

Overzicht inhoud.

1. Inleiding	1
2. Classificatie en nomenclatuur	5
3. Indeling van het plantenrijk	15
4. De flora	19
5. Sortimentskennis en plantensystematiek	23
6. Hamamelidaceae - Ulmaceae - Fagaceae	23
7. Betulaceae	30
8. Onderklasse Rosidae	35
9. Coniferae	41
10. Betekenis van de taxonomie voor de tuin- en landschapsarchitekt	45

Op de omslag: takje Cupressus sempervirens.

TAXONOMISCHE GRONDSLAGEN VAN DE SORTIMENTSKENNIS F200-021

1. Inleiding

Het doel van het college is de overdracht van taxonomische basiskennis, benodigd voor de sortimentskennis. Het wordt daarom in nauwe samenhang gegeven met het college sortimentskennis (778.25). Behandeld worden o.a. de volgende onderwerpen:

- classificatie en nomenclatuur (beginselen);
- het begrip cultivar en problemen bij het gebruik daarvan;
- betekenis van de taxonomie voor tuin- en landschapsarchitecten en kwekers;
- behandeling van enige families, die in het college 778.25 en -26 aan de orde komen.

Wanneer wij de levende natuur oppervlakkig zien, is de verscheidenheid van levensvormen zo groot, dat het nauwelijks te overzien is. Deze onvoorstelbaar grote variatie, onze afhankelijkheid van andere levensvormen en de noodzaak om deze afhankelijkheid zo goed mogelijk te sturen maken beschrijving en indeling noodzakelijk. Alleen het plantenrijk in beschouwing genomen, zijn op grond van een nog niet volledige reeks van beschrijvingen reeds meer dan een half miljoen plantesoorten onderscheiden.

Bij nadere studie der levensvormen is men tot het inzicht gekomen, dat deze in hun ontwikkeling een bepaalde rangorde of hiërarchie laten zien. Zo worden lager en hoger ontwikkelde planten onderscheiden.

Het bestuderen nu van de variatie van levensvormen binnen het plantenrijk - de beschrijving en indeling ervan -, alsmede van het hiërarchisch verband tussen levensvormen is nu de taak van de plantensystematicus of taxonoom.

Iedere levensvorm is het resultaat van een tweeledige ontwikkeling:

- ontogenie, ofwel de individuele ontwikkeling van een bevruchte eicel tot een volwassen plant, die vervolgens weer tot reproductie in staat is;
- fylogenie, ofwel de ontwikkeling van een populatie min of meer overeenkomende individuen in de loop der tijd.

Eerstgenoemde ontwikkeling is erfelijk vastgelegd en geschiedt in de regel volgens een bepaald patroon (levenscyclus). Laatstgenoemde echter is onbepaald, waarbij externe en interne oorzaken in onderlinge samenhang de uiteindelijke vormverandering dirigeren. De oorzaken en processen, die aan deze ontwikkeling

ten grondslag liggen, worden samengevat onder het begrip evolutie. Op de vraag "waardoor" de vormverandering ontstond, tracht de evolutieleer een antwoord te geven; op de vraag "waaruit en langs welke weg" de leer der fylogenie.

Tegenwoordig ziet men in het kader van de moderne evolutietheorie als belangrijkste oorzaken voor de ontwikkeling van een zo grote verscheidenheid in levensvormen:

- mutatie, ofwel plotselinge verandering van erfelijke eigenschappen;
- recombinatie, ofwel het ontstaan van nieuwe erfelijke combinaties uit oude door kruising;
- selectie, ofwel betere overlevingskansen door een betere aanpassing van het milieu.

Bovengenoemd drietal oorzaken kunnen op geheel verschillende wijze werken door isolatie van populaties door interne en externe oorzaken.

Reeds in de Oudheid (Aristoteles, Theophrastes) heeft de mens zich beziggehouden op grond van waargenomen verschillen de ene plant van de andere te onderscheiden. In de Middeleeuwen verandert in deze niets. De kruidenboeken uit die periode zijn als handleidingen voor het onderscheiden, verzamelen en gebruik van voor de mens bruikbare planten in het wild en later ook van gekweekte planten te beschouwen als de voorlopers van onze moderne flora's.

Vanaf de 17^e eeuw komt op grond van het feit, dat planten naast morfologische verschillen ook overeenkomsten vertonen, de behoefte aan groepering. Dit groeperen nu in een bepaalde eenheid, een groep of taxon (mv. taxa) is de grondslag van de taxonomie.

Taxonomie	beschrijft taxa
	benoemt ze volgens vaste regels (nomenclatuur)
	rangschikt en ordent ze (classificatie)
	bepaalt hun hiërarchische samenhang
	(fylogenie)

Taxonomie en plantensystematiek worden vaak als identiek beschouwd. Daartegenover staat de opvatting als zou de taxonomie zich bovenal met de naamgeving of nomenclatuur bezighouden, terwijl de plantensystematiek zich op een breder terrein begeeft, nl. naast morfologische gegevens, ook anatomische, histologische en fysiologische gegevens vergelijkt, en met de aldus verkregen inzichten een systeem voor de classificatie opstelt.

Typerend voor dit college is nu, dat hierin de cultuurplant (res. wilde plant) centraal staat. Volgens Schwanitz, 1967, luidt de definitie van een cultuurplant:

"Die Kulturpflanzen sind das Ergebnis von Evolutionsvorgängen, die sich in vorgeschichtlicher und in geschichtlicher Zeit bis in unsere Tage hinein, teils unter dem unmittelbaren, teils unter dem mittelbaren Einfluss des Menschen vollzogen haben und heute noch vollziehen".

In deze definitie valt op, dat de ontwikkeling tot cultuurplant reeds lang dan wel betrekkelijk kort heeft geduurd, en dat de mens daar soms vrij intensief, soms nauwelijks bij betrokken is geweest. Dit selectieproces, waarin de mens een meer of minder voorname rol heeft gespeeld, wordt aangeduid met domesticatie.

Een cultuurplant kan zijn:

- een plant, die niet verschilt van zijn wilde soortgenoten;
- een veredelde plant (cultivar), door selectie, kruising, mutatie of enting uit een of meerdere wilde soorten verkregen.

Cultuurplanten zijn naar teelt te groeperen in landbouwgewassen, tuinbouwgewassen of bosbouwgewassen.

Naar gebruik zijn ze te groeperen:

- voedselgewassen (mens) - granen, groenten, fruit etc.
- voedergewassen (dier)
- siergewassen
- technische gewassen
 - vezels, textiel
 - hout als bouwmateriaal, als brandstof
 - geneesmiddelen
 - kleurstoffen
 - cosmetica etc.

In het algemeen kunnen cultuurplanten de volgende eigenschappen ten opzichte van de wilde plant worden toegeschreven:

1. Reuzegroei van de plant in het algemeen, van voor de mens belangrijke plantedelen in het bijzonder (allometrische groei),
2. Toename van het aantal voor de mens belangrijke plantedelen,
3. Verbetering van de kwaliteit door selectie tegen in de cultuur ongunstige, morfologische eigenschappen,
4. Verbetering van de kwaliteit door selectie in chemische eigenschappen,
5. Verlies van mechanische afweermiddelen van de plant als beharing, stekels, etc.

6. Aanpassing van habitus aan door de mens gecreëerde omstandigheden.

Het zal duidelijk zijn, dat 3 t/m 6 tot gevolg hebben, dat de cultuurplant zich onder natuurlijke omstandigheden niet of nauwelijks kan handhaven. Daar de selectie van de mens niet meer gericht is op 'fitness', maar op voor de mens bruikbare eigenschappen, heeft de cultuurplant, vaak met verkleining van de natuurlijke overlevingskans gepaard gaand, belangrijke wijzigingen ondergaan.

Opgaven

1. Zoek bij de zes categorieën eigenschappen van de cultuurplant een passend voorbeeld.
2. Domesticatie kan leiden tot cultuurplanten. Waartoe kan negatieve domesticatie leiden?
Zijn er voorbeelden te geven van planten, die aanvankelijk onder invloed hebben gestaan van negatieve domesticatie, maar later (positief) gedomesticeerd zijn?

2. Classificatie en nomenclatuur.

In het vorige hoofdstuk is reeds vastgesteld, dat men naast verschillen vooral overeenkomsten gebruikt in de taxonomie voor het groeperen van de planten. Deze groeperingen, alsmede hun hierarchische samenhang, bepalen nu het systematisch model van het plantenrijk. Bij de uitwerking hiervan bedient men zich van systematische (hiërarchische) categorieën ofwel rangen. Men dient deze op te vatten als termen, die de plaats(hoogte) aangeven van de diverse taxonomische eenheden. Dus: de terminologie is evenals het systematisch model hiërarchisch opgebouwd.

Aan de terminologie is tegelijkertijd een systeem van naamgeving (nomenclatuur) voor de betreffende taxa gekoppeld. Het doel daarbij is echter niet het aangeven van de kenmerken of geschiedenis van de onderscheiden taxa, maar wel om hun systematische categorie aan te geven, deze als zodanig te herkennen en er naar te kunnen verwijzen. Dit wordt in de praktijk bereikt door de naamgeving van meerdere, in dezelfde rang geplaatste taxa uit te voeren volgens bepaalde regels en principes.

De internationaal erkende en algemeen gehanteerde systematische categorieën of rangen in het plantenrijk zijn van hoog naar laag:

Regnum vegetabile (plantenrijk), divisio (afdeling), classis (klasse), ordo (orde), tribus (stam), familia(familie), genus (geslacht), sectio (sectie), series (groep), species (soort), varietas (variëteit), forma (vorm).

Hiertussen kunnen zonodig andere categorieën worden gevoegd: subdivisio (onderafdeling), subclassis(onderklasse), etc.

Bij verdere onderverdeling van een taxon van bepaalde rang behoeven niet per se alle onderliggende rangen gebruikt te worden. Echter altijd gebruikt worden de rangen: afdeling, klasse, orde, familie, genus en soort.

Naast bovenstaande rangen kunnen voor cultuurplanten nog speciale categorieën gebruikt worden: specioïd (cultuursoort), grex (groep), cultivar (cultuurvariëteit, ras).

In het aldus opgezette, abstracte systeem worden de taxa van lager naar hoger steeds meer omvattend (niet altijd in absolute zin), echter door steeds minder overeenkomstige kenmerken bepaald.

Het verdient soms de voorkeur om de Latijnse aanduidingen van de systematische categorieën te gebruiken. Deze termen zijn eenduidig:

- cultivar is een categorie voor cultuurplanten, terwijl ras meerdere betekenissen heeft;

- genus is uitsluitend een systematische categorie, terwijl geslacht een dubbele betekenis heeft.

De botanische nomenclatuur is een praktische methode om het mogelijk te maken zonder verwarring te praten of te schrijven over planten en plantengroepen. Het voordeel van het gebruik van eenzelfde naam voor eenzelfde plant in de literatuur en spraakgebruik in alle landen ligt voor de hand. Afspraken, hoe men de benaming volgens een uniforme werkwijze ten uitvoer brengt, zijn dan ook van fundamenteel belang. Deze afspraken zijn vastgelegd in de International Code of Botanical Nomenclature (laatste editie 1978), en, voor cultuurplanten - voorzover bovengenoemde Code daarin niet voorziet - in de International Code of Nomenclature of Cultivated Plants (laatste editie 1969).

De taxonomie heeft echter evenals andere wetenschappen een verleden, waarin het nog geen gebruik is om internationale afspraken te maken voor benaming, terminologie en werkmethoden. Evenals de scheiding en rangschikking van taxa, was ook de naamgeving in sterke mate onderhevig aan individuele, vaak niet overeenkomstige opvattingen. Daar komt bij, dat toentertijd - zelfs nu nog - de wederzijdse informatie over wat men deed en beschreef bepaald niet optimaal was. Het gevolg is geweest, dat men zonder het van elkaar te weten in veel gevallen verschillende namen heeft gegeven en gepubliceerd aan wat naderhand hetzelfde taxon bleek te zijn (synoniemen).

Omgekeerd is ook veelvuldig dezelfde naam aan geheel verschillende taxa gegeven (homoniemen). Een en ander heeft op het gebied van de naamgeving tot een Babylonische spraakverwarring geleid, waarvan de onaangename gevolgen voor wetenschap en praktijk nog lang niet tot het verleden behoren (bv. verwarring van namen in het handelssortiment van kwekers, zodat zij andere dingen leveren dan gevraagd, etc.).

Voor een goed begrip van de nomenclatuur is het noodzakelijk eerst een overzicht te geven van de nomenclatuurgeschiedenis, en uitgaande van de benaming van de soort (species) :

tijd	gebeurtenis
M.E. - 1753	soortaanduiding door middel van frasenamen
1753	binaire nomenclatuur wordt door Linnaeus gebruikt in <i>Species Plantarum</i>
1867	Een internationale code wordt voorgesteld, doch niet algemeen aanvaard
1930	Een algemeen, internationaal aanvaarde <i>International Code of Botanical Nomenclature</i> wordt opgesteld.

1952 Een algemeen, internationaal aanvaarde International Code of Nomenclature of Cultivated Plants wordt opgesteld.

Frasenamen waren Latijnse volzinnen, waarin de soort kort beschreven werd. Iedere auteur beschreef de soort op zijn eigen wijze. In de kortste keren onstond een veelvoud van namen, waardoor de taxonomische literatuur ontoegankelijk werd. Bovendien is het moeilijk praten over planten, wanneer men ze telkens met een Latijnse volzin moet aanduiden.

In 1753 voerde Linnaeus met het publiceren van het standaardwerk "Species Plantarum" de binaire nomenclatuur in. Frasenamen, die bestonden uit een opsomming van kenmerken en/of verschillen met verwante soorten, werden vervangen door twee woorden, bv. Magnolia grandiflora.

Het eerste woord is steeds de naam van het genus, waartoe de soort behoort, en is een Latijns zelfstandig naamwoord in het enkelvoud. Het tweede woord is ^{meestal} een Latijns bijvoegelijk naamwoord, met (soorts) epitheton of triviaalnaam aangeduid. Aanvankelijk beschouwden taxonomen, waaronder Linnaeus zelf ook, de frasenamen nog steeds als de enige juiste manier van benaming. De binaire soortsnamen waren alleen handig als trefwoorden in botanische handboeken en in het spraakgebruik van amateurs. Echter vanuit Engeland heeft vooral door toedoen van Ph. Miller, 1768, die in een van de eerste drukken na 1753 van zijn beroemde Gardener's Dictionary, 8th edition, de binaire nomenclatuur toepaste, zich de binaire nomenclatuur snel verbreid. + 1870 was deze reeds internationaal erkend als het meest doeltreffende systeem van naamgeving.

Na de invoering van de binaire nomenclatuur was in feite de naamgeving als zodanig geregeld. Echter de manier, waarop deze naamgeving toegepast moest worden, was nog niet vastgelegd. Aangezien taxonomen in deze ieder hun eigen regels hanteerden, trad er nog steeds veelvuldig verwarring op. Zodoende werd in 1867 op het eerste Internationaal Botanische Congres te Parijs een international code of botanical nomenclature aangenomen. Dit impliceert een opstelling van regels voor de wetenschappelijke benaming van taxa uit het Plantenrijk. Helaas werd deze code niet algemeen aanvaard en werden concurrerende code's opgesteld (bv. de Rochester Code, 1892). Eerst in 1930, tijdens het Internationaal Botanisch Congres te Cambridge (Engeland), werd voor het eerst een algemeen aanvaarde code opgesteld, die later alleen nog detailwijzigingen onderging. Deze code is dus de International Code of Botanical Nomenclature, die te beschouwen is als een wetboek voor de benaming van planten taxa. Namen, die strijdig zijn met deze code, zijn onwettig en worden in de botanische literatuur buiten beschouwing gelaten.

In 1952 werd de International Code of Nomenclature of Cultivated Plants opgesteld om tegemoet te komen aan de behoefte voor speciale regels voor cultigene taxa (d.w.z. taxa, die onder invloed van de mens zijn ontstaan). De "Botanical Code" regelt het gebruik van botanische namen in het Latijn voor zowel wilde planten als gecultiveerde planten. De "Cultivated Code" regelt in hoofdzaak alleen het gebruik van de cultivarnamen, niet in de zin van volksnamen (appel, peer), maar van handelsnamen ("Golden Delicious"). Hoewel beide code's hetzelfde principe van het verschaffen van eenheid, stabilisatie en duidelijkheid als grondslag hebben, zijn de regels van de "Cultivated Code":

- veel minder gedetailleerd: er is veel overgelaten aan het oordeel van registratie autoriteiten;
- minder consequent; ze zijn niet gericht op de behoefte van taxonomen en botanici, maar van mensen, die met planten werken met een ander oogmerk.

In het kader van dit college zal de problematiek, verband houdende met de "Cultivated Code" dan ook een belangrijke plaats innemen.

Overzicht van de beginselen van de "Botanical Code".

1. De namen van de taxa zijn formeel, d.w.z. ze dienen alleen om de taxa aan te duiden, en niet om iets van hun karakter, uiterlijk, historie of herkomst weer te geven. Wel is het, zeker in het geval van soortsnamen, wenselijk dat het epitheton, de soortsaanduiding iets specifiek aanduidt (Magnolia grandiflora).
2. Elke naam hoort bij slechts één taxon en elk taxon heeft maar één wettige naam, teminste zolang zijn plaats in het systeem niet veranderd wordt. Uitzonderingen zijn alleen enkele namen van families, die twee wettige namen hebben, zoals de Lamiaceae of Labiateae e.a. Veranderd inzicht in systematiek maakt echter vaak verandering van de rang van een taxon, vereniging of splitting van taxa enz. nodig en in het huidige nomenclatuurstelsel, waarin de naam iets uitdrukt van de rang of plaats in het systeem, is daarbij naamverandering onvermijdelijk. Als bv. iemand op grond van nieuwe gegevens het genus *Anemone* splitst in 3 genera, nl. *Anemone*, *Pulsatilla* en *Hepatica*, dan moet hij de namen van alle soorten, die hij tot de twee laatste genera rekent, veranderen. Zulke soorten hebben dan twee wettige namen, bv. Anemone pulsatilla en Pulsatilla vulgaris, het Wildemanskruid en Anemone hepatica en Hepatica nobilis voor het Leverbloempje. Welke van deze twee iemand anders gebruiken wil, wordt hem niet voorgeschreven door de nomenclatuurregels. Zijn keuze hangt af van zijn taxonomisch inzicht, van zijn voorkeur voor de

opvattingen op taxonomisch gebied, van zijn afkeer van naamsveranderingen, e.d. Zulke wijzigingen van namen zijn bezwaarlijk voor niet-taxonomen, indien het om algemeen bekende of geteelde taxa gaat. Vandaar de plannen in kwekerskringen om de namen van veel geteelde taxa voor een bepaalde tijd (10 jaar) te "bevriezen". Zo kunnen verschillen ontstaan tussen de gebruikelijke namen in de botanische literatuur en in de catalogi van kwekers: Thymus pulegioides uit Heukels heet bijvoorbeeld Thymus serpyllum in de kwekerijen.

3. Alleen wettige namen, d.w.z. namen, die in overeenstemming zijn met de regels van de Code, mogen gebruikt worden. Namen, die met een regel in strijd zijn, moeten verworpen worden. De Code stelt ondermeer als eisen dat:
 - a. de naam gepubliceerd moet zijn in een gedrukt stuk. Namen, die alléén op herbariumetiketten, tuinetiketten of in een niet gedrukt manuscript voorkomen, zijn dus onwettig.
 - b. de publikatie van een nieuwe naam vergezeld moet zijn van een beschrijving of minstens van een diagnose (d.w.z. een opsomming van de belangrijkste verschillen met verwante taxa), of er moet verwezen worden naar een vroeger gepubliceerde beschrijving of diagnose. Sedert 1935 is ook het gebruik van het Latijn hierbij vereist. Namen, die zonder beschrijving gepubliceerd zijn ("nomina nuda"), zijn hiermee buitengesloten zolang er geen beschrijving verschenen is. Zulke namen komen veel voor, vooral bij planten in cultuur, als cultuurhybriden.
 - c. de toepassing van de namen van de taxonomische groepen gebeurt met behulp van z.g. nomenclatorische typen. Dit betekent zoveel als dat een auteur bij de beschrijving en naamgeving van één bepaalde plant, van het "type" dient uit te gaan. Voor namen van soorten en lagere eenheden is dit dikwijls een herbariumexemplaar. Betreft het een genus, dan is het type één van de soorten van dat genus, enz.
4. De oudste naam, gegeven aan een bepaald taxon, geldt. (Prioriteitsbeginsel). Nadat niet of ongeldig gepubliceerde namen van een taxon afgevallen zijn, blijkt vaak, dat er voor hetzelfde taxon meer dan één naam geldig gepubliceerd is. In zo'n geval beslist de prioriteit: de naam die het eerst gepubliceerd is, moet gebruikt worden. De later gepubliceerde zijn synoniemen. De prioriteit voor soortsnamen gaat echter niet verder terug dan tot mei 1753, toen de eerste uitgave van Linnaeus "Species Plantarum" verscheen. Strikte toepassing van de prioriteitsregel blijkt echter tot tal van ongewenste naamsveranderingen te leiden, bv. bij onze Brem, Cytisus scoparius (Genista scoparius, Sarothamnus vulgaris).

Soms vindt een taxonoom in weinig bekende taxonomische werken uit de 18^e eeuw (na 1753) namen van taxa, die ouder zijn dan de algemeen gebruikte namen van die taxa. Deze laatste zouden dus veranderd moeten worden. Voor de namen van families en genera heeft men dit willen voorkomen: op een botanisch congres kunnen uitzonderingen op de prioriteitsregel worden aangenomen. Deze worden dan gepubliceerd in de Code in een lijst van "nomina conservanda" (= te behouden namen), die "beschermd" zijn tegen oude synoniemen en homoniemen. Voor namen van soorten heeft men echter nooit uitzonderingen op de prioriteitsregel willen toestaan. Bij soortsnamen geldt de prioriteit niet van de eerste publikatie van de binaire combinatie (genusnaam + triviaalnaam) af, maar vanaf de oudste publikatie van de triviaalnaam voor het taxon i.q. Voor soortsnamen geldt nog de regel, dat de triviaalnaam geen herhaling van de genusnaam mag zijn. Als bv. de Tomatensoorten niet tot het genus *Solanum* gerekend worden maar tot een apart genus, moet de naam van de gekweekte tomaat (*Solanum lycopersicum*) niet luiden: *Lycopersicum lycopersicum*, maar *Lycopersicon esculentum*. De zoölogische nomenclatuur kent deze regel niet.

5. In taxonomische publikaties wordt achter de naam van een taxon de naam vermeld van de auteur, dat is de persoon die de naam voor het eerst geldig publiceerde. Dit is noodzakelijk om homoniemen te onderscheiden, en het vergemakkelijkt het opzoeken van de eerste publikatie van de naam. In niet-taxonomische werken is het vermelden van de auteursnaam niet nodig tenzij in het geval van homonymie.

Zowel de auteursnaam als de literatuurverwijzing worden in de regel afgekort, zoveel als mogelijk is zonder kans op verwarring. Van de auteursnamen wordt meestal alleen de eerste lettergreep voluit geschreven, maar sommige namen worden op andere wijze afgekort, bv.: L. = Carolus Linnaeus, maar L. fil. of L.f. = Linnaeus, de zoon van vorige.

DC. = A.P. de Cadolle; DC. fil. of A. DC. = Alphonse de Candolle, zoon van vorige; C. DC. = Casimir de Candolle.

Bert. = Betero, maar Bertol. = Bertoloni.

Verklaringen van deze afkortingen geven vele handboeken.

N.B. Namen van gekweekte planten, die niet gepubliceerd zijn, maar voorkomen op etiketten in botanische tuinen, kwekerijen e.d., worden van de aanduiding "hort." (hortorum = van de tuinen) voorzien.

Overzicht van afwijkende regels uit de Cultivated Code.

1. Uitzonderingen op het beginsel van eenheid van benaming: handelssynoniemen van cultivars zijn toegestaan indien nodig, bv. vertaling van een in ander land uit te spreken naam, of het geven van een heel andere naam indien nodig. Zo wordt Cyclamen persicum 'Vuurbaak' in Duitsland onder de naam C. persicum 'Leuchtfeuer' verhandeld.
2. Het aanwijzen van een type is niet vereist, echter wel gewenst.
3. Het geven van een beschrijving bij de publikatie van een nieuwe naam van een cultuurplant is pas van 1959 af vereist. De beschrijving behoeft niet in het Latijn gesteld te zijn. Registratie-autoriteiten werken aan het beschrijven van oudere cultivars, die nog in cultuur zijn en vroeger vaak zonder beschrijving gepubliceerd zijn.
4. Het gebruiken van een jonger homoniem voor een cultivar is toegestaan als vaststaat, dat de vroegere drager van die naam niet meer in cultuur is, d.w.z. de laatste 10 jaar niet meer.
5. De prioriteitsregel is niet absoluut. Als een cultivar algemeen onder een bepaalde naam bekend is, blijft deze naam ook de wettige, al komt in de literatuur een oudere naam met beschrijving voor.
6. Achter de cultivarnaam wordt niet de auteur vermeld, wèl soms de naam van de winner (vinder) van de cultivar of van degene die de cultivar in de handel gebracht heeft, indien deze bekend is.

We hebben nu gezien, dat een naam van een taxon aan een drietal voorwaarden moet voldoen, wil die naam wettig zijn, : publikatie in een gedrukt stuk, een beschrijving of diagnose, en een nomenclatorisch type. Dit laatste houdt in, dat men voor ieder te benoemen taxon een referentie uit de plantenwereld nodig heeft. Zodoende heeft men een onverbreekbaar verband gelegd tussen de planten en hun indeling, zodat een effectief systeem van het plantenrijk kan worden opgezet, op grond waarvan de kommunikatie tussen botanici en anderen ook daadwerkelijk gerealiseerd kan worden.

Ten tijde van Linnaeus besteedde men hier nog geen aandacht aan. Met de toename van de gegevens werd het echter steeds meer noodzakelijk om type exemplaren aan te wijzen. Vandaar de tegenwoordig opgelegde verplichting om een type exemplaar aan te geven. In de "Botanical Code" heeft men regels daaromtrent opgenomen.

Vrij naar deze zijn hieronder een aantal regels te vinden die begrippen betreffende de typificatie bevatten :

- De toepassing van namen van taxa met de rang familie of lager (genus, species, etc.) wordt bepaald door nomenclatorische typen (typen van namen van taxa). Voor hogere rangen geldt in principe hetzelfde, zeker wanneer de namen ervan gebaseerd zijn op genusnamen.
- Een nomenclatorisch type is hetgeen, waarmee de naam van een taxon blijvend is verbonden. Twee dingen zijn hier belangrijk: 1. het doet er niet toe of de naam korrekt is, dan wel een synoniem; 2. het type behoeft niet het meest representatieve element uit dat taxon te zijn.
- Een holotype is het exemplaar of element, hetgeen door de auteur is aangewezen als nomenclatorisch type.
- Wanneer de auteur van een naam geen holotype heeft aangewezen, of het holotype is verloren gegaan, dan wordt een lectotype, of, als dat ook niet mogelijk is, een neotype aangewezen.
- Een lectotype is een exemplaar of element, dat kan dienen als nomenclatorisch type, wanneer geen holotype is aangewezen of als dit verloren is gegaan. Een lectotype wordt gekozen uit isotypen, of als dat niet mogelijk is uit syntypen.
- Een isotype is ieder duplikaat van het holotype. Het is een exemplaar, verzameld op dezelfde tijd en plaats als het holotype.
- Een syntype is, ofwel elk exemplaar uit meerdere exemplaren, waarnaar door de auteur verwezen wordt, ofwel elk van meerdere exemplaren, die tegelijk als type worden aangeduid.
- Een neotype is een exemplaar of element, dat dient als nomenclatorisch type, zolang als het materiaal, waarop de naam van het taxon gebaseerd is, niet aanwezig is.

Voor species en taxa van lagere rang wordt het type tegenwoordig altijd gevormd door een herbariumexemplaar, tenzij de planten moeilijk gedroogd kunnen worden (bv. succulenten en sommige lagere planten als schimmel, etc.). In dat geval kan men ook volstaan met preparaten, tekeningen, alcoholkollekties, e.d. Vroeger werden als type exemplaren sowieso vaak tekeningen gebruikt. Voor taxa van hogere rang dan species wordt altijd een taxon van de eerstvolgende, lagere rang als type aangewezen, bv.: voor een genus kan dit een species zijn, voor een familie een genus, etc.

Zoals we reeds gezien hebben is het doel van de nomenclatuur het aangeven van de systematische categorie en het als zodanig herkennen wat betreft een be-

paald taxon. Daartoe zijn spellingsregels opgesteld, waarbij genusnamen een centrale plaats innemen.

Hieronder treft u een overzicht aan van belangrijke systematische categorieën en hun spelling:

1. Namen van genera zijn zelfstandige naamwoorden in het enkelvoud. Ze zijn soms zeer oud en aan niet-technische Latijnse of Griekse literatuur ontleend (Rosa), maar kunnen ook moderne, verlatiniseerde vormen zijn (Magnolia, naar de botanicus Magnol). Ze worden - evenals bij hogere categorieën - met een hoofdletter geschreven.
Namen van hybriden krijgen uit de ouder-genera samengestelde naam. voorafgegaan door het x-teken
2. Familie-namen zijn zelfstandige naamwoorden in het meervoud, afgeleid van de naam van één tot de familie behorende genera + de uitgang -aceae (Cistus - Cistaceae). Uitzonderingen : enkele afwijkende, zeer ingeburgerde oude namen als Compositae naast Asteraceae zijn toegestaan. Onderfamilies krijgen op dezelfde wijze de uitgang -oideae (Prunoideae).
3. Orde-namen zijn veelal namen van één van de ertoe behorende families, waarbij de uitgang -aceae veranderd is in -ales (Cornales).
4. Klasse-namen duiden veelal een kenmerk in het Latijn aan, waarbij (nog) geen regels zijn vastgesteld voor de uitgang (Dicotyledonae of -es).
5. Namen van soorten bestaan sedert 1753 uit de genusnaam + triviale naam. Dit laatste is meestal een Latijns bijvoegelijk naamwoord, eindigend op een bepaalde verbuiging: -um, -us, -a, -is, -ii (mann.), -iae (vr.), etc., afhankelijk van de grammaticale vorm van de genusnaam (Bellis perennis). Daarbij geldt dat één i achter persoonsnamen komt, als deze op een klinker (inklusief y en j) of op -er eindigen. Anders ii. De triviale naam is als het ware een bepaling bij de genusnaam, wordt met een kleine letter geschreven en kan voor verschillende taxa worden gebruikt : arvensis = op de akker groeiend, officinalis = uit of van de apotheken. Dit voorkomt een onoverzienbare rij van verschillende naamwoorden.
6. Namen van soortshybriden worden aangeduid door een formule afgeleid van de betrokken soortsnamen (Anemone hupehensis x vitifolia) of door een binaire naam + het x-teken (Anemone x hybrida).
7. Namen van variëteiten zijn minstens driedelig + rang aanduiding en worden in het Latijn geschreven. De laatste naam vormt de variëteitsaanduiding (Cyclamen neapolitanum var. album).

8. Specioid-namen worden als soortsnamen geschreven (*Capsicum annum*).
9. Groepsnamen, gebruikt om de vele cultivars van een soort te groeperen, worden in een moderne taal geschreven, en veelal tussen haakjes vóór de cultivar-naam vermeld: *Lilium* (Mid-Century Hybrids) 'Enchantment'.
10. Cultivarnamen worden voorzover het cultuurhybriden betreft als soortshybriden geformuleerd en geschreven. Zijn de cultivars anderszins in cultuur ontstaan of zijn het bepaalde selecties van cultuurhybriden, dan wordt de gegeven naam na de gebruikelijke botanische soort- of hybriden naam als derde (fancy-) naam in een moderne taal en met een hoofdletter geschreven, alsmede tussen enkele aanhalingstekens geplaatst (*Salvia splendens* 'Johannisfeuer'). In plaats van aanhalingstekens kan ook cv. vóór de cultivarnaam worden gebruikt. Deze regel geldt vanaf 1 januari 1959. Cultivarnamen in Latijnse vorm na die datum zijn ongeldig, van vóór die datum moeten ze nu als fancy-namen worden beschouwd en geschreven.

Opgaven.

1. a. Wat is het verschil tussen een variëteit en een cultivar?
b. Kunt u iets zeggen over de rang van een cultivar?
2. Probeer eens is één schema samen te vatten de drie voorwaarden, waaraan een wettig gepubliceerde naam moet voldoen.
3. In de Tweede Wereldoorlog zijn van het herbarium te Berlijn grote delen van de kollekties verwoest, waaronder vele type exemplaren. Wanneer u weet, dat bepaalde holotype's daarmee verdwenen zijn, wat is dan de te volgen methode om alsnog over type exemplaren te beschikken.

3. Indeling van het Plantenrijk (Regnum vegetabile)

Alvorens over te gaan tot de behandeling van taxa, die van belang zijn voor een goede sortimentskennis, is het nuttig een overzicht van het Plantenrijk in zijn geheel te geven. Daartoe volgt hieronder eerst een indeling in afdelingen (divisiones):

Schizophyta	bacteriën, blauwalgen
Phycophyta	algen
Mycophyta	schimmels
Lichenes	korstmossen
Briophyta	mossen
Pteridophyta	varens, wolfsklauwen en paardestaarten
Spermatophyta	zaadplanten

N.B.:

1. Er moet op gewezen worden, dat bovenstaande indeling één opvatting is, die in een aantal opzichten kan afwijken van andere indelingen uit de botanische literatuur.
2. De afdeling der Lichenes wordt gewoonlijk als een taxon opgevat. Strikt genomen is dit niet zo, daar het bij korstmossen om een symbiose gaat van een schimmel en een alg, die tot een morfologische en fysiologische eenheid geworden is.

Afdeling: Spermatophyta (Zaadplanten)

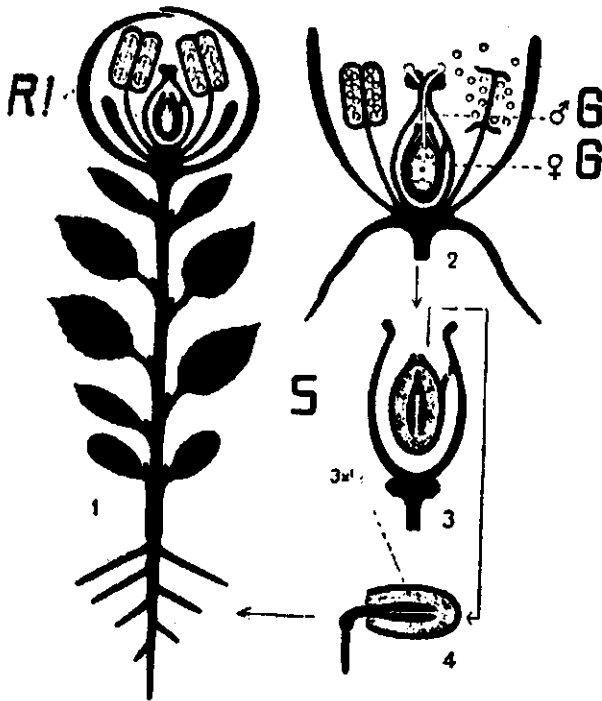
Bovenstaande afdeling is degene, waartoe wij ons in het kader van dit college zullen beperken. Het merendeel van de cultuurgewassen behoort ertoe. Hieronder volgt een overzicht van de indeling der Spermatophytea

Onderafdeling	Klasse
Coniferophytina	Ginkgoatae
Cycadophytina	Pinatae
} (Naaktzadigen)	
Angiospermae	Dicotyledones
(Bedektzadigen)	(Tweezaadlobbigen)
	Monocotyledones
	(Eenzaadlobbigen)

N.B.: De onderafdelingen Coniferophytina en Cycadophytina worden vaak beschouwd als één onderafdeling, nl. die der Gymnospermae. Voor beide opvattingen zijn vele voor- en tegenargumenten aan te voeren, waarop we hier niet verder in zullen gaan.

Onderafdeling : Angiospermae

Hieronder volgt een schematisch overzicht van de ontwikkeling van een bedektzadige plant (overgenomen uit Lehrbuch der Botanik, 30^e druk):



1. Plant met wortel, spruit, bladeren en tweeslachtige bloemen.
2. Open bloem met bloemdek (kelk en kroon), meeldraden, en carpellen (vruchtbeginsel, stijl, stempel, ingesloten zaadknoppen).
3. Zaad (zaadhuid, secundair endosperm en embryo), vrijkomend uit de hier éénzadige vrucht.
4. Kiemend zaad.

Kenmerkend voor de bedektzadige plant zijn:

- de gemodificeerde vorm der voortplantingsorganen. (kelk, kroon, meeldraden, stampers);
- de gereduceerde haploïde fase;
- de ingesloten zaadknoppen;
- de dubbele bevruchting (N.B. leidend tot embryo en endosperm);
- grote differentiatie in weefselvormen (vorming van tracheeën en zeefvaten met geleide cellen).

Hierboven is een korte typering van alle bedektzadige planten gegeven. Verdere indeling van de Angiospermae is mogelijk door verschillen in

- vorm en aantal van alle delen der plant (morfologie)
- bouw (anatomie)
- levenscyclus : éénjarige,
tweejarige,
overblijvende, of
houtige planten
- reactie op milieufactoren (fysiologie, oecologie)

- het al dan niet voorkomen van bepaalde stoffen (chemie)
- chromosoomaantal, -vorm en -gedrag (genetica)

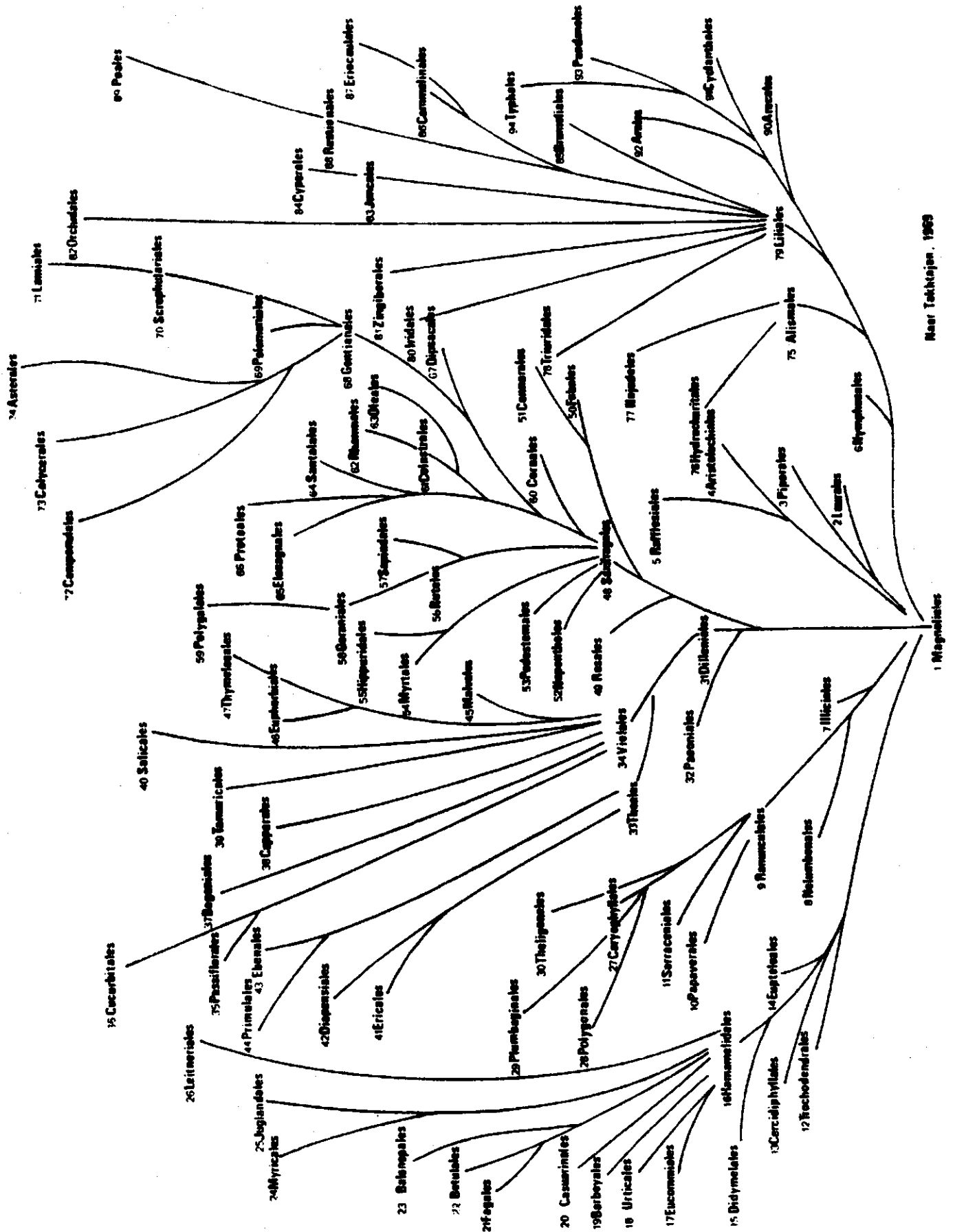
Met behulp van al deze verschillen, gebruik makend van tussen haakjes genoemde disciplines, is een verantwoorde indeling der Angiospermae goed mogelijk.

Echter van de achttiende eeuw tot heden is het uitgangspunt voor de indeling een aantal malen grondig veranderd. Globaal onderscheiden we ook in historisch opzicht:

1. Kunstmatige systemen tot + 1800, gebaseerd op bouw en/of aantal van vooral delen van bloem of vrucht. Bv.: het systeem van Linnaeus, gebaseerd op bouw en aantallen van het gynaecium (stamper + vruchtbeginsel) en het androecium (meeldraden).
2. Natuurlijke systemen tot + 1875, gebaseerd op overeenkomst en/of verschil in bouw en aantallen van alle plantedelen. Hoe groter de overeenkomst tussen planten is, des te lager is de rang van het taxon, waarin ze geplaatst werden. Bv. het systeem van Adanson.
3. Fylogenetische systemen tot heden, als vorige systemen. Echter de rangschikking der taxa moet overeenkomen met het veronderstelde evolutieverloop. De soort wordt hier niet langer als een onveranderlijk statisch gegeven beschouwd, maar als een dynamisch begrip.
4. Biologische systemen tot heden, als 3, maar dan inclusief niet-morfologische gegevens (uit bv. genetisch en chemisch onderzoek).
Met het inpassen van dergelijke gegevens heeft de indeling van het plantenrijk hier en daar nog belangrijke wijzigingen ondergaan.

Een voorbeeld nu van een biologisch systeem is de volgende indeling van Takhtajan. Hierbij is dus rekening gehouden met zowel morfologische als niet morfologische gegevens en komt het veronderstelde evolutieverloop tot uitdrukking. Een aantal aspecten moeten we bij dit schema bedenken:

1. De orden 1 t/m 73 vormen tezamen de onderklasse der Dicotyledones; 74 t/m 93 die der Monocotyledones.
2. Het veronderstelde evolutieverloop gaat in dit schema van laag naar hoog, m.a.w. de Magnoliales worden als het meest primitief beschouwd. Het veronderstelde evolutieverloop is monofyletisch. D.w.z.: men gaat uit van één ontwikkelingslijn naar dat wat wij Angiospermae noemen.
3. Men bedenke, dat dit een tweedimensionaal schema is, terwijl een stamboom driedimensionaal behoort te zijn (genetische aanleg, plaats en tijd). Dat betekent dat horizontaal gezien de onderscheiden taxa onvergelijkbaar zijn wat betreft hun mate van specialisatie (licht dit zelf toe).



4. De flora.

Het begrip *flora* heeft in ons spraakgebruik een dubbele betekenis:

1. *Het totale aantal plantentaxa uit een bepaald gebied;*
 2. *Het boek, dat de beschrijving van plantentaxa uit een bepaald gebied bevat.*
- Het zal duidelijk zijn, dat de tweede betekenis uit de eerste is voortgekomen. Over de flora als boek zullen we het in dit hoofdstuk verder hebben.

Het gebied, dat de flora bestrijkt, kan zeer verschillend van omvang zijn. Het kan een deel van Nederland omvatten, maar ook heel Europa.

In de te beschrijven taxa kunnen zich beperkingen voordoen. Veel flora's behandelen alleen de Spermathophyta en de Pteridophyta (gedeeltelijk). Er bestaan ook flora's waar uitsluitend Bryophyta in staan. Tenslotte zijn er flora's geschreven, die uitsluitend kultuurplanten in beschouwing nemen. Resumerend kunnen we stellen, dat drie vragen bepalend zijn voor de keuze van de meest geschikte flora:

1. Welke herkomst (Uit welk gebied) komt het te identificeren plantmateriaal?
2. Tot welke afdeling (divisio) van het plantenrijk behoort dit materiaal?
3. Komt het op de plaats van herkomst in het wild voor, of uitsluitend in kultuur?

Volgens de definitie behoeft een flora slechts beschrijvingen van taxa te bevatten. In dat geval moet de gebruiker een hem onbekende plant met alle beschrijvingen vergelijken, wil hij deze met zekerheid determineren (op naam brengen).

Om nu het determineren te vereenvoudigen, zijn verschillende determinatiesleutels ontworpen. Deze maken het lezen en vergelijken van alle beschrijvingen overbodig. Daardoor werken ze tijdbesparend zonder minder trefzeker te zijn. In een reeks worden bijzonderheden van, respektievelijk verschillen tussen kenmerken opgevraagd. Zo is het mogelijk om achtereenvolgens de namen van te onderscheiden taxa van hoog naar laag (van familie tot soort) te weten te komen. Twee algemeen verbreide *determinatiesleutels* zijn:

1. *De synoptische sleutel;*
2. *Sleutel m.b.v. coupletten.*

De sleutels vindt u op de volgende pagina voor acht taxa uitgewerkt.

I Synoptische sleutel om acht taxa te onderscheiden.

A

B

C taxon 1c taxon 2

b

D taxon 3d taxon 4

a

E

F taxon 5f taxon 6

e

G taxon 7g taxon 8II Sleutel m.b.v. coupletten om acht taxa te onderscheiden.

1. a 2

b 5

2. a 3

b 4

3. a

taxon 1

b

taxon 2

4. a

taxon 3

b

taxon 4

5. a 6

b 7

6. a

taxon 5

b

taxon 6

7. a

taxon 7

b

taxon 8

Aan beiden zijn voor- en nadelen verbonden. De synoptische sleutel laat goed zien, hoe belangrijk bepaalde kenmerken zijn met betrekking tot de begrenzing van taxa, maar wordt lastig hanteerbaar bij een groot aantal daarvan. De sleutel m.b.v. coupletten is altijd hanteerbaar ongeacht het aantal taxa, maar geeft geen overzicht van kenmerken. De keuze van het type sleutel hangt dus met name af van de vraag, of een systematisch overzicht van kenmerken wenselijk is, waarbij het aantal te verwerken taxa een meer of minder ondergeschikte rol speelt.

Determinatie van planten met behulp van een flora leidt in het algemeen tot een soortnaam. In sommige gevallen kunnen we zelfs ondersoorten, variëteiten en vormen (formae) onderscheiden.

Bij kultuurplanten treffen we nogal eens hybride populaties aan, waaraan een of meer soortkruisingen ten grondslag liggen. Het resultaat van de determinatie van dergelijk plantmateriaal kan zijn, dat we bij twee of meer soortnamen uitkomen, waarvan de bijbehorende beschrijving weliswaar veel overeenkomst vertoont met de plant, maar er toch op diverse punten van afwijkt. In zo'n geval nemen we deze soorten in het determinatieverslag op, waarbij de overeenkomsten en verschillen van plant en soortbeschrijvingen duidelijk tot uiting moeten komen. Wanneer we in deze situatie toch geforceerd bij één soortnaam proberen uit te komen, dan heeft dat als gevolg, dat we in die soort voor onszelf oneigen variatie opnemen en we derhalve een verkeerd beeld van soort en plant krijgen. Bij een *benoemde* hybride populatie hebben we deze problemen niet en zal juiste determinatie tot een specioid naam leiden (bv. *Petunia x hybrida*).

Cultivars kunnen meestal niet met de flora gedetermineerd worden. Sortimenten wisselen zo snel, dat een flora nooit op tijd bijgewerkt zou kunnen worden. In deze situatie moeten we verder zoeken in de diverse rassenlijsten, of in keuringsrapporten en sortimentsoverzichten die in diverse tijdschriften gepubliceerd worden (bv. *Dendroflora* en *Groen*).

Van een flora mag nooit verwacht worden, dat deze alle voor een taxon specifieke kenmerken volledig weergeeft. Voor de determinatiesleutels worden alleen die kenmerken gebruikt, die gegeven het gebied en het aantal te behandelen taxa onderscheidend zijn. Voor een volledig beeld moet men teruggrijpen op de taxonomische literatuur. De eerste beschrijving geeft de definitie of diagnose van het taxon. Latere monografieën en revisies kunnen dit completeren.

Een overzicht van flora'sEuropa:

Tutin, T.G. V.H. Heywood and N.A. Burger. Flora Europaea, 5 vol., Cambridge
1964 - 1980.

Nederland:

Heimans, E., H.W. Heinsius en Jac. P. Thijssse. Geïllustreerde flora van Nederland, 21ste druk, W. Versluys NV, Amsterdam/Antwerpen, 1965, 1181 pp.
Heukels, H. en S.J. van Oostroom. Flora van Nederland, 19de druk, Wolters-Noordhoff, 1976, 913 pp.

Kultuurplanten:

Bailey, L.H. Manual of cultivated plants. Rev.ed. 16th pr. Macmillan Publishing Co., New York, 1977, 1116 pp.

Boom, B.K. Flora der cultuurgewassen van Nederland.

Deel I. Nederlandse dendrologie. 10de dr. 1978, 454 pp

Deel II. Flora der gekweekte kruidachtige gewassen. 3de dr. 1975,
461 pp.

Deel III. Flora van kamer- en kasplanten. 1968, 386 pp.

Callen, G. Les conifères cultivés en Europe. Vol. I en II. Baillièrre, Paris, 1977, 903 pp.

Krüssmann, G. Handbuch der Laubgehölze.

Band I : A - D. 2de dr. 1976, 486 pp.

Band II : E - Pro. 2de dr. 1977, 466 pp.

Band III: Pru - Z. 2de dr. 1978, 497 pp.

Paul Parey Verlag, Berlin und Hamburg.

,, ,, Handbuch der Nadelgehölze. Paul Parey Verlag, Berlin und Hamburg.

Rehder, A. Manual of cultivated trees and shrubs. 2nd. ed. 12th pr., Macmillan, New York, 1974, 996 pp.

5. Sortimentskennis en plantensystematiek.

In het kader van het examenvak sortimentskennis passeren vele gewassen met hun eigenschappen en toepassingsmogelijkheden de revue. De vraag zal zich ongetwijfeld aan u hebben opgedrongen, hoe dit alles te bestuderen en te onthouden. De wetenschap, dat de morfologische eigenschappen van een plant en haar positie binnen het plantenrijk met elkaar verband houden, is daarbij essentieel. Wanneer u de plantensystematiek in samenhang met de morfologie beziet, dan heeft u uzelf een houvast verschaft, dat het bestuderen van gewassen aanzienlijk eenvoudiger maakt.

In de volgende hoofdstukken wordt getracht dit met diverse voorbeelden toe te lichten.

6. Hamamelidaceae - Ulmaceae - Fagaceae.

Bovenstaande drie families zijn als uitgangspunt gekozen om overeenkomsten en verschillen bij de begrenzing van taxa te bestuderen. Ze behoren alle drie tot verschillende orden:

<u>Orde</u>	<u>Familie</u>
<i>Hamamelidales</i>	<i>Hamamelidaceae</i>
<i>Urticales</i>	<i>Ulmaceae</i>
<i>Fagales</i>	<i>Fagaceae</i>

N.B.: Gezien het hoofdstuk "Klassifikatie en Nomenklatuur" zijn de Hamamelidaceae en de Fagaceae *typisch* voor de orde, waartoe ze behoren; de Ulmaceae niet. Ga dit na.

In het schema op de volgende bladzijde treft u een overzicht van familiekenmerken aan.

KENMERK	HAMAMELIDACEAE	ULMACEAE	FAGACEAE
HABITUS	bomen, heesters	bomen, heesters	bomen, heesters
BLADSTAND	verspreid, vaak tweerijig	verspreid, tweerijig	verspreid, soms tweerijig
BLAD	enkelvoudig, met steunbladen	enkelvoudig met afvallende steunbladen	enkelvoudig met afvallende steunbladen
BLOEIWIJZE	meest trossen of hoofdjes	cymeus (dichasia)	katjes, napje; dichasia
BLOEM	4 - 5-tallig; 2- of 1-slachtig	4 - 5-tallig 2- of 1-slachtig	meest 3-tallig 1-slachtig, 1-huizig
BLOEMDEK	kelk + kroon; soms kroon ontbrekend	niet gedifferentieerd	niet gedifferentieerd
MEELDRADE	meest 4 - 5 helmknoppen met spleten of kleppen openend	evenveel als bloemdekbladen	8 - 40
VRUCHTBEGIN- SEL	(half)onderstandig 2-hokkig (2 carpellen)	bovenstandig, 1-hokkig (2 carpellen vergroeid)	onderstandig, meest 3-hokkig (3 carpellen)
VRUCHT	meerzadige doosvrucht	geveugelde noot of steenvrucht	noot (in napje)
ANDERE KENMERKEN	soms staminodieën binnen krans van meeldraden windbestuiving insektenbestuiving	bladeren met scheve bladvoet windbestuiving	soms niet bladverliezend windbestuiving, soms insekten- bestuiving

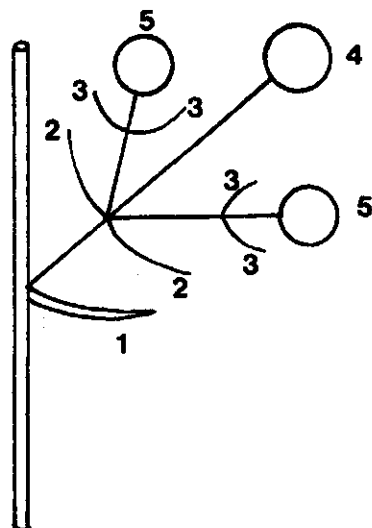
Uit het overzicht van de drie families blijkt, dat de drie families wat betreft de vegetatieve kenmerken veel overeenkomsten bezitten. Ditzelfde vinden we voor het grondpatroon van bloeiwijze en de bloem. Verschillen tussen de families treffen we met name aan bij het bloemdek (mate van differentiatie), de meeldraden (aantal en vorm), het vruchtbeginsel (aantal carpellen en positie) en de vrucht (structuur).

Wanneer we nu deze gegevens uitbreiden naar orden toe, dan dienen nog een aantal opmerkingen gemaakt te worden:

1. De orde Hamamelidales is zeer variabel wat betreft een aantal kenmerken. Zo treffen we bij de Hamamelidaceae een (half)onderstandig vruchtbeginsel aan; bij de Platanaceae echter een bovenstandig vruchtbeginsel.
2. De orde Urticales omvatten naast de Ulmaceae o.a. ook de Urticaceae, waartoe grotendeels kruidachtige planten behoren (*Urtica* = brandnetel).
3. In het algemeen bevat de orde Fagales naast de Fagaceae ook de Betulaceae. Er zijn echter ook opvattingen, volgens welke de Betulaceae in een aparte orde worden geplaatst.

Op grond van *overeenkomsten* kan men genoemde orden groeperen in een onderklasse of superorde (verschillende opvattingen van taxonomen), en wel de Hamamelididae ook wel Amentiferae s.l. genaamd. De verschillen dienen dan om de begrenzing van de orden te bepalen, waarbij de Hamamelidales (variabel) een meer basale plaats innemen, terwijl de Urticales en de Fagales verschillende ontwikkelingen markeren.

Schema van een katje (verlengde as, waarbij in de oksels van bracteeën dichasiale deelbloeiwijzen staan).



- | | |
|----------------|--------------------------|
| 1. bractee | schutblad |
| 2. bracteola | schutblaadje eerste orde |
| 3. bracteolula | schutblaadje tweede orde |
| 4. eindbloem | |
| 5. zijbloem | |

Orde: Hamamelidales

Levensvorm: bomen of heesters.

Bladeren: verspreid, enkelvoudig, vaak met steunblaadjes.

Bloeiwijze: variabel.

Bloemen: met kelk en kroon, of kroon ontbrekend;

aantal bloemdekbladen 4-meer; aantal meeldraden 4-meer;

helmhokjes met spleten of kleppen openend.

Fam.: Hamamelidaceae.

Als boven, en bovendien bladeren met sterharen; bloemen zeer verschillend, één- of tweeslachtig, soms met kelk en kroon, of kroon ontbrekend, soms deze kransen ontbrekend; bloemdekbladen 4 - 5; aantal meeldraden idem; vruchtbegin-
sel (half)onderstandig, tweehokkig, twee stijlen; vrucht een tweehokkige doos-
vrucht met 1 - vele soms gevleugelde zaden.

Hamamelis(toverhazelaar)

Bloemen in zittende hoofdjes; bloemen 4-tallig, kelk en kroon, meeldraden 4 + 4
staminodiën. Bloeitijd najaar/winter.

H. mollis - China; H. japonica - Japan; H. virginiana - V.S.

(winterbloeier) (winterbloeier) (najaarsbloeier)

Corylopsis

Bloemen in hangende trossen met grote, bleekgele schutbladeren.

Bloemen 5-tallig met korte, brede kroonbladeren.

C. spicata - Japan; bloeitijd maart/april.

Parrotia

Kleine boom. Schors afschilferend in platen. Bladeren ovaal met soms iets hart-
vormige voet, herfstkleur oranje-rood.

Bloemen 5 - 7-tallig, bloemkroon ontbreekt, meeldraden met lange helmdraad en
hangende, paarsrode helmknop.

Eén soort: P. persica uit N.W.-Perzië, bloeitijd maart.

Liquidambar(amberboom)

Hoge boom. In stam balsem ("amber"). Bladeren handdelig, herfstkleur rood.

Bloeiwijze aar van hoofdjes. Bloemen klein, éénslachtig met of zonder bloemdek.

Mannelijke bloemen in meer aarvormige bloeiwijzen, de vrouwelijke in meer bol-

ronde bloeiwijzen. Vrucht rond gehoornd.

U. styraciflua - V.S.

Orde: Urticales

Levensvorm: overwegend bomen of heesters.

Bladeren: verspreid of tegenoverstaand met vaak vroeg afvallende steunblaadjes.

Bloeiwijze: cymeus, d.w.z. bepaald, met topbloem.

Bloemen: soms éénslachtig; bloemdek min of meer vergroeid, groen; bloemdekbladen 4 - 6; meeldraden tegenover bloemdekbladen, aantal idem; vruchtbeginsel bovenstandig, meestal twee stempels.

Vrucht: noot of steenvrucht.

Fam.: Ulmaceae

Als orde, maar bovendien bladeren tweerijig enkelvoudig met scheve bladvoet.

Bloemen alleenstaand of in gedrongen bloeiwijzen (glomeruli), bloemdek 4 - 5-tallig.

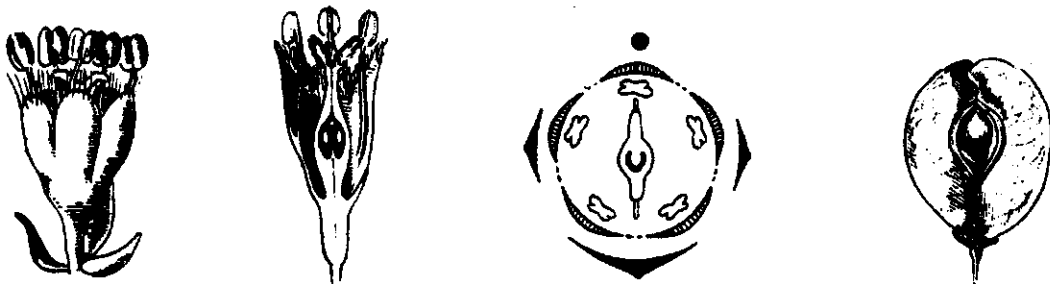
Meeldraden evenveel of 2 x zoveel. Windbestuiving, soms insektenbestuiving.

Ulmus

Hoge bomen, twijgen zonder goed ontwikkelde eindknop, soms met kurklijsten.

Bloeiwijze een bloemhoopje of glomerulus, die in bolvormige knop overwintert, bloeit vòòr bladontplooiing, meestal aan één jaar oude twijgen.

Vrucht een gevleugelde noot (windverbreiding).



A

B

C

D

Ulmus carpinifolia

(Uit: Engler, Syllabus der Pflanzenfamilien, dl. II, 1964.)

A. Bloem, zijaangezicht.

B. Bloem, lengte-doorsnede.

C. Bloemdiagram.

D. Gevleugelde noot of samara.

De taxonomie van de *Ulmus* is moeilijk, omdat wij te maken hebben met kleine, niet konstante verschillen tussen soorten, en met natuurlijke soortbastarden.

U. glabra (bergiep, ruwe iep); zeer korte bladsteel en grote ruwe bladschijf; dune bast. Europa-loofwoudgordel in heuvels en lage bergen - vochtig klimaat.

U. carpinifolia = *U. minor* (veldiep, gladde iep); blad kleiner, tamelijk glad; dikke bast. Europa (niet N.W.) - laagland - droog klimaat.

U. x hollandica. Hybride tussen voorgaande twee soorten, waartoe vele cultivars behoren.

Celtis

Boom; bladeren driennervig; bloemen hangend, langgesteeld; bolvormige steenvrucht.

C. australis - Z.-Europa; *C. occidentalis* - N.O.-Amerika.

De laatste wordt vaker geteeld.

Zelkova

Boom met laag vertakkende kroon; steenvrucht.

Z. carpinifolia - Kaukasus.

Orde: Fagales.

Levensvorm: bomen of heesters.

Bladeren: verspreid, soms tweerijig, met vroeg afvallende steunblaadjes.

Bloeiwijze: katjesachtig, soms tot één dichasium gereduceerd.

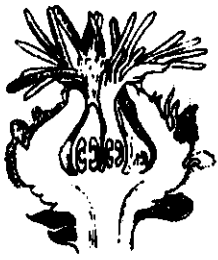
*Bloemen: éénslachtig; bloemdek gereduceerd of ontbrekend;
vruchtbeginzel onderstandig.*

Vrucht: noot.

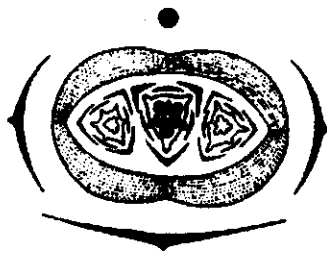
Windbestuiving.

Fam.: Fagaceae

Als orde, maar bovendien voornamelijk de vrouwelijke bloeiwijze vaak gereduceerd tot één dichasium, omgeven door tot een napje (cupula) uitgroeid stengelweefsel. Vruchtbeginzel driehokkig. Zaad met reservestof in zaadlobben, verspreid door dieren.



A



B

Castanea sativa

A. napje

B. bloemdiagram



C



D

Fagus sylvatica

C. napje

D. bloemdiagram



E



F

Quercus robur.

E. napje

F. bloemdiagram

(Uit: Engler, Syllabus der Pflanzenfamilien, dl. II, 1964.)

Fagus

Bomen met doorgaande stam, een dichte kroon van opgerichte takken en een vlak wortelstelsel. Stam en takken met gladde, dunne schors. Knoppen lang, spits. Bladstand tweerijig. Bladeren elliptisch, veernervig, gaafrandig tot getand. Vrouwelijke bloeiwijze gesteeeld, tweebloemig dichasium, zonder eindbloem. Mannelijke bloeiwijze langgesteeld, hangend, veelbloemig bijscherm. Vrucht een driekantig nootje (twee per cupula, door cupulakleppen omgeven).
F. sylvatica - beuk (Europa).

Quercus

Bladverliezende of altijd groene bomen of heesters met een grillige, onregelmatige vertakking en een diepgaand wortelstelsel (paalwortel). Knoppen stomp, onregelmatig verspreid langs de twijgen en velen bijeen aan de top daarvan. Bladstand verspreid. Bladeren verschillend van vorm, getand, gelobd of dieper ingesnéden.

Vrouwelijke bloeiwijze een éénbloemig dichasium, zonder zijbloemen. Mannelijke bloeiwijze een katje met eenbloemige dichasia. Vrucht een noot (eikel; één per cupula) ; bij rijpe vrucht slechts aan de basis door de cupula omgeven.

Q. robur - zomereik (Europa): blad kort gesteeld, de vrouwelijke bloeiwijzen, later de eikels aan een gemeenschappelijke steel.

Q. petraea - wintereik (Europa): blad langgesteeld, vrouwelijke bloeiwijzen, later de eikels ongesteeld.

Q. rubra - Am. eik (N.-Amerika): blad groot, diep gelobd met spitse, in een naald uitlopende lobben. Schors minder diep gegreefd dan bij de voorgaande soort

Castanea

Bomen of heesters met grillige onregelmatige vertakking en een diepgaand wortelstelsel (paalwortel). Knoppen als bij *Quercus*, echter met 2 - 3 knopschubben. Bladstand verspreid. Bladeren langwerpig scherp gezaagd. Zomerbloeier (insektenbestuiving!). Bloeiwijzen lange katjes, uitsluitend bestaand uit dichasia met mannelijke bloemen, of onderaan dichasia met vrouwelijke bloemen. Mannelijk dichasium met ± 7 bloemen. Vrouwelijk dichasium driebloemig.

Vrucht een noot (drie per bolvormige cupula).

C. sativa - tamme kastanje (Z.-Europa).

Opgave:

Noem een aantal kenmerken, die typerend zijn voor de Amentiferae.

7. Betulaceae.

De Betulaceae vormen volgens de opvatting van vele taxonomen samen met de Fagaceae de orde Fagales op grond van de *overeenkomsten* (*groepering*) tussen beide families. De *verschillen* (*differentiatie*) echter tussen beide families zijn aanleiding geweest voor o.a. Takhtajan om rond de Betulaceae een aparte orde te definiëren (Betulales).

Overeenkomsten tussen beide families zijn:

Bomen of heesters; bladstand verspreid of tweerijig; enkelvoudige bladeren met vroeg afvallende steunblaadjes; bloemen éénslachtig; meestal uit dichasia samengestelde bloeiwijzen (katjes); windbestuiving; vruchten nootjes.

Verschillen tussen beide families zijn:

kenmerk	Betulaceae	Fagaceae
mnl. bloem	met bractee vergroeid meeldraden met gespleten helmknoppen	niet vergroeid niet aldus
vrl. bloem	vruchtbeginsel tweehokkig	driehokkig
vrucht	bractee bij vrucht houtig of profyllen uitgegroeid tot vlak draagblad of beker	tot een napje (cupula) uitgegroeid stengelweefsel

Beknopte beschrijving van de familie Betulaceae:

Bomen of heesters. Bladstand verspreid. Enkelvoudige bladeren, gezaagd of getand, met afvallende steunblaadjes. Bloemen in katjes, éénslachtig. Bloemdek klein of ontbrekend, meestal 4-tallig. Mannelijke bloemen met de bractee vergroeid, meeldraden met gespleten helmknoppen.

Vrouwelijke bloemen met een onderstandig tweehokkig vruchtbeginsel. Vrucht een eenzadige noot.

Windbestuiving.

Hieronder een hierarchisch schema, waarin de Betulaceae in onderfamilies, stammen (tribus) en genera is ingedeeld.

BETULACEAE - overzicht.

BETULOIDEAE

- mnl. bloemen 3 bijeen per dichasium, met bloemdek; vruchten afgeplat, 2 - 3 bijeen in de oksel van een schub.

Betula

Alnus

CORYLOIDEAE

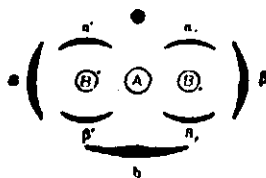
- mnl. bloemen naakt, aantal bloemen per dichasium moeilijk vast te stellen; vruchten rond-achtig, elk met een eigen schutblad of involucrum.

Corylus

Carpinus

Ostrya

Basisdiagram

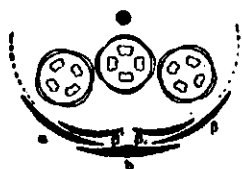


♂ bloeiwijze

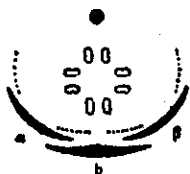
♀ bloeiwijze



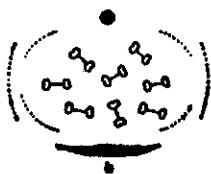
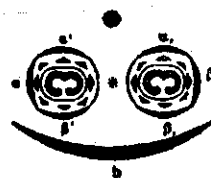
Betula



Alnus



Corylus



Carpinus



Betula

Bomen of dwergheesters, met lichte open vertakking; twijgen soms neerhangend. Schors wit door opeenhoping van betuline. Bloeit tijdens bladontplooiing. De vrouwelijke katjes overwinteren in gemengde knoppen aan het einde van korte, later bebladerde loten. Vrouwelijke bloemen in driebloemige dichasia. De mannelijke katjes overwinteren naakt. Mannelijke bloemen eveneens in driebloemige dichasia. Vruchtkatjes cilindrisch met drielobbige schubben, uiteenvallend. Vrucht met vliezige vleugels.

B. pendula - berk (Europa).

Syn.: *B. verrucosa* (p.p.) - ruige berk

B. pubescens (p.p.) - zachte berk

Alnus

Bomen met doorgaande stam en open vertakking. Twijgen soms neerhangend. Wortelstelsel met wortelknolletjes. Knoppen gesteeld. Mannelijke en vrouwelijke katjes naakt overwinterend. Bloeit voor het uitlopen van het blad.

Vrouwelijke bloemen in tweebloemige dichasia.

Mannelijke bloemen in driebloemige dichasia. Vruchtkatje kort met houtige schubben openspringend. Vrucht afgeplat met vliezige rand.

A. glutinosa - zwarte els (Europa); blad omgekeerd eirond, aanvankelijk kleverig, later kaal.

A. incana - grauwe els (N. en O.- Europa); blad eirond ovaal, minder stomp, onderzijde grijs, viltig.

Corylus

Meestal heesters, soms bomen met open vertakking. Knoppen stomp of spits. Bladstand tweerijig. Bladeren breed, omgekeerd eirond, met een vaak hartvormige voet, dubbelgezaagd. Bloei voor het uitlopen van het blad.

Vrouwelijke bloemen enkele bijeen in gemengde okselknop (twee per dichasium, topbloem ontbrekend), in de knop bloeiend.

Mannelijke bloemen sterk gereduceerd, zonder bloemdek.

Vrucht een noot, door gespleten of buisvormig involucrum omgeven.

C. avellana - hazelaar (Europa)

C. maxima - lambertsnoot (Z.O.-Europa)

C. colurna - boomhazelaar (Z.O.-Europa)

Carpinus

Meestal bomen, soms heesters, met opgaande, dichte vertakking. Knoppen spits. Bladstand tweerijig. Bladeren + elliptisch, toegespitst, dubbel gezaagd. Bloei tijdens het uitlopen van het blad. Vrouwelijke katjes overwinteren in gemengde okselknop. Vrouwelijke bloemen in tweebloemige dichasia, topbloem ontbrekend.

Mannelijke bloemen zonder bloemdek.

Vruchtkatje lang, uiteenvallend. Vrucht een nootje in de oksel van een vlak schutblad uit profyllen gevormd.

C. betulus - haagbeuk (Europa).

Ostrya

Als *Carpinus*, echter mannelijke katjes enkele bijeen; naakt overwinterend.

Nootje in zakvormig involucre uit profyllen gevormd. Vruchtkatje kort, doet denken aan hopbellen.

O. carpinifolia - hopbeuk (Z.-Europa).

Opgave:

Noem een aantal kenmerken, die ervoor pleiten de Betulaceae in een aparte orde (Betulales) te plaatsen.

8. Onderklasse Rosidae

De bloemen van de planten, die tot deze onderklasse gerekend worden, zijn als regel op bestuiving door dieren ingericht. In verband hiermee hebben ze in de regel een kelk en bloemkroon. Windbestuiving is hier een secundair kenmerk van sommige families, genera of zelfs soorten binnen een genus, zie enkele voorbeelden in de volgende tabel.

<u>Insectenbestuiving</u>	<u>Windbestuiving</u>
Acer pseudoplatanus	Acer rubrum
Acer platanoides	Acer negundo
Fraxinus ornus	Fraxinus excelsior

Deze overgang naar bestuiving door de wind gaat samen met een vroegere bloeitijd (als de bomen nog kaal zijn) en met reductie of geheel verdwijnen van de bloemkroon.

Tot deze onderklasse behoren zowel houtige als kruidachtige soorten. Sommige families, b.v. de Hydrangeaceae, Aceraceae, Hippocastanaceae, en Oleaceae bestaan uitsluitend uit houtige soorten, tot andere behoren daarentegen zowel houtige als kruidachtige planten, b.v. de Rosaceae, Papilionaceae, Cornaceae en Araliaceae. Hieronder volgt een overzicht van de ordes en families, waartoe genera behoren, die in het KA-college sortimentskennis ter sprake komen.

<u>Orde</u>	<u>Familie</u>	<u>Genera</u>
Saxifragales	Grossulariaceae	Ribes (KB-college)
	Hydrangeaceae	Hydrangea, Deutzia, Philadelphus (KB-college)
Rosales	Rosaceae	Sorbus, Amelanchier, Mespilus, Crataegus, Malus, Prunus, Rosa, Rubus
Leguminosae	Papilionaceae	Robinia, Laburnum, Cytisus, Genista, Ulex
Sapindales	Aceraceae	Acer
	Hippocastanaceae	Aesculus
Umbellales	Cornaceae	Cornus
	Araliaceae	Hedera

Celastrales	Aquifoliaceae	Ilex
	Celastraceae	Euonymus
Rhamnales	Rhamnaceae	Rhamnus
	Vitaceae	Parthenocissus, Vitis(KB-college)
Oleales	Oleaceae	Fraxinus, Ligustrum
Elaeagnales	Elaeagnaceae	Hippophae

Slechts enkele van bovengenoemde ordes en families worden in dit college behandeld.

Orde: Rosales

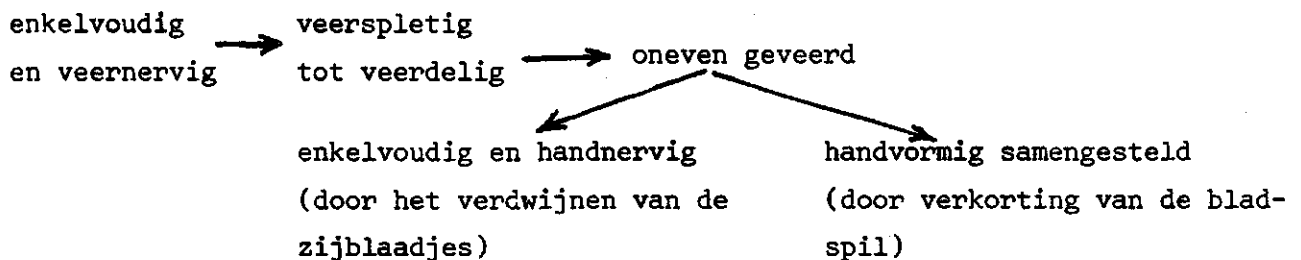
Fam.: Rosaceae

Grote familie van meest houtige planten. Binnen de onderfamilie Rosoideae komen echter kruidachtige soorten (Potentilla-spp. Fragaria) voor en ook houtige genera, waarvan de takken slechts kort leven, zoals Rosa en Rubus.

De meeste Rosaceae groeien in de gematigde zone van het noordelijk halfrond. De meeste hebben een voorkeur voor een matig vochtige, min of meer voedselrijke, niet te donkere standplaats.

Bladeren verspreid, zeer verschillend van vorm.

Schema van de fylogenie van de bladvorm binnen de Rosaceae.



Bloemen 2-slachtig, actinomorfe, met grondtal 5, maar vooral in het gynaecium vaak secundaire vermeerdering, b.v. Rosa, Rubus, Potentilla, met vele vrije stampers of reductie tot minder dan 5 carpellen, b.v. Sorbus, Prunus.

Bestoven door insecten, met kelk en bloemkroon, deze laatste meestal wit, roze tot rood of geel, nooit bont; met honingafscheiding.

De bases van de kelk, kroon en meeldraden zijn onderling vergroeid tot een vlakke of verdiepte bloembeker (kelkbuis). Deze bloembeker omgeeft het vruchtbeginsel los (Prunus) of is met de vruchtbeginsels vergroeid (onderfamilie Pomoideae).

De vruchten zijn droog bij meer primitieve Rosaceae zoals de onderfamilie Spiraeoideae en bij een deel van de onderfamilie Rosoideae (b.v. *Potentilla*, *Kerria*). Bij vele andere genera (*Rubus*, *Rosa*, *Prunus* en de onderfamilie Pomoideae) zijn ze daarentegen vlezig en gekleurd, meest rood of zwart, minder vaak bruin, oranje, geel of wit. Bij *Prunus* ontstaat de vrucht uitsluitend uit het vruchtbeginsel, maar bij *Rosa* en bij de onderfamilie Pomoideae maakt ook de vlezig geworden bloembeker deel van de vrucht uit. *Rubus*-vruchten bestaan uit een aantal vlezige vruchtjes op een min of meer vlezige bloemas.

Overzicht van de onderfamilies met de in het college sortimentskennis genoemde genera:

<u>onderfamilie</u>	<u>genera</u>
Spiraeoideae	<i>Spiraea</i> , <i>Physocarpus</i> , <i>Stephanandra</i> , <i>Sorbaria</i>
Rosoideae	<i>Rosa</i> , <i>Rubus</i> , <i>Kerria</i>
Prunoideae	<i>Prunus</i>
Pomoideae	<i>Sorbus</i> , <i>Amelanchier</i> , <i>Mespilus</i> , <i>Crataegus</i> , <i>Cotoneaster</i> , <i>Pyracantha</i> , <i>Aronia</i> , <i>Stranvaesia</i> , <i>Photinia</i> , <i>Pyrus</i> , <i>Malus</i> , <i>Chaenomeles</i> .

Orde: Saxifragales.

Nauw verwant met de Rosales en in oudere systemen als één familie (*Saxifragaceae*) bij de orde van de Rosales ondergebracht.

In enige kenmerken variabeler dan de Rosaceae, zo zijn de bladeren verspreid of tegenoverstaand en de bloemen 5- of 4-tallig.

Meestal 2 kransen van 5 meeldraden, soms slechts één krans. De bloembeker is meestal met het vruchtbeginsel vergroeid.

Familie: *Grossulariaceae*.

Struiken met meestal niet langer dan 4-8 jaar levende takken. Bladeren verspreid, handnervig, meer of minder diep ingesneden. Bloemtrossen aan korte zijtakken. Bloemen vijftallig, vaak met gekleurde, vaak cilindrische bloembeker en kelkbladen; kroonbladen kleiner dan de kelkbladen. Slechts één krans van meeldraden. Bessen. Verspreidingsgebied: koude en gematigde streken van het noordelijk halfrond en de Andes.

Tot deze familie behoort slechts één genus: *Ribes*, zie het 18de KB-college sortimentskennis.

Familie: *Hydrangeaceae*.

Heesters met tegenoverstaande bladeren. Bloemen meest vijftallig (bij *Philadelphus* viertallig), wit of soms purperroze. Meestal 2 kransen van 5 meeldraden, maar bij

Philadelphus 4 groepen van meeldraden, ieder ontstaan uit één meeldraad door secundaire vermeerdering. Doosvruchten.

Verspreidingsgebied: gematigde en subtropische streken, vooral op het noordelijk halfrond.

Tot deze familie behoren bloemheesters als Deutzia, Philadelphus en Hydrangea, zie het 9de en 11de KB-college sortimentskennis.

Orde: Leguminosae (Fabales).

Niet zo nauw verwant met de Rosales als de Saxifragales, maar in sommige systemen toch als één of meer families bij de orde van de Rosales ondergebracht.

Voornaamste verschillen met de Rosales: bladstand afwisselend; bladeren altijd samengesteld; één carpel, met veel zaadknoppen; vrucht een peul.

Familie: Caesalpinaceae.

Voornamelijk verbreid in de tropen en subtropen.

Tot deze familie behoren Gleditsia en Gymnocladus, zie het 3de KB-college sortimentskennis.

Voornaamste verschillen met de volgende familie: bloemen niet vlinderbloemig; meeldraden niet vergroeid.

Familie: Papilionaceae (Fabaceae) - Vlinderbloemigen.

Grote, bijna over heel de aarde verbreide familie, weinig in koude streken. Meestal op droge, lichte plaatsen, weinig bos- of moeras- en geen waterplanten. In de gematigde zone meest kruidachtig, ook halfheesters en heesters, bomen vooral in de tropen en subtropen.

Symbiose met stikstofbindende bacteriën in de wortelknolletjes → veel organisch gebonden stikstof ter beschikking voor de opbouw, dus grote stofproductie, dus vaak krachtige groei, behalve soorten van mineraalarme, zure bodem als Brem. De meeste soorten groeien echter op kalkrijke, niet zure bodem, waarvoor ook de bacteriën voorkeur hebben.

Vegetatieve bouw. Bladstand meestal afwisselend. Bladeren bijna altijd samengesteld:

oneven geveerd → even geveerd (verlies tophlaadje)
 ↓
 → handvormig samengesteld (spil verkort), vaak drietallig.

In verband met de sterke assimilatie behoefte aan veel licht. Vandaar ook de "luchtige" bouw van veel soorten: loofbladeren samengesteld uit kleine, dunne, vaak smalle blaadjes.

Bloemen in trossen, aren of hoofdjes. Bloemen aangepast aan bestuiving door gespecialiseerde insecten: vooral bijen en hommels. Veelal rijkbloeiend, bloemen kleurig en vaak geurig, meestal honingafscheiding, anders om het stuifmeel bezocht. Gespecialiseerde vorm (vlinderbloem) : overhangend in + horizontale stand → zygomorf. C5. Het bovenste kroonblad vaak rechtop en opvallend door sterkere kleur: de vlag. Twee zijdelingse kroonbladen: zwaarden. Twee onderste, tevens binnenste en kleinste: veelal vergroeid tot een kiel, die meeldraden en stamper insluit. Deze kiel vormt, soms met de zwaarden, de landingsplaats voor de bezoekers. De 5 + 5 meeldraden zijn meestal met hun filamenten tot een buis vergroeid. De onderste helmraden zijn veelal over een grotere lengte vergroeid dan de bovenste; de bovenste meeldraad is vaak helemaal vrij.

Vruchten. Peulen in rijpe toestand droog, meestal langs rug- en buiknaad openspringend.

Van de Papilionaceae worden de volgende genera in het college sortimentskennis besproken:

bomen: Robinia, Sophora, Laburnum;

heesters en halfheesters: Caragana, Colutea, Amorpha, Lespedeza, Hedysarum, Indigofera, Coronilla;

klimheester: Wisteria.

Een aparte groep zijn de bremachtige planten (Cytisus, Genista en Ulex). Dit zijn heesters of halfheesters die op droge, zonnige plaatsen groeien. De bladeren zijn drietallig met kleine blaadjes, maar veel soorten vertonen verdergaande aanpassingen aan een droge standplaats. Zo worden de bladeren vaak secundair enkelvoudig door reductie van de zijblaadjes; zulke bladeren zijn bovendien vaak nog klein en leven slechts kort: deze soorten assimileren voornamelijk met hun groene takken, b.v. Cytisus scoparius. Bij Ulex (Gaspeldoorn) zijn de drietallige bladeren ontwikkeld als driedelige doornen. Ook doornvorming treedt vooral op bij xerophyten, d.w.z. planten, aangepast aan een droge standplaats.

Opgaven.

1. Kenmerkend voor de Rosidae is, dat de bloemen primair op bestuiving door dieren ingericht zijn. In verband hiermee staan de eigenschappen : bloemen opvallend door kleur (bloemkroon), en bloeitijd meestal niet in het winterhalfjaar.

G a n a i n hoeverre dit bij de in het KA-college sortimentskennis besproken genera van de Rosidae het geval is.

2. Binnen de Rosaceae komen zowel droge als vlezige vruchten voor. Hoe zou dit verschil verband houden met de verbreiding van het zaad?
Wat lijkt u primitiever bij de Rosaceae : droge of vlezige vruchten?
3. Vergelijk de Rosaceae en de Papilionaceae en ga na welke belangrijke kenmerken ze gemeen hebben en waarin ze verschillen.

9. Coniferae.

Morfologie¹⁾

Houtige planten, meestal bomen, met doorgaande, rechte stam en min of meer horizontale zijtakken in kransen (→ etagevorming), soms heesters. Het hout bestaat uit tracheiden en mergstralen, maar doorlopende, wijde houtvaten ontbreken. In de takken en naalden harskanalen, waarin balsem (terpentijn), die aan de lucht tot hars wordt, of vluchtige olie.

De bladeren altijd naald-, priem- of schubvormig (naaldvormig = smal, met evenwijdige zijden; priemvormig = smal, maar geleidelijk in een spitse top uitlopend; schubvormig = breder), nooit breed en tevens kruidachtig zoals van veel Angiospermen. Denaalden en de priemvormige bladeren zijn meestal meerjarig, hard (bestand tegen uitdrogen) en donkergroen, maar plaatselijk met witte was bedekt; soms zijn ze echter éénjarig, zachter en lichter van kleur, bv. Larix, Metasequoia, Taxodium, die 's winters kaal zijn. Naalden hebben alle Pinaceae. Cryptomeria, Sequiadendron en sommige Juniperussoorten hebben priemvormige bladeren.

De schubvormige bladeren zijn altijd meerjarig. Araucaria heeft grote, harde schubben; de meeste Cupressaceae hebben kleinere, tegen de tak aangedrukte. De bladeren staan meestal verspreid, vaak in dichte spiralen, maar bij de Cupressaceae staan ze òf in kransen òf tegenover elkaar.

De bloemen zijn altijd éénslachtig en meestal éénhuizig verdeeld over de planten, maar veel Juniperussoorten zijn tweehuizig. Er is nooit een gekleurd bloemdek of een bloemkroon zoals bij de meeste Angiospermen, wel zijn er vaak schubvormige bladeren, die naar vorm en kleur verschillen van de naald- of schubvormige loofbladen: deze zijn te vergelijken met schutblaadjes of kelkbladen van de Angiospermen. Het stuifmeel wordt altijd door de wind overgebracht.

De mannelijke bloemen leven kort, ze vallen meestal vrij snel af nadat ze leeggestoven zijn. De (gele) kleur wordt bepaald door de meeldraden. De mannelijke bloemen bestaan uit een as met daaraan een aantal (vaak veel) meeldraden en onderaan vaak enige vliezige, bruinachtige schubjes. De meeldraden hebben de vorm van schubjes, die aan de onderzijde stuifmeelzakken dragen. Soms staan de mannelijke bloemen alleen, aan het eind van een takje of in de oksel van de naald, soms ook staan er vele bijeen in een bloeiwijze, o.a. bij Pinus en Cryptomeria.

De vrouwelijke bloemen staan altijd in een bloeiwijze, en wel een strobilus.

Een strobilus bestaat uit een as met dekschubben (te vergelijken met de schutbladen

¹⁾ In het gedeelte over de morfologie van de Coniferen zijn de verschillen met de Angiospermen onderstreept.

in de bloeiwijze van bv. katjesdragers). De bloemen zitten in de oksels van de dekschubben. Ze bestaan uit een zaadschub en een aantal zaadknoppen. De zaadknoppen liggen tegen de zaadschub aan en kunnen er aanvankelijk min of meer mee vergroeid zijn, maar zijn nooit helemaal door een bladachtig orgaan omhuld en ingesloten zoals in het vruchtbeginsel van de Angiospermen.

Het aspect van de vrouwelijke strobili wordt vooral door de dekschubben en de zaadschubben bepaald. Deze verschillen altijd in kleur van de loofbladen, zijn bleek, geel- of bruinachtig of soms roodachtig getint. Ze zijn tijdens de bloei vrij zacht.

Later, in de tijd dat het zaad rijpt, worden de strobili meestal droog, hard (houtig) en bruinachtig. Dan spreken we van kegels. Deze zijn niet te vergelijken met de vruchten van de Angiospermen, die uit een vruchtbeginsel ontstaan zijn, de zaden zitten niet in een gesloten vrucht (Gymnospermae = Naaktzadigen).

Eerst liggen de schubben tegen de as aangedrukt, zodat ze de zaden beschutten. Als het zaad rijp is, komt het vrij, meestal doordat de schubben tengevolge van droogte van de as gaan afstaan, zodat de zaden er door de wind uitgeblazen kunnen worden. De zaden zijn vaak gevleugeld, zodat de wind er meer vat op krijgt.

De kegel valt vroeg of laat in zijn geheel af.

De meeste kegels zijn betrekkelijk lang, met veel schubben, bv. *Picea*, maar o.a. bij *Cryptomeria* en *Chamaecyparis* zijn ze ongeveer even lang als breed, bolvormig of veelhoekig. Het aantal schubben is dan veel kleiner, evenals trouwens bij *Thuja* en *Calocedrus*, die langwerpige kegeltjes hebben.

In andere gevallen blijft de as van de kegel aan de boom zitten, dan laten de schubben en zaden los en vallen af, waarbij de gevleugelde zaden door de wind verbreid kunnen worden, zoals o.a. bij *Abies*.

Bij *Juniperus* worden de schubben vlezig, blijven tegen de as aangedrukt en vergroeien met elkaar. De rijpe kegel is dan een groen- of blauwachtige kegelbes, waarvan de zaden vooral door dieren die ze eten, verbreid worden.

De kiemplanten hebben minstens twee, maar meestal meer zaadlobben (bij de Angiospermen twee of één).

Sierwaarde.

Verschillende eigenschappen bepalen de waarde van de Coniferen als sierplant: Bomen of heesters met sprekende, kenmerkende habitus; dicht vertakt en daardoor een ondoorzichtige massa vormend, ook in de winter; in de winter groenblijvend; in voorjaar en voorzomer door hun donkergroen afstekend tegen zomergroene planten; in het voorjaar vaak kleuriger dan anders door de soms massale mannelijke bloei (geel), door de vrouwelijke strobili en de lichtgroene jonge scheuten; later in

het jaar kunnen de bruine kegels of de kegelbessen voor een vorm- en kleurcontrast zorgen.

Van veel soorten zijn ook cultivars in de handel, van afwijkende habitus (zuil-, treur-, dwergvormen e.d.) of kleur.

Taxonomie.

Overzicht van de indeling van de Coniferae en enige verwante taxa:

afdeling Spermatophyta (Zaadplanten)

onderafdeling Coniferophytina ("Kegeldragerplanten")

klasse Ginkgoatae

familie Ginkgoaceae -Ginkgo

klasse Pinatae

onderklasse Coniferae (Kegeldragers)

familie Pinaceae (=Abietaceae)-Abies, Cedrus, Larix, Picea, Pinus,
Pseudolarix, Pseudotsuga, Tsuga

familie Taxodiaceae -Cryptomeria, Metasequoia, Sciadopitys,
Sequoia, Sequoiadendron, Taxodium

familie Cupressaceae -Calocedrus (=Libocedrus), Chamaecyparis,
Cupressus, Juniperus, Thuja (+ Biota),
Thujopsis

familie Araucariaceae -Araucaria

familie Cephalotaxaceae -Cephalotaxus

onderklasse Taxidae

familie Taxaceae -Taxus

De Araucariaceae zijn goed te herkennen aan de grote, harde, breed-driehoekige loofbladeren.

De Taxaceae zijn geen kegeldragers. De schubben van de strobilus blijven klein, ze worden niet houtig of vlezig en aan de top van de strobilus staat meestal één zaad, omgeven door een vlezige, gekleurde zaadmantel. Geen harskanalen.

Ginkgo wijkt nog meer van de Coniferen af, o.a. door zijn waaiervormige, langgesteelde bladeren. Ginkgo heeft ook geen strobili of kegels: de zaadknoppen zitten met tweeën aan de top van een lange, onbebladerde steel. De zaden zijn groot, met een vlezige en een harde laag, als steenvruchten.

Het verschil tussen de families van de Coniferae wordt vooral door de bouw van de strobili en de kegels bepaald. De drie belangrijkste families zijn als volgt te onderscheiden (zie tabel volgende bladzijde).

KENMERK	PINACEAE	TAXODIACEAE	CUPRESSACEAE
<u>BLAD</u>			
STAND	verspreid	verspreid	tegenoverstaand of in kransen van drie
VORM	naaldvormig	priemvormig	kort priemvormig of schubvormig
<u>KEGEL</u>			
AANTAL ZADEN PER SCHUB	twee	meer dan twee	twee tot vele
DEK- EN ZAADSCHUB	niet vergroeid	grotendeels ver- groeid, toppen vrij	vergroeid, zaadschub zonder vrije top
<u>ZAADLOBBEN</u>			
AANTAL	meestal meer dan twee	meestal meer dan twee	meestal twee

Opgaven

- Noem een aantal verschillenmerken tussen Coniferae en Angiospermae. Denk daarbij aan kenmerken op het gebied van:
 - de uiterlijke vorm van de plant
 - de anatomische bouw
 - de bladeren
 - de bloeiorganen
 - veranderingen in de vrouwelijke bloeiorganen als het zaad rijpt
 - de kieming
- Welke delen van de ♀ strobili bepalen het aspect ervan tijdens de bloei? Hoe maken deze delen de strobili opvallend?
- Hoe veranderen de vrouwelijke strobili bij de rijping tot kegels?
- De zaden van de Pinaceae worden vooral door de wind verbreid. Welke aanpassingen aan deze wijze van verbreiding vertonen de kegel en het zaad?
- Wat is het verschil tussen naald-, priem- en schubvormige bladeren? Noem een familie of genus als voorbeeld van elk van deze drie bladvormen.
- Behoort Ginkgo tot de Coniferae of niet? Motiveer uw antwoord.

10. Betekenis van de taxonomie voor de tuin- en landschapsarchitekt.

Zie eerst blz. 2 van de inleiding op dit college, waar zeer in het kort samengevat is wat de taxonomie eigenlijk doet: beschrijven, benoemen, vergelijken en rangschikken. Hieruit volgt de betekenis, die de taxonomie voor de maatschappij in het algemeen heeft (inkl. de tuin- en landschapsarchitekt).

A. Het beschrijven en vergelijken maakt het herkennen van de soorten en cultivars mogelijk met behulp van beschrijvingen en afbeeldingen in de taxonomische literatuur of door vergelijken met planten in taxonomische kollekties als botanische tuinen of herbaria.

B. De wetenschappelijke benamingen van de taxa geven de mogelijkheid een taxon kort aan te duiden. Deze namen zijn bovendien internationaal (sommige cultivarnamen uitgezonderd) en betrekkelijk stabiel. Onmisbaar bij de handel in planten en bij het vervoer ervan!

De landschapsarchitekt heeft een zekere kennis van de wilde flora en de vegetatie nodig, in zoverre de planten of de vegetatie elementen van het landschap zijn, dus van de plantengeografie (floristiek) en de vegetatiekunde.

Maar deze botanische wetenschappen zouden niet kunnen bestaan zonder de taxonomie als basis. Ook hierbij steunt de landschapsarchitekt, zij het indirect, op de taxonomie.

C. Het rangschikken heeft ten gevolge dat ook taxa van hogere rang dan soorten onderscheiden worden. Ook kennis hiervan kan van belang zijn voor de tuin- en landschapsarchitekt, en wel om verschillende redenen.

a. Planten van een bepaalde familie of van een bepaald genus hebben een aantal morfologische kenmerken gemeen. Sommige hiervan bepalen de uiterlijke verschijningsvorm van een plant, bv. de levensvorm, de wijze van vertakking, de vorm, de grootte of de kleur van de bladeren en bloemen, enz. Voor voorbeelden kan men behalve aan families van houtige planten (zie de hoofdstukken 6 t/m 9 van dit kollege) ook denken aan families als de Gramineae (Grassen), Crassulaceae, Umbelliferae (Schermbloemigen) of aan de orde Liliales, waartoe de bekendste bol- en knolgewassen behoren.

b. Niet zelden stellen alle of de meeste planten van een familie of een genus ongeveer dezelfde eisen aan het milieu, bv.:

Ericaceae: zure, kalkarme bodem;

Crassulaceae: lichte, droge, steenachtige plaatsen.

c. De plantenoecologie bestudeert o.a. het verband tussen het milieu, waarin een plant groeit, en bepaalde morfologische eigenschappen van die plant.

Deze eigenschappen kunnen ook erfelijk gefixeerd zijn als kenmerken van bepaalde taxa en zo in de taxonomie een rol spelen. Deze kenmerken weerspiegelen dan nog steeds het verband tussen die eigenschappen en het milieu. Hierdoor kunnen taxa, die ongeveer dezelfde eisen aan het milieu stellen, bepaalde eigenschappen gemeen hebben. En dit heeft weer tengevolge, dat zulke taxa ook goed bij elkaar passen in een beplanting, bv. Heide- en Bremachtige planten, veel Coniferen (*Juniperus* o.a.) en sommige Grassen. Deze hebben enerzijds gemeen: langzame groei, betrekkelijk dicht vertakte, vaak altijd-groene planten met smalle en vaak ook kleine bladeren; en anderzijds: het voorkomen op droge, mineraalarme bodem. Men vergelijkte als contrast hiermee *Populus* en de meeste *Salix*soorten: snelgroeiende, zomer-groene planten met grote bladeren, die voorkomen op rijke, min of meer vochtige bodem. Op dit contrast wordt nader ingegaan onder het opschrift "Polariteit lengte- en breedtegroei" op blz. 47.

- D. Als natuurwetenschap streeft de taxonomie naar objectieve weergave, naar beschrijven van de planten. De ontwerper van een beplanting, tuin of park maakt wel gebruik van natuurwetenschappelijke kennis, maar zelf is hij als ontwerper niet met beoefening van natuurwetenschap bezig. Hij vertegenwoordigt de maatschappij, de mensen, aan wier omgeving hij vorm geeft. Mensen beleven iets aan hun omgeving, ook aan de planten erin, zeker de opvallende. Hiermee moet de ontwerper rekening houden. Dit vraagt van hem een zekere eigen ervaring in het beleven van de verschijningsvormen van de planten, zeker van de bomen, die meer dan de meeste andere planten als individu kunnen opvallen en hun werking uitoefenen. Ook hiervoor kan taxonomische ervaring van betekenis zijn, als de ontwerper geleerd heeft planten nauwkeurig te vergelijken, en zo oog gekregen heeft voor de vorm- en kleurverschillen, die aan het verschil in beleving ten grondslag liggen.

Van veel belang is hierbij ook dat men let op de wisselende verschijningsvorm van de planten in de verschillende jaargetijden, en op de levenscyclus van de planten, d.w.z. op de veranderingen van de vorm tijdens de ontwikkeling van zaad via kiemplant tot de volwassen plant, die weer vrucht en zaad vormt. Vooral snel verlopende veranderingsprocessen als kieming, bladontplooiing en herfstkleuring, kunnen zeer karakteristiek zijn, maar hebben om begrijpelijke redenen niet zoveel aandacht van de taxonomen gekregen als vormen die langere tijd achtereen waarneembaar blijven zonder opvallende veranderingen.

Het is mogelijk om in deze verschillende levensuitingen van een bepaalde plant(esoort) een zekere eenheid te zien, een zeker "karakter", zoals men het karakter van een mens kan leren kennen uit zijn levensbeschrijving.

Dit "karakter" van een bepaalde plantesoort of -genus kan men wel beleven, maar is moeilijk in woorden te vatten. Als literatuur voor wie zich in dit laatste onderwerp verder wil verdiepen, kan genoemd worden: J.W. Goethe, Die Metamorphose der Pflanzen, 1790; en F.H. Julius, Bomen en planten, 1971.

Polariteit lengte- en breedtegroei.

Tengevolge van het verschijnsel van de apicale dominantie is er bij de groei van zaadplanten een polaire verhouding tussen enerzijds de lengtegroei en anderzijds de breedte- of perifere groei. Deze polariteit komt tot uiting in de vorm van de volwassen plant, en wel in verschillende delen:

- in de vorm van de plant als geheel of van de kroon van een boom;
- in het verschil in lengte tussen een hoofdtak en zijn zijtakken (zowel bij vegetatieve takken als in een bloeiwijze);
- in de lengte/breedte verhouding van een bebladerde twijg of van een bloem;
- in de lengte/breedte verhouding van een loofblad.

Vaak ziet men dat zowel in de plant als geheel als in zijn delen òf de lengtegroei òf de breedtegroei overheerst, afhankelijk van het genus of de familie. Deze polaire verhouding tussen lengte- en perifere groei staat onder invloed van het milieu.

I. Op een lichte, warme plaats en op droge, arme bodem is de neergaande sapstroom relatief krachtiger dan de opwaartse, want de neergaande sapstroom is via de koolzuurassimilatie vooral van het licht afhankelijk.

Gevolg: de lengtegroei overheerst in verhouding tot de breedte- of perifere groei: een boom als geheel krijgt een strenger geordende vorm; de takken vallen meer op dan de bladeren; de bladeren zijn meestal smal, soms tevens klein, en vaak droog en hard of taai; de nerven van het blad zijn meer ontwikkeld dan het bladmoes (soms is het blad zelf in tal van fijne slippen verdeeld).

II. Op natte bodem, voedselrijke bodem of in de schaduw is daarentegen de opwaartse sapstroom relatief krachtiger, want deze is vooral afhankelijk van de hoeveelheid water en voedingsstoffen in de bodem.

Gevolg: de breedte- of perifere groei overheerst, vergeleken met de lengtegroei. Dit kan tot uiting komen in een brede kroon (bij bomen), in sterk ontwikkelde zijtakken, in breed, sappig blad dat weinig ingesneden en vaak afgerond van vorm is (soms ook veranderlijk van vorm), voorts in bloemen met korte as en goed ontwikkelde bloemkroon. In het algemeen vallen de bladachtige (perifere) organen meer op dan de takken.

Het verschil tussen I en II is vaak reeds te zien aan planten van dezelfde soort die onder verschillende omstandigheden groeien, maar het kan ook vastgelegd zijn in verschillen tussen families, genera of soorten.

Voorbeelden van I zijn de reeds genoemde Heide- en Bremachtige planten, veel Coniferae en sommige Grassen. Voorbeelde van II daarentegen: *Populus* en de meeste *Salix*soorten.

De meeste Coniferen zijn voorbeelden van I. Dit is het duidelijkst bij *Taxodiaceae* en *Cupressaceae*. Het komt tot uiting als volgt:

doorgaande stam met zuilvormige tot pyramidale kroon; pas als de boom niet hoger meer wordt, wordt de kroon soms breder;

bladeren bij de *Taxodiaceae* vaak kort; de korte, schubvormige bladeren van de meeste *Cupressaceae* zijn bovendien tegen de twijg aangedrukt;

strobili en kegels van veel genera duidelijk langer dan breed;

smalle, naald- of priemvormige bladeren.

Coniferen hebben geen houtvaten; er is in het voorjaar niet zo overvloedig water beschikbaar als bij de loofbomen, dus I zal in de regel overwegen over II.

De streng geordende vorm van veel soorten is opvallend: de zuilvormige of pyramidale kroon; de regelmatige jaarkransen van zijtakken (lange loten); de zijtakken staan horizontaal af; de smalle naalden of de aangedrukte schubvormige bladeren.

Deze korrelatie tussen milieu en morfologische eigenschappen blijft echter beperkt door de grenzen, waarbuiten een taxon niet kan variëren, omdat een bepaalde eigenschap erfelijk vastligt en daarmee een kenmerk van een taxon van hogere rang geworden is, bv. de smalle lijnvormige bladvorm van de grassen (familie *Gramineae*). Bij de grassen variëert de bladvorm slechts van breed lijnvormig tot zeer smal (soms opgerold) bij soorten van droge plaatsen (bv. Schapegras). Het is dus nodig de familie te kennen, waartoe een bepaald genus behoort.

Opgaven

1. Geef een voorbeeld van een familie of genus met gemeenschappelijke milieueisen.
2. Geef één of meer voorbeelden van de samenhang tussen bepaalde morfologische kenmerken van een taxon en het milieu waarin dit taxon voorkomt.
3. Ga eens kijken naar een *Aesculus* (Paardekastanje) of *Plataan* in bloeiende en vruchtdragende toestand. Wat overheerst bij deze bomen: de lengte- of de perifere groei?

Zoek op wat in het diktaat *Sortimentskennis* of in een of ander boek over de

milieu-eisen van deze genera vermeld wordt.

Hoe is het verband tussen uiterlijk en milieu-eisen bij deze genera?

4. Waardoor zouden snel veranderende vormen in de taxonomie minder aandacht gekregen hebben?