

Minor plantenveredeling 1

Dictaat Bloembioologie



M. Drok

voorjaar 2009

Versie 1

Organisatie en achtergrond van dit onderdeel

Doel van dit leerstofonderdeel is om voldoende achtergrondinformatie te geven over bouw en indeling van het plantenrijk om dat toe te passen in de uitvoerende veredeling.

Aan de ene kant betekent dat, dat je kennis moet hebben van plantbouw en bloembouw zodat je plantbeschrijvingen voor rassenregistratie kunt lezen en maken, aan de andere kant dat je een aantal belangrijke plantenfamilies moet kunnen herkennen en onderscheiden op basis van morfologische kenmerken. Ook zal er aandacht zijn voor de natuurlijke bestuivingsmechanismen.

In dit blokje zullen veel plaatjes worden gebruikt om dit doel te bereiken en er zal een toets worden afgenomen die bestaat uit het maken van een rasbeschrijving van een gewas volgens de internationale normen.

Het is onvermijdelijk dat er veel namen en termen in zullen voorkomen. In eerste instantie zal worden uitgegaan van de Nederlandse naamgeving van de onderdelen. Vaak zal ook worden teruggevallen op de internationale (wetenschappelijke) benaming. Deze zijn vaak makkelijker te begrijpen. Aan het eind wordt ook een woordenlijst toegevoegd. Daarvan moet je de gemarkeerde begrippen kennen.

Inhoudsopgave:

Organisatie en achtergrond van dit onderdeel.....	1
1. HOE ZIT EEN PLANT IN ELKAAR?	4
2. HET VEGETATIEVE GEDEELTE	5
2.1. KIEMING	5
2.2. PLANTOPBOUW	7
2.2. BLADVORMEN.....	7
2.3. VEGETATIEVE VERMEERDERING	11
2.3.1. Wortelknollen.....	11
2.3.2. Stengelknollen.....	11
2.3.3. Bollen.....	13
3. HET GENERATIEVE GEDEELTE.....	15
3.1. OPBOUW BLOEIWIJZEN.....	15
3.2. OPBOUW VAN BLOEM.....	15
3.3. VARIATIES IN BLOEMVORMEN	16
3.4. HET BLOEMDIAGRAM.....	18
3.5. KRUISINGEN	19
3.5.1 Het manlijke gedeelte.....	19
3.5.2 Het vrouwelijke gedeelte.....	20
3.5.3 De bestuiving	20
3.6. DE ONTWIKKELING VAN DE VRUCHT EN HET ZAAD	25
3.6.1 Apomixis.....	26
3.6.2 Het zaad	26
GEBRUIKTE BRONNEN:	29
BIJLAGE 1: ZELFBEVRUCHTERS UIT: LANDBOUWHOGESCHOOL WAGENINGEN (1984): COLLEGEDICTAAT EN PRACTICUMHANDLEIDING ANATOMIE EN MORFOLOGIE VAN CULTUURGEWASSEN)	30
BIJLAGE 2: KRUISBEVRUCHTERS: LIJST VAN OVER HET ALGEMEEN KRUISBEVRUCHTENDE CULTUURPLANTEN MET DAARBIJ EVENTUELE BLOEMKARAKTERISTIEKEN, DE VORM VAN COMPATIBILITEIT, DE PRIMAIRE BESTUIVINGSVECTOR EN MOGELIJKE KRUISBESTUIVINGSPERCENTAGE.	32
BIJLAGE 3: PLANTENANATOMISCHE EN -MORFOLOGISCHE TERMENLIJST	36

1. Hoe zit een plant in elkaar?

Dat lijkt een simpele vraag en het ligt voor de hand daar een simpel antwoord op te geven. Alleen de mate van “simpelheid” hangt af van het doel wat je nastreeft. De natuur is zeer vindingrijk gebleken in het verzinnen van variaties op het thema “plant”, die elk hun specifieke voordelen hebben.

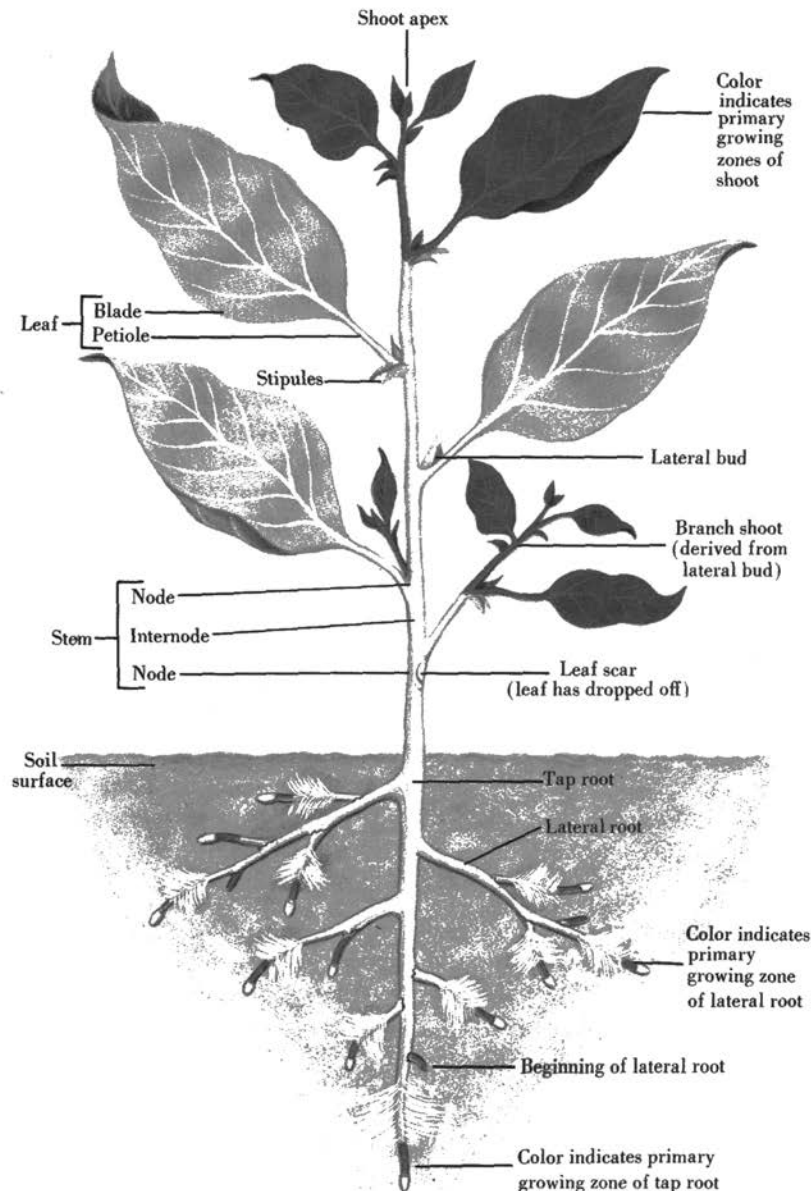


Fig. 1-1 Diagram illustrating typical external features and mode of growth of shoot and root systems. For simplicity the individual roots are represented as larger, in proportion to the shoot, and fewer in number than in an actual plant.

Figuur 1: Basisbouw vegetatieve plant (uit: Ray 1972)

Omdat een **soort** een groep individuen is die onderling kruisbaar zijn en fertiele nakomelingen hebben is het voor planten belangrijk om te zorgen dat de generatieve delen, de bloemen dus, niet al te snel veranderen. De kruisbaarheid loopt dan gevaar. We zeggen dan dat de generatieve delen conservatief zijn en de vegetatieve delen progressief. De vegetatieve

delen mogen zich naar hartelust aanpassen om een betere overleving in de habitat mogelijk te maken. Het is dus wijs om een indeling in het Plantenrijk te maken op basis van de bloemen. Daarnaast is het vaak moeilijk om een determinatie goed af te ronden zonder dat er bloemen aanwezig zijn. Meestal lukt dat alleen als het al duidelijk is om welke familie het gaat.

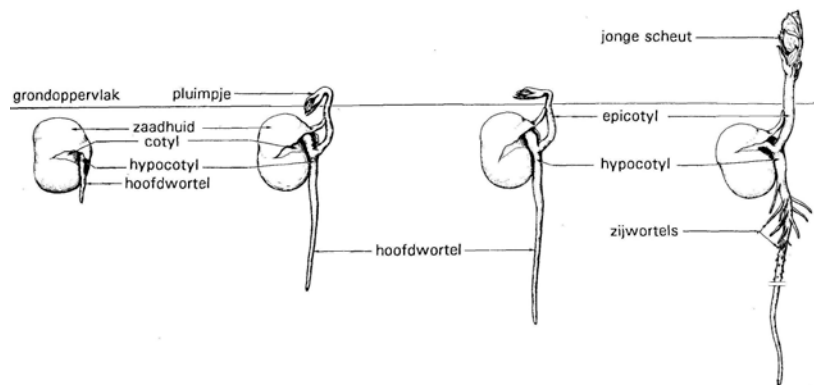
2. Het vegetatieve gedeelte

In het volgende wordt eerst het vegetatieve gedeelte behandeld, te beginnen bij de kieming. Daarna volgt een stuk over bladvormen. Tenslotte wordt er nog een beetje aandacht aan bollen en knollen gegeven

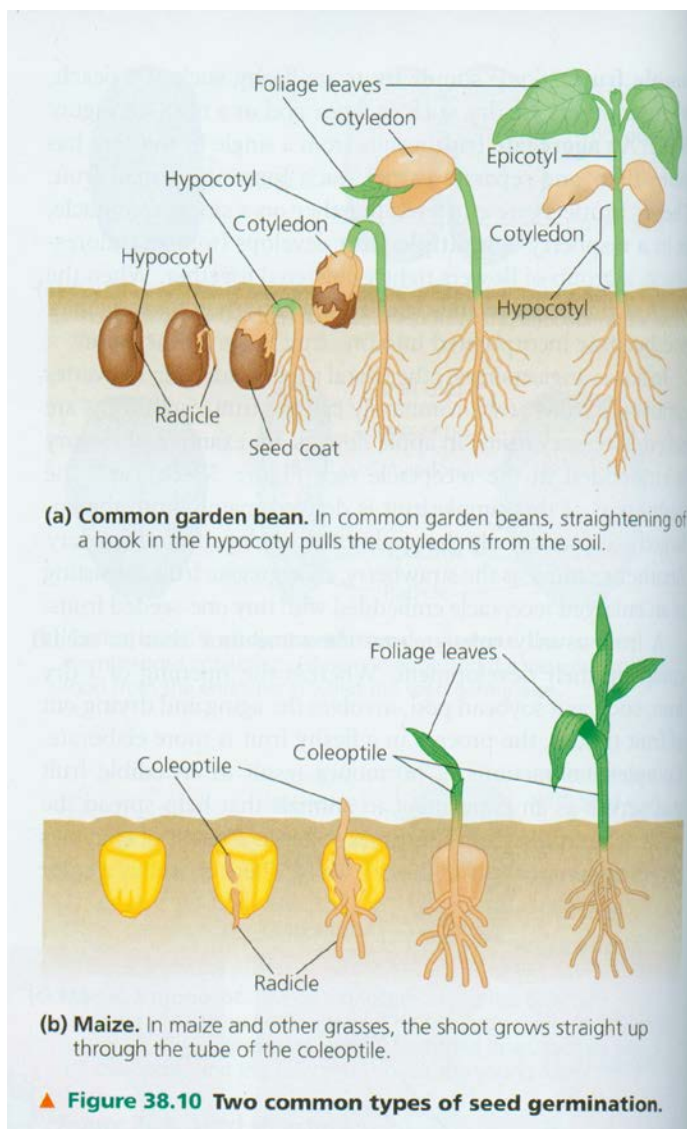
2.1. Kieming

Laten we eerst kijken naar de kieming van planten en de onderdelen die daarbij belangrijk zijn.

De eenzaadlobbigen, (of Monocotylen) zijn daarin al anders dan de tweezaadlobbigen (Dicotylen). Het cotyl is bij mais (en andere granen) zichtbaar als een coleoptiel, een buisje dat de weg naar het licht zoekt en waardoorheen de bladeren groeien. Bij Tweezaadlobbigen zijn er twee systemen algemeen gangbaar. Het ene systeem is in het bovenste gedeelte van fig 2 te zien, het andere systeem is zoals in fig 3 te zien is.



Figuur 2: Kiemplantontwikkeling van een erwten (uit Weier et al, 1974)



Figuur 3: Twee gebruikelijke typen van kiemplantontwikkeling (uit: Campbell en Reese 2007)

Zoek de verschillen!

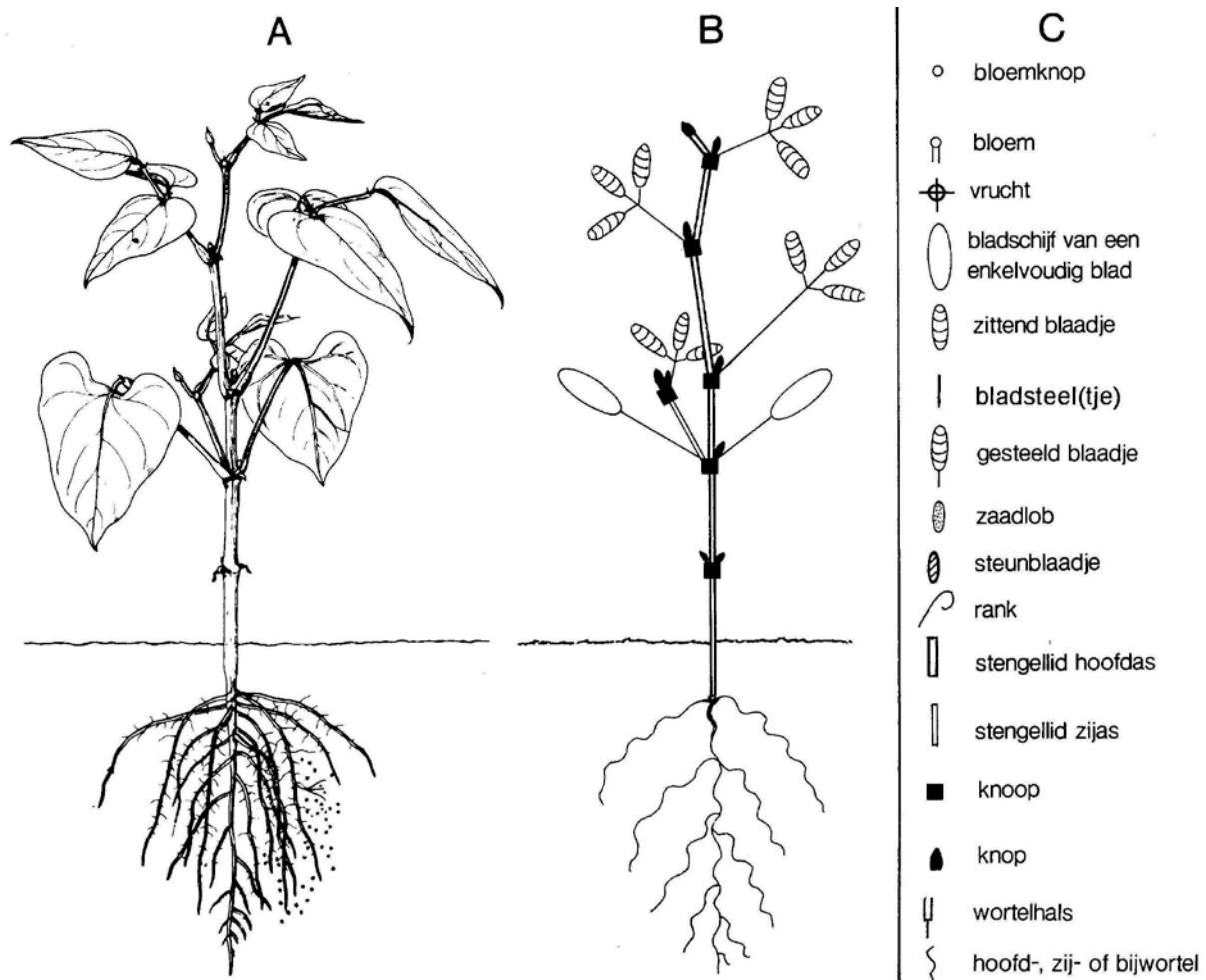
In beide gevallen bevat het zaad de cotylen, in het geval van de boon gaat de cotylen boven de grond, in het geval van de erwt blijven ze onder de grond.

Andere belangrijke onderdelen zijn:

- de hoofdwortel met zijn zijwortels. Als er bijwortels zijn (en die komen al snel) dan zitten die op andere plaatsten aangehecht dan aan de hoofdwortel.
- het epicotyl en het hypocotyl. **epi** betekent: “erop” of “boven” en **hypo** betekent “onder”, zodat het duidelijk wordt welk deel epi-, en welk deel hypocotyl is

2.2. Plantopbouw

Groeit de plant verder dan ontstaan er bijwortels en bladeren, okselknoppen en andere uitsteeksels.

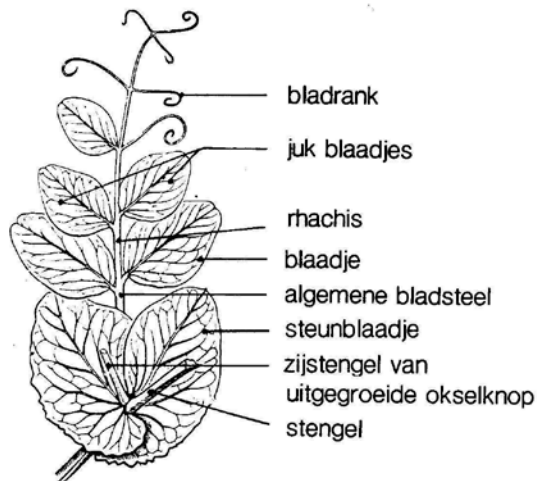


Figuur 4: Plantbeschrijving als een schema (uit: practicumhandleiding Plantenanatomie en morfologie WUR 1996)

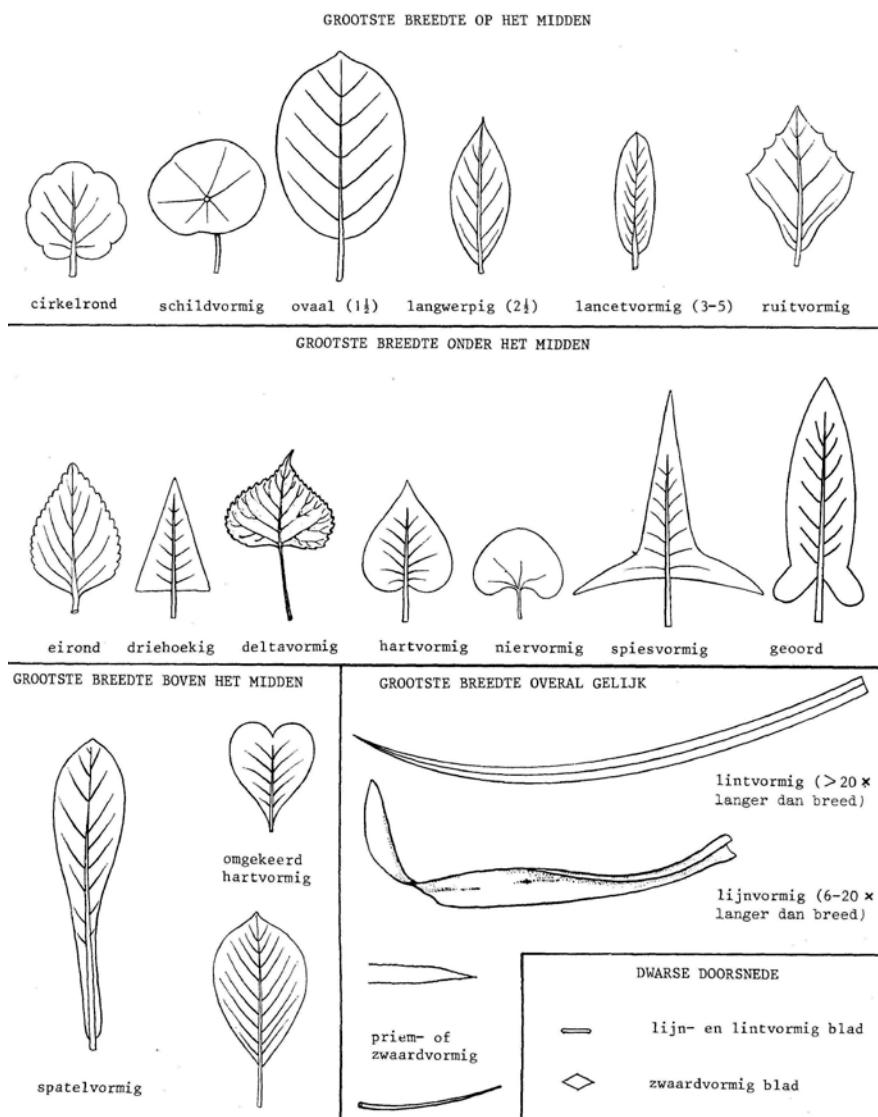
De zaadlobben zijn er al afgevallen (of helemaal leegverbruikt) maar zaten vast aan de onderste knoop. Verder is te zien dat de eerste bladen van de boon niet samengesteld zijn, ze zijn nog **juveniel**. Op elke knoop zitten okselknoppen, die in rust blijven zolang de bovenliggende plant gewoon doorgroeit.

2.2. Bladvormen

Verschillende planten gebruiken verschillende bladvormen. Dat enkelvoudige en samengestelde bladeren elkaar tegenhangers waren is misschien van de HAVO wel blijven hangen, maar er is meer variatie. Het blad begint aan de stengel meestal met een bladsteel. Ook zijn daar vaak 2 schutblaadjes te vinden. . In de volgende figuur (5) is een blad van een erwt getoond.



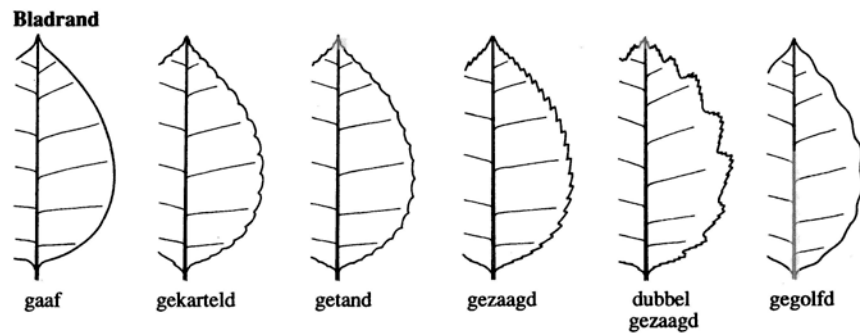
Figuur 5: Blad van een erwt (uit: practicumhandleiding plantenanatome en -morfologie WUR 1996)



Figuur 6: Verschillende bladvormen. Het getal wat er af en toe bij staat geeft aan hoeveel langer dan breed het blad is. (uit: Practicumhandleiding Plantenanatomie en -morfologie WUR 1996)

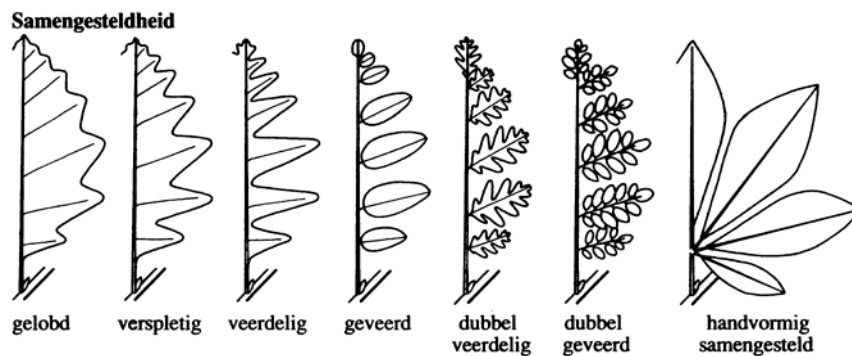
Hierbij zijn duidelijk de schutblaadjes te zien die vastzitten aan de stengel, terwijl de bladsteel daar tussen aangehecht is. Verder is het een samengesteld blad waarvan de blaadjes in paren (jukken) staan. Naar de top toe veranderen de blaadjes steeds meer in ranken.

In de figuur zijn een grote variatie aan bladtypen weergegeven met hun werkelijke namen. Het is dus van belang om te kijken of het breedste stuk nu boven of onder het midden zit. Naast de vorm van het blad is ook de vorm van de bladrand belangrijk en in welke mate deze is ingesneden. Als de insnijding van de bladrand helemaal doorloopt tot de hoofdnerf is het blad samengesteld.



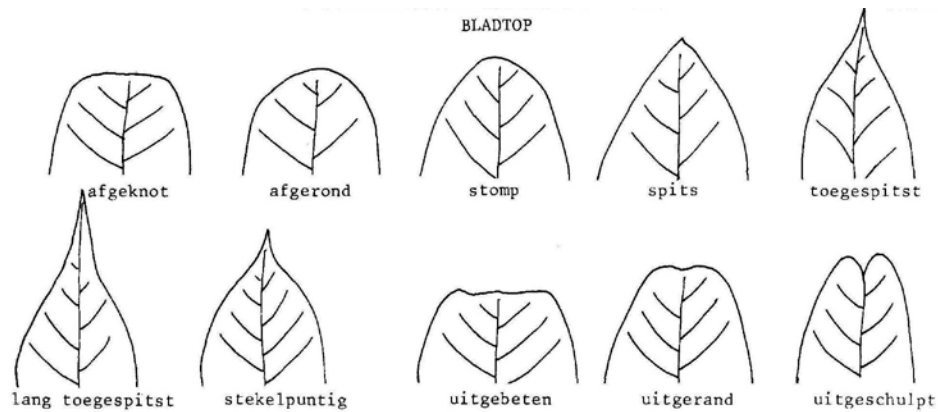
Figuur 7: Bladrandvormen (uit: Heukels Flora van Nederland 1996)

Dat samengesteld kan dus ook weer veervormig of handvormig zijn. Dubbel samengesteld wordt het blad genoemd als de blaadjes, die resulteren van de eerste insnijding, zelf ook weer zo diep zijn ingesneden dat ze samengesteld zijn. Dat is vooral van toepassing op varens en een aantal Schermbloemigen. De volgende figuur geeft daar een beeld van

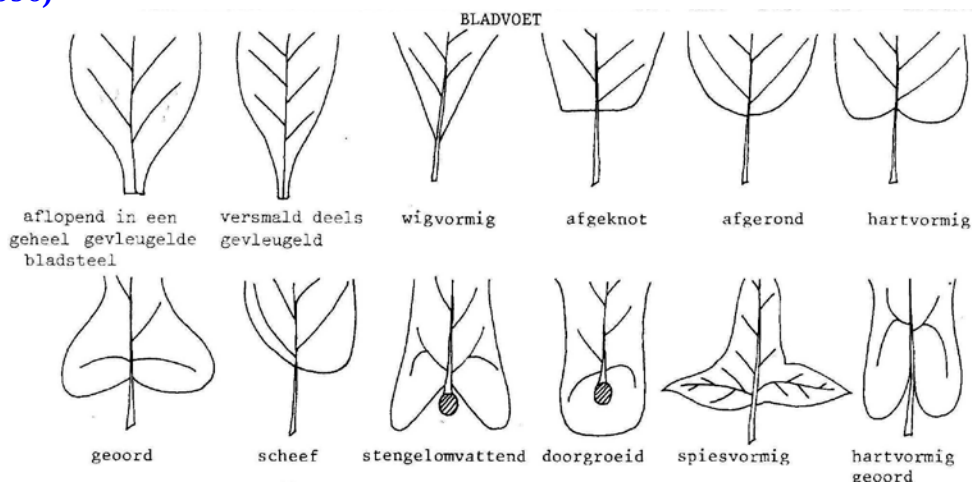


Figuur 8: Samengesteldheid blad (uit Heukels Flora van Nederland 1996)

Dan is er nog een grote variatie in bladtoppen en bladvoeten. Enkele beruchte families daarbij zijn de Kruisbloemigen en de Veelknopigen. De bladvoet daarvan kan al met de hoogte aan de stengel variëren.



Figuur 9: Variaties in bladtop (uit: Practicumhandleiding Plantenanatomie en -morfologie WUR 1996)



Figuur 10: Variaties in bladvoet (uit: Practicumhandleiding Plantenanatomie en -morfologie WUR 1996)

Het is duidelijk dat de natuur veelvormig is. Toch zijn de bladkenmerken belangrijk bij de rasbeschrijving. Bij bladgewassen zoals spinazie en rucola gaat het sowieso niet zonder. In de documenten die de descriptors van de verschillende gewassen bevatten worden de meeste van deze termen gebruikt, zij het dan in het Engels. Ook zijn er plaatjes toegevoegd om aan te geven wat er bedoeld wordt. Vaak wordt er ook teruggegrepen op een oud en bekend ras als “basistype” om mee te vergelijken. De descriptors zijn te vinden op verschillende sites. De IBPGR, the International Board of Plant Genetic Resources heeft er diverse op haar site staan. De onderstaande tabel geeft een aantal voorbeelden

Plant	Weblocatie
Boon (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	http://www.bioversityinternational.org/publications/Web_version/160/begin.htm
Kool (<i>Brassica campestris</i>)	http://www.bioversityinternational.org/publications/Web_version/340/begin.htm
Aardappel (<i>Solanum tuberosum</i>)	http://www.ipgri.cgiar.org/Publications/HTMLPublications/186/index.htm
Tomaat (<i>Solanum lycopersicon</i>)	http://indoplasma.or.id/deskriptor/IPGRI/deskriptor%20tomat.pdf
Spinazie (<i>Spinacea oleracea</i>)	http://www.cpvo.eu.int/documents/TP/vegetales/TP_055-2_SPINACEA_OLERACEA.pdf

	http://www.upov.int/en/publications/tg-rom/tg055/tg_55_7.pdf
Overzicht	http://www.bioversityinternational.org/publications/publications/search/?id=365&titlepub=descriptors&authorpub=&publisher=&lang=&year=&isbn=&Search=Search&PubSearch=Search#results

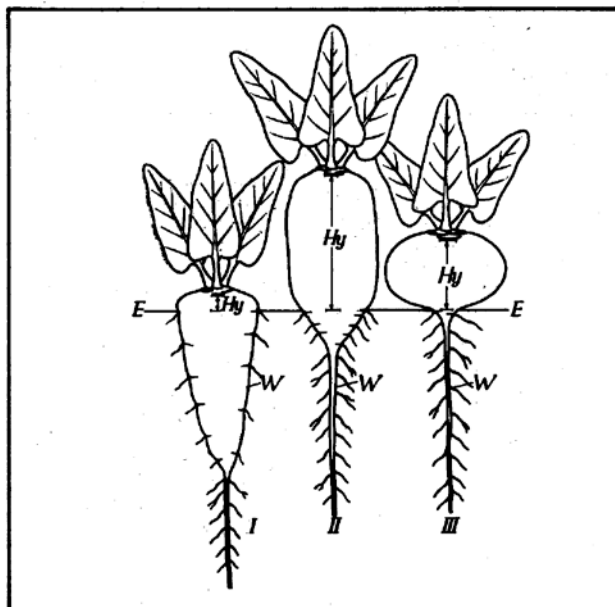
2.3. Vegetatieve vermeerdering

Alhoewel vegetatieve vermeerdering geen mogelijkheden biedt om andere combinaties van genetische achtergronden te combineren kan het wel erg handig zijn om bestaande of verkregen variatie in dezelfde vorm te behouden. Deze mogelijkheid tot in stand houden rechtvaardigt toch een hoofdstuk in een dictaat *Bloembioologie*. Voor in standhouding zijn vooral bollen of knollen geschikt. Daarnaast is ook stekken mogelijk. Bollen verschillen wel duidelijk van knollen. Bij knollen gaat het om een verdikt stengel-, of worteldeel, de stengelknollen of wortelknollen, bij bollen gaat het om verdikte bladdelen

2.3.1. Wortelknollen

Het verschil tussen stengel en wortelknollen is niet altijd eenduidig te trekken. In de bijgaande figuur is te zien hoe verschillende bietsoorten een verschillend deel van de stengel bij hun opslagorgaan betrekken. In andere gevallen is het wel weer duidelijk. Allereerst zijn er de bietvormige wortels. Het zijn dus inderdaad wortels die als opslagorgaan van reservevoedsel worden gebruikt om zo de bloei in het 2^e jaar mogelijk te maken. Soorten die deze verdikte wortels maken zijn bijv. suikerbiet en rode biet, peen en pastinaak, paardebloem en schorseneer. (Tot welke families behoren deze planten?) Deze typen vlezig voorraadwortels hebben niet zomaar de mogelijkheid om ergens op het oppervlak een knop te laten uitlopen en zijn daarmee ook niet echt geschikt voor vegetatieve vermeerdering. Gewassen met wortelknollen zijn wat dat betreft makkelijker in staat om knoppen te vormen of te laten uitlopen. Aan de stengels vormen zich bijwortels die zich vervolgens kunnen vullen met

zetmeel om uit te groeien tot een wortelknol. Voorbeeld hiervan zijn dahlia, zoete aardappel en cassave.

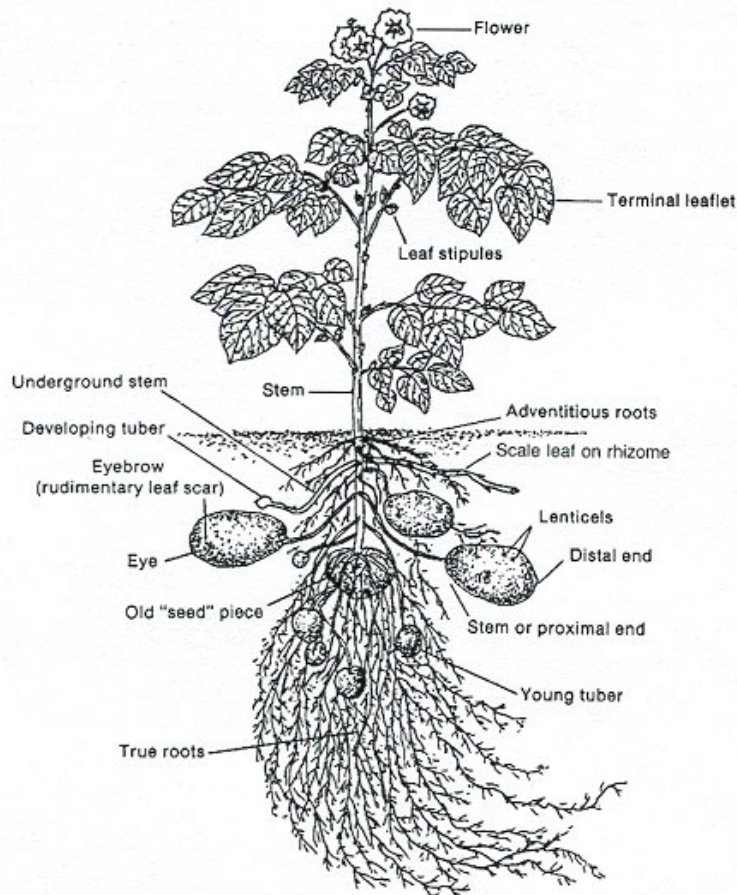


Figuur 11: Bietvorming bij suiker-, voeder-, en rode biet (*Beta vulgaris*) Hy=hypocotyl, W=wortel (Uit: anatomie en –morfologie van cultuurgewassen WUR 1984)

2.3.2. Stengelknollen

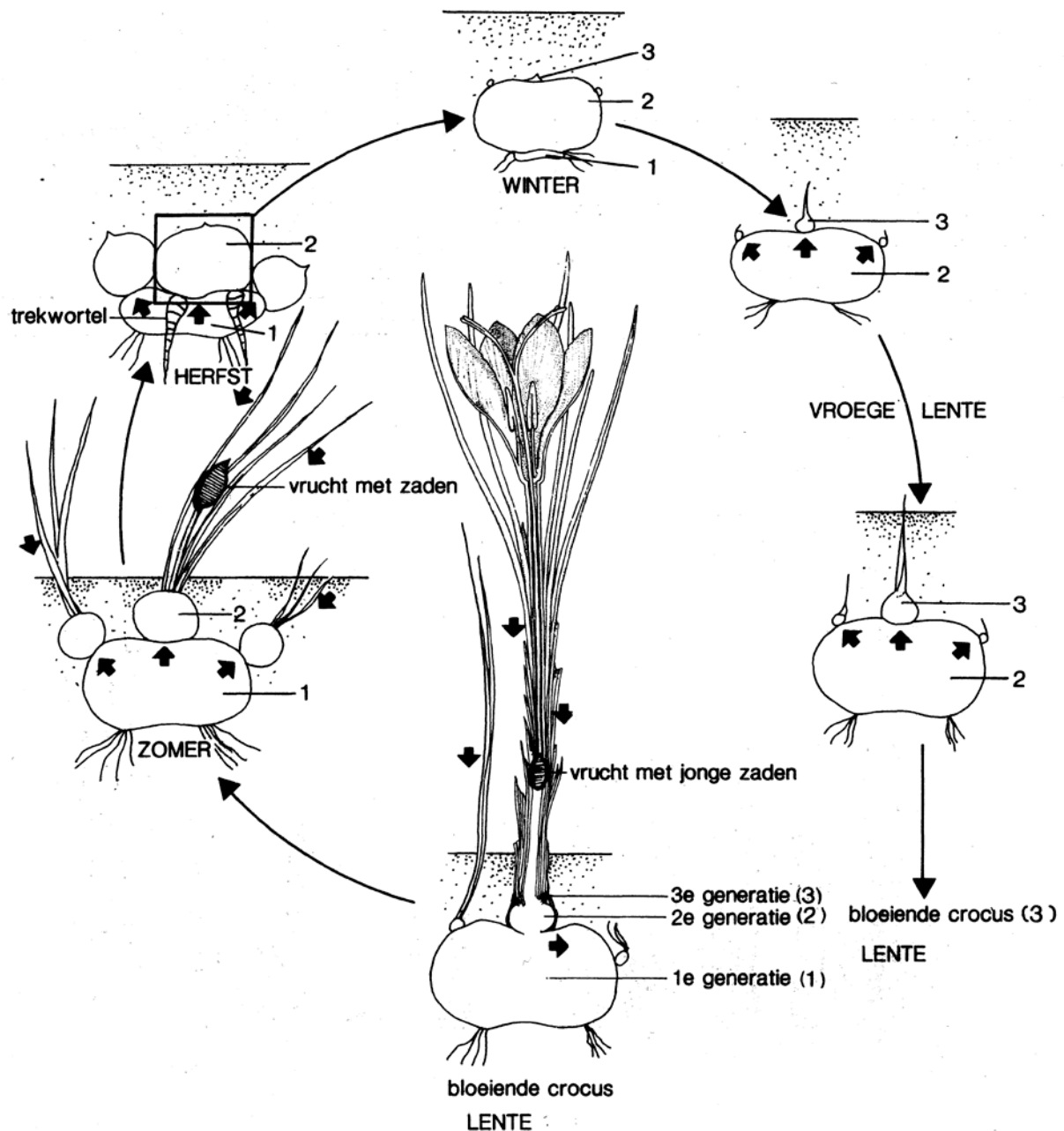
Stengelknollen onderscheiden zich van wortelknollen doordat het alleen de stengeldelen zijn die verdikken. Dat betekent dat er bij goed zoeken ook nog littekens van bladbeginsels of zelfs huidmondjes (aardappel) zichtbaar kunnen zijn. Ook bij wortelknollen kunnen die zich aan stengels vormen, maar dan zijn de stengels ter plaatse beworteld en gaan die wortels zich vullen, terwijl in het geval van stengelknollen het vertakte stengels zijn (uit okselknoppen) die zich onder de grond vertakken en dus zijstengels vormen. Deze ondergrondse zijstengels verdikken zich dan tot knol. Ook de verdikte stengels hebben okselknoppen die kunnen uitlopen, bij aardappels zijn dat de ogen

Figuur 12: De morfologie van een aardappelplant (*Solanum tuberosum*)
(http://gov.mb.ca/agriculture/crops/potatoes/bda04s02.html&usg=__6BHt-



Qovz6TnEorWrEZ4ifs7Bos=)

Een andere vorm van stengelknollen is te zien bij de crocus. In de bijgaand efiguur is schematisch te zien hoe de stengelknollen zich van jaar tot jaar ontwikkelen. Een belangrijke eigenaardigheid is nog wel dat de bloem ook op die korte dikke stengel staat ingeplant. Dat is dan ook de reden dat je geen krokusbloemen kan plukken zoals je sneeuwklokjes of madeliefjes plukt. Er zit geen duidelijke bloemstengel aan.

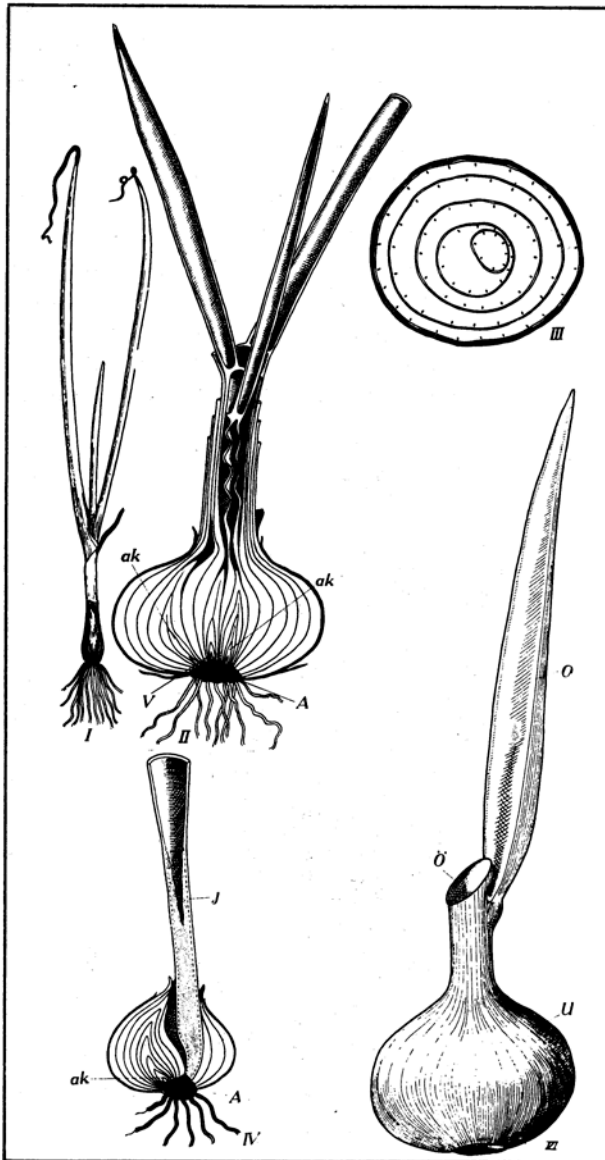


Figuur 13: Schema van de voortplanting van een crocusplant (*Crocus speciosus*). (uit: Practicumhandleiding Plantenanatomie en -morfologie WUR 1996)

2.3.3. Bollen

Zoals al eerder vermeld bestaan bollen uit verdikte bladeren. Dat betekent ook dat het groeipunt van die planten op de bolschijf zit, vrij dicht boven de wortels. Bollen zijn ook niet zo geschikt voor vegetatieve vermeerdering met hoge vermeerderingssnelheid. Tulpen vermeerderen zich ongeveer met een factor 2,5 – 3 per jaar. Toch is dat bijvoorbeeld bij lelie en knoflook wel wat te versnellen door de bolschubben of “teentjes” van elkaar los te maken en apart op te laten groeien. In de volgende figuur is een ui te zien waarin duidelijk tot uiting komt dat de stengel weliswaar meerdere groeipunten kan maken, maar dat de groeipunten

zich op grondniveau bevinden. De nieuwe bladen komen dan ook van binnenuit de oudere naar buiten, wat overigens ook het geval is bij palmbomen.



Figuur 14: Ui (*Allium cepa*) (Uit: anatomie en –morfologie van cultuurgewassen WUR 1984)

Een speciaal geval van vegetatieve voortplanting is overigens apomixis en de vorming van broedbolletjes, waarbij de bloem niet wordt bevrucht maar bloemdelen kunnen uitgroeien tot structuren die op zaden of bollen lijken maar genetisch volledig gelijk zijn aan de moederplant. In hoofdstuk 3.6.1. wordt daar nog op terug gekomen

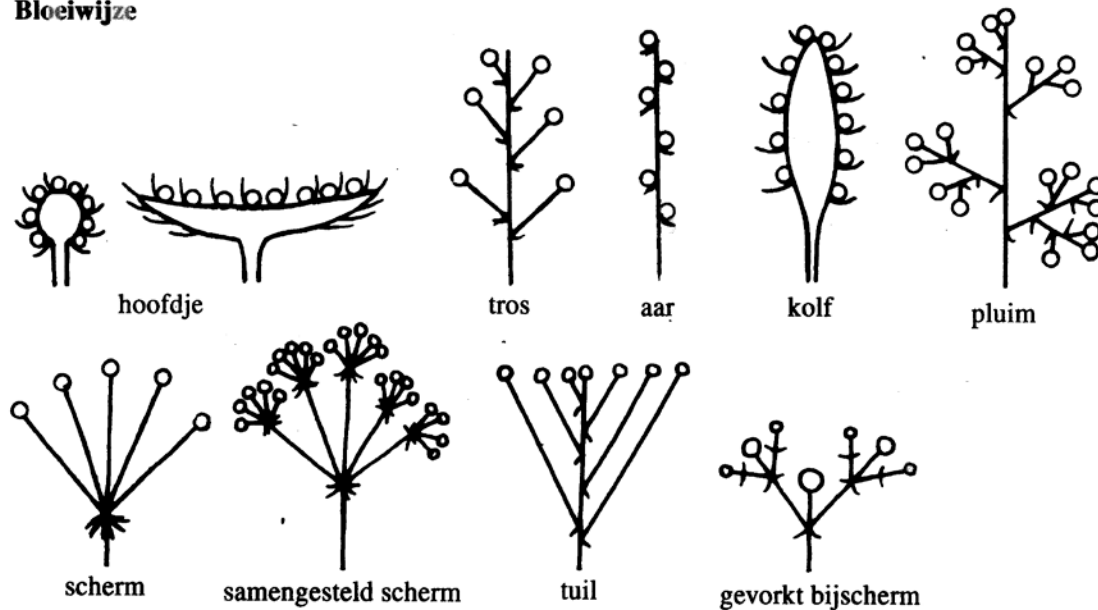
3. Het generatieve gedeelte

Het is moeilijk hier een lijn in aan te brengen. Laten we beginnen met de verschillende onderdelen van de bloem en dan gaan kijken naar opbouw van bloeiwijzen en vervolgens naar variaties in de bloemvormen van algemeen naar gedetailleerd

3.1. Opbouw bloeiwijzen

De bloemen staan zelden alleen. Meestal staan er meerdere bloemen aan een stengel en bloeit de stengel van onder naar boven “op”. De manier waarop de bloemen aan de stengel staan verschilt per familie. In de bijgaande figuur een overzicht van de mogelijkheden.

Bloeiwijze

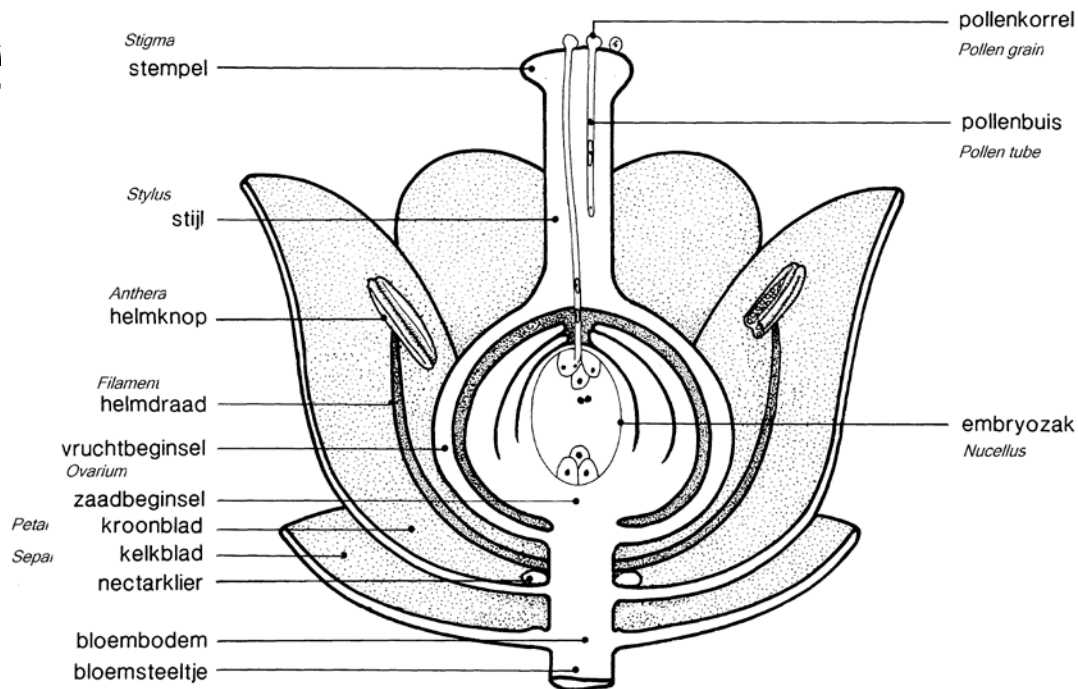


Figuur 15: Overzicht van de in Nederland voorkomende bloeiwijzen (Uit: Heukels Flora van Nederland 1996)

Als alle bloemen op een gemeenschappelijke bodem staan ingeplant is er sprake van een hoofdje. Doorgaans zijn de bloemen afzonderlijk dan erg klein en talrijk maar lijken ze samen 1 bloem te vormen, zoals bijv. bij een madeliefje. Tros, aar en kolf lijken erg op elkaar. Het verschil is te zien door te kijken naar de lengte van de bloemsteel of de dikte van de centrale bloeistengel. In de vertakte bloeiwijzen is de pluim het meest voorkomende. Komen de bloemsteeltjes uit een centraal punt dan is er sprake van een scherm.

3.2. Opbouw van bloem

In de volgende figuur is de algemene bloembouw te zien.



Figuur 16: Schema van een bloem (uit: Practicumhandleiding Plantenanatomie en -morfologie WUR 1996)

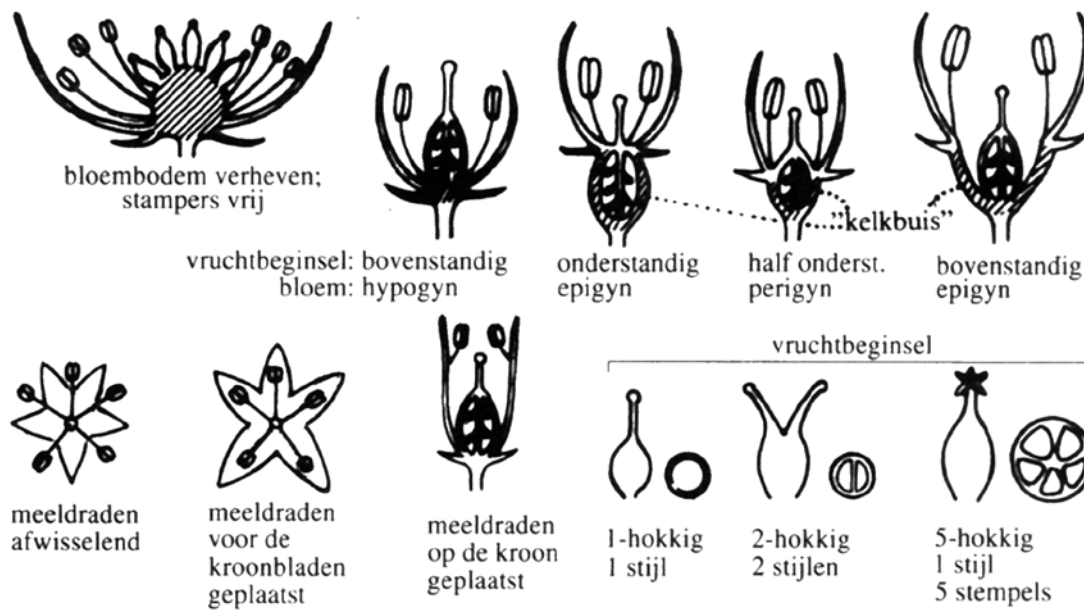
Van beneden naar boven is er een kelk, zijn er kroonbladen, vervolgens de meeldraden en een vruchtbeginsel, allemaal ingeplant op een bloembodem. Als de kelk en kroonbladeren in vorm en kleur niet van elkaar verschillen vormen ze samen een **bloemdek** (bijv. bij de tulp).

Het manlijke gedeelte van de bloem zijn de meeldraden. Deze bestaan uit een helmdraad en helmknop, die op zijn beurt weer vaak 4 helmhokjes bevat.

Het vrouwelijke gedeelte van de bloem is de stamper, die bestaat uit een stempel, een stijl en een vruchtbeginsel.

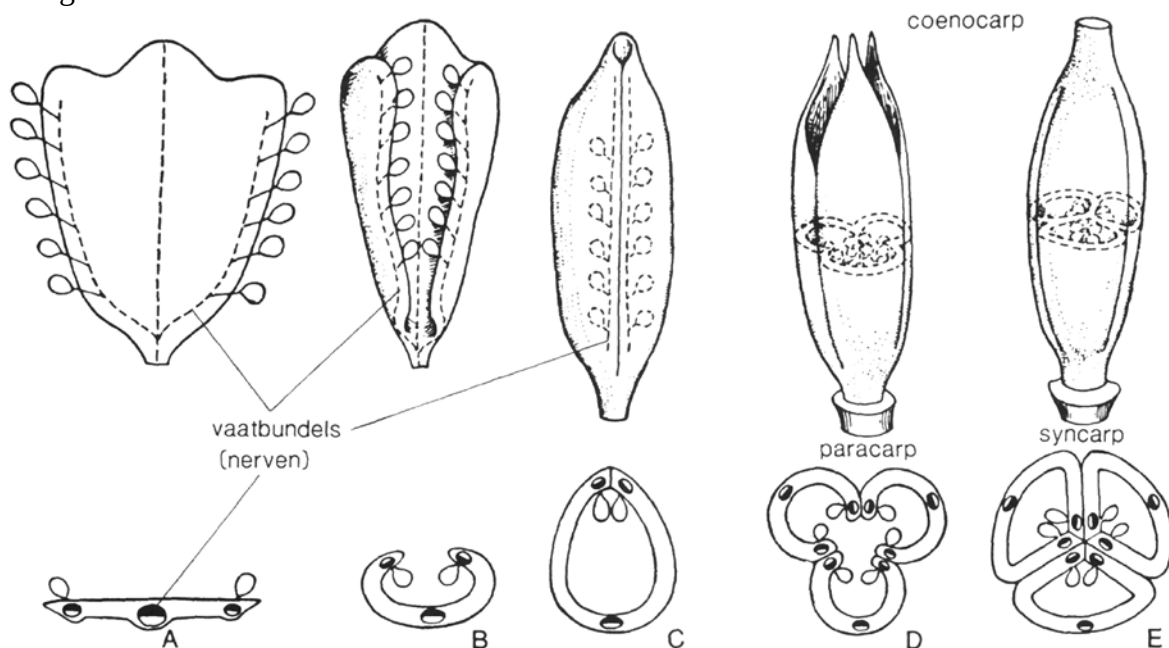
3.3. Variaties in bloemvormen

Ook de bloemen zelf kennen allerlei variaties. Bekend kan zijn dat vruchtbeginsels onderstandig of bovenstandig kunnen zijn, maar er is meer. De plaats van inplanting van de meeldraden verschilt, het aantal stijlen of stempels varieert, en ook het aantal hokken van het vruchtbeginsel is niet overal hetzelfde. Onderstaande figuur geeft dat nog eens weer.



Figuur 17: Variaties binnen bloembouw (Uit: Heukels Flora van Nederland 1996)

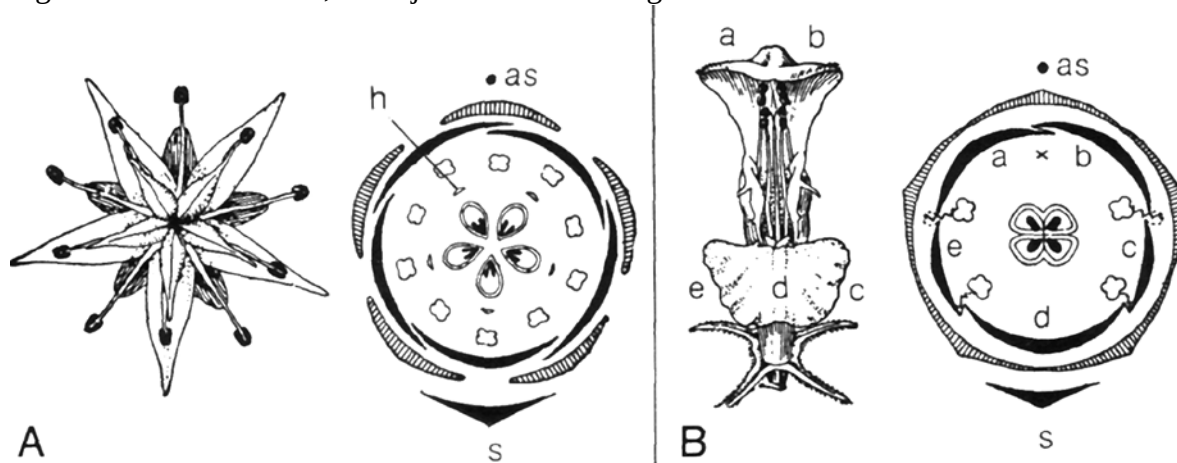
Als we dan nog een stapje gedetailleerder gaan kijken dan kan ook het vruchtbeginsel zelf onder de loep worden genomen. In principe is ook dit een aangepast blad, of meerdere bladeren waarbij op de randen van het blad de zaadbeginsels zijn gevormd. De bladeren kunnen op allerlei manieren dicht gegroeid en zelfs met elkaar vergroeid zijn zodat er meerdere varianten van vruchtbeginsels ontstaan. Het bijgaande figuurtje is daar een goede weergave van.



Figuur 18: Veronderstelde ontwikkeling van eenkokkige en meerkokkige vruchtbeginsels (uit: Practicumhandleiding Plantenanatomie en -morfologie WUR 1996)

3.4. Het bloemdiagram

In Flora's, maar ook wel op andere plaatsen wordt bij het karakteriseren van de bloem gebruik gemaakt van het bloemdiagram en een bijbehorende bloemformule. Het lijkt ingewikkelder dan het is, maar je zult toch zo'n figuur en formule moeten kunnen lezen.



Figuur 19: Bloemdiagram van Zacht vetkruid(A) en van witte doventel (B) h=honingklier (uit: Practicumhandleiding planten解剖学 en -morfologie 1996)

In fig 14a zie je een bloem met 5 kelkbladen, 5 kroonbladen, 10 meeldraden. In het midden zitten 5 vruchtbeginsels ieder met een stijl en een stempel. De h in de tekening staat voor honingklier en de s is een schutblad. Bij B zie je een kelk die uit 5 bladen bestaat maar die onderling vergroeid zijn. Daarbinnen een krans van 5 kroonbladen (genummerd a-e), ook vergroeid. 4 Meeldraden zijn ingeplant op de vergroeide randen van de kroonbladeren en er is een 2 hokkig vruchtbeginsel.

De bijbehorende bloemformules zijn:

A: * K5, B5, M5+5, V5(1)

B: ↑K(5), [B(2/3), M4], V(2)

Legenda:

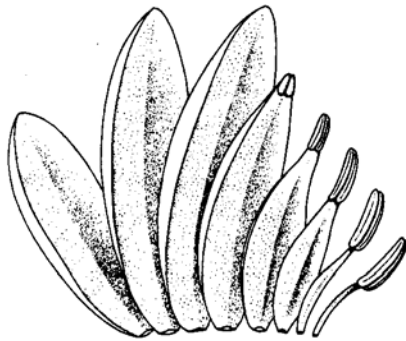
positie in formule	symbool	Uitleg
1 ^e	* of ↑	*= regelmatig symmetrisch, ↑= tweezijdig symmetrisch
2 ^e	K	kelkbladen (<i>calyx</i>) met aantal; tussen haakjes als ze vergroeid zijn
3 ^e	B (engels C)	bloemkroonbladen (<i>corona</i>) met aantal; tussen haakjes als ze vergroeid zijn. Bij het tweede voorbeeld (2 boven 3) betekent dat de bovenste 2 en de onderste 3 met elkaar vergroeid zijn tot respectievelijk bovenlip en onderlip
4 ^e	M (engels A)	meeldraden (<i>anthers</i>) met aantal; tussen haakjes als ze vergroeid zijn. In het eerste voorbeeld 5+5 betekent dat het 2 kransen van meeldraden die afwisselend zijn.
5 ^e	V (engels G)	vruchtbeginsel (<i>gynoecium</i>) met aantal; tussen haakjes het aantal met elkaar vergroeide vruchtbladeren. Het streepje er onder zegt dat het een bovenstandig vruchtbeginsel is
	[]	samengegroeid. In het 2 ^e voorbeeld zijn de meeldraden samengegroeid met de bloemkroon

3.5. Kruisingen

Voor de bestuiving en kruisingswerk is het zaak om een beetje kennis te hebben van de bloemvormen, de bloeiwijze-opbouw, de bestuivingsmechanismen en de variatie die er op dit gebied is.

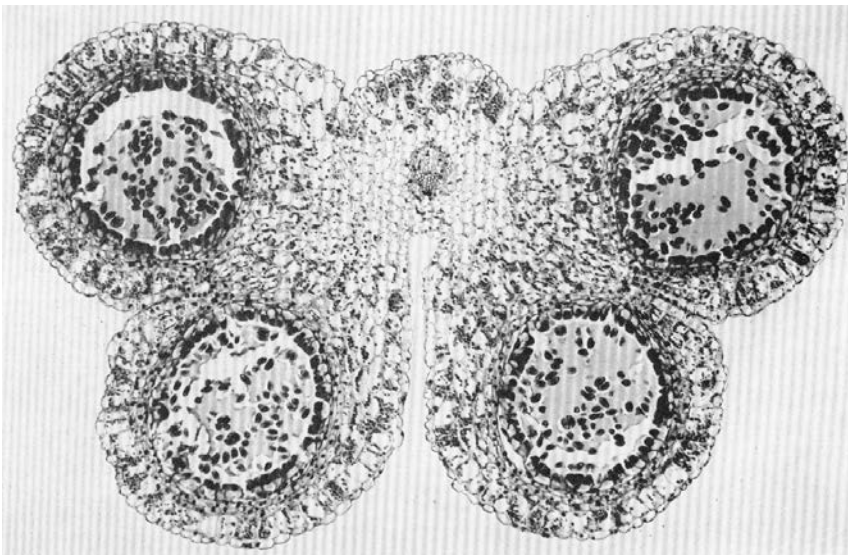
3.5.1 Het manlijke gedeelte

Het manlijke gedeelte van een bloem zijn de meeldraden. Dat qua ontwikkeling ook de bloembladen bij het manlijk gedeelte horen is hier niet zo relevant. Wel is bij een aantal bloemen duidelijk te zien dat bloemkroonbladen meeldraden kunnen worden of omgekeerd. De dubbele bloemen van bijvoorbeeld de Ranonkelfamilie zijn daar een goed voorbeeld van en bij een waterlelie is de langzame overgang ook goed te zien. (zie volgende figuur)



Figuur 20: De geleidelijke overgang van bloemkroonblad naar meeldraad bij waterlelie

De pollenkorrel ontstaat in een meeldraad. De meeldraad bevat meestal 4 helmhokjes of *theca*. In de volgende figuur is de doorsnede van zo'n helmhokje weergegeven. Duidelijk is te zien dat de pollenkorrels in de helmhokjes worden omgeven door een laag van grotere cellen die als het ware de voering is van holte waar de pollenkorrels in groeien. Dit gaat in dit geval wel heel letterlijk op. De groeiende pollenkorrels worden letterlijk gevoed door die voering, meestal *tapetum* genaamd. Ook zorgt het tapetum ervoor dat alle pollenkorrels in de ruimte, en in de hele meeldraad, allemaal tegelijk delen zodat ze allemaal precies even oud (= even ver ontwikkeld) zijn.

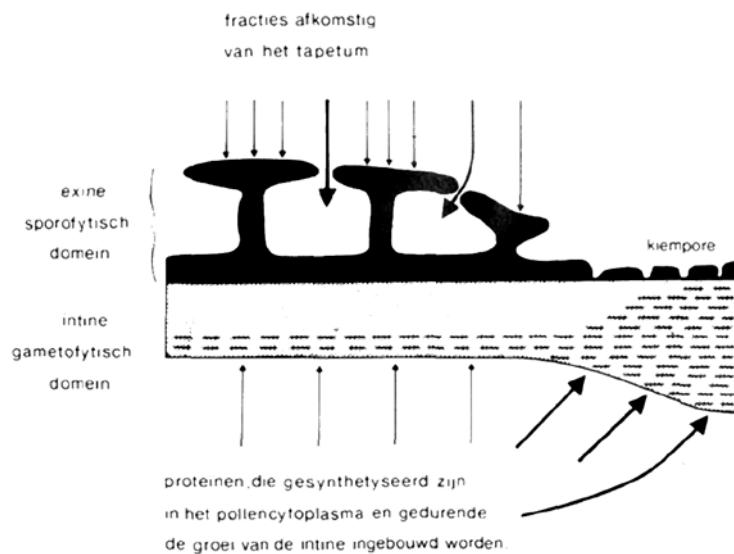


Daarmee wordt de kans op een succesvolle bevruchting ook vergroot. In planten die manlijk steriel zijn wordt de steriliteit wel veroorzaakt door het afsterven van het tapetum. Logischerwijze is er dan geen pollenontwikkeling.

Figuur 21: Doorsnede door een jonge meeldraad van een Lelie

De stuifmeelkorrel (pollen) is een complete cel met cytoplasma, 2 of 3 kernen en een dubbele wand. De buitenste laag van de stuifmeelkorrel is afkomstig van de vaderplant en bestaat uit exine, een eiwit dat erg goed bestand is tegen vertering. Ook is de structuur van de exinelagen van veel planten uniek en daardoor te determineren. Het blijkt mogelijk ook na 1000-en jaren nog vast te stellen van welke planten er stuifmeel in de bepaalde veenlagen

aanwezig is, waardoor een beeld wordt verkregen van de samenstelling van de vegetatie in lang vervlogen tijden.



Figuur 22: Opbouw van de wand van een stuifmeelkorrel en de herkomst van de samenstellende stoffen (Uit: Dictaat Anatomie en morfologie van cultuurgewassen WUR 1984)

De maat van de stuifmeel korrels varieert nogal, van 1µm van de Plataan tot 200µm van Komkommerachtigen (*Cucurbitaceae*). Het is voor te stellen dat windbestuiving vraagt om kleine pollenkorrels en dat insecten best iets meer mee kunnen nemen. Toch wordt het vergeet-mij-nietje door insecten bestoven, terwijl de pollenkorrelgrootte slechts 4,5µm is. Ter vergelijking: Een gemiddelde schimmelspore is 30µm. In de bijlagen zijn twee tabellen te vinden met bestuivingsmechanismen en de mate van kruisbestuiving. Vlinderbloemigen (*Leguminosae*) bijvoorbeeld hebben een erg gesloten bloem. De 10 meeldraden zijn aan de voet tot een koker vergroeid en de stijl groeit door het kokertje heen. Ondanks wat de naam doet vermoeden is het overwegend een zelfbestuivende plantengroep. Toch is er een zekere mate van kruisbestuiving mogelijk. Dat gebeurt dan door wind of insecten en het percentage kruisbestuiving kan oplopen tot wel 80%!

3.5.2. Het vrouwelijke gedeelte

Het vrouwelijke gedeelte van een bloem bestaat uit de stamper. Dit heeft van boven naar beneden de volgende onderdelen: stempel, stijl, vruchtbeginsel. De stempel heeft meestal een vorm waardoor de bestuiving geoptimaliseerd wordt. De vrl. bloem van een hazelaar is hierbij afgebeeld. Het stuifmeel wordt door de wind vervoerd en door de stempelvorm is er een grotere kans om "iets te vangen". De stempel van een lelie is bijvoorbeeld vetzig. De cutine die erop zit wordt alleen afgebroken door een cutinase uit de stuifmeelkorrels.

Figuur 23: De vrouwelijke bloem van een hazelaar
(http://www.floralimages.co.uk/images/corylus_avellana_db3.jpg)



De stijl kan lang of kort zijn en er kunnen er ook meerdere op 1 vruchtbeginsel staan. Over de vorm van het vruchtbeginsel is hierboven al geschreven.

3.5.3. De bestuiving

De bestuiving, zo het al geen zelfbestuiver is, wordt meestal mogelijk gemaakt door wind, insecten (vooral bijen, hommels, vliegen en muggen) of vogels (kolibri's). Er zijn systemen bedacht om de insectenbestoven plantensoorten in een aantal groepen onder te verdelen al naar gelang van het type insecten dat deze bloemen bestuift. Dat voert hier te ver maar het is de bloem vaak wel aan te zien op welke bestuivingswijze wordt aangestuurd. Katjes zijn ingericht voor windbestuiving en aan het andere eind van het spectrum zorgt de vorm van de afgebeelde Orchis ervoor dat hommels of bijen voldoende worden aangetrokken (fig 24).

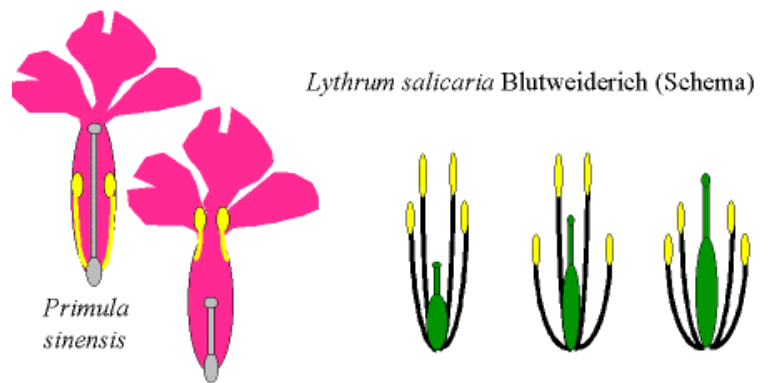
Figuur 24: Bloeiwijze van een hazelaar (windbloeiër) en een *Oprys apifera* (door insecten bestoven)



In bijlage is een lijst te vinden met planten die als gewas worden geteeld en de bijbehorende bestuivingsmethode. Ook wordt voor een aantal soorten aangegeven hoeveel kruisbestuiving er is, zelfs als het zelfbestuivende gewassen zijn.

De bestuiving is dan ook niets anders dan dat het stuifmeel van de soort op de stempel terecht komt. Of er daarna nog wat volgt hangt van een groot aantal factoren af. Je kunt je voorstellen dat een insect diverse (soorten) bloemen bezoekt. Het neemt dan ook van al die (soorten) bloemen stuifmeel mee. Het stuifmeel van andere soorten zal niet tot een bevruchting moeten leiden. Stuifmeel van de eigen soort wel, tenminste als het niet van de zelfde plant afkomstig is (bij kruisbestuivers). Planten hebben dan ook verschillende vormen van veiligheid ingebouwd. Bij windbloeiërs wordt erop gelet dat de soort binnen een bepaalde periode bloeit. Dat voorkomt aanvliegen van ander stuifmeel en ook is zo zelfbestuiving te voorkomen. Binnen dat tijdvenster waarin de soort als geheel bloeit kan een individuele plant ook nog verschil maken. Het bloeien van de manlijke bloeiwijzen binnen een plant loopt bijvoorbeeld voor op dat van de vrouwelijke. Het stuifmeel van de eigen plant is dan al weg voordat de vrouwelijke bloemen van dat individu zich gaan ontplooien (voorbeeld hazelaar). Natuurlijk moet het verschil ook weer niet te groot zijn. Laatbloeiërs kunnen dan niet meer bestoven worden. Bovendien is de vruchtbare periode van de eicellen ook beperkt.

In planten die door insecten bestoven worden zijn ook mechanismen ter voorkoming van zelfbestuiving zichtbaar. Natuurlijk is *protandrie* (de manlijke bloemen bloeien eerder dan de vrouwelijke of *proterogynie* (de vrouwelijke bloemen bloeien eerder dan de manlijke een vaak gepraktiseerde truc, maar ook *heterostylie* komt voor (fig 25).



Figuur 25: Hetrostyle bij primula en kattestaart
https://www.unihohenheim.de/lehre370/weinbau/graf_jpg/befrucht/sterhsty.gif

Four broad contrasting pairs of reproductive mechanisms or options occur in plants:

1. Hermaphroditism versus

unisexuality. Hermaphrodites have both male and female sexual organs and hence may be capable of self-fertilization. On the other hand, unisexuals, having one kind of sexual organ, are compelled to cross-fertilize. Each mode of reproduction has genetic consequences, hermaphroditism promoting a reduction in genetic variability, whereas unisexuality, through cross-fertilization, promotes genetic variability.

2 Self-pollination versus cross-pollination.

Hermaphrodites that are self-fertile may be self-pollinated or cross-pollinated. In terms of pollen donation, a species may be *autogamous* (pollen comes from the same flower -selfing), or *alogamous* (pollen comes from a different flower). There are finer differences in these types. For example, there may be differences between the time of pollen shed and stigma receptivity.

3 Self-fertilization versus cross-fertilization.

Just because a flower is successfully pollinated does not necessarily mean fertilization will occur. The mechanism of self-incompatibility causes some species to reject pollen from their own flowers, thereby promoting outcrossing.

4 Sexuality versus asexuality.

Sexually reproducing species are capable of providing seed through sexual means. Asexuality manifests in one of two ways: vegetative reproduction (in which no seed is produced) or agamospermy (in which seed is produced). (Acquaah 2007)

Hierbij is de stijl verschillend van lengte zodat deze niet makkelijk in contact met eigen stuifmeel. Een bloem met een korte stijl kan dan alleen maar bestoven worden door het stuifmeel van een bloem met korte helmraden. Een andere, zeer effectieve manier wordt gevormd door het aanwezig zijn van alleen éénslachtige bloemen aan een plant of zelf compleet éénslachtige planten. In dat laatste geval is er sprake van tweehuizigheid. In het bijgaande kader is een (Engelstalig) overzichtje opgenomen van de mogelijkheden. In figuur 23 is in de linkerkolom aangegeven wat er allemaal gebeurt tijdens het doorgroeien van de stijl door de pollenkorrel. Je moet ook wel een lange adem daarvoor hebben!

Aan de andere kant is het ook de bedoeling dat het zomaar lukt. Er moet voorkomen worden dat het verkeerde stuifmeel een bevruchting uitvoert. Onder verkeerd wordt dan verstaan : niet soort-eigen stuifmeel, of wel soort-eigen maar niet vitaal genoeg. Vitaliteit van stuifmeel is te bekijken door het te kleuren met karmijnrood. De vitale pollen kleuren, de niet vitale niet. Bij niet soort eigen wordt niet alleen bedoeld dat een boterbloem geen paardbloem moet kunnen bestuiven; de soortsgrenzen zijn ook wat nauwer. Zo kan een Longiflorum lelie geen Aziaat bestuiven. De planten kunnen allerlei barrières opwerpen om vreemde bestuivingen te voorkomen. In voorgaande tekst is er al een aantal voorbeelden genoemd. In figuur 23 zijn er een groot aantal processen genoemd die moeten plaatsvinden voordat de pollenbuis het vruchtbeginsel heeft bereikt. Bij nadere

beschouwing zijn daar ook een heel aantal enzymatische processen bij. Een enzym is een

eiwit en wordt daarom gecodeerd door een gen. Zo blijkt dan het ontbreken van het juiste enzym, en daarmee voorkomen van bevruchting, ook een genetische oorsprong te hebben. In de veredeling worden allerlei trucs bedacht om die barrières te omzeilen bijvoorbeeld door de stijl af te knippen en de pollenkorrels op het korte stompje vlak bovenop het vruchtbeginsel te brengen. In een ander onderdeel meer hierover.

Aan de andere kant moet er in een kruisingsprogramma ook moeite worden gedaan om niet gewenste bestuiving te voorkomen. Dat is ook de reden dat de bestuiving in een zo vroeg mogelijk stadium wordt gedaan, vaak al in de knop. Daarmee voorkom je bestuiving vanuit andere bloemen en je kan er dan vanuit gaan dat die niet al eerder heeft plaatsgevonden. Voor de zekerheid wordt de te bestuiven bloem ook nog ge-emasculeerd, dat wil letterlijk zeggen “ontmand”. De meeldraden worden uit de jonge bloemknop verwijderd. Bij aardappel en lelie is dat makkelijk maar in andere gewassen een ramp of echt niet te doen. De bijgaande plaatjes van spinazie geven een indruk.

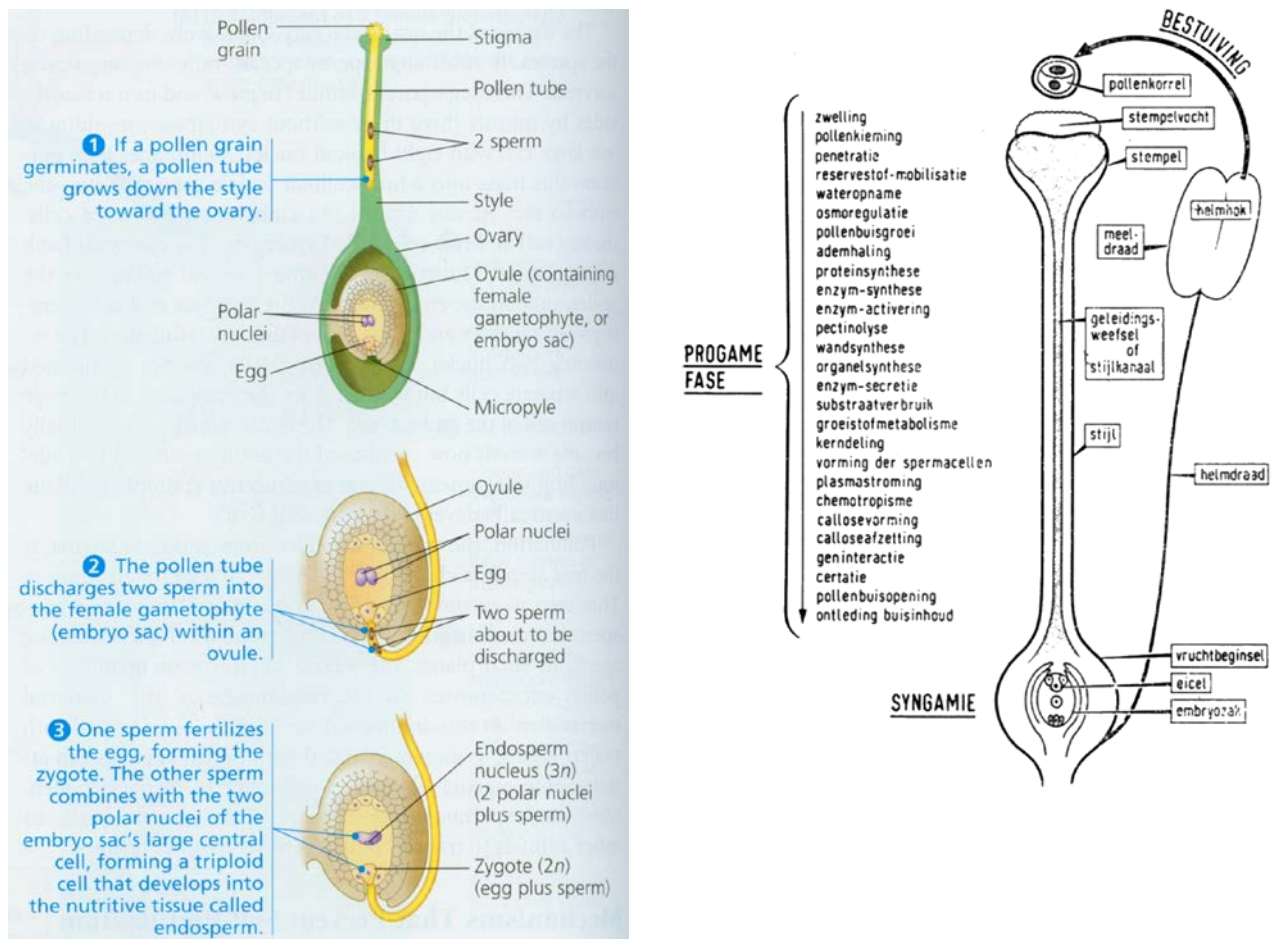
Figuur 26: Bloeiwijze van een spinazie (*Spinacia oleracea*) en foto van een vrouwlijke



bloem met uitstekende stempels (foto Enza)

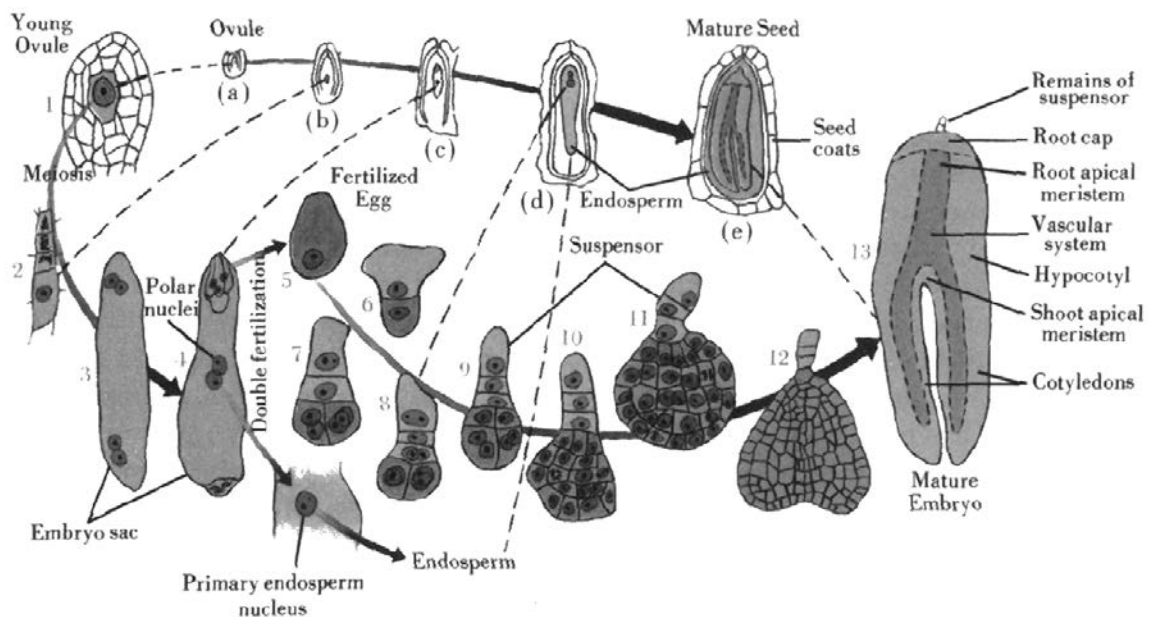
Tenslotte moet ook bestuiving achteraf voorkomen worden. Meestal is het voldoende om een zakje om de bloem te doen waardoor ander stuifmeel er niet meer nadien op kan komen. De bevruchting bij hogere planten is altijd een dubbele. Dat wil zeggen dat de pollenkorrel 2 generatieve (haploide) kernen heeft en met de ene kern de eicel bevrucht en met de andere kern de embryozakmoeder cel. Daarvoor moet de pollenkorrel kiemen op de stijl en dan met een kiembuis door de stijl heengroeien. Er verlopen een groot aantal processen tijdens die doorgroei fase. Figuur 21 is daar een weergave van.

Eenmaal bij het vruchtbeginsel aangekomen (de snelste wint ook hier de race) loost de pollenbuis zijn 2 kernen in het vruchtbeginsel van de bloem en zal de ene kern versmelten met de eicel en de andere met de centrale cel ofwel de *embryozakmoeder cel*. Dit wordt ook wel de dubbele bevruchting



Figuur 27 (links): Dubbele bevruchting (Campbell Reese)

Figuur 28 (rechts): Schematische weergave van het bevruchtingsproces in angiosperme planten en de daarbij verlopende cytologische, fysiologische en biochemische processen in de progame fase (Uit: Anatomie en morfologie van cultuurgewassen 1984).



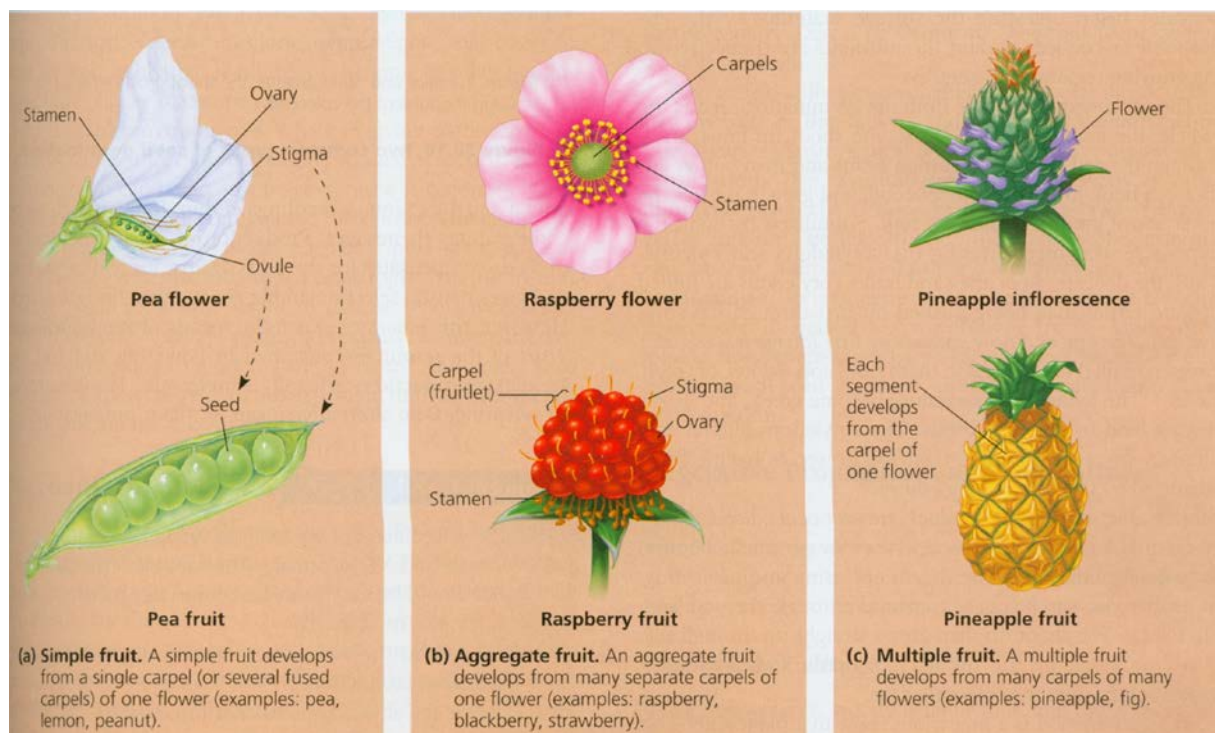
Figuur 29: Ontwikkeling van embryo en zaad van een bloemplant. Langs de bovenkant de ontwikkeling van een zaad uit een eicel, langs de onderkant de ontwikkeling van het embryo in de embryozak (Ray 1972)

genoemd. Deze laatstgenoemde cel is gewoon diploïde, waar door versmelting met een haploïde pollenkern dan een triploïde cel ontstaat. In de volgende figuur is dat in schema weergegeven.

3.6. De ontwikkeling van de vrucht en het zaad

De eicel heet na de bevruchting een zygote en gaat vervolgens zich ontwikkelen tot een embryo. Daarbij is eerst het bolvormige, later het hartvormige en daaropvolgend het torpedovormige stadium te herkennen. In de figuur zijn deze vormen goed te herkennen. Ook als bij weefselkweek cellen worden beïnvloed dat ze als een embryo uitgroeien, zogenaamde somatische embryo's zijn deze stadia en vormen in de ontwikkeling te herkennen. Het bijgevoegde plaatje is een illustratie daarvan. Als het torpedovormig stadium volgroeid is kan het gaan kiemen. De embryozak voorziet het embryo van voedsel en het mesocarp, het weefsel van de buitenkant van het vruchtbeginsel, groeit uit tot vrucht. Wat we vaak als vrucht waarnemen kan meerdere weefsels als oorsprong hebben al moet het wel duidelijk zijn dat het in zijn geheel afkomstig is van de moederplant. Bij de bevruchting speelt het vruchtbeginselweefsel verder immers geen rol. Het is dan ook geheel diploïde weefsel. In de figuur is een erwt, een aardbei en een ananas weergegeven met de verschillende onderdelen van de bloem erbij. Daar is duidelijk te zien dat een bloembodem bijvoorbeeld kan opzwellen en een vrucht vormen (zoals bij de aardbeien ananas). De integumenten, de laagjes die direct om de embryozak en het embryo zitten, groeien uit tot de zaadhuid. Zo zal dus een kant en klaar zaad uiteindelijk vaak in de vrucht worden gevormd. Voor verdere informatie zie: <http://www.biologie.uni-hamburg.de/b-online/ibc99/koning/seedfruitlab.html>. Een vrucht die alleen bestaat uit het uitgegroeide vruchtbeginsel wordt een echte of naakte vrucht genoemd. Het is een schijnvrucht als andere bloemdelen zijn betrokken bij het vormen van de vrucht

Figuur 30: Ontwikkeling van verschillende typen vruchten (Campbell en Reese)

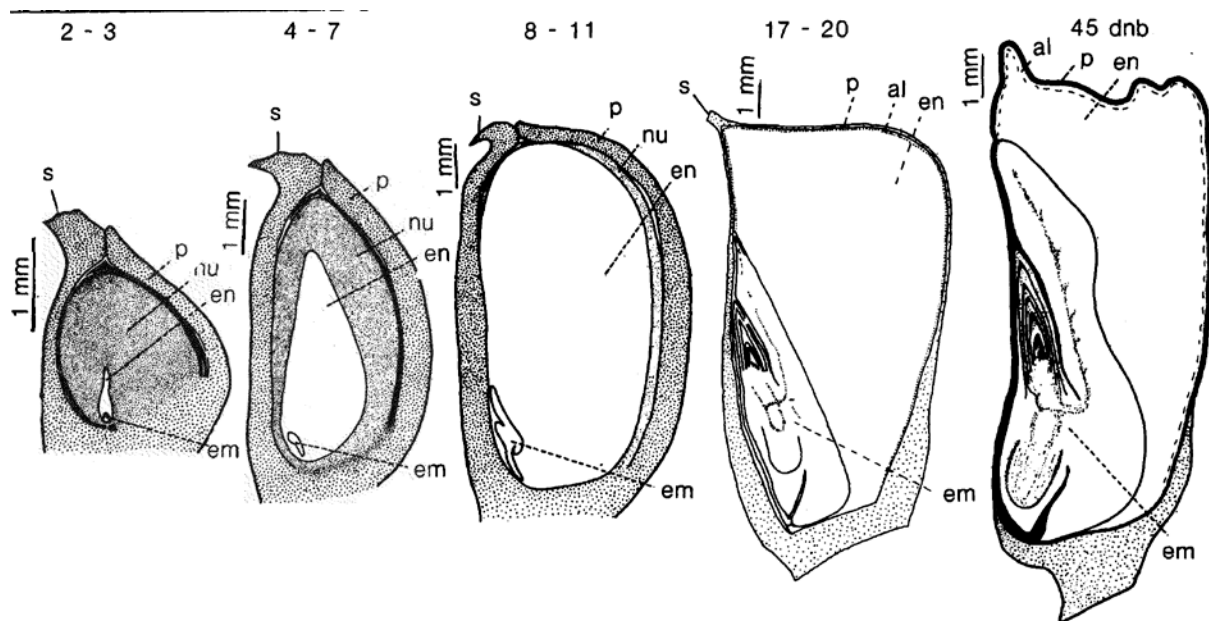


3.6.1. Apomixis

Een speciale vorm van “zaadzetting” is apomixis. Zaadzetting staat expres tussen aanhalingstekens omdat het eigenlijk helemaal geen zaad is in de normale zin van het woord. Het is eerder een vorm van vegetatieve voortplanting. Het is een vorm van zaadzetting zonder bevruchting. Hierbij groeit bijvoorbeeld de diploide embryozakmoedercel uit tot een structuur die er hetzelfde uit ziet als zaad. Maak ook andere vormen zijn mogelijk. Het is een fenomeen dat in vele (circa 40) plantenfamilies voorkomt (bijv. *Poaceae*, *Compositae*, *Rosaceae*) maar daarbinnen maar in 1% van de soorten. Een redelijk bekend voorbeeld is veldbeemd (*Poa pratensis*). Deze kan gewoon zaad zetten maar als de omstandigheden niet zo goed zijn dan worden er apomictische zaden gevormd. Ook door elkaar komt voor. In feite is de plant die uit het apomictische zaad groeit een perfecte kloon van de moederplant. Dat kan grote voordelen voor de veredelaar hebben, bijvoorbeeld in het geval dat het om een hybride zaad gaat. Bij de productie van dat zaad hoeft nu niet meer elk jaar de twee (moeilijk in stand te houden) ouderlijnen te worden gekruist, maar houdt het gewas zich zelf op deze vegetatieve manier in stand. Veredelingsbedrijven zijn dan ook al een aantal jaar (sinds circa 1975) naarstig op zoek naar genen die apomixis veroorzaken. In een aantal gevallen met goed resultaat.

3.6.2. Het zaad

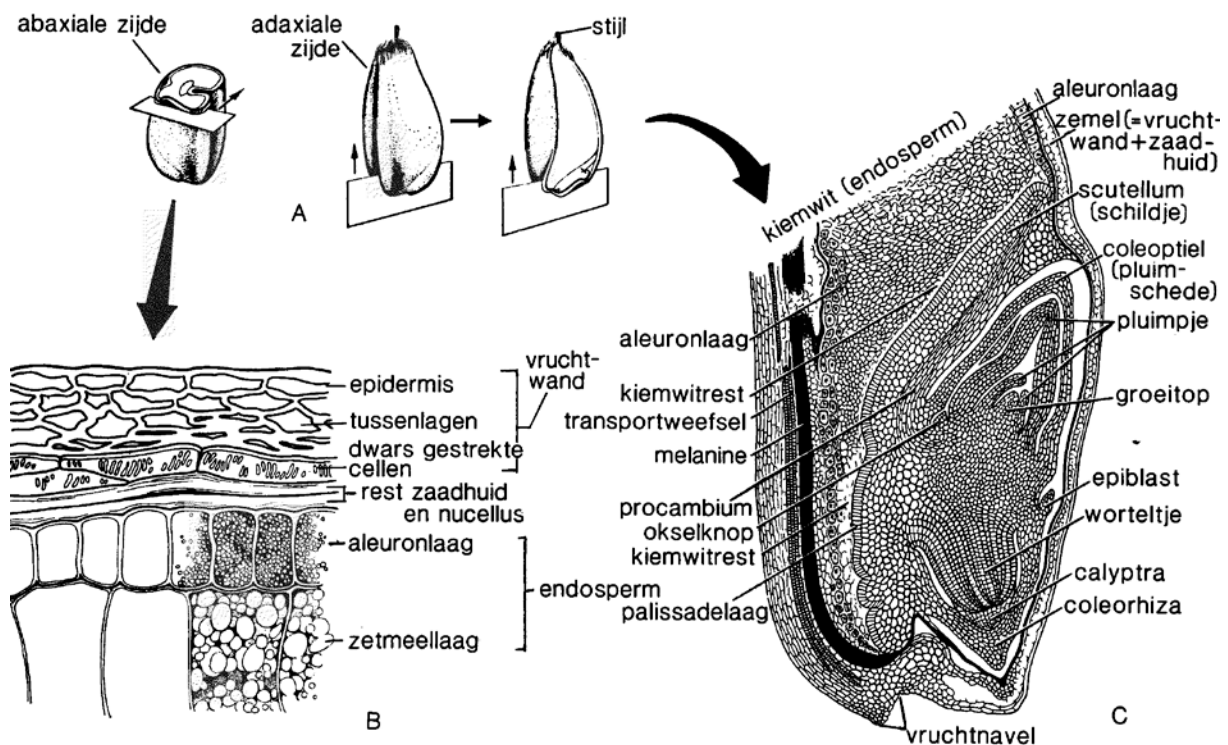
De zaadknop maakt na de bevruchting een hele ontwikkeling door. Het embryo moet zover groeien dat het uiteindelijk kan kiemen. Daarnaast moet er voldoende reservevoedsel in het zaad worden opgeslagen om de kieming mogelijk te maken. Onderstaande figuur laat de ontwikkeling van het zaad van maïs zien uitgedrukt in aantal dagen na de bevruchting (dnb).



Figuur 31: Ontwikkelingsstadia van vruchtbeginsel tot vrucht van maïs (*Zea mays*).
em=embryo, nu=nucellus, en= endosperm, s=stijl, al=aleuronlaag (Uit: Practicumhandleiding Plantenanatomie en morfologie 06311305)

opvallend bij deze ontwikkeling is dat het endosperm zich zo snel ontwikkelt en uiteindelijk de heel vrucht beslaat. De wand van de vrucht, en hier dus ook het zaad, bestaat nog wel uit meerdere lagen maar is niet erg dik meer. In de volgende figuur is een tarwekorrel onder de loep genomen. Hierbij is te zien dat de zemel, alles om het endosperm, uit meerdere lagen

bestaat waarvan de aleuronlaag grote cellen bevat. Deze cellen bevatten veel eiwit dat uiteindelijk bij de kieming gebruikt wordt om het zetmeel in het endosperm af te breken en om te zetten in suikers die nodig zijn als energie voor de kieming.



Figuur 32: Graanvrucht van tarwe (*Triticum aestivum*). Uit: Practicumhandleiding Plantenanatomie en morfologie 06311305

Merk op dat de verschillen groot zijn met betrekking tot de plaats waar het reservevoedsel voor de kieming zich bevindt. In de bovenstaande voorbeelden, maïs en tarwe, gaat het om monocotylen, waarbij het embryo is omhuld door het endosperm, dat de opslagfunctie voor zijn rekening neemt. In heel veel dicotylen vindt er tijdens de zaadgroei juist opslag plaats in de cotylen waardoor het kiemplantje tijdens de kieming geen barrière meer ondervindt in de aanvoer van energie.

Het zaad wordt omgeven door een zaadhuid, of in het geval van een echte vrucht, een vruchtwand, die meehelpt de kieming te regelen. Door meer of minder permeabel te zijn voor vocht en zuurstof kan een langere kiemrust worden afgedwongen. Daarnaast wordt de zaadhuid gebruikt om allerlei verspreidingsmechanismen aan te grijpen. Zo zijn de vruchten van de klis (*Arctium lappa*) en het kleefkruid (*Galium aparine*) (de namen zeggen het al) welbekend en toegerust voor een effectieve verspreiding. De schijnvruchten van esdoorn en es hebben vleugels om door de lucht verspreid te worden en de schijnvruchten van kers en aardbei worden graag door vogels (en ons) gegeten.



Figuur 33: Scherpszadige en rondzadige spinazie (*Spinacia oleracea*). (van internet)

Zaad is vaak niet direct in staat om te kiemen. Bij

Schermbloemigen (*Umbelliferae*, *Apiaceae*) is narijping een bekend verschijnsel. Het embryo is nog in het hartvormige stadium als het zaad al rijp lijkt. Andere planten hebben andere mechanismen van kiemrust. En dan begint de volgende generatie weer van voor af aan.

Gebruikte bronnen:

Campbell, N.A. and J.B. Reese (2005): Biology 7th edition, International Version. Pearson, Benjamin Cummings. 1231pp.

Heijmans, E, H.W. Hensius en J.P. Thijsse (1960): Geïllustreerde Flora van Nederland 20^e druk, Versluys Amsterdam-Djakarta

Landbouwhogeschool Wageningen (1984): Collegedictaat en practicumhandleiding anatomie en morfologie van cultuurgewassen. 1^e druk 06311812 164pp

Meijden, R, van der (1996): Heukels' Flora van Nederland. 22^e druk Wolters Noordhoff . 678pp.

Munting, A.J. en A.A.M. van Lammeren (1996): Practicumhandleiding Plantenanatomie en – morfologie voor teeltkundige richtingen. Bouw en fysiologie van planten F050-012. 3^e druk sept 1996. 221 pp

Nultsch, W. (1974): Algemene botanie. 2^e druk. Aula boeken Utrecht Antwerpen 414pp

Quispel, A. en D. Stegwee (1983): Plantenfysiologie Bohn, Scheltema & Holkema Utrecht-Antwerpen 490pp

Ray, P.M. (1972): The Living Plant. 2nd edition. Modern Biology Series. Holt, Reinhart en Winston Inc. 206pp

Weier et all

Diverse internetbronnen

Bijlage 1: Lijst van over het algemeen zelfbevruchtende cultuurplanten met daarbij eventuele bloemkarakteristieken en mogelijke natuurlijke kruisbestuivingspercentage

Family	Flower		Barley	cleistogamic (wind)
characters		Natural	Barley hybrids	☼+♀(ms) as above
cross-			<i>Oryza sativa</i>	☼ some cv
Botanical name		pollina	Rice	cleistogamic
tion			varies	
Common name	Main	Flower	climatically	
age and	sex	percent	<i>Panicum miliaceum</i>	☼
modifications ⁰			> 10 (wind)	
minant		predo	Proso Millet	
	types"	agent ^d	<i>Sorghum vulgare</i>	☼
Compositae			Sorghum	
<i>Bellis perennis</i>	☼		<i>Triticum</i> spp.	☼ largely data
Daisy			variable	
<i>Callistephus chinensis</i>	☼	10	Triticale	cleistogamic max.:
(flies)			6 (wind)	
China aster			Wheat	
<i>Chichoriwn endivia</i>		☼	Wheat hybrids	☼+♀(ms) as above
15 (flies)				
Endive			2. Forage	
<i>Lacruca sativa</i>	☼ partly	1-6	grasses	
(flies)			<i>Agropyron</i>	
Lettuce	cleistogamic		<i>trachycaulum</i>	☼
Graminaceae			Slender	
1. Cereals			wheatgrass	
<i>Avena</i> spp.	☼ upper fl. usually		<i>Bromus</i>	
data variable			<i>cartharticus</i>	☼
Oat	imperfect.	max :	Rescue grass	
10			<i>Bromus marginatus</i>	☼
	largely		mostly	
	cleistogamic (wind)		Mountain brome grass	cleistogamous
<i>Hordeum vulgare</i>	☼	many	<i>Bromus mollis</i>	☼
cultivars	as above			

Soft brome <i>C Moris gay ana</i> ☼ mostly	Soybean <i>Lens culinaris</i> ☼	
Rhodes grass <i>Elvmus spp.</i> ☼	Lentil <i>Phaseolus aureus</i> ☼	
Wild rye <i>Eragrostis trichoides</i> ☼	Mung bean <i>Phaseolus lunatus</i> ☼ 0-80 (bees)	
Sand love grass <i>Hordeum jubatum</i> ☼	Lima bean <i>Phaseolus vulgaris</i> ☼ 1-8 (bees)	
Foxtail barley <i>Lolium temulentum</i> ☼	Common bean <i>Pisum sativum</i> ☼ some cv	
Annual Rye grass <i>Setaria italic</i> ☼	Pea 25	up to
Foxtail millet- <i>Sorghum vulgare</i> ☼ var. <i>sudanensis</i>	<i>Vicia faba</i> ☼ (bees)	> 30
Sudan grass <i>Stipa spp.</i> ☼	Broad bean 2. Forage and other	
Needle grass Leguminosace ae	Legumes <i>Crotalaria spp.</i> ☼	
1. Seed and Vegetable	<i>Crotalaria Lathyrus cicera</i> ☼	
Legumes <i>Arachis hypogaea</i> ☼	Garousse <i>Lathyrus sativus</i> ☼	
Peanut <i>Cicer arietinum</i> ☼	Grass peavine <i>Lathyrus tingitanus</i> ☼	
Chickpea <i>Glycine max</i> ☼		

Tangier pea <i>Lespedeza</i> spp. ☀	partly dependent on
Lespedeza	cleistogamic proportions
	of chas moga -mous flowe rs chas moga mous, flowe rs exhibi t 70 (bees)
<i>Lupinus albus</i> ☀ (bees)	10
<i>Lupinus luteus</i> ☀ (bees)	10-25
<i>Lupinus perennis</i> ☀	
Lupine	
<i>Medicago hispida</i> ☀	
Bur clover	
<i>Medicago lupulina</i> ☀	
Black medic	
<i>Melilotus dentata</i> ☀	
<i>Melilotus indica</i> ☀	
Sweet clover	
<i>Onobrychis vicifolia</i> ☀	
Sainfoin (Esparcette)	
<i>Phaseolus mungo</i> ☀	

Urd bean	
<i>Trifolium fragiferum</i> ☀	
<i>Trifolium glomeratum</i> ☀	
<i>Trifolium procumbens</i> ☀	
<i>Trifolium subterraneum</i> ☀	
Clover	
<i>Vicia benghalensis</i> ☀	
<i>Vicia pannonica</i> ☀	
<i>Vicia sativa</i> ☀	
Vetch	
Linaceae	
<i>Linum usitatissimum</i> ☀ 3 (bees)	
Flax	
Malvaceae	
1. Fiber crops	
<i>Gossypium arboreum</i> ☀ protandrous, but 2 (insects)	
<i>Gossypium barbadense</i> ☀ staminal column 5-10 (insects)	
<i>Gossypium herbaceum</i> ☀ facilitates self- 5-20 (insects)	
<i>Gossypium hirsutum</i> ☀ pollination 5-40 (insects)	
Cotton	
<i>Hibiscus cannabinus</i> ☀ 2-45 (bees)	
Kenaf	
2. Vegetables	
<i>Hibiscus esculentus</i> ☀ 5-20 (insects,	

Okra			Tomato	but pendant bees
ingbirds)		hummm	and thrips)	
<i>Hibiscus sabdariffa</i> ☼			flower and anther	
Roselle			cone facilitate	
			self-pollination	
			<i>Nicotiana rustica</i> ☼	
Rosaceae			<i>Nicotiana tabacum</i>	2-3
<i>Prunus armeniaca</i>	☼		(hummingbirds,	
some cultivars			Tobacco	bees)
Apricot		self-	<i>Solanum mehmgena</i>	☼
incompatible			7 (insects)	
<i>Prunus persica</i>		self-	Eggplant	
incompatible			<i>Solanum tuberosum</i> ☼	many cv
Peach and Nectarine ☼			Potato	produce non-
Rutaceae				functional pollen
<i>Citrus</i> spp. ☼	many cv			
Citrus	apomictic		Umbelliferae	
Pedaliaceae			<i>Apium graveolens</i>	£
<i>Sesamum indicum</i> ☼			30 (insects)	
protandrous	about		Celery	
5, some cv			<i>Pastinaca sativa</i> §	
Sesame	up to		protandrous	30
65 (bees)			(insects)	
Solanaceae			Parsnip	
<i>Capsicum annuum</i>	☼		Vitaceae	
5-10 (bees)			<i>Vitis vinifera</i> \$	some cv partly
		and	Grape	or fully self-
		thrips		Incompatible
		)		
<i>Capsicum frutescens</i>	7-36			
(bees				
Pepper ☼		and	^a Nomenclature largely consistent with UPHOF, 1968. Table compiled from various sources (e.g. SPECTOR, 1956; FRYXELL, 1957; ALLARD, 1960; JOHNSON, 1962). B ☼ = bisexual; ♂. ♀ = male and female flowers on the same plant; ♂.	
<i>Lycopersicon esculentum</i> ☼				
	protogynous,			
	< 2 (solitary			

☼ = male and bisexual flowers on the same plant.

^c cv = cultivar; fl. = flower;

^d average conditions with own pollen competition.

**Bijlage 1: Zelfbevruchters Uit: Landbouwhogeschool Wageningen (1984):
Collegedictaat en practicumhandleiding anatomie en morfologie van cultuurgewassen)**

Bijlage 2: Kruisbevruchters: Lijst van over het algemeen kruisbevruchtende cultuurplanten met daarbij eventuele bloemkarakteristieken, de vorm van compatibiliteit, de primaire bestuivingsvector en mogelijke kruisbestuivingspercentage.

(uit: Landbouwhogeschool Wageningen (1984): Collegedictaat en practicumhandleiding anatomie en morfologie van cultuurgewassen.)

Bijlage 2: Lijst van over het algemeen kruisbevruchtende cultuurplanten met daarbij eventuele bloemkarakteristieken, de vorm van compatibiliteit, de primaire bestuivingsvector en mogelijke kruisbestuivingspercentage.

Family	Main Botanical name	Natural cross-pollination ⁶	Flower characters compatibility ^d	Flower modification ^c	percentage ^f
Anacardiaceae					
	<i>Mangifera indica</i>	S.I.	♂ - ♂ flies	some or	
	Mango		pseudo-gamic apomixis	S. C.	
Annonaceae					
	<i>Annona cherimola</i>		strongly	beetles	

Cherimoya F-PG

Bromeliaceae

Ananas comosus ☀ S.I. humming-birds

Pineapple

Chenopodiaceae

Beta vulgaris ☀ F-PA wind

Sugar beet S.C.

Fodder beet +

Red beet

Swiss chard S.I.

Chenopodium quinoa ☀ wind

Quinoa

Compositae

1. Oil crops

Carthamus tinctoria ☀ S.C. bees

Safflower

Helianthus annuus ☀ F-PA variable bees

Sunflower S.I.

2.

Veg etab

le and gard en crop s					Kale	S.I.	bees
					Kohlrabi	S.I.	bees
					MuſtaFd bees	S.I.	8F
						S.C.	
<i>Chrysanthemum</i> spp. various	☀	S.I.			Chinese cabbage	S. I.	bees
Chrysanthemum			insects		Cabbage	S. I.	bees
Pyrethrum					Collard	S.I.	bees
<i>Cichorium intybus</i>	☀	S.I.			Colza	S.I.	bees
Chichory					Cauliflower	S.I.	bees
<i>Dahlia rosea</i>	☀	S.I.			Rape >10	S.C.	bees
Garden dahlia					Rutabaga >25	S.C.	bees
<i>Helianthus tuberosus</i>					Turnip	S.I.	bees
☀					<i>Crambe mahtim</i> ☀	S. I.	bees
Jerusalem artichoke					Sea kale		
Convolvulaceae					<i>Raphanus sativus</i> _____☀	S.I.or	
<i>Ipomea batatas</i>	☀	F-PG	S.I.		Radish	S.C.	
bees					Cucurbitaceae		
Sweet potato					<i>Citrullus vulgaris</i>	♂ - ☀	S.C.
Corylaceae					bees		
<i>Corylus</i> spp.	♂ . ☀	dicho- wind	S.I.		Watermelon	or	
Hazelnut (filbert)		gamous				♂ - ♀	
Cruciferaceae					<i>Cucumismelo</i>	♂ - ☀	P-PA
<i>Brassica</i> spp.	☀				S.C.	bees	0-100
Broccoli					Melon	or	
Brussels sprouts		S.I.	bees			♂ - ♀	
					<i>Cucumis sativus</i>	♂ . ☀	P-PA S.C.
					bees	70	
					Cucumber	or	

	☀				<i>Quercus</i> spp.	♂ - ♀	Plant	wind
<i>Cucurbita</i> spp.	♂ - ♀	S.C.			Oak		dicho-	
bees								
Pu					gamous			
m								
pk					Graminaceae			
in								
Wi					1. Cereals			
nte								
r					<i>Secale cereale</i>	☀	S.I.	wind
sq					Rye			
ua					<i>Zea mays</i>	♂ - ♀		wind
sh					Corn			
Marrow								
Gourd					2.			
					Forage			
Euphorbiaceae					grasses			
					<i>Agropyron</i>			
<i>Aleuhtes montana</i>			♂ - ♀		<i>cristatum</i>			
predo-	insects				\			
Tung tree		minanting			<i>Agropyron</i>			
		male or			<i>desertorum</i>			
		female			<i>Agropyron</i>			
		indivi			<i>elongatum</i>			
		duals.			m I			
		P-PG						
<i>Hevea brasiliensis</i>	♂ - ♀				<i>Agropyron intermedium</i>	>☀	S.I.	wind
S.I. or	midges							
Rubber tree		S.C.			<i>Agropyron</i>			
<i>Manihot esculenta</i>			♂ - ♀		<i>repens</i>			
P-PG	insects				<i>Agropyron</i>			
Cassava, manioc					<i>smithii</i>			
<i>Ricinus communis</i>			♂ - ♀					
P-PG	wind				<i>Agropyron</i>			
Castor bean					<i>trichophorum</i>			
Fagaceae								
<i>Castanea</i> spp.	♂ - ♀	S.I.	insects					
Chestnut								

Wheat grasses <i>Agrostis alba</i> ☼ S.I. wind	Bahia grass facultative
Redtop.	a
<i>Andropogon furcatus</i>	apomictic
<i>Andropogon scoparius</i> ☼	<i>Pennisetum glaucum</i> ☼ S.I. or
Blue stem	Pearl millet S.C.
<i>Arrhenatherum avenaceum</i> wind	<i>Phalaris arundinacea</i> ☼ S.I. wind
Tall oat grass	Red canary grass
<i>Bouteloua curtipendula</i>) some	<i>Phleum pratense</i> ☼ S.I. wind
<i>Bouteloua gracilis</i> ☼? forms	Timothy
Grama apomictic	Iridaceae
<i>Bromus erectus</i> ☼ S. I. wind	<i>Freesia</i> spp. ☼ S.I. bees
<i>Bromus inermis</i> ☼ S.I. or	Freesia
S	<i>Gladiolus</i> spp. ☼ S. C.
.C.	Gladiolus
<i>Bromus pumpellianus</i> ☼	<i>Iris</i> spp. ☼ S.C.
Brome grass	Iris
<i>Cynodon dactylon</i> ☼ wind	Juglandaceae
Bermuda grass	<i>Carya pecan</i> ♂ - ♀ variable S.C. wind
<i>Dactylis glomerata</i> ☼ S. I. or	Pecan plant dictio- gamous
Orchard grass S. C.	<i>Juglans regia</i>
<i>Festuca elatior</i> ☼ facul- S. I. or	Walnut ♂ - ♀ P-PA S.C. wind
<i>Festuca rubra</i> ☼ tative S.C.	Labiaceae
Fescue apomictic	<i>Mentha piperita</i> ☼ flies
<i>Lolium italicum</i> ☼ S. I. wind	Peppermint
<i>Lolium perenne</i>	<i>Origanum vulgare</i> ☼ flies
Ryegrass	
<i>Panicum virgatum</i> ☼ facul-wind	
Switchgrass tative	
apomictic	

Marjoran <i>Rosmarinus officinalis</i> ☀				bees	<i>Medicago sativa</i> ☀ honey > 80	S. I. or
Rosemary					Alfalfa bees	S.C.
Lauraceae					<i>Trifolium alexandrinum</i>	
<i>Persea</i> spp.	☀	P-PG	S.I.		<i>Trifolium hybridum</i>	☀
bees					<i>Trifolium pratense</i>	
Avocado					<i>Trifolium repens</i> bees	
Leguminosaceae					Clover	
1.					Liliaceae	
Se ed an d ve ge ta bl e le gu m e					<i>Allium cepa</i> ☀	P-PA
					S.C. bees	93
					Onion <i>Allium porrum</i> ☀	bees
					Leek <i>Allium schoenoprasum</i> ☀	S.I. bees
					Chive <i>Lilium</i> spp.	☀ S. I.
					Lily <i>Tulipa</i> spp.	☀ mostly
<i>Cajanus indicus</i> ☀ honey 13-65			S.C.		tulip	s.I.
Pigeon pea				bees		
<i>Phaseolus coccineus</i>	☀		S.C.		Myrtaceae	
Scarlet runner				and	<i>Eucalyptus</i> spp.	☀ P-PA
				bum	S. I. bees	
ble					Eucalyptus, gum <i>Feijoa sellowiana</i>	☀
bees					S. I. or	bees
					Feijoa	S.C.
2. Forage legumes					<i>Psidium guajava</i> ☀	S.C.
<i>Lotus corniculatus</i>	☀	S.I.		honey > 90	bees 35	
Trefoil				bees	Guava	
					Oleaceae	
					<i>Fraxinus</i> spp.	♂ - ♀ wind

Ash <i>Olea europaea</i> ♂ - ♀ some cv wind		Macadamia nut	S.C.
Olive	S.I.	Rosaceae	
Palmaceae		<i>Fragaria</i> spp. ☀ F-PG bees	S.C.
<i>Cocos nucifera</i> ♂ - ♀ wind	P-PA ace.	Strawberry or ♂ - ♀ or ♀ (ms)	
Coco palm	and to cv		
	insects	<i>Primus</i> spp. ☀	bees
<i>Elaeis guineensis</i> ♂ - ♀		Almond	S.I.
Oil palm		Cherry	S.I.
Pinaceae		Plum	S.I. or S.C.
<i>Abies</i> spp. ♂ - ♀	wind	<i>Pyrus</i> spp. ☀	bees
Fir		Apple	S.C. or S
<i>Larix</i> spp. ♂ - ♀	wind	.I. Pear	S
Larch		.C. or	S
<i>Picea</i> spp. ♂ - ♀ wind	S.C.	.I. <i>Rosa</i> spp. ☀	S.I.
Spruce		Rose	
<i>Pinus</i> spp. ♂ - ♀	wind	<i>Rubus</i>	bees
Pine		Blackberry ♂ - ♀	S.I.
<i>Pseudotsuga menziesii</i> ♂ - ♀	S.I.	Raspberry ☀	S.C.
Douglas fir		Rubiaceae	
Piperaceae		<i>Coffea arabica</i> ☀	S.C. insects
<i>Piper nigrum</i> ☀ or		7-90	
Black pepper ♂ - ♀	PG	Coffee	and
rain			w
Or ♂ + ♀		ind Solanaceae	
Proteaceae			
<i>Grevillea robusta</i> ☀			
Silk oak			
<i>Macadamia temifolia</i> ♂	partial		

<i>Atropa belladonna</i>	☼	fl.		<i>Petroselinum hortense</i>	☼
Belladonna		dicho-		Parseley	
		gamo			
us					
<i>Petunia hybrida</i>	☼		largely	^a Nomenclature largely consistent with	
Petunia			S.I.	UPHOF (1968). Table compiled from	
				various sources (e.g. SPECTOR, 1956;	
Sterculiaceae				FRYXELL, 1957; ALLARD, 1960;	
				JOHNSON, 1962).	
<i>Theobroma cacao</i>	☼		S.I. or	^b ☼ = bisexual; ♂ + ♀ = male and	
midges >30				female flowers on the same plant; ♂ -	
Cacao			S.C.	☼ = male and bisexual flowers on	
and				the same plant.	
				^c cv = cultivar, fl. = flower. F-PG =	
				flower protogynous; P-PG = plant	
nts Theaceae			a	protogynous; F-PA = flower	
				protandrous; P-PA = plant protandrous.	
<i>Camellia sinensis</i>	☼		S. I.	^d S.I. = self-incompatible; S.C. = self-	
insects				compatible.	
Tea				^e Most common and effective pollinating	
Umbelliferae				agent.	
<i>Daucus carota</i>	☼	F-PA	S.C. bees	^f Reported percentage under average	
Carrot				conditions with own pollen competition.	

Bijlage 3: Plantenanatomische en - morfologische termenlijst

* **aar** (spica): een racemeus bloemgestel, bestaande uit een onvertakte, niet verbrede hoofdas, die zittende of zeer kortgesteelde bloemen of sporen-doesjes draagt.

* **aartje** (spicula, bloempakje): korte zijas met één of enkele zittende of kortgesteelde bloemen in samengestelde aren, bij aargrassen, pluimgrassen en aarpluimgrassen; alle bloemen tezamen zijn door twee gemeenschappelijke kelkkafjes omsloten. **abaxiaal (ventraal)**: van de hoofdas afgewend.

* **aborderen**: niet tot ontwikkeling komen; mislukken.

abscissie laag (scheidingslaag): een natuurlijke breuklaag, waarlangs bladen en rijpe vruchten loslaten. Vóór de bladval hebben in deze laag enige celdelingen plaats waardoor een kleincellig, dunwandig scheurweefsel ontstaat. Onder de scheurlaag ontstaat een periderm.

abscissiezone: zone met een breuklaag of scheidingslaag en met één of twee beschermingslagen in verband met blad- of vruchtval.

accessorische knop (bijknop): een knop naast de hoofdknop in één bladoksels; de bijknoppen kunnen serieel (opstijgend of neerdalend) of collateraal zijn. **acropetaal**: de aanleg van organen, weefsels of plantendelen, vindt plaats in de richting van het vegetatiepunt; zijwortels ontstaan acropetaal, d.w.z. dat de jongste het dichtst bij de top van de hoofdwortel zijn gelegen.

acrotonie: de delen van een orgaan van een plant (b.v. zij loten van een jaarlot) zijn naar de top toe groter of rijker uitgegroeid dan aan de basis. **actinenchym** (stralend weefsel): een weefsel bestaande uit stervormige parenchymcellen, die met één of meer stippels aan de uiteinden der buis-

vormige uitstulpingen met elkaar in verbinding staan.

actinomorf (straalsgewijs-, regelmatig-, radiaal-symmetrisch): er zijn twee of meer symmetrievlakken in bijv. een bloem aanwezig welke alle door het middelpunt gaan.

actinostele (stralende stele): een stele, waarin, binnen de pericykel een radiale vaatbundel ligt (wortel).

adaxiaal (dorsaal): naar de hoofdas toegekeerd; zie geadosseerd.

ademholte: de intercellulaire holte onder een huidmondje.

aderen (vena): de fijnste nerfjes, die uit hoofd- en zijnerfen komen.

* **adventieve knop** (toevallige-, bijkomstige knop): knop die noch aan de top van een stengel, noch in bladoksels geplaatst staat.

* **adventieve wortel**: zie bij wortel.

aërenchym (luchtweefsel): een parenchymweefsel met zeer grote intercellulaire holten (lacunen). Bepaalde vorm is het actinenchym.

afdalende (neerdalende) seriale bijknoppen: bij knoppen in een verticale rij onder de hoofdknop in de bladoksels; vooral bij Dicotyledoneae.

* **afgebroken geveerd blad**: een geveerd blad, waarbij tussen de jukken met grotere blaadjes, telkens 1 of meer paren veel kleinere blaadjes voorkomen.

afgeleid: als een bepaalde toestand (b.v. plastiek van het blad) algemener is dan een tweede, noemt men de eerste de 'grondvorm' van de tweede; de tweede toestand heet dan afgeleid.

afhankelijk ingesneden blad: bladschijf met insnijdingen welke de algemene vorm wijzigen. De diepe insnijdingen liggen steeds tussen 2 grote nerven.

* **afwisselende bladstand:** bladstand met 1 blad per knoop. De hoekafstand tussen de opeenvolgende bladen is 180° , d.w.z. de bladen staan in 2 lengterijen (orthostichen).

* **aleuronkorrel:** een kleine, ronde korrel, ontstaan in een deelvacuole van rijpe, droge zaden, die in hoofdzaak bestaat uit amorf en kristallijn eiwit en globoiden (ronde lichaampjes, die rijk zijn aan fosforzuur).

* **aleuronlaag:** een cellaag waarvan de cellen aleuron-korrels bevatten, bij rijpe graanvruchten (de buitenste cellaag van het kiemwit).

* **algemene bladsteel:** bladsteel van een samengesteld blad.

* **algemene bloemsteel** (hoofdsteel, hoofdas, rhachis, rachis, pedunculus); de veelal vertakte hoofdas van een bloemgestel.

* **alterneren** (afwisselen): de bladen van de ene krans staan midden boven de ruimten tussen die van de voorafgaande krans.

amficribraal: een concentrische vaatbundel, waarbij het floëem om het xyleem heen ligt.

amfivasaal: een concentrische vaatbundel, waarbij het xyleem om het floëem heen ligt.

* **analoge organen:** organen met morfologisch gezien verschillende herkomst of oorsprong, maar met gelijke vorm en functie.

anastomoseran: het onderling in open verbinding treden van twee of meer weefsels of reeds gedifferentieerde elementen (b.v. vaatbundels, resp. vaten).

* **anatomie:** 1. het inwendige bouwplan; 2. wetenschap die zich hiermee bezig houdt (de microscopische morfologie).

anatroop (omgekeerd) zaadbeginsel: een zaadbeginsel met de chalaza aan de top, micropyle aan de basis, hilum aangehecht naast de micropyle, as van de nucellus recht, doch maakt een hoek van 180° met de funiculus.

* **androecium:** alle meeldraden van de bloem. **anemogamie:** zie windbestuiving.

anisofyllie: verschillende typen bladen komen voor aan eenzelfde knoop.

* **annua** (planta annua): éénmaal bloeiende planten, waarbij de gehele ontwikkeling van de plant van zaad tot zaad plaatsvindt binnen één jaar.

* **anthera:** zie helmknop.

antheridium: kleine bolvormige organen waarin de spermatozoiden (= microgameten) gevormd worden, gelegen b.v. aan de onderzijde van het varenprothallium.

anticlinaal: loodrecht op het tangentiale vlak; dit kan zijn radiaal en dwars.

anthocladium: sympodiale vertakking waarbij elke spruit eindigt in een bloem (-gestel) en de takken ook loofbladen dragen.

* **antipoden** (tegenvoeters): cellen, meestal 3, die in de rijpe embryozak tegenover de eicel en synergiden liggen.

* **apex:** top.

* **apicaal:** hetgeen naar de top toe ligt, of naar de top gericht is.

* **apocarp gynoecium:** een gynoecium bestaande uit 2 of meer enkelvoudige stampers. Zie ook stamper.

apoplast: alles wat niet tot de symplast behoort zoals cel wanden en intercellulaire holten. **apotracheaal parenchym:** lengteparenchym in het secundaire hout, gelegen onafhankelijk van de vaten; dit kan zijn marginaal (terminaal), diffuus of bandvormig in tangentiale richting

(metatracheaal). **archegonium:** flesvormig, vrouwelijk geslachtsorgaan, b.v. aan onderzijde van het varenprothallium met een vrije hals en met een wijd onderende ingezonken in het prothallium. Het bevat een eikel of macrogameet.

arillus (echte zaadrok of -mantel): uitgroeiing bij het hilum van de navelstreng (funiculus) tot een mantel, die het zaad meer of minder volledig omhult.

assimilatiweefsel (chlorenchym): een weefsel bestaande uit parenchymcellen, waarin chloroplasten aanwezig zijn.

asteroskelereïde (spiculum): een stervormige steen-cel.

* **asymmetrisch** (onsymmetrisch): het ontbreken van enige symmetrie; het orgaan is niet door één vlak in twee helften te verdelen die eikaars spiegelbeeld zijn.

atroop (recht) zaadbeginsel: zaadbeginsel met chalaza en hilum aan de basis, micropyle aan de top, as van de nucellus is recht.

axillaire placentatie (hoekstandige placentatie): de plaatsing van de zaadlijsten bij een meerhokkig vruchtbeginsel is in de hoek van elk hokje centraal.

B

bandjes van Caspary: zie endodermis.

basale groei: verlenging van een orgaan door groei aan de basis, door middel van een intercalair meri-steem (vooral bij granen).

basale placentatie: op de bodem van een éénhokkig vruchtbeginsel geplaatste zaadlijst.

basitonie: de delen van een plantenorgaan (b.v. zij loten van een jaarlot) zijn aan de voet groter of rijker uitgegroeid dan in het midden en aan de top. * **bast:** zie floëem.

bastparenchym: lengteparenchym voorkomend in het floëem.

baststraal: deel van de mergstraal dat in de bast gelegen is.

bastvezel: zie vezel.

* **bedekte knop:** zie knop.

bedekte vrucht: zie schijnvrucht.

begeleidende cel: een zuster cel van een zeefvatlid, met innig stippelcontact naar dat zeefvatlid. De cel bevat veel plasma en een kern.

* **bepaald bloemgestel (cymeus, centrifugaal, middel-puntvliedendbloemgestel):** een bloemgestel met aan de top van de hoofdas 1 bloem die zich het eerst opent; hieronder één of meer in een krans staande of tegenoverstaande schutblaadjes met in de oksels ieder 1 bloem of ieder een zij as. De bloemen ontluiten van binnen naar buiten of van boven naar onder. De grondvorm is het 2-takkig bij scherm (cyma, gevorkt bij scherm). Bij een samengesteld bloemgestel herhalen de zijassen de vertakking van de hoofdas.

bes (bacca): ware, vlezige vrucht, waarvan de zaden vrij in het vruchtvlees liggen.

bicollaterale vaatbundel: een vaatbundel die bestaat uit één xyleemstreng met aan de tangentiale buitenzijde en binnenzijde floëem.

bifaciaal (dorsiventraal): een term gebruikt voor het blad, waarin het mesofyl duidelijk gedifferentieerd is in palissadeparenchym (aan bovenzijde) en spons-parenchym (aan onderzijde).

binnenfloëem (mergstandig floëem): zie intraxylair

floëem.

bipleurisch: naar twee zijden werkend, b.v. kurk-cambium.

* **blaadje** (foliolum): zie samengesteld blad.

* **blaadjespaar** (juk): twee, op dezelfde hoogte aan de rhachis ingeplante blaadjes, van een geveerd of gevind blad.

* **blad, onvolkomen:** een blad waarbij of bladschijf, of bladsteel, of bladschede ontbreekt, of waarvan slechts één van de genoemde onderdelen aanwezig is.

* **blad, volkomen:** een blad bestaande uit bladschijf (lamina), bladsteel (petiolus) en bladschede (vagina). **bladdoorn:** stekelvormig orgaan homoloog met een blad.

bladknop: knop waarvan het lot alleen bladen voortbrengt.

bladkrans: zie ware- en valse bladkrans.

bladmoes: het geheel van cellen dat ligt tussen de nerven van een bladschijf, bestaande uit boven en benedenepidermis met daartussen het mesofyl.

* **bladrans:** rank die homoloog is met een blad.

* **bladrozet:** vele bladen die schijnbaar op dezelfde hoogte op de stengel staan ingeplant, doordat de tussenliggende stengelleden ongestrekt blijven. Door uitgroeien van enkele stengelleden kunnen meerdere rozetten ontstaan. Zie ook wortelrozet.

* **bladschede** (vagina): een verbreed gedeelte van vooral samengestelde en diep ingesneden bladen onder aan de bladsteel, die de stengel geheel of gedeeltelijk omvat.

* **bladschijf** (lamina): het meestal vlak uitgespreide deel van het blad.

bladspoor: het geheel van vaatbundels die vanuit de stengel één blad binnentreedt.

bladspoorbundel: één vaatbundel uit een bladspoor. * **bladstand** (fyllotaxis): de regelmaat in onderlinge plaatsing van bladen aan de stengel.

* **bladsteel** (petiolus): één van de drie onderdelen van het blad, gelegen tussen bladschede en bladschijf. bladsteeltje (petiolulus): bladsteel van een blaadje.

bladsteeldoorn: een doorn homoloog met de bladsteel, vaak ontstaan na afvallen van de bladschijf. **bladvenster:** een opening in de stele boven de plaats waar de stele van een blad (meristele) afbuigt. * **bloeknop** (bloemknop): knop die één of meerdere bloemen voortbrengt en geen normale loofbladen.

bloekolf (spadix): een aarvormige bloemgestel met verdikte, vlezige spil.

* **bloeiwijze:** de wijze waarop de bloem of de bloemen aan de plant gerangschikt zijn (b.v. eindstandig, okselstandig, caulifloer, in één bloemgestel). bloembekleedselen (perianthium): de bloembladen die de meeldraden en stampers omgeven (kelk en kroon, of bloemdek).

* **bloembodem** (receptaculum): het uiteinde van het bloemsteeltje, waarop de bladachtige bloemdelen staan ingeplant.

* **bloembodem, algemene:** het uiteinde van de algemene bloemsteel, die meerdere bloemen draagt.

* **bloemdek** (perigonium): bloembekleedselen slechts in 1 krans, of 2 in kleur en vorm gelijke kransen.

bloemgestel (inflorescentia): groep van bijeen staande bloemen met de stengeldelen en schutbladen die ze

dragen, mits er tussen de bloemen geen gewone loofbladen voorkomen.

bloempakje: zie aartje.

* **bloemschede** (spatha): groot schutblad (bractea), voorblad of steelblad (bracteolula), dat het bloemgestel of de jonge bloem geheel omhult.

* **bloemsteel, algemene** (pedunculus, hoofdsteel, hoofdas, rachis, rhachis): hoofdas van een bloemgestel, dikwijls vertakt.

* **bloemsteeltje** (pedicellus): kortere of langere as met op het einde een bloem.

* **bol** (bulbus): één- of meerjarige metamorfe spruit, waarvan vaak het lot van het laatste jaar groene delen boven de grond heeft. De stengel bestaat uit vele zeer korte leden (bolstoel of bolschijf) met aan de tussenliggende knopen ieder één fylloom (bladstand verspreid). De onderdelen der bladachtige delen van het voorjarige lot bevatten reservevoedsel en komen voor als opgezwollen rokken (de bol is gerokt) of schubben (de bol is geschubd), die de hoofdmasa van de bol vormen. De bol wordt door de eerstvolgende generatie geheel uitgezogen. **bolknop:** zie bulbulus.

* **bolrok:** rondom gesloten, opgezwollen vlezige blad-ondereinde in een bol.

* **bolstoel** (bolschijf, discus): stengeldeel waarvan de stengelleden niet gestrekt zijn; zie bol.

boorwortel (zuigwortel, haustorium): bij wortel van een parasitisch gewas, die de gastheer binnendringt en daaruit voedingsstoffen en water opneemt.

* **bovengrondse kieming:** zie epigeïsche kieming. * **bovenlip:** Zie tweelippig.

* **bovenstandig vruchtbeginsel:** een vruchtbeginsel dat vrij boven op de bloembodem staat ingeplant, of los in een

bekervormige bloembodem (hypanthium); de bloem is hypogynisch tot epigynisch.

* **bractea** (schutblad): voorkomend in een bloemgestel waar uit de oksel de takken van de eerste en hogere orde te voorschijn komen; in de oksel komen dus meerdere bloemen voor.

bracteola (schutblaadje): voorkomende in een bloemgestel, waarbij in de oksel de bloem zelf staat,

bracteolula (steelblaadje, voorblaadje, prophyllum): bij Monocotyledoneae 1, bij Dicotyledoneae 2 (min of meer tegenoverstaande) blaadjes, ingeplant op het bloemsteeltje.

broedbol (bulbil): bolvormige gemetamorfoseerde okselknoppen boven de grond, veelal in bloemge-stellen op de plaats van bloemen.

broedknol: bovengrondse, opgezwollen bij wortels van een okselknop, die met deze als één geheel afvallen.

buiknaad: vergroeiingsnaad ontstaan doordat de randen van het vruchtblad met elkaar zijn vergroeid in tegenstelling tot de rugnaad, de (oorspronkelijke) middennerf van het vruchtblad.

* **buis:** het buisvormig gevormde deel van een ver-groeidbladige kelk, kroon of bloemdek; de buis gaat via keel over in het uit slippen gevormde deel, de zoom.

* **buisbloem:** bloempje bij Asteraceae waarvan de kroon vergroeidbladig en buisvormig is. **buitenfloëem:** floëem door een vasculair cambium naar buiten afgezet.

* **buitenkiemwit** (perisperm): reservevoedsel voor het embryo, dat gevormd wordt in het nucellusweefsel.

bulbil: zie broedbol.

bulbulus (klister, bolknop): knop in de oksels van bolrokken of bolschubben.

bundelschede (mesofylsche): één of meerdere cellagen rond de vaatbundels van het blad; soms (Monocotyledoneae) gedifferentieerd in een buitenste (parenchymatische) bundelschede en een binnenste bundelschede, met verdikte cel wanden. Zie ook mestoomsche.

bundelschede-uitbreiding: grond weefsel met cellen die lijken op de cellen van de bundelschede. Het weefsel bevindt zich tussen de bundelschede en de epidermis van een blad.

* **buurbestuiwing** (geitonogamie): bestuiwing geschiedt door stuifmeel van een andere bloem van dezelfde plant.

* **buurcel:** een epidermiscel die naast de sluitcel van een huidmondje ligt en betrokken is bij het openingsmechanisme.

* **bijkelk** (epicalyx): een krans van groene blaadjes buiten om de kelk, dicht tegen deze aanliggend; het zijn soms de vergroeide steunblaadjes van de kelk-bladen.

* **bijknop:** zie accessorische knop.

* **bijkroon** (corona, paracorolla): gekleurde aanhangsels van bloemkroon, bloemdek of meeldraden. **bijscherm, gevorkt, tweetakkig:** zie cyma. **bijscherm, samengesteld ééntakkig:** zie mono-chasium.

bijscherm, samengesteld tweetakkig: zie di-chasium.

* **bijwortel** (adventieve wortel): wortel, ontstaan uit stengeldelen of bladen.

C

* **calloseprop:** een sterk lichtbrekende dikke prop van callose, die op een zeefplaat afgezet kan worden en waarin nog plasmadraadjes aanwezig kunnen zijn.

* **callose** is een polymerisatie produkt van B-1-3 glucosidisch glucaan.

* **callus:** een ongeordend, grillig gevormd weefsel met dunwandige cellen. Callus wordt gevormd na verwonding of in weefselkweek.

calyptra: zie wortelmutsje.

calyptrogeen: apart meristeem in de worteltop die het wortelmutsje vormt.

* **calyx:** zie kelk.

cambiale gordel (cambiale zone): een laag met een variërende breedte, bestaande uit cambiumcellen en hun ongedifferentieerde derivaten.

* **cambium:** een, meestal laagvormig secundair meristeem. Bijvoorbeeld vasculair cambium dat floëem- en xyleemelementen vormt; fellogeen (kurk-cambium) dat felleem en meestal ook felloderm vormt.

cambiuminitiaal: een individuele cel uit het cambium; naast vezelvormige initialen komen straal-initialen voor.

camptotroop (toegevouwen)

zaadbeginsel: het gehele langgerekte zaadbeginsel is gekromd zodat navel (hilum), vaatmerk (chalaza) en micropyle (poortje) naast elkaar liggen.

campylotroop (gekromd) zaadbeginsel: een zaadbeginsel met een enigszins gekromde nucellus, zodat hilum, chalaza en micropyle naast elkaar liggen.

* **carpellum** (vruchtblad): bladachtig orgaan dat afzonderlijk of samen met andere vruchtbladen een stamper vormt en waaraan, meestal aan de randen, de zaadbeginsels worden gevormd.

caruncula (kiemwratje): een geringe uitgroeiing van de randen van het poortje tot het buitje, soms vindt een verdere uitgroeiing plaats.

caryopsis (graanvrucht): een ware, droge, 1-hok-kige, 1-zadige niet opspringende vrucht, waarvan de

vruchtwand vergroeid is met de zaadhuid. Dikwijls is de rijpe vrucht omgeven door katjes. **Caspary, bandje van:** zie endodermis.

caulifloor: bloemen ontstaan aan het oude hout. **caulis:** stengel.

cauloom: ieder plantendeel dat homoloog is met de stengel.

centrale placentatie: in het centrum geplaatste zaadlijsten van een 1-hokkig vruchtbeginsel; ontstaan door het wegvallen van de rest van de tussenschotten.

centrifugaal bloemgestel: zie bepaald bloemgestel. **centripetaal bloemgestel:** zie onbepaald bloemgestel.

* **cel:** een hoeveelheid protoplasma met 1 of meer kernen, 1 of meer vacuolen celorganellen en insluitsels, al of niet omgeven door een wand. De cel kan differentiëren tot verschillende specialisatie-vormen (elementen).

* **celdeling:** het proces waarbij twee cellen uit één cel ontstaan.

* **celdifferentiatie:** de ontwikkeling van de cel, waardoor deze een eigen vorm en functie krijgt.

* **celfusie:** een reeks van cellen, waarbij de tussenwanden doorboord of verdwenen zijn, b.v. zeefvat, houtvat, melksapvat.

* **celstrekking:** de geleidelijke groei van een cel door vergroting van de vacuole, zonder evenredige toename van het plasma.

* **celwand:** het dode deel van de cel, dat de protoplast omgeeft en hierdoor gevormd is.

* **centrale cylinder (stele):** het deel van stengel, wortel of blad, dat geheel (stengel, wortel) of gedeeltelijk (blad) door endodermis omgeven wordt. Bij het

blad spreekt men van een meristele.

centrale moedercellen: naar verhouding grote cellen met vacuoles die subapicaal liggen in het topmeristeem van de spruit.

* **chalaza (vaatmerk):** in het einde van de vaatbundel in de navelstreng (funiculus).

* **chlorenchym:** parenchym met veel chloroplasten (assimilatie weefsel).

chlorifelloïde (vulweefsel): onverkurkt felleem, bestaande uit een los samenhangend, parenchymatisch weefsel met vele radiaal gerichte intercellulair.

cirkelronde bladschijf (orbicularis): grootste breedte van de bladschijf ligt in het midden en de lengte is gelijk aan de breedte.

coenocarp gynoecium: een gynoecium bestaande uit een samengestelde (= meerbladige) stamper, het vruchtbeginsel kan dan syncarp (meerhokkig) of paracarp (éénhokkig) zijn.

* **coenocyt:** een veelkernige cel.

* **coleoptilum:** zie pluimschede.

coleorhiza: zie wortelschede.

collaterale bijknoppen: bijknoppen in een horizontale rij links en rechts van de hoofdknop in de bladoksels, vooral bij Monocotyledoneae. De hoofd-knop is niet altijd als zodanig te onderkennen. Vergelijk seriale bijknoppen.

collaterale vaatbundel: vaatbundel bestaande uit één groep xyleem en één groep floëem.

* **collenchym:** een levend stevigheidsweefsel met plaatselijk verdikte wanden, vaak in de hoeken van de cel (hoekcollenchym) of tegen de tangentielle wanden (plaatcollenchym); de wanden zijn primair en onverhout.

columella: zie zuiltje.

concaulescentie (omhooggeschoven): het langs of aan de hoofdas op, of omhoog schuiven, of met de hoofdas omhoog groeien van een stuk stengel. Dus een opgroeien van stengel met stengel.

concentrische vaatbundel: een vaatbundel, waarbij het floëem door het xyleem omgeven wordt (amfi-vasaal) of xyleem door floëem (amficribaal) omgeven wordt.

congenitale vergroeiing: opgroeien met; delen die vanaf hun ontstaan als één geheel zijn opgegroeid. Bij concaulescentie groeien b.v. bloemsteel en stengel met elkaar omhoog.

connectivum (helmbindsel): het verbindingsstuk tussen 2 helmhokjes of 2 groepen van 2 pollenzakjes (stuifmeelzakjes) van een helmknop.

contactsklerose: sklerose van een van nature dun-wandig element, ontstaan door contact met een dikwandig element.

cortex (schors): het primaire grondweefsel van stengel of wortel, dat ligt tussen epidermis en de centrale cilinder.

* **cotyledon:** zie zaadlob.

cribrale elementen: zeefvaten en begeleidende cellen; zij dienen voor het vervoer van assimilaten. **cryptopoor:** ingezonken gelegen; in verband met huidmondjes.

* **cuticula:** een laagje van vet- en wasachtige stoffen, dat kan voorkomen op de epidermis van plantendelen die aan de lucht grenzen.

Cutine is een polymerisatieprodukt van verzadigde en oververzadigde vetzuuresters; bestanddeel van de cuticula en gecutiniseerde cel wanden.

* **cyma** (tweetakig, gevorkt bij scherm): een cymeus bloemgestel met aan de top van de stengel één topbloem en daaronder

2 zijbloemen in de oksel van 2 ongeveer tegenoverstaande schutblaadjes.

* **cymeus bloemgestel:** zie bepaald bloemgestel.

cystoliet: een uitgroeiing van de celwand, vaak trosvormig, bestaande uit pectinestoffen en cellulose, geïmpregneerd met calcium-carbonaat, voorkomend in de epidermis, het mesofyl van het blad, of in de schors en het merg van de stengel.

D

deelvruchtje (mericarpium): éénzadig hokje waarin een split- of kluisvrucht uiteenvalt.

deelweefsel: zie meristeem.

deltavormige bladschijf: bladschijf met grootste breedte lager dan het midden en met de vorm van een gelijkzijdige driehoek.

dermatogeen: het primaire meristeem waaruit alleen de epidermis ontstaat.

diadelphus (tweebroederig): de meeldraden van een bloem zijn verdeeld in 2 groepen met ongelijk aantal, waarbij in elke groep de helmtdraden met elkaar zijn vergroeid of alle helmtdraden op één na zijn met elkaar vergroeid.

diarch: in de centrale cilinder van de wortel bevinden zich twee xyleemstrengen en ook twee floëem-groepen; tri-, tetr-, pent-, hex-, etc. resp. 3, 4, 5, 6, enz. xyleemstrengen en floëemgroepen. **dichasium** (samengesteld tweetakig bij scherm): een tweetakig bij scherm (cyma), waarbij de zijtakken de vertakking van de hoofdas herhalen. **dichogamie:** het niet gelijktijdig rijpen van stempel en helmknoppen; proterogynie, wanneer de 9 geslachtsorganen eerder rijpen dan de 6;

proteran-drie wanneer de 5 geslachtsorganen eerder rijpen dan de 9.

* **dichotomie** (topsplitsing, vorkvertakking): topver-takking waarbij zich de top van de stengel, blad of wortel in twee gelijke takken splitst en zichzelf daarboven niet voortzet.

dictyostele: een siphonostele met talrijke grote bladvensters, die tot boven de knopen uitgaan. **dicotyledoneae** (tweezaadlobbigen): planten met twee cotylen (zaadlobben).

diktegroeï, primaire: een diktegroeï van vegetatie-top tot volgroeide primaire stengel (wortel) als gevolg van toename en vergroting van de cellen, die niet gevormd zijn door een cambium.

diktegroeï, secundaire: een diktegroeï die ontstaat door afzetting van secundair weefsel door een cambium.

dilatatie (omtrekgroeï): vermeerdering van het aantal cellen in tangentiale richting door vorming van radiale deel wandjes, i.v.m. vergroting van de omtrek bij secundaire diktegroeï.

* **dioecisch** (tweehuizige planten): soorten met één-slachtige bloemen, waarbij ♂ en ♀ bloemen op verschillende planten voorkomen.

discus: zie bolstoel, honingschijf.

distaal: het verst gelegen van het punt van oorsprong of aanhechting.

doorboring: het oplossen van een cel wand of een gedeelte ervan, tussen twee aanegrenzende elementen.

* **doorgroeïd blad:** een zittend, stengelomvattend blad, waarvan de oren rondom de stengel met elkaar vergroeïd zijn.

doorlaatcel: cel uit endodermis van de wortel, meestal bij het protoxyleem die in primaire toestand blijft tijdens de

secundaire ontwikkeling van de endodermis.

doorn (spina): stekende organen homoloog met wortel, stengel of blad.

doosvrucht, in engere zin (echte doosvrucht, capsula): een ware, droge, meerzadige, meerbladige openspringende vrucht, die geen hauw of kluis-vrucht is.

doosvrucht, in ruimere zin: ware, droge, meer-zadige, openspringende vrucht, zoals kokervrucht, peul, hauw en echte doosvrucht (capsula) openspringend met kleppen, tanden, deksels, poriën of spleten.

dopvrucht (achenium, noot): een ware, droge, éénhokkige, éénzadige niet openspringende vrucht met een leerachtige wand, waarvan de vruchtwand niet is vergroeïd met de zaadhuid. Uitgroeïing van de vruchtwand levert een gevleugelde dopvrucht (samara).

* **dorsaal:** zie adaxiaal.

dorsiventraal: zie bifaciaal.

dorsiventrale symmetrie: b.v. bij het loofblad, waarvan linker en rechter helft symmetrisch zijn ten opzichte van de hoofdnerf, maar onder- en bovenzijde verschillen. Zie zygomorf.

draagblad (folium florale): het blad waar in de oksel een bloemgestel staat.

driehoekige bladschijf (triangularis): bladschijf met grootste breedte lager dan het midden en driehoekig van vorm.

droogte planten: zie xerofyten.

* **dubbele bevruchting:** bevruchting van eicel en centrale cel in de embryozak van bedektzadige planten.

dubbele dopvrucht (diachenium, 2-notige split-vrucht): ware, droge, 2-hokkige vrucht, die in 2 éénzadige gesloten delen uiteenvalt.

* **dubbelgeveerd**: geveerd blad, waarvan de blaadjes nogmaals geveerd zijn.

E

echte zaadrok: zie arillus.

eenbroederig: zie monadelphus.

* **eenhuizig**: zie monoecisch.

eentaklig bij scherm: een cymeus bloemgestel met aan de top van de stengel 1 topbloem, waaronder 1 bijbloem in de oksel van een schutblaadje. Deze zijbloem heeft meestal weer 1 zijtak enz., zodat een samengesteld éentaklig bij scherm (monochasium) ontstaat.

* **eenzaadlobbigen** (Monocotyledonae): planten met slechts 1 zaadlob (cotyl).

eerste stengelblad (primair blad, folium primarium): de eerste blad(en) van een kiemplant volgend op de zaadlobben; zij zijn meestal eenvoudiger van bouw dan de latere.

* **eicel**: de cel van de embryozak die, na bevruchting door een zaadcel uit de pollenbuis, de zygote levert.

* **eindknop**: knop aan de top van stengels of takken.

eipore (eistippel): een halve hofstippel waarbij het kanaal van de hofstippel zo breed is, dat de stippel zo goed als tweezijdig gewoon is.

* **eironde bladschijf** (ovatus): bladschijf met grootste breedte lager dan het midden en eirond van vorm.

eiwitcel: een parenchymatische cel met veel plasma, een duidelijke, grote kern, meestal zonder zetmeel en met intensief stippelcontact met zeefcellen of zeefvaten.

element: een algemene term, gebruikt voor een individuele cel.

* **elliptische bladschijf**: zie ovale bladschijf.

* **embryo** (kiem): het jonge plantje binnen de zaadhuid, ontstaan uit de bevruchte eicel.

* **embryozak** (kiemzak): de ♀-gametofyt die bij bedektzadigen meestal is samengesteld uit zeven cellen (eicel, synergiden, centrale cel en antipoden), en die ontstaat uit een megaspore; deze laatste ontstaat door reductiedelen uit de embryozakmoeder cel.

* **embryozakmoeder cel**: een cel in het nucellusweefsel die een reductiedeling zal doormaken. **emergentia** (emergens, enkelv.): uitsteeksels, die gevormd zijn door epidermis en dieper gelegen weefsel.

endarch: het protoxyleem ligt binnenwaarts van het metaxyleem. Men spreekt b.v. van endarch xyleem in de stengel.

endocarp: de binnenste van de 3 verschillende te onderscheiden lagen van de vruchtwand (pericarp) van een echte vrucht.

endodermis (schorsgrenslaag): binnenste cellaag van de schors. Dit kan o.a. zijn: zetmeelschede (stengel), schede van Caspary (vooral in ondergrondse delen) of mesofylschede (blad).

* **endogeen**: ontstaan van primordia in dieper gelegen weefsellagen, b.v. wortelprimordia.

* **endosperm** (binnenkiemwit): het weefsel met reservevoedsel dat in de embryozak uit de bevruchte centrale cel is ontstaan bij bedektzadigen.

endospermium: zie kiemwit.

endothecium: de wand van een stuifmeelzakje binnen de epidermis (exothecium), bestaande uit één of meerdere fibreuze lagen.

* **enkelvoudige stamper** (eenbladige-, monomere-): een stamper gevormd uit één enkel vruchtblad. **epiblast**: een schubje ingeplant op de stengel (bij vele Poaceae) tegenover het scutellum; wordt gezien als een rudiment van het 2e cotyl, dan wel van de bladschede van het aanwezige cotyl (scutellum). **epicalyx**: zie bij kelk.

* **epicotyl**: het stengellid gelegen tussen de inplanting van de zaadlobben en de primaire bladen.

* **epidermis** (opperhuid): de buitenste cellaag van de primaire plant; een meerlagige epidermis kan voorkomen.

* **epigeïsche kieming** (bovengrondse kieming): bij de kieming komen de zaadlobben door strekking van het hypocotyle stengellid boven de grond.

* **epigynische bloem**: een bovenstandige bloem met bloembekleedsels en meeldraden ingeplant op de rand van een hypanthium. Het hypanthium is vergroeid met het vruchtbeginsel. Het vruchtbeginsel is onderstandig.

epiphyllie verschuiving: het vanaf de okselknop samen opgroeien van stengel en blad, waarbij het geheel bladachtig is.

epithelium: een laag klierzellen om een holte, waarin het secreet wordt afgescheiden.

equifaciaal: zie isolateraal.

etagebouw: de horizontale gelaagdheid van hout- en bastelementen, op tangentiale doorsneden goed zichtbaar, die ontstaat doordat cambiumvezels tot tangentiale rijtjes gedilateerd zijn.

eustele: stele die uit een netwerk van vaatbundels bestaat, zoals bij de meeste kruidachtige dicotylen gevonden wordt.

* **evengeveerd blad** (paripinnatus): geveerd blad zonder topblaadje.

exarch: het protoxyleem ligt buitenwaarts van het metaxyleem; men spreekt b.v. van exarch xyleem (zoals bij de wortel).

* **exine**: de buitenste laag van de wand van een pollenkorrel; bevat sporopollenine.

* **exocarp** (epicarp): de buitenste van de 3 verschillende te onderscheiden lagen van de vruchtwand (pericarp) van een echte vrucht.

exodermis: één of meer schorscellagen onder de epidermis van de wortel, waarvan de wanden verkurkt en vaak verhout zijn.

exogeen: ontstaan van primordia in de buitenste weefsellagen b.v. bladprimordia.

exothecium: de buitenwand van een anthere, homoloog met de epidermis.

extrafloraal: delen die gewoonlijk in de bloem voorkomen, maar die in dit geval er buiten staan, zoals extraflorale nectaria (honingklieren).

F

faneropoor: aan de oppervlakte gelegen; in verband

met de huidmondjes.

fasciculair: tot de vaatbundel behorend; b.v. fasciculair cambium, het cambium dat binnen de vaatbundel gelegen is; i.t.t. interfasciculair cambium dat tussen de vaatbundels ligt.

fasciculus: zie bundel.

felleem (kurk): het weefsel dat naar buiten toe gevormd is door het fellogeen. De cel wanden zijn meestal verkurkt en in dikwandige cellen ook verhout.

felloderm (kurkschors): het weefsel dat naar binnen toe gevormd is door het

fellogeen. De cellen zijn parenchymatisch of sklerotiseren tot steencellen.

fellogeen (kurkcambium): de meristematische laag cellen, die naar buiten felleem, en naar binnen felloderm kan vormen.

felloïde: onverkurkt felleem. Scheidingsfelloïde: onverkurkte felleemlagen ter losmaking van de korstschubben.

Fibonacci: zie reeks van Fibonacci.

fibreuze lagen: de cellagen van het endothecium.

filamentum: zie helmdraad.

fixeren: het vastleggen van de oorspronkelijke structuur van een levend organisme door het snel doden ervan.

* **floëem:** het belangrijkste transportweefsel voor assimilaten in de vaatplanten. Het kan primair of secundair zijn en komt meestal gecombineerd met het xyleem voor. Het bestaat uit zeefelementen en één of meer van de volgende elementen: begeleidende cellen, parenchym, bastvezels, sklereïden en baststraalcellen.

floëmparenchym (bastparenchym): parenchym dat voorkomt in het floëem.

folium: zie blad.

funiculus (zaadstreng, navelstreng): verbinding tussen zaadbeginsel (ovulum) en zaadlijst (placenta).

fyllodadium: sterk afgeplatte, bladachtige tak of stengel, met taak en vorm van een bladschijf, onvertakt en met een beperkte groei.

fyllodium: een bladsteel met functie en vorm van de bladschijf.

fylogenie: de onderstelde afstamming van soorten van het plantenrijk; de hypothetische reeks voorouders van b.v. een bepaalde plantesoort.

fyloom: ieder plantendeel homoloog met een blad.

G

geadosseerd: aanhangselen van de zij as welke naar de hoofdas zijn toegekeerd; zie adaxiaal.

* **gekarteld** (crenatus): onafhankelijke insnijdingen van de bladrand, scherp in, stomp uit.

gekromd zaadbeginsel: zie campylotroop. **gemengd-samengesteld blad** (digitatopinnatus): handvormig blad met geveerde blaadjes.

gemma: zie knop.

* **generatieve cel:** een haploïde cel in een stuif-meelkorrel, waaruit de twee zaadcellen ontstaan.

* **generatieve kern:** kern van generatieve cel. **geophyten:** planten waarvan de overlevende organen zich tijdens het ongunstige jaargetijde in de grond bevinden.

gerokte bol: een bol waarbij elk bladachtig deel de bol geheel omgeeft.

gerokte knol: een stengelknol met bladrokken, die de knol geheel omgeven.

geschubde bol: een bol waarbij elk bladachtig deel de bol slechts voor een deel omgeeft.

geschulpt (repandus): onafhankelijke insnijdingen van de bladrand, stomp in, stomp uit.

gesloten vaatbundel: een vaatbundel waarin het verbindend parenchym geen cambium vormt.

gespoord: voorzien van een spoor; zie spoor.

gesuperponeerd: bladen van 2 opeenvolgende bloem- of bladkransen staan tegenover elkaar; zie ook alterneren.

* **getand** (dentatus): onafhankelijke insnijdingen van de bladrand, stomp in, scherp uit.

* **geveerd** (gevind): een samengesteld blad, afgeleid van een veernervig blad, waarbij de blaadjes aan weerszijden van de rhachis zitten en vaak twee aan twee een juk vormen. Het is onevengeveerd, wanneer een topblaadje aanwezig is, even geveerd wanneer dit ontbreekt. Men onderscheidt de bladen naar het aantal jukken: 2-, 3-jukkelig, enz.

* **geveugeld** (alatus): vleugel vormige, meestal groene, uitgroeiingen van de bladsteel, stengel of vrucht.

gevorkt bij scherm: zie cyma.

gewrichtscellen (waaiercellen, blaasvormige cellen, motorcellen): grote bovenepidermiscellen waarvan de wanden bij vochtverlies geplooid worden, waardoor het blad bovenwaarts kan inrollen (b.v. bij grassen).

gewrichtskussen (pulvinus): verdikking op de plaats waar bladsteeltjes (of blad) bevestigd is aan de rhachis (of stengel) en waar beweging ten opzichte van de rhachis (of stengel) mogelijk is.

* **gezaagd** (serratus): onafhankelijke insnijdingen van de bladrand, scherp in, scherp uit.

globoïden: ronde, fosforzuurrijke (phytine) lichaampjes, die vaak samen met eiwitkristallen, de bestanddelen van aleuronkorrels vormen. **gomgang:** een kanaal dat gommen bevat.

graan vrucht: zie caryopsis.

* **groei:** vergroting van de plant door middel van celdeling en plasmavermeerdering, celstrekking en celdifferentiatie.

groei-ring: een bast- of houtlaag die in één diktegroei-periode gevormd werd en als een ring zichtbaar is in de dwarse doorsnede. In de gematigde zones valt deze samen met een jaarring.

grondmeristeem: primair meristeem afgeleid van het topmeristeem. Het vormt grondweefsels.

grondspiraal (genetisch spiraal): de schroeflijn-vormige plaatsing van verspreide bladen langs de stengel.

grondweefsel: weefsel ontstaan uit grondmeristeem. Grondweefsels komen als primaire weefsels voor in schors, pericycle, mergverbinding en merg.

* **gynoecium:** alle stampers tezamen van de bloem. **gynobasische stijl:** de stijl is ogenschijnlijk ingeplant op de bloembodem naast het vruchtbeginsel

en niet op de top van het vruchtbeginsel. Ontstaan doordat het vruchtbeginsel of delen ervan afzonderlijk naar boven uitgroeien naast de stijl.

gynofoor: uitgegroeid stengellid van de bloembodem, gelegen tussen meeldraden en stamper.

H

half gekromd zaadbeginsel: zie campylotroop.

half omgekeerd zaadbeginsel: zie hemitroop.

* **halfonderstandig vruchtbeginsel:** alle overige bloemdelen staan ergens op de zijde van het vruchtbeginsel ingeplant. Men neemt de aanwezigheid van een

hypanthium aan; zie perigynische bloem en hypanthium.

halm: een meestal kruidachtige, niet vertakte stengel bij Poaceae met bijzonder duidelijke knopen en leden.

* **halmheffer:** ontwikkelt zich bij te diep gezaaide graankorrels en bestaat uit 1 of 2 stengelleden tussen graankorrel en plaats van uitstoeling. De lengte varieert naar de diepte van de graankorrel in de grond, zodat de uitstoeling steeds op optimale diepte plaatsvindt. De halmheffer kan uit morfologisch verschillende delen bestaan: bij rogge en tarwe het epicotyle stengellid, bij mais het meso-cotyle stengellid en bij haver het epi- en mesocotyle stengellid.

halophyten (zoutplanten): planten die aan zee-kusten of in zoutsteppen groeien en rijk zijn aan zout.

* **handdelig** (palmatipartitus): handnervig blad met afhankelijke insnijdingen in de bladschijf, die dieper dan tot het midden van de zijnerfen lopen.

* **handlobbig** (palmatilobatus): handnervig blad met afhankelijke insnijdingen in de bladschijf, die ondieper dan tot het midden van de zijnerfen gaan.

* **handnervig** (palminervus): een nervatuur, waarbij enige zeer grote zijnerfen uit een zelfde punt aan de basis van de hoofdnerf te voorschijn komen.

* **handspletig** (palmatifissus): handnervig blad met afhankelijke insnijdingen in de bladschijf, die tot het midden van de zijnerfen lopen.

* **handvormig blad:** een samengesteld blad, afgeleid van een handnervig blad. Meestal 5 of meer blaadjes alle aan de top van de algemene bladsteel vastgehecht, waarvan gewoonlijk één topblaadje en in het totaal dus een oneven aantal zoals 5-, 7-, 9-, veeltallig-

harsgang: een longitudinaal en/of radiaal lopende schizogene intercellulaire ruimte die hars bevat. Harsgangen bezitten een laag dunwandige, onverhoute epitheliumcellen, die doorgaans omgeven zijn door een laag parenchymcellen of vezels.

* **hartvormige bladschijf** (cordatus): bladschijf met grootste breedte onder het midden, bovendien met spitse top en stompe voetslippen.

haustorium: 1) boor- of zuigwortel van een parasitisch gewas; 2) uitgroei van het embryo dat chalaza opening afsluit; 3) top van het cotyl, dat het reservevoedsel opneemt.

* **hauw** (siliqua): ware, droge, meerzadige, 2-bladige vrucht met wandstandige (parietale), marginale zaadlijsten, door een vals tussenschot 2-hokkig, meestal van beneden naar boven met 2 kleppen openspringend. De hauw is meer dan 3x zo lang als breed; hauwtje (silicula) is hoogstens 3x zo lang als breed. Een gelede hauw is een hauw die door valse, dwarse tussenschotten verdeeld is in een aantal 1-zadige delen. De 1-zadige delen laten elkaar bij rijpheid los.

* **hauwtje:** zie hauw.

hechtwortel: luchtwortel, die de plant aan zijn steunsel verankert en hieruit geen voedsel opneemt. **helmbindsel:** zie connectivum.

* **helmdraad** (filamentum): het draadvormige deel van de meeldraad (stamen), aan welks uiteinde zich de helmknop (anthera) bevindt.

* **helmhokje** (theca): ruimte in de helmknop die voor het openspringen stuifmeel bevat, ontstaan door samenvoeging van 2 van de 4 stuifmeelzakjes die aan dezelfde kant liggen van het helmbindsel.

* **helmknop** (anthera): het bovenste, als regel knop-vormige deel van de meeldraad, dat het stuifmeel voortbrengt.

hemitroop (halfomgekeerd)

zaadbeginsel: zaadbeginsel met chalaza aan de basis, micropyle aan de top, hilum daar tussenin; de as van de nucellus is recht en staat loodrecht op die van de funiculus.

heterodistylie: bij een plantensoort treft men individuen aan met langstijlige (lange stijl, korte meeldraden) en kortstijlige (korte stijl, lange meeldraden) bloemen; dit bevordert de kruisbestuiving.

heterofyllie: verschillende typen bladen komen voor op verschillende takgedeelten van eenzelfde plant. **hexarch:** zie diarch.

* **hilum** (navel): het litteken aan het rijpe zaad, ontstaan op de plaats waar deze van de funiculus (navelstreng) is afgebroken.

histogeen: primair meristeem (weefselvormer).

histologie: weefselleer.

hoekafstand: het deel van de omgang tussen twee opeenvolgende, verspreide en in een schroeflijn aan de stengel geplaatste bladen, uitgedrukt in een aantal graden of in een breuk.

hoekcollenchym: een steunweefsel bestaande uit levende cellen, waarvan de wanden in de hoeken verdikt zijn, zodat ze op zijn minst het cellumen afronden; vgl. plaatcollenchym.

hoekstandig: zie axillaire placentatie.

hof: de omtrek van de stippelholte in aanzicht vormt de hof.

* **homoloog:** morfologisch gezien gelijksoortige plantendelen, met verschillende vorm en functie.

honingklier (nectarium): een honing afscheidende klier meestal binnen de

bloem, zelden er buiten (zie extraflorale nectariën).

* **hoofdje** (capitulum): een racemeus bloemgestel, waarbij zittende- of kortgesteelde bloemen dicht bijeen geplaatst zijn op het verkorte, meest verdikte eind van de algemene bloemsteel (algemene bloembodem, receptaculum). Is het geheel omgeven door een omwindsel, dan noemt men het korfje.

* **hoofdknop:** vindt men in een bladoksel meer dan één knop, dan is de oudste, veelal grootste knop de hoofdknop, de andere zijn bij knoppen.

* **hoofdnerf** (middelnerf, costa): de nerf welke loopt van de voet tot de top van de bladschijf.

* **hoofdwortel:** wortel ontstaan uit het kiemworteltje (radicula) van de kiem, als voortzetting van het hypocotyle stengellid onder de wortelhals.

hoogtebladen: bladen zoals schutbladen en om-windselbladen.

hout: zie xyleem.

houtparenchym: parenchym voorkomend in het hout. Dit kan zijn lengteparenchym (paratracheaal, apotracheaal) en houtstraalparenchym.

houtstraal secundair: een radiaal verlopend, verticaal gericht, bandvormig aggregaat van cellen in het hout, naar binnen toe gevormd door het cambium. De houtstraal kan bestaan uit: liggende, staande, baksteenvormige, vierkante parenchymcellen en houtstraaltracheïden.

houtstraaltracheïden: grillig gevormde randcellen van een houtstraal, met verhoude wanden en hofstip-pels; alleen voorkomend bij naaktzadigen.

* **houtvat** (trachee): een fusie van dode elementen waarvan de dwars wanden geheel of gedeeltelijk verdwenen zijn,

zodat een buis van onbepaalde lengte is ontstaan.

* **huidmondje** (stoma): twee sluitcellen die een regelbare spleet in de epidermis omgeven (in de wortlepidermis ontbreken ze) voor de gas wisseling. Amaryllidaceeëntype: één van de twee meest voorkomende huidmondtypen met 2 boonvormige sluitcellen. Poaceaetype: één van de twee meest voorkomende huidmondtypen met twee halter-vormige sluitcellen. Door de plaatsing van huidmondjes kan het blad aangeduid worden als een hypo-, amfi- of epistomatisch blad.

hydathode (waterweg): een waterweg, waarlangs de plant waterdruppels afscheidt (guttatie). De hyda-thoden kunnen gevormd worden door stomata, scheurtjes gelegen aan het eind van een nerf, haren (trichoom hydathode), of gewone epidermiscellen.

hydrophyten (waterplanten): planten die in het water leven, geen plankton zijn en waarvan de overlevende organen zich tijdens het ongunstige jaargetijde in het water bevinden.

hypanthium: een urnvormige bloembodem die het vruchtbeginsel omgeeft en er dikwijls congenitaal mee vergroeid is (onderstandig vruchtbeginsel) en waarop de bloembekleedselen en meeldraden staan ingeplant.

* **hypocotyl:** het stengellid tussen de wortelhals en inplanting van de zaadlobben (eerste knoop). **hypodermis:** 1) een levend waterweefsel. Een of meer cellagen onder de epidermis, die dienst doen als waterreservoir; 2) een of meer cellagen, van dikwandige of op andere wijze afwijkende elementen, vlak onder de stengel- of bladepidermis, meestal collenchym.

* **hypogeïsche kieming** (ondergrondse kieming): de zaadlobben blijven tijdens en na de kieming binnen de zaadhuid en onder de grond.

* **hypogynische bloem:** een bloem, waarbij alle andere bloemdelen dan de stamper, ingeplant staan onder de stamper; het vruchtbeginsel is dus bovenstandig.

I

idioblast: afzonderlijk liggende cel(len), die afwijken van het weefsel waarin zij voorkomen. inflorescentia: zie bloemgestel.

ingesloten floëem: zie interxylair floëem.

initialen: cellen in een meristeem, waarin de cellen dochtercellen vormen maar waarbij één der dochtercellen steeds meristematisch blijft (de initiaal).

integument (zaadhuidbeginsel, eivliezen): 1, 2, of meer mantels die bij het zaadbeginsel voorkomen en daar de nucellus omgeven vanaf de chalaza tot aan het poortje.

intercalair meristeem: een primair meristeem tussen twee meer of minder gedifferentieerde weefsels. Hierdoor ontstaat intercalaire groei.

intercellulaire holte: een kleine ruimte tussen (2-) 3 of meer cellen, ontstaan door splijting langs de middenlamel.

inter fasciculaire cambium: het cambium dat ontstaat in de mergverbinding, aansluitend aan het fasciculaire cambium.

* **internodium** (stengellid): het stengeldeel gelegen tussen 2 opeenvolgende knopen.

interpetiolaire steunblaadje: steunblaadje voorkomend bij kruis wij ze bladstand, ontstaan doordat van 2 tegenover elkaar staande bladen het rechter steunblaadje van het ene blad vergroeid is met het linker steunblaadje

van het andere blad. **interxylair floëem** (ingesloten floëem): floëem

groepen, strengen of lagen, ingesloten in het secundaire xyleem.

* **intine**: de binnenste laag van de wand van een pollenkorrel.

intrapetiolaair steunblaadje (axillair stipula): beide steunblaadjes van één blad, zijn met hun mediane randen vergroeid tot één blad dat staat in de bladoksel.

intraxylair floëem (binnen-floëem, mergstandig floëem): primair floëem gelegen binnen, en op grotere afstand van het protoxyleem in de stengel en van dit protoxyleem gescheiden door mergparenchym.

inwendige zaadhuid: zie tegmen.

isolateraal blad (equifaciaal blad): blad met zowel onder boven als onder beneden epidermis palisadenchlorenchym. Meestal bladen die in sterk zonlicht groeien (zonnebladen, lichtbladen).

J

jaargrens: de scheidingslijn van twee jaarringen, waarbij het late hout van de ene jaarring aan het vroege hout van de andere grenst.

* **jaarring**: een bast- of houtlaag die in één jaar gevormd is; als ring te zien op de dwarse doorsnede. Meestal, in houtsoorten van de gematigde zones, onder te verdelen in voorjaarsbast (-hout) en zomerbast (-hout).

* **juk**: een paar tegenoverstaande blaadjes van een geveerd- of gevind blad.

K

* **kafnaald** (arista): borstelvormige verlenging van de nerven (of alleen middelnerf) van een kafje bij Poaceae.

* **keel**: zie zoom.

* **kelk** (calyx; kelkblad = sepalum): de buitenste van de meestal 2 in vorm en kleur verschillende kransen van bloembekleedselen; vaak kleiner dan de binnenste krans en groen gekleurd.

* **kelkkafje** (gluma inferior en gluma superior): 2 schubachtige, meest kielvormige schutbladen welke het aartje omgeven bij Poaceae en Cyperaceae, te weten het onderste- (gluma inferior) en het bovenste kelkkafje (gluma superior).

kernhout: het dode, centraal gelegen secundaire xyleem van een stengel of wortel, dat meestal tegen het spint scherp begrensd is, vaak waterarmer, zwaarder, dichter, vaster en duurzamer dan het spint en waarvan de vaten gewoonlijk verstopt zijn door thyllen; de wanden van de elementen zijn doortrokken met stoffen die de duurzaamheid verhogen.

kiel: zie vlinderbloem.

* **kiem**: zie embryo.

kiembijwortels: primordiale bijwortels, bij de jonge kiemplant van granen. Ontstaan aan de hypocotyle stengel, korte tijd na het kiemworteltje. **kiemdrager**: zie suspensor.

* **kiemwortels**: kiemworteltje en kiembijwortels van een kiemplant. Bij granen blijven ze aanwezig gedurende het verdere planteleven.

kiemworteltje (radicula): de wortel als voortzetting van het hypocotyle stengellid van de kiem onder de wortelvoet.

kiemwratje: zie caruncula.

kiemzak: zie embryozak.

klieren: alle secernerende cellen of weefsels.

* **klierhaar:** een trichoma, meestal bestaande uit een gesteeld knopje. De knop is plasmarijk en levert een secreet.

klimmende stengel: een stengel zonder eigen groeirichting; de stengel volgt een steunsel en hecht zich daaraan vast met hecht wortels, ranken, bladstelen, klimharen, klimstekels of klimdorens.

klister: zie bulbulus.

kluisvrucht: een ware, droge, meerzadige, meer-hokkige, openspringende vrucht, die in 1-zadige delen uiteenvalt en waarbij de deelvruktjes zich openen (bij splitvruchten blijven de deelvruktjes gesloten).

knikkende stengel; stengel is rechtop, de top echter horizontaal.

* **knol** (tuber): een orgaan dat reservevoedsel bevat in stengelachtige delen (stengelknol en wel gerokt of naakt) of in wortelachtige delen (wortelknol) en door de eerstvolgende generatie geheel wordt uitgezogen.

* **knoop:** die plaats aan de stengel waaraan één of meer bladen zijn bevestigd (of geweest).

* **knop** (gemma): jong, ongestrekt lot, meestal omgeven door knophulsels (bedekte knop). Een knop zonder hulsel is een naakte knop. De bladaanlegsels ontwikkelen zich tot loofbladen (bladknop) of bloembladen (bloemknop) of beide (gemengde knop).

knopenstapel: een stengeldeel, waarbij de stengel-leden, de gedeelten tussen de knopen, zeer verkort zijn.

kokertje (ocrea, ochrea, tuitje): de twee met elkaar vergroeide steunblaadjes van een blad, voor en achter de stengel om. Het kokertje omgeeft de stengel, evenals de bladschede, maar komt boven de inplanting van de bladschede te voorschijn.

kokervrucht (folliculus): een ware, droge, meerzadige, uit 1 vruchtblad gevormde vrucht, die langs de buiknaad openspringt.

kolf: zie bloeikolf.

korfje (anthodium): een hoofdje met een involucre (omwindsel).

korst (rhytidoma): het laatst gevormde felleem en de daardoor geïsoleerde weefsels die er buiten liggen. Het weefsel is dood.

kortlot (dwerglot, virgula): een lot, waarvan de leden zeer kort zijn, zodat de bladen schijnbaar in een krans staan.

* **kransstandige bladstand** (kransgewijze bladstand): bladstand met 2 of meer bladen per knoop. De opeenvolgende kransen staan afwisselend (alternerend) of gesuperponeerd.

kringporig hout: hout waarin de vaten uit het voorjaarshout duidelijk groter zijn dan die in het zomerhout en op dwarse doorsnede een begrensde ring vormen.

kristalcel: een parenchymatische cel, die één of meer kristallen bevat, meestal calcium-oxalaat.

kristalcellenvezel: een vezelvormige, parenchymatische cel, die door vele dwars wanden verdeeld is in compartimenten, die elk een kristal bevatten.

kristalgruis (kristalzand): een groep van uiterst kleine kristalletjes.

kristalnaad (rafide): een naaldvormig kristal als onderdeel van een bundel kristalnaalden, die omgeven zijn door slijm en liggen in dunwandige cellen (meestal Ca-oxalaat).

kristalsterren: stervormige klompjes calcium-oxalaat kristallen.

kristalvezel: een vezel vormige, parenchymatische cel, welke meerdere

kristallen bevat en niet door middel van septa verdeeld is in meerdere cellen.

kristalzakje: een omhulsel van een kristal van dicht plasma.

kromnervig (curvinervis): een nervatuur waarbij de nerven zich aan top en basis van de bladschijf verenigen en alleen de hoofdnerf recht is, terwijl de zijnerf gebogen zijn.

* **kroon** (corolla; petalum = kroonblad): de binnenste van de meestal 2 in vorm en kleur verschillende kransen van bloembekleedselen; vaak groter dan de buitenste krans en niet groen.

* **kroonkafje, bovenste** (palea superior): het hoogst geplaatste, kielvormige of schubachtige blad van één bloem uit het aartje van Poaceae en Cyperaceae; wordt opgevat als de vergroeiing van 2 van de 3 bloembladen uit de buitenste krans.

* **kroonkafje, onderste** (palea inferior): het laagst geplaatste, kielvormige of schubachtige blad van Poaceae en Cyperaceae; wordt opgevat als het schutblaadje (bracteola) van de bloem.

kroonwortels: dikkere bij wortels ontstaan aan de knopenstapel of stoel bij Poaceae.

* **kruipende stengel:** een horizontaal op de grond liggende uitgestrekte stengel (liggend) met bewor-telde knopen.

* **kruisbestuiving** (xenogamie, allogamie): het komen van stuifmeel van de ene bloem op de stempel van de andere bloem, van een andere plant, maar van hetzelfde ras.

kruisingsveld: rechthoek die gevormd wordt door de wanden van een straalcel en die van een tracheïde uit het lengtesysteem in een radiale doorsnede van het hout. De term wordt vooral gebruikt bij naaldhout.

* **kruiswijze bladstand** (decussate-, kruisgewijs tegenoverstaande bladstand): bladstand met 2 bladen per knoop, waarbij de hoekafstand (divergentie) tussen beide bladen 180° is. Ieder volgend paar staat loodrecht op het vorige.

kurk, primair: een primair weefsel, waarvan de cel wanden verkurkt zijn.

kurk, secundair (periderm): een afsluitingslaag die de epidermis als afsluitende laag vervangt in oudere stengels en wortels.

kurkcambium: zie fellogeen.

kurkporie: zie lenticel.

kurkschors: zie felloderm.

L

laathout: zie zomerhout.

laagtebladen: bladen zoals cotylen en eventueel daarop volgende schubachtige bladen en knopschub-ben aan de voet van elke scheut.

laddervormig tussenschot: een meestal zeer steil staande dwarswand tussen twee vaatleden, waarin zich enige spleetvormige doorboringen boven (soms naast) elkaar bevinden.

* **lancetvormige bladschijf** (lanceolatus): bladschijf met de grootste breedte op het midden met een lengte van 3 tot 5 maal de breedte.

langlot (virga): een lot met goed ontwikkelde

stengelleden, i.t.t. kortloten.

* **langwerpige bladschijf** (oblongus): bladschijf met

grootste breedte op het midden en met een lengte

van 2Vi maal de breedte.

laticifer: een algemene term voor cellen of buizen die latex bevatten. Latex is een emulsie waarbij bij verschillende planten eiwit, suikers, alkaloiden, caoutchouc, gommen, harsen, enzymen en andere stoffen voorkomen, deels in moleculaire, deels in colloïdale oplossing.

leidingparenchym: parenchym dat de functie van zeefvaten en begeleidende cellen vervult.

leidingweefsel (vasculair weefsel): alle elementen waardoor vervoer, over enige afstand in de plant, geleid wordt: floëem en xyleem.

lengteparenchym: parenchym in het verticale transportsysteem van floëem en xyleem.

lenticel (bast- of kurkporie): een gespecialiseerd, vaak lensvormig, sterk verbreed gedeelte van het periderm, als doorlaatplaats voor de gaswisseling in de buitenlaag.

libriform: een weefsel van langgerekte, dikwandige, vezelvormige elementen in het secundaire xyleem, meestal met gewone stippels, vaak veel langer dan de vezel vormige cambium-initialen.

liggende mergstraalparenchymcellen: paren-

chymatische cellen van de mergstraal die radiaal gestrekt zijn, maar in tangential en longitudinale richting zeer kort zijn.

liggende stengel: stengel horizontaal op de grond uitgestrekt.

ligula (tongetje): aanhangsel op de grens tussen bladschede en bladschijf van het blad van Poaceae.

* **lintbloem:** bloempje bij Asteraceae, waarvan de kroon alleen aan de voet buisvormig is en de lintvormig vergroeide slip naar één zijde is gekeerd.

* **lintvormige bladschijf** (ligulatus): lijnvormige bladschijf, maar dan zeer veel langer.

lip (labellum): het in grootte en vorm van de overige bladen van het bloemdek afwijkende, vaak gespoorde bloemdekblad bij Orchidaceae. Zie ook tweelippig.

lithocyst: een levende, parenchymatische cel, die een cystoliet bevat.

lobbig: afhankelijke insnijdingen van de bladschijf die ondieper dan tot het midden van de zijneren reiken.

loculamentum: zie pollenzakje.

lodicae: zie zwellichaampojes.

loot (lot, scheut): een takgedeelte met bladen, gevormd in één groeiperiode, en die uit één enkele knop is voortgekomen.

luchtwortel: bovengrondse bij wortel.

* **lijnvormige bladschijf** (linearis): bladschijf met over grote lengte dezelfde breedte; plat op dwarse doorsnede.

lysogene klier: een klier, waarbij de holte ontstaan is doordat de epitheelcellen zelf geheel opgaan in het secreet.

M

macereren: het losmaken van de cellen uit een weefsel, doordat de middenlamel wordt opgelost door oxydatiemiddelen.

marginalis (randstandig): de zaadbeginsels staan ingeplant op de randen van de vruchtbladen (meest voorkomend).

mediaan: vlak door het midden van de hoofdas en door de zijas (bloemas), alsmede gewoonlijk door de lengteas van schut- of draagblad van deze zijas.
mediaan zygomorf: het symmetrievlak

bij dor-siventrle symmetrie staat mediaan.

* **meeldraad** (stamen): het zich in de bloem bevindende ♂ geslachtsorgaan bestaande uit een draad-vormig deel, de helmdraad en het daaraan bevestigde knopvormige deel, de helmknop.

melksapcel of -buis: zie laticifer.

merg: het centraal gelegen, doorgaans parenchymatische weefsel van de stengel binnen de vaatbundel-ring. Hierin kunnen dikwandige elementen, idioblasten, kleine groepjes leidingweefsel en rexisogene holten voorkomen.

mergkroon: alle primaire xyleembundels die blijven uitstekend in het merg, nadat secundaire diktegroei heeft plaats gehad in de stengel.

mergstandig floëem: zie intraxylair floëem of binnenfloëem.

mergstraal: een secundair weefsel, gevormd door mergstraalinitialen in het cambium, welke naar buiten toe baststralen en naar binnen toe houtstralen vormen.

mergstraalparenchym: langlevende parenchymatische cellen in mergstralen, voor het radiaal vervoer en opslag van assimilaten. Naar buiten toe worden deze cellen baststraalparenchymcellen en naar binnen tot houtstraalparenchymcellen genoemd.

mergverbinding: een parenchymatisch weefsel in de primaire stengel ingesloten door vaatbundels, merg en pericycle; bij afwezigheid van deze laatste door endodermis.

* **meristeem, primair of secundair:** een weefsel dat nieuwe cellen vormt door deling. De cellen zijn dunwandig, plasmarijk; geen intercellulaire holten.

meristele: gedeelte van de stengelstele dat het transportweefsel van het blad vormt.

mesocarp: de middelste van de 3 verschillende lagen waarin de vruchtwand van een echte vrucht zich dikwijls laat verdelen, homolog met het mesofyl van het carpel of een deel ervan.

mesocotyl: het stengelstuk, gelegen tussen schildje (scutellum) en pluimschede (coleoptiel).

mesofyl (middenblad): het weefsel tussen de boven- en benedenepidermis van het blad met uitzondering van de vaatbundels.

mesofylschede: zie bundelschede.

mesotonie: de delen van een plantenorgaan (b.v. zijloten van een jaarlot) zijn in het midden groter of rijker dan aan de top en basis.

mestoomschede: de binnenste bundelschede rond vaatbundels in de bladen van enige Poaceae.

metafloëem: het gedeelte van het primaire floëem, gevormd na de lengtegroei.

metatopie: verschuiving zoals concaulescentie en recaulescentie.

metatracheaal parenchym: tangentiaal, bandvormig, apotracheaal parenchym.

metaxyleem: het gedeelte van het primaire xyleem, dat gevormd is na de lengtegroei.

* **micropyle** (poortje): een nauwe opening die de integumenten, die de nucellus omgeven, vrijlaten voor de doorgang van de stuifmeelbuis naar de eicel.

middelpimtvliedend bloemgestel: zie bepaald bloemgestel.

middelpuntzoekend bloemgestel: zie onbepaald bloemgestel.

middenbladen: loofbladen.

middenlamel: de gemeenschappelijke wandlaag tussen twee cellen, ontstaan uit de celplaat; hoofdzakelijk uit pectine bestaande.

monadelphus (eenbroederig): alle helmdraden van een bloem zijn tot één buis of zuil vergroeid.

monochasium (samengesteld eentakig bij scherm): een eentakig bijschermbij, waarbij de zijtakken de vertakking van de hoofdas herhalen.

* **monocotyledoneae** (eenzaadlobbigen): planten met slechts 1 cotyl (zaadlob).

* **monoecisch** (eenhuizige planten): soorten met eenslachtige bloemen, waarbij ♂ en ♀ bloemen op dezelfde plant voorkomen.

monogeen: uit één cellaag ontstaan.

monopleurisch: naar één zijde werkzaam.

monopodium: een stengel die rechtstreeks uit eenzelfde groeipunt is voortgekomen.

* **morfogeenese:** vormontwikkeling; het totaal van ontwikkeling en differentiatie van weefsels en organen.

mycorrhiza (zwamwortel): symbiose tussen wortel en schimmel. De schimmeldraden vormen een mantel rondom de worteltoppen en dringen gedeeltelijk in de wortel.

N

naakte knol: een stengelknol zonder sterk ontwikkelde bladschubben, wel met vele knoppen.

naakte knop: zie knop.

* **navel:** zie hilum.

navelpropje (strophiola): propvormige uitgroeiing van de funiculus bij het hilum.

navelstreng: zie funiculus.

nectarium: zie honingklief.

neerdalend: de seriale bij knoppen staan onder de hoofdknop in de bladoksel.

* **nervatuur:** de rangschikking der nerven in de bladschijf.

* **nerven:** vaatbundels in het bladmoes.

netvat: een dunwandig vat met netvormige wand-verdikkingen, in het algemeen behorende tot het metaxyleem.

* **niervormige bladschijf** (reniformis): bladschijf met grootste breedte onder het midden, bovendien met een stompe top en stompe voetslippen.

noot: zie dop vrucht.

nucellus (zaadknopkern): het weefsel van het zaadbeginsel waarin de embryozak wordt gevormd.

O

oermeristeem (pro-, eumeristeem): het meristeem aan het uiterste puntje van een groeitop voordat enige zichtbare differentiatie tot protoderm, grondmeristeem en procambium heeft plaatsgevonden.

* **okselknop:** zijknop in de oksel van een blad of boven het bladlitteken, de knop kan dan een hoofd-knop of een bijknop zijn.

oliecel; een grote parenchymcel als idioblast, die etherische oliën bevat, soms met verkurkte wand.

* **omgekeerd driehoekige bladschijf** (cuneatus): bladschijf met grootste breedte boven het midden en wigvormig.

* **omgekeerd eironde bladschijf** (obovatus): bladschijf met grootste breedte boven het midden en eirond van vorm.

* **omgekeerd hartvormige bladschijf** (obcordatus): bladschijf met grootste breedte boven het midden en hartvormig.

omgekeerd zaadbeginsel: zie anatrop.

omhoog geschoven: zie concaulescentie en recaulescentie.

* **omwindseel** (involucrum): een krans van schutblaadjes onder een bloem of bloemgestel, b.v. scherm of korfje.

onafhankelijk ingesneden blad: bladschijf met insnijdingen die de algemene vorm niet wijzigen.

* **onbepaald bloemgestel** (racemeus-, centripetaal-, middelpuntzoekend bloemgestel): een bloemgestel met een lange hoofdas met een onbeperkte groei, gewoonlijk zonder topbloem. Op de hoofdas staan schutblaadjes ingeplant, oorspronkelijk in een spiraal. In de oksel van elk van deze schutblaadjes staat een bloem of zij as. De bloemen ontluiken van buiten naar binnen en van onder naar boven. De grondvorm is de tros. Bij een samengesteld bloemgestel herhalen de zij assen de vertakking van de hoofdas.

* **ondergrondse kieming:** zie hypogeïsche kieming.

onderlip: zie tweelippig.

* **onderstandig vruchtbeginsel:** een vruchtbeginsel congenitaal vergroeid met het hypanthium; de bloembekleedselen en meeldraden staan ingeplant boven het vruchtbeginsel; de bloem is epigynisch.

* **onevengeveerd blad** (imparipinnatus): geveerd blad met een topblaadje.

* **ongeslachtelijke voortplanting** (vegetatieve voortplanting): het nieuwe

individueel ontstaat zonder voorafgaande kernversmelting.

onsymmetrisch: zie asymmetrisch.

ontogenie: de ontwikkeling van bevruchte eicel tot volwassen plant of dier.

onvolkomen blad: een blad waarbij of bladschijf, of bladsteel, of bladschede ontbreekt of slechts één van bovengenoemde delen aanwezig is.

oorspronkelijk (primitief): in relatie tot de afstammingsgedachte is een bepaalde toestand of een bepaald kenmerk oorspronkelijk of primitief als deze toestand in fossielen of in de oudst bekende plantengroepen reeds bekend was.

open vaatbundel: een vaatbundel waarin de rest van het procambium tussen metafloem en meta-xyleem in een cambium overgaat.

* **opperhuid:** zie epidermis.

opschuiving: zie concaulescentie en recaulescentie.

opstijgend: de seriale bijknoppen staan boven de hoofdknop in een bladoksel.

opstijgende stengel: een stengel, waarvan de basis liggend is, de top rechtop.

orgaan (werktuig): dat plantedeel waarbij enige levensverrichtingen ter sprake komen. Men spreekt dus van homologe plantendelen en analoge organen.

orthodistichie: de organen staan geplaatst in twee overlangse, rechte lengterijen.

orthostichen: overlangse lengterijen.

* **ovale bladschijf** (ovalis; elliptische bladschijf, ellipticus): bladschijf met de grootste breedte op het midden en met een

lengte van $\sqrt{h}$ maal de breedte. **ovarium:** zie vruchtbeginzel.

overhangende stengel: stengel is rechtop, de top echter hangend.

ovulum: zie zaadbeginzel.

oxalaatkristal: een kristal in een levende cel opgebouwd meestal uit calcium-oxalaat, als mono- of trihydraat; de kristallen komen voor als enkelvoudige kristallen, als kristalsterren, kristalsferieten, als kristalnaalden of rafiden en als kristalgruis, veelal in een kristalzakje.

P

palissadechlorenchym: chlorofylhoudend weefsel bestaande uit langwerpige cilindrische cellen, die loodrecht op de bladerepidermis staan.

palynologie (sporen- of pollenanalyse): sporen en stuifmeelkorrels zijn zeer bestand tegen verwerking en derhalve geschikt voor onderzoek van de vegetatie ontwikkeling.

papil: een tepelvormig uitstulping van de epidermis-cel.

pappus: zie vruchtpluis.

paracarp vruchtbeginzel: een éénhokkig uit meerdere vruchtbladen gevormd vruchtbeginzel.

* **parallelnervig:** zie rechtnervig.

parasiet: planten (of dieren) welke hun voedsel geheel of voor een deel onttrekken aan andere levende organismen (hun gastheren). De fyllomen zijn veelal klein en schubvormig, arm aan bladgroen.

paratracheaal parenchym (vaatstandig): leng-teparenchym dat de vaten geheel of gedeeltelijk omgeeft. Vgl. apotracheaal.

* **parenchym** (grondweefsel): een weefsel bestaande uit cellen die isodiametrisch zijn of langgerekt en, indien levend, tot deling in staat zijn, met onverhoute wanden van verschillende dikte, voorzien van gewone stippels.

pariëtale placentatie: wandstandige plaatsing van de zaadbeginzels in eenhokkige vruchtbeginzels.

* **parthenocarpie:** vruchtzetting zonder bevruchting; vruchten groeien uit meestal zonder zaden.

* **parthenogenesis:** de vrucht groeit uit zonder normale bevruchting van de eicel. De eicel ontwikkelt zich wel. Uit het zaad ontstaat een individu met alleen de erfelijke eigenschappen van de moederplant.

pentachasium (vijftakkig bij scherm): een cymeus bloemgestel met 5 zijbloemen op dezelfde hoogte ingeplant onder de topbloem, in oksels van schutblaadjes die in een krans staan.

* **penwortel:** een onvertakte, kegelvormige hoofdwortel.

perforatie: zie doorboring.

peribleem: één van de drie histogenen die Hanstein onderscheidde, en waaruit alleen de schors ontstaat. **pericarp** (vruchtwand): gevormd uit één of meer vruchtbladen welke de zaden omgeven, te onderscheiden in 3 verschillende lagen: het exo- of epicarp, het mesocarp en het endocarp. **periclinaal:** zie tangentiaal.

pericykel: een weefsel, gelegen tussen de schorsgrenslaag en de vaatbundels; bestaande uit parenchym en/of vezels.

periderm: zie kurk, secundair.

perigonium: zie bloemdek.

perigynische bloem: bloembekleedselen en meel-draden staan ingeplant op de

rand van het hypan-thium, dat zich ongeveer ter halver hoogte van het vruchtbeginsel bevindt. Het hypanthium is wel of niet vergroeid met het vruchtbeginsel. Het vruchtbeginsel is dan half onderstandig, respectievelijk bovenstandig.

periplasmodium: in de stuifmeelzakjes, ontstaan door het oplossen van de wanden van de tapetum-cellen.

perisperm; zie buitenkiemwit.

* **petalum:** een afzonderlijk kroonblad. Zie kroon.

* **peul** (legumen): een ware, droge, meerzadige, éénhokkige, uit één vruchtblad ontstane vrucht, die met 2 kleppen langs rug en buiknaad openspringt, met 2 vergroeide zaadlijsten, maar met één rij zaden. Soms bij rijpheid door dwarse, valse tussenschotten meerhokkig en dan geled; de gelede peul valt bij rijpheid in éenzadige stukjes uiteen.

* **pistillum:** zie stamper.

pitvrucht (pomum): een ware, vlezige vrucht, waarvan het binnenste deel van de vruchtwand (endocarpium) rondom de zaden leerachtig is (klokhuis).

plaatcollenchym: een vorm van collenchym waarbij de tangentialen wanden verdikt zijn.

placenta (zaadlijst): aanhechtingsplaats van de funiculus van het zaadbeginsel aan het vruchtblad.

plasmodesmata; zeer fijne plasmadraden die door de wand en de stippels heenlopen en zo meerdere levende cellen tot één plasmatisch geheel verbinden ('symplast').

plastochron: het tijdsinterval tussen de aanleg van opeenvolgende bladen.

pleiochasium (veeltakkig-, meertakkig bij scherm): een cymeus bloemgestel met meer dan 2 zijbloemen op eenzelfde hoogte onder de topbloem ingeplant, in oksels van schutblaadjes welke in een krans staan.

pleroom: één van de drie histogenen die Hanstein onderscheidde en waaruit alleen de centrale cilinder ontstaat.

plooichlorenchym: een chlorofylhoudend, paren-chymatisch weefsel van het mesofyl, waarvan de celwanden wandplooien in het cellumen vormen.

plooiparenchym (armparenchym): zie plooichlorenchym, echter zonder veel chloroplasten.

pluim (panicula): een meervoudige, samengestelde tros. De meeste pluimvormige bloemgestellen zijn niet zuiver racemeus.

pluimpje (plumula): een klein stuk stengel met één of meer jonge bladen van de kiem.

pluimschede (coleoptilum): cilindervormige schede welke het pluimpje omgeeft van de jonge kiem bij Poaceae en deze beschermt.

pollenanalyse: zie palynologie.

* **pollenbuis** (stuifmeelbuis): een buisvormige uitgroeiing van intine en plasma-inhoud van de pollenkorrel, waardoorheen de zaadcellen en de vegetatieve kern de embryozak kunnen bereiken.

* **pollenkorrel** (stuifmeelkorrel): microspore gevormd na reductiedeling van de pollenmoedercel, waarbij zich de mannelijke gametofyt ontwikkelt; deze bestaat uit twee of meer haploïde cellen. Een bijvoorbeeld driecellige pollenkorrel bestaat uit twee zaadcellen en een vegetatieve cel. De wand van de pollenkorrel bestaat uit 2 lagen: exine en intine.

pollenzakje (stuifmeelzakje, loculamentum): een ruimte in de helmknop waarin de pollenkorrels worden gevormd.

pollinium: klompje stuifmeel dat tijdens de bestuiving in zijn geheel wordt vervoerd.

* **poortje**: zie micropyle.

porus (opening): 1. de mond van een hofstippel; 2. de spleet van een huidmondje.

* **primair blad**: zie eerste stengelblad volgend op de cotylen.

primaire celwand: de wand, die vóór en tijdens de strekking van een cel tegen de middenlamel wordt afgezet, bestaande uit pectine, hemicellulose en ongerichte cellulosefibrillen.

primair floëem: floëem dat gevormd wordt tijdens de differentiatie van de primaire bouw, voornamelijk uit het procambium.

primair meristeem: eenmeristeem overgebleven uit de kiem, b.v. topmeristeem van stengel.

primair weefsel: elk weefsel dat door een primair meristeem wordt gevormd.

primair xyleem: xyleem dat gevormd wordt tijdens de differentiatie van de primaire bouw, overwegend uit het procambium.

primitief: zie oorspronkelijk.

primordium: eerste aanleg van een cel of van een orgaan.

procambiumring (-streng): het primaire meristeem waaruit zich de vaatbundels differentiëren.

pro-embryo: een uit de zygote ontstane draad van cellen.

promeristeem: zie oermeristeem.

prophyllum: zie bracteolula.

* **proterandrie**: de helmknoppen rijpen eerder dan de stempel.

* **proterogynie**: de stempel rijpt eerder dan de helmknoppen.

prothallium (voorkiem): klein, groen, dikwijls hartvormig blaadje, ontstaan uit een haploïde kiemende spore van de sporophyt (volwassen varenplant); het prothallium is de geslachtelijke generatie, de gametophyt (haploïde fase).

protoderm: de buitenste laag van het topmeristeem. **protofloëem**: primair floëem, ontstaan tijdens de lengtegroei.

protoxyleem: primair xyleem, ontstaan tijdens de lengtegroei.

proximaal: dicht bij het punt van oorsprong of aanhechting gelegen.

* **pijlvormige bladschijf** (sagittatus): bladschijf met de grootste breedte onder het midden, bovendien met een spitse top en spitse voetslippen.

R

racemeus bloemgestel: zie onbepaald bloemgestel. **racemus**: zie tros.

rachis: zie rhachis.

radiaal: in de richting van de stralen; radiale doorsnede, een doorsnede door de straal en door de lengte-as.

radiaal symmetrisch: zie actinomorf.

radiale vaatbundel: een vaatbundel waarbij xyleemstrengen langs de stele-omtrek afwisselen met floëemstrengen; komt alleen voor in de wortel.

radicula: zie kiemworteltje.

radix: wortel.

rafe (zaadnerf): dat deel van de funiculus, dat vergroeid is met de nucellus en waarin zich transportweefsel bevindt, bij hemitrope en anatrope zaadbeginsels.

rafiden: zie kristalnaald.

randbloemen: de buitenste bloemen van een korfje of hoofdje, die meestal anders gebouwd zijn dan de binnenste; zie ook straalbloem.

rank: een draadvormig orgaan, homoloog met zeer verschillende plantendelen, dat zich spiraalsgewijs om een steunsel kan winden, zodat de plant daaraan houvast heeft.

recaulescentie: het draag- of schutblad is aan de eigen okselspruit omhooggeschoven, meegegroeid. Dus het opgroeien van blad met stengel, waarbij het geheel stengelachtig is.

receptaculum: zie bloembodem.

recht zaadbeginsel: zie atroop.

reeks van Fibonacci (hoofdreks van Fibonacci): een reeks van voorkomende divergenties bij verspreide bladstanden, gerangschikt naar grootte van de breuk, waarbij geldt dat teller en noemer van de derde en hogere term telkens de som zijn van de voorafgaande twee $1/2$, $1/3$, $2/5$, $3/8$, $5/13$..

* **rechtnervig** (rectinervis, parallelnervig): nervatuur waarbij de nerven zich aan top en basis van de bladschijf verenigen en alle ongeveer recht en evenwijdig aan elkaar lopen.

regelmatig symmetrisch: zie actinomorf.

rexigene holte: een door scheuring van cellen ontstane holte.

rhachis (spil): de voortzetting van de algemene bladsteel van een samengesteld blad, die de afzonderlijke blaadjes draagt;

hoofdas van een bloem-gestel, dikwijls vertakt.

rhizoïde: een haarvormige uitstulping van een cel die de functie van een wortelhaar heeft, b.v. aan de onderzijde van het prothallium of voorkiem bij varens.

* **rhizoom:** zie wortelstok.

rhytidoma: zie korst.

ringvat: een vat van het protoxyleem met een dunne wand en ringvormige verdikkingen.

rok: zie bolrok.

* **rozet:** zie bladrozet, wortelrozet en valse kransen.

rugnaad: de (oorspronkelijke) middelnerf van het

vruchtblad.

* **ruitvormige bladschijf:** bladschijf met de grootste breedte lager dan het midden en ruitvormig.

S

* **saamhelmig:** de helmknoppen van de meeldraden van een bloem zijn aan elkaar gekleefd.

* **samengesteld blad:** blad dat tot de hoofdnerf is ingesneden, hetzij aan één hetzij aan beide zijden; de schijf is dan in 2 of meer afzonderlijke stukken verdeeld. De losse delen van de schijf heten blaadjes (foliolium).

samengesteld bloemgestel: een bloemgestel waarvan de zijassen weer vertakt zijn; homotactisch wanneer deze vertakking van dezelfde aard is als die van de hoofdas en heterotactisch wanneer dat niet het geval is.

samengesteld 1-takkig bij scherm: zie monocha-sium.

samengesteld 2-takkig bij scherm: zie dichasium. **samengestelde stamper** (meerbladige-, polymere-): een stamper gevormd door meerdere vruchtbladen. **samengestelde zeef plaat:** zie zeefplaat.

sapvlies: dat deel van het secundaire floëem, dicht tegen het cambium aan, waarin de zeefvaten en de begeleidende cellen nog leven. Bij de meeste bomen komt dit overeen met de aanwas van één groeiperiode.

* **schaduwblad:** blad dat zich ontwikkelt heeft in de schaduw. Het blad is dunner en heeft minder palissadeparenchym dan het zonneblad. Zie iso-lateraal en bifaciaal.

scheidingslaag: zie abscissielaag.

* **scherm** (umbella): een racemeus bloemgestel, waarbij alle bloemen in één vlak liggen, met volledig verkorte hoofdas, zodat alle bloemen gesteeld op de top van de algemene bloemsteel staan. **schermvormige tros:** een tros waarbij de onderste bloemstelen zoveel langer zijn dan de bovenste, zodat alle bloemen in één vlak liggen.

scheut: zie loot.

schicht (cincinnus, cincinnus, boragoïed): een dichasium, waarvan afwisselend de zijtakken links en rechts aborteren (mislukken) en de overblijvende takken loodrecht op elkaar staan.

schieten: snel omhoog groeien van halmen bij b.v. Poaceae.

schil: alle weefsels tezamen buiten het cambium. Oorspronkelijk is dit epidermis, schors, pericykel, primair floëem, secundair floëem, mergverbinding buiten het cambium en eventueel in deze weefsels gevormd periderm. In een later ontwikkelingsstadium kunnen deze

weefsels geheel of gedeeltelijk verdwijnen.

schildje (scutellum): vrij groot, schedevormig, eerst gevormd fylloom van de jonge kiem bij granen, dat gedeeltelijk of vrijwel geheel de jonge kiem omgeeft en de grens vormt met het endosperm. Het scheidt enzymen af die het kiemwit oplossen en aan de jonge kiem toevoegen. Wordt wel beschouwd als de enige aanwezige zaadlob of een deel ervan.

schildvormig blad (peltatus): een blad, onverschillig de vorm, waarbij de bladsteel niet aan de rand van de bladschijf zit, maar ergens aan de onderzijde van de schijf.

schizogeen: ontstaan door splijting van de celwanden langs de middenlamel.

schizolysogene klier: een klier met een holte ontstaan door splijting van de celwanden (schizogeen) en waarvan de holte later wordt vergroot door oplossen van epitheliumcellen in het secreet (lysi-geen).

schors: zie cortex. schorsgrenslaag: zie endodermis.

schroef (bostryx): een dichasium, waarvan telkens de linker of telkens de rechter zijtak tot ontwikkeling komt en waarbij de opeenvolgende vertakkingen kruiswijs staan ten opzichte van elkaar.

* **schub** (bol-): het niet rondom gesloten, opgezwollen, vlezige bladondereinde van een bol.

* **schutblaadje:** zie bracteola.

* **schutblad:** zie bractea.

* **schijfbloem:** buisbloem bij Asteraceae, die staat in het midden van het korfje of hoofdje.

schijnas: zie sympodium.

* **schijnstam:** lange, stevige bladscheden, die elkaar omvatten en steunen, vormen een schijnbare stengel.

* **schijnvrucht** (bedekte vrucht): een vrucht die niet alleen uit het vruchtbeginsel is ontstaan, doch waarbij ook andere plantendelen aan de vruchtvorming hebben deelgenomen.

scutellum: zie schildje.

secundair floëem: door het cambium gevormd floëem.

secundair meristeem: een in een gedifferentieerd weefsel, van primaire oorsprong (primaire weefsel), nieuw ontstaan meristeem; vaak laagvormig b.v. bij cambium en fellogeen.

secundair xyleem: door het cambium gevormd xyleem.

* **sepalum:**
kelkblad.

septum: zie
tussenschot.

seriale bijknoppen: bij knoppen in een verticale rij boven (opstijgend) of onder (neerdalend) de hoofd-knop; vooral bij Dicotyledonae.

sikkel (drepanium): een monochasium, waarbij de opeenvolgende vertakkingen alle in hetzelfde vlak

liggen en naar dezelfde kant.

siphonostele: stele bestaande uit centrale merg-streng, omgeven door floëem, xyleem en pericyclel.

sklereïde (steencel): een niet vezelvormige, dik-wandige parenchymcel met meestal sterk gelaagde en verhoutte wanden met vertakte stippelkanalen. De inhoud is meestal dood of verdwenen (zie ook asterosklereïde).

sklerenchym: een weefsel bestaande uit sklereïden of uit vezel vormige elementen

met gelijkmatig verdikte, meestal sterk gelaagde en verhoutte wanden; vaak zonder intercellularen. Stevigheids- of steunweefsel.

sklerotiseren (verhouten): het impregneren van houtstof (lignine) in de wanden van reeds volwassen cellen; sterke ontwikkeling van secundaire wanden.

slapende knoppen: knoppen die niet tijdig uitlopen, maar b.v. pas na enkele jaren.

slingerend: zie windende stengel.

* **sluitcellen:** opvallend gevormde paren epidermiscellen die een regelbare opening (de spleet) omgeven; spleet en sluitcellen vormen het huidmondje.

sluitvlies: 1. de afsluitingswand van een stippel, bestaande uit de middenlamel en een smalle primaire wand aan weerszijden ervan; 2. een bij lenticellen voorkomende, samenhangende laag van cellen vaak met verdikte en verkurkte wanden en radiaal verlopende intercellularen, die het vul weefsel bijeen houden.

slijmcel: een idioblast waardoor slijm gevormd wordt, doorgaans uit één of meer van de celwanden.

* **spatelvormige bladschijf** (spathulatus): de bladschijf is omgekeerd eirond, maar zet zich naar beneden in een lang smal gedeelte voort.

spatha: zie bloemschede.

* **spiesvormige bladschijf** (hastatus): bladschijf met grootste breedte onder het midden, bovendien met spitse top en horizontaal uitstaande, spitse voetslippen.

spint: het jongste, door het cambium gevormde xyleem, waarin alle parenchymatische elementen nog leven en de vaten hun transportfunctie nog vervullen.

spiraal vat: een vat van het protoxyleem met een dunne wand waartegen spiraalvormige verdikkingen zijn afgezet.

spleetstippel: zie stippel.

splitvrucht: een ware, droge, meerzadige, meer-hokkige, openspringende vrucht, die in éénzadige delen uiteenvalt en waarbij de deelvruchtjes gesloten blijven (bij kluisvruchten openen zich de deelvruchtjes).

sponschlorenchym: een weefsel, bestaande uit parenchymatische cellen met een onregelmatige vorm, in het bladmesofyl, met minder chloroplasten dan het palissadechlorenchym en met vele, grote intercellulair.

* **spoor:** een meestal hol, kegel- of draadvormig uitgroei van bloemdek-, kelk- of kroonblad, van zygomorfe bloemen, veelal met een nectarium in de top. Zie gespoord.

sporangium (sporedoosje, sporehouder): tal van ééncellige, éénkernige, haploïde sporen bevattend zakje, dat bij rijpheid openspringt, om deze vrij te laten.

spruit: een takgedeelte met bladen, zonder te letten op het feit of de tak uit 1 of meerdere knoppen is ontstaan.

staande cellen: longitudinaal gestrekte straalparenchymcellen, waarvan de radiale afmetingen veel korter zijn dan die van de liggende straalparenchymcellen en die op radiale doorsnede rechthoekig zijn.

stamen: zie meeldraad.

* **stamper** (pistillum): het zich in het centrum van de bloem bevindende vrouwelijke geslachtsorgaan, bestaande uit één of meer stempels (stigma), één of meer stijlen (stylus) en één vruchtbeginsel (ovarium). Een stamper heet enkelvoudig, één-bladig, wanneer hij is opgebouwd uit één enkel vruchtblad (carpellum); of samengesteld, meer-

bladig, wanneer het uit meerdere vruchtbladen is opgebouwd.

statolieten zetmeel: zetmeel in de endodermis van de stengel, de columella van de wortel en in het coleoptiel, waaraan door Haberlandt een functie werd toegekend bij de groei o.i.v. de zwaartekracht. **steelblaadje:** zie bracteolus.

steencil: zie sklereïde.

steenvrucht (drupa): een ware, vlezig vrucht, waarvan de zaden liggen in een steen, ontstaan uit het binnenste deel van de vruchtwand, het gesklereerde endocarpium.

stiele: zie centrale cilinder.

steltwortels: zeer krachtig gebouwde luchtwortels, die de grond indringen op enige afstand van de basis van de stam en waarop de stam uiteindelijk komt te rusten, als op stelten staand, b.v. mangrove soorten.

* **stempel:** zie stigma.

* **stengelknol:** een knol met reservevoedsel opgeslagen in stengelachtige delen, fyllomen en knoppen dragend en met een beperkte groei. Onder te verdelen in gerokte stengelknol met rokken die de knol omgeven en naakte knol zonder sterk ontwikkelde bladschubben, wel met veel knoppen.

stengellid: zie internodium.

* **stengelmvattend:** zittend blad waarvan de voet de stengel meer of minder ver omgeeft.

stengelvoet (caudex): de in de grond overwintende, rechtop groeiende, gedrongen knopenstapel (stengel met zeer korte leden) van overblijvende kruiden. De krans van bladen aan de stengel voet vormen een wortelrozet.

* **steunblaadjes** (stipulae): twee blaadjes aan weerszijden van de bladsteelvoet, ingeplant op de stengel en ontstaan aan de bladbasis.

* **stigma** (stempel): het bovenste deel van de stamper, al of niet verbreed, veelal kleverig, bestemd voor het opnemen van stuifmeel.

stipellae: steunblaadjes van de 2e orde aan de voet van blaadjes van het samengestelde blad.

stippel: een dunne plek in de celwanden van aan-eengrenzende cellen met vele plasmodesmata waar geen secundaire en/of tertiaire wanden zijn afgezet; hier heeft een verbinding plaats tussen plasma van buurcellen d.m.v. de plasmodesmata. Bij sterk ontwikkelde secundaire celwanden ontstaat een stippelkanaal, dat op doorsnede rond (**gewone stippel**) of afgeplat (**spleetstippel**) is; de kanalen van de spleetstippel behoeven niet in één vlak te liggen (**kruisspleetstippel**). **Hofstippel**: stippel waarbij de stippelkanalen zich in buitenwaartse richting, dus naar de middenlamel toe, plotseling verbreden tot de z.g. stippelruimte. **Halve hofstippel**: stippel waarbij de ene helft een halve hofstippel is en de andere helft een halve gewone stippel. **Kruisspleethof-stippel**: een hofstippel waarvan de binnenmonden en/of stippelkanalen afgeplat zijn en een hoek met elkaar maken.

stippelmembraan: zie sluitvlies.

stippelvat: een vat waarvan de wand geheel verdikt is, behalve ter plaatse van de hofstippels.

stipulae: zie steunblaadjes.

stoel: knopenstapel die een bladrozet draagt.

* **stoloon** (stolon): zie uitloper.

* **stoma**: zie huidmondje.

stomium: de plaats van het opspringen van de wand van een varensparangium of een helmhokje, zodat de sporen resp. stuifmeelkorrels naar buiten kunnen.

* **straalbloem**: een lintbloem bij Asteraceae, die staat aan de rand van het korfje of hoofdje; zie ook randbloem.

straalsgewijs symmetrisch: zie actinomorfe. **stralend weefsel**: zie actinenchym.

stralende stele: actinostele.

* **stuifmeelbuis**: zie pollenbuis.

* **stuifmeelkorrel**: zie pollenkorrel.

* **stuifmeelzakje**: zie pollenzakje.

* **stijl** (stylus): dat gedeelte van de stamper dat ligt tussen stempel en vruchtbeginsel.

* **stijlkanaal**: de holte in de stijl waardoor de stuifmeelbuis groeit. De holte kan zijn opgevuld met geleidend weefsel of gewoon stijl weefsel, waardoor de stuifmeelbuis eveneens kan groeien.

* **stylus**: zie stijl.

succulenten (vetplanten): saprijke planten die in droge streken groeien en waarvan de vegetatieve delen gespecialiseerd zijn op het vasthouden van water; stam- en bladsucculenten.

suspensor (kiemdrager): dat gedeelte van het pro-embryo dat niet tot embryo uitgroeit en eventueel in staat is het embryo in het omringende reservevoedsel op te duwen.

symplost: het geheel van door plasmodesmata met elkaar verbonden cellen.

sympodium (voetstukkenas, schijnas): niet één tak met zijn ware verlengden, maar een tak met zijtakken die de taak van de hoofdas overnemen, en slechts in

schijn een recht doorlopende hoofdas vormen.

syncarp vruchtbeginsel: een meerhokkig, uit meerdere vruchtbladen gevormd vruchtbeginsel.

T

takdoorn: scherp, stekelvormig orgaan, homoloog met een stengel of tak.

tangentiaal (periclinaal): evenwijdig aan de omtrek, loodrecht op de radiale dwarsvlakken.

* **tapetum:** de binnenste, pariëtale laag plasmarijke cellen van de wand van een varensporangium of stuifmeelzakje.

* **taxon:** een groep individuen die wordt beschouwd als een systematische eenheid.

* **tegenoverstaande bladstand:** bladstand met 2 bladen per knoop, waarbij de hoekafstand (divergentie) tussen beide bladen 180° is.

tegmen (inwendige zaadhuid): de binnenste, tere, vast tegen de zaadkern gelegen zaadhuid voorkomend bij zaden met een dubbele zaadhuid. **tertiair weefsel:** weefsel dat ontstaan is doordat secundair gevormde elementen zich weer gaan delen.

* **tepalum:** een afzonderlijk bloemdekblad.

testa (uitwendige zaadhuid): 1. de buitenste, vaak verharde of leerachtige zaadhuid, voorkomend bij zaden met een dubbele zaadhuid; 2. de gehele zaadhuid voorkomend bij zaden met een enkele zaadhuid.

tetrarch: zie diarch.

* **theca:** zie helmhokje.

thyllen: blaasvormige uitgroeiingen van parenchym-cellen in dode elementen. Deze vinden plaats door de stippels.

toegespitst: vrij plotseling in een lange spits uitlopend.

toegevouwen zaadbeginsel: zie camptotroop. **toevallige knop:** zie adventieve knop.

tongetje: zie ligula.

topcel: een op doorsnede min of meer driehoekige cel, die bij varens en mossen de lengtegroei mogelijk maakt.

topgroei: groei aan de uiteinden van bijvoorbeeld een vezel waarbij de boven en onder gelegen cel-lagen worden binnengedrongen.

torus: een centraal gelegen, discusvormige, onverhoude verdikking in het sluitvlies van hofstippels bij sommige Gymnospermen. **tracheae:** zie houtvaten.

tracheale elementen (vasale elementen): houtvaten en tracheïden.

tracheïde: een dode cel met op een of andere wijze verdikte wanden en in het bezit van talrijke hofstippels op alle wanden. Ring- en spiraaltracheïden hebben geen hofstippels.

transfusieweefsel: pericykel weefsel van vele xeromorfe bladen van gymnospermen, bestaande uit dode, dunwandige, van grote hofstippels voorziene cellen, met daartussen liggend levende parenchym-cellen.

transversaal: vlak door de zij as (bloemas), loodrecht op het mediane vlak. Zie mediaan.

trichomata. uitgroeiingen van één epidermiscel; verschillend in afmeting, vorm en functie.

* **tros** (racemeus, botrys): een enkelvoudig, racemeus bloemgestel bestaande uit een lange onvertakte

hoofdas, waaraan gesteelde bloemen (grondtype van een racemeus bloemgestel).

tuber: zie knol.

tuitje: zie kokertje.

tussendringende groei: zie topgroei.
tussenlaag(en): cellen in de wand van het helmhokje tussen endothecium en tapetum; worden meestal verdrukt tijdens de rijping van de helmknoppen.

tussenschot, waar- en vals (septum): een wand die het vruchtbeginsel in gesloten hokken verdeelt. Tussenschotten ontstaan door uitgroeiing van de zaadlijsten of middelnerven noemt men vals; die welke men moet opvatten als omgeslagen en aaneen-gegroeide delen van aaneengrenzende vruchtbladen, zijn ware tussenschotten.

tweebroederig: zie diadelphus.

* **tweehuizig:** zie dioecisch.

* **tweelippig:** een vergroeidbladige bloemkroon, bloemdek of kelk, door 2 diepe insnijdingen verdeeld in 2 tegenoverstaande groepen van slippen, de boven- en de onderlip.

tweetakkig bijscherm: zie cyma.

tweetallig blad: een éénmaal samengesteld blad met slechts één paar blaadjes.

* **tweezaadlobbig:** zie Dicotyledoneae.

* **tweezijdig symmetrisch:** zie zygomorf.

u

u-cellen: b.v. u-vormig verdikte endodermiscellen in de wortel, waarvan alleen de tangentielle buitenwand niet is verdikt.

* **uitloper (stoloon):** bovengronds kruipende stengel, dikwijls geheel gespecialiseerd op de vegetatieve

vermeerdering. Dikwijls dragen zij schubvormige bladen.

* **uitstoeling:** vertakking van de stengel van de jonge graanplant. De stoel bestaat uit een knopenstapel die een bladrozet draagt.

uitwendige zaadhuid: zie testa.

umbella: zie scherm.

V

vaatbundel: een samengesteld weefsel bestaande uit één of meer floëemgroepen en een groep xyleem, verbonden door verbindend parenchym of (pro-) cambium en soms omgeven door een schede van sklerenchymvezels (fibrovasale bundel) (collateraal, bicollateraal, concentrisch).

vaatlid: één van de elementen waaruit een vat is opgebouwd.

vaatmerk: zie chalaza.

vaattrachide: een tracheïde waarvan één van de dwarswanden doorboord is, meestal liggend in de buurt van een vat.

vagina: zie bladschede.

valse bladkrans: een schijnbare krans van bladen, die in werkelijkheid een rozet is, ontstaan doordat de stengelleden niet uitgroeien, terwijl de stengel-leden tussen 2 rozetten dat wel deden. Zie ook wortelrozet.

vasale elementen (tracheale elementen): vaten en tracheïden.

vasculair cambium: het cambium dat transportweefsel vormt.

vasculair weefsel: zie leidingweefsel.

vaten: zie houtvat en zeefvat.

veeltakkig bijscherm: zie pleiochasium.

* **veerdelig** (pinnatipartitus): veernervig blad met afhankelijke insnijdingen in de bladschijf, die dieper dan tot het midden van de zij nerven lopen.

* **veerlobbig** (pinnatilobatus): veernervig blad met afhankelijke insnijdingen, die niet tot het midden van de zijnerven lopen, maar ondieper zijn.

* **veernervig** (vinnervig, pinninervus): een nervatuur, waarbij de grote zijnerven op verschillende hoogte uit de hoofdnerf treden.

* **veerspletig** (pinnatifissus): veernervig blad met afhankelijke insnijdingen in de bladschijf, die tot het midden van de zijnerven lopen.

* **vegetatieve kern**: kern van de vegetatieve cel in de top van de kiemende pollenkorrel, die de groei van de pollenbuis reguleert.

* **vegetatieve voortplanting**: zie ongeslachtelijke voortplanting.

verbindend parenchym: een strook, uit het pro-cambium overgebleven, parenchymatische cellen, die zich bevindt tussen het xyleem en het floëem van een vaatbundel.

* **vergroeidbladig**: kelk, kroon of bloemdek die bestaat uit met elkaar vergroeide bladen.

vergroei de bladvoet: de voeten van 2 of meer op dezelfde hoogte geplaatste bladen, zijn met elkaar vergroeid.

verhouting: het impregneren van houtstof (lignine) in de celwanden.

vena: zie aderen.

* **verspreide bladstand**: bladstand met 1 blad per knoop. De bladen staan geplant in een schroeflijn, genetisch- of grondspiraal met onderling gelijke hoekafstanden.

vetplanten: zie succulenten.

vezels: alle, min of meer langgerekte, elementen die aan beide zijden puntig zijn; houtvezel, bastvezel, sklerenchymvezel, kristalvezel.

vezeltracheïde: een vezel vormige, vaak dikwandige tracheïde.

* **viernachtige meeldraden**: 6 meeldraden per bloem, waarvan er 4 lang zijn en 2 kort.

* **vlag**: het bovenste, grootste bloemkroonblad van een vlinderbloem.

* **vlagblad**: laatste loofblad voor het bloemgestel bij Poaceae.

* **vlinderbloem**: een tweezijdig symmetrische bloem, waarbij de bloemkroon uit 5 blaadjes bestaat, waarvan de 2 onderste (kiel) bootvormig samenkomen, de 2 zijdelingse (vleugels of zwaarden) beide dezelfde vorm hebben en het bovenste, adaxiale blad (de vlag) meestal het grootste is; de bloemen van de familie Papilionaceae.

volkomen blad: een blad waarbij bladschijf, blad-steel en bladschede aanwezig zijn.

voorblad: zie bracteolula.

voorhof: de holte die zich bevindt tussen de sluit-cellen van een cryptopoor huidmondje en het buitenvlak van de overige epidermiscellen. **voorkiem**: zie prothallium.

voorjaarshout (vroeghout): dat houtgedeelte van een jaarring dat gevormd is in het voorjaar, lichter van kleur is en elementen bevat met een groter lumen dan die van het zomerhout.

vorkvertakking: zie dichotomie.

vroeghout: zie voorjaarshout.

* **vruchtbeginsel** (ovarium): het onderste, doorgaans gezwollen, soms gesteelde gedeelte van de stamper, dat de zaadbeginsels bevat in één of meer

hokjes. Uit het vruchtbeginsel kan de echte vrucht ontstaan.

vruchtblad: zie carpellum.

vruchtpluis (pappus): een uit haren gevormde

blijvende kelk op de vrucht.

vruchtwand: zie pericarpium.

vulweefsel: zie chorifelloïde.

*** vijftallig blad:** een handvormig blad met 5 blaadjes.

W

waaier (rhipidum): een monochasium, waarbij de opeenvolgende vertakkingen alle in hetzelfde vlak liggen, maar beurtelings naar een verschillende kant.

waaiercel: zie gewrichtcel.

ware bladkrans: twee of meer bladen per knoop. **waterplanten:** zie hydrofyten.

waterweefsel: zie hypodermis.

*** windbestuiving** (anemogamie): het stuifmeel wordt door de wind van de ene bloem op de andere gebracht.

windende stengel (slingerend): de stengel windt zich in een schroeflijn om het steunsel omhoog; meestal links, maar ook wel rechts windend.

wondharsgang (traumatische harsgang): een harsgang die door coniferen gevormd kan worden als reactie op wonden, zelfs wanneer in gewone omstandigheden de harsgangen ontbreken.

wondkurk: een rondom de wond, uit een niet blijvend fellogeen ontstaan felleem; het fellogeen ontstond uit de wondbegrenzende cellen. Alle gevormde cellen zijn verkurkt.

*** wortel** (radix): het meestal straalsgewijs symmetrisch, vaak ondergronds, ongeleed, bladloos deel van de plant met een radiale vaatbundel. De afsluitingslaag is bij de jonge wortel een epidermis met wortelharen in staat tot opname van voedingszouten en water; in een later stadium is deze afsluitingslaag echter een exodermis of periderm.

worteldoorn: stekend orgaan, homoloog met wortel.

wortelepidermis: de buitenste laag van het primaire wortellichaam; zij bezit geen of een heel dunne cuticula, geen stomata, terwijl vele epidermiscellen uitgroeien en wortelharen vormen.

*** wortelhaar:** een dunwandige uitstulping van een wortelepidermiscel.

*** wortelhals:** de onscherpe grens of overgangsgebied tussen hoofdwortel en stengel.

*** wortelkapje:** zie wortelmutsje.

*** wortelknol:** een verdikte, met reservevoedsel opgeslagen wortel, zonder knopen en leden, geen fyllomen en zonder of met slechts 1 knop.

*** wortelknolletje:** verdikking van de wortel, ontstaan door een woekering als reactie op een infectie van de wortel door bacteriën.

*** wortelmutsje** (calyptra, wortelkapje): een weefsel dat de top van de wortel omgeeft en beschermt

wortelrozet: vele bladen aan een zeer kort onge-strekt stengeldeel vlak bij de grond. Het zeer korte stengeldeel bestaat bijna geheel uit vele knopen: een knopenstapel of stengelvoet.

wortelschede (coleorhiza): een weefselschede die een kiemwortel in de kiem omgeeft; bij vele Mono-cotyledoneae.

wortelstandig: aan de voet van de stengel of onmiddellijk boven de grond staand.

* **wortelstok** (rhizoom): een ondergrondse, transversaal, geotrope stengel met schubvormige bladen, die zich gewoonlijk vertakt aan zijn jongste delen, monopodiaal of sympodiaal voortgroeit en aan zijn oudste deel meer of minder snel afsterft. Dient voor de vegetatieve vermeerdering; doet de plant overblijven.

X

xerofyten (droogte planten): planten die groeien in droge streken en daarom zijn aangepast, zoals stengel- en bladsucculenten (saprijk), halofyten (tevens aangepast aan een zilte groeiplaats).

* **xyleem** (hout): het belangrijkste stevigheids- en watertransporterend weefsel van stengel, wortel en blad, gekarakteriseerd door het voorkomen van tracheale elementen.

xyleemstreng: een radiaal gerichte streng van primaire xyleemelementen, behorend tot de radiale vaatbundel van de wortel.

Z

* **zaad** (semen): datgene wat ontstaat uit het zaadbeginsel.

* **zaadbeginsel** (ovulum, zaadknop, eitje): een bolvormige groep cellen (nucellus) meestal ontstaan aan de rand van vruchtblad, omgeven door één of meer integumenten; in de nucellus wordt de embryozak gevormd, waarin de eicel zich bevindt.

* **zaadcel:** mannelijke gameet.

* **zaadhuid:** een beschermende laag aan het oppervlak van het zaad, die

hoofdzakelijk ontstaan is uit de integumenten; soms bestaande uit een leerachtige of harde buitenlaag (uitwendige zaadhuid, testa) en los daarvan, een daarbinnen gelegen, tere binnenlaag (inwendige zaadhuid, tegmen).

zaadhuidbeginsel: zie integument.

* **zaadknop:** zie zaadbeginsel.

* **zaadlob** (cotyledo): het eerste fylloom van de jonge plant.

zaadlijst: zie placenta.

zaadrok, echte (echte zaadmantel): zie arillus.

zaadnerf: zie rafe.

zaadstreng: zie funiculus.

zeefcel: een lange, smalle cel van het floëem in dienst van het assimilatietransport; in volwassen toestand meestal zonder kern en met gelijksoortige zeefveldjes op de radiale en vooral de schuinstaande eindwanden.

zeefplaat: een gespecialiseerde dwars wand van een zeefvatlid (met zeefporiën die groter zijn dan in de lengtewand), die bestaat uit één groot zeefveld (enkelvoudige zeefplaat) of meerdere, dicht tegen elkaar aan liggende zeefvelden (samengestelde zeefplaat).

* **zeefvat:** een assimilaten vervoerende celfusie in het floëem; de tussenschotten van de vaatleden dragen uiterst fijne doorboringen waardoor de protoplasten van de leden onderling verbonden zijn.

zeefvatlid: een lang, assimilaten transporterend element van het floëem dat een deel vormt van een axiale reeks van dergelijke cellen en alle tezamen een zeefvat vormen. De dwars wanden die horizontaal of schuin staan, zijn zeefplaten, terwijl minder gespecialiseerde zeefveldjes kunnen voorkomen op de lengtewanden.

* **zelfbestuiving** (autogamie): de bestuiving geschiedt met stuifmeel uit dezelfde bloem.

* **zemel**: de vruchtwand en de hiermee vergroeide zaadhuid van een graanvrucht (caryopsis).

zittend (sessilis): b.v. een blad zonder bladschede en bladsteel; ongesteelde bloem; stamper zonder stijl; meeldraden zonder helmdraad.

zomerhout (laathout): het houtgedeelte van een jaarring dat gevormd is in de zomer. Het is b.v. bij naaldhout donker gekleurd, doordat de elementen in radiale richting kleiner zijn.

* **zonneblad**: een blad dat zich ontwikkeld heeft in de volle zon. Het blad heeft meer palissadenparenchym dan het schaduwblad. Ze isolateraal blad.

* **zoom**: het uit slippen gevormde deel van een vergroeidbladige kelk, kroon of bloemdek; de zoom gaat via de keel over in het vergroeide deel, de buis.

zoutplanten: zie halophyten.

zuigwortel: zie boorwortel.

zuiltje (columella): weefsel te midden van het wortelmutsje, waarvan de cellen statolietenzetmeel bevatten.

* **zwaarden**: zie vlinderbloem.

* **zwaardvormige bladschijf** (ensiformis): bladschijf met over grote lengte dezelfde breedte en een sterk verdikte hoofdnerf, dus ruitvormig op dwarse doorsnede.

zwellichaampjes (lodicae): twee orgaantjes aan de basis en tevens abaxiale zijde van het vruchtbeginsel van een grasbloem, die in de bloem sterk opzwellen en de kafjes uiteendrukken. Worden wel opgevat als 2 van de 3 delen van de gereduceerde binnenste krans van bloembladen.

zygomorf (tweezijdig symmetrisch): slechts 1 symmetrievlak aanwezig en wel mediaan zygomorf (symmetrievlak door hoofdas), transversaal zygomorf (symmetrievlak loodrecht op het vorige) of scheef zygomorf (tussen mediaan en transversaal zygomorf in).

* **zygote**: eicel na versmelting met één van de zaadcellen van de pollenbuis.

* **zijknop**: een knop die zijdelings op de stengel of tak staat ingeplant, dus niet aan de top (eindknop); de knop kan een okselknop of toevallige knop zijn. * **zijwortel**: wortel ontstaan uit een andere wortel. **zijnerf**: een grote nerf die zijdelings uit de hoofdnerf komt.