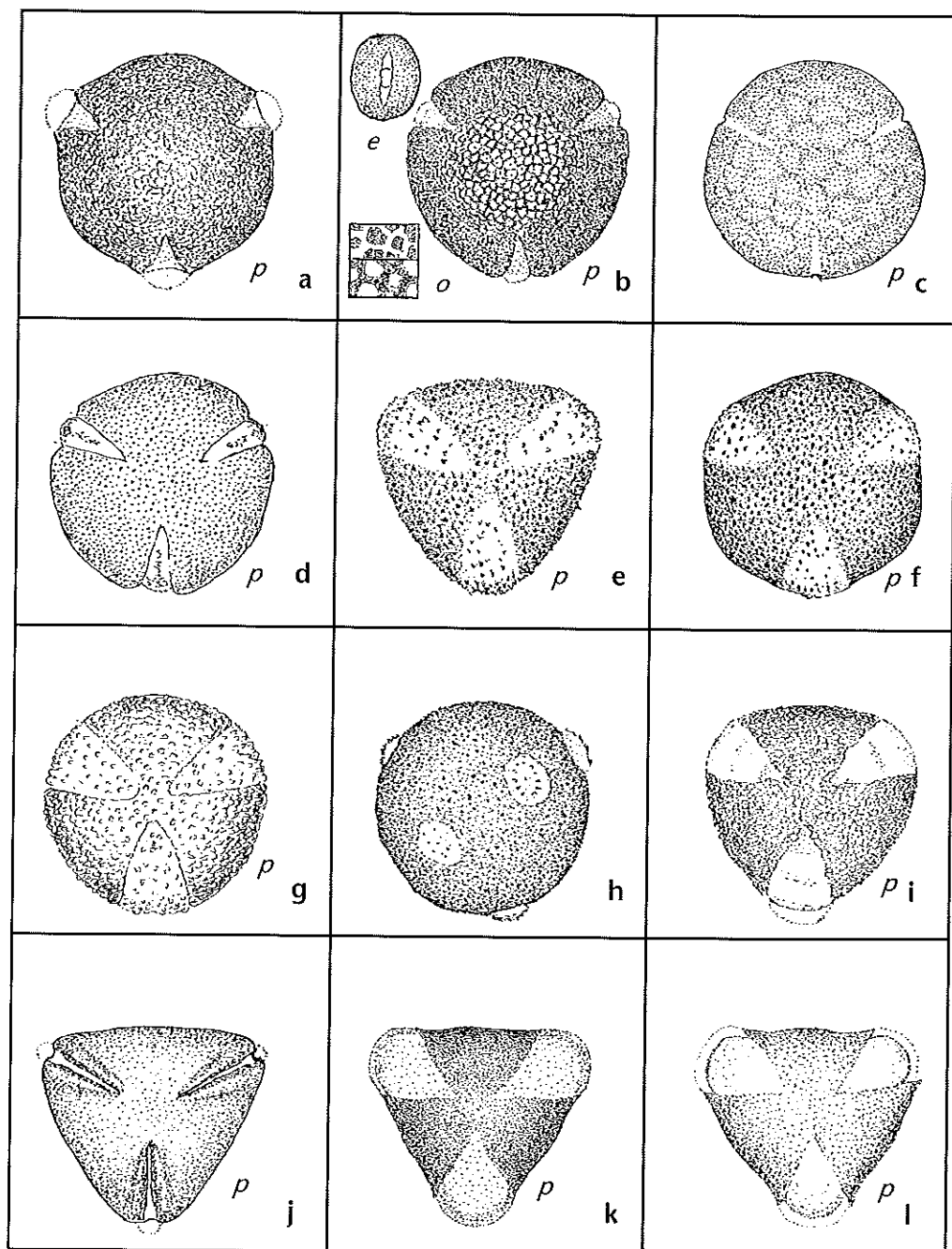
- a** *Epilobium hirsutum* (Harig wilgenroosje, Teunisbloemfamilie), triporaat/tetrade, 58x91 µm;
b *Chelidonium majus* (Stinkende gouwe, Papaverfamilie), tricolpaat, 25x28 µm;
c *Eschscholzia californica* (Slaapmutsje, Papaverfamilie), stephanocolpaat, 28x34 µm;
d *Papaver rhoeas* (Grote klaproos, Papaverfamilie), tricolpaat, 22x26 µm;
e *Plantago media* (Ruige weegbree, Weegbreefamilie), periporaat, 32x32 µm;
f *Limonium vulgare* (Lamsoor, Strandkruidfamilie), tricolpaat, type 1 50x50 µm;
g *Limonium vulgare* (Lamsoor, Strandkruidfamilie), tricolpaat, type 2 55x55 µm;
h *Dactylis glomerata* (Kropaar, Grassenfamilie), monoporaat, 35x33 µm;
i *Gilia capitata* (Vlambloemfamilie), stephanocolporaat/pericolporaat, 32x37 µm;
j *Polemonium caeruleum* (Jakobs ladder, Vlambloemfamilie), periporaat, 41x41 µm;
k *Fagopyrum esculentum* (Boekweit, Duizendknoopfamilie), tricolpaat, 59x37 µm;
l *Fallopia baldschuanica* (Chinese bruidssluier, Duizendknoopfamilie), tricolporaat, 19x18 µm



Plaat 14

**a-c Polygonaceae; d-h Ranunculaceae; i Resedaceae; j Rhamnaceae;
k-l Rosaceae**

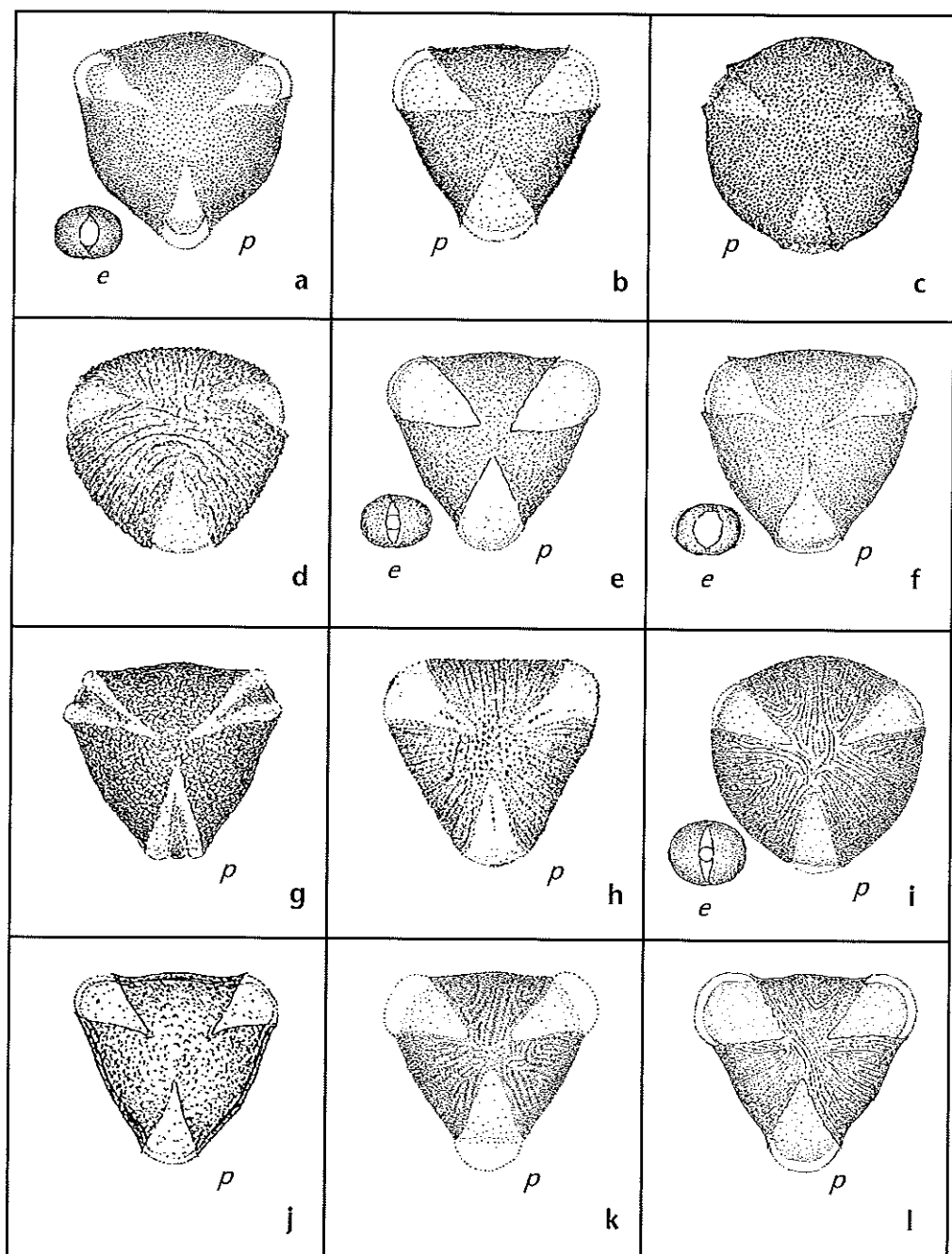
- a** *Persicaria amplexicaule* (Duizendknoopfamilie), tricolporaat, 38x34 µm;
b *Persicaria bistorta* (Adderwortel, Duizendknoopfamilie), tricolporaat, 44x15 µm;
c *Rumex crispus* (Krulzuring, Duizendknoopfamilie), tricolporaat/pericolporaat, 25x27 µm;
d *Anemone nemorosa* (Bosanemoon, Ranonkelfamilie), tricolpaat, 22x27 µm;
e *Caltha palustris subsp. palustris* (Gewone dotterbloem, Ranonkelfamilie), tricolpaat, 23x26 µm;
f *Eranthis hyemalis* (Winterakoniet, Ranonkelfamilie), tricolpaat, 38x41 µm;
g *Ranunculus ficaria subsp. bulbifer* (Gewoon speenkruid, Ranonkelfamilie), tricolpaat, 34x35 µm;
h *Thalictrum aquilegifolium* (Akeleiruit, Ranonkelfamilie), periporaat, 16x16 µm;
i *Reseda lutea* (Wilde reseda, Resedafamilie), tricolpaat, 28x31 µm;
j *Rhamnus frangula* (Sporkehout, Wegedoornfamilie), tricolporaat, 23x22 µm;
k *Amelanchier lamarckii* (Amerikaans krentenboompje, Rozenfamilie), tricolp(or)aat, 28x31 µm;
l *Cotoneaster dammeri* cv. 'Coral Beauty' (Rozenfamilie), tricolp(or)aat, 25x35 µm



Plaat 15

a-l Rosaceae

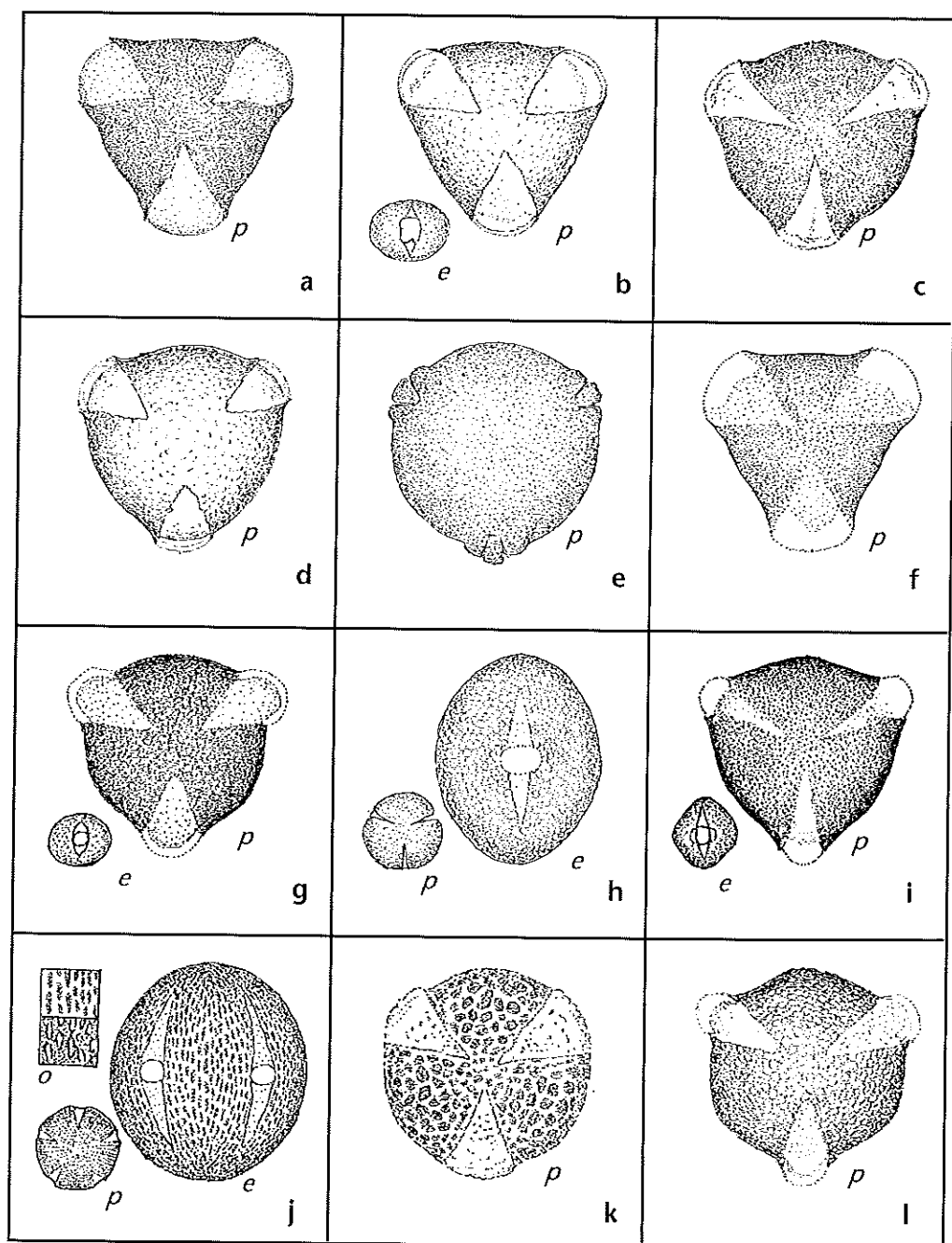
- a *Cotoneaster franchetii* (Dwergmispel, Rozenfamilie), tricolp(or)aat, 27x37 µm;
- b *Crataegus monogyna* (Eenstijlige meidoorn, Rozenfamilie), tricolp(or)aat, 32x44 µm;
- c *Filipendula ulmaria* (Moerasspirea, Rozenfamilie), tricolp(or)aat, 15x17 µm;
- d *Fragaria vesca* (Bosaardbei, Rozenfamilie), tricolp(or)aat, 28x28 µm;
- e *Malus domestica* (Appel, Rozenfamilie), tricolp(or)aat, 31x35 µm;
- f *Malus sargentii* (Rozenfamilie), tricolp(or)aat, 25x31 µm;
- g *Potentilla fruticosa* (Rozenfamilie), tricolp(or)aat, 17x18 µm;
- h *Potentilla palustris* (WATERAARDBEI, Rozenfamilie), tricolp(or)aat, 19x22 µm;
- i *Prunus domestica* subsp. *domestica* (Pruim, Rozenfamilie), tricolp(or)aat, 37x41 µm;
- j *Prunus padus* (Vogelkers, Rozenfamilie), tricolp(or)aat, 20x26 µm;
- k *Prunus serrulata* (Oosterse kers, Rozenfamilie), tricolp(or)aat, 31x39 µm;
- l *Prunus spinosa* (Sleedoorn, Rozenfamilie), tricolp(or)aat, 27x37 µm



Plaat 16

a-g Rosaceae; h-j Rutaceae; k Salicaceae; l Saxifragaceae

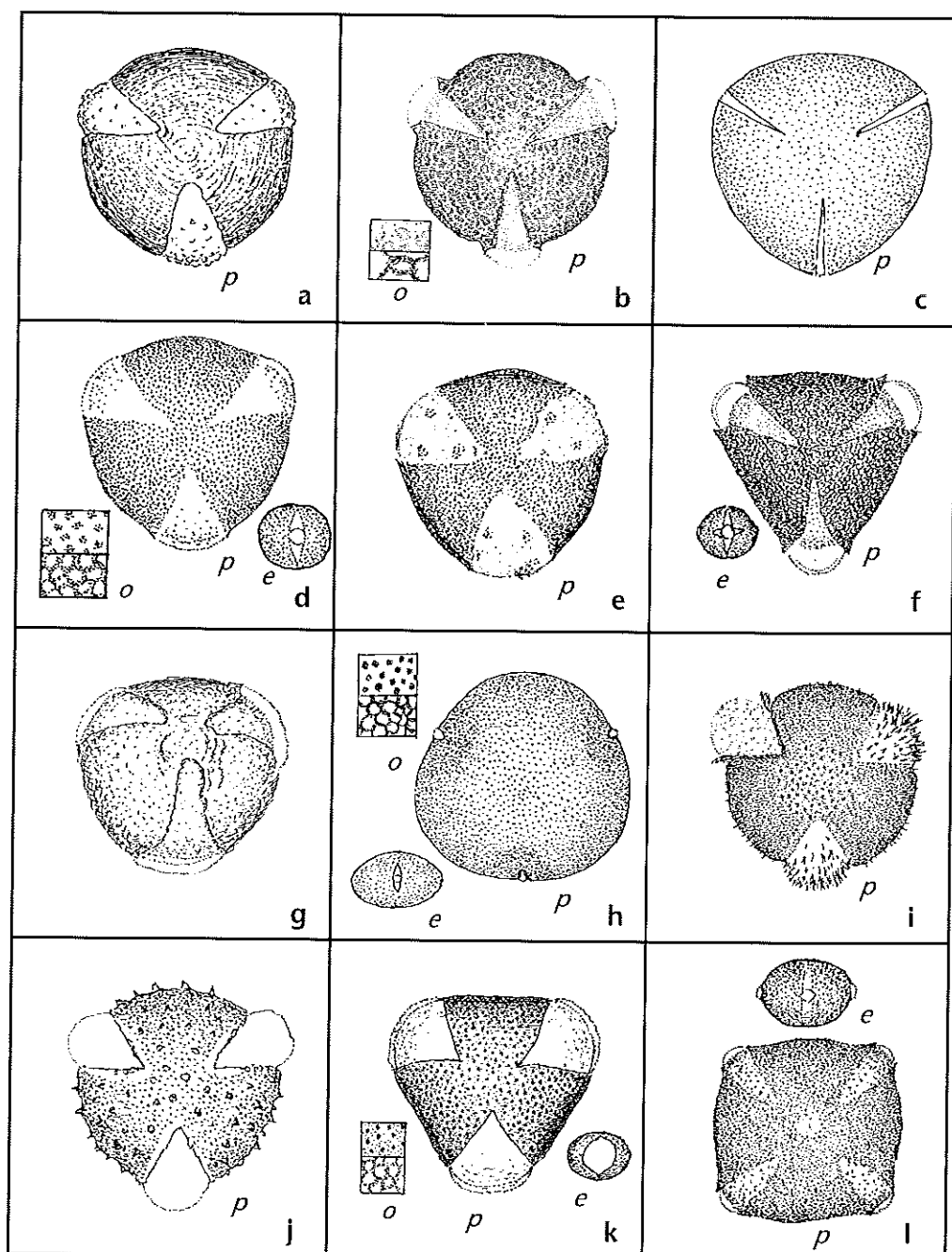
- a *Pyracantha coccinea* (Vuurdoorn, Rozenfamilie), tricolp(or)aat, 18x25 µm;
- b *Pyrus communis* (Peer, Rozenfamilie), tricolp(or)aat, 35x44 µm;
- c *Rosa pimpinellifolia* (Duinroosje, Rozenfamilie), tricolp(or)aat, 39x42 µm;
- d *Rubus fruticosus s.l.* (Gewone braam, Rozenfamilie), tricolp(or)aat, 20x23 µm;
- e *Sanguisorba minor* (Kleine pimpernel, Rozenfamilie), tricolp(or)aat, 32x32 µm;
- f *Sorbus aucuparia* (Wilde lijsterbes, Rozenfamilie), tricolp(or)aat, 23x32 µm;
- g *Spiraea douglasii* (Douglasspirea, Rozenfamilie), tricolp(or)aat, 13x15 µm;
- h *Ptelea trifoliata* (Lederboom, Wijnruitfamilie), tricolp(or)aat, 22x18 µm;
- i *Ruta graveolens* (Wijnruit, Wijnruitfamilie), tricolp(or)aat, 26x25 µm;
- j *Skimmia japonica* (Skimmia, Wijnruitfamilie), stephanocolp(or)aat, 35x32 µm;
- k *Salix viminalis* (Katwilg, Wilgenfamilie), tricolp(or)aat, 20x23 µm;
- l *Escalonia x hybrida* (Steenbreekfamilie), tricolp(or)aat, 20x22 µm



Plaat 17

**a Saxifragaceae; b-e Scrophulariaceae; f-g Solanaceae; h Tilliaceae;
i-j Valerianaceae; k Verbenaceae; l Violaceae**

- a** *Saxifraga umbrosa* (Schildersverdriet, Steenbreekfamilie), tricolpaat, 26x29 µm;
- b** *Hebenstreitia dentata* (Helmkruidfamilie), tricolporaat, 20x20 µm;
- c** *Odontites vernus subsp. serotinus* (Rode ogentroost, Helmkruidfamilie), tricolpaat, 20x29 µm;
- d** *Scrophularia nodosa* (Knopig helmkruid, Helmkruidfamilie), tricolporaat, 22x23 µm;
- e** *Veronica officinalis* (Mannetjesereprijs, Helmkruidfamilie), tricolpaat, 45x45 µm;
- f** *Capsicum annuum s.l.* (Paprika, Nachtschadefamilie), tricolporaat, 23x28 µm;
- g** *Lycium barbarum* (Boksdooorn, Nachtschadefamilie), tricolporaat, 26x29 µm;
- h** *Tilia x vulgaris* (Hollandse linde, Lindefamilie), tricolporaat, 23x33 µm;
- i** *Centranthus ruber* (Rode spoorbloem, Valeriaanfamilie), tricolpaat, 63x72 µm;
- j** *Valeriana officinalis* (Echte valeriaan, Valeriaanfamilie), tricolpaat, 52x60 µm;
- k** *Caryopteris incana* (IJzerhardfamilie), tricolpaat, 19x23 µm;
- l** *Viola tricolor* (Driekleurig viooltje, Viooltjesfamilie), stephanocolporaat, 59x70 µm



Plaat 18

Veel voorkomende pollensoorten in voorjaarshoning
vergroting 570x

a Wilg (*Salix*)

b *Prunus*

c Esdoorn (*Acer*)

d Robinia (*Robinia pseudoacacia*)

e Paardenkastanje (*Aesculus* spp.)

f Fluitenkruid (*Anthriscus sylvestris*)

g Paardenbloem type (*Taraxacum*)

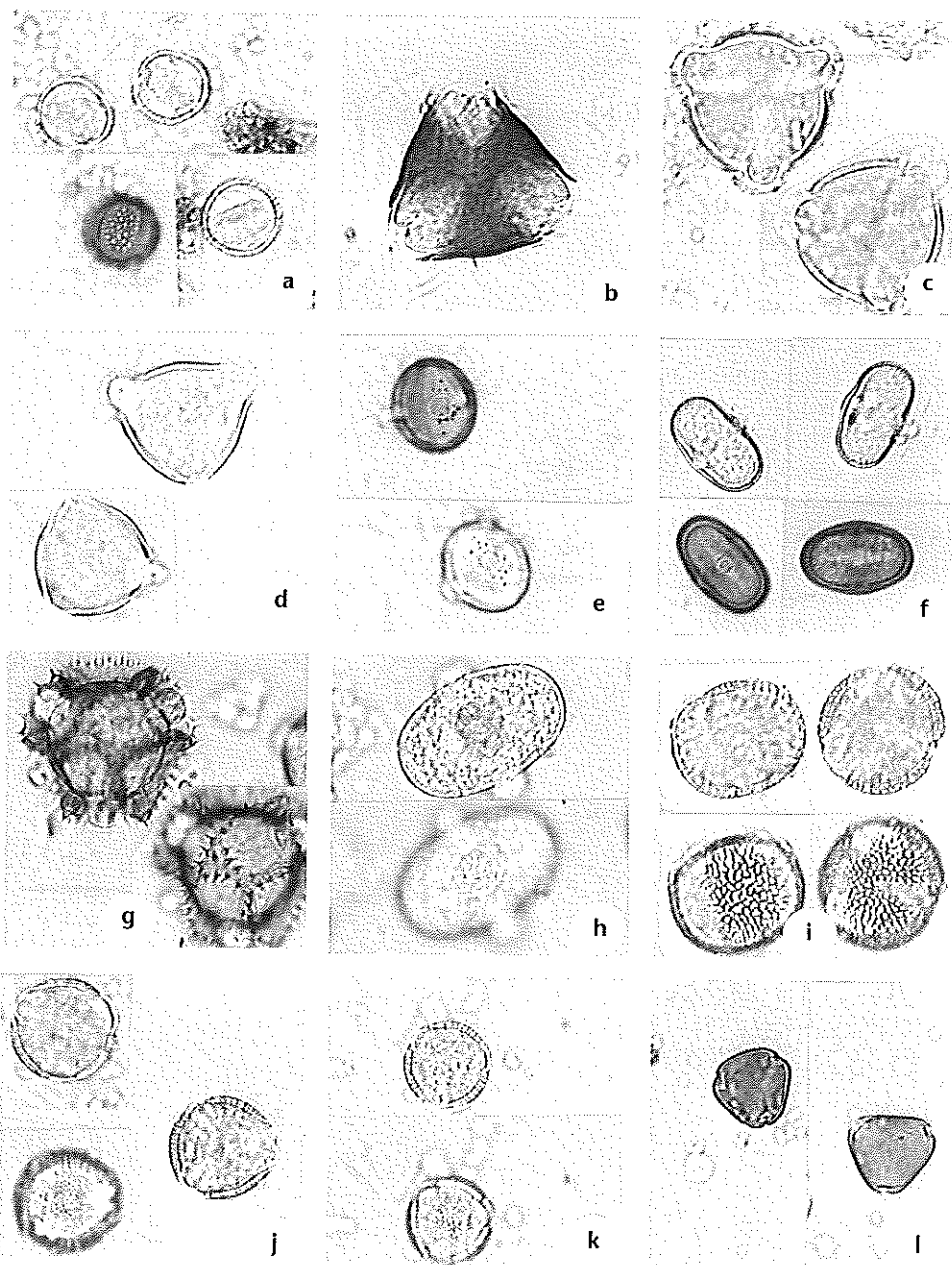
h Tuinboon/Wikke (*Vicia*)

i Herik/Witte mosterd (*Sinapis* spp.)

j Koolzaad (*Brassica napus*)

k Bladramenas/Knopherik (*Raphanus* spp.)

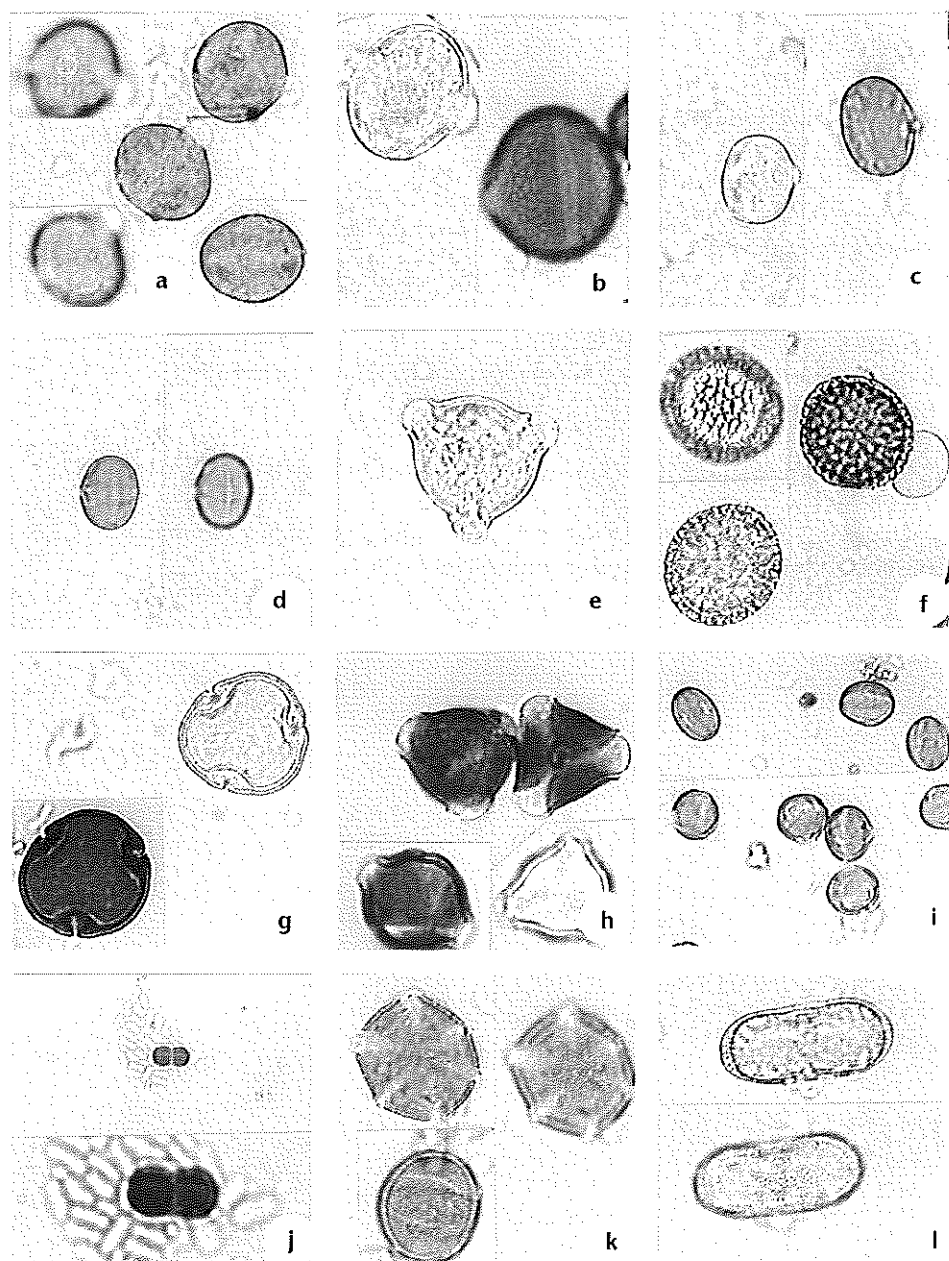
l Sporkehout (*Rhamnus frangula*)



Plaat 19

Veel voorkomende pollensoorten in zomerhoning
vergroting 570x

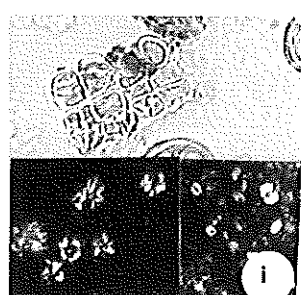
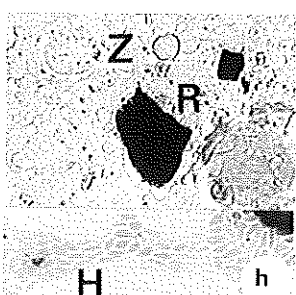
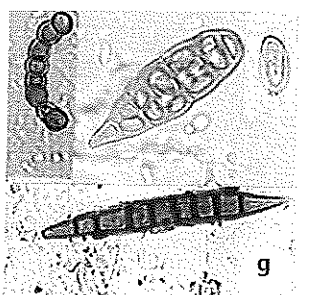
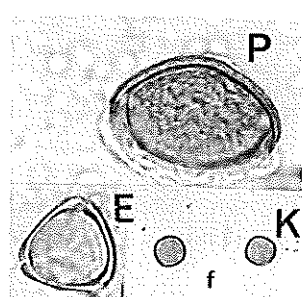
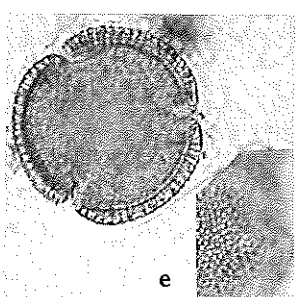
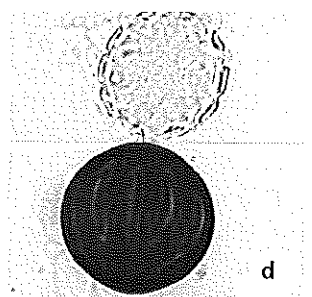
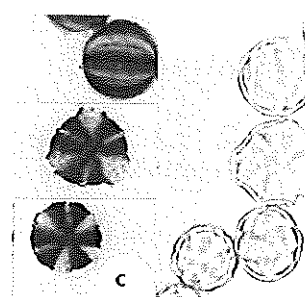
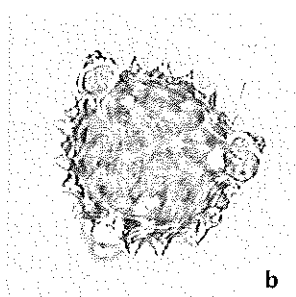
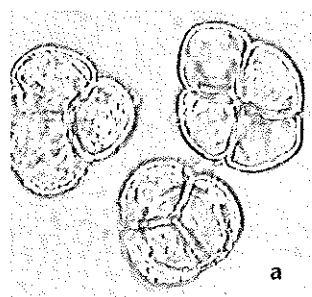
- a Witte klaver (*Trifolium repens*)
- b Rode klaver (*Trifolium pratense*)
- c Honingklaver (*Melilotus*)
- d Rolklaver (*Lotus corniculatus*)
- e Luzerne (*Medicago sativa*)
- f Liguster (*Ligustrum*)
- g Linde (*Tilia*)
- h Braam (*Rubus fruticosus*)
- i Tamme kastanje (*Castanea sativa*)
- j Vergeet-mij-nietje (*Myosotis*) met gisten bij 1200 x
- k Tijm (*Thymus*)
- l Gewone berenklauw (*Heracleum sphondylium*)



Plaat 20

Pollen en andere deeltjes in diverse honingsoorten vergroting 570x

- a Struikhei (*Calluna vulgaris*)
- b Akkerdistel (*Cirsium arvense*)
- c Phacelia (*Phacelia*)
- d Bernagie (*Borago officinalis*)
- e Lamsoor (*Limonium vulgare*)
- f tropische honing P=Palm, E= Eucalyptus, K= Kruidje-roer-me-niet (*Mimosa pudica*)
- g schimmelsporen
- h verontreinigingen H= honinggisten (Suikertolerante gisten), R= roet, Z= zetmeel
- i groene alg; onder kristallen van calciumoxalaat (gepolariseerd licht) uit lindehoning (links) en munthoning (rechts)



Literatuur

- Bailey, L. 1952. The action of the proventriculus of the worker honeybee, *Apis mellifera* L.. J. Exp. Biology 29: 310- 327.
- Behm, F., K. von der Ohe & W. Heinrich. 1996. Zuverlässigkeit der Pollenanalyse von Honig. Deutsche Lebensmittel Rundschau 92: 183- 188.
- Chauvin, R. 1968. Traite de biologie de l'abeille. tome 3. R. Chauvin ed. Masson et Cie. Paris.
- Demianowicz, Z. 1964. Charakteristik der Einartenhonige. Ann. Abeille 7(4): 237- 288.
- Driessen, M.N.B.M., J.W.M. Derksen, F.T.M. Spijksma & E. Roetman. 1988. Pollenatlas van de Nederlandse Atmosfeer. Onkenhout, Hilversum.
- Erdtman, G. 1952. Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms. An Introduction to Palynology I. Almqvist & Wiksell, Stockholm.
- Fægri, K. & J. Iversen. 1989 (4th ed.) Textbook of pollen analysis. Wiley & Sons, Chichester.
- Fruh, J. 1885. Kritische Beitrage zur Kenntniss des Torfes. Jahrbuch. K.K. Reichsanstalt. 35.
- Griebel, C. 1930/31. Zur Mikroskopische Pollenanalyse des Honigs. I- IV. Zeitschr. Unters. Lebensmittel 59: 63- 79, 197- 211, 441-471; 61: 241- 301
- Herold, E. 1976. Bijen, Honing, Gezondheid. Strengholt, Naarden.
- Heywood, 1979. Bloeiende planten van de wereld. Thieme, Baarn. Engelse editie(1978, 1993): Flowering plants of the world. Batsford, London.
- Hodges, D. 1984. The pollen loads of the honey bee. International Bee research association, London.
- Huber, H. 1956. Die Abhängigkeit der Nektarsekretion von Temperatur, Luft- und Bodenfeuchtigkeit. Planta 48: 47- 98.
- Jansonius, J. & D.C. McGregor. 1996. Palynology: Principles and applications 1-3. American Association of Stratigraphic Palynologists Foundation. College Station.
- Janssen, C.R. 1974. Verkenningen in de Palynologie. Scheltema & Holkema, Utrecht.

- Kalkman, C. 1972. Mossen & Vaatplanten. Bouw, Levenscyclus en verwantschappen van de Cormophyta. Oosthoek, Utrecht.
- Kerkvliet, J.D. & A.P.J. van der Putten. 1980. Stuifmeelanalyse van Nederlandse Honing. Maandschrift voor de Bijenteelt 82: 68- 69; 90- 91; 112- 113; 142- 143; 166- 167; 190- 191.
- Kerkvliet, J. D. 1984. Stuifmeelanalyse van Nederlandse honing vroeger en nu. Maandschrift voor de Bijenteelt 86: 75- 78.
- Kerkvliet, J.D. 1990. Stuifmeel: winning, samenstelling, eigenschappen Deel 3. Maandschrift voor de Bijenteelt 92 (1): 5- 8.
- Knell, 1914. Die Pollenkorner als Diagnosticum in Drogenpulvern. Thesis, Würzburg.
- Kornerup, A. & J.H. Wanscher. 1989. Methuen Handbook of Colour. Methuen, London.
- Lagerheim, G. 1901. Om lammningar av rhizopoder, helizoer, och tinntennider i Sveriges och Finlands lakustrina kvartaraflagringar. Geol. Foren. Forhandl. 23.
- Louveaux, J. 1968. Étude expérimentale de la récolte du pollen. In: R. Chauvin. Traité de biologie de l'abeille: 3, les produits de la ruche. Masson et Cie, Paris: 174- 203.
- Louveaux, J., A. Maurizio & G. Vorwohl. 1978. Methods of Melissopalynology. Bee World 59: 138- 157.
- Lüttge, U. 1961. Über die Zusammensetzung des Nektars und den Mechanismus seiner Sekretion. I. Planta 56: 189- 212.
- Meijden, van der, R. 1996 (22 ste ed.) Heukels' Flora van Nederland. Wolters Noordhoff, Groningen.
- Maurizio, A. & I. Grafl. 1980. Das Trachtpflanzenbuch. 2. Auflage. Ehrenwirth Verlag, München.
- Martens, N., O. van Laere & C. Pelerents. 1964. Studie van de Bijenflora in België door Pollenanalyse. Biologisch Jaarboek 'Dodonea': 292- 324.
- Moore, P.D., J.A. Webb & M.E. Collinson. 1991 (2th ed) Pollen analysis. Blackwell, Oxford.
- Mutsaerts, M. & J.D. Kerkvliet. 1999. Honey production and pollen spectrum of top- bar hive honeys in South- Western Nigeria. Art. Subm. to Apidologie.

- Neve, A. 1993. De populier een eiwitleverancier? *De Stertselaar* 17 (5): 10- 11.
- Neve, A. 1996. Roest. *De Stertselaar* 20 (4): 24- 25.
- Neve, A. 1996. Bijenpollen in beeld. Uitgave door de auteur.
- Nilsson, S. & J. Praglowsky (eds.) 1992. *Erdtmans handbook of palynology*. Munksgaard, Kopenhagen.
- Nilsson, S. , J. Praglowsky & L. Nilsson. 1977. *Atlas of airborne pollen grains and spores in Northern Europe*. Natur och Kultur. Stockholm.
- Ohe, W. von der . 1994. Unifloral honeys: Chemical conversion and pollen reduction. *Grana* 33: 292- 294.
- Percival, M.S. 1961. Types of nectar in angiosperms. *New Phytol.* 60: 235- 281.
- Pfister, R. 1895. Versuch einer Mikroskopie des Honigs. *Forschungsber. Lebensmitt. u. ihre Bez. z. Hygiene for. Chem. Pharm. Munchen* 2: 29.
- Post, L. von. 1918. Skogstradspollen i sydvenska torfmosselagerfoljder. *Forhandl. ved 16. Skand. Naturforskermote* 1916.
- Punt, W., S. Blackmore , G.S.C. Clarke & P.P. Hoen. 1976- 1995. *The Northwest European pollen flora* 1- vii. Elsevier, Amsterdam.
- Punt, W, S. Blackmore, S. Nilsson & A. le Thomas. 1994. *Glossary of pollen and spore terminology*. Lab. Palaeobot. Palynol. Contr. Ser. 1. LPP Foundation, Utrecht. De 'Glossary' van Punt et al. (1994) is ook te raadplegen via Internet: <http://www.biol.ruu.nl/~palaeo/glossary>
- Raven, P.H., R.F. Evert & S.E. Eichhorn. 1999 (6th ed) *Biology of Plants*. Freeman& co., New York.
- Renault- Miskovsky, J. & M. Petzold. 1989. *Spores et Pollen*. La Duralié, Cabriés.
- Ricciardelli d' Albore, G. & L. Persano Oddo. 1978. *Flora apistica Italiana*. Istituto di Entomologia Agraria, Perugia.
- Ricciardelli d' Albore. 1997. *Textbook of melissopalynology*. Apimondia, Bucharest.
- Sarauw, G. 1897. Cromer Skovlaget i Frihavnen of Traelevningerne i de r avorende Sandlag ved Kobenhavn. *Medd. Dansk. Geol. Foren.* 4.

- Sawyer, R. 1981. Pollen Identification for Beekeepers. University College Cardiff Press, Cardiff.
- Sawyer, R. 1988. Honey Identification. University College Cardiff Press, Cardiff.
- Seeley, T.D. 1985. Honeybee Ecology., Princeton University Press, Princeton.
- Talpey, B.M. 1982. Der Pollen. Versuch einer Standortbestimmung. Institut für Honigforschung, Bremen.
- Todd & Bretherick, 1942 .The composition of pollen. J. Econ. Entomol. 35 (3): 212- 317.
- Traverse, A. 1988. Palaeopalynology. Unwin Hyman, Boston.
- Trybom, F. 1888. Bottenprof från svenska insjöar. Geol. Foren. Forhandl. 10.
- Uccusick, P. 1983. De geneskracht van bijen. Gottmer, Haarlem.
- Weber, C.A. 1896. Die fossile Flora und Honerdingen und das Nordwestdeutsche Diluvium . Abh. Nat. Ver. Bremen. 13.
- Wodehouse, R.P. 1935. Pollen Grains. Their structure, identification and significance in science and medicine. Mc Graw Hill, New York.
- Wykes, G.R. 1952a. The preferences of honeybees for solutions of various sugars which occur in nectar. J. Exp. Biol. 29(4): 511- 518.
- Wykes, G.R. 1952b. An investigation of the sugars present in the nectar of flowers of various species. New Phytol. : 210- 215.
- Young, W.J. 1908. A microscopical study of honey pollen. Bull. U.S. Dep. Agric. Bur. Chem. 110.
- Zander, E. & A. Maurizio. 1975. Der Honig. Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Zander, E. 1935, 37, 41,49, 51. Beiträge zur Herkunftbestimmung bei Honig.I-V Pollengestaltung und Herkunftbestimmung bei Blütenhonig. Berlin,Leipzig, München.

Appendix

Herbarium

Een herbarium, een verzameling gedroogde planten, geeft de gelegenheid om op ieder willekeurig moment de planten te bekijken, te determineren en er pollenpreparaten van te maken. Hierdoor bent u niet gebonden aan de enkele perioden in het jaar dat de planten bloeien en determineerbaar zijn en kunt u een volledige verzameling drachtplanten opbouwen.

Bloeiende planten worden verzameld, eventueel gedetermineerd en gedroogd tussen dikke lagen absorberend (kranten) papier in een plantenpers. Bij iedere plant worden vindplaatsgegevens, verzameldatum, soortnaam e.d. gevoegd voordat ze de pers ingaan. Eenmaal gedroogd worden de platgeperste droge planten op een groot vel stevig papier geplakt met strippen gegomd papier (deze kunnen voor latere studie met water worden losgeweekt) en een permanent etiket met vindplaats, datum, verzamelaar, soortnaam en verdere bijzonderheden. De maat van het papier dient niet te klein te zijn, ca 30 x 40 cm (ongeveer A3) formaat is een goede afmeting. Planten met nog gesloten maar wel rijpe knoppen zijn ideaal om er later pollenpreparaten van te maken. De vellen worden op elkaar gelegd en in grote dozen of laden bewaard. Schimmels en stofmijten kunnen schade veroorzaken. Droog bewaren en beschermen is een noodzaak. Luchtdicht (alles moet dan wel goed droog zijn), in een plastic zak met mottenballen is een veilige oplossing.

Plantenpers

Een plantenpers is eenvoudig te maken van twee platen ca 15 mm multiplex van 15 x 45 cm. De platen worden op elkaar geklemd en op de vier hoeken worden ca 1,5 cm uit de rand gaten van 7 mm diameter geboord. Hierdoor komen lange slotbouten. Tussen de platen wordt een laag dubbelgevouwen kranten gedaan en het geheel wordt stevig samengeklemd met passende vleugelmoeren op de slotbouten (hiervoor kan de dikte van de stapel kranten worden aangepast).

Palynogram

Voor het snel en praktisch bekijken van een pollenpreparaat helpt het om een soort "pollensteno" te gebruiken. U loopt met de kruistafel systematisch de gezichtsvelden af en noteert en turft op vrij grove wijze wat u aan deeltjes ziet. Hierdoor komen de belangrijkste en meest herkenbare pollen in het preparaat al vrij snel boven water. Makkelijke en zeer karakteristieke pollen kunt u op grond van voorkennis een naam geven, moeilijker pollen beschrijft u eventueel met behulp van kladtekeningetjes en tekst. Specifieke pollen in het preparaat geeft u de coördinaten m.b.v. de nonius. Zo kunt u voorbeelden altijd terugvinden. Na afloop kunt u de belangrijkste klassen in het preparaat herkennen en kunt u deze op naam gaan brengen met tabel, afbeeldingen en eventueel de referentiecollectie.

Voorbeeld van een palynogram:

Pollendiagram oogst D'dam 2
15-09-96

	Compositae soort? (= Asterac.)	1	(26)
	Rosaceae?		(32) versch. Appel/Peer
	Umbelliferae		(8) soort = Apiaceae
	Leguminosae	1	(11) = Fabaceae
	lily? 10.2 / 11.8		(12)
	vetch? 10.2 / 11.8		(2) Boekweit
			(12) versch. variëteit (ref. collectie # 94-120)
	Lilia lilie!		(17)
veel schimmelsporen, stinkende schubben			Totaal 120 korrels get

Polarisatiefilter

Op een normale microscoop kunnen op eenvoudige wijze polarisatiefilters worden aangebracht. Neem een zonnebril met kunststof polaroid (!) "glazen" en haal deze uit het montuur. Houd de filters gekruist en kijk erdoor naar buiten: er moet een donker veld te zien zijn. Leg nu één van de filters op het diafragma van de ingebouwde verlichting van de microscooplamp en breng het tweede filter aan boven het preparaat. Het tweede filter moet 90 graden gedraaid zijn t.o.v. het eerste. Bij een microscoop met rechte tubus kunt u het filter gewoon met de hand boven het oculair houden. Bij een microscoop met gebogen tubus moet u het tweede filter bijknippen en aanbrengen in de lichtweg ergens boven het preparaat. Zorg voor voldoende licht. U ziet een zwart vlak met oplichtende kristallen, wasdeeltjes en zetmeel, indien aanwezig. Pollen, schimmelsporen en groene algen lichten niet op.

Glycerinegelatine

Het middel is bij uitstek geschikt voor het inbedden van pollenmonsters in semi-permanente preparaten.

Nodig:

- Gelatine
- Glycerine (normale glycerine met soortelijk gewicht van 1,26)
- Gedemineraliseerd water
- Fenol

- Fuchsine (basisch fuchsine, niet het zuur fuchsine die ook in de handel is).
- Methylgroen (eventueel)
- Ethanol

Week 7 gram gelatine in 42 ml gedemineraliseerd water gedurende 2 uur. Voeg 50 gram glycerine toe en 0,5 gram fenol. Verwarm (niet laten koken) gedurende 15 minuten.

Vul een flesje van 10 ml met deze glycerinegelatine en smelt deze hoeveelheid bij 40-50°C op bij het maken van een pollenpreparaat. Het middel is ook in de handel verkrijgbaar onder de naam: "Kaiser's glycerinegelatine", bijvoorbeeld bij de firma Boom in Meppel.

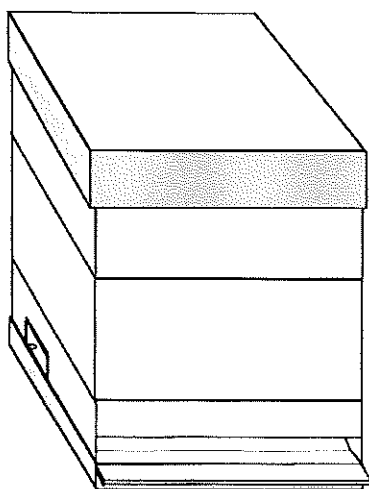
De hierboven bereide vloeistof is kleurloze glycerinegelatine. Voor gekleurde glycerinegelatine: los 1 gram basisch fuchsine op in 100 ml ethanol. Voeg per 10 ml kleurloze glycerinegelatine (in gesmolten toestand) 0,2 ml (circa 4 druppels) van de ethanol/fuchsine oplossing toe en meng.

Met gekleurde glycerinegelatine worden pollenpreparaten gemaakt die details en oppervlaktestructuur met meer contrast tonen.

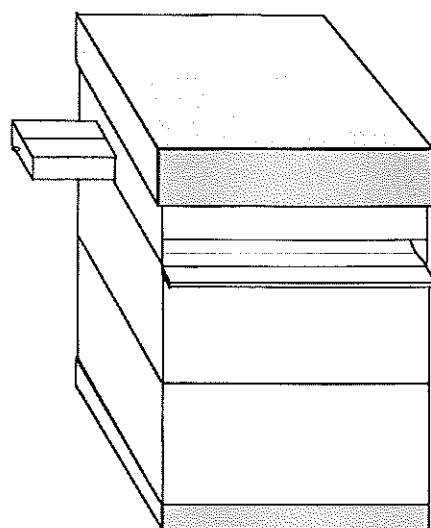
Een minder gebruikelijke kleurtoevoeging is die van methylgroen. Hierbij worden de korrels groen gekleurd.

Tekening van een Stuifmeelval

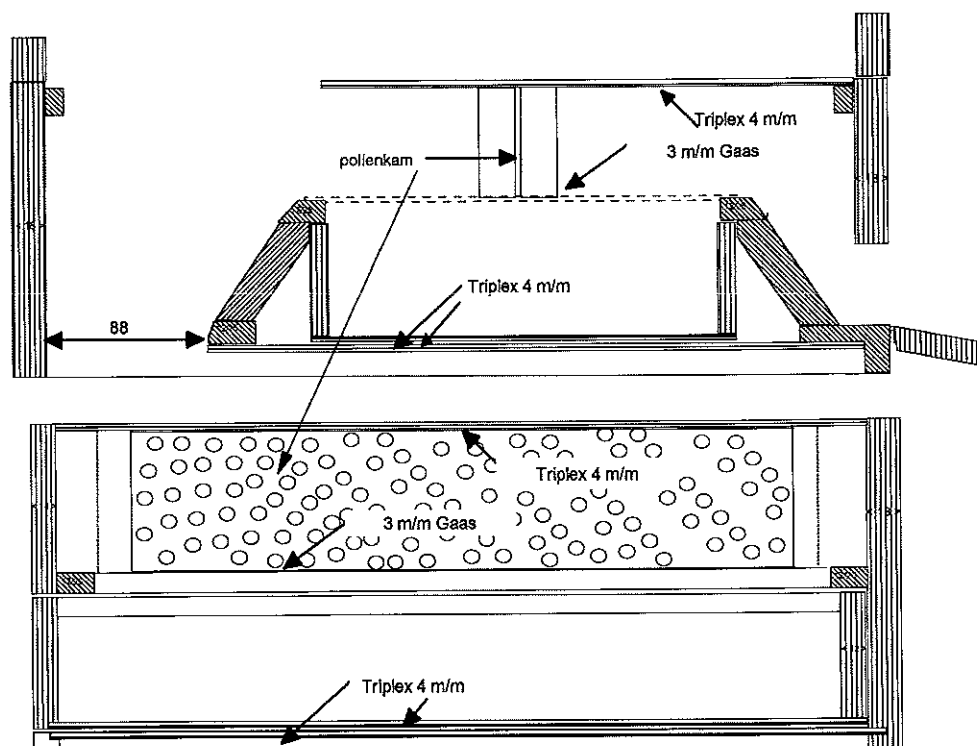
Deze stuifmeelval heeft ongeveer de afmetingen van een honingkamer en kan zowel boven als onder het bijenvolk worden geplaatst. Bij gebruik van deze stuifmeelval is de kans op verontreiniging van het stuifmeel aanzienlijk kleiner. Als de stuifmeelval boven op het volk geplaatst wordt, is er nog een bijkomend voordeel. Door de warmte van het bijenvolk wordt het stuifmeel meteen gedroogd. Als de stuifmeelval boven op het bijenvolk wordt geplaatst, zullen de bijen vanuit twee vliegopeningen gaan foerageren. Na enige tijd, als de bijen het bovenste vlieggat goed gebruiken, kan de onderste vliegopening, worden gesloten. Bij gebruik van deze stuifmeelval moeten de bijenvolken niet te dicht naast elkaar staan, omdat de stuifmeellade aan de zijkant van de kast zit. Bij de stuifmeelval boven op het volk is het stuifmeelrooster gemakkelijk te verwijderen. De val blijft op het volk, maar de bijen kunnen ongehinderd in en uit.



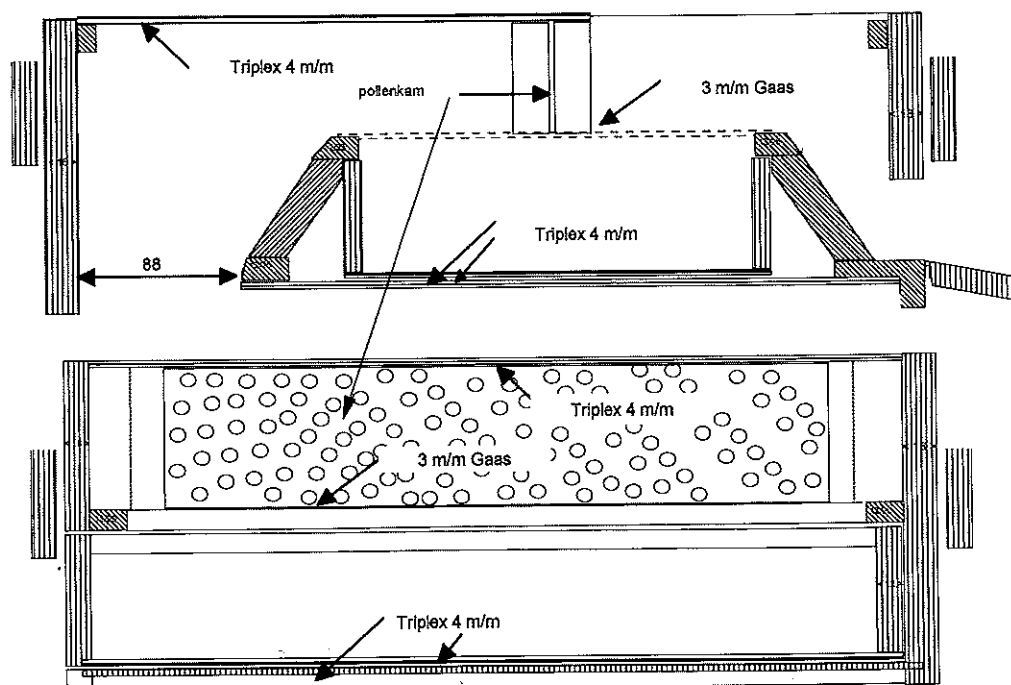
stuifmeelval onder de bijenkast



stuifmeelval bovenop de bijenkast



voor gebruik onder de bijenkast



voor gebruik bovenop de bijenkast

Adressen:

Rijksherbarium, Einsteinweg 2, Postbus 9514, 2300 RA Leiden,
tel. 071 5273500

Stichting Landelijk Proefbedrijf voor Insektenbestuiving en Bijenhouderij
Ambrosiushoeve, Ambrosiusweg 1, 5081 NV Hilvarenbeek, tel. 013 5425888

Inspectie Gezondheidsbescherming Waren en Veterinaire Zaken (W & V).
Regionale Dienst Noord-West, Hoogte Kadijk 401, 1018 BK Amsterdam,
tel. 020 524 4 600

Speciaalzaken:

Outdoor Education/ Biopraxis, Boxtelseweg 69, 5261 NB Vught
(o.a. microscopiebehoeften).

Vermandel, Poorterslaan 118, 4561 ZN Hulst (o.a. microscopiebehoeften).

C.G.V. Winkel voor natuurwetenschappen van de Vrije Universiteit, de Boelen-
laan 1085, Amsterdam (o.a. bezink- en centrifugebuisjes, pipetten,
microscopieglazen).

Fa. Boom, Meppel (chemicaliën).

Het Bijenhuis, Grintweg 273, 6704AP Wageningen, tel. 0317 422733 (bijen-
teeltmaterialen).

Firma H.T. van Dam & Zn, P.W. Jansenweg 35-37, 8411 XR Jubbega, tel. 0516
461382 (bijenteeltmaterialen).

Index

Vetgedrukte cijfers verwijzen naar afbeeldingen

—A—

- Aalbes, 108
- aardlagen, 6; 8
- abortieve pollen, 71
- absolute pollentelling, 48
- Acacia*
 - dealbata*, 19
- Acanthaceae, 14
- Acer*, 54; 86; 126
 - pseudoplatanus*, 92
- Aceraceae, 92
- aceton, 63; 67
- Achillea*
 - millefolium*, 92
- Acorus*, 27
- Acrocomia*
 - aculeata*, 19
- Adderwortel, 43; 118
- Aegopodium*
 - podagraria*, 92
- Aesculus*
 - hippocastanum*, 40; 54; 88; 110; 126
- aflatoxine, 35
- Agastache*
 - scrophulariaefolia*, 110
- Ailanthus*
 - altissima*, 56; 89
- Ajuga*, 86
- Akeleiruit, 118
- Akkerdistel, 54; 94; 130
- Akkerkers, 102
- Akkermelkdistel, 96
- Akkerwinde, 104
- algen, 73; 75; 138
- Alisma*, 28
- alkaloïden, 35
- allergie, 9; 34
- Allium*, 27; 44; 58
 - afflatunense*, 112
 - schoenoprasum*, 112
 - ursinum*, 112
- Alnus*, 28
 - glutinosa*, 98
- Alopecurus*
 - pratensis*, 19
- Alsem, 55; 56
- Alstonia*
 - angustifolia*, 19
- Alyxia*
 - rostrata*, 19
- Amandel, 30; 79
- Amaranthaceae, 90
- Amelanchier*
 - lamarckii*, 118
- Amerikaans krentenboompje, 118
- aminozuren, 30; 32
- Amorphophallus*, 23
 - cirrifer*, 19
- anatomie, 12; 39
- Anemone*
 - nemorosa*, 38; 118
- angiospermen, 13; 27
- Anjerfamilie, 28; 55; 57
- Anthriscus*
 - sylvestris*, 54; 87; 92; 126
- apertuur, 17; 23; 25; 26; 27; 28; 84; 85
- apertuursysteem, 22; 23; 25
- Apiaceae, 42; 87; 92
- Apocynaceae, 19
- Appel, 54; 120
- Aquifoliaceae, 85; 92
- Arabis*
 - alpina subsp. caucasica*, 100
- Araceae, 19; 23
- Araliaceae, 92
- archaeologie, 8
- Arctium*, 56; 88
 - minus*, 92
- Arecaceae, 19; 27
- Arizona, 35
- Armeria*
 - maritima*, 85
- Aronskelk, 27
- Aronskelkfamilie, 23
- Artemisia*, 55; 88
 - vulgaris*, 58
- Arum*, 27
- Asclepiadaceae, 22
- ascorbinezuur, 31
- Asparagus*, 58
- Asperge, 53; 58
- Aster*, 54; 88
 - tripolium*, 94
- Asteraceae, 19; 28; 84; 87; 88; 92; 94; 96; 98
- astma, 9
- Astrantia*, 92
- atmosfeer, 9; 41

Aubrieta
x cultorum, 100
augurk, 55
azijnzuur, 67

—B—

B vitamine, 33
Ballota
nigra subsp. *foetida*, 110
Balsaminaceae, 85; 98
Balsemienfamilie, 98
barbarakruid, 100
Barbarea
vulgaris, 100
basisch fuchsine, 63; 68; 138
bedektzadigen, 13; 37
Beemdkroon, 104
Beemdooievaarsbek, 108
begeleidende pollen, 49
Beklierde kogeldistel, 96
Berberidaceae, 84; 98
Berberis, 43; 55; 84
julianae, 98
Berberisfamilie, 98
Berenklauw, 53; 54; 92; 128
Bergcentaurie, 40; 94
Berk, 9; 11
Berkenfamilie, 28; 98
Bernagie, 28; 48; 98; 130
bestrijdingsmiddelen, 35
bestuivers, 22; 23; 37; 38; 40; 44
Betulaceae, 28; 98
Beuk, 51; 72
bezinken, 11; 67; 74
Bieslook, 112
bijenbotanie, 37; 46
bijenbrood, 52
bijenweide, 3; 78
bijpollen, 49
biotine, 31
Blaasjeskruidfamilie, 28
bladshoning, 41; 47; 51; 72; 73; 76
bladluishoning, 11
Bladramenas, 55; 56; 58; 126
Blauwe druifhyacint, 57
Blauwe druifjes, 114
Blauwe knoop, 58
Blauwe lupine, 106
Blauwe zeedistel, 92
bloemvastheid, 38
bodemonderzoek, 5
Boekweit, 50; 55; 116

Boksdooorn, 44; 124
Bolrapunzel, 102
Boraginaceae, 28; 85; 87; 89; 98; 100
Borago, 28; 52; 53
officinalis, 98; 130
bos- of woudhoning, 76
Bosaardbei, 120
Bosanemoon, 38; 118
Bosbes, 56; 58; 106
Bosliefje, 110
Bosliefjesfamilie, 110
botanie, 6; 7; 13
Boterbloem, 55
Braam, 53; 57; 58; 122; 128
Brandnetelfamilie, 28
brandschimmels, 42
Brassica, 85
napus, 54; 100; 126
Brassicaceae, 41; 42; 55; 85; 100; 102
brassinen, 33
Brem, 56; 106
Bruidsbloem, 110
Bruidssluier, 116
Bryonia
dioica, 54; 57; 58; 89; 104
Butomaceae, 102
Butomus
umbellatus, 102
Buxaceae, 102
Buxus
sempervirens, 102

—C—

cadmium, 35
Cakile
maritima, 100
calcium, 31
calciumoxalaat, 41; 42; 68; 74; 130
Calendula
officinalis, 94
Callitriche, 27
Calluna, 11; 52; 84
vulgaris, 54; 106; 130
Caltha
palustris subsp. *palustris*, 118
Campanula, 55; 79; 90
rotundifolia, 102
Campanulaceae, 6; 28; 90; 102
canadabalsem, 63; 75
Canadese guldenroede, 96
Cannabaceae, 28

Caprifoliaceae, 27; 86; 88; 89; 102; 104
Capsicum, 87; 88
 annuum s.l., 124
 captan, 35
Cardamine
 pratensis, 100
Carduus, 88
 crispus, 94
Carex, 84; 90
Carum
 carvi, 56; 87
 Caryophyllaceae, 28; 55; 57; 90
Caryopteris
 incana, 124
 Cassavehoning, 48
Castanea
 sativa, 54; 57; 58; 88; 108; 128
Catoptheria
 chiapensis, 19
 Celastraceae, 89
Centaurea, 44
 cyanus, 54; 58; 87; 94
 montana, 40; 94
 Centaurie, 44
Centranthus
 ruber, 43; 124
 centrifugeren, 11; 67; 68; 79
Chamerion, 54
 angustifolium, 40; 53; 89; 114
Chelidonium
 majus, 56; 86; 116
 Chenopodiaceae, 28; 55; 90
 Chinese bruidssluier, 116
 cholesterolgehalte, 32
 chroom, 31
Cichorium, 84
 intybus, 94
Cirsium, 50; 88
 arvense, 54; 94; 130
 dissectum, 94
 palustre, 94
Cistus, 33
 Citroengele honingklaver, 106
Citrus, 49; 50
Claviceps
 purpurea, 41
 Clusiaceae, 89; 104
Cobaea
 scandens, 19
 Cobaeaceae, 19
 cobalt, 31
Colchicum, 28
 colpaat, 25; 85
 colporaat, 26

colpus, 16; 25; 26; 27
 composieten, 53
 Composietenfamilie, 28; 92; 94; 96; 98
 condensor, 63; 66
 coniferen, 33; 51; 72
 Convolvulaceae, 104
Convolvulus
 arvensis, 104
 corbicula, 45
 Cornaceae, 87; 88; 104
Cornus
 mas, 55; 87; 88; 104
 sanguinea, 104
Corydalis, 27
 lutea, 19
 solida, 38; 44; 108
 Corylaceae, 28
Corylopsis
 spicata, 110
Corylus
 avellana, 65; 98
Cosmos, 94
 bipinnatus, 94
Cotoneaster, 54; 86; 89
 dammeri cv. 'Coral Beauty', 118
 franchetii, 120
Crambe, 52
 crambehoning, 74
 Crassulaceae, 104
Crataegus
 monogyna, 120
Crepis
 biennis, 94
 criminologie, 10
Crocus, 79
 ancyrensis, 110
Cucumis
 sativus, 55; 90
 Cucurbitaceae, 22; 89; 90; 104
 Cupressaceae, 84
Cynoglossum
 officinale, 54; 57; 58; 85; 87; 98
 Cyperaceae, 27; 55; 84; 90
 Cypergrassenfamilie, 27; 55
Cytisus, 56; 86
 scoparius, 106

—D—

Dactylis
 glomerata, 116

- Daphne*, 84; 90
mezereum, 56
 darrenuitlaat, 81
 Daslook, 112
 dekglasje, 62; 64; 65; 68; 69; 75
 demiwater, 68; 69
 Den, 27; 55
 dennenhoning, 47
 determineren, 26; 71; 136
Deutzia
x hybrida, 110
 dextrose, 32
 diafragma, 62
 dicolpaat, 27
 dicolpora, 19; 28
 dicotylen, 13; 26; 27; 28; 29; 84
Diploaxis
tenuifolia, 100
 dipora, 19; 28
 Dipsacaceae, 27; 28; 55; 86; 90; 104
Dipsacus, 86; 90
pilosus, 104
 distale pool, 16; 23; 26
 Distel, 50; 52; 54; 72
 distelhoning, 58; 72
 diversiteit, 5; 42
 Donkere ooievaarsbek, 108
 donkerveldmicroscopen, 61
 Dophei, 54; 55; 58; 106
 dopheidehoning, 74
 dopluizen, 47
Doronicum
pardalianches, 94
 Dotterbloem, 118
 Douglasspirea, 122
 Dovenetel, 110
 drachtbronnen, 3
 drachtgebied, 80
Dracopis
amplexicaulis, 96
 Driekleurig viooltje, 44; 124
 Dropplant, 110
 Druif, 56
 druivensuiker, 32
 Duindoornfamilie, 104
 Duinroosje, 122
 Duivekervelfamilie, 108
 Duizendknoop, 28
 Duizendknoopfamilie, 116; 118
 dunne darm, 39
 Dwergmispel, 120
 dyaden, 19; 22; 29
- E—
- echinaat, 24
Echinops
sphaerocephalus, 56; 88; 96
Echium, 35
 vulgare, 55; 58; 89; 98
 Echte kamille, 55
 Echte karwij, 56
 Echte valeriaan, 43; 56; 124
 ectoapertuur, 25
 Eendenkroos, 27
 eensoorthoning, 50
 Eenstijlige meidoorn, 120
 Egelskop, 27
 Eik, 26; 33; 51; 54; 72; 108
 eiwit, 30; 32
 eiwitgehalte, 32
 Elaeagnaceae, 104
Elaeagnus, 55
angustifolia, 104
x ebbingei, 104
 elektronenmicroscop, 59; 60
 Els, 28; 51; 53; 72; 98
 endeldarm, 39
 endoapertuur, 16; 25
Ephedra, 27
Epilobium, 84; 89
hirsutum, 116
 equatoriaal, 16; 23; 74
Eranthis
hyemalis, 43; 118
Erica, 55; 84
carnea, 19
tetralix, 54; 58; 106
 ericaborstel, 52
 Ericaceae, 19; 22; 29; 42; 84; 106
Eryngium
maritimum, 92
planum, 92
Escalonia
x hybrida, 122
Eschscholzia
californica, 116
 Esdoorn, 53; 54; 57; 72; 126
 Esdoornfamilie, 92
 Esparcette, 58
 essentiële aminozuren, 32
 ether, 63; 67; 74
Eucalyptus, 73; 130
Eucryphia, 51
Euonymus, 89
Eupatorium
cannabinum, 96

Euphorbia, 48
 eurypalien, 14
 exine, 18; 24; 25
 extraflorale nectariën, 42; 44; 47
 extranupitaal, 42

—F—

Fabaceae, 42; 55; 87; 88; 89; 106; 108
 Fagaceae, 19; 86; 88; 108
Fagopyrum
 esculentum, 55; 89; 116
Fallopia
 baldschuanica, 116
 fase contrast microscopen, 60
 fenestraat, 19; 28; 94; 96
 fijnstelschroef, 61; 64
Filipendula, 88
 ulmaria, 54; 57; 79; 120
 filterwerking van het ventiel, 39
 flavonoïden, 33
 floragebieden, 6
 Fluitenkruid, 57; 92; 126
 fluor, 31
 Fluorescentiemicroscopen, 61
 foliumzuur, 31
 fosfor, 31
 fosforverbindingen, 41
 fossiel pollen, 7
Fragaria
 vesca, 120
 Framboos, 48; 53
 frequentieklussen, 49
Fritillaria
 imperialis, 40
 fructose, 30; 40
 fruitbloesem, 52; 53
 fruitbloesemhoning, 72; 74
Fuchsia
 magellanica, 43
 fuchsine, 138
 Fumariaceae, 19; 108
 functie van de exine, 25
Furcraea
 undulata, 19

—G—

Galanthus
 nivalis, 112
 gametofyt, 15
 ganzenvoetfamilie, 52; 72

Ganzenvoetfamilie, 28; 55
 Geelwitte moerasbloem, 114
 Gelderse roos, 104
 Gele kornoelje, 55; 104
 Gele plomp, 114
 Gemberfamilie, 25
 Geneeskrachtige werking, 34
Genista, 56; 86
 tinctora, 106
 Geraniaceae, 56; 85; 86; 108
Geranium, 85; 86
 phaeum, 108
 pratense, 108
 geschiedenis van
 plantengemeenschappen, 7
 geslachtelijke voortplanting, 37
 geurmerk, 38
 Gevlekt longkruid, 100
 Gevlekte dovenetel, 38; 110
 Gewone berenklauw, 92; 128
 Gewone braam, 122
 Gewone brunel, 112
 Gewone dophel, 54; 106
 Gewone dotterbloem, 118
 Gewone esdoorn, 92
 Gewone klit, 92
 Gewone lavendel, 110
 Gewone margriet, 96
 Gewone paardenbloem, 32; 54; 57; 98
 Gewone rolklaver, 54; 106; 128
 Gewone smeervortel, 100
 Gewone vlier, 55; 102
 Gewoon barbarakruid, 100
 Gewoon duizendblad, 92
 Gewoon sneeuwkllokje, 112
 Gewoon speenkruid, 43; 118
Gilia, 56; 79; 90
 capitata, 116
 gisten, 68; 71; 73; 128
 Glad parelzaad, 100
Glechoma
 hederacea, 110
 glucose, 30; 32; 40; 41
 glycerinegelatine, 63; 68; 69; 75; 82; 138
 Goudenregen, 106
 Graminae, 54
 Grasklokje, 55; 102
 grassen, 10; 33; 38; 51; 54; 57; 70; 72
 Grassenfamilie, 116
 Greiner buisjes, 67
 Griebel, 5
 groene alg, 130

groepsindeling, 50; 52
 Groot hoefblad, 96
 Groot sterrenscherm, 92
 Groot streepzaad, 94
 Grossulariaceae, 90; 108; 110
 Grote kattenstaart, 114
 Grote klapproos, 116
 Grote sneeuwroem, 114
 Grote veenbes, 106
 Grote zandkool, 100
 Guldenroede, 55; 96
 gymnospermen, 13; 26; 27

—H—

haalbij, 44; 46
 hals, 39
 Hamamelidaceae, 110
 Harig wilgenroosje, 116
 harmomegathie, 17; 23
 Hartbladzonnebloem, 94
 Hartgespan, 112
 Hazelaar, 51; 72; 98
 Hazelaarfamilie, 28
 Hazenpootje, 108
Hebenstreitia
 dentata, 124
Hedera
 helix, 92
 Heggenrank, 54; 57; 58; 104
 Hei, 11; 47; 52; 58; 74
 Heidebrem, 56
 Heifamilie, 106
Helenium – *Hybriden*, 96
Helianthus, 88
 annuus, 54
 annuus cv. 'Prado Gold', 96
 Heliotroop, 98
Heliotropium
 arborescens, 98
Helleborus, 43
 Helmbloem, 27
 helmdraad, 37
 helmhokjes, 37
 helmknoppen, 37; 41; 74
 Helmkruidfamilie, 124
 Hemelboom, 56
 Hemelsleutel, 104
 Hennepfamilie, 28
Heracleum, 87
 mantegazzianum, 54
 sphondylium, 54; 92; 128

herbariëren, 4
 herbarium, 12; 74; 78; 136
 Herfsttijloos, 28
 herhaalbaarheid, 77
 Herik, 55; 58; 102; 126
 Hersthooifamilie, 104
 heterocolpaat, 19; 28
Hibiscus
 rosa-sinensis, 19
Hieracium, 84
 Hippocastanaceae, 88; 110
 hoefblad, 96; 98
 Hollandse linde, 124
 Hondsdraf, 110
 Hondstong, 48; 54; 57; 58; 72
 honingdauw, 51
 honingdauwgisten, 73
 honingdauwhoning, 11; 47; 51; 73; 76
 honinggisten, 130
 Honingklaver, 48; 53; 54; 58; 106; 128
 honingmaag, 3; 39; 44; 46; 47; 48
 honingmerk, 38
 hoofdpollen, 49
 hoofdsuikers, 40; 41
 hooikoorts, 9
 Hopklaver, 106
 Hortensiafamilie, 110
 Hulst, 56; 92
 Hulstfamilie, 92
 Hydrangeaceae, 110
 Hydrophyllaceae, 85; 110
 hypanthium, 43
Hypericum, 89
 perforatum, 55; 104

—I—

identificeren, 49
 lep, 28
 ijzer, 31
 Ijzerhardfamilie, 124
Ilex, 56; 85
 aquifolium, 92
 imkermethode, 67; 70
 immersie olie, 62
Impatiens, 27; 56; 85
 glandulifera, 43; 98
 walleriana, 98
 inaperturaat, 19; 26; 27
 infratectum, 18; 24
 Inkarnaatklaver, 55
 insluitmiddel, 63; 64

Interpretatieregels, 51
 intine, 18; 24; 25
 invertase, 40
 Iridaceae, 19; 84; 110
Iris, 27
 pseudacorus, 19
 irisdiaphragma, 62; 63
 isosporen, 15

—J—

Jagera
 javanica, 19
 Jakobskruid, 96
 Jakobsadder, 116
Jasione
 montana, 58; 102
 Jeneverbes, 27; 55
 jood, 31
 Judaspenning, 100
 Juglandaceae, 90
Juglans
 regia, 56; 90
Prosopis, 34
 Juncaceae, 84
Juncus, 84
Juniperus, 27; 55; 84

—K—

Kaardebol, 27
 Kaardebolfamilie, 28; 55; 104
 Kaasjeskruid, 43
 Kaasjeskruidfamilie, 28; 114
 Kale jonker, 94
 kalibreren van een oculairmicrometer, 65
 kalium, 31
 Kalmoes, 27
 Kamperfoelie, 56
 Kamperfoelifamilie, 102; 104
 Kardinaalsmuts, 56
 Kartelblad, 27
 Kastanje, 108
 Kattenstaartfamilie, 28; 114
 Katwilg, 122
 Keizerskroon, 40
 Kers, 44; 120
 kevers, 37
 Klaproos, 52; 55; 116
 Klaver, 33; 50; 52; 53; 54; 57; 58; 71; 72;
 74; 77; 80; 108; 128
 klaverhoning, 50; 72; 74; 77

klaverpollen, 77
 Klein hoeftblad, 98
 Kleine kaardebol, 104
 Kleine klaver, 108
 Kleine pimperl, 122
 kleppen, 39
 kleurenscale, 79
 klimaatsveranderingen, 8
 Klimop, 92
 Klimopfamilie, 92
 Klit, 56; 92
 Klokjesfamilie, 28; 102
Knautia, 90
 arvensis, 104
 Knikkende vogelmelk, 114
 Knopherik, 55; 126
 Knopig helmkruid, 124
 koffiebloesem, 50
 Kogeldistel, 56; 96
 Köhler verlichting, 63
Kolkwitzia
 amabilis, 102
 Komkommer, 55
 Komkommerfamilie, 104
 koninginnegelei, 34
 Koninginnenkruid, 96
 koolhydraten, 30; 32
 Koolzaad, 33; 35; 48; 52; 54; 56; 70; 74;
 100; 126
 koolzaadhoning, 50; 74
 kop, 39
 koper, 31
 Korenbloem, 48; 53; 54; 58; 94
 korfje, 45
 Koriander, 48
 Kornoeljefamilie, 104
 Krentenboompje, 118
 kristalgruis, 74
 Kropaar, 116
 Kruidje-roer-me-niet, 130
 Kruisbloemenfamilie, 41; 42; 53; 55; 57;
 58; 100; 102
 Kruiskruid, 55
 kruistafel, 61; 65; 66; 71
 Kruldistel, 94
 Krulzuring, 118
 kwantitatieve pollenanalyse, 48

—L—

L.O. analyse, 65
 Labiatae, 42; 58
 laboratoriummethode, 68; 75
Laburnum
 anagyroides, 106
Lactuca, 84
 laevulose, 32
 Lamiaceae, 19; 27; 42; 54; 58; 85; 86;
 110; 112
Lamium
 maculatum, 38; 110
 lamsoor, 52; 55; 58; 116; 130
 lamsoorhoning, 58
 Larix, 27
 larixhoning, 51
Lavandula, 27; 50
 angustifolia, 110
 Lavendel, 27; 50
 leatherwood, 51
 Lederboom, 122
 leeuwentand, 96
 Lelie, 27
 Leliefamilie, 44; 54; 112; 114
 Lemnaceae, 27
Leontodon
 autumnalis, 96
Leonurus
 cardiaca, 112
Leucanthemum
 vulgare, 96
 levende fossielen, 14
Ligularia
 dentata, 96
 Liguster, 53; 54; 58; 128
Ligustrum, 54; 86; 128
 vulgare, 44; 58; 114
 Lijsterbes, 122
 Liliaceae, 27; 44; 53; 54; 84; 112; 114
Lilium, 27
 Limnanthaceae, 114
Limnanthus
 douglasii, 114
Limonium
 vulgare, 55; 58; 85; 116; 130
 Linaceae, 85
 Linde, 43; 50; 52; 53; 54; 58; 71; 79; 124;
 128
 lindebloesemhoning, 74
 Lindefamilie, 124
 lindehoning, 58; 74; 76; 130
Linum, 85
 usitatissimum, 56

Lipbloemenfamilie, 27; 42; 54; 58; 110;
 112
 Lisdodde, 29
 Lissenfamilie, 110
Litchi
 chinensis, 19
Lithospermum
 officinale, 100
 Longkruid, 100
Lonicera, 56; 88
 pileata, 102
 lood, 35
 Look, 27; 44; 58
Lotus
 corniculatus, 54; 88; 128
 corniculatus var. *corniculatus*, 106
 luchtzakken, 27
Lunaria
 annua, 100
Lupinus
 angustifolius, 106
 Luzerne, 128
Luzula, 56; 84
Lycium
 barbarum, 44; 124
Lycopus
 europaeus, 112
 Lythraceae, 19; 28; 85; 114
Lythrum
 salicaria, 19; 85; 114

—M—

maag, 39
 macroscopische, 6
 macrospore, 15
 magnesium, 31
 Magnolia, 27; 55; 84
Mahonia
 aquifolium, 98
 Maïs, 32; 33; 51; 52; 72
Malus, 54; 86; 89
 domestica, 120
 sargentii, 120
Malva, 43
 moschata, 114
 Malvaceae, 19; 28; 114
 mangaan, 31
 Mannetjesereprijs, 124
 margriet, 96
 marjolein, 112
Matricaria, 88
 recutita, 55

Medicago, 89
 lupulina, 106
 sativa, 128
 meeldraad, 37
 meetoculair, 65
 Meidoorn, 120
 meiose, 14; 22; 23
Melilotus, 89; 128
 albus, 40; 54
 officinalis, 54; 106
 melissopalynologie, 3; 4; 10; 49; 78
 menselijke gezondheid, 9
Mentha, 27
 aquatica, 41; 112
 Menyanthaceae, 114
 Mesquite, 34
 methylgroen, 64; 139
 microscoop, 5; 6; 59; 60; 61; 62; 63; 64;
 65; 68; 70; 74; 78; 79; 82; 138
 microscoop van Hooke, 5
 microspore, 15; 16
 milieu, 8
 Milieucontaminanten, 35
Mimosa, 73
 pudica, 130
 Mimosaceae, 19; 22; 29
 Mimosafamilie, 22; 29
 minderheidspollen, 49
 mineralen, 30; 31; 33
 Moederkoorn, 41
 Moerasbloem, 114
 Moeraspirea, 53; 54; 57; 120
 Moerasvergeet-mij-nietje, 53; 100
 molybdeen, 31
 monade, 16
 monddelen, 39
 monocolpaat, 19; 27
 monocotylen, 13; 26; 27; 28; 29; 84
 monoflorale honing, 50; 52
 monoporaat, 19; 27
 Mosterd, 55; 56; 126
 Munt, 27
 munthoning, 130
 muri, 24
Muscari
 botryoides, 114
 odorata, 57
 Muskuskaasjeskruid, 114
 Muurpeper, 44; 104
Myosotis, 22; 55; 58; 85; 128
 scorpioides, 100
 Myrtaceae, 77

—N—

naaktzadigen, 13; 26
 Nachtschadefamilie, 55; 124
 nachtvlinders, 44
 nagellak, 75
 Napjesdragersfamilie, 108
 natrium, 31
 natuurlijke bestanddelen, 35
 nectar, 40; 41
 nectarafscheiding, 4; 43; 44
 nectariën, 38; 40; 41; 42; 43; 44
 nectarium, 40
 nectarproductie, 44
 nectartype, 40; 41
 Nederland, 35
 Nederlandse zomerhoning, 58
Nemophila
 menziesii, 110
Nepeta
 x faassenii, 112
 nevenpollen, 49
 nexine, 18; 24; 25; 86; 87; 88
 niacine, 31
 Nieskruid, 43
Nigella
 damascena, 43
 nikkel, 31
 nonius, 61; 65; 66; 71
Nosema-sporen, 73
Nuphar
 lutea, 114
 Nymphaeaceae, 114
Nymphoides, 28
 peltata, 114

—O—

objectglas, 64; 65; 66
 objectief, 60; 61; 62; 63; 64
 objectiefrevolver, 61; 62
 objectmicrometer, 65
 oculair, 60; 61; 62; 65
 oculairmicrometer, 65
Odontites
 vernus subsp. serotinus, 124
Oenothera, 19; 43; 52; 89
 Ogentroost, 124
 Oleaceae, 86; 114
 olie immersie, 59; 62; 64
 Olijffamilie, 114
 Olijfwilg, 55; 104

Onagraceae, 19; 29; 84; 89; 114; 116
ongeslachtelijke voortplanting, 37
ongewenste bestanddelen, 35
Onobrychis, 58
oogstmethoden, 4
Ooievaarsbekfamilie, 56; 108
Oosterse kers, 120
Oosterse sterhyacint, 114
optische coupe, 64; 65
optische gedeelte, 62
optische secties, 65
Orchidaceae, 22
Orchideeën, 22
orden, 37
organische verbindingen, 41
Origanum
 vulgare, 40; 112
ornamentatietypen, 24
Ornithogalum
 nutans, 114
Oxycoccus
 macrocarpos, 106

—P—

Paardenbloem, 32; 52; 54; 57; 79; 98
Paardenbloem type, 126
Paardenkastanje, 53; 54; 57; 58; 79; 126
Paardenkastanjerfamilie, 110
Paardenstaart, 15
Paarse dovenetel, 79
Palm, 130
Palmboompje, 102
Palmboompjesfamilie, 102
Palmenfamilie, 27
palynogram, 4
palynologie, 3; 4; 5; 6; 7; 10; 65
pantotheen, 31
Papaver, 52; 55; 72; 79
 orientalis, 80
 rhoeas, 116
Papaveraceae, 86; 116
Papaverfamilie, 116
Paprika, 124
Pastinaak, 92
Pastinaca
 sativa, 92
Pedicularis, 27
Peer, 122
pellet, 69
perforaat, 24
pericolpaat, 19; 27
pericolporaat, 28
periporaat, 19; 28

pershoning, 49
Persicaria, 28
 amphibium, 27
 amplexicaule, 118
 bistorta, 43; 118
Petasites
 hybridus, 96
Phacelia, 50; 52; 55; 56; 70; 72; 74; 130
 tanacetifolia, 55; 58; 79; 85; 110
phaceliahoning, 72
Phlox, 56; 90
Phyteuma
 orbiculare, 102
Picea, 27; 84
Pimpernel, 122
Pinaceae, 84
Pinksterbloem, 100
Pinus, 27; 30; 55; 84
Pistia, 27
 stratiotes, 19
Pisum
 sativum, 89
placebo effect, 34
Plantaginaceae, 90; 116
Plantago, 54; 90
 lanceolata, 19
 media, 116
plantenhormonen, 33
plantensystematiek, 12
Plumbaginaceae, 85; 116
Poaceae, 14; 19; 27; 38; 54; 84; 116
Podocarpaceae, 19
Podocarpus, 19
polaire as, 16
polarisatiefilter, 73; 74; 138
Polarisatiemicroscopie, 60
Polemoniaceae, 42; 90; 116
Polemonium
 caerulum, 116
pollenanalyse, 3; 5; 8; 48; 49; 72; 74
pollenbehoefte, 80
pollenbuis, 15; 25; 26; 37
pollendiagrammen, 8
pollenflora, 6
pollenklassen, 19; 91
pollenklompjes, 32; 79; 80; 81; 82
pollenkorrel, 6; 7; 9; 65; 70; 71
pollenlading, 80
pollenmorfologie, 12
pollenpercentages, 69; 77
pollenpers, 45
pollenproductie, 47; 50
pollenspectrum, 4; 8; 49
pollentabel, 4; 84

pollentypen, 74
 pollenvaai, 30; 80; 81
 pollenvluchten, 80
 pollenzeef of kam, 81
 polyade, 19
 polyaden, 22; 29
 Polygalaceae, 28
 Polygonaceae, 89; 116; 118
 polylectisch, 38
 polypicaat, 19; 27
 Populier, 27; 44; 51; 56; 72; 79
Populus, 27; 44; 56; 84
 poraat, 25; 85
 Portulaccaceae, 27
 porus, 16; 25; 26; 27; 84
 Posteleinfamilie, 27
Potentilla
 fruticosa, 120
 palustris, 120
 preparaatklemmen, 61
 prepareermicroscopen, 60
 primaire inbreng van stuifmeel, 46
 propolis, 34
 proteïnen, 32
 proventriculus, 47
 proximale pool, 16; 23; 26
 Pruim, 120
Prunella
 vulgaris, 112
Prunus, 30; 44; 54; 57; 58; 72; 86; 89;
 126
 amygdalus, 30
 domestica subsp. *domestica*, 120
 padus, 120
 serrulata, 120
 spinosa, 120
 psilaat, 24
Ptela
 trifoliata, 122
Pterocarya
 fraxinifolia, 19
Pulmonaria
 officinalis, 100
 punctaat, 24
Pyracantha
 coccinea, 57; 122
 pyridoxine, 31
Pyrus
 communis, 122

—Q—

Quercus, 26; 54; 86

robur, 19; 108

—R—

Radijs, 55
 Randjesbloem, 100
 Ranonkelfamilie, 40; 118
 Ranunculaceae, 40; 86; 90; 118
Ranunculus, 55; 86
 ficaria, 43
 ficaria subsp. *bulbilifer*, 118
Raphanus, 55; 85; 126
 reclameborden, 40
 recruterig, 4
 recruteringsvermogen, 38
 referentiecollectie, 70; 74; 78; 79
 referentiepollen, 11
 reproduceerbaarheid, 77
Reseda
 lutea, 118
 Resedaceae, 118
 Resedafamilie, 118
 reticulaat, 24
 Reuzenbalsemien, 43; 98
 Rhamnaceae, 87; 118
Rhamnus
 frangula, 87; 118; 126
Rhododendron, 55; 84
Ribes, 79; 90
 rubrum, 108
 sanguineum, 110
 Ribesfamilie, 108; 110
 riboflavine, 31
Robinia, 49; 50; 52; 53; 57; 58; 76; 77
 pseudoacacia, 50; 54; 87; 106; 126
 Rode bosbes, 52; 58; 106
 Rode klaver, 53; 54; 108; 128
 Rode kornoelje, 104
 Rode ogentroost, 124
 Rode ribes, 110
 Rode spoorbloem, 43; 124
 Rododendron, 55
 roestsporen, 41; 73
 roet, 130
 roetdauwsporen, 73
 roetdeeltjes, 73
 Rogge, 41
 Rolklaver, 48; 53; 54; 57; 58; 106; 128
 Rood peperboompje, 56
 Roos, 35
Rorippa
 sylvestris, 102
Rosa

pimpinellifolia, 122
 Rosaceae, 27; 42; 55; 86; 88; 89; 118;
 120; 122
Rosmarinus
officinalis, 112
 Rozemarijn, 112
 Rozenfamilie, 42; 55; 118; 120; 122
Rubus, 86; 89
fruticosus, 54; 128
fruticosus s.l., 122
idaeus, 54
 rugulaat, 24
 Ruige weegbree, 116
 Ruit, 56
Rumex, 28; 54; 57; 87
crispus, 118
Ruta
graveolens, 44; 122
 Rutaceae, 122
 rutine, 31
 Ruwbladigenfamilie, 28; 98; 100
 ruwvezel, 33

—S—

saccharose, 40
 Salicaceae, 84; 85; 122
 Salie, 27
Salix, 44; 54; 85; 126
viminialis, 122
Sambucus
nigra, 55; 86; 89; 102
 samengestelde microscoop, 59; 60
Sanguisorba
minor, 122
 Sapindaceae, 19
Saxifraga, 85; 86
umbrosa, 124
 Saxifragaceae, 6; 55; 85; 86; 122; 124
Scabiosa, 86
 scabraat, 24
 Schermbloemenfamilie, 42; 92
 schermbloemigen, 53
 Scheuchzeria, 22; 29
 Schildersverdriet, 124
 schimmels, 41
 schimmelsporen, 41; 47; 51; 72; 73; 75;
 130
Scilla
siberica, 114
siehei, 114
Scirpus, 84; 90
Scrophularia
nodosa, 124

Scrophulariaceae, 124
 sculptuur, 24
Scutellaria, 86
 secundaire inbreng van pollen, 46
Sedum, 8; 44
acre, 104
telephium, 104
 seleen, 31
Senecio, 35; 88
jacobaea, 96
 septaalnectariën, 44
 sexine, 18; 24; 25; 26; 28
Silene, 90
 Simarubaceae, 89
 sinaasappelbloesem, 76
Sinapis, 55; 85; 126
arvensis, 102
 Sint-janskruid, 55; 104
Skimmia, 122
japonica, 122
 Slaapmutsje, 116
 Slangenkruid, 48; 53; 55; 58; 98
 slangenkruidhoning, 35
 Sleedoorn, 120
 slokdarm, 39
 Smalle olijfwilg, 104
 Smeerwortel, 28; 100
 Sneeuwbes, 55; 58; 102
 sneeuw klokje, 112
 Sneeuwroem, 114
 Solanaceae, 55; 87; 88; 124
Solanum, 87; 88
Solidago, 88
canadensis, 96
 solitair levende bijen, 38
Sonchus, 84
arvensis, 96
Sorbus
aucuparia, 122
 Spaanse ruiter, 94
 Spanje, 35
 Spar, 27
Sparganium, 27
 specifieke kleurstoffen, 63
 speekselklieren, 45
 Speenkruid, 43; 118
Spergula, 27
 spijsverteringssysteem, 47
Spiraea, 55; 58; 86; 89
douglasii, 122
 Spoorbloem, 124
 sporangia, 14
 sporen, 13; 14; 26; 41; 73
 sporenelementen, 30; 31; 33

- sporenplanten, 14
 Sporehout, 53; 54; 57; 58; 118; 126
 sporopollenine, 7; 24
 Springzaad, 27; 56
 Spurrie, 27
Stachys, 86
 stamper, 9; 37; 44
 statistische betrouwbaarheid, 77
 Steenbreekfamilie, 6; 55; 122; 124
 stelschroef, 61; 66
 stempel, 37
 stenopallen, 14
 stephanocolpaat, 19; 27
 stephanocolporaat, 19; 28
 stephanoporaat, 19; 28
 stereomicroscopen, 60
 Sterhyacint, 44; 114
 Sterrenkroos, 27
 stijl, 37; 42
 stikstof, 41
 Stinkende ballote, 110
 Stinkende gouwe, 56; 116
 stralingsziekte, 34
 Strandkruidfamilie, 116
 stratificatie, 7
 striaat, 24
 strooilicht, 63; 66
 structuur, 24; 70
 Struikhei, 35; 53; 54; 106; 130
 struikheidehoning, 74
 Struikspirea, 55; 58
 stuifmeelkammen, 45
Succisa, 86
 pratensis, 58
 suikerconcentratie, 40
 suikergehalte, 3; 38
Symphoricarpos, 55; 58; 88
 albus, 102
 x chenaultii, 102
Symphytum, 28
 officinale, 100
 syncolpaat, 19; 28; 98

 —T—
 Tamme kastanje, 49; 50; 52; 53; 54; 57;
 58; 72; 76; 80; 108; 128
 tamme kastanjehoning, 50
Taraxacum, 84; 126
 officinale, 19; 32; 54; 57
 officinale s.l., 98
 Taxaceae, 84

Taxus, 27; 56; 79
 baccata, 56; 84
 tectum, 18; 24
 Terschelling, 58
 tertiaire inbreng van pollen, 46
 tetraede, 16; 19; 22; 23; 73; 84
 tetraden, 29
 Teunisbloem, 43; 47; 52
 Teunisbloemfamilie, 29; 114; 116
Thalictrum, 56; 90
 aquillegifolium, 118
 thiamine, 31
 Thymelaeaceae, 84; 90
Thymus, 128
 serpyllum, 112
 Tijm, 128
 tijmhoning, 74
Tilia, 43; 50; 54; 57; 89; 128
 cordata, 47
 x vulgaris, 124
 Tiliaceae, 124
 tocopherol, 31
 Tomaat, 87; 88
 Toverhazelaarfamilie, 110
 toxische eigenschappen, 35
 trichoomnectariën, 43
 trichotomocolpaat, 19; 27
 tricolpaat, 19; 27; 96; 100; 102; 104
 tricolporaat, 19; 28
Trifolium, 89
 arvense, 108
 dubium, 108
 incarnatum, 55; 89
 pratense, 54; 108; 128
 repens, 54; 108; 128
 triporaat, 19; 28
 tropische honing, 130
 tubus, 61; 62
 Tuinboon, 53; 54; 57; 58; 108; 126
 Tuingoudsbloem, 94
 Tuinjudaspenning, 100
 Tuinkattenkruid, 112
Tulipa, 27
 turkestanica, 114
 Tulp, 27
Tussilago
 farfara, 98
 type, 12
Typha, 29

—U—

uitlaat voor darren, 81
Ulex, 86
Ulmus, 28
 Urticaceae, 28
Utricularia
 leptoplecta, 19
 Utriculariaceae, 19; 28

—V—

vaatbundels, 40
Vaccinium, 56; 84
 corymbosum, 58
 vitis-idaea, 58; 106
 Valeriaan, 43; 56
 Valeriaanfamilie, 124
Valeriana
 officinalis, 43; 56; 86; 124
 Valerianaceae, 27; 86; 124
 varen, 15
 Varkensmispel, 102
 Veenbes, 106
 Veenwortel, 27
 vegetatie, 7
 Veldbies, 56
 Veldhondstong, 48; 54; 57; 58; 98
 ventiel, 39; 47
 Verbenaceae, 124
 Verfbrem, 106
 Vergeet-mij-nietje, 22; 48; 49; 50; 52; 53;
 55; 58; 72; 128
 verlichting, 34; 61; 62; 63; 70
Veronica
 officinalis, 124
 verontreinigingen, 130
 verrucaat, 24
 Vertakte leeuwentand, 96
 vertering, 34
 vesiculaat, 19; 27
 vet, 30; 32
 vetgehalte van stuifmeel, 32
 Vetkruid, 44
 Vetplantenfamilie, 104
Viburnum
 opulus, 104
Vicia, 44; 54; 58; 89; 126
 cracca, 89; 108
 faba, 89; 108
 sepium, 89
 Vingerhelmbloem, 38; 44; 108
Viola, 54
 tricolor, 44; 124

Violaceae, 124
 Viooltje, 44; 54
 Viooltjesfamilie, 124
 Vitaceae, 89
 vitamine, 30; 33; 36; 41
 vitamine C gehalte, 30; 33
Vitis
 vinifera, 56; 89
 Vlambloem, 56
 Vlambloemfamilie, 42; 116
 Vlas, 56
 vleermuizen, 44
 Vleugeltjesbloemfamilie, 28
 vliegen, 37
 vlieggat, 78; 81; 83
 Vlier, 102
 vliesvleugeligen, 37; 38
 Vlijtig liesje, 98
 Vlinderbloemenfamilie, 42; 106; 108
 vlinderbloemigen, 55
 vlinders, 37
 voedingsstoffen, 30
 voedingsvezel, 30
 voerproeven bij dieren, 33
 Vogelkers, 120
 Vogelmelk, 114
 Vogelwikke, 108
 von Post, 7
 vooroudersoort, 13; 14
 vruchtbeginsel, 37; 42; 44
 vruchtensuiker, 32
 Vuurdoorn, 57; 122

—W—

Walnoot, 56
 wasbenzine, 74
 wasdruppels, 74
 water, 30
 Wateraardbei, 120
 Watergentiaan, 28; 114
 Watergentiaanfamilie, 114
 Waterleliefamilie, 114
 Watermunt, 41; 112
 Watermunthoning, 74
 Waterweegbree, 28
 Weegbree, 52; 54; 72; 116
 Weigelia, 56; 89
 Wijnruit, 44; 122
 Wijnruitfamilie, 122
 Wikke, 44; 54; 58; 126
 Wilde cichorei, 94
 Wilde liguster, 44; 114
 Wilde lijsterbes, 122

Wilde marjolein, 40; 112
 Wilde reseda, 118
 Wilde tijm, 112
 Wilg, 44; 52; 53; 54; 57; 58; 70; 72; 79;
 122; 126
 Wilgenfamilie, 122
 Wilgenroosje, 40; 48; 52; 53; 54; 114
 116
 windbestuivers, 7; 9; 38; 79
 windbloeiërs, 72
 Windefamilie, 104
 Winterakonië, 43; 118
 winterbijen, 45
 Winterlinde, 47
 Witte honingklaver, 40; 48
 Witte klaver, 48; 53; 57; 58; 71; 80; 108;
 128
 Witte mosterd, 55; 58; 126
 Witte paardenkastanje, 40; 110
 Wolfspoot, 112
 woudhoning, 76
 wratten, 24

—Z—

Zandblauwtje, 58; 102
 zandkool, 100
Zea

mays, 32
 Zeedistel, 92
 zeef, 80; 81
 Zeegrass, 22
 Zeegrassfamilie, 25
 Zeeraket, 100
 zelfsteriel, 37
 zetmeel, 30; 32; 40; 73; 130
 Zevenblad, 92
 Zijdeplant, 22
 zineb, 35
 Zingiberaceae, 25
 zink, 31
 Zomereik, 108
 zomerhoning, 58; 72; 74
 Zonnebloem, 54; 96
 Zonnekruid, 96
Zostera, 22
 Zosteraceae, 25
 zuigtong, 39
 Zulte, 94
 zuur fuchsine, 138
 Zuring, 28; 51; 53; 54; 57; 72
 Zwanenbloem, 102
 Zwanenbloemfamilie, 102
 Zwarte els, 98
 zwavel, 31
 zwavelzuur, 67