

# Botanikk

©Halvor Aarnes 05-06-2005. S.E.&O.

## Innholdsfortegnelse

Innledning	3
Divisjon Bryophyta - Moser	3
Klasse Bryopsida - Egentlige bladmoser	4
Klasse Sphagnopsida - Torvmoser	5
Klasse Andreaopsida - Svartmoser/sotmoser	5
Divisjon Hepatophyta - Levermoser	5
Orden Marchantiales - tvaremoser	5
Orden Jungermanniales	6
Divisjon Anthoceroophyta - Nålkapselmoser	6
Divisjon Lycophyta - Kråkefotplanter	7
Divisjon Pteridophyta - bregner	10
Klasse Marattiopsida	11
Orden Marattiales	11
Klasse Filicopsida	11
Orden Filicales	11
Orden Marsileales	12
Orden Salviniiales	12
Gymnospermae - Nakenfrøete	13
Divisjon Coniferophyta - Bartrær	14
Orden Coniferales	15
Orden Taxales	16
Divisjon Cycadophyta - Konglepalmer	17
Orden Cycadales	17
Divisjon Ginkgophyta - Ginkgoer, ginkgofytter	18
Divisjon Gnetophyta - Gnetofytter	18
Orden Ephedrales	18
Orden Welwitschiales	19
Orden Gnetales	19
Divisjon Anthophyta - Angiospermae	19
Liliate ( Monocotyledoneae, Liliidae, enfrøbladete)	21
Orden Alismatales	21
Orden Acorales	23
Overorden Lilianae	23
Orden Liliales	23
Orden Nartheciales	24
Orden Asparagales	24
Orden Dioscoreales	26
Overorden Commelinanae	27
Orden Zingiberales	27
Orden Arecales	28
Orden Typhales	29
Orden Bromeliales	29

Orden Commelinales	30
Orden Juncales	30
Orden Poales	31
Superorden Magnoliidae	33
Orden Magnoliales	33
Orden Illiciales	34
Orden Laurales	34
Orden Piperales	35
Orden Rafflesiales	36
Orden Nymphaeales	36
Orden Ceratophyllales	36
Orden Lecythidales	37
Tricolpate (ekte tofrøbladete)	37
Orden Ranunculales	37
Orden Proteales	39
Overorden Caryophyllanae	39
Orden Caryophyllales=Centrospermae	39
Orden Polygonales	41
Orden Saxifragales	42
Overorden Rosidae	43
Orden Zygophyllales	43
Orden Geraniales	44
Gruppen Eurosidae I	44
Orden Fabales	44
Orden Malpighiales	47
Orden Rosales	49
Orden Cucurbitales	51
Orden Fagales	52
Orden Oxalidales	54
Orden Linales	54
Orden Balsaminales	54
Orden Polygonales	54
Orden Celastrales	54
Gruppen Eurosidae II	55
Orden Myrtales	55
Orden Brassicales	56
Orden Malvales	58
Orden Sapindales	59
Sympetalae/Asteridae	62
Orden Cornales	62
Orden Ericales	63
Orden Vitales	65
Orden Santalales	66
Orden Aralidiales	66
Orden Solanales	66
Orden Gentianales	69
Orden Lamiales	70
Orden Aquifoliales	73
Orden Apiales	73
Orden Dipsacales	74
Orden Asterales	74
Orden Tamaricales	76

## Innledning

Et takson er en gruppe organismer og via utviklingslinjer er organismene koblet sammen i tid. Ved overføring av DNA fra forelderplante til avkom kan DNA bli modifisert ved rekombinasjoner og mutasjoner, og i tillegg skjer evolusjonær forandring via genetisk drift (tilfeldig genetisk endring) og naturlig seleksjon som gir adaptasjon, tilpasning til det stede miljø. Bestemmelse, identifisering og klassifisering av plantearter har vært basert på nomenklatur og skillekarakterer i dikotome bestemmelsesnøkler med en rekke valg mellom to forskjellige utsagn. Eksempler på skillekarakterer er form, størrelse og farge på blad, blomster og frukt. Evolusjonære utviklingslinjer i blomstene er fra undersittende til oversittende blomst, redusert antall blomsterdeler e.g. fra mange til få pollenblad, fra radiærsymmetri til ensymmetriske (zygomorfe blomster). Fra vindpollinering til insekts-, fugl- og pattedyrpollinering. Nomenklatur er formell navnsetting på taksa etter regler gitt av International Code of Botanical Nomenclature. Alle taksa har bare ett vitenskapelig navn. En fylogenetisk klassifisering er basert på en evolusjonshistorie, mens fylogenetisk klassifisering er basert på likheter. Et fylogenetisk tre (kladogram) er et greinet diagram formet som en trekrone med stamme og rot basert på utviklingslinjer og evolusjonsmønsteret fra opphavet, basert på opprinnelige (primitive, plesiomorfe) og avledete (avanserte, apomorfe) skillekarakterer. En **apomorfi** representerer en evolusjonær nyhet, og en apomorfi som kobler sammen to eller flere linjer kalles en **synapomorfi**. En apomorfi koblet til bare en utviklingslinje kalles autapomorfi. Lengden av greinene i treet avhenger av antall forandringer (apomorfier) som skjer over tid. Ofte er det korrelasjon mellom skillekarakterer. Punkter i treet hvor en klade (grein) deler seg i to kalles en node. Tidsaksen er relativ. Det skjer splitting av taksa, men to taksa kan i visse tilfeller danne hybrider med fertilt avkom som danner en ny utviklingslinje. Homologi er likheter som skyldes felles opphav, mens likheter mellom taksa som ikke bare skyldes felles opphav kalles analoge eller homoplasi. **Homoplasi** kan skyldes konvergens (parallelisme), hvor samme form utvikles som resultat av felles omgivelsesfaktor. **Konvergens** er uavhengig evolusjon av like egenskaper. F.eks. tørke i ørken gir like sukkulente planter tilpasset tørke, vannsparing og CAM-metabolisme både i kaktus med bladtorner fra kortskudd og stammesukkulente euphorbiaceer med torner fra modifiserte akselblad/stipuler, selv om disse plantefamiliene ikke har felles opphav. Samme seleksjonspress, beiting fra herbivore, gir torner med forskjellig evolusjonært opphav. Seleksjonspresset tørke gir sukkulens. Homoplasi kan også skyldes evolusjonær reversering med tap av avledete karakterer og reetablering av den opprinnelige formen. Fylogenetisk systematikk kalles **kladistikk**, og man tilstreber å finne **monofyletiske taksa** hvor alle artene har felles opprinnelse og alle er etterkommere etter et felles opphav. I motsetning til parafyletiske taksa som omfatter opphavet, men ikke alle etterkommerne, og polyfyletiske taksa som omfatter flere atskilte grupper med forskjellige opphav. Et **kladogram** (greiningstre) starter med valg av takson som hører med til **inngrupper** og så velger man en eller flere **utgrupper** som brukes til å danne rot i evolusjonstree. Ved valg av kladogram bruker man parsimoni og Ockhams høvel: gitt to eller flere konkurrerende hypoteser så velger man den enkleste. Forskjellige statistiske informatikkmetoder brukes til å klassifisere nukleotidsekvensdata e.g. klyngeanalyse, bootstrapping, Bayesiansk inferens, Markov-kjeder og MonteCarlo-teknikker.

## Divisjon Bryophyta - Moser (gr. *bryon* - mose; *phyton* - plante).

Ca. 10.000 arter. Livssyklus hos moser med en haploid gametofytt som er selv moseplanten og en diploid sporofytt med sporekapsel som vokser på gametofytten. Mosene er en gruppe som plasseres evolusjonsmessig mellom algene og karsporeplantene. Mosene er terrestre, men arter finnes også i vann. Bryofyttene mangler ekte vaskulært vev for langdistansetransport. De er fuktighetskrevede, men mange tåler uttørking (poikilohydriske). Hos bryofyttene er det gametofytten som er

dominerende, frittlevende, varig og som utfører fotosyntese. Sporofytten er liten og festet til gametofytten og får næring fra denne. Mosene skilles fra algene ved hvordan organene som danner kjønncellene, gametangiene, er utformet. Hos algene er gametangiene encellet og ikke omgitt av et hylster av sterile celler som hos mosene. Det hannlige gametangiet kalles arkegonium og det hunnlige kalles anteridium. Moseplanten er en haploid gametofytt som bærer arkegonier og anteridier. Rhizoidene er alltid flercellet. Homospori. Mosene har aseksuell formering ved fragmentering. Blad- eller skuddspisser, og spesielle sidegreiner faller av og vokser opp til en ny plante. Kapselstilk (seta) er solid bygget og har lang levetid. Den vokser sakte og utvikler styrkevev. Mosekapslen med sporer har et lokk (operculum) og er i tidlig fase dekket av en hette (kalyptera) som er en del av arkegonieveggen, og følger med når seta strekkes. Sporene er samlet i sekker. Sporofytten har xylem og spalteåpninger. Kapslen kan ha spalteåpninger. Kolumella er en steril midtsøyle i kapslen. Når kapselen tørker ut faller kalyptera av. Når kapslen modnes dannes en fure rundt annulus på toppen av kapslen med tynnveggete celler. Nedenfor denne er det 2-3 lag med tykke celler som danner kanten av kapselmunningen. Annulus løsner slik at lokket felles. Peristomtennene hjelper til med å spre sporene gradvis. To kretser med peristomtenner er celleveggrester. Det er den ytre kretsen av peristomtenner som bøyes når fuktigheten endrer seg. Kapslen åpnes eller lukkes avhengig av fuktighetsforholdene. De åpnes i tørt vær hvor spredningen er mest effektiv med vinden. Moser som vokser på ekskrementer kan ha fargerike kapsler og sporene kan spres med insekter. Sporesekkene kan åpnes eksplosivt hos *Sphagnum*.

### **Klasse Bryopsida - Egentlige bladmoser**

Mosene vokser i fuktige områder, koloniserer fjell og naken jord og ved som formuleres. De fleste tåler uttørking, de utnytter luftfuktigheten, men er avhengig av nedbør. Trives i milde fuktige omgivelser, hvor de danner matter og tuer som dominerer bunnsjiktet. Ørken og stepper mangler moser. Bladene hos bladmoser har utviklet seg uavhengig av lervermosene. Anteridier og arkegonier på spissen av stengelen på gametofytten. Etter befruktning vokser sporofytten oppover. Sporofytten er ikke selvstendig, men er festet med en fot til gametofytten. Fra foten vokser det en kortere eller lengere stilk som ender i en kapsel. Sporofytten har kapsel med kapselstilk (stipe, seta), og har midtsøyle (kolumella) som går til topps i kapslen eller sporangium. Den lange sporofyttaksen er en apomorfi. Spesiell mekanisme for uttørking av kapselen. Arkegonieveggen vokser etter befruktning, løsner deretter nederst og danner en hetteformet kalyptera som dekker kapslen. Kalyptera som dekker kapselåpningen (operculum) faller av og blottlegger hygroskopiske kranser med tenner (peristom) omkring kapselmunningen. Kapslen har svampvev mellom sporesekkene og kapselveggen. Mosesporene har ytterst et tykt lag som hindrer uttørking av skade, og med tre arr fra feste til de tre av de fire sporene. Mosesporen spirer til en filamentformet trådgreinet grønn forgroe (protonema) med fargeløse rhizoider, og på denne vokser det ut knopper som blir til moseplanter. Vanligvis tresidig toppcelle som gir blader i tre rader. Hvis arkegoniet er plassert i spissen av hovedskuddet gir dette akrokarpe moser som er lite forgreinet. Pleurokarpe moser har arkegoniet på svært korte sidegreiner, eller på en større sidegrein. Akrokarpe moser: Bråtemose (*Funaria hygrometrica*) på brent mark. Blåmose (*Leucobryum glaucum*) har store tuer med sørlig utbredelse. Gråmose (*Rhacomitrium lanuginosum*) med blad som ender i en hårspiss. Vanlig bjørnemose (*Polytrichum commune*) med lameller på tverrsnitt av bladet. Bjørnemose representerer den høyeste morfologiske utformingen blant mosene. Bjørnemose har rhizoider som tvinner seg i bunter og går ned i jorda og fester stengelen. Stengelen har tykkvegget epidermis og et barklag med sklerenkym ytterst og innenfor dette parenkym. Det er en endodermis omkring sentralsylinderen. Bjørnemose er særbu og har arkegonier i toppen av stengelen med perikjættialblad lik vanlig blad. Anteridierne i rosett, og apikalcellen forsetter veksten og vokser gjennom anteridierne. Groglegmener hos akrokarpe bladmoser. Pleurokarpe moser: Fjæremose (*Ptilium crista-castrensis*) med

stor forskjell på stengelblad og greinblad. Etasjemose (*Hylocomium splendens*) vokser med en etasje per år. Har parafyllier. Furumose (*Pleurozium schreberi*). Kransemose (*Rhytidiadelphus triquetrus*). Palmemose (*Climacium dendroides*). Vanlig flettemose (*Hypnum cupressiforme*). Eksempler på slekter: *Bryum*; *Buxbaumia*; *Dicranum* (sigdmose); *Fontinalis*; *Funaria*; *Geothallus*; *Hylocomium* (etasjemose); *Hypnum*; *Mnium* (tornemose); *Physomitrium*; *Polytrichum* (bjørnemose); *Takakia*; *Tetraphis*; *Tortula*. Hydroider leder vann og mineralnæring, mens leptoider deltar i sukkertransport.

### **Klasse Sphagnopsida - Torvmoser**

Sporen spirer til en kort spiretråd som utviklet til en fliket skive eller celleplate kalt plateprotonema. Torvmose (*Sphagnum*) med greinblad og stengelblad, og kuleformet kapsel med kolumella og fot sittene på et pseudopodium. Kapselen har lokk, men ikke peristom. Når kapselveggen tørker inn trekker den seg inn fra siden, men lokket skrumper ikke. Kolumella skrumper også inn og gir et luftrom inne i kapslen. Sporene slynges aktivt ut. Har klorofyllceller omkring hyalinceller med store porer og fortykkete lister, spiralfortykkelser, som kan holde på store mengder vann. Hyaluronsyre i veggen virker som ionebytter og bytter  $H^+$  mot andre kationer og surgjør vann i sine næromgivelser når de skiller ut  $H^+$ . Har ikke grolegemer. Vokser på næringsfattige områder med lav pH. Torvmoser brukes til torvstrø og brensel.

### **Klasse Andreaopsida - Svartmoser/sotmoser**

Mørkefargete tuer på sure berg. Tørketålende med tykk kutikula. Sporene vokser ut til et tård- eller båndformet smalfliket protonema festet med rhizoider. Sporogon uten stilk på et pseudopodium. Endotheciet danner kolumella og arkespor. Vanlig sotmose (*Andreaea rupestris*) har ikke seta, men pseudopodium som tilhører gametofytten. Kapselen uten lokk og peristom, og åpner seg ved sprekker i 4 vertikale furer. Har ikke grolegemer.

### **Divisjon Hepatophyta - Levermoser** (gr. *hepat* - lever; *phyton* - plante)

6000 arter. Levermosene lever i fuktig skygge. De evolusjonsmessige mest primitive levermoser har flatt fliket thallus, men etter hvert utvikles levermoser med blad av forskjellig type. Bladaktige levermoser har en gametofytt med en stengelakse med tre rader med tynne blad. Hos krypende levermoser er de to øvre radene blad er større enn raden på undersiden, hos oppreiste er det tre like rader med blad. På gametofytten er det arkegonier og antheridier på stilker opp fra forskjellige thallus. 4-klaffet kulerund kapsel. Elaterer er lange celler med spiralveggfortykkelser inn i sporangiet og festet i kapselveggen. Elaterene er hygroskopiske, beveges etter fuktighetsforholdene, løser opp sporemassen og deltar i spredning av sporer. Kapselstilken (seta) med tynnveggede celler, og strekkes først når kapslen er modnet. Holdes oppe av turgortrykket i cellene. Aseksuell formering skjer ved sporer, grolegemer (gemma) fra gemmakopp og fragmentering. Levermoser mangler kutikula og luft kommer igjennom porer i gametofytten forskjellig fra stomata. Spiretrådene utvikles til en celleklump som gir thallus. Rhizoider bestående av en celle fester og forankrer levermosen og virker i vann- og mineralnæringsopptak. Det finnes porer i øvre thallus som deltar i gassutveksling, men de har ingen åpne-lukke regulering slik som i spalteåpninger hos høyere planter. Slekter: *Calypogeia*; *Carrpos*; *Conocephalum*; *Fossombronia*; *Frullania*; *Haplomitrium*; *Hymenophyllum*; *Lepidoxia*; *Mannia*; *Marchantia*; *Marsupella*; *Monoclea*; *Neohodgsonia*; *Pellia*; *Plagiochila* (hinnemose); *Plectocolea*; *Porella*; *Riccardia*; *Riccia*; *Ricciocarpos*; *Riella*; *Scapania*; *Sphaerocarpos*; *Targionia*.

### **Orden Marchantiales - tvaremoser**

Tvaremose (*Marchantia polymorpha*) har velutviklet assimilasjonsvev med assimiljonskammer på thallus med celler som inneholder kloroplaster. Assimiljonskammeret står i kontakt med luften utenfor gjennom en pore. Vegetative

formering via grolegemer i grolegemeskål på thallus. Grolegemene kan skyves løs av saftfylte hår eller via nedbør og vokser opp til nytt thallus, en haploid genetisk klon. Gametofytten alltid thallusformet med sterkt differensiert thallusvev. Sporofytten har seta som regel festet på en opprett thallusgrein. Kapslen rundaktig og åpnes med mer enn 4 fliker. Tvaremore er særbu (dioik) med hunn- og hannntvarer fra kanten av thallus. Selve tvaren, en stilket paraplyformet struktur, hører med til gametofytten, og bærer gametangier, anteridier eller arkegonier. Under hunntvaren er det en rekke med arkegonier med eggceller festet til undersiden av tvarearmene, omgitt av enkeltslør (perigyn) og fellesslør (perikætiet). Arkegoniehalsen peker nedover. Hannntvaren har øverst en flat skive med 8 butte fliker med nedsenkete anteridier som ligger mellom assimilasjonskammerene. Befruktningen skjer i regnvær hvor spermatozoider kommer opp gjennom kanaler fra anteridiene og beveger seg til arkegoniehalsen. Zygoten danner embryo som vokser til en liten kortlevet ikke-fotosyntetiserende diploid sporofytt som er en oval kapsel med kort hvitaktig kapselstilk og en fot omgitt av enkeltslør (involucrum). En sporogen celle deler seg i en brei celle som blir til spore og en smal celle som blir til elaterer, og som er spiralformet ved tørke. Reduksjonsdeling (meiose) gir haploide sporer og kapselen sprekker og splittes opp i fire i tørt vær.

### Orden Jungermanniales

Hit hører de fleste av levermosene. De fleste gametofytter med blad på stengel og perianth. Sporofytt med kapselstilk (seta) i spissen av en stengel med blad. Kapslen rundaktig og åpnes med mer enn 4 fliker. Noen gametofytter er thallusformet med lite differensiert vev og seta festet direkte på thallus. Kan deles i grupper etter arkegonienes plassering. Vårmore (*Pellia epiphylla*) langs bekker om våren. Vanlig frynsemose (*Ptilidium ciliare*). Vanlig blæremose (*Frullania tamarisci*). Muslingmose (*Plagiochila aspenioides*).

## Divisjon Anthocerophyta - Nålkapselmoser (gr. *anthos* - blomst; *keros* - voks; *phyton* - plante)

100 arter. Dorsiventralt flatt fliket haploid gametofyttthallus med diploide fotosyntetiserende sporofytter og sporangiet stående opp fra thallus som nåler. Mellom sporene ligger det lange spiralformede hygroskopiske pseudoelaterer som hjelper til med å spre sporene. Disse er ikke homologe med elaterer hos levermoser. Når sporangiene er modne deles de i to og slipper fri tetrader med haploide sporer. I slimfylte hulrom i thallus lever nitrogenfikserende blågrønnbakterier fra slekten *Nostoc*. Mangler ledningsvev, stengel, og røtter. En stor kloroplast per celle. Sporofytten som er lang, sylindrisk, har fotosyntese og vokser via interkalært meristem ved basis av sporofytten har spalteåpninger (stomata) med to lukkeceller med kloroplaster og turgor påvirker åpningen mellom dem. Sporofytten er dekket av kutikula. I hver celle er det en stor kloroplast med en pyrenoid. Nålkapselmose (*Anthoceros punctatus*) har rosettformet gametofytt med tynt thallus med frynset kant. Gametangiene sitter nedsenket i hulrom på oversiden av thallus. Etter befruktning dannes det en sporofytt som mangler seta. Det er et meristem ved foten av kapselen som har kontinuerlig vekst, med det eldste vevet i toppen av kapslen. Kapslen revner langs to motsatte furer fra spissen og nedover. Sleakter: *Anthoseros*; *Dendroceros*; *Folliceros*; *Megaceros*; *Notothylas*.

## Regnum Plantae - Planteriket

De vaskulære plante, kalt karplantene (Tracheofyttene), er en monofyletisk gruppe hvor langlevet sporofyttgenerasjon med blad dominerer i størrelse. Alle har vannledende trakeider med sekundære veggfortykkelser. De har stivelse som opplagsnæring, og celleveggen inneholder cellulose. Lignin i sekundærveggen i xylem og sklerenkym er en apomorfi. Det er porer i sekundærveggen i porepar. Grupper med plasmodesmata

danner primære porefelder og gir et sammenhengende cytoplasma gjennom hele planten, unntatt symplastisk isolerte områder som lukkecellene, og silrørselement/følgecelle. Silplatene er enkle eller sammensatte. Hos gymnospermene er det silceller med porer og albuminøse celler i nærkontakt med silcellene. Kråkefotplanter, psilotofytter, snelleplanter og bregner formeres med sporer. De fleste er homosporer og gametofyten har arkegonier med egg og anteridier som lager spermceller (anterozoider). Det kan skje kryssbefruktning mellom atskilte gametofytter. Karsporeplantene er avhengig av fuktig miljø og vann for at spermcellene skal kunne svømme over til egget. Imidlertid kan de også spres med rotstokker (rhizomer), og noen kan i tillegg ha yngelknopper (gemmae). Bartrær, kongleplanter ginkgofyter og gnetofytter og blomsterplantene (angiospermene) formeres med frø, arter som utvikles fra et flercellet embryo omgitt av maternalt vev, og som tåler uttørking. Fotosyntese med klorofyll a og b er vanligst, men det finnes også slekter uten fotosyntese som *Cuscuta*, *Monotropa* o.a. Russeren Armen Takhtajan og amerikaneren Arthur Cronquist har sammen med dansken Rolf Dahlgren utviklet et systematisk system for blomsterplantene. I de seineste årene har molekylære data fått økende betydning i klassifiseringen.

- *bionta* - rike
- *phyta* - Divisjon/Phylum
- *phytina* - Underdivisjon
- *opsida* - Klasse
- *idae* - Underklasse
- *anae* - Superorden
- *ales* - Orden
- *ineae* - Underorden
- *ariae* - Overfamilie/superfamilie
- *aceae* - Familie
- *oideae* - Underfamilie
- *eae* - Tribus
- *inae* - Undertribus

## **Pteridophyta - Karsporeplanter**

Omfatter kråkefotplanter, snelleplanter, psilotofytter og bregner. Kan deles i Eusporangiatae som har en sporangievegg med to eller flere cellelag, og Leptosporangiatae hvor sporangieveggen består av bare ett cellelag. Til de eusporangiate hører kråkefotplanter, snelleplanter og psilotofytter, samt ormetungefamilien (Ophioglossaceae) og Marattiaceae blant bregnene. Resten av bregnene hører med til de leptosporangiate.

## **†Divisjon Zosterophyllophyta**

### **†Orden Zosterophyllales**

## **†Divisjon Rhyniophyta - Rhyniofytter**

*Rhynia* er polyfyletisk. Sporofytt dikotomt greinet med endestilte sporangier. Manglet røtter og bladbærende skudd. Vanlig tidlig i Devon for 410-360 millioner år siden.

## **Divisjon Lycophyta - Kråkefotplanter** (gr. *lykos* - ulv; *phyton* - plante)

15 slekter med ca. 1.250 arter. Stor utbredelse for 300-400 millioner år siden. Idag mest

relikter. Lave urter som kan leve terrestrisk eller akvatisk. Noen er spifytter. Dikotom forgreining og små blad (mikrofyll, lykofyll). Lykofyll med en enkel ugreinet ledningsstreng, uten bladgap. Lykofyll har interkalært meristem. Sporangier i aksilen til blad. Sporangiene på sporofyll kan være samlet i konglelignende struktur (strobilus) eller enkeltvis. Homospore eller heterospore. Gametofyten på eller under jordoverflaten. Lycofyttene har endark protoxylem i røttene og stengel med exark protoxylem. Slekter: *Diphasiastrum* (jamne); *Huperzia* (lusegras); *Isoetes* (brasmegras); *Lycopodium* (kråkefot); *Phylloglossum*; *Selaginella*; *Stylites*.

## †Orden Asterxylales

### †Asteroxylaceae

*Asteroxylon*

## †Orden Protolepidodendrales

### †Protolepidodendraceae

*Baragwanathia*; *Leclercquia*; *Protolepidodendron*.

## †Orden Pleuromeiales

### Pleuromeiaceae

*Pleuromeia*.

## Orden Lycopodiales

### Lycopodiaceae (kråkefotfamilien) (eng. Club moss family)

Lever terrestrisk eller som epifytter. Vanligvis mindre enn 20 cm høye. Røtter og skudd dikotome forgreinet. *Lycopodium* - kråkefot. Sterile blad som mikrofyll med en ugreinet bladnerve. Homospore. Spermatozoider. Sporangiene plassert lateralt i aksilen ved spesielle blad kalt sporofyll. Sporofyll kan være like eller forskjellige fra vanlige lykofyll. Eller haploide sporer i kongler (strobuli) på sporofyll som er fertile mikrofyll. Mange kromosomer. Dominerende i Karbon. De glatte jevnstore sporene kalt heksemel antennes lett pga. stoffer i sporeveggen, og sporene flammer opp. Brukt av magikere i middelalderen, også brukt som blitzlys til fotografering. Forsiktig. Sporene brukt i medisin på piller for å hindre klebing. Sporene kan brukes i lydbølgeforsøk i fysikk. *Diphasiastrum*; *Huperzia*; *Lycopodiella*; *Phlegmariurus*; †*Lycopodites*.

## Orden Selaginellales

### Selaginellaceae (dvergjamnefamilien) (eng. Spike moss family)

Urtaktige og flerårige lavere enn 2 cm i tropiske strøk eller høyfjellet. Ca. 700 arter. Krypene eller opprett dikotomt forgreinet stengel. Mikrofyll i spiral, ofte i 4 rekker. Heterospore. Mikro- og megasporangier ved aksilen på et sporofyll, 4 megasporer på et sporofyll. Hannlig gametofytt med antheridier. Hunnlig gametofytt med arkegonier. *Selaginella* (ligula på bladet som bærer sporangier). *Selaginella* med to vegetative former. En type med spiralplasserte lykofyll (mikrofyll) med lik form og størrelse, og en krypende type med blad i fire rader og to laterale rader med store mikrofyll og to dorsale rader med mindre mikrofyll. †*Selaginellites*.

## Orden Isoetales

### Isoetaceae (brasmegrasfamilien)

Skiller seg fra kråkefot- og dvergjamnefamilien ved å være heterospore og ved å ha Ligula. Ligula er små vedheng på oversiden (adaksialt) av bladet nær bladbasis. Et stort antall små mikrosporer i mikrosporangier og få (4 per sporangium) makrosporer i megasporangier. Mikro- og megasporangier kan være på samme eller forskjellige



skudd. Megsporen gir hunnlig gametofytt som inneholder bare arkegonier. Mikrosporene spirer til en hannlig gametofytt som lager anteridier med spermceller. Både Selaginella og Isoetes er endospore, dvs. gametofytten utvikles innenfor den opprinnelige sporeveggen. Vokser på bunnen av ferskvann. Sylformede blad med 4 luftkanaler. *Isoetes*; *Stylites*. †*Isoetites*.

## Euphyllrophyta - Eufyllofyter

Søstergruppe til lycofyttene. Omfatter alle vaskulære planter. Eufyllofyttene kan deles i to søstergrupper: Monilofytter (bregner, l. *monilo* - perlekjede, gr. *phyton* - plante) og spermatofytter (frøplanter). Plantene har ekte blad (eufyll) som vokser med meristem langs bladkanten (marginalt) eller i spissen (apikalt). Bladgap i stengelen, bladgap er et område med parenkymatisk ikke-vaskulært vev som gir brudd i ledningsvevet i stengelen. Vanligvis er det et greinet nett med ledningsvev i bladet, men kan bli redusert til en midtnerve. Rota har exark protoxylem og protoxylem ligger utenfor det indre metaxylem. Kloroplast-DNA har en 30 kilobasepar (kbp) inversjon i den store enkeltkopiregionen.

### Monilofytter

Monilofytter omfatter psilofytter (Psilotales), sneller (Equisetales), Marattiales, Ophioglossales og Psilotales. Stengel med mesark protoxylem, dvs. protoxylem er begrenset til fliker av xylemet. Ledningsvev kan være forskjellig organisert. Ektofloisk sifonostelet med floem på utsiden av xylem. Amfifloisk sifonostelet med floem både på inn- og utside av xylem. Diktyostelet er en oppdelt amfifloisk sifonostelet. Sifonostelet har en sentral marg med parenkym.

## Divisjon Psilotophyta (gr. *psilo* - glatt; *phyton* - plante)

Mangler røtter og blad. Dikotomt forgreinet grønn stengel med ledningsvev og skjellignende utvekster. Sporer i synangier (sammenvokste sporangier). Underjordiske gametofytter som bærer antheridier og arkegonier, ikke-fotosyntetiserende og har endofyttisk sopp.

## Klasse Psilotopsida - Psilotofytter

**Psilotaceae** (eng. Whisk fern family)

Terrestriske urter, vanligvis som epifytter. Mangler røtter. Dikotomt forgreinet. Homospore. Bønneformete sporer. Frittlevende dominerende sporofytt og en liten haploid frittlevende underjordisk heterotrof gametofytt med mykorrhiza. Sporofytten med dikotomt greinet skudd og med horisontalt rhizom med mykorrhiza. Mangler ekte røtter, men har rhizoider fra rhizom. Etterkommere etter rhyniofytter. Bladene er reduserte og kan mangle ledningsstreng. Sporangiet er 2-3 lappet dannet ved fusjon av to til tre sporangier og som blir gulfargete ved modning. Sporangiet har ved basis et gaffeldelt vedheng. *Psilotum* (2 arter). *Tmesipteris* (10 arter). †*Psilophyton*.

## †Divisjon Trimerophytophyta

†Orden Trimerophytales

†Trimerophytaceae

*Pertica*; *Psilophyton*; *Trimerophyton*.

## Klasse Equisetopsida - Snelleplanter; equisteofytter; spenofytter;

Arthrophyta; Sphenophyta; Sphenopsida (gr. *sphen* - kløyve; *phyton* - plante).

Planter fra Karbon som dominerte landskapet for 300 millioner år siden, bl.a. *Calamites* som var store trær. Grønne fotosyntetiserende skudd som ender i en kogle (strobilus) med sporangioforer med sporangier. I sporangiene skjer meiose og det lages haploide homospore sporer med elaterer. *Equisetum* (kransstille blad). Tannkrans på stengel er

dannet fra en ring med fusjonerte mikrofyll. Tokjønnnet gametofytt med rhizoider som bærer arkegonier og antheridier. Sperm med flere flageller. En zygote utvikles til en diploid sporofytt og gametofyten dør. Underjordisk rhizom med adventivrøtter. Kan også formeres vegetativt fra jordstengler (rhizomer). Eksempler på apomorfier er ribber på stengelen og hul indre kanal i stengel med reduserte blad. Sporangiofor festet til enden av stengel. Sneller kan være giftige bl.a. ved at de inneholder høy thiaminaseaktivitet som ødelegger vitaminet thiamin. Epidermiscellene inneholder silisiumkrystaller, og stengelen er seig.

### †Orden Calamitales

#### †Calamitaceae

*Arthropitys; Asterophyllites; Calamites.*

### †Orden Hyeniales

#### †Hyeniaceae

*Hyenia.*

### †Orden Sphenophyllales

#### †Sphenophyllaceae

*Sphenophyllum.*

## Orden Equisetales

**Equisetaceae (snellefamilien)** eng. Horsetail family

Urter som vokser terrestrisk eller akvatisk. Flerårig jordstengel (rhizom). Vokser ved interkalære meristem ved nodier. Hul fotosyntetiserende stengel med vertikale striper på yttersiden. Den hule stengelen med tverrvegger (septa) ved hvert nodium, og med perifere kanaler (vallkulære kanaler). Blader i krans ved nodiene, sammenvokst slire med tenner rundt stengelen (fusjonerte mikrofyll). Sporangioforer i strobuli i skuddspiss. Sporene har kloroplaster og er grønne. Homospore med sporevegg med 4 armer (elaterer). Overjordisk klorofyllholdig gametofytt med spermatozoider. Viktige underskogsplanter i Karbon. *Equisetum arvense* - åkersnelle (herba equiseti, "kjerringrokk". Inneholder mye SiO<sub>2</sub>, samt vannløselig og organisk bundet Si, mange flavonoider). Dimorfe stengler hos åkersnelle med atskilte brunfargede vårplanter og grønne sommerplanter fra samme jordstengel. Vårplante går over til å bli sommerplante hos *E. silvaticum* - skogsnelle og *E. pratense* - engsnelle. *Equisetum hyemale* - skavgras (ru stengel som har vært brukt til polering av metall og tre). *Equisetum giganteum* (S. amerikansk opptil 10 m høy art). †*Equisetites*. Kan deles i underslektene *Hippochaete* med nedsenkete spalteåpninger og underslekten *Equisetum*.

## Divisjon Pteridophyta - bregner; Polypodiopsida; Filicinophyta (l. *felix* - bregne; *phyton* - plante. (gr. *pteridion* - liten vinge, fjær)

Planter uten frø som spres med sporer. Bladet er et megafyll, sporeblad eller sporeløst blad. Megafyll kan være fertilt ved å ha sporangier på undersiden (sporeblad) eller det kan være egne fertile skudd (sporokarp) fra et rhizom f.eks. hos *Matteucia struthiopteris* - strutseving. Enkeltfinnet eller dobbeltfinnete blad. Sori kan være nakne etter dekket av et indusium. De fleste er homospore, men heterospore arter finnes. En spore vokser opp til en grønn forkim (gametofytt, protonema) festet til bakken med rhizoider og som bærer anteridier og arkegonier. Spermceller med flageller svømmer over til arkegoniet og befrukter egget og gir starten på den diploide sporofyttgenerasjonen. Det første diploide bladet er annerledes enn de andre og kalles hjerteblad. Blått lys gir lateral vekst. Vanligvis xylem med trakeider med ring- eller spiralfortykkelser. De fleste uten kambium og sekundær tykkelsesvekst. Skuddet har en toppcelle. Vanligvis diark rot.

Slekter er:

*Adiantum; Anemia; Asplenium* (småburkne); *Azolla* (vannbregne); *Blechnum*;

*Botrychium* (marinøkkel); *Cyathea*; *Cystopteris* (lok); *Dennstaedtia*; *Dicksonia*; *Dryopteris* (stortelg); *Gymnocarpium* (småtelg); *Hymenophyllum* (hinnebregne); *Marattia*; *Marsilea drummondii* med svart bønnelignende sporokarp ved basis av bladstilk; *Matteucia*; *Ophioglossum* (ormetunge); *Osmunda* (kongsbregne); *Pilularia* (trådbregne); *Platyzoma*; *Polypodium*; *Polystichum*; *Pteridium* (einstape); *Pteris*; *Salvinia*; *Woodsia* (lodnebregne).

## †Klasse Cladoxylopsida

## †Klasse Coenopteridopsida

### Klasse Ophioglossopsida

#### Orden Ophioglossales (Ophioglossidae)

##### Ophioglossaceae (ormetungefamilien)

3 slekter med 90 arter. Eusporangiate bregner. Eusporangier er store og avledet fra flere epidermisceller, og sporangieveggen består av mer enn ett cellelag. Eusporangiate er evolusjonsmessig opprinnelige. Ett blad. Blad (fronder) består av en steril del (lamina) som virker som et fotosyntetiserende blad og et fertilt segment. Rhizomet er ugreinnet og mangler rothår. Gametofyten er heterotrof (uten fotosyntese) og lever under jordoverflaten. *Botrychium*; *Ophioglossum*.

### Klasse Marattiopsida

#### Orden Marattiales

Store finnete blad, med sporangier på abaksial side. Noen har fusjonerte sporangier (synangier). Polysyklisk sifonostele. Fotosyntetiserende gametofytt.

##### Marattiaceae

Eusporangiate bregner. *Angiopteris*; *Danaea*; *Marattia*. †*Psaronius*.

### Klasse Filicopsida (Polypodiales, Filicales, Pteridales)

#### Orden Filicales

Leptosporangiate bregner. Disse har en tynn sporangiestilk. Leptosporangium utvikles fra en enkelt celle og har ett cellelag i sporangieveggen. Sporangiene er samlet i klynger kalt sori (entall sorus) og kan være dekket av et indusium (indusiate), eller indisium kan mangle (eksindusiate). Noen har en utvidelse av bladfinnene som dekker sporangiene, kalt falsk indusium eller oversori. På ytterkanten av leptosporangiet er det en rad med celler kalt annulus, med forskjellige tykkelse på den indre celleoverflaten og mellom annuluscellene. Annulus hjelper til med å spre sporer. Når vann fordampes fra annulu vil annulus bøyes bakover, sporangiet splittes og som en katapult sendes sporene ut. Den haploide gametofyten er frittlevende, fotosyntetiserende og liten, tynn og flat og lever uavhengig av den større sporofyten. Gametofyten er festet med rhizoider og inneholder arkegoner og anteridier. Spermceller befrukter egg i arkegoniet. Lever terrestrisk, akvatisk eller som epifytter, ca. 11.000 arter. Har krypende horisontalt jordstengel, med deler av gamle bladskaft. Annulus bidrar til å spre sporene, og utformingen av annulus brukes som karaktertrekk.

Umodne blad om våren formet som bispestav. Trikomer eller skjell på stengel eller rhizom. Bladet kalles frond og stilken kalles stipe. Første blad er finnet.

Alle de akvatiske bregnene (*Pilularia*, *Marsilea*, *Regnellidium*, *Salvinia*, *Azolla*) er heterospore. De reproduktive strukturene i vannbregner er samlet i en kuleformet sporokarp som tåler uttørking, og fra sporene vokser det opp hannlige og hunnlige gametofytter som er endospore, og ligner således litt på *Selaginella* og *Isoetes*.

*Adiantum*, *Asplenium*, *Cyathea* og *Nephrolepis* brukes som stueplanter.

#### Osmundaceae (kongsbregnefamilien) (eng. Royal fern family)

Dobbeltfinnete blad. Sporangier ikke samlet i sori. Grønne homosporer. *Osmunda regalis* - kongsbregne. *Leptopteris*; *Todea*.

### **Hymenophyllaceae (hinnebregnefamilien)**

Spede moselignende planter.

### **Cyatheaceae (begerbregnefamilien)** (eng. Scaly tree fern family)

Trebregner. Enkel opprett massiv stengel opptil 15 m høy. Stengelen kan også være krypende. Vokser i tropisk tåkefjellskog. Sporangier i sori. Homospore. *Alsophila*; *Cyathea*; *Sphaeropteris*.

### **Dicksoniaceae**

Trebregner.

### **Metaxyaceae**

Trebregner.

### **Pteridaceae**

*Adiantum* - venushår (Brukes som blomstergrønt).

### **Polypodiaceae (sisselrotfamilien)** (eng. Higher fern/polypody family)

29 slekter med 830 arter. Terrestriske flerårige med jordstengel. Velutviklet bladstilk. Sporangier i sori på undersiden av blad, også sammen med hår (parafyser), vanligvis dekket av indusium. Vertikal annulus. Homospore. *Polypodium vulgare* - sisselrot (rhizoma polypodii.  $\beta$ -ecdyson i rotstokk. Osladin som er et steroidsaponin gir lakrissmak på rotstokken); *Dryopteris filix-mas* - ormetelg (rhizoma filicis. Jordstengel brukt mot innvollsorm. Sori dekket av slør). *Adiantum*; *Athyrium*; *Blechnum*; *Cheilanthes*; *Ctenitis*; *Cyclosorus*; *Dennstaedtia*; *Diplazium*; *Elaphoglossum*; *Grammitis*; *Lindsaea*; *Nephrolepis*; *Polystichum*; *Pteris*; *Tectaria*; *Thelypteris*; *Vittaria*.

### **Aspleniaceae (burknefamilien)**

*Asplenium*

### **Parkeriaceae**

### **Schizaeaceae**

### **Gleicheniaceae**

### **Matoniaceae**

### **Dipteridaceae**

## **Orden Marsileales**

### **Marsileaceae (vannbregnefamilien)** (eng. Water-clover family)

3 slekter. Akvatiske eller sumpplanter. Slank glatt stengel. 2-4 småblad på lang bladstilk. Sori på rund sporokarp med kort stengel ved basis av bladstengel. Heterospore. Megasporangium med 1 megaspore. Mikrosporangium med opptil 64 mikrosporer. Har ikke annulus. Sporokarpen kan spres med vannfugler. *Marsilea* - vannkløver (har vedrør); *Pilularia*. *Regnellidium*.

## **Orden Salviniiales**

### **Salviniaceae**

Heterospore akvatiske bregner. *Salvinia*

### **Azolleaceae**

Heterospore akvatiske bregner. *Azolla* - vannbregne i symbiose med nitrogenfikserende blågrønnbakterie *Anabaena azollae*. Brukt som grøntgjødsling i rismarker.

## Spermatophyta - Frøplanter:

Har frø med embryo. Ledningsstrenger plassert i en ring i tverrsnittet av stengel (eustele) eller spredt over hele tverrsnittet (ataktostele). Eustele vil si en ring av atskilte ledningsstrenger. Hver ledningsstreng inneholder en indre streng med xylem (vedvev) og en ytre streng med floem (silvev). Protoxylemet blir i en ledningsstreng i en eustele plassert inn mot sentrum av stengelen (endark), og er forskjellig fra exark protoxylem i lycofytter og mesark protoxylem i monilofytter. Monofyletisk gruppe. Hannlig gametofytt redusert i størrelse. Mikrosporer i et mikrosporangium. Megasporer i et megasporangium. Megasporen gir en hannlig gametofytt med arkegonier. Mikrosporen gir en hannlig gametofytt med anteridier. Ved endospori utvikles den hannlige gametofytten på innsiden av sporangieveggen. Antall megasporocytter (megasporomorcelle) er redusert til en. Sifonogami eller spermatozoider. Integument dannet fra basis av megasporangiet, kalt nucellus, hvis det er omgitt av et integument. Gymnospermene har pollineringsdråpe med sukker og aminosyrer. Nedbrytning av celler gir et pollineringskammer. Pollenslangen virker som et haustorium og avleverer gameter. Angiospermene har ikke pollineringsdråpe og pollineringskammer. En celle, megasporocyt, utvikles inne i megasporangiet. Gjennom meiose gir dette 4 haploide megasporer hvorav 3 dør, de som ligger lengst vekk fra basis av frøemnet. Megasporen ved basis av frøemnet utvikles. I pollineringskammeret utvikles pollenkorntet til en hannlige gametofytt, saom danner en pollenslange som vokser inn i vevet i megasporangiet. Den hannlige gametofytten kan leve i megasporangiet i fra flere måneder til et år. Det funksjonelle megasporangiet vokser med mitotiske delinger og danner en endospor hannlig gametofytt. Den hannlige gametofytten som utvikles inne i megasporen er avhengig av sporofytten. Hos gymnospermene utvikles arkegoniet i spissen av den hannlige gametofytten. Hvert arkegonium består av en stor eggcelle og en kort kanal med halsceller. Den hannlige gametofytten frakter og frigir spermceller i hulrommet mellom megasporangiet og den hunnelige gametofytten, kalt et arkegoniekammer. Konglepalmer og ginkgofytter har svømmende spermceller mens hos gnetofyttene frigis spermcellene nær arkegoniet. Spermcellene går inn i arkegoniet og befrukter egget. Det kan gå opptil et år mellom pollinering og avlevering av pollenkorntet til frøemnet og med tilhørende befruktning, mens dette skjer derimot raskt hos blomsterplantene (angiospermene). Frøemnet hos angiospermene har heller ikke arkegonier og arkegoniekammer. Den befruktede eggcellen danner en zygote som utvikles til embryo, og vevet fra den hannlige gametofytten omgir embryo. Integument blir til frøskall. Nucellus i megasporangiet kan desintegre. Frøet virker som spredningsenhet, og frøskallet beskytter mot mekaniske skader og predasjon. Opplagsnæringen, næringsvevet rundt embryo gir energi til etablering av vekst av den unge frøplanten (kimplanten). Gymnospermene er en søstergruppe til angiospermene.

## Gymnospermae - Nakenfrøete

Omfatter konglepalmer, ginkgoer, bartrær og gnetofytter. Trær i 15 familier og ca. 820 arter. Trær som kan bli svært store f.eks. *Sequoiadendron giganteum* i California som kan bli over 100 m høye med diameter 10 meter. Har aldri sammensatte blad, men alltid læraktige skjell- eller nåleaktige blad. Spalteåpninger kan ligge under hvite voksstriper på nålene. Åpent fruktblad, ikke innelukket og uten arr. Frøene er ikke lukket inne i et fruktblad som hos angiospermene (dekkfrøete). Frøet kan imidlertid bli lukket inne på et seinere stadium ved at kongleskjell eller dekkskjell vokser sammen eller inne i et bær som hos einer (*Juniperus*). Endospermen blir laget frø befruktningen og på denne blir det anlagt et arkegonium. Pollenkorntet med flere vegetative celler. Alle har trakeider i vedvevet (xylem), unntatt gnetofyttene som også har vedrørselementer som danner vedrør. Trakeidene er ikke så effektive til å transportere vann sammenlignet med vedrørselementene som finnes hos angiospermene, men de er mindre utsatt for skader ved frost og tørke. Mangler silrørselementer og følgeceller i floemet, men har istedet silceller og albuminøse celler. Hos gymnospermene tar det opptil et år mellom pollinering og befruktning og for å frembringe modent frø kan det ta opptil 3 år.

Vindpollinering, unntatt konglepalmer og gnetofytter.

## †Divisjon Progymnospermophyta

### †Orden Aneurophytales

#### †Aneurophytaceae

*Aneurophyton*; *Eospermatopteris*; *Proteokalon*; *Protopteridium*; *Tetraxylopteris*; *Triloboxylon*.

### †Orden Archaeopteridales

#### †Archaeopteridaceae

*Archaeopteris* var et stort tre med bregnelignende blad. Sporangier som laget sporer satt på egne greiner. Hadde ikke frø og noen var heterospore. *Callixylon*.

## Divisjon Coniferophyta - Bartrær (l. *conus* -kongle; *ferre* - bære; gr. *phyton* -plante)

Ca. 50 slekter med 550 arter. Greinete tre eller busker med enkle blad. Tidligere en dominerende plantegruppe, men er delvis blitt erstattet av angiospermene, men er fremdeles dominerende i barskoger. Stamme med mye sekundært vevev (xylem) dannet fra et vaskulært kambium. Nålformete (aciculare, l. *acicula* - liten nål) eller sylformete (subulate, l. *subula* - syl) blad. En til åtte nåler på kortskudd, kortskudd med korte internodier, mest ekstremt hos furu (*Pinus*) med et knippe med et spesielt kortskudd bestående av stengelvev med ett eller flere nålformete blad, og varige basale knoppkjell. Nåler dekket av kutikula og voks. Endodermis og transfusjonsvev i nålene. Harpiks i harpikskanaler i stamme, greiner, nåler og kongler. Eviggrønne, men lerk (*Larix*) og *Taxodium* får gule nåler som felles om høsten. Hann- og hunnkongler på samme (monoik) eller på to individer (dioik). Pollenblad med varierende antall pollensekker. Konglen har en akse som bærer sporofyll Mikrosporangier og megasporangier på kongleskjell i kongler. En megaspore lages i megasporangiet ved meiose og megasporen deler seg flere ganger og lager en hunnlig gametofytt med to haploide egg. En væskedråpe fra fruktemne fanger pollen og når det tørker dras pollenet ned gjennom mikropylen. Pollenkornet har en pollenslange med to ubevegelige sperm. Både bartrærne og gnetofyttene har ubevegelig sperm (sifonogami) og den hannlige gametofytten utvikler en pollenslange. Hos konglepalmer (*Cycas*) og ginkkofytter virker pollenslangen som et haustorium og benytter vev fra nucellus i megasporangiet, men hos bartrærne kommer spermcellene fram til egget ved vekst av pollenslangen inn i et arkegoniekammer. Hunnkonglen har en akse med modifiserte blad (brakter, dekkkjell) som ligger under et kongleskjell (ovulifert skjell) som er et modifisert greinsystem. Kongleskjellet med to frøemner har på oversiden to vingete frø. Vanligvis er kongleskjellet større enn dekkkjellet, men douglasgran har lange brakter (dekkkjell) som stikker ut under kongleskjellet og gir konglen et frynset utseende. Etter vindpollineringen kan det gå lang tid, opptil et år, før befruktningen skjer. Flere arkegonier per frøemne kan gi flere befruktninger og flere embryoer, men bare ett overlever. Haploide egg og spermkjernene fusjonerer og gir en zygote som utvikles til et embryo. Integumentet blir til frøskall. Det blir ingen frukt siden embryo ikke blir dekket av frøemneveggen. Endospermen lages før befruktning. Konglen (hunnlig strobili) med kongleskjell og dekkkjell. Forvedes ved modning. To frø med vinge på hvert kongleskjell spres med vind. Trærne er viktig i papirindustrien og som byggematerialer. Harpiks (kolofonium) kan brukes til ferniss og bl.a. til fiolinbuer. Slekter:

*Abies*; *Araucaria*; *Cedrus*; *Cryptomeria*; *Cupressus*; *Juniperus* *Larix*; *Metasequoia*; *Picea*; *Pinus*; *Podocarpus*; *Pseudotsuga*; *Sequoia*; *Sequoiadendron*; *Taxodium*; *Taxus*; *Thuja*; *Tsuga*.

## †Orden Cordaitales

## †Orden Voltziales

### Voltziaceae

*Lebachia*

## Orden Coniferales

### Araucariaceae (kransgran-, skjellgranfamilien)

Høye nåletrær med store nåler med utbredelse på den sørlige halvkule. Greiner i etasjer. Ringporede trakeider. *Araucaria* har sporofyll med to sporangier. Hunnkonglen består av et sporofyll med to sporangier. Kongleskjell er vokst sammen med dekkskjell. *Araucaria* - skjellgran; *Araucaria araucaria* - apetre ned brede, tykke og stive nåler; *Araucaria excelsa* - Stuegran (stueplante); *Agathis australis* - kaurikopal (kopal er en hard harpiks dannet fra sår); *Agathis damara* - manilakopal; *Wollemia nobilis*.

### Pinaceae (furufamilien) (eng. Pine family)

12 slekter. Vanligvis eviggrønne, untatt lerk. Harpiks og terpentinolje inneholder diterpensyrer som abietinsyre og pimarsyre, og monoterpener som  $\alpha$ -pinen,  $\beta$ -pinen, limonen og caren. Harpikskanaler i stamme og nåler. Ved med pinosylvin (et stilben) og lignaner f.eks. pinoresinol. Pollenkorn med to luftsekker. Monopodial stamme med sterk apikal dominans. Greiner i kranser. Monoike. Frø med lang vinge. Hos *Pinus* består pollenkonglen av en akse med mikrosporofyll som produserer pollen med to luftsekker. Mikrosporemorceller gjennomgår meiose og danner mikrosporer (pollen). Mikrosporen utvikler seg til en liten gametofytt som består av 4 celler. To mitotiske delinger gir to små legemeceller, som delvis degenererer, og en stor celle som ved deling gir en generativ celle og en rørcelle som danner pollenslangen. Generativ celle gir to ubevegelige spermceller. Hunnkonglen består av en akse med dekkskjell (brakter) og kongleskjell med frøemner. Hvert dekkskjell har en akselknopp som utvikler seg til et megasporofyll. Kongleskjell og dekkskjell er vanligvis sammenvokst, unntatt hos *Pseudotsuga*. Megasporemorcellen gjennomgår meiose, og fra tetraden er det en celle som overlever som megaspore. Megasporen utvikler seg til en coenocytisk megagametofytt med frie kjernedeling som gir mange kjerner. Tar lang tid. Utvikles til en cellulær megagametofytt. Egget er meget stort med en stor eggkjerne. 2-3 egg per megagametofytt. Alle kan bli befruktet, bare en zygote blir til embryo. Først lages en suspensor som skyver proembryo foran seg. Det skjer ikke dobbel befruktning. Den hunnlige gametofyten vokser og virker som endosperm. Frøene i en konge. *Abies* - edelgran (Opprette kongler hvor dekkskjell er lenger enn kongleskjell. Når konglen er moden faller den fra hverandre, bare midtaksen blir igjen. Ved uten harpikskanaler); *Abies balsameae* - balsamgran (kanadabalsam, glassklar harpiks fra barken, tidligere brukt til å lage lysmikroskopipreparater); *Abies nordmanniana* - nordmannsgran; *Larix* - lerk (terpentin. Vortaktige kortskudd på langskudd); *Larix occidentalis* (lerkgummi isolert fra ved); *Larix decidua* med sukkerblanding fra nålene; *Pinus* - furu (aetheroleum pini, terpentin ( $\alpha$ -pinen,  $\beta$ -pinen). Kortskudd med 2-5 nåler. Langskudd med skjellformede blad); *Pinus palustris* (rosin eller kolofonium er en harpiks (resin) som inneholder abietinsyre, sylvinsyre, og sapinsyre); *Pinus pinea* - pinje (spiselige frø); *Cedrus* - seder; *Pseudolarix* - gull-lerk; *Picea* - gran; *Picea abies* - gran (picein som er et acetophenon, greiner i kranser); *Tsuga* - hemlokk; *Pseudotsuga* - douglasgran; *Nothotsuga*; *Ketelleria*; *Cathaya*. Kan deles i to underfamilier: Abietoideae og Pinoideae.

### Taxodiaceae (sumpsypressfamilien)

9 slekter. Familien kan inngå i Cupressaceae. Monoike. Tykke korte kongler. *Sequoiadendron giganteum* - mammuttre (opptil 120 m høyt, 3000 år gamle, stammediameter på opptil 8 m); *Sequoia sempervirens* - kystsequoia, redwoodtre;

*Metasequoia glyptostroboides* - urtre (feller nåler og smågreiner. Greinete årsskudd med motsatt stilte nåler); *Taxodium distichum* - sumpsypress; *Cryptomeria japonica* - japanseder (julegrønt); *Athrotaxis* - tasmansk sedertre; *Cunninghamia*.

### **Cupressaceae (sypress-, einerfamilien)** (eng. Cypress/Redwood family)

Busker og trær som har motsatt stilte evt. 3-talls kranstilte nåler eller skjellformete blad. Monoike (sambu) eller dioik (særbu). Nålene inneholder monoterpener (pinen, camphen, borneol) og sesquiterpener. Aromatisk ved og nåler med terpener som thymol og carvacrol. Thuljaplicin. Monoike, men *Juniperus* er dioik og konglen er saftig og blåfarget.. *Juniperus communis* - einer (fructus juniperi, lignum juniperi, aetheroleum juniperi.. Einerolje inneholder  $\alpha$ -pinen,  $\beta$ -pinen,  $\alpha$ -terpineol, borneol, og geraniol. Bærkonge bestående av 3 blad (homologe med kongleskjell) med frøemne ved basis. Kongleskjell vokser sammen og danner bærkonge. Dioik (særbu), i fjellet har einer lav krypende vekst); *Juniperus oxycedrus* (olje destillert fra kjerneved inneholder cadinen). *Juniperus sabina* - sevenbom hvor greinspisser har blitt brukt som farlig og giftig abortmiddel, sabinol, ramulus sabina; *Juniperus virginiana* - blyanttre, ved til blyanter; *Thuja* - tuja; *Thuja occidentalis* (cederbladolje inneholder (+)-thujon, (-)-fenchon og  $\alpha$ -pinen); *Calocedrus*; *Chamaecyparis* - sypress med kuleformet konge; *Cupressus sempervirens* - ekte sypress (har gitt navn til Kypros, vanlig i middelhavsområdet). *Callitris*; *Taxodium*; *Sequoia*; *Sequoiadendron*.

### **Cephalotaxaceae (druetaksfamilien)**

*Cephalotaxus* - druetaks. Vokser i Ø-Asia. 2-5 cm lange flate nåler.

### **Podocarpaceae (gultrefamilien)** (gr. *podos* - fot; *karpos* - frukt; eng. Podocarp family)

Trær opptil 60 m høye. 17 slekter på den sørlige halvkule. Frø omgitt av et spesialisert kongleskjell (epimatium) sammen med fargerike saftige brakter. *Podocarpus* - gultre. *Dacrydium* med harpiksdroper på barken, gr. *dakrydion* - liten dråpe; *Phyllocladus*.

## **Orden Taxales**

### **Taxaceae (barlindfamilien)** (eng. Yew family)

4 slekter med 15 arter. Dioike. Aldri kongler. 1-3 frøblad. Frø i enden av kortsudd omgitt av rødfarget arillus. *Taxus* (Inneholder taxiphyllin (et cyanogent glykosid), taxanderivater (diterpenpolyalkohol), taxin (alkaloid), baccatin, taxol. Taxol hemmer mitose og celledeling. Farget arillus (frøkappe) er eneste ikkegiftige del av planten. Mangler harpikskanaler i veden). *Torreya* - nøttaks; *Taxus baccata* - barlind (særbu, rød arillus spres med fugl).

## **†Divisjon Pteridospermophyta**

### **†Orden Caytoniales**

*Caytonia*. Hannlig synangium med 3-4 mikrosporer, radially symmetrisk. Den hunnlige delen som en kupula med untegmiske frøemner, hvor det er en liten åpning i kupula hvor pollen slipper inn.

### **†Orden Lyginopteridales**

#### **†Callistophytaceae**

*Callistophyton*

#### **†Lyginopteridaceae**

*Lyginopteris*



## †Orden Medullosales

### †Medullosaceae

*Pachytesta*

### Divisjon Cycadophyta - Konglepalmer, cycadéer (gr. *kykos* - palme; *phyton* - plante.)

11 slekter med 185 arter som lever i tropiske og subtropiske områder. Palme- eller bregnelignende enkeltfinnete blad i spiral fra en kort ugreinet tykk kompakt stamme. Korallformede røtter som også kan være over jorda, i tillegg til en pelerot som kan gå svært dypt. Det er nitrogenfikserende blågrønnbakterier (*Anabaena* og *Nostoc*) i de korallformede røttene. Kontraktile stamme og røtter kan være med å få planten dypere ned i jorda. Heterospore planter og spermcellene (spermatozoider) har flageller, men spermen overføres til egget med en pollenslange. Separate hannplanter og hunnplanter (dioike) med kongler, henholdsvis pollenkongler med mange skjellformede pollenblad i spiral og frøkongler. Hvert mikrosporofyll med mange mikrosporangier. Frøanlegg med endosperm og arkegonier (eggjemmer), hver med en eggcelle. Arkegoniekammer. En klebrig drope ut av mikropylen fanger pollen. Befruktning skjer etter noen måneder.

### Orden Cycadales

Dominerende i Karbon og Perm. Primitive ved å ha bevegelig spermceller som svømmer inn i frøemnet. Spesiell utforming av ledningsstrenger i bladstilken. Slimkanaler. Inneholder giftige cycasiner. Ligner på palmer med opprett satamme og store sammensatte blad. Det finnes skjelllignende beskyttelsesblad (katafyll) mellom bladene. Stammen vokser sakte og det kan ta opptil 500 år før stammen blir 1 meter høy. Magesporofyll og mikrosporofyll samlet i strobuli. Dioike (særbu). Insektpollinering. Dannes ikke pollenslange. Fargerike frø. Koralloidrøtter med nitrogenfikserende blågrønnbakterier.

### Cycadaceae (konglepalmefamilien) (eng. Cycad family)

Bladlignende megasporofyll. *Cycas* danner ikke hunnkongle, men hunnlig sporofyll (megasporofyll) er samlet i spissen av stammen, har hannkongle. *Cycas* (kreftfremkallende og giftig cycasin (metylazoxymetanolglykosid)). Sagopalme (*Cycas revoluta*) gir sago samlet fra spissen av stammen lik før blad eller reproduktive strukturer dannes. Vokser på Madagaskar og i Australia.

### Zamiaceae (eng. Coontie family)

Kan ligne på en bregne med underjordisk stengel, eller en palme med ugreinet høy stamme. Stammen dekket av bladarr. Hann- og hunnkongler kalt strobuli. En kongle er et skuddsystem med en akse som har sporofyll (modifiserte blad med sporangier). Hannkonglen har hannlig sporofyll (mikrosporofyll) hvor hver bærer flere hannlige sporangier (mikrosporangier) som danner haploide mikrosporer som gir pollenkorn. Den hunnlige konglen har hunnlig sporofyll (megasporofyll) hver med to frø.

*Dioon*; *Zamia pumila* (giftig cycasin). *Bowenia* fra Australia har dobbeltfinnete blad og underjordisk stamme; *Ceratozamia*; *Chigua*; *Encephalartos*; *Stangeria*; *Lepidozamia*; *Macrozamia* med høy stamme; *Microcycas*; *Zamia*.

### Stangeriaceae

*Stangeria*. Vokser i Natal i S-Afrika.

## †Divisjon Cycadeoidophyta

### †Orden Cycadeoidales

#### †Williamsoniaceae

## †Cycadeoidaceae

### **Divisjon Ginkgophyta - Ginkgoer, ginkgofytter** (jap. *ginkyo* - sølvaprikos; gr. *phyton* - plante)

En slekt med en art: *Ginkgo biloba* - tempeltre. Dioik (særbu) art med egne hann- og hunntrær med grå bark. Greinet tre med kortskudd og langskudd. Vifteformete blad i klynge. Vifteformet forgreining av ledningsstrengene i bladet og hver streng deler seg i to (dikotom forgreining, gaffelgreining uten tverrforbindelser (anastomoser)). På kortskudd sammen med blader sitter to og to frøemner som ligger åpent, omgitt av ett integument. På kortskudd sammen med blader sitter også mikrostrombili med mikrosporangier som lager haploide mikrosporer. De hannlige sporangiene sitter i par på en stilk lang en sentral akse på hannkonglen. Hvert pollenblad med to pollensekker, mikrosporangiene spekker longitudinelt langs lengdespalter og frigir pollen. Den hunnlige gametofytten skiller ut en væske fra mikropylen som fanger pollen og pollenkorntet dras gjennom en mikropyle inn i et vannfylt arkegoniekammer. Det vokser ut en greinet pollenslange og to spermceller. En spermcelle (spermatozoid) med mange flageller slipper fri etter ca. 5 måneder og befrukter egget. Embryo utvikler seg etter at det illeluktende frøet (smørsyre m.fl.) er kastet av treet. Frøet er ikke lukket inne i en frukt som hos blomsterplantene, men integumentet utvikler seg til et saftig dekke omkring frøet. Medisinsk effekt av ginkgolider.

### **Ginkgoaceae** (Ginkgo-, tempeltrefamilien) (eng. Maiden hair tree family)

En nålevende art. *Ginkgo biloba* - ginkgotre (Inneholder ginkgolid (et bisyklisk diterpenoid med tre lactongrupper), bilobalid (et sesquiterpen) og ginkgetin (et bisflavonoid)). Blad med dikotomt forgreinete nerver. Kortskudd med skruestilte blad. Bladene får vakre gule høstfarger. Dioik. Mikrosporofoyll samlet i konglelignende struktur sammen med blad fra kortskudd. Ubeskyttet frøanlegg i par på stilker. Ytre saftig lag på frøet med illeluktende smørsyre (butyrat). †*Ginkgo adiantoides*.

### **Divisjon Gnetophyta - Gnetofytter** (Gnetopsida, Gnetales)

3 slekter med 70 arter. *Ephedra*; *Gnetum*; *Welwitschia*. Vedrørselementer som danner vedrør. Vedrørene har poreformete perforasjonsplanter, som er forskjellig fra de skalariforme perforasjonsplantene man finner i de basale angiospermene. Vedrørene har gnetofyttene har utviklet seg uavhengig av vedrørene hos angiospermene. Frø nakent eksponert. Blomsterlignende mega- og mikrosporangier i kongler. Sperm uten flagell. Dobbel befruktning, men uavhengig utvikling hos angiospermer og gnetofytter. Sifonogami. Dioike. Mangler harpikskanaler.

## **Orden Ephedrales**

I *Ephedra* befrukter en sperm egget, og en sperm befrukter den hunnlige gametofyttkjernen (dobbel befruktning) som gir et ekstra embryo. Embryo er ikke lukket inn i en frukt og får ikke næring fra en endosperm som hos blomsterplantene.

### **Ephedraceae** (eng. Mormon tea/ Joint fir family)

Ca. 65 arter. Kostgreinete busker med fotosyntetiserende stripete stengler med reduserte skjelllignende blad, 2-3 skjellformete blad per nodium. Hann- eller hunnkongler i bladaksiler. Særbu. Ørkenplante som vokser i tørre områder. Nakent frøanlegg. *Ephedra* - arter (efedrin (alkaloid), herba ephedrin. Efedrin virker sympatomimetisk, ligner på og gir effekter som adrenalin og frigir katecholaminer fra postganglioniske sympatiske nervefibrer. Brukes i nesedråper og til inhalasjon da stoffet får slimhinner til å trekke seg sammen); *Ephedra nevadensis* (Mormonte i USA, popotillo i Mexico inneholder visstnok ikke efedrin). *Ephedra distachya* med oransjefarget frukt.

## Orden Welwitschiales

### Welwitschiaceae

1 slekt med 1 art. Underjordisk med to store blågrønne båndformete, slappe lange blad med vekst fra basis. Vinget frø. Særbu. *Welwitschia mirabilis* (et par lange blad, kan bli opptil 2000 år gammel. Vokser i ørkenstrøk i Namibia i SV-Afrika. Hannkongle med sterile frøemner og egne hunnkongler på apeks.

## Orden Gnetales

### Gnetaceae

Ca. 28 arter. Tropiske klatreplanter, lianer, med motsatte (dekussate) enkle blad, sjelden trær og busker. Ligner angiospermer, men mangler ekte blomster. *Gnetum* har insekspollinering og frøene spres av fugler. *Gnetum leyboldii* har frø dekket av et saftig integument kalt pseudofrukt. *Gnetum gnemon* (saftig kjøttfullt integument, frukttre). *Vinkliella*.

## Divisjon Anthophyta - Angiospermae; Magnoliophyta; Dekkfrøete; Blomsterplanter (gr. *anthos* - blomst; *phyton* - plante, gr. *anggeion* - rør, kar; gr. *sperma* - frø).

260.000 arter. Den mest varierte, dominerende og suksessrike plantegruppen på jorda som inneholder ca. 95% av alle landlevende planteartene. Dominerer vegetasjonen, bortsett fra i barskogene. Gametofytt uanselig i en blomst hvor frøemnet finnes innelukket i et fruktanlegg dannet fra et eller flere fruktblad. Sporofytt dominerende i størrelse. Pollenknapp i to halvdel, hver med to pollensekker. Befruktet egg i embryosekken i frøemne blir til frø og frukt utvikles rundt frøet. Embryo omgitt av triploid endosperm. Frø i hvile overlever ugunstige årstider. De dekkfrøete blomsterplantene deles i klassene tofrøbladete planter (Dicotyledoneae/Magnoliatae) (ca. 75% av alle angiospermene) og enfrøbladete planter (Monodotyledoneae/Liliatae). De tofrøbladete plantene har som navnet sier to frøblad. Andre karakteristika for tofrøbladete er: Ledningsstrengene er åpne med et vaskulært kambium som gir sekundær tykkelsesvekst. Hos urter ligger ledningsstrengene i en ring i ytterkant av stengelen. Hos busker og trær består stammen innerst av sekundært xylem med margstråler og ytterst av floem, parenkym, kollenkym og periderm. Kimrota blir til en varig hovedrot. Silrørselementer er satt sammen til silrør som frakter fotosynteseprodukter til lagring eller vekst. Porene i endeveggene til silrørselementene er store og danner silplater, og silplatene er satt sammen av to eller flere poreområder. I sideveggene har silrørselementene silområder med porer. En følgecelle er avledet fra samme celle som silrørselementet. Silrørselementene er mer avanserte enn de tilsvarende albuminøse cellene hos gymnospermene. Vann og næringssalter fra jorda blir fraktet i vedrør satt sammen av vedrørselementer (evolusjonsmessig avanserte), samt trakeider (evolusjonsmessig mer primitive. I endeveggene av vedrørselementene er det perforasjonsplater, skalariforme eller enkle. Gymnospermene har vanligvis bare trakeider. *Amborella* og noen arter i nøkkerosefamilien har ikke vedrør, bare trakeider. Vedrør har sannsynligvis oppstått flere ganger under evolusjonen.

### Blomst

Blomsten er et modifisert skuddsystem med en eller flere pollenblad (andrøsum) og ett eller flere fruktblad (gynøsum). De fleste blomstene er tokjønnete med både pollenblad

og fruktblad, men noen er enkjønnete med enten pollenblad eller fruktblad. Omkring de reproduktive bladene er det ofte et blomsterdekke (periant) med to atskilte kranser med blad: ytre grønne fotosyntetiserende begerblad og en indre krans med fargerike kronblad. Kronbladene kan være atskilte eller sammenvokste og det kan være 1-2 kranser av hver. Hvis periantbladene har likt utseende kalles de tepaler, indre og ytre tepaler. Vann- og vindpollinerte blomster kan mangle periant. Blomsten er vanligvis 5-tallig eller 4-tallig.

Både hannblomster og hunnblomster utviklet fra blad. Fruktblad er et foldet blad med frøemner på innsiden. Flere fruktblad koblet sammen gir mer kompliserte blomster. Hann- og hunnblomster i samme blomst, lokalisert til forskjellige blomster på samme plante, eller hann- og hunnblomster på forskjellige planter.

Pollenblad har to pollensekker (theka) bestående av to mikrosporangier. Ved modning kobles de to mikrosporangiene til ett rom, og hvert theka åpnes mot utsiden ved en åpningsmekanisme som frigir pollen. Pollenblad er et modifisert mikrosporofyll, blad med mikrosporangier som lager mikrosporer som utvikles til pollenkorn. Hos de fleste er pollensekkene har et stilk (pollentråd, filament), men noen er sittende. Hos nøkkerose (*Nymphaea*) er pollenbladene bladlignende hvor pollensekkene er festet eller nedsenket. Pollen med hard vegg som omgir tre (sjelden to) haploide kjerner, hvorav vanligvis to spermkjerner. Pollenbladene er et synangium. To par mikrosporangier danner bilateral symmetri (to speilbilder). Den hannlige gametofytten, det umodne pollenkornet består av en tubecelle (vegetativ celle) og en generativ celle. Den generative cellen deler seg og gir 2 spermceller. Pollen blir frigitt i 2- eller 3-cellet stadium avhengig av om den generative cellen har delt seg før spredning av pollen eller ikke. Hos angiospermene spirer pollenet umiddelbart etter landing på arret og det vokser en pollenslange ned i transmisjonsvevet i griffelen (sifonogami), som fakter de to spermcellene fram til den hunnlige gametofytten. Nakenfrøete kan ha flere vegetative kjerner i pollenkornet, mens dekkfrøete har en vegetativ kerne.

Pollenkorn vanligvis trikolpate (3 spirespalter). Har ikke bladslirer, men akselblad. Akselskudd har to forblad (brakteoler). Tre spirespalter i pollenkornet er evolusjonsmessig mest avansert og har gitt inndeling i en gruppe Ekte tofrøbladete (eudikotyledoner/eudicottene) som er trikolopate. De trikolpate har blomster med beger og krone, og vedrørselementene (karene) har enkel perforering. Til de basale trikolpate hører ordenene: Caryophyllales, Proteales, Ranunculales, Santalales og Saxifragales. Mer primitive tofrøbladete har blitt kalt Paleourter. *Magnolia*, *Degeneria* og *Austrobaileya* har flate saftige pollenblad uten filament hvor fruktbladene er bladlignende. Under evolusjonen skjer det sammenvoksing av kronblad og det oppstår blomster med bilateral symmetri med redusert antall blomsterblad. Radiærsymmetriske blomster er evolusjonsmessig mer opprinnelig med mange spiralstilte blomsterblad. En sympetal krone har en basis av sammenvokste kronblad. Seleksjon via insekts- og fuglepollinering har gitt evolusjon av en rekke blomsterformer med intrikate pollineringsmekanismer som sikrer krysspollinering, samt har også gitt evolusjon av luktstoffer, nektar og fargemønstre.

Fruktblad er modifiserte megasporofyll som er foldet innover, og ett eller flere fruktblad omgir frøemner og frø. Fruktbladene kan være atskilte (apokarpe) eller sammenvokste (synkarpe). Gynøsiet består av en basale fruktknuten med frøemner og en apikal griffel (kan mangle) med ett eller flere arr som sammenvokst pistill eller fri. Selvinkompatibilitetsmekanismer hindrer selvpollinering.

To integumenter (bitegmisk) omgir nucellus ved åpningen til mikropyle. Planter med ett integument (unitegmisk) er vanlig i gras (Poales) og blant asterider. Fruktbladet har ett eller flere frøemner med 1-2 integumenter, og en redusert 8-kjernet hunnlig gametofytt. En megasporocyt i megasporangiet (nucellus) deler seg ved meiose og danner 4 haploide megasporer. En av megasporene overlever og ved tre mitotiske delinger dannes en 8-kjernet gametofytt. Eggcellen er to synergideceller på flankene

og til sammen danner disse eggapparatet like innenfor mikropylen. I chalaza-delen (motsatt mikropylen) ligger tre antipodeceller, og resten av gametofytten er en stor celle, sentralcelle, med to polkjerner. Endospermen dannes ved dobbel befruktning. Triploid (3n) endospermcelle gir ved mitoser endosperm. Endosperm dannes først etter at befruktningen har skjedd. Endospermen har to kjerner fra hunnplanten og en kerne fra hannplanten.

Fruktknuten danner frukt som deltar i spredning av frøene, bortsett fra ved partenokarpi (f.eks. frøløse agurker, druer og bananer). Den modne veggen i fruktknuten kalles perikarp. Blomsterbunnen inngår i frukten hos eple og jordbær. Frukten med en kjøttfull eller tørr fruktvegg kan være dannet fra en enkel fruktknute fra ett eller flere fruktblad (synkarp eller apokarp), eller flere frukter i samme blomst kan danne en samfrukt. Fruktstandsfrukt eks. ananas, hvor flere frukter har vokst sammen. Frukten kan sprekke opp eller forbli lukket.

Blomsterdiagram eller blomsterformel brukes til å karakterisere blomsten etter følgende kode: B - begerblad, K- kronblad, F- fruktblad, P - pollenblad, A- andrøsum, G- gynøsum (oversittende, undersittende), Pe (periant), ( )-sammenvokst, [ ] - sjelden; ∞ - mange.

Fossile *Archefructus* funnet i Kina var akvatiske planter som levde i Kritt for 130 millioner år siden og hadde en lang reproduktiv akse med parvise pollenblad nederst og flere fruktblad øverst.

Angiospermene er delt i følgende hovedgrupper: Magnoliider, monokotter, eudikotter, rosider, eurosider I og II, asterider og euasterider I og II.

## Liliate ( Monocotyledoneae, Liliidae, enfrøbladete)

Frøplanter med ett endestilt frøblad. Ca. 56.000 arter og omfatter liljer, orkidéer, palmer og gras, inkludert kornslagene. Frøblad eller frøbladspiss som oppsugingsorgan fra endosperm ved frøspiring. Ataktostele uten sekundær tykkelsesvekst, mange kollaterale ledningsstrenger over hele tverrsnittet av stengelen. Palmer avhengig av vekst av celler med opprinnelse i primær vekst. Agavaceae og Asphodelaceae har sekundær tykkelsesvekst via atypiske kambier, men disse danner ikke en kontinuerlig sylinder som avsetter ringer med sekundært vev. Linjeformede blad, oftest med parallell eller kurvet nervatur. Knipperot. Hovedrot dør på frøplantestadiet. 3-tallsblomster. Gynøsum ofte med flere frie eller lite sammenvokste fruktblad. Kronblad og begerblad lite spesialisert og lite sammenvokst. Blad med parallell nervatur

### Orden Alismatales

Omfatter familiene Alismataceae, Araceae, Aponogetonaceae, Butomaceae, Cymodoceaceae, Hydrocharitaceae, Lemnaceae, Limnocharitaceae, Najadaceae, Potamogetonaceae, Posidoniaceae, Zannichelliaceae, Ruppiaceae, Zosteraceae og Tofieldiaceae. Styrkevev og xylem lite utviklet.

#### Butomaceae (brudelysfamilien)

Vannplanter. 9 pollenblad. 6 fruktblad. Fruktblad med flere anatrope frøemner. Belgkapsel. *Botumus umbellatus* - brudelys (rhizom med stivelse).

#### Alismataceae (vassgrofamilien) (eng. Water plantain family)

Vannplanter eller våtmarksplanter. Stengel kromus eller jordstengel. Undersittende blomst med apokarpi og 3-tallssymmetri. 3 begerblad + 3 kronblad. 6 til mange pollenblad. Belgkapsler. Blad i rosett. Vanligvis uten hår. Aerenkym. Bladene som kan

være langstilkete er polymorfe avhengig av om de er over eller under vann. Karyotropt frøemne. Frukten er en samling av nøttfrukt (achene), sjelden belgekapsel. Embryo bøyd i frøet og mangler endosperm. *Alisma* (alisol (tetrasyklisk triterpen)); *Sagittaria sagittifolia* - pilblad; *Alisma plantago-aquatica* - vassgro; *Echinodorus*.

#### **Hydrocharitaceae (froskebittfamilien)** (eng. Frog's bit/tape grass family)

Vannplanter. Rhizom og aerenkym. Encellede hår. 3 begerblad + 3 hvite kronblad i oversittende blomst. Frukt som bær eller saftig kapsel. Mangler endosperm. *Stratiotes aloides* - vannaloe; *Elodea canadensis* - vasspest (hunnplanter hos oss. Vannpollinering. Blomst med lang blomsterbunn (pseudostilk). Spredt akvarieplante); *Vallisneria spiralis*; *Hydrocharis morsus-ranae* - froskebitt. *Hydrilla*; *Halophila*; *Lymnobia*; *Otella*; *Thalassia*; *Halophila*.

**Scheuchzeriaceae (sivblomfamilien)** - *Scheuchzeria palustris* - sivblom (belgekapsel med flere frø).

**Juncaginaceae (saulaukfamilien)** - Strandplanter. *Triglochin* - saulauk (førsthunnlig blomst).

#### **Potamogetonaceae (tjønnaksfamilien)** (eng. Pondweed family)

Vannplanter. Heterofylli. Rhizom. Bladskjede ved basis av bladet. 4 pollenblad og 4 fruktblad. Frukten drupe eller samling av achener. *Potamogeton* - tjønnaks; *Coleogeton*.

#### **Najadaceae (havfruegrasfamilien)**

Vannplanter. Enkjønnet uanselige blomster. *Najas*.

#### **Ruppiaceae (havgrasfamilien)**

Brakkvannsplanter. *Ruppia* -havgras.

#### **Zannichelliaceae (vasskransfamilien)**

Vannplanter. *Zannichellia* - vasskrans.

#### **Zosteraceae (ålegrasfamilien)**

Eneste marine vannplanter. Danner sjøgrasenger. Fyllospadiks. *Zostera* - ålegras (i saltvann)

#### **Araceae (Myrkonglefamilien)** (eng. Arum family)

Terrestre- eller vannplanter med rhizom eller kormus, urter, busker eller klatreplanter. Røtter med mykorrhiza. Stengel som kormus, knoll, rotstengel eller redusert. Kalsiumoksalat som krystaller (rafider). Endestilt kolbeformet blomsterstand (spadiks) med hylsterblad (spatha) som ofte er farget. Insektsfeller. Kan inneholde cyanogene glykosider og alkaloider. Lateks. Alternierende blad med velutviklet bladplate. *Colocasia esculenta* var. *antiquorum* -taro, cocoyam (kort oppsvulmet rotstokk, taro gir spiselige knoller, kan også lages som fufu); *Xanthosoma sagittifolium* (tannia, oppsvulmet underjordisk kormus (kort oppsvulmet stengel med fibrøs bladbasis), amyllum i rhizomknoller (korm), cocoyam); *Philodendron* (alkyl og alkenylresorcinderivater gir kontaktallergi, stueplanter, giftig); *Monstera deliciosa* (stueplante, hull i bladplaten, klatre- og luftrøtter. Bærene kan spises); *Diffenbachia picta* (stueplante); *Scindapsus*; *Anthurium* - flamingoblomst; *Calla palustris* - myrkongle (protogyn); *Arum maculatum* - munkehette (termogenese, cyanidresistent respirasjon induert av salicylsyre fordampes illeluktende aminer som lokker til seg insekter); *Amorphophallus titanum* (illeluktende blomsterstand, verdens største blomst); *Amorphophallus konjac* (Konjakumel. Glukomannan i rotknoll virker som hydrokolloid); *Zantedeschia aethiopica* - hvit kalla (stueplante); *Pistia stratiotes* - muslingblomst (vannplante); *Cryptocoryne* (akvarieplante; *Arisaema*; *Homalomena*; *Schismatoglottis*; *Spathiphyllum*; *Pothos*; *Syngonium*.

## **Posidoniaceae**

Marine sjøgress. *Posidonia*.

## **Tofieldiaceae**

*Tofieldia*; *Harperocallis*.

**Lemnaceae (andematfamilien)** - Vannplanter. *Lemna* - andmat; *Spirodela*; *Wolffia*.

## **Orden Acorales**

**Acoraceae (Kalmusrotfamilien)** (eng. sweet flag family; *acorus* - uten pupill)

Hører med til de basale monokotyledonene. Flerårige urter i marsklandskap. Blomsterstanden en spadiks på en bladlignende stengel. Frukten et bær med varig periant. Frø med perisperm og endosperm. Celler med eteriske oljer, men uten rafider. *Acorus calamus* - kalmusrot (Har vært brukt i folkemedisin. Giftig. Rhizoma calamus. Kalamusolje inneholder 75  $\beta$ -asaron og brukes i parfymeindustrien).

## **Orden Cymodoceales**

**Cymodoceaceae**

2 pollenblad

## **Orden Posidoniales**

**Posidoniaceae**

Tokjønnete blomster. 3 pollenblad og 1 fruktblad.

## **Overorden Lilianae**

Omfatter Liliales, Asparagales og Dioscoreales. Endospermen uten stivelse.

## **Orden Liliales**

**Liliaceae (Liljefamilien)** (eng. Lily family)

Flerårige urter med løk, knoll eller rhizom (kontraktiv rotstokk). Tretallssymmetri i blomsten. Blad i rosett. Frukt i kapsel. 6 tepaler utformet som kronblad, ofte med flekker og striper, nektar fra basis. 6 pollenblad og 3 fruktblad. Bittekonvall og firblad har 4-tallssymmetri og bær. Inneholder saponiner. Mange giftige arter. Etter blomstring blir stengelen svak og nedliggende. Lokulocid kapsel eller bær. Oljeholdig endosperm med pentaploide celler. *Schoenocaulon officinale* (semen sabadillae); *Fritillaria imperialis* - keiserkrone, *Fritillaria meleagris* - rutelilje; *Crocus* - krokus; *Freesia* - fresia; *Gagea*, *Lilium* - lilje; *Tulipa* - tulipan (tulipalin ( $\alpha$ -metylenbutyrolacton gir hudallergi. Navnet kommer fra tyrkisk dulband og betyr turban); *Tulipa x gesneriana* - hagetulipan (darwintulipaner; liljeblostmstrende tulipaner); *Tulipa silvestris* - skogtulipan; *Tulipa kaufmanniana* - nøkkerosetulipan; *Tulipa greigii* - flekktulipan; *Tulipa fosteriana* - ildtulipan; *Aloë*-arter; *Chlorogalum pomeridianum* (saponiner); *Urginea maritima* (squill er indre tørkede blad i løken. Inneholder hjerteglykosider (squillaren A)); *Nartheicum*; *Veratrum*; *Lilium tigrinum* (foredlet); *Gagea*; *Scilla*; *Ornithogalum*; *Drimia*; *Muscari*; *Anthericum*; *Eremurus* - Kleopatras nål; *Chlorophytum*; *Anthericum*; *Erythronium*; *Medeola*; *Haworthia*.

**Colchicaceae (tidløsfamilien)**

Urter. *Colchicum autumnale* - tidløs (semen colchici, colchicin er mitosehemmer som bindes til tubulin i mikrotubuli).

**Trilliaceae (trebladfamilien)** (eng. Trillium family)

Rotstokk. Kransstille blad. Bær eller kapsel. *Trillium*- treblad (3-tallig); *Paris* - firblad (4-tallig).

### **Smilaceae** (eng. Catbrier family)

Klatreplanter, med klatretråder fra bladstilken. Rhizom (rotstokk). Enkjønnete blomster (dioik). 6 tepaler og 6 pollenblad med unilokulære pollensekker. Frukten er bær med 1-3 frø. *Smilax aspera* (radix sarsaparillae. Sarsaparilla er tørkede røtter og har vært brukt i folkemedisin. Inneholder saponiner (sarsasapogenin og smilagenin). Stipes omdannet til klatretråd); *Ripogonium*.

### **Melanthiaceae (nyserotfamilien)** (eng. Death camas family)

Urter med rotstokk. Små radiærsymmetriske tokjønnetete blomster. Inneholder giftige alkaloider og saponiner. *Zigadenus* spp. (giftige steroid glykoalkaloider). *Schoenocaulon*; *Stenanthium*; *Veratrum*; *Zigadenus*; *Xerophyllum*. *Schoenocaulon officinale* (semen sabidillae); *Veratrum*-arter - nyserot (rhizoma veratri, steroidalkaloider, nysepulver); *Veratrum viride* (inneholder alkaloidene veratramin, jermin, cevadin, germidin, germitrin, veratridin);

### **Alstroemeriaceae**

*Alstroemeria* - inkalilje (store blomster).

### **Uvulariaceae** (eng. Bellflower family)

Ikke monofyletisk. Urter med rhizom. *Disporum*; *Clintonia*; *Prosartes*; *Streptopus*; *Uvularia*.

## **Orden Nartheciales**

### **Nartheciaceae (romefamilien)**

*Narthecium ossifragum* - rome (giftige fotosensibiliserende stoffer, "alveld" på sau); *Aletris*; *Lophiola*.

## **Orden Asparagales**

Ytre epidermis på frøet mangler eller frø inneholder svart fytomelanin. Tepaler uten flekker. Nektarier ved fruktknuten. Omfatter familiene Agavaceae, Agapanthaceae, Alliaceae, Amaryllidaceae, Asparagaceae, Asphodelaceae, Blandfordiaceae, Convallariaceae, Doryanthaceae, Dracaenaceae, Hemerocallidaceae, Hyacinthaceae, Hypoxidaceae, Laxmanniaceae, Iridaceae, Nolinaceae, Orchidaceae, Phormiaceae, Xanthorrhoeaceae og Themidaceae.

### **Convallariaceae (konvallfamilien)** (eng. Lily of the valley family)

Urter med rhizom. Tepaler fri eller sammenvokst i klokkeform. Frukten et bær med få frø. *Convallaria majalis* (herba convallariae. Convallamarsid (steroidsaponin), convallatoxin, convallataoxol, convallosid og lokundjosid er hjerteglykosider); *Maianthemum*; *Smilacina*; *Aspidistra elatior* - ungarstrøst (hardfør stueplante som klarer seg med lite lys); *Polygonatum*; *Dasylyrion*; *Dracaena*; *Nolinia*; *Ophiopogon*; *Sansevieria*; *Smilax*;

### **Asparagaceae (aspargesfamilien)**

*Asparagus officinalis* (radix asparagi, skudd av nye stengler fra underjordiske rhizomer høstes straks de er kommet over jorda (grønn asparges). Unge skudd som graves opp gir hvit asparges. Er også plassert i Liliaceae. Hvis ikke skuddene høstes utvikles bregnelignende sterkt oppdelte blad); *Asparagus plumosus* - pyntegrønt; *Ruscus aculeatus* (fyllokladier).

### **Ruscaceae**

*Ruscus aculeatus* (Har vært brukt i folkemedisin. Rotstokken inneholder steroidglykosider og aglykonene neoruscogenin og ruscogenin ligner kjemisk på diosgenin); *Semele androgyna* (blomster fra randen av fyllokladier).



### **Dracaenaceae (drageblodsfamilien)**

*Dracaena draco* - drageblodstre (kort stamme, sterkt gaffeldelt krone, blodrød harpiks fra stammen, mangler årringer); *Sansevieria trifasciata* - bajonettplante; *Cordyline* - dragelilje; *Cordyline terminalis* (grasskjørt fra bladene). Kan plasseres i Convallariaceae.

### **Phormiaceae**

*Phormium tenax*.

### **Agavaceae (agavefamilien)** (eng. Agave family)

10 slekter med 300 arter. Urter, busker eller trær. Sekundærvekst. Blad i rosett med kort stengel. Store sukkulente blad med nålespiss. Blomstrer som regel bare en gang fra lang blomsterand. 6 tepaler, 6 pollenblad og 3 fruktblad. Inneholder saponiner. Blomstene pollinert av bier, møll, kolibri eller flaggermus. Rafider med kalsiumoksalatkrystaller. Monosulcat pollen. 5 store og 25 små kromosomer. CAM-planter. *Agave sisalana* - sisalagave (sisalhamp fra fibre i bladene. Steroidsaponiner f.eks. hecogenin (brukt som utgangsmateriale for syntese av steroidhormoner f.eks. cortison). Fiber fra bladene kan brukes som tråd og bladspissene som nål (nål og tråd)); *Agave cantala* (cantalafiber); *Agave fourcroydes* (henequenfiber); *Yucca brevifolia*; *Agave americana* - agave (100års agave). Tequila (brennevin, mescal) og pulque fra gjæring av saft fra blomsterskuddet (vin) fra *Agave tequilana*; *Dasyllirion*; *Cordyline australis* - australdrakelilje; *Furcraea*; *Manfreda*; *Polianthes*; *Hesperoaloe*; *Hesperoyucca*; *Hosta*.

### **Asphodelaceae (aloefamilien)** (eng. Aloe family)

Urter, busker, trær. Bladrosetter på toppen av stamme, ofte sukkulente, med nåleaktig spiss. Stengel med sekundærvekst. Inneholder anthrakinoner. *Aloe ferox* (laxaner aloine, aloinosid, harpiks (aloeresin)); *Aloe* (kap-aloe, curacao-aloe); *Aloe barbadensis* (*A. vera*) (tørket gummiutflod fra bladene, gelatengel, inneholder anthrakinonglykosider (barbaloin)); *Gasteria*; *Asphodelus*; *Bulbine*; *Kniphofia*; *Haworthia*.

### **Anthericaceae (sandliljefamilien)**

*Anthericum*; *Chlorophytum elatum* - striperenner (småplanter fra stengel); *Liriope spicata*

### **Hypoxidaceae**

*Hypoxis rooperi* ( $\beta$ -sitosterol)

### **Hyacinthaceae (svibelfamilien)**

*Urigenea maritima* (bulbus scillae, proscillaridin); *Ornithogalum* - fuglestjerne; *Scilla* - blåstjerne; *Hyacinthus* - hyacinth, svibel.

### **Alliaceae (løkfamilien)** (eng. Onion family)

Urter med løk eller kotnraktile røtter. Redusert stengel. Noen med lateks. Frøene svarte av fytomelanin. Inneholder flyktige svovelforbindelser (metyl- og propyl-di- og -trisulfider, f.eks. allylsulfid, propionthiol, vinylsulfid) som frigis når plantevevet skades. Svovelforbindelsene løses lett i vann slik at skylling av løk før man kutter den reduserer rennende øyne. Alliin (S-alkyl-cysteinsulfoksid spaltes av alliinlyaser og deretter oppstår alkylsulfider. Alliin gir videre ajoene, vinylidithiin, cycloalliin). Blomster i enden av stengelen omgitt i starten av hylsteraktig støtteblad. *Allium cepa* - rødløk; *Allium porrum* - purre (hvite bladslirer og grønne blad spises; *Allium sativum* - hvitløk (bulbus allii sativi, løkolje, tårefaktoren er propanthial-S-oksidi); *Allium schoenoprasum* - gressløk (bladene spises); *Allium ursinum*; *Allium ascalonicum* - sjalottløk; *Agapanthus africanus* - skjermilje (stueplante); *Ipheion*; *Gilliesia*; *Tulbaghia*.

### **Amaryllidaceae (narcissfamilien)** (eng. amaryllis/daffodil family) 60 slekter med 1000

arter. Urter fra løk med kontraktile røtter. Redusert stengel. Inneholder glukomannaner (slim) og amaryllis alkaloider. Oversittende blomst. 3+3 pollenblad. 3 sammenvokst fruktblad og undersittende fruktknute. Frukten kapsel eller bær. *Galanthus woronowii* (galanthamin (cholinesterasehemmer)); *Galanthus nivalis* - snøkløkke; *Clivia miniata* - mønjeklivia (stueplante); *Haemanthus* - blodblomst (stueplante); *Leucojum vernum* - klosterkløkke (stueplante); *Vallota purpurea* - purpurbåndlilje; *Crinum* - hakelilje (store løk); *Haemanthus* - blodblomst (stueplanter); *Eucharis grandiflora* - amazonlilje; *Hymenocallis speciosa* (god blomsterlukt); *Hippeastrum* - ridderstjerne; *Amaryllis*; *Narcissus pseudonarcissus* - påskelilje (gul bikrone); *Narcissus poeticus* - pinselilje; *Narcissus tazetta* - tasettnarsiss; *Boophone distica* (pilegift, alkaloider); *Cyrtanthus*; *Leucojum*; *Nerine*; *Zephyranthes*;

### **Iridaceae (irisfamilien)** (eng. Iris family)

Urter med rhizom, kormus, stengelknoll eller løk. Bladets morfologiske underside mot oversiden. Oversiden av bladet mot et hulrom mot neste blad eller stengel. Inneholder m-karboksy-substituerte aromatiske aminosyrer, og  $\gamma$ -glutamylpeptider, terpenoider. Styloidkrystaller med kalsiumoksalat i ledningsstrengene. Oversittende blomster i monochasium, klase, aks. 3 fruktblad. Kapsel med loculicid (romdelende) oppsprekking. *Crocus sativus* - safrankrokus (stigmata croci, safran (fargestoff i matlaging isoleres fra griffel, pikrokrosin)); *Iris*-arter (rhizoma iridis); *Gladiolus* - sabellilje; *Iris germanica* - hageiris; *Iris pseudocorus* - sverdlilje (rhizoma iridis); *Crocus* (stengelknoll). Irisblomsten modell for den franske lilje; *Babiana*; *Belamcanda*; *Crocsmia*; *Freesia* - fresia; *Geissorhiza*; *Hesperantha*; *Ixia*; *Moraea*; *Neomarica*; *Nemastylis*; *Romulea*; *Sisyrinchium*; *Tigrida*; *Trimezia*.

### **Orchidaceae (orkidé-/marihandfamilien)** (eng. Orchid family)

700 slekter med 20000 arter. Urter, terrestriske hvorav mange er epifytter, også som klatreplanter. Noen uten klorofyll som saprofytter. Rotstokk eller rotknoller. Røttene med mykorrhiza. Epifyttende med svampaktig vannabsorberende epidermis kalt velamen. Stengelen kan være fortykket nederst og danne pseudoknoll. Tokjønnete bilaterale, zygomorfe blomster. Det bakerste kronblad i blomsten danner en stor leppe (labellum). 1-2 pollenblad. Frukten er en kapsel med mange små frø med vekt noen få mikrogram ( $\mu\text{g}$ ). Frø spirer sammen med sopp (mykotrofi). Stor variasjon i pollineringsmekanisme hvor insektenes atferd utnyttes. To sterile pollenblad danner staminodium. Et fertilt pollenblad med pollen samlet i pollinier som kan avsettes på hodet til insekter. Stilken på polliniet bøyer seg og vil treffe arret på besøk i neste blomst. Inneholder alkaloider. Frukten er en kapsel som åpner seg med longitudinelle spalter. Små frø uten fytomelanin. Lite embryo og mangler endosperm. Frøet i symbiose med sopp for å kunne spire. *Vanilla planifolia* - vanilje (fructus vanillae. Vaniljestang er fermentert og tørket kapsel. Grønn vanilje inneholder glykosidene glukovanillin (avenein) og glukovanillinalkohol som omdannes til vanillin som er det aktive duft- og smaksstoffet); *Anacamptis*; *Gymnadenia*; *Ophrys*; *Platanthera*; og *Orchis* (tubera salep; slimdroger); *Dendrobium*; *Cattleya*; *Coryanthes*; *Cryptostylis*; *Eulophia*; *Cymbidium*; *Stanhopea*; *Oncidium*; *Coelogyne*; *Liparis*; *Hammarbya*; *Vanda*; *Phalaenopsis*; *Neuwiedia*; *Neottia*; *Epipogium*; *Listera*; *Corallorhiza*; *Malaxis*; *Goodyera*; *Apostasia*; *Cupripedium* - fruesko; *Dracula*; *Epidendrum*; *Cephalanthera*; *Bulbophyllum* (oppsvulmet stengeldel); *Spiranthes*; *Dactylorhiza*; *Pleurothallis*; *Epidendrum*; *Habenaria*; *Eria*; *Lepanthes*; *Maxillaria*; *Masdevallia*; *Stelis*; *Oberonia*; *Encyclia*; *Eulophia*; *Anagraecum*; *Taeniophyllum*; *Phreatia*; *Polystachya*; *Calanthe*; *Catasetum*.

### **Orden Dioscoreales**

Omfatter familiene Burmanniaceae, Dioscoreaceae og Taccaceae.

**Dioscoreaceae (yamsrotfamilien)** - Slyngplanter. Rotstokk eller rotknoll med stivelse. Inneholder steroidsaponiner, hvor sapogenin er aglykonet. Ledningsstrenger i 1-2 ringer

i stengelen. Blad differensiert i bladstilk og bladplate. Enkjønnete oversittende blomster (dioik). Flate frø, eventuelt med vinger. 6 tepaler, 6(3) pollenblad, 3 fruktblad *Dioscorea* - yams (diosgenin (utgangsmateriale for syntese av steroidhormoner), dioscorin, stivelsesrike rotstokker (stengelknoller)); *Dioscorea rotundata* (matretten fufu) og *D. cayenensis* dyrkes i Afrika. Formeres vegetativt. Høyt innhold av oksalsyre like under peridermen; *Rajania*; *Thamus communis* (hudirriterende phenanthrenderivater). *Dioscorea* inneholder diosgenin, aglykonet til dioscin, som brukes i den farmasøytiske industrien for å lage steroidhormoner.

### **Burmanniaceae**

Mykoparasittiske urter.

### **Taccaceae**

## **Overorden Commelinanae**

Omfatter ordenene Arecales, Bromeliales, Commelinales, Juncales, Poales, Typhales og Zingiberales.

### **Orden Zingiberales**

Omfatter familiene Cannaceae, Costaceae, Heliconiaceae, Maranthaceae, Musaceae, Strelitziaceae og Zingiberaceae.

#### **Zingiberaceae (ingefærfamilien)** (eng. Ginger family)

Aromatiske urter. 1 fertilt pollenblad og de andre utformet som kronblad hvorav to danner leppe (labellum). Zygomorf blomst i aks eller klase. Slirehinne. Rotstokk. Sekretoriske celler med eteriske oljer, terpener og fenyylpropanoider (terpener med borneol, kamfer, cineol, camphen, pinen, zingeron, zingiberen (terpen)). Harpiks. Frukten er en saftig kapsel eller bær. Frø med arillus, endosperm og perisperm. *Curcuma*-arter inneholder det fotosensitiserende stoffet curcumin i idioblaster som brukes til å farge karry (gurkemeie); *Curcuma domestica* (hovedingrediensen i blandingskrydderet karry. Inneholder zingiberen, curcumene, turmeron, sesquiterpener (bisabolaner og germacraner. Fargen skyldes curcuminoide, molekyler relatert til diarylheptan. Hovedkomponenter er curcumin, og desmetoksycurcumin); *Alpinia officinarum* - stor galanga (rhizoma galangae), *Alpinia calcarata* (arillus); *Curcuma longa* (rhizoma curcumae, curcumin, gir farge på karry, turmeron); *Curcuma zanthorrhiza* (rhizoma curcumae zanthorrhizae); *Curcuma zedoaria* (rhizoma zedoariae); *Elattaria cardamomum* - kardemomme (fructus cardamomi (tørkede kapsler), cineol. Kardemommeolje inneholder cineol,  $\alpha$ -terpinylacetat, limonen, sabinen og linalylacetat); *Zingiber officinalis* - ingefær (rhizoma zingiberis, ingefær; gingerol, gingerdioner, paradol, mot reisesyke, sesquiterpener (zingiberen, ar-curcumene,  $\beta$ -sesquifellandren, E,E- $\alpha$ -farnesen,  $\beta$ -bixabolen); *Aframomum melegueta* (paradol, frø med skarp smak); *Costus*; *Amomum*; *Hedychium* (pyrdplante); *Globba*; *Nicolaia*; *Renealmia*.

#### **Marantaceae** (eng. Prayer plant family)

Tropiske og subtropiske urter. Oppsvulmet bladstilk. Kronbladformede staminodier. *Maranta arundinaceae* (amylum marantae. Stivelsesholdig rhizom. Vestindisk arrowroot); *Thaumatococcus daniellii* (katemfe eller mirakelfrukt er ekstrem søt pga av proteinet thaumatin som er 1600 ganger søtere enn sukker); *Calathea*; *Ctenanthe*; *Marantha leuconeura* - fiskebein (broget farget blad. Stueplante. Nattstilling og dagstilling av bladene); *Thalia*.

#### **Cannaceae (kannafamilien)** (eng. Canna family)

Urter med rhizom med slimkanaler. Opprett stengel med store blad. Frukten er en kapsel. Svarte frø med endosperm og perisperm. *Canna edulis* (amylum fra rotstokken); *Canna indica* (mye brukt hageplante).

### **Musaceae (bananfamilien)**

Store utert i tropiske strøk. Blad i spiral som rives opp mellom sekundære bladnerver. Zygomorfe blomster i sammensatte aks med store høyblad. 5 fertile pollenblad. Rotstokk. *Musa* - bananplanten (pseudostamme (falsk stamme) av bladslirer). Bananer plukkes mens de er grønne og fraktes i skip ved ca. 10°C og høy luftfuktighet hvor modningen forsinkes. De modnes ved ca. 20°C og ofte ved tilsetning av etylen for å fremskynde modningen. Grønne kloroplaster utvikles deretter til kromoplaster. Lukten av moden banan skyldes vesentlig lukten av en ester (amylacetat). Formeres ved vegetativ formering. Bananer som blir hengende på planten blir ofte ikke gule. Parallele bladnerver ut fra en midtribbe. Bladene kan brukes som sol- eller regnparaply. Bladene deles av vær og vind. Tørkede blad kan flettes til matter. Blomsterstanden (aks) utvikles på innsiden av pseudostammen og kommer ut mellom bladene på toppen. Vokser deretter nedoverhengende med hannblomstene ved spissen og hunnblomstene i to til tre klynger ovenfor, hver dekket av en brakte. 10-20 hunnblomster i hver klynge med undersittende fruktknute utvikles til bananer. Etter fruktdannelse dør hovedskuddet, men planten formeres fra sideskudd fra basis av planten. Vile banansorter må pollineres og lager frø når frukten utvikles. Spisebananer kommer fra hybridisering og polyploidi fra de to diploide artene *Musa acuminata* og *Musa balbisiana*. *Musa paradisiaca* brukes som navn på spisebanan. Bananer gir omtrent samme mengde karbohydrater per arealenhet som poteter; *Musa textilis* (manilahamp fra bladslirene); *Musa balbisiana*, *Musa cavendishii*.

### **Strelitziaceae**

*Ravenala madagascariensis* - de reisendes tre; *Strelitzia reginae* - paradisfuglblomst.

### **Heliconiaceae**

### **Costaceae**

## **Orden Arecales**

### **Arecaceae = palmae (palmefamilien)** (eng. Palm family)

Trær, busker eller lianer. Stammen har sjelden sidegreiner. Stivelse kan lagres i margen i stammen. Stammen har ikke årringer. Bladkroner i toppen (coma). Arr etter blad oppetter stammen. Kan deles i viftepalmer (kort midtribbe) eller fjærpalmer (lang midtribbe) etter bladenes form. Undersittende blomster i greinete aks eller spadix. Blomsterstand skjult i hylsterblad før blomstene springer ut. Insektpollinering. Primær tykkelsesvekst. Palmeoljer med høyt innhold av laurinsyre (C12); myristinsyre (C14); caprylsyre (C8) og caprinsyre (C10). Inneholder polyfenoler og garvestoffer. Frukten er en drupe. *Areca catechu* - betelnøttpalmen (semen arecae. Inneholder alkaloidene arecolin, arecaidin, guvacolin og guvacin. Frø og umodne bær tygges sammen med betelpepper *Piper betel* og gir betel, mot bendelorm Catechu brukes som betegnelse på ekstrakt fra betelnøtter/arecanøtter); *Cocos nucifera* - kokospalme (coco er spansk og betyr et grotesk fjes og referer seg til de tre øynene på skallet som kommer fra tre fruktblad hvorav ett utvikler seg. Kopro som er det hvite laget på innsiden av skallet er tørket endosperm som kan ekstraheres og gi kokosolje (kokosfett). Innenfor den faste hvite endospermen er det flytende kokosnøttmelk. Oljen stivner ved romtemperatur noe som skyldes høyt innhold av mettet fett (laurinsyre); resten av endospermen er flytende. Kokosnøtt er steinkjernen i en steinfrukt. Kokosfibre fra fiberlaget i fruktveggen kan brukes til matter, tauverk. Frøskallet kan brukes til å lage aktivt kull. Treet tåler høyt saltinnhold i jorda og trenger mye lys, hvis endeknoppen ødelegges dør treet, kokosnøttpalme hører med til de enfrøbladete og stammen består av bladslirer); *Copernicia cerifera* - vokspalme (carnaubavoks, den hardeste av kjente voks, dekker epidermis, brukes i næringsmiddelindustri); *Elaeis guineensis* - oljepalme (palmeolje,

fra perikarp (mesokarpen) presses det ut rødfarget (kartotenoider) olje, palmefrøolje utvinnes fra frøene, frøoljen ligner kokosnøttolje og har høyt innhold av laurinsyre (opptil 50 %) og oljesyre); *Metroxylon sagu=rumphii* - sagopalme (ekte sago fra stivelsesholdig marg. Sagogryn kommer fra potetstivelse); *Orbignya speciosa* (babassuolje); *Phoenix dactylifera* - daddelpalme (daddel er et bær og har høyt innhold av karbohydrat, egne hann- og hunnpalmer, søt saft kan tappes fra stammen (toddy) og kan deretter gjæres, palmeblad til utsmykning bl.a. palmesøndag og løvsalfest); *Serenoa repens=Sabal serratulum* (frukter mot prostatabesvær); *Raphia vinifera* - vinpalme (palmevin); *Raphia*-arter (blant de største bladene kjent fra planterike. *Raphia regalis* kan ha 25 m lange blad. Raffia er fibre fra overflaten av unge blad, bladbasis kan brukes til å lage piassava-koster); *Chamaerops humilis* - dvergpalme (fibre fra bladene gir hår til stopping av møbler o.l.) og *Phoenix theophrasti* er de eneste palmer som vokser i Europa; *Phoenix canariensis* - kanaripalme (ikke spiselig frukt, kan danne hybrider med daddelpalme); *Hyphaene thebaica* - dompalme, ingefærpalme (palme med sidegreiner, spiselig frukt, steinhardt frø brukes som vegetabilsk elfenben til utskjæringsarbeider); *Calamus rotang* - spanskrøpalme (rottingpalme, stengel til spanskrør, rotting, klatreplanter); *Washingtonia filifera* - trådpalme (vifteformede blad med lange hvite tråder fra bladflikene); *Euterpe edulis* - kålpalme; *Chamaedorea elegans* (stueplante); *Attalea funifera* - piassavapalmen (piassavakost); *Sabal palmetto* - palmetto; *Phytelephas macrocarpa* - elfenbenspalme (hvit hard endosperm. Vegetabilsk elfenben); *Arenga saccharifera* - sukkerpalme; *Livistona australis* - skjerpalm; *Oreodoxa regia* - kongepalme; *Corypha umbraculifera* (blomstrer en gang ca. 70 år gammel med toppstilt blomsterstand med hovedakse opptil 10 m og mer enn 100.000 blomster); *Serenoa*; *Lodoicea maldivica* (stor frukt med ett frø. Coco de mer); *Nypa* (mangrove); *Salacca edulis* (spiselig frøkappe, salakfrukt); *Roystonea* - kongepalme; *Acoelorrhapha*; *Bactris* - ferskenpalme; *Butia*; *Daemonorops*; *Dypsis*; *Licuala*; *Phytelephas* (vegetabilsk elfenbein); *Calamus rotang* - spanskrøpalme; *Coccothrinax*; *Chamaerops* - europeisk viftepalm; *Caryota* - fiskehalepalme; *Licuala*; *Livistona* - kinesisk viftepalm; *Raphidophyllum* - nålepalm; *Roystonea* - kongepalm; *Sabal* - kålpalm; *Syagrus* - dronningpalm; *Thrinax*; *Veitchia*; *Washingtonia* - Kalifornisk viftepalm; *Wodyetia* - revehalepalme.

### **Cyclanthaceae**

*Carludovia palmata* - panamahattpalme (hatter fra blader).

### **Pandanaceae (skruelpalmefamilien)**

*Pandanus* - skruelpalm (støtterøtter).

## **Orden Typhales**

### **Typhaceae (dunkjevlefamilien)** (eng. Cattail family)

Vann- eller våtmarksplanter med blad i to rader. Rhizomer. Enkjønnete blomster (monoik) i kjevle eller aks. 1-6 tepaler. *Typha* - dunkjevle (kjevleformet blomsterstand. Blomsterdekke redusert.

### **Sparganiaceae (piggknoppfamilien)**

Vann- og sumpplanter. Blomster i kulerunde hoder. Steinfrukt. *Sparganium*- piggknopp.

## **Orden Bromeliales**

### **Bromeliaceae (ananasfamilien)** (neg. Bromeliad family)

Urter, noen epifyttiske. Bladrosetter med stive skruestilte blad med krukkeformet vannreservoir og vannoppsugingshår. Læraktige sukkulente renneformete blad. Kiselkrystaller i epidermis. Radiærsymmetriske blomster med periant utviklet som

kronblad og begerblad. Frukten er septicid kapsel eller bær. *Tillandsia usneoides* - spansk mose (epifytt, CAM-plante, tørketilpasning, trenger ikke jord. Louisianamose); *Ananas comosus* - ananas (moden frukt er lite holdbar. Saften inneholder bromelain som er et protease-enzym. Stengel vokser gjennom blomsterstanden og ender i bladrosett på toppen av frukten. Etylen induserer blomstring. Fruktstandsfrukt fra sammenvoksing av 100-200 enkeltfrukter fra blomsterstilker, brakter og fruktblad. Formeres vegetativt); *Nidularium* - redeblomst (stueplanter); *Aechmea* - krukkeplante (stueplanter); *Bilbergia* (stueplanter); *Pitcairnia*; *Puya* (rosettrær); *Guzmania*; *Neoregelia*; *Puya*; *Vriesea*

## Orden Commelinales

### **Commelinaceae (dagblomstfamilien)** (eng. Spiderwort family)

Urter, med oppsvulmet bladfeste, noen sukkulente. Blomster i sikksakkvast. Embryo plassert motsatt hilum i frøet. Loculicid kapsel eller bær. *Tradescantia* - jødeblomst; *Rhoeo discolor* - trollblomst (stueplante, med rød epidermis på undersiden av bladene); *Zebrina* - zebrablod (brokete blad); *Aneilema*; *Callisia*; *Commelina*; *Gibasis*; *Murdannia*.

### **Eriocaulaceae** (eng. Pipewort family)

Tropiske og subtropiske urter med kormuslignende stengel eller rhizom. Ledningsstrenger i 1-2ringer i stengel. Blomsterstand i hode omgitt av høyblad. Enkjønnete blomster (monoik). *Eriocaulon septangulare*; *Leiothrix*; *Paepalanthus*; *Syngonanthus*.

### **Mayacaceae**

Urter i vann eller sump. *Mayaca*.

### **Xyridaceae** (eng. Yellow-eyed grass family)

Urter med rhizom. Tokjønnete blomster. 3 pollenblad motsatt kronblad alternerende med 3 staminodier. Mangler nektarier. Frukten loculicid kapsel. *Xyris*.

## Orden Phylidrales

### **Pontederiaceae (vannhyasinthfamilien)** (eng. Water hyacinth family)

Urter. 6. pollenblad hvor filamentene vokst sammen med perintrøret. Frukten loculicid kapsel eller nøtt omgitt av en varig del av periatrøret. *Eichhornia crassipes* - vannhyasinth (flyteplante med sterk spredning i tropiske områder. *Heteranthera*; *Monochoria*; *Pontederia*.

### **Philydraceae**

### **Haemodoraceae** (eng. Bloodwort/blood lily family)

Urter med rhizom, kormus eller røtter med røde pigmenter. Inneholder polyfenoler (arylfenalenoner) som gir rød/oransje farge på røttene. Frukten er en loculicid kapsel. Frø ofte med vinger. *Anigozanthos*; *Conostylis*; *Haemodorum*; *Lachnanthes*.

## Orden Restionales

### **Restionaceae**

Sivlignende urter med tropisk utbredelse. *Restio*.

## Orden Juncales

### **Juncaceae (sivfamilien)** (eng. Rush family)

Urter med rhizom. Rund hel stengel. Redusert blomsterdekke. 3-tallsblomster (3+3 blomsterdekkblad, 3 indre + 3 ytre pollenblad, 3 fruktblad med lange arr. Kapsel med mer enn ett frø). Vindpollinering. Blad stengellignende. Inneholder ikke kiselsyrekrystaller. *Juncus* - siv (aerenkym, stjerneparenkym). Siv har glatte runde blad. Mange frø i kapselen. *Juncus bufonium* - paddesiv (slimete frø); *Luzula* - frytle (elaiosom på frø). Frytle har flate blad med lange hår på kanten og fra bladskjeden. Kapsel med 3 frø; *Juncus effesus* - lyssiv (marg brukt som veke i oljelampe).

### **Cyperaceae (starr-; halvgrasfamilien)** (eng. Sedge family)

Grasliggende urter med trekantet stengel med marg. Blad i 3 rekker Blomstene er redusert tilpasset vindpollinering. Protogyne. 3 pollenblad. 2-3 fruktblad hvor bare ett frøemne utvikles og det lages en nøtt. Kiselsyrekrystaller. *Carex arenaria* (rhizoma caricis); *Cyperus esculentus* - matkypergras; *Cyperus papyrus* - papyrusplanten (vannplante. Papyrus fra margin. Har gitt navn til papir). *Scirpus* - sivaks; *Eriophorum* - myrull. Blomsterdekket omdannet til hår festet til nøtta; *Carex* - starr; *Kobresia* - tust; *Rhynchospora* - myrak; *Uncinia*. *Carex vesicaria* og *Carex rostrata* brukes som sennegrass i skotøyet skaller; *Eleocharis*; *Fimbristylis*; *Lepironia*; *Scleria*.

## **Orden Poales**

### **Poaceae = gramineae (gressfamilien)** (eng. Grass family)

700 slekter med ca. 8.000 arter. Kosmopolitter som også danner karakteristisk vegetasjonstype på savanner, pampas, prærier, og grasstepper. Rota er en knipperot eller rotstokk. Vindpollinerte eller selvpollinerte uanseelige blomster i småaks. Småakset med akse (rachilla) med nederst to skjellformede ytteragner (blad, glumae). Innenfor glumae finnes blomstene som blomsterenheter, hver støttet av en inneragne (lemma, palea inerior). Lemma kan ha snerp. 2-3 svulmelegemer (Lodiculae) deltar i åpningen av blomsten, plassert alternerende med 3 pollenblad med vippende pollenknapper. Monoporat pollen som også kan gi allergiske reaksjoner (pollenallergener). Gras inneholder kiselsyrekrystaller og fruktaner. Stengelen kalles strå. Greining fra basis gir egne strå kalt tillers. Grasbladet har en nedre bladskjede som omgir stengelen og en øvre flat del som gir bladplaten. Hvor basis av bladskjeden er festet til stengelen er det et nodium hvor stengel er tett. Området mellom nodiene (leddknutene) i stengelen, kalt internodiene, er hule. Gras kan ha underjordiske krepdende rhizomer og er med å lage kloner. Andre gras kan ha utløpere (stoloner). En rekke arter i grasfamilien brukes til mat for mennesker. Frukten en karyopse (skallfrukt). Frøskallet med aleuronlag og embryo inneholder mest protein. Kan deles i underfamilier: 1) Bambusoideae - bambusgruppen med 3 arr og trekantige arter med tropisk utbredelse. Omfatter bambus med slektene *Arundinaria*; *Bambusa*; *Chusquea*; *Phyllostachys*; *Sasa*. Bambus blomstrer i sykluser som det kan være opptil 100 år mellom hver gang. 2) Pooideae omfatter kornslagene bygg, hvete, rug og havre. Dessuten *Agrostis*; *Bromus*; *Calamagrostis*; *Elymus*; *Festuca*; *Poa*; *Phleum*. 3) Chloridoideae med tocellete hår på epidermis og C4-fotosyntese. Omfatter arter i Afrika og Australia som f.eks. *Chloris*; *Eragrostis*; *Muhlenbergia*; *Spartinia*; *Sporobulus*. 4) Panicoideae med tropisk utbredelse f.eks. *Andropogon*; *Panicum*; *Paspalum*; *Setaria*; *Sorghum*; *Zea*. *Avena sativa* - havre (hexaploid. Tidligere vanlig for til hester); *Triticum aestivum* - hvete (amylum tritici. Vill og tidligere dyrket hvete er diploide (2n=14) og kalles einkornhvete (ett korn, *T. monococcum*). Sorter som ikke kastet kornet fra akset ble selektert og på et stadium har det blitt dannet en hybrid mellom einkornhvete og *T. speltoides* eller *T. longissima* eller *T. searsii*. Det har deretter skjedd en kromosomdobling til fertil tetraploid hvete (*T. turgidum*). Tetraploid emmerhvete (*T. turgidum* var. *dicoccum*) ga opphav til durumhvete (macaronihvete) (*Triticum turgidum* var. *durum*) hvor kornet lett fjernes fra agnene. Tetraploid hvete inneholder to proteiner som danner et nettverk kalt gluten som fanger opp karbondioksid fra gjærcellene under

baking og deigen blir derved hevet. Hexaploide sorter ( $2n=46$ ) (*T. aestivum*) kom fra to kromosomsett fra emmerhvetete og ett fra diploid *T. tauschii*. Hexaploide hvetesorter har høyt proteininnhold og derved meget gode bakeegenskaper. En av de første store soppsykdommene på hvete var svartrust (*Puccinia graminis*) som hadde berberis (*Berberis vulgaris*) som mellomvert; *Secale cereale* - rug (kan vokse i kalde og tørre strøk); *Triticale* (krysning mellom hvete og rug); *Hordeum vulgare* - bygg (spirt og tørket korn (malt) brukes som utgangspunkt for ølbrygging, whiskey, dyrefor); *Zea mays* - mais (amylum maydis). Popcorn er maiskorn som sveller og sprekker når de varmes opp slik at innsiden kommer ut. Skyldes at midten av endospermen inneholder celler som har mye vann og som er omgitt av hardt tørt vev. Oppvarming gir stort damptrykk som får det hele til å eksplodere. Hard brun del i sentrum av popcorn er et frøblad. Andre sorter mais er melmais hvor stivelsen lett danner en pasta når den blandes med vann. Flintmais med hard stivelse. Dentmais med hard stivelse på siden av kornet og bløt stivelse i sentrum. Søtmais med høyt innhold av sukker og som høstes før modning mens endospermen ennå er bløt. Waxymais som har stivelse som bare inneholder amylopektin. Mais har sannsynligvis blitt foredlet fra teosinte *Zea mexicana*. Selv om all mais kan sies å være hybrider fra vanlig krysspollinering er hybridmais laget på en spesiell måte. To cellelinjer med mais formeres ved selvpollinering gjennom flere generasjoner som ender opp i innavl og nedsatt vekst. Når to slike linjer krysses får avkommet økt avling og vekst i forhold til foreldrene, mais har ikke gluten og gir derved flatt bakeverk (tortilla), kosthold vesentlig basert på mais kan gi pellagra som skyldes mangel på niacin; *Oryza sativa* - ris (amylum oryzae, finnes i former som dyrkes i vann ("paddy rice", eller på land i nedbørrik vekstsesong ("upland rice"). Dyrking av ris stående i vann hindrer ugras, kan skje året rundt ved at røttene blir stående igjen under vann og råtner og sammen med blågrønnbakterier skjer grønnkjødsling. Røttene er aerenkym som sørger for oksygentransport til røttene. Risdyrking i Asia er svært arbeidsintensiv og plantene settes ut enkeltvis. Ved bruk av moderne møller ble det en overgang fra brun ris til polert ris, dvs. man fjerner det nærings- og vitaminrike embryo, aleuronlag og frøskall. Kosthold basert vesentlig på polert ris ga sykdommen beriberi som skyldes B<sub>1</sub>-vitaminmangel. Det er to varieteter av *O. sativa*: Varieteten indica kalt langkornris hvor risen etter koking er relativt tørr og ikke klistrer seg til hverandre og japonica (kortkornris) som blir bløt og klistrer seg til hverandre etter koking eller damping. En mulig tredje varietet javanica dyrkes i Indokina. *O. sativa* har sannsynligvis kommet fra villris i India (*Oryza rufipogon*), *Oryza glaberrima* er den rissorten som dyrkes i Vest-Afrika; *Panicum miliaceum* - hirse; *Eleusine coracana* - millet (øl kalt kalte pombe kan lages av spirte frø, millet er et samlenavn på flere kornsorter); *Pennisetum typhoideum* -perlemillet (i tørre områder i Sudan og Sahel); *Seteria italica* - kolbehirse; *Pennisetum glaucum*; *Sorghum bicolor* - durra (noen varieteter inneholder det cyanogene glykosidet dhurrin, trives i varme strøk med lite nedbør); *Eragrostis tef* - teff (mye dyrket i Etiopia); *Saccharum officinarum* - sukkerrør (Sukkerrør formeres ved utplantning av stengelbiter. Stumpene som står igjen på bakken etter avkutting av stenglene når disse har vokst ett til to år første gangen kalles ratoon. Etter første høsting kan plantene kuttes hvert år i opptil fire år før det må plantes på nytt. Bladene brennes ofte før høsting og stenglene kuttes for hånd. Stenglene inneholder opptil 20 % sukrose og noe glukose og fruktose. Stenglene skjæres i strimler og vaskes ut med vann. Etter filtrering tilsettes kalsiumhydroksyd for å felle ut ikke-sukker. Melasse er den brunfargede blandingen som blir igjen etter utkrystalliseringen av sukker. Råsukker eksporteres og raffineringen skjer i importland hvor sukker utkrystalliseres og gir omtrent 100 % ren sukrose. Sirup lages ved å behandle sirupen som presses ut fra stenglene med syre eller enzymet invertase som spaltes sukrose til glukose og fruktose. Sukkerbiter lages ved å fukte sukkeret og presse det i former); *Bambusa vulgaris*; *Melocanna bambusoides* (spiselig bær); *Arundinaria nitida* - svart bambus; *Cymbopogon citratus* - sitrongras (aetheroleum citronellae, høyt innhold av citral (et terpenaldehyd. Citronellaolje inneholder (+)-citronellal, gernaol og (+)-citronellol)); *Anthoxanthum odoratum* (coumarin); *Hierochloe odorata* (coumarin); *Stipa* - steppegress; *Arundo donax* - kjemperør (munnstykke til treblåseinstrumenter); *Festuca*



- svingel; *Poa* - rapp; *Bromus* - faks; *Melica* - hengeaks; *Deschampsia* - bunke, smyle; *Ammophila* - marehalm; *Agrostis* - kvein; *Calamagrostis* - rørkvein; *Phleum* - kjevlegras; *Puccinellia* - saltgras; *Anthoxanthum odoratum* - gulaks (coumarin); *Alopecurus* - reverumpe; *Briza* - hjertegress; *Phragmites* - takrør; *Elytrigia* - kveke;

## Superorden Magnoliidae

Omfatter ordenene Magnoliales, Laurales og Illiciales. Kan også omfatte Canellales og Piperales. Illiciaceae også frøt til Astrobaleales. I slektene *Cabomba*, *Nymphaea*, *Shisandra* og *Illicium* har man funnet primitiv diploid endosperm. (Nature 415 (2002) 522-526). Oppkalt etter Pierre Magnol (1699-1715), direktør for den botaniske hagen i Montpellier.

### Orden Magnoliales

Omfatter familiene Annonaceae, Degeneriaceae, Himantandraceae, Magnoliaceae og Myristicaceae.

#### Degeneriaceae

1 slekt med 1 art. *Degeneria vitiensis* lever endemisk på Fiji. Primitivt fruktblad.

**Magnoliaceae (magnoliafamilien)** (eng. Magnolia family, Pierre Magnol 1638-1715)  
7 slekter med 200 arter. Vedplanter med store blomster. Pollenkorn med en spalte (monokolpat). Pollenblad i stort antall ikke delt i tråd og knapp. Lang kjegleformet blomsterbunn med spiralstilte blomsterblad (perianth dannet av tepaler). Frukten er en belgekapsel. Endosperm med fett og protein, sarkotesta (kjøttfullt frøskall) vanlig. Endestilte store tokjønnete blomster. Prydbusker. B(3),K0[3],A6-∞,G(4-6)undersittende. Inneholder benzyloquinolin alkaloider. *Liriodendron tulipifera* - tulipantre med store gule tulipanformete blomster; *Magnolia* (blomstrer på bar kvist); *Magnolia*; *Phachylarnax*; *Kmeria*; *Elmerrillia*; *Michelia*.

#### Annonaceae (eng. Pawpaw/annona family)

128 slekter med 2300 arter. Trær, busker og klatreplanter, lianer. Tokjønnete radiale 3-tallige store blomster. Mange spiralstilte pollenblad med kort støvtråd. Fra 3 til mange spiralstilte fruktblad. Alternierende blad med kort bladstilk. Frukten et sammensatt bær. Frø kan ha arillus. Ruminat endosperm. Inneholder acetogenin (lange fettsyrer, opptil C<sub>38</sub>, med to tetrahydrofuranringer og en γ-lactonring). Frukten et aggregat av bær eller synkarp hvor bær fusjonerer med en kjøttfull reseptakelakse. P3+3+3,A∞,G∞ oversittende. *Annona cherimola* - cherimoya (gir frukten cherimoya, sammensatt frukt av enkeltfrukter); *Annona squamosa* - søtannona (spiselig frukt); *Annona reticulata* - nettanona; *Cananga odorata* (ylang-ylang-olje som parfyme); *Duguetia*; *Asimina triloba* (frukt spises (paw-paw)); *Deeringothamnus*; *Monodora* - orkidetre; *Xylopiya aromatica* (negerpepper). *Guatteria*; *Uvaria*; *Polyalthia*; *Artabotrys*; *Rollinia*.

#### Myristicaceae (muskatnøttfamilien)

19 slekter med 400 arter. Busker og trær. Små enkjønnete 3-tallsblomster. Ett fruktblad, gir kapsel med ett frø. *Myristica fragrans* - muskatnøtt-tre (muskatnøtt er frø omgitt av en oransje-gul arillus, semen myristicae. Furet overflate skyldes rester av nucellus. Muskatblomme er frøkappen. Dioik. Oleum myristicae aetheroleum. Macis=muskatblomme fra arillus. Arillus myristicae. Oleum myristicae =muskatmør, inneholder fenypropanderivater som myristicin, elemicin, α- og β-pinen, limonen, camphen, eugenol og safrol.

#### Himantandraceae

1 slekt med 2 arter. Tre. *Galbulimima*.

### **Eupomatiaceae**

1 slekt med 2 arter. Busker. *Eupomatia*. Vokser på New Guinea og Ø-Australia. Beger- og kronblad sammenvokst til en hette.

### **Canellaceae**

5 slekter med 16 arter. Trær og busker. Tokjønnet hypogyne blomster. *Canella*; *Cinnamodendron*; *Cinnamosma*; *Pleodendron*; *Warburgia*.

## **Orden Illiciiales**

Omfatter familiene Illiciaceae, Schizandraceae, og Winteraceae. Illiciaceae også plassert i orden Astrobaleales.

### **Illiciaceae (stjerneanisfamilien)** (eng. Star anise family)

1 slekt med 47 arter. Busker og små trær med etersiek oljekjertler. Små akselstilte tokjønnete aktinomorfe enkle blomster eller i grupper 2-3. Alternierende blad og blad i samling i skuddspissen. Mange pollenblad, og pollineres av biller. Tricolporat pollen. Anatropt frøemne. Endospermen fettrik. Frukten en stjernelignende samling av follikler (belgkapsler) med ett frø i hver.  $P_{\infty}[7-33]A_{\infty}[4-50],G_{\infty}[5-21]$  oversittende. *Illicium verum* (fructus anisi stellati inneholder anethol. Perikarp fra belgfruktene brukes til stjerneanisøl som ikke må forveksles med ekte anisøl fra *Pimpinella anisum* (Apiaceae). *Illicium anisatum* inneholder giftig anisatin og isoanisatin (sesquiterpenlactoner), og vært brukt til fiskegift og i medisinske riter.

### **Winteraceae** (eng. Winter's Bark family)

5 slekter. Trær og busker. *Drimys* har bare trakeider, ikke vedrør. Stomata med voksplugg. Monokolpat pollen. *Tasmannia*; *Bubbia*. *Drimys winteri* hvor barken har blitt brukt medisinsk.

### **Shisandraceae**

2 slekter med 49 arter. *Schisandra chinensis* (bærene har vært brukt i folkemedisin); *Kadsura*.

## **Orden Laurales**

Omfatter familiene Amborellaceae; Chloranthaceae, Gomortegaceae, Hernandiaceae, Lauraceae, og Monimiaceae.

### **Lauraceae (laurbærfamilien)** (eng. Laurel family)

50 slekter med 3000 arter. Pantropisk utbredelse. Eviggrønne enkle udelte blad i spiral og med aromatiske oljekjertler. 3-tallig liten omkringsittende blomst, vanligvis 6 tepaler. 3-12 pollenblad med staminodier. Pollenknappene åpnes med 2-4 klaffer som krøller seg opp fra basis. Ett fruktblad med ett frøemne. Frukten er en drupe eller bær med ett frø. Stort embryo med opplagsnæring i frøblad. Mangler endosperm. Eteriske oljer i idioblaster (oljekjertler).  $P_{3+3+3},A_{\infty},G_{\infty}$  oversittende. *Laurus nobilis* - vanlig laurbær (laurbær, folia, eviggrønne læraktige blad med fordypninger (domatier). Enkjønnet blomster og særbu. Fructus lauri, oleum lauri, inneholder dehydrocostuslacton og costunolid (sesquiterpenlactoner). Bacca laurata er latin og betyr bacca=bær, lauri= fra laurbær); *Cinnamomum verum*=*zeylanicum* (Ceylonkanel fra barken til den eviggrønne busken, Cortex Cinnamomi inneholder kanelaldehyd (cinnamaldehyd) og eugenol); *Cinnamomum aromaticum*=*cassia* (kinesisk kanel, kassia); *Cinnamomum camphora* - kamfertré (kamfer fra ved inneholder kamfer og eugenol); *Persea americana* - avokado (oljerik mesokarp. Navnet kommer fra det Aztekiske ordet ahuacacuahatl som betyr testikkeltre hvor fruktene ofte henger i par; *Sassafras albidum* - sassafras (lignum sassafras, aetheroleum sassafras. Inneholder en fenoleter (safrol). "Rootbeer" fra røttene); *Umbellularia*; *Cassytha* (parasittiske lianer). *Cryptocarya*; *Licaria*; *Lindera*; *Litsea*; *Nectandra*; *Ocotea*; *Phoebe*.

### **Monimiaceae**

34 slekter med 440 arter. Trær, busker og lianer i tropisk og subtropiske områder spesielt på sydlig halvkule. *Peumus boldus* (folia boldo, inneholder alkaloidet boldin).

### **Hernandiaceae**

5 slekter med 60 arter. Pantropisk utbredelse. *Hazomalania*; *Hernandia*; *Illigera*; *Gyrocarpus*; *Sparattanthelium*.

### **Gomortegaceae**

1 slekt med 1 art. *Gomortega nitida*. Tre fra Chile.

### **Calycanthaceae**

4 slekter med 8 arter. Trær og busker. *Calycanthus*; *Idiospermum*; *Sinocalycanthus*; *Chimonanthus*.

### **Amborellaceae**

1 slekt med 1 art. *Amborella trichopoda*. Trektig busk endemisk på Ny Kaledonia. Alternierende enkle, udelte eviggrønne blad i spiral. Mangler vedrør, har enkjønnete blomster (dioik) med spiralstilt periant. Pe5-8A<sup>∞</sup>; Pe5-8G5-6 oversittende

### **Trimeniaceae**

2 slekter med 9 arter. Trær. *Trimenia*; *Piptocalyx*.

## **Orden Chloranthales**

### **Chloranthaceae**

4 slekter med 77 arter. *Ascarina*; *Chloranthus*; *Sarcandra*; *Hedyosmum*.

## **Orden Lactoridales**

### **Lactoridaceae**

1 slekt med 1 art. *Lactoris fernandeziana*.

## **Orden Piperales**

Omfatter familiene Aristolochiaceae, Piperaceae og Saururaceae.

### **Piperaceae (pepperfamilien)** (eng. Pepper family, piper indiansk navn for pepper)

14 slekter med 2000 arter. Urter, noen epifyttiske, busker eller små trær. Helrandete buenervete blad. Blomster uten blomsterdekke samlet i mangeblomstret kolbe (spadiks), hver lille blomst med ett støtteblad. 3 sammenvokste fruktblad med ett atropt (opprett) frøemne. P0A3+3[1-J]G1 eller (3-4) oversittende. Ataktostele, men med ytre kambium. Frukt som bær eller steinfrukt (drupe). Opplagsnæring mest som stivelsesholdig perisperm og noe endosperm. *Piper nigrum* - krydderpepper (fructus piperis nigri, fructus piperis albi inneholder piperin. Sort pepper er tørre umodne steinfrukt. Hvit pepper er stein i moden frukt hvor det ytterste laget er fjernet. Grønn pepper er syltede umodne frukt); *Piper cubeba* (fructus cubebae, inneholder cubebin (et lignan)); *Piper methysticum* (rotstokken inneholder kawain, et  $\alpha$ -pyronderivat, dihydrokavain. Kava er en drikk som lages av røttene til denne planten som vokser i Polynesia. Røttene bløtlegges i vann og gnis ut eller tygges og gir en drikk som er vært kjent fra 1875 fra kaptein Cook's reiser. Aktive ingredienser er mono- og di-umettede  $\alpha$ -pyroner substituert med styryl-gruppe (dihydrokawain, kawain, yangonin, styrylpyroner); *Piper chamaejasme* (futoquinol som er et neolignan som hindrer insekter i å spise planten); *Piper betle* - betelpepper (blad tygges sammen med betelnøtt); *Peperomia* (stueplanter pga. mønsret bladverk. Noen epifytter); *Zipellia*; *Sarcorhacis*; *Macropiper*.

### **Saururaceae** (gr. *saur* - firfisle; *our* - hale)

4 slekter med 5 arter. Flerårige urter. Frukten en kapsel og frø med perisperm. P0A3,3+3,4+4,G(3-5) oversittende. *Saururus*; *Houttuynia*; *Anemopsis*; *Gymnotheca*.

**Aristolochiaceae (holurttfamilien)** (eng. Dutchman's-pipe family, gr. *aristos* - best; *lochia* - barnefødsel)

7 slekter med 400 arter. Vanligvis slyngplanter, sjelden urter eller busker. Aktinomorfe eller zygomorfe 3-tallsblomst med 3 eller 6 fruktblad (synkarp). Hjerte- eller nyreformede blad. Enkle hår. Frukten er en septicid kapsel. Celler med eteriske oljer eller terpenoider. Inneholder det gulfargete bitterstoffet aristolochinsyre og magnoflorin (et alkaloid). Melkesaft. *Aristolochia debilis* (inneholder debilsyre. B(3)K0[3]A6-∞G(4-6)undersittende. Blomster med insektfelle (pollineringsbiologi)); *Aristolochia clematitis* - holurt (inneholder aristolochiasyre. Førsthunnlig liten gul blomst); *Asarum europaeum* - hasselurt (brekkmiddel); *Aristolochia elegans* er en tropisk lian med brune illeluktende blomster. *Isotrema*; *Thottea*.

## Orden Rafflesiales

### Rafflesiaceae

Snyltere som lever på røttene til andre planter. *Cytinus* snylter på *Cistus* i macchivegetasjon; *Rafflesia arnoldi* (snylter på arter i Vitaceae. Bare blomsten utenfor verten. Stor blomst med åtsellukt.

## Orden Nymphaeales

Omfatter familiene Barclayaceae, Cabombaceae, og Nymphaeaceae. Akvatiske ett- eller flerårige urter, har ofte melkeaktig lateks. Enkle udelte flyteblad, rhizom eller stengelknoll. Ataktostele eller eustele.

### Nymphaeaceae (nøkkerosefamilien)

5 slekter med 80 arter. Vannplanter med store flyteblad, og store solitære blomster med lang blomstestilk. Periant i spiral. Petalene har gradvis overgang til laminære pollenblad. Anatropt frøemne og frukten er et bær. B4-6[-14],K8-∞,A∞,G(3-∞)over/undersittende. *Victoria regia* (svært store flyteblad, nyktigam (nattblomstrende); *Nuphar luteum* - gul nøkkerose; *Nymphaea* - hvit nøkkerose; *Euryale*; *Ondinea*;

### Barclayaceae

1 slekt. 4 arter. Vannplanter. Asia. *Barclaya*.

### Cabombaceae

2 slekter. 6 arter. Tropiske vannplanter. Dimorfe blad (flyteblad, neddykkete blad). Aktinomorfe solitære blomster over vannoverflaten med blomsterblad i spiral. Paritel placentering og anatropt bitegmisk frøemne. *Cabomba*; *Brasenia*.

## Orden Lardizabalales

### Lardizabalaceae

*Akebia* - akebia (frukt).

## Orden Ceratophyllales

**Ceratophyllaceae (hornbladfamilien)** (eng. Hornwort family, gr. *cerato* - horn; *phyllum* blad)

Nedsenkete vannplanter med små enkjønnete vannpollinerte blomster. Blad i krans, 3-10 per nodium. Mangler røtter, men har rotlignende greiner som fester planten. Enkjønnete blomster (monoik). Blomsterstand med enslige eller akselstilte blomster, hann og hunn på forskjellige nodier. Pollen uten apertur. Ett fruktblad med ett ortotropt frøemne med ett integument, og oversittende fruktknute. Frukten er achene. Mangler

endosperm. P(8-12)A5-27G1 oversittende. *Ceratophyllum* gir beskyttelse for nyklekket fisk og er mat for vannfugl. *C. demersum* som akvarieplante.

## Orden Lecythidales

### Lecythidaceae

20 slekter med 260 arter. Trær i tropiske områder. Oversittende blomster. *Bertholletia excelsa* - paranøtt, Brasilnøtt (Eviggrønt tre. Nøttene er det harde frøskallet med frø inne i en kulerund frukt med hardt skall og vekt opptil 2.5 kg. 12-14 sektorformede nøtter i sentrum av frukten. Fettholdig frø laget ved oppsvulming av hypokotyle. Nøttene kan inneholde mykotoksiner fra *Aspergillus flavus*).

## Orden Moringales

### Moringaceae

*Moringa oleifera* - pepperrottre (frøene inneholder behenolje. Røttene har peppersmak).

## **Tricolpate (ekte tofrøbladete)**

Basale tricolpate omfatter Proteales og Ranunculales. Kjerne tricolpate omfatter Caryophyllales, Polygonales, Santalales og Saxifragales.

## Orden Ranunculales

Omfatter familiene Berberidaceae, Menispermaceae, Papaveraceae og Ranunculaceae.

### Ranunculaceae (soleiefamilien) (eng. Buttercup family)

Urter. Mange frie fruktblad (apokarpi). Undersittende spredtstilte blomster. Ytterste støvblad/pollenblad kan være omdannet til nektarproduserende honningblad (staminodier eller nektarier). Man kan følge en rekke i utviklingen av honningblad fra bekkeblom og hvitveis har vanlige pollenblad og enkelt blomsterdekke (tepaler) til kubjelle hvor de ytterste pollenbladene omdannet til små nektarier. Etter hvert utvikles mer rørformete honningblad som kan finne hos vinterblom og julerose og videre til ballblom. Utviklingen er mest avansert hos soleiene hvor honningbladene har fått utforming som kronblad og tepalene har fått funksjonen som begerblad. Blomstene er tokjønnete radiærsymmetriske eller ensymmetriske (zygomorfe) eks. tyrihjelms og akeleie. Blomsterblad i skrue hos de primitive og krans hos de avanserte. Frukten er belgkapsler, smånøtter og i noen tilfeller bær. Enkelt eller dobbelt blomsterdekke. Mange giftige arter som blir stående igjen på beite. Inneholder alkaloider, triterpenoider eller ranunculin (lactonglykosid). *Anemone nemorosa* - hvitveis (Under tepalene 3 høyblad. Lager ikke nektar og pollineres av pollensamlende insekter. Inneholder protoanemonin (lacton av  $\gamma$ -hydroksyvinyll-akrylsyre. Protoanemonin kan være årsak til kontaktdermatitt fra soleier. Navnet symre henspiller på signal om sommer. I fylt hvitveis er pollenblad omdannet til tepaler); *Anemone coronaria* - kronsymre; *Aconitum* - torhjelm (Begerblad utformet som kronblad hvorav ett hjelmformet. Giftig og beites ikke. inneholder alkaloidet aconitin. 3 belgkapsler); *Thalictrum* - frøstjerne (2 kromosomer); *Hydrastis canadensis* (rhizoma hydrastis. Rotstokken inneholder alkaloidene hydrastin, berberin og canadine); *Delphinium* - ridderspore; *Caltha* - bekkeblom/soleiehov; *Helleborus* - julerose (frø med elaiosom. Tutformet honninggjemme); *Helleborus niger* (rotstokken inneholder hjerteglykosidet hellebrin. Mange belgkapsler); *Eranthis* - vinterblom (gule begerblad, kronblad utformet som honningblad. 3 oppdelte grønne svøpblad); *Actaea* - trollbær (førsthunnlig. Et fruktblad gir et bær med mange frø); *Cimicifuga racemosa* (svart cohosh fra tørket rotstokk brukt i folkemedisin, giftig); *Aquilegia* - akeleie (5 kronblad med honningsporer, 5 belgkapsler); *Trollius* - ballblom (kronbladlignende begerblad, tungeformete kronblad med nektarium); *Anemone nemorosa* - hvitveis (tredelt svøpblad, hvite begerblad og mangler kronblad. Noen ganger kan hvitveisen ha fylte blomster ved at pollenblad blir omdannet til begerblad);

*Hepatica nobilis* - blåveis (blå begerblad og det som ser ut som begerblad er svøpblad som står høyere på stengelen enn hos hvitveis, jfr. også *Eranthis*); *Pulsatilla* - mogop, kubjelle (Frukt med hår fra griffel. Ytre pollenblad omdannet til nektarutskilling); *Ranunculus* - soleie (Kronblad med nektarkjertler ved basis. Giftig pga. av  $\gamma$ -lacton (protoanemonin)); *Ranunculus glacialis* - issoleie (vokser i høyfjellet); *Myosurus* - mus rumpe; *Adonis vernalis* - adonis (herba adonidis inneholder hjerteglykosidene adonitoxin, cymarin og K-strophanthin); *Clematis sibirica* - skogranke (vokser i Gudbrandsdalen); *Clematis jackmanni* (klatrende hageplante med store blå blomster); *Nigella damascena* - jomfruen i det grønne (oppdelte høyblad).

### **Berberidaceae (berberisfamilien)** (eng. Barberry family)

Busker og urter. Alternierende enkle blad som kan være utviklet til torner. Radiærsymmetriske tokjønnete blomster med 3-talls periant. Blomster i klase. Pollenknappene åpnes med klaffer. Trikolpat pollen. Ett fruktblad med vanligvis ett frøemne som utvikles til bær. *Berberis vulgaris* - berberis (gul farget ved pga av isoquinolin alkaloidet berberin i celleveggene. Torner er omdannede blad. Thigmonasti på støvtråden (filamentet). Mellomvertsplante for rustsoppen *Puccinia graminis*); *Podophyllum*-arter (inneholder giftig podophyllin og podophyllotoksinglykosider, resin); *Podophyllum peltatum* - maieple (mandrake) (podophyllotoxin som er et antimittotisk stoff, antikreftmiddel, samt etoposid og teniposid,  $\alpha$ -peltatin); *Podophyllum emodii* (giftig bær); *Epimedium* - bispelue; *Mahonia* (tornet bladrand); *Achlys*; *Caulophyllum*; *Diphyllea*; *Jeffersonia*; *Nandina*;

### **Menispermaceae**

Enkjønnete blomster. Lianer. Frukten en drupe. *Jateorhiza palmata* (radix colombo inneholder bitterstoffer ofte med lacton-grupper); *Chondrodendron tomentosum* (bladene inneholder alkaloidet (+)-tubocurarin som inngår i kurare. Hindrer overføring av nerveimpulser til muskler. Pilegift. Brukes til muskelavslapning i kirurgi); *Dioscoreophyllum cumminsii* (bær som er ekstremt søt pga. av monellin); *Sphenocentrum jollyanum* (røttene inneholder stoff som får surt til å smake søtt); *Menispermum canadense* (giftig alkaloid dauricin).

### **Papaveraceae (valmuefamilien)**

23 slekter med 200 arter. Urter med alkaloider i klar, hvit eller farget lateks (melkesaft). Stor radiærsymmetrisk blomst. 2-3-mange fruktblad. 2-3 begerblad. Fra 4 til mange kronblad, ofte rynket da de kommer ut av knoppen. Frukten er en kapsel med oljeholdige frø. Kapselen åpnes via porer eller spalter. *Chelidonium majus* - svaleurt (herba chelidonii. Inneholder alkaloidene chelerythrin, sanguinarin og chelidonin, chelidonsyre. Oransje melkesaft som lukter vondt. Elaiosom på frøene. Navn fra myte om svaleunger som fødes blinde); *Papaver somniferum* - opiumsvalmuen (råopium fra melkesaft som piples ut fra snitt i kapselen, og som tørker og kan skrapes av og danner råopium. Alternativt kan opiatene ekstraheres med organiske løsningsmidler etter at frøene er fjernet. Opium titratum, ekstraktum opii, tinctura opii. Inneholder alkaloidene morfin, kodein, papaverin. Morfin induserer selektiv analgesi og hemmer frigivelse av substans P som er en smerte-neurotransmitter, papaverin og flere benzylochinolinalkaloider, mekonsyre. Rødfiolette kronblad med oppdelt rand. Enrommet porekapsel dannet fra mange fruktblad. Stiv fjærende stengel gir ballistisk utrusting av frø); *Papaver bracteatum* (inneholder thebain); *Papaver rhoeas* - kornvalmue (røde kronblad. Ugras i mellom-Europa) *Dendromecon* - buskvalmue; *Sanguinaria canadensis* (inneholder alkaloidene sanguinarin, chelerythrin, protopin og allocryptopin); *Eschsholtzia* - gullvalmue.

### **Fumariaceae (jordrøykfamilien)**

18 slekter med 450 arter. Kan inkluderes i Papaveraceae. Sekretceller. Zygomorfe blomster. 2 begerblad, 4 kronblad, 2 fruktblad. Kapsel eller nøtt. *Fumaria officinalis* - jordrøyk (herba fumariae); *Dicentra* - løytnantshjerte (bisymmetrisk blomst); *Dicentra*

*spectabilis* (klonformert, selvsteril); *Corydalis* - lerkespore; *Corydalis nobilis*.

## Orden Proteales

Tidligere ble en rekke familier samlet under Hamamelidae, men som viser seg ikke å være monofyletiske. Disse var trær med enkjønnete vindpollinerte blomster i rakler. Omfatter familiene Buxaceae, Nelumbonaceae, Platanaceae, Proteaceae Tetracentraeeae og Trochodendraceae.

### Proteaceae (eng. Protea family)

75 slekter med 1300 arter. Trær og busker på den sørlige halvkule. Eksotiske blomsterstander. Inneholder garvestoffer og i noen tilfeller cyanogene glykosider. Røtter uten mykorrhiza. Tokjønnet undersittende blomster med 4 tepaler (perigonblad), fri eller sammvokst i rør med. 4 pollenblad med filamentet festet til tepalene. Ett fruktblad. Frukten er nøtt, belgkapsel, achene, drupe eller samara, vanligvis uten endosperm. Fylogenetisk basal, gammel og isolert grein. *Embothrium*; *Macadamia integrifolia* - makadamia (god tropisk nøtt med meget hardt skall, macadamianøtt); *Protea*; *Banksia* (blomsterstand med 1000 blomster); *Conospermum*; *Grevillea robusta*; *Hakea*; *Helicia*; *Leucadendron*; *Leucaspermum*; *Telopea*.

### Platanaceae (platanfamilien) (eng. Sycamore/plane tree family)

Trær. Inneholder garvestoffer, cyanogene glykosider og triterpener. Bladene minner om lønneblad. Greinete hår. Lys grå/hvit/lysgrønn flekket glatt bark, siden barken felles av i større stykker. Enkjønnet vindpollinerte blomster (monoik) samlet i kuler langs en lang akse. 3-7 begerblad, kronblad og pollenblad. Tricolporat pollen. 5-9 atskilte fruktblad, hver med ett ortotrop frøemne. Hunnblomstkulene pigget siden griffelen stikker ut. Frukten er en achene. Platan plantes ofte i byer og kan blir svært store. *Platanus*; *Platanus orientalis* - orientplatan (skyggetre med kraftig vekst).

### Nelumbonaceae (lotusblomstfamilien)

Vannplanter med rhizom på bunnen. Frukten er en nøtt i *Nelumbo nucifera* - lotusblomst (skjoldformet blad over vannet. Benzylisochinolinalkaloïder. Kan være plassert i egen familie.

### Buxaceae (buksbomfamilien)

Busker med eviggrønne blad. Små blomster i aksel. Hannblomst med 4 pollenblad. Hunnblomst med 3 fruktblad. Fruktbladene delvis sammenvokst og danner en kapsel. *Buxus sempervirens* - vanlig buksbom (Hardt tre til musikkinstrumenter. Pseudoalkaloïder); *Simmondsia chinensis* (jojobaolje, langkjedete voksester (C38-C44) i endospermen).

### Trochodendraceae

Fruktblad med nektarkjertler på ryggsiden. Mangler vedrør. *Trochodendron aralioides* som levende fossil.

### Tetracentraeeae

*Tetracentron sinense* som levende fossil.

## Overorden Caryophyllanae

Omfatter Caryophyllales og Polygonales.

### Orden Caryophyllales=Centrospermae

Omfatter familiene Amaranthaceae, Aizoaceae, Cactaceae, Caryophyllaceae, Chenopodiaceae, Nyctaginaceae, Phytolaccaceae, Petiveriaceae, og Portulacaceae. Inneholder betalainer. Perisperm fra nucellus istedet for endosperm.

### **Phytolaccaceae (kermesbærfamilien)** (eng. Pokeweed family)

20 slekter med 200 arter. Urter. Stengel med konsentriske ringer med ledningsstrenger eller konsentriske ringer med xylem og floem. Sukkulenter. Inneholder betalainer, triterpenoider og rafider med kalsiumoksalat. 5 tepaler og 10 til mange pollenblad. Ett frøemne per fruktblad. Frukten er et bær. Bøyd embryo i perisperm, mangler endosperm. *Phytolacca americana* -kermesbær (betalainer, betanin og isobetanin gir rød farge. Blad og røtter giftig pga. et triterpen (phytolaccatoxin); *Phytolacca dodecandra* (inneholder saponiner (lammatoksin) som er giftig for mollusker bl.a. *Shistosoma*-arter).

### **Portulacaceae (portulakkfamilien)** (eng. Purslane family)

Sukkulente urter. Inneholder betalainer. Radiærsymmetriske undersittende blomster. 3 fruktblad. 2 begerlignende forblad. Frukten en kapsel. Sannsynligvis ikke monofyletisk. *Portulaca oleraceae* har høyt innhold av  $\omega$ -3-fettsyrer. *Calandrinia*; *Claytonia*; *Talinum*.

### **Aizoaceae (middagsblomstfamilien)** (eng. Stone plant family)

Bladsukkulenter. Stengel med konsentriske ringer med ledningsstrenger eller alternerende ringer med xylem og floem. Inneholder betalainer, alkaloider og rafider med kalsiumoksalat. CAM- eller C4-metabolisme. Floem med fytoferritin. Blæreformete celler i epidermis. Tokjønnete store blomster med underbeger (hypanthium). Staminoider utformet som kronblad. 4-5 fruktblad. Frukten en kapsel. Frø med perisperm og endosperm mangler. *Lithops* - levende stein (to sammenvokste blad); *Mesembryanthemum* - isblomst, middagsblomst; *Tetragonia*; *Carpobrotus edulis* (spiselig frukt). *Antimima*; *Carpobrotus*; *Conophytum*; *Cryophytum*; *Cypselea*; *Delosperma*; *Dorotheanthus*; *Drosanthemum*; *Galenia*; *Lampranthus*; *Lithops* - levende stein; *Tetragonia*; *Trianthema*.

### **Nyctaginaceae (Four o'clock family)**

Urter, busker eller trær med motsatte blad. . Stengel med konsentriske ringer med ledningsstrenger eller alternerende xylem og floem. Inneholder betalainer og rafider med kalsiumoksalat. 5 tepaler sammenvokst i rør. Frukten achene eller nøtt omgitt av den nedre delen av periant. 5 pollenblad og 1 fruktblad. *Bougainvillea* - trillingblomst (blomsterstand med fiolette fargerike høyblad. Fargen skyldes betanidin). *Abronia*; *Acleisanthes*; *Anulocaulis*; *Boerhavia*; *Guapira*; *Mirabilis*; *Neea*; *Okenia*; *Pisonia*; *Selinocarpus*.

### **Cactaceae (kaktusfamilien)** (eng. Cactus family)

Urter og trelignende stammesukkulenter med torner som er omdannede blad. Enkeltvis eller samling av pigger på vorteaktige skudd (areoler), ofte med stikkende ullhår (glochider). Flat eller sylindrisk fotosyntetiserende stengel. CAM-metabolisme. Inneholder betalainer, alkaloider og triterpenoider. Tokjønnete blomster med underbeger (hypanthium). Mange kronbladlignende tepaler i spiral i oversittende blomst. Mange pollenblad og fruktblad. Stor variasjon i blomsten som kan pollineres av insekter, fugler og flaggermus. Bær spres av insekter, fugler og pattedyr. Frukten er et bær. Bøyd embryo uten endosperm, men kan inneholde perisperm. *Pereskia* - trekaktus (vanlig blad); *Lophophora williamsii* (peyote, inneholder meskalin, gir hallusinasjoner, Aldous Huxley: Erkjennelsens grenser); *Carnegia gigantea* - kjempekaktus (10 -20 m høy i SV-USA og Mexico); *Cereus* - søylekaktus; *Epiphyllum* - bladkaktus; *Epiphyllum truncatum* - julekaktus (bladkaktus); *Carnegia grandiflorus* - nattens dronning (nyktigam (nattblomstrende)); *Mammillaria* - vortekaktus; *Echinocactus*; *Optunia ficus-indica* - fikenkaktus (gule blomster. Frukt kan spises når tornene er fjernet. Arter uten torner brukes som vert for cochenillelus som brukes til rødfarging. *Optunia* ble ugras i Australia og ble biologisk bekjempet med nattsvermer som la egg i stengelen; *Optunia ficus-indica* - fikenoptunia (spiselig frukt) *Rhipsalis* - mistelteinkaktus (epifytt); *Hylocereus undatus* (spiselig frukt (pitahaya). *Cleistocactus*; *Echinopsis*; *Echinocereus*;



*Lophophora; Neolloydia; Pediocactus; Sclerocactus; Thelocactus.*

### **Caryophyllaceae (nellikfamilien)** (eng. Carnation/pink family)

90 slekter med 2000 arter. Urter med helrandete motsatte smale blad uten bladstilk. Oppsvulmete nodier. Blomster i gaffelkvast (tosidig kvast). 5-tallssymmetri. Sammenvokste fruktblad (synkarpi). Stengel med konsentriske ringer med xylem og floem. Inneholder anthocyaniner og triterpenoider. Frukten vanligvis kapsel, med tannformete blad som åpnes på toppen. Basal placentasjon. Protandri. Kan deles i to underfamilier: Caryophylloideae med sammenvokste begerblad og Alsinoideae med frie begerblad. *Gypsophila* (radix saponariae alba, inneholder saponiner f.eks. gypsogenin); *Herniaria* (herba herniariae); *Saponaria officinalis* (radix saponariae rubra. Inneholder saponiner som er overflateaktive stoffer, umbelliferon (et coumarin), og herniarin); *Agrostemma githago* - klinte (inneholder saponiner f.eks. githagosid. Giftig frø); *Spergula arvensis* - linbendel (surjordsplante); *Spergularia*; *Paronychia*; *Herniaria*; *Corrigiola*; *Cerastium* - arve; *Stellaria* - stjerneblom; *Saponaria* (saponiner i røtter); *Arenaria*; *Moehringia*; *Silene* - smelle, jonsokkblom; *Melandrium*; *Lychnis*; *Dianthus* - nellik; *Gypsophila*; *Dianthus* - nellik (dobbelt blomsterdekke); *Gypsophila*; *Minuartia*; *Paronychia*; *Sceranthus* - tanngas

### **Amaranthaceae (amarantfamilien)** (Amaranth family)

Urter med stengel med konsentriske ringer med ledningsstrenger. Inneholder betalainer. Floemplastider uten sentral proteinkrystall. Pollen 7 til polyporat. Frukten achene. *Amaranthus* (tidligere viktig matplante); *Amaranthus caudatus* - revehaleamarant (prydplante. Frø til mel).

### **Chenopodiaceae (meldefamilien)**

Urter. Noen sukkulenter. Spredte blad med melaktige hår med blæreformet endecelle. Ruderatplanter f.eks. melde med høyt innhold av nitrat og oksalsyre. Halofytter med høyt innhold av betain (trimetylderivat av glycin). C4-fotosyntese hos noen. Kan slås sammen med Amaranthaceae. 5 pollenblad og 2-5 fruktblad. *Spinacea oleracea* - spinat (kjent fra tegneseriefigurgen Skipper'n tegnet av E.C. Segar); *Beta vulgaris* - strandbete er utgangspunkt for rødbete, sukkerroe, mangold (bladbete), förbete og runkelroe. var conditiva - rødbete (rød farge skyldes betanin som hører med til guppen betacyaniner); *Chenopodium ambrosioides* var anthelminticum (oleum chenopoddi) inneholder ascaridol mot innvollsorm; *Chenopodium capitatum* - bærmelde (saftige perigonblad); *Kochia* - kostmelde; *Sarcobatus* (på saltbitterjord); *Allenrolfia* (ved alkalisjøer); *Atriplex*; *Salicornia* - salturt; *Salsola* - sodaurt; *Suaeda* - saftmelde; *Chenopodium bonus-henricus* - stolt henrik (spinatplante); *Allenrolfia*; *Sarcobatus*; *Kochia*;

### **Petiveriaceae**

4-tallsblomster. *Petiveria*; *Rivinia*; *Trichostigma*.

## **Orden Polygonales**

Omfatter familiene Polygonaceae, Plumbaginaceae, Droseraceae og Nepenthaceae.

### **Polygonaceae (slireknefamilien)** (eng. Knotweed family)

Urter, slyngplanter, busker, trær. Nøttfrukt. Mye oksalsyre som druser, og krystaller med Ca-oksalat. Bladslire av sammenvokste akselblad/øreblad/stipler (ochrea) omkring stengelen. Hele alternerende blad. Inneholder antrakinoner. Små hvite, grønne, rød blomster og blomsterdekke med 6 tepaler, i noen tilfeller 3 begerblad og 3 kronblad. Hvis 5 har to tepaler vokst sammen. 3-9 pollenblad. 2-3 sammenvokste fruktblad. Oversittende fruktknute. 1 ortotropt frøemne. Frukten achene som kan ha vokst sammen med deler av blomsterdekke. *Fagopyrum esculentum* - bokhvete (rutin (et quercetinglykosid, nøtt som kan males til mel, inneholder fotosensitiserende stoffer som gir bokhveteutslett); *Polygonum* (inneholder fotosensitiserende stoffer f.eks. fagopyrin);

*Rheum rhabarbarum* - rabarbra (stilker spises); *Rheum officinale* (radix rhei, med anthraglykosider rheumemodin, aloeemodin, chrysophanol, rhein og phycion); *Rheum rhaponticum* (med anthrakinoner f.eks. rhaponticosid); *Rheum palmatum* (emodin-6-oglukosid (anthrakinon)); *Polygonum* - slirekne; *Rumex* - syre, høymol; *Rumex hymenosepalus* (Canaigre har vært brukt i folkemedisin. Inneholder garvestoffer og antrakinoner; *Rumex crispus* - krushøymol blir stående igjen på beiteenger: *Polygonum aviculare* - tungras (herba polygoni avicularis); *Polygonum hydropiper* (drimaner (antibeitestoff mot bladlus)); *Polygonum laphatifolium* - rødt hønsegras er et ugras. *Antigonon*; *Chorizanthe*; *Eriogonum*; *Fagopyrum* - bokhvete *Coccoloba*; *Nemacaulis*; *Oxyria*; *Persicaria*; *Polygonella*; *Stenogonum*.

### **Plumbaginaceae (hinnebegeerfamilien)**

Urter og busker. Saltplanter. 5 fruktblad. *Plumbago capensis* - blyrot (blå blomster, hageplante); *Plumbago europaeus* (plumbagin (naftokinon)); *Limonium sinuatum* - knerisp; *Armeria* - strandnellik .

### **Droseraceae (soldoggefamilien)** (eng. Sundew family)

Insektfangende urtaktige planter med blader i rosett. Stilkete kjertelhår som produserer slim som insektene fester seg i. Berøringsfølsomme blad. Tokjønnet blomster 5 begerblad, kronblad og pollenblad. Pollen frigis som tetraeder. 3 sammenvokste fruktblad med frie grifler. Oversittende fruktknute. Frukten er loculicid kapsel. *Drosera* (Herba droserae, med naftokinoner som gir oransje farge f.eks. plumbagin, rossolisid, og 7-metyljuglon. Kjertler); *Dionaea muscipula* - Venus fluefanger (Blad med spisse tenner, og berøringsfølsomme hår får de to halvdelene av bladet til raskt å klappe sammen via et aksjonspotensial. Fanget insekt fordøyes av sekret utskilt fra overflaten av bladene).

### **Nepenthaceae (kannebærerfamilien)**

Insektfangende planter. Blad modifisert med slyngtråd og insektfangende kanne som er rødfarget øverst. Bladstilken bred og har fotosyntese. Enkjønnet blomster. Pollenfilamentene vokst sammen til et rør *Nepenthes*.

## **Orden Saxifragales**

Omfatter familiene Altingiaceae, Cercidophyllaceae, Crassulaceae, Grossulariaceae, Haloragaceae, Hamamelidaceae, Iteaceae, og Saxifragaceae. Frie grifler og fruktbladene er sammenvokst ved basis.

### **Crassulaceae (bergknapp-; tykkbladfamilien)** (eng. Stonecrop family)

33 slekter med 1500 arter. Sukkulente urter eller busker som ofte vokser på tørre lokaliteter. Inneholder garvestoffer, og alkaloider. CAM-metabolisme. Mangler akselblad. Tokjønnet blomster uten underbeger. 4-5 begerblad og kronblad. 4-10 pollenblad. 4-5 frie fruktblad med skjellformete nektarproduserende kjertler ved basis. Obdiplostemoni. Blomster i kvast. Frukten en samling av belgkapsler. *Kalanchoe*; *Sempervivum* - taklauk; *Bryophyllum* (adventivknopper langs bladrand, yngleknopper); *Sedum* - bergknapp; *Crassula* med høye kromosomtall. *Echeveria*; *Diamorpha*; *Dudleya*; *Graptopetalum*; *Lenophyllum*; *Tillaea*; *Villadia*.

### **Saxifragaceae (sildrefamilien)** (eng. Saxifrage family)

37 slekter med 450 arter. Urter, ikke sukkulente. Omkringsittende og radiærsymmetriske 5-tallsblomster. Alternierende blad, noen ganger som rosett. Mangler akselblader. Tokjønnet eller enkjønnet omkringsittende/oversittende blomster (monooik/dioik) med insektpollinering. Kan ha underbeger (hypanthium). 4-5 begerblad og kronblad. 3-10 pollenblad. To fruktblad. Nektarplate (nektardiskus) ved basis av fruktblad. Tornet septicid kapsel med mange små frø; eller belgkapsel. Cellulær endosperm. Kan også formeres vegetativt via yngleknopper, vivipari, utløpere og rhizomer. Mange fjellplanter på kalkrik jord. Vedrørselementer med enkel perforering.

*Saxifraga; Heuchera; Chrysosplenium; Mitella; Bergenia; Boykinia; Leptarrhena; Parnassia; Astilbe; Sullivantia; Tellima; Tiarella; Tolmiea.*

### **Grossulariaceae (ripsfamilien)**

Busker med håndlappede blad. Bær. Underbeger med nektar. *Ribes nigrum* - solbær; *Ribes rubrum* - hagerips; *Ribes sanguineum*; *Ribes uva-crispa* - stikkelsbær.

### **Hamamelidaceae (trollhasselfamilien)** (eng. Witch hazel family)

Busker eller trær. Stjerneformete hår. Tokjønnete eller enkjønnete blomster (monoik). 4-5 begerblad og kronblad. 4-5 pollenblad alternerende med staminodier, eventuelt mange pollenblad. Pollensekkene åpnes med 2 klaffer. 2 fruktblad med fruktknuten undersittende til halvt undersittende med aksil placentasjon. Frukten en loculicid eller septicid kapsel med treaktig eksokarp og beinaktig endokarp. Frøene har hardt frøskall. *Hamamelis virginia* - trollhassel (tørkede blad rik på garvestoffer); *Disanthus*; *Corylopsis* - hasselbror; *Distylium*; *Parrotia*; *Loropetalum*; *Fothergilla* - trollor; *Rhodoleia*.

### **Cercidophyllaceae**

#### **Altingiaceae** (eng. Sweet gum family)

Busker eller trær. Akselblad. Harpikskanaler med aromatisk harpiks. Inneholder garvestoffer og iroider. Enkjønnete blomster (monoik). Mange pollenblad. Septicide Kapsler i kuleformet hode. Frøene ofte med vinger. *Liquidambar* - ambratre (storax er et oleoresin, et søttluktende harpiks dannet ved såring av barken. Innholder  $\alpha$ - og  $\beta$ -storesin); *Liquidambar styraciflua*; *Altingia*.

### **Iteaceae**

### **Haloragidaceae**

## **Orden Chrysobalanales**

### **Chrysobalanaceae**

17 slekter og 460 arter. *Licania*; *Hirtella*; *Parinari*; *Couepia*; *Magnistipula*; *Dactylademia*; *Maranthes*.

## **Orden Elaeagnales**

### **Elaeagnaceae (tindvedfamilien)**

Vedplanter. Skjoldhår gir glinsende blad. 2-4 begerblad, ingen kronblad, 4-8 pollenblad og 1 fruktblad. Bær eller falsk steinfrukt. *Elaeagnus* - sølvbusk; *Hippophae* - tindved (torner).

## **Overorden Rosidae**

Rosidene (Rosidae) Omfatter Zygophyllales og Geraniales, i tillegg Eurosidæ I (Celestrales, Cucurbitales, Fabales, Fagales, Malpighiales, Oxalidales, og Rosales) og Eurosidæ II (Brassicales, Malvales, Myrtales og Sapindales).

## **Orden Zygophyllales**

Omfatter familiene Krameriaceae og Zygophyllaceae.

### **Zygophyllaceae (kresotbuskfamilien)** (eng. Creosote bush family)

Trær, busker eller urter. Vedrør, trakeider og fibre ordnet i horisontale rekker. Motsatte finnete sammensatte blad. Inneholder triterpenoider, sequiterpener, og alkaloider. 5 begerblad og kronblad, og 10-15 pollenblad. 2-5 sammenvokste fruktblad. Frukten loculicid eller septicid kapsel eller shizokarp. Frø kan ha arillus. *Guajacum officinale* (lignum resina guajaci); *Larrea tridentata* - kresotbusk (Har vært brukt i folkemedisin. Nor-dihydroguajaretsyre (NDGA) i resin virker som antioksidant. Giftig); *Peganum*

*harmala* (harmin ( $\beta$ -karbolinalkaloid); *Lignum vitae* (hard tung ved med spesifikk vekt  $1.25 \text{ g cm}^{-3}$ ). *Balanites*; *Fagonia*; *Guaicum*; *Kallstreomia*; *Porlieria*; *Tribulus*; *Zygophyllum*.

### **Krameriaceae**

Rotparasitter. Bilaterale blomster med 2 omdannede oljeproduiserende kronblad. Rund tornet frukt. *Krameria triandra* (radix ratanhia, garvestoffer).

## **Orden Geraniales**

### **Geraniaceae (storkenebbfamilien)** (eng. Geranium family)

Urter. 5 begerblad og kronblad. 5-15 pollenblad og 5 sammenvokste fruktblad med to frøemner i hvert hulrom. Blomstene er radiærsymmetriske. Frukten er en shizokarp, med 5 ledd med ett frø i hver. Lite endosperm. *Geranium* - storkenebb (eterisk olje med monoterpener som geraniol og citronellol. Fruktblad sammenvokst i en søyle som ved forskjellig uttørring av cellenelagene gir aktiv utkasting av frø); *Erodium* - tranehals har spaltefrukt, og frø spres epizooisk, og ved egenbevegelse av hygroskopisk ende av fruktbladet kan delfrukt spres; *Pelargonium graveolens* med octan-2-ol (parfymelukt).

## **Gruppen Eurosidae I**

Eurosiden I omfatter ordnene Celestrales, Cucurbitales, Fabales, Fagales, Malpighiales, Oxalidales, og Rosales.

## **Gruppen Eurosidae II**

Eurosiden II omfatter ordnene Brassicales, Malvales, Myrtales og Sapindales.

## **Orden Fabales**

Vedrørselementer med enkel perforering. Embryo stort og grønnfarget. Omfatter familiene Fabaceae, Caesalpiniaceae, Mimosaceae, Polygalaceae og Surianaceae.

### **Fabaceae = Papilionaceae** (L. *papilio*-sommerfugl)=**Leguminosae (erteblomstfamilien)** (eng. Legume/bean family)

400 slekter med 9000 arter. Urter, busker trær, lianer og klatreplanter med klatretråder (omdannede blad) eller tvinning. Finnerte eller koblete blad. Inneholder uvanlige aminosyrer (ikke-proteinaminosyrer) som kan være giftige. Kan inneholde alkaloider og cyanogene glykosider. Ensymmetrisk (zygomorf) blomst dannet av 5 kronblad: en fane (bakerste mediane kronblad) med to vinger på siden som omgir kjølen som er to sammenvokste blad. 10 ofte sammenvokste pollenblad og ett fruktblad. Koppformet hypanthium. Belg åpnes langs rygg og buksøm. Hardt frøskall med urglassformete celler. Opplagsnæringen samlet i frøbladene og mangler oftest endosperm. Nitrogenfiksering i symbiose med bakterislekten *Rhizobium* skjer i rotnoduler. Flatulens etter å ha spist bønner og erter skyldes oligosakkarider. Disse omsettes ikke i mage og tynntarm, men i tykktarmen blir de metabolisert av bakterier og produktene er karbondioksid, metan og hydrogensulfid. Plastider i silrør kan inneholde proteinkrystaller og stivelse. Frø kan også inneholde lektiner og saponiner. Giftige lektiner er robin fra *Robinia pseudoacacia*; phasin fra *Phaseolus*-arter; abrin (inaktiverer forlengelsesfaktor EF-2 i proteinsyntesen på 60 S subenheten til ribosomene) fra de fargerike røde og svarte frøene fra *Abrus precatorius* - paternosterert; *Laburnum anagyroides* - vanlig gullregn (giftige alkaloider lupinin, cytisin, N-metylcytisin, spartein); *Arachis hypogaea* - peanøtt (jordnøtt, oleum arachidis, oljen har høyt innhold av oljesyre og linolsyre. Blomstene over bakken blir selvpollinert. Deretter vokser blomsterstilken nedover. Under fruktknuten deler celler seg og lager en plugg som presser fruktknuten ned i jorden etter blomstring. Belgen som tørker inn inneholder fra en til fire frø (peanøtter). Peanøttsmør); *Voandzeia subterranea* - bambarajordnøtt; *Astragalus gummifer* -

gummimjelt (tragacanth (gr. tragos-geit, akantha - horn) et tørket gummiaktig eksudat som er et hydrokolloid, tragacanthin (et galakturonan og arabinogalaktan-protein isoleres ved å lage kutt i planten; bassorin (et vannuløselig glukane. Tragacanth inneholder opptil 70 % bassorin); *Ceratonia siliqua* - johannesbrødtre (kaftan er søt saft fra frø. Dyrefor); *Cyamopsis tetragonolobus* - guarbønne (guargummi fra gummiutflod, guarmel, guaran (et glaktomannan og hydrokolloid), guargummi brukes i papirindustrien); *Derris*- og *Lonchocarpus*-arter (rotenon (en fisk- og insektsgift)); *Galega officinalis* (herba galegae); *Glycine max* (lecithin); *Glycyrrhiza glabra* - lakrisplanten (radix, succus liquiritiae, lakrisrot, glycyrrhetinsyre (aglykon), glycyrrhizin (et saponin som smaker søtt lakris). Andre innholdsstoffer i lakrisrot er flavonoidglykosider (liquiritin, isoliquiritin, liquiritosid, rhamnoliquiritin) og coumariner (herniarin og umbelliferon); *Melilotus officinalis* (herba meliloti, saponiner, flavonoide, coumariner, fenolsyrer. Bladene inneholder melilotosid (glukosid av 2-hydroksycinnamat). Dicoumarol virker antikoagulerende og kan dannes fra coumarin *Melilotus* kan også lage fytoalexiner (pterocarpaner) og o-hydroxycinnamat som kan metaboliseres til dicoumarol (antikoagulant)); *Myroxylon balsamum* var. *pereirae* (balsamum peruvianum, Perubalsam dannes ved skading av treet), var. *blasamum* (balsamum toltanum, tolbalsam inneholder mye benzosyre og cinnamat-estere); *Omnis spinosa* (radix ononidis); *Phaseolus vulgaris* (pericarpium phaseoli); *Physostigma venenosum* - kalabarbønne (Inneholder alkaloidet physostigmin (eserin) som hemmer cholinesterase, motsatt virkning av atropin, trekker sammen pupillen, brukes til å behandle glaukom)); *Genista* med hystrin (et dipiperidylalkaloid)); *Genista tinctoria* - fargeginst; *Indigofera arrecta* (indican som kan gi fargestoffet indigo) *Erythrina*-arter med isokinolinalkaloide; *Erythrina crista-galli* - korallbusk; *Pterocarpus santalinus* (lignum santali rubrum); *Trigonella foenum-graecum* -bukkehornkløver (semen foenugraeci, diosgenin, lukten fra frøene skyldes sesquiterpenoide, alkaner og lactoner, galaktomannan (et hydrokolloid), saponiner. Inneholder også trigonellin); *Mandulea sericea* (fiskegift, saponiner). Nytteplanter: *Cajanus cajan* - dueert, katjangfrø, kongoert (Spiselig frø. Trives på mager jord, dyrkes mye i India; *Cicer arietinum* - kikert, bukkert (matplante i østlig middelhavsområde, belger med 2-3 frø); *Dalbergia*- og *Machaerium*-arter - palisander; *Glycine max* - soyabønne (oelum soyae, den viktigste erteplanten i verdensmålestokk og dyrkes spesielt mye i USA. Brukes også til å lage tofu: Tørkede soyabønner svelles og knuses i vann og oppvarmes deretter til omtrent kokepunktet. Væsken som dekanteres av kalles soyamelk. Den faste massen som blir igjen kalles okara. Soyamelken tilsettes kalsiumsalt og kokes slik at proteinene felles ut (skiller seg). Proteinene filtreres fra og brukes til å lage tofukaker. Soyasaus lages fra okara eller knuste soyabønner blandet med hvete som formes som kaker. Kakene settes kaldt til gjæring i ca. 3 måneder. Sopplaget fjernes og kakene legges i saltvann. Saltblandingen filtreres fra og blir til soyasaus. Soyaolje); *Lens culinaris* - linser (tørketålende planter, flate linseformede frø, i India inngår i maten dhals); *Phaseolus vulgaris* - hagebønne; *Phaseolus lunatus* - limabønne (inneholder cyanogene forbindelser); *Phaseolus angularis* - adzukibønner; *Pisum sativum* -ert; *Vicia faba* - bondebønne. Hestebønne. Favabønne. Favisme er en sykdom man får ved å spise store mengder og gir hemolytisk anemi. Skyldes en genetisk feil hos enkelte mennesker i Middelhavsområdet som gir mangel på enzymet glukose-6-fosfat-dehydrogenase, lektiner, ikke-protein aminosyrer); *Trifolium* - kløver; *Ornithopus* - fugleklo; *Lupinus* - lupin; *Lathyrus* - flatbelg; *Vigna unguiculata* - cow pea (dyrkes i Afrika); *Sophora japonica* - pagodetre (hvite blomster, innsnørt belg med frø på perlesnor); *Cladrastis* - gulved; *Robinia*; *Tamarindus indica* - tamarind (dyrkes i Afrika, spiselig); *Medicago sativa* - alfalfa, lucern (viktig forplante); *Tetragonolobus purpureus* - asparagusert; *Andira araroba* (chrysarobin fra Goa-pulver fra veden, inneholder chrysofenolantron, emodinanontron-monometyleter); *Dipteryx odorata* - tonkabønne (frø med coumariner); *Copaifera* spp. - copaiba (copaiba er et oleoresin); *Aspalathus linearis*=*Borbonia pinifolia* (Brukt i folkemedisin som te, rooibos te); *Wisteria* spp. (giftig wistarin og et ukjent lektin). Fabaceae kan deles i 3 underfamilier: **Faboideae** (*Arachis*; *Astragalus*; *Baptisia*; *Crotolaria*; *Desmodium*; *Glycine*; *Indigofera*; *Lupinus*; *Melilotus*;

*Phaseolus; Pisum; Robinia; Tephrosia; Trifolium; Wisteria*). **Caesalpinioideae** (*Bauhinia; Caesalpinia; Cassia; Chamaecrista; Cercis; Delonix; Gleditsia; Parkinsonia; Senna; Tamarindus*). **Mimosoideae** (*Acacia; Albizia; Calliandra; Inga; Leucaena; Mimosa; Parkia; Pithecellobium*).

### **Mimosaceae (mimosefamilien)**

40 slekter med 2000 arter. Trær og busker med ofte dobbeltfinnete blad. Blomsterdekket sterkt redusert, og små blomster i tette hoder. Stor oppspalting av fargede (gule, røde) pollenblad danner skue- og skiltapparat. *Acacia* - akasie (gule blomsterstander, noen har torner som er bolig for maur. Dannet fra bladfotfliker); *Acacia senegal* (acaciae gummi gir gummi arabicum (arabino-3,6-galaktan bundet til protein, et klebe og fortykningsmiddel, emulgerer fett og vann, gummien tyter ut når barken skades og gir en naturlig beskyttelse mot infeksjon. Når man slikker på et frimerke er det sannsynligvis gummi arabicum); *Acacia catechu* (catechu, garvestoffer fra bark brukt til garving og farging. Catechu er også brukt som navn på ekstrakt fra betelnøtter *Areca catechu*); *Acacia mearnsii* (catecholtanniner (garvestoffer brukt til garving av lær) fra barken laget ved kondensering og polymerisering av catechiner. Catechiner er derivater av catechol (dihydroksybenzen); *Acacia cyanophylla* - blåbladet akasie (prydtre); *Acacia dealbata* - sølvakasie (prydtre, selges som "mimosa"); *Entada scandens* (stor leddbelg); *Mimosa pudica* (thigmonasti, bladene og greiner klapper sammen, aksjonspotensial); *Albizia julibrissin* - alibissia (prydtre, blomster med lange tynne rødfargede pollenblad); *Albizia lebeck* - lebbek (møbeltreverk); *Acacia drepanolobium* (Ø-Afrika, stiletformede torner og torner oppsvulmet ved basis hvor det lever maur).

### **Caesalpiniaecae (tamarindfamilien)**

150 slekter med 2000 arter. Vedplanter. Zygomorf blomst. 5 begerblad og kronblad, 10 pollenblad og 1 fruktblad. Antrakiner. *Cassia senna=acutifolia* - senna (folia sennae, fructus sennae, avføringsmiddel, sennidin, sennosid (et dianthronglykosid)); *Cassia angustifolia* (emodin (anthrakinonderivat som virker laxaterende. Ligner på barbaloin som man finner i *Aloe*-arter)); *Cassia sieberiana* (fiskegift); ); *Cassia fistulosa* - uekte johannesbrød; *Copaifera reticulata* (Copaiva-balsam); *Tamarindus indica* - tamarind (pulpa tamarindorum, tamarindfrukt har høyt innhold av tartarsyre (vinsyre), frøene inneholder fortykningsmiddel (polysakkarid)); *Ceratonium siliqua* - Johannesbrødtre (fructus ceratoniae, semen ceratoniae, galaktomannankarobenkaffe laget fra frøene, carubin (et glaktomannan fra oppmalt endosperm, søt mesokarp i den mørkebrune belgen spiselig (johannesbrød), blomstene lukter vondt om natten, de opptil 15 frø i belgen har lik vekt og har på arabisk navnet karat og har sannsynligvis blitt brukt som vektenhet hos juvelhandlere, en karat diamant tilsvarer 0.205 g; gjæring av belgen gir en søt saft kalt kaftan); *Haematoxylum campechianum* (fargestoffet hematoxylin); *Cercis siliquastrum* - judastre (lyserøde blomster, kauliflor, ifølge historien hengte Judas seg i treet); *Azadirachta indica* - neem (frø med arillus, møbeltreverk (afrikansk mahogny)); *Delonix regia* - flammetre, flamoyant (prydtre, vakre røde blomster); *Daniella* - arter (copaltre, tømmer); *Erythrophloeum* - arter (tømmer, barken inneholder giftig erythrophlamin (alkaloid); *Burkea africana* (fiskegift); *Gleditsia triacanthos* - korstorn (tre med vakker høstfarge og svært lange belger), *Gleditsia triacanthos* og *Gleditsia ferox* med frø som inneholder galaktomannan; *Caesalpinia spinosa* (endosperm i frøene med galaktomannan, perugummi); *Caesalpinia pulcherrima* - påfuglhale (prydbusk, fargerike kronblad); *Cytisus triflorus* - trillinggyvel (i makivegetasjon); *Cytisus scoparium* (Broom har vært brukt i folkemedisin. Inneholder alkaloidene cytisin og spartein); *Calycotome spinosa* - torngyvel (tornet busk, gule blomster, i makivegetasjon); *Spartium junceum* - spansk gyvel (stive greiner brukes til kurvfletting, i makivegetasjon); *Erythrina crista-galli* - korallbusk (rødfargede blomster, hageplante).

### **Polygalaceae (blåfjærfamilien) (eng. Milkwort family)**

Trær, busker eller lianer med spredte hele blad. Inneholder triterpenoider (saponiner),

og metylcalicylat. Tokjønnete zygomorfe blomster 2-3 sammenvokste fruktblad. Pollensekkene åpnes i en pore. Frukten loculicid kapsel, bær, drupe, samara eller nøtt. Frøene kan ha stive hår. *Polygala senega* (radix polygalae. Inneholder triterpensaponiner); *P. amara* (herba polygalae). *Monnina*; *Muraltia*; *Securidaca*; *Xanthophyllum*.

### **Surianaceae**

1-5 fruktblad. Radiærsymmetrisk blomst. Pollensekkene åpnes i en lang spalte.

## **Orden Malpighiales**

Omfatter 31 familier med ca. 13.000 arter bl.a. Clusiaceae, Chrysobalanaceae, Euphorbiaceae, Flacourtiaceae, Malpighiaceae, Passifloraceae, Rhizophoraceae, Salicaceae og Violaceae. Noe usikker fylogeni.

### **Malpighiaceae** (eng. Barbados cherry family)

Trær, busker, lianer eller urter. Motsatte hele blad med kjertler på stilken, og akselblad. Encellede Y- eller T-formete hår. Blomsterdekkblad med oljeprodukerende kjertler. Frukten shizokarp, bær, eller drupe med 3 frø. *Malpighia glabra* (spiselig bær (acerola)); *Malpighia emarginata* - Barbados kirsebær med C-vitaminrikt bær; *Banisteriopsis caapi* (S-Amerikansk drikk kalt ayahuasca eller jagé. Inneholder narkotisk giftig harmin, harmalin, dimetyltryptamin (serotoninanalog). *Aspicarpa*; *Banisteriopsis*; *Bunchosia*; *Byrsonima*; *Galphimia*; *Heteropterys*; *Janusia*; *Malpighia*; *Stigmaphyllon*; *Tetrapteryx*.

### **Euphorbiaceae (vortemelkfamilien)** (eng. Spurge family)

Trær, busker, urter eller klatreplanter. Noen er sukkulente og ligner kaktus (konvergent utvikling). Inneholder alkaloider, diterpenoider, triterpenoider, garvestoffer og cyanogene glykosider. Mange har hvit eller farget giftig melkesaft (lateks). Flere arter brukt som fiskegift. Blomstene kan være sterkt modifisert og varierer mye f.eks. cyathium i *Euphorbia*. Enkjønnete blomster (monoik eller dioik). Vanligvis 3 fruktblad. Vev fra placenta til mikropyle (obturator) gir voksevei for pollenslangen. Frukten er en shizokarp, bær eller drupe. Frø kan ha arillus. *Aleurites fordii* (olje fra frøene er giftig, men er en viktig bestanddel i India-blekk som er blitt brukt til kalligrafi); *Aleurites montana* - tungtre (olje med høyt innhold av eleostearinsyre med tre dobbeltbindinger); *Croton eluteria* (cortex cascarillae); *Croton tiglium* (oleum crotonis, crotonolje, forbolester (hudirriterende og kokarsinogen); *Hevea brasiliensis* - parakautsjuktre, paragummitre (katusjuk (polyisopren, naturgummi), Priestley oppdaget i 1770 at gummi kunne brukes som viskelær); *Mallotus philippinensis* (kamala); *Manihot esculenta* - manoik (stivelsesrike rotknoller (kassava, tapioka), linamarin og taxiphyllin (cyanogene glykosider, matretten fufu, gari er fermentert kassava lagd til kaker. Manoik inneholder mye stivelse, men lite protein. Formes ved å stikke stengelstykker med akselknopper i jorda)); *Manihot glaziovii* (cearagummi); *Ricinus communis* - oljeplanten (oleum ricini, ricinolsyre (fettsyre som ligner oljesyre men har en ekstra hydroksylgruppe, øker peristaltikken), ricin (giftig lektin), ricinolen syre, ricinin (cyanoderivat av pyridon)); *Jatropha curcas* (olje, curcin (giftig polypeptid)); *Cura crepitans* (hurin (giftig polypeptid)); *Codiaeum variegatum* - kroton (hage- og stueplante); *Euphorbia* - vortemelk (nakne enkjønnete blomster i blomsterstand (cyathium), mange hannblomster og en hunnblomst som henger ut til siden, omgitt av hylster med 5 blad med honningkjertler); *Euphorbia pulcherrima* - julestjerne (kortdagsplante, røde høyblad, stueplante, blir stor busk ved gode vekstforhold); *Euphorbia milii* - glansvortemelk (stueplante); *Euphorbia resinifera* (euphorbium); *Euphorbia antisiphilitica* (voks isoleres fra stammen); *Euphorbia dendroides* - trevortemelk (i makivegetasjon); *Euphorbia canariensis* - kanarivortemelk (prydplante); *Euphorbia heterodoxa* (aveloz fra lateks brukes i folkemedisin); *Sapium sebiferum* - kinesisk talgtre gir voks og talg; *Cnidioscolus chayamansa* er blitt brukt som grønnsak; *Antidesma bunius* med spiselig frukt; *Pedilantus*; *Phyllanthus*; *Acalypha*; *Mercurialis* - bingel; *Antidesma*; *Alchornea*;

*Bernardia; Chamaesyce; Cnidocolus; Gymnanthes; Hippomane; Hura; Tragia; Glochidion; Macaranga; Reverchonja; Sapium; Sebastiania; Stillingia.*

### **Dichapetalaceae**

*Dichapetalum toxicarium* inneholder monofluoroeddiksyre og fluoridfettsyrer og frukten har vært brukt som rottegift.

### **Hypericaceae = Guttiferae (perikumfamilien= Clusiaceae)** (eng. Saint-John's-wort family)

Trær, busker, urter eller lianer, ofte med tropisk utbredelse. Schizogene sekretbeholdere med gult, rødt, klart eller svart sekret. Inneholder xanthon (gul farget fenol). 5 begerblad og fruktblad, mange pollenblad samlet i 3-5 bunter. 3-5 fruktblad. Frukten kapsel, bær eller drupe. *Garcinia hanburyi* (gutti); *Garcinia mangostana* - mangostan (Bær med spiselig frøkappe); *Harungana madagascariensis*; *Hypericum perforatum* - prikkperikum (herba hyperici, oleum hyperici. Inneholder fenoler som klorogensyre, epicatechin, hyperforin og flavonoider: rutin, hyperin, isoquercitrin, den røde fargen skyldes naftodiantroner: hypericin og pseudohypericin som virker fotosensitiserende og gir dynamiske effekter); *Calophyllum*; *Pentadesma butyracea* - smørtre; *Clusia*; *Mammea americana* - mammeaeple (spiselig frukt (mammeafrukt) med giftige frø).

### **Rhizophoraceae** (eng. Red mangrove family)

16 slekter med 130 arter. Trær og busker, ofte mangrovetrær med støtterøtter og ånderøtter. Motsatte blad. Tokjønnete omkringsittende blomster med hypanthium. Frukten septisid kapsel eller bær. Stort embryo med lang hypokotyle som spirer inne i frukten. Vivipari. *Rhizophora* (kondenserte garvestoffer) og *Bruguiera* danner mangrove. *Cassipourea*.

### **Flacourtiaceae**

*Hydnocarpus*-arter (chaulmoograsyre og hydnocarpuussyre (cyclopentanfettsyrer), tidligere brukt som middel mot lepra); *Flacourtia indica* (spiselig frukt (flacourtiabær). *Banara*; *Dovyalis*; *Casearia*; *Xylosma*. Cyanogene er: *Gynocardia*; *Hydnocarpus*; *Kigellaria*; *Pangium*.

### **Violaceae (fiolfamilien)** (eeng. Violet family)

20 slekter med 800 arter. Trær, busker eller urter. Blomsten zygomorf og frikronet. Spore inneholder nektar (insektpollinering). 5 begerblad og fruktblad. 3 pollenblad. Nektarmerke på kronblad. Enrommet fruktknute laget av 3 fruktblad med veggstilt parietal placentasjon. Tre båtformete fruktblad spaltes under modningen og kaster ut frøene. Fioler brukes til parfyme. Frukten loculicid kapsel. Frø kan ha arillus. Fiol (*Viola*) med en spore fra et av kronbladene, pollenblad med lange nektarier. Noen med lukket blomst som gir selvpollinering. *Viola tricolor* - natt og dag (herba violae tricoloris); *Viola odorata* - marsfiol (herba violae odoratae); *Viola x wittrockiana* - hagestemorsblomst. *Gloeospermum*; *Hybanthus*; *Rinorea*; *Rinoreocarpus*. Røtter og rhizom fra *Hybanthus ipecacuanha* har blitt brukt som erstatning for ekte brekkrot (*Psychotria ipecacuanha*).

### **Passifloraceae (pasjonsblomstfamilien)** (eng. Passionflower family)

18 slekter med 500 arter med tropisk utbredelse. Lianer og slyngplanter med klatretråder som er omdannet blomsterstand. Kan også være busker og trær uten klatretråder. Håndflikete blad. Inneholder cyanogene glykosider (gynocardintype) og alkaloider. 5 begerblad og kronblad i radiærsymmetrisk blomst. 5 pollenblad. Hypanthium. 3 sammenvokste fruktblad. Oversittende fruktknute. Nektarplate ved basis av hypanthium. Frukten loculicid kapsel eller bær. Frø med saftig arillus. *Passiflora edulis* - pasjonsfrukt (herba passiflorae, grenadilla (frukt). Blomsten som kristensymbol, l. *passio*-lidelse, (frynset bikrone=tornekroner, tre grifler=nagler, pollenblad=hammer



(androgynofor)) frukten omgitt av seig perikarp med mange frø i saftig aromatisk rød arillus); *Passiflora incarnata* (maltol, vitexin); *Adenia volkenssi* (hjerteglykosider).

### **Salicaceae (pilefamilien)** (eng. Willow family)

Trær og busker (vedplanter) med hele blad og akselblad. Enkjønnet blomster i aks eller rakler med støtteblad. Særbu (dioik). Hannblomstene med 2-mange pollenblad. Hunnblomst med 2 fruktblad. Inneholder fenoler (salicin og populin) og garvestoffer. Det nederste knoppkjellet over bladarret. Frukten en loculicid kapsel. Frø med hårdusk. *Salix*-arter (cortex salicis, salicin (salicylalkoholglykosid); *Salix alba* - hvitpil (barken inneholder proanthocyanidin dimere, salicin (glykosid av salicylalkohol), salicortin og deres benzoyl-derivater (tremulacin, populin); *Populus nigra* - svartpoppel (gemmae populi, propolis-harpiks, populin (benzoysalicin) finnes også i knoppene, var. *italica* - pyramidepoppel (klonformering); *Populus tacamahaca* - balsampoppel (klebrige knopper); *Salix* - pil, vier; *Populus tremula* - osp (flat bladstilk).

### **Turneraceae**

*Turnera diffusa* var. *aphrodisiaca* - damiana (Har vært brukt i folkemedisin).

## **Orden Rosales**

Omfatter 11 familier og ca. 6.500 arter bl.a. familiene Cannabaceae, Celtidaceae, Cecropiaceae, Moraceae, Rhamnaceae, Rosaceae, Ulmaceae og Urticaceae.

### **Rosaceae (rosefamilien)** (eng. Rose family)

80 slekter med 2000 arter. Urter, busker eller trær. Har ofte rhizom og torner. 5-tallig beger og krone. Mange pollenblad og fruktblad. Radiærsymmetrisk oversittende eller omkringsittende blomst. Kan ha dobbelt beger og akselblad/øreblad/stipel. Blomster i kvast. Inneholder garvestoffer, triterpener (oleanolsyre, ursolsyre) i kutikulavoks, i barken tirterpenalkaloider (lupeol, betulin), enkle fenoler (arbutin), pseudosaponiner som tormentol, mandelolje, og cyanogene glykosider (amygdalin). Frukten achene, belgkapsel, kjernefrukt/eplefrukt (falsk frukt/hjelpefrukt), drupe. *Spiraea*; *Filipendula*; *Potentilla* - mure; *Sibbaldia*; *Fragaria* - jordbær (kjøttfull blomsterbunn oppsvulmet med nøtter på overflaten. F.x *ananassa* - hagejordbær); *Fragaria vesca* var. *semperflorens* - månedjordbær; *Geum*; *Dryas*; *Rubus*; *Potentilla*; *Rosa*; *Agrimonia*; *Prunus* - plomme, mandel, kirsebær, hegg; *Prunus domestica* ssp. *domestica* - vanlig plomme (ssp. *syriaca* - mirabellplomme); *Prunus salicina* - salicinaplomme; *Prunus amygdalus* - mandel (oljerikt frø (mandel), var. *amara* - bitter mandel, var. *dulcis* - søt mandel, var. *fragilis* - krakkmandel); *Prunus persica* - fersken (Håret frukt, furet stein. var. *nucipersica* - nektarin med glatt frukt); *Prunus armeniaca* - aprikos (aprikoskjerner inneholder giftig amygdalin og virker ikke som antikreftmiddel); *Prunus lusitanica* - portugalhegg (evgiggrønn prydbusk i middelhavslandene); *Prunus laurocerasus* - laurbærhegg; *Prunus avium* - søtkirsebær; *Prunus cerasus* - surkirsebær; *Strandvaesia*; *Cotoneaster* - mispel; *Amelanchier* - søtmispel; *Crataegus* - hagtorn (folium crataegi, sorbitol); *Crataegus azarolus* - asarolhagtorn (spiselig frukt); *Cydonia oblonga* - vanlig kvede (frukt syltes); *Pyrus domestica* - pære; *Pyrus pyrifolia* - sandpære; *Malus domestica* - kultureple; *Malus baccata* - bæreple; *Sorbus* - rogn, asal. Rognebær med sorbitol og sorbinsyre. Pærer inneholder arbutin. *Malus* inneholder phlorrhizin (et dihydrochalkon); *Alchemilla vulgaris* (herba alchemillae); *Chaenomeles* - ildkvede; *Crataegus* (Folia crataegi); *Cydonia oblonga* - kvede (semen cydoniae); *Filipendula ulmaria* - mjørdurt (flores spiraeae, metyl salicylat og salicylaldehyd, flavonol glykosider (spiraeosid, rutin, hyperin), garvestoffer); *Fragaria vesca* (herba fragariae); *Hagenia abyssinica* (flores kosso, eviggrønt tre, kossoskog, tåler brann); *Potentilla anserina* (herba anserinae); *Potentilla erecta* - tepperot (rhizoma tormentillae); *Prunus dulcis* - mandel (finnes to varieteter: var. *amara* - bittermandel med cyanogene glykosider (amygdalin) og var. *dulcis* - søtmandel som ikke har disse. var. *fragilis* - krakkmandel. Frukten er en drupe med en lysgrønn fløyelsaktig epikarp, frøet som

ligger på innsiden av en hard endokarp er ovalt og flatt og inneholder ca. 50 % lipider med oljesyre, linolsyre og palmitinsyre, mandelolje, semen, amygdalarum, oleum amygdalarum); *Prunus spinosa* - slåpetorn (flores pruni spinosae); *Quillaja saponaria* såpebarktre (nysepulver, saponiner, cortex quillajae); *Aronia melanocarpa* - svartsurbær/bæronia; *Rosa canina* (flores aetheroleum rosae, fructus cynosbati, pseudofructus rosae); *Rosa damascena* (roseolje inneholder geraniol, (-)-citronellol og nerol, parfyme); *Rubus fruticosus* - bjørnebær (herba rubi fruticosi, folia rubi fruticosi); *Rubus idaeus* - bringebær (folia, sirupus rubi idaei); *Rubus arcticus* - åkerbær; *Rubus chamaemorus* - molte; *Eriobotrya japonica* - loquat, nespolo (spiselig frukt). Rosefamilien deles ofte i underfamiliene: **Spiraeoideae** - spireafamilien som ikke er nomofyletisk (*Aruncus*; *Physocarpus*; *Spiraea*); **Maloideae** -kjernefruktfamilien (*Amelanchier*; *Crataegus*; *Cotoneaster*; *Malus*; *Photinia*; *Pyrus*; *Sorbus*); **Amygdaloideae** - steinfruktfamilien (*Prunus*); **Rosoideae** - rosefamilien (*Alchemilla*; *Fragaria*; *Geum*; *Potentilla*; *Rosa*; *Rubus*).

### **Rhamnaceae (trollheggfamilien)** (eng. Buckthorn family)

Trær og busker som kan ha torner. Lianer med klatretråd eller tvinnende stengel. Kan ha nitrogenfiksering (*Frankia*). Vanligvis tokjønneteomkringsittende/oversittende blomster. Forkrøplete kronblad. Nektarproduserende hypanthium. 4-5 pollenblad motsatt av konkave petaler. Diskus. Frukten en drupe, saftig eller kan tørke ut. *Rhamnus frangula* - trollhegg (cortex frangulae, glukofrangulin, emodin (antrakinon)); *Rhamnus purchianus* (cortex rhamni purshiani, avførings- eller brekkmiddel); *Rhamnus catharticus* - geitved (fructus rhamni cathartici); *Rhamnus purshianus* - sagradabusk (cortex rhamni purshinae eller cascara sagrada (spansk og betyr hellig bark) er tørket bark, inneholder bl.a. antrakinonglykosider (emodin, aloin, barbaloin, cascarosid); *Rhamnus alaternus* (i makivegetasjon, ved med vond lukt, hann- og hunnplanter); *Hovenia dulcis* - rosintre med spiselig blomsterstilk; *Colletia cruciata* (stikkende fyllokladier); *Paliurus spina-christi* - jerusalem torn (hattformet frukt, torner ved bladfeste); *Ziziphus jujuba* - jujube (spiselig steinfrukt); *Adolphia*; *Berchemia*; *Ceanothus* (nitrogenfiksering); *Colubrina*; *Gouania*; *Krugiodendron*; *Phyllica*; *Pomaderris*; *Reynosia*; *Sageretia*; *Zizyphus*.

### **Ulmaceae (almefamilien)** (eng. Elm family)

16 slekter med 140 arter. Trær. Blad i to rader med skjev bladgrunn og ruhårete. 5 perigonblad, 5 pollenblad og 2 fruktblad. Nøtt eller steinfrukt. Inneholder garvestoffer, lignaner, sesquiterpener, flavonoler (quebrachitol) og cystolitter. Blad med assymmetrisk bladbasis. Enkle hår med harde vegger. 2 sammenvokste fruktblad. Oversittende fruktknute. Frukten en samara eller nøtt. Frøet flatt. Endosperm i ett cellelag. *Ulmus glabra* - vanlig alm (floem brukt som mel, bastfibre. Frø er nøtt med vinge. Angripes av almesyke som skyldes sopp *Ophiostoma ulmi*); *Zelkova*; *Celtis australis* - nesletre; *Hemiptelea*; *Planera*.

### **Celtidaceae** (eng. Hackberry/sugarberry family)

Trær eller busker. Enkjønnete blomster (monoik). 4-5 tepaler og pollenblad. 2 sammenvokste fruktblad. Frukten en drupe. *Celtis*; *Trema*.

### **Moraceae (morbærfamilien)** (eng. Mulberry/fig family)

48 slekter med 1200 arter. Trær, busker eller lianer. Lateks (melkesaft) i alt parenkymatisk vev. Fra ved kan isoleres benzophenon, xanthon, stilben og morin (et pentahydroksyflavon som brukes til å påvise aluminium). Inneholder cystolitter. Enkle hår med harde cellevegger. Enkjønnete blomster (monoik). 4 perigonblad, 4 pollenblad. 2 sammenvokste fruktblad. Frukten drupe eller achene, ofte i samling. Slekten *Ficus* har en rekke vekstformer bl.a. epifytter som etterhvert kan vokse ned i jorda (kvelerfiken), eller trær med støtterøtter. *Ficus carica* - spiselig fiken, ekte fiken (caricae, ficin (protease), avansert pollineringsbiologi. Løvfellende tre. Grekerne brukte ordet sykon på spiselig fiken og den frukten kalles nå også sykonium som er en

blomsterstand innelukket i en blomsterbunn. Blomsterstandsaksen som er pæreformet svulmer opp til en saftig og søt frukt. Pollen må komme fra egne trær kalt kaprifiken (geitfiken). Komplisert pollinering av fikenveps (Blastophaga). Det er 3 typer blomster: hann-, hunn- og sterile galleblomster. Hunnblomster med lang og kort griffel. Gallevepsen når ikke fruktknuten i langgriffete blomster. Magott utvikles i galleblomstene, mens de voksne vepsene formerer seg på innsiden av fikenfrukten. Idag utvikles fiken uten pollinering og mangler derved også frø; *Ficus elastica* - gummiplante, gummifiken (stueplante, bambong-gummi); *Ficus benjamina* - bjørkefiken (stueplante); *Ficus benghalensis* - banyantre, indisk fiken (luftrøtter fra kronen ned til jorden); *Ficus bengalensis* - kvelerfiken (først som epifytt som etterhvert får rotfeste og dreper vertstreet); *Ficus sycomorus* - morbærfiken (små spiselige fiken som vokser på greiner og stamme, holdbar ved brukt til mumiekister); *Morus alba* - hvitmorbær (vertsplante for larven til silkesommerfugl (silkespinner). Etter å ha ligget i varmt vann kan en sammenhengende tråd trekkes ut fra silkekokongen. Spiselig frukt, gult fargestoff fra røttene); *Morus nigra* - svartmorbær (velsmakende frukt); *Castilla elastica* (carthagena-kautsjuk, en gummilateks, cauchogummi); *Ficus elastica* (assam-katusjuk), *Antiaris toxicaria* - upastre (ipo-pilegift (hjerterglykosid), antiarin); *Dorstenia*; *Artocarpus communis* - brødfrukttre (fruktstandsfrukt (sammensatt frukt (brødfrukt), må oppvarmes (kokes) før spising og har da smak og konsistens som potet. Frukten kan veie opp til 40 kg. Tre med melkesaft); *Brosimum* - brødnøtt; *Artocarpus heterophyllus* - jackfrukt; *Galactodendron utile* - kutre; *Maclura*; *Broussonetia papyrifera* -morbærpapirtre (morbærpapir); *Fatoua*; *Maclura*.

#### **Urticaceae (neslefamilien)** (eng. Nettle family)

500 slekter med 1000 arter. Urter, sjelden trær, busker eller klatreplanter. Lateksceller i barken. Inneholder cystolitter. Enkle hår med hard vegg som kan være stikkende. Enkjønnet små vindpollinerte blomster (monoik/dioik). 4 perigonblad, 4 pollenblad. 2 fruktblad, men det ene redusert. Frukten er en achene. Filamentene i pollenblad spretter opp. Seige floemfibre. *Urtica*-arter (herba, radix et semen urticae, brennhår som inneholder acetylcholin, histamin, serotonin); *Boehmeria nivea* - ramieplanten (ramie er en fiber med lange celler); *Laportea moroides* (Giftig brennhår. Hudsmerter av et bisyklisk oktapeptid); *Soleirolia soleirolii* - husfred (stueplante); *Elatostema*; *Hesperocnida*; *Parietaria*; *Pilea*; *Soleirolia*.

#### **Cannabaceae (hampefamilien)**

Blomsterstand med kjertelhår. Særbu. *Cannabis sativa* - hamp subsp. sativa (fiber og olje), subsp. indica (rusgift) (herba cannabis, cystolitter i epidermis, kjertelhår, rusgift fra hunnblomsterstander (marihuana), tetrahydrocannabinol bindes til receptorer i hjernen, hasjisj (bhang, charas, ganja, hashish) (harpiks); *Humulus lupulus* - humle (fructus-, glandulae- et strobuli lupuli, ekskret mellom epidermis og kutikula i hunnblomsten, kjertelhår ved basis av dekkblad som gult pulver (lupulin). Humulon og lupulon er bitterstoffer til ølbrygging. Inneholder også 2-metyl-3-butenol, falvonoider: rutin, quercitrin, astragalin og isoprenylerte chalconer og flavanoner (xanthohumol, isoxanthohumol) og sesquiterpener ( $\beta$ -myrcen, humulen, og caryophyllen)).

#### **Elaeagnaceae (Tindvedfamilien)**

*Elaeagnus angustifolia* - smalsølvbusk (skjoldformede hår, velluktende blomster, spiselig frukt); *Hippophae rhamnoides* - tindved (Bærlignende frukt (falsk steinfrukt), mye askorbinsyre).

### **Orden Cucurbitales**

Omfatter familiene Begoniaceae og Cucurbitaceae.

#### **Cucurbitaceae (gresskarfamilien)** (eng. Cucurbit family)

120 slekter med 760 arter. Urter og klatreplanter med spredte blad. Spiralformete og

greinete klatretråder (modifisert skudd). Bikollaterale ledningsstrenger i to konsentriske ringer. Inneholder tetra- og pentasykliske triterpen-bitterstoffer (cucurbitacin gir bitter smak på agurker). Ruhårete planter. Enkjønnete oversittende blomster (monoik/dioik) med hypanthium og ofte åpne bare en dag. 5 sammenvokste reduserte begerblad, 5 sammenvokste kronblad. 3-5 pollenblad vanligvis sammenvokst som 3. 3 sammenvokste fruktblad, halvt undersittende til undersittende med veggstilt placentasjon. Ofte ettårige. Frukt er et bær, men har den et hardt læraktig skall kalles den pepo. Kan også være kapsel. Frøet er flattrykt og frøskallet består av flere lag. Lite endosperm. *Bryonia dioica* (radix bryoniae); *Bryonia alba* - svartgallebær (giftig); *Citrullus colocynthis* - kolokvint (fructus colocynthis (avføringsmiddel)); *Citrullus vulgaris* - vannmelon; *Cucumis melo* - melon; *Cucumis sativus* - agurk; *Cucurbita pepo* - mandelgresskar, zucchini (semen cucurbitae) var. melopepo - melongresskar; *Cucurbita maxima* - kjempegresskar; *Cucurbita moschata*; *Cucurbita mixta*; *Lagenaria siceraria* - flaskegresskar (kalebass (frukt med bitter smak og hardt skall, det harde skallet (forvedet fruktskall) gir en beholder som kan brukes til lagring av vann, drikkekar, boller etc.)); *Ecballium elaterium* - sprøyteagurk (høyt trykk presser ut frøene); *Cyclanthera explodens* (eksplosiv frøspredning fra kapsel); *Cucumeropsis edulis* (frøene kokes og spises); *Sechium edule* -chayote (mirliton, chowchow); *Luffa acutangula* - luffa (vegetabilisk svamp); *Momordica* - bitter melon; *Benincasa* - vokskalabass; *Telfairia pedata* (østersnøtt); *Ecoballium elaterium* - eselagurk (eksplosjonsaktig spredning av frø). *Cayaponia*; *Echinocystis*; *Gurania*; *Iberillea*; *Marah*; *Melothria*; *Momordica*; *Sicyos*.

### **Begoniaceae (begonia-, skjevbladfamilien)**

2 slekter med 900 arter. Tropiske urter. Skjev bladbasis. Enkjønnete blomster. Hannblomst med 2-4 perigonblad og mange pollenblad. Oversittende hunnblomst med 2-8 begerblad. 3 fruktblad. Kapsel. *Begonia rex* - kongebegonia (bladbegonia); hybrider *Begonia socotrana* og *Begonia dregei* - juleglede; *Begonia boliviensis* (knollbegonia-typer); *Begonia semperflorens* (hagebegonia-typer); *Hillebrandia*.

### **Datisceae**

### **Orden Fagales**

Omfatter familiene Betulaceae, Casuarinaceae, Fagaceae, Juglandaceae, Nothofagaceae og Myricaceae. 8 familier med ca. 1120 arter. Trær eller busker med enkjønnete blomster med reduserte tepaler. Undersittende fruktknute med 1-2 frøemner per hulrom. Vindpollinerte med rakler. Pollenslangen kommer inn til pollensekken via chalaza. Mangler nektarier.

### **Fagaceae (bøkefamilien) (eng. Beech/oak family)**

Monoike trær eller busker. Helrandete eller flikete blad. Blomster i racle, hode eller enkeltvis. Hannblomster i redusert kvast sammen med bracter. Hunnblomster i gupper på 1-2 med med vedaktig cupula fra blomsterbunnen. 6 reduserte tepaler. 4-mange pollenblad med atskilte filamenter. 3 sammenvokste fruktblad med aksil placentasjon. 2 frøemner i hvert hulrom, men alle bortsett fra 1 abroterer. Frukten er en nøtt med en tornet til skallaktig cupula med 4 klaffer eller uten. Mangler endosperm. *Quercus robur* - sommereik (cortex quercus, med quercitol og kondenserte garvestoffer. Holdbar ved); *Quercus ilex* - steineik; *Quercus suber* - korkeik (eviggrønt tre, kork høstes med ca. 10 års mellomrom. Korken inneholder garvestoff og kan brukes til garving, flaskekork og andre korkprodukter); *Quercus coccifera* -kermeseik (blad med torner, inngår i maki-vegetasjon. Kan ha skjoldlus som brukes til rødfarging); *Castanea sativa* - ekte (edel)kastanje (pigget cupula. I Frankrike to sorter: châtaigne og marron); *Castanea dentata* - amerikakastanje; *Castanea molissima* - kinakastanje; *Castanea crenata* - Japansk kastanje (resistent mot soppen *Cryphonectria*); *Fagus silvatica* - bøk (glatt bark, pyroleum fagi); *Fagus grandiflora* (fenoler fra veden ved destillasjon (guaiacol,

creosol)). *Castanopsis*; *Chrysolepis*; *Lithocarpus*. I N-Amerika er *Castanea* utsatt for den patogene sopp *Endothea parasitica*.

### **Betulaceae (bjørkefamilien)** (eng. Birch family)

2 slekter med 95 arter. Trær og busker med garvestoffer. Glatt til skjellaktig bark som er delt i tynne lag. Horisontale lenticeller. Debbeltannede blad. Akselblad felles. Hengende eller oppstående enkjønnede rakler (monoik) med vindpollinering. 2-3 blomster danner en kvast i axilen på hver bracte, ofte sammen med sammenvokste brakteoler. Hannblomstene med 2-4 perigonblad og 2-4 pollenblad. Nakne hunnblomster med 2 sammenvokste fruktblad med axil placentasjon. 2 frøemner per hulrom, hvorav alle bortsett fra 1 aborteres. Ett integument. Frukten er en achene, nøtt eller samara med to vinger. *Betula pendula* - hengebjørk (hvitfarging av barken skyldes et triterpen betulin. Barken (bjerkenever) resistent mot nedbrytning. Hunnraklen er negativt gravitropisk, og hannraklen er positivt gravitropisk. Frøene (2-vinget samara/nøttfrukt) trenger lys for å spire (via fytokromsystemet). *Folia betulae*, *pyroleum betulae*. Tett forgreining i heksekoster skyldes sopp og effekten skjer via cytokininer. Valbjørk er genetisk betinget og gir en mønstret ved som brukes til knivskaff og treskjæring. Skyldes sannsynligvis at korkkambiet vokser innover i stammen. *Alnus glutinosa* - svartor (butte blad, lang "konglestilk"); *Alnus incana* - gråor; *Alnus* - or (har nitrogenfikserende rotknoller infisert med Actinomyceter av slekten *Frankia*. Veden rødfarges ved tilgang på oksygen. Hunnraklen forvedes og danner en "orekonge". Frøene trenger lys for å spire (fytokrom). Treet blomstrer og pollineres om våren og befruktes seinere. Trenger 2 år før frukten er moden.

### **Corylaceae (hasselfamilien)**

*Corylus avellana* - vanlig hassel (nøttene omgitt av store sekundære brakteoler); *Corylus maxima* - storhassel, lambertnøtt, fibernøtt; *Corylus colurna* - tyrkisk hassel; *Carpinus betulus* - agnbøk. *Carpinus*; *Ostrya* (achene omgitt av sammenvokste brakteoler).

### **Juglandaceae (valnøttfamilien)** (Walnut family)

7 slekter med 60 arter. Trær med aromatisk lukt. Store bladarr. Endestilte hunnrakler med 4 perigonblad og 2 fruktblad med basalt frøemne *Juglans regia* - ekte valnøtt (hvalnøtt er steinkjernen i frukten, *folia juglandis*, naftokinonderivatet juglon (5-hydroksy,11-4,-naftokinon. To fruktblad med ufullstendig skillevegg. Valnøtttrær hemmer vekst av andre planter i nærheten). 1 ortotropt frøemne med 1 integument per hunnblomst. Frukten er en nøtt med brakter/brakteoler eller en drupe med en ytre skall. *Juglans nigra* - svartvalnøtt (hardt skall, skarp smak); *Juglans cinerea* - smørvalnøtt; *Carya* - hikkori (hard ved); *Carya illinoensis* - pekantre (pekannøtt); *Pterocarya fraxinifolia* - vingevalnøtt. *Englehardia*.

### **Myricaceae (porsfamilien)** (Bayberry family)

3 slekter med 50 arter. Trær eller busker med aromatisk lukt pga. eteriske oljer og harpiks. Inneholder triterpener, sesquiterpener og garvestoffer. Røtter med nitrogenfikserende aktinomyceter. 2 fruktblad. 1 ortotropt frøemne i gynøsiet. Frukten er en drupe eller achene. *Myrica gale* - pors (eteriske oljer, nitrogenfikserende aktinomyceter på røttene); *Myrica faya* - trepors; *Myrica pensylvanica* (voks isoleres fra bærene). *Canacomyrca*; *Gale*.

### **Casuarinaceae (jernetrefamilien)** (She-oak family)

Trær og busker i Asia og Australia og spredt til subtropiske og tropiske kystområder i Afrika og Amerika. Røtter med noder med nitrogenfikserende bakterier. Enkjønnede rakler. 1 pollenblad. 2 sammenvokste fruktblad. 4-20 blad stilt i krans. Frukten en samara i kongleaktig racle med 2 treaktige brakteoler. *Casuarina* - jerntre (Hard ved. Møbeltre. Skjellformede blad i krans ved nodier); *Casuarina equisetifolia* (tåler tørke og varme).

## **Nothofagaceae**

*Nothofagus* - sørbøk;

## **Orden Oxalidales**

Omfatter familiene Cephalotaceae, Cunoniaceae og Oxalidaceae.

### **Oxalidaceae (gjøkesyrefamilien)** (eng. Wood sorrel family)

Urter med saftfull rhizom eller rotknoller. Koblete eller finnete blad. Kan være trær og busker. Inneholder løselig oksalsyre og krystaller med kalsiumoksalat. Tokjønnete blomster. Heterostyli. 5 kronblad og begerblad. 10 pollenblad med sammenvokste filamenter ved basis, de ytre filamentene kortere enn de indre. 5 sammenvokste fruktblad. Oversittende fruktknute. Frukten loculicid kapsel eller bær. Frø kan ha arillus. Ytterdelen av frøskallet elastisk og kan snu seg og kaste ut frøet. *Averrhoa carambola* -karambole/stjernefrukt (sur tropisk frukt, stjernefrukt med dype furer, stjerneformet tverrsnitt); *Averrhoa bilimbi* - bilimbi (syrlig frukt); *Oxalis acetosella* - gjøkesyre (blad med sovebevegelser. Frø har ytre cellelag med høyt turgortrykk som gir aktiv utkasting av frø fra kapselen. Kleistogame blomster. Trimorf heterostyli); *Oxalis tuberosa* (oca, rotknoller som spises. Vokser i Andesfjellene); *Oxalis pes-caprae* (ugras). *Biophytum*.

## **Orden Linales**

Omfatter familiene Ctenolophonaceae, Erythroxylaceae, Hugoniaceae, Humuriaceae, Ixonanthaceae og Linaceae.

### **Linaceae (linfamilien)**

*Linum usitatissimum* - dyrket lin (semen lini, oleum lini, linolje med høyt innhold av linolensyre, linfibre (floemfibre). Blåsyreglykosider (linustatin, neolinustin). Frøskallet sveller og gir slimutskillelse (polysakkarider (arabinoxylan, rhamnogalakturonan))).

### **Erythroxylaceae (kokafamilien)**

Trær og busker. Kronblad med svelgskjell. 3 fruktblad. Kapsel. Eteriske oljer. *Erythroxylon coca* - kokabusk (folia cocae. Bladene inneholder alkaloidene kokain (tropanalkaloid),  $\alpha$ - og  $\beta$ -truxillin, trioacicaub, valerin, hygrolin og cuscohygrin. Lokalanestetisk effekt, blokker ionekanaler i neuronmembranene og påvirker reopptaket av dopamin og bryter aksjonspotensialet. Enkelte indianere i S-Amerika tygger kokabladd dyppet i en askeblending som gjør blandingen mer basisk og letter opptaket og ekstraksjonen av alkaloidene); *Erythroxylon nova-granatense*.

## **Orden Balsaminales**

### **Balsaminaceae (springfrøfamilien)**

Urter. Zygomorf blomst. 3-5 begerblad, 5 kronblad, 5 pollenblad og 5 fruktblad. *Impatiens* (spenning i fruktbladet gir høyt turgortrykk (saftspenning) i deler av den elastiske kapselen som ruller seg sammen og spres med frøet. 5 klaffer ruller seg sammen som en spiralfær. Hygrofytt); *Impatiens sultani* - flittig lise (stueplante).

## **Orden Polygonales**

### **Polygalaceae (blåfjærfamilien)**

*Polygala amarella* - bitter blåfjær; *Polygala senega* - senegarot (radix senegae).

## **Orden Celastrales**

Omfatter familiene Celastraceae og Hippocrateaceae.

### **Celastraceae (frøbusk/spolebuskfamilien)** (eng. Bittersweet family)

Trær, busker eller klatreplanter (lianer) med klatrestengel eller krokklignende greiner med hele motsatte blad. Grønnehvite blomster med 4-5 begerblad og kronblad. 3-5

pollenblad. 2-5 sammenvokste fruktblad med 2 frøemner i hvert hulrom. Diskus. Arillus. Inneholder garvestoffer, dulcitol og polyterpen guttaperka (blanding av gutta og harpiks). Frukten loculicid farget kapsel, bær eller drupe. Frø kan ha farget arillus, eller ha vinge. *Catha edulis* - khat-busken (khat, miraa, kathamin (det egentlig sentralnervesystemstimulerende agens) i friske blad, som omdannes til cathin (D-norpseudoephedrin i tørre blad). Analog effekt som (+)-amfetamin. Catheduliner). *Euonymus*-arter - spolebusk (kautsjuklignende gutta); *Euonymus europaeae* (giftige frø med rødfarget arillus); *Maytenus buchananii* (maytansin, stor aromatisk ringstruktur som muligens lages av mikroorganismer som lever på bladene). *Celastrus*; *Crossopetalum*; *Hippocratea*; *Paxistima*; *Salacia*; *Schaefferia*.

## Hippocrateaceae

# Gruppen Eurosidae II

## Orden Myrtales

12 familier med ca. 9.000 arter. Omfatter familiene Combretaceae, Lythraceae, Melastomataceae, Memecylaceae, Myrtaceae, og Vochysiaceae.

### **Myrtaceae (myrtefamilien)** (eng. Myrtle family)

120 slekter med 3800 arter. Trær eller busker ofte med flakete bark, og glatte motsatte blad. Eteriske oljer i oljebeholdere på overjordiske plantedeler. Radiære tokjønnete oversittende blomster med hypanthium. 4-5 begerblad og kronblad. Mange pollenblad. 2-5 sammenvokste fruktblad. Frukten loculicid kapsel, bær eller sjelden nøtt. *Eucalyptus*-arter (folia eucalypti, aetheroleum eucalypti, cineol (terpeneter)). Svært store trær blir *Eucalyptus diversicolor* og *Eucalyptus amygdalina*; *Eucalyptus globulus* - febertre (tørker ut områder med malariamygg. Pollineres av papegøyer); *Melaleuca leucadendra* (oleum cajeputi, cineol); *Myrtus communis* -myrt (myrtol. I makivegetasjon, eviggrønn busk, god lukt av hvite blomster med mange pollenblad. Fra planten utvinnes myrtolje "Eau d'Ange". Frukten kan brukes til likør. Seierskrans av myrt anvendt av grekere og romere. Egyptiske kvinner satte blomstene i håret); *Pimenta dioica* (fructus pimentae, piment. Umoden tørket frukt gir allehånde); *Pimenta racemosa* (parfyme (eugenol, myrcen, chavicol)); *Psidium guajava* - guava (guave, gul pæreformet spiselig bærfrukt); *Psidium littorale* - purpurguava; *Syzygium aromaticum* - kryddernellik (flores, aetheroleum caryophylli, eugenol i nellikolje. Kryddernellik er tørkede blomsterknopper); *Syzygium* (spiselig bær, jambos); *Callistemon speciosus* - lampekost, flaskekostbusk (hageplante, mange fargerike pollenblad); *Eugenia caryophyllata* (eugenol); *Eugenia aromatica* - nellik (nellik er blomsterknoppene, rød blomster, nellikolje; *Eugenia dombeyi* (eugeniabær); *Myrciaria cauliflora* (spiselig bær (jaboticaba); *Syzygium malaccense* - Malayeple (pæreformet frukt); *Leptospermum parium* (stueplante); *Acca sellowiana* - feijoa (bærfrukt med varig beger). *Myrcia*; *Myrcianthes*; *Rhodomyrtus*.

### **Punicaceae (granateplefamilien)**

Ligner Myrtaceae, men har ikke oljebeholdere. *Punica granatum* - granateple (cortex granati, pseudopelletierin, isopelletierin (piperidinalkaloider, saftfulle røde frø. Fruktbarhetssymbol. Det franske ordet grenade betyr granat, jfr. grenader. Vakre blomster. Ugjæret saft gir drikken grenadin. Gir smak og farge på Campari. Frukten som Hermes ba Paris gi til den skjønneste av gudinnene. Skallet på umoden frukt kan brukes til garving av lær). Kan plasseres i Lythraceae.

### **Lythraceae (kattehaletfamilien)** (eng. Loosestrife family)

26 slekter med 500 arter. Trær, busker eller urter med motsatte blad. Tokjønnete omkringsittende blomster, med dimorf og trimorf heterostyli Velutviklet hypanthium, også sammen med epicalyx. Rynkete kronblad. Pollenblad med filamenter med ulik lengde vokser ut fra indre overflaten av hypanthium. 4-6 begerblad og kronblad Frukten

er en kapsel, sjelden bær. Flatt frø som kan ha vinger. Mange vokser i nærheten av vann. *Lawsonia inermis* - hennaplanten (folia hennae, henna, hårfargemiddel, lawson (2-hydroksey-1,4-naftokinon); *Lythrum salicaria* - kattehale (trimorf heterostyli. Kort, lang og mellomlang griffel hindrer selvpollinering); *Lagerstroemia indica* - lagerstroemia (prydbusk). *Ammannia*; *Cuphea*; *Decodon*; *Didiplis*; *Diplusodon*; *Heimia*; *Nesaea*; *Peplis*; *Rotala*.

### **Onagraceae (nattlysfamilien)** (eng. Evening primrose family)

24 slekter med 600 arter. Urter eller busker med motsatte blad, sjelden trær. Oversittende 4-tallig frikronet oversittende regelmessig blomst med farget hypanthium (underbeger). Megagametofytt med 4 kjerner. Pollen med tråder av viscin. Frukten er en loculicid kapsel med hårrike frø, bær eller nøtt. Frø uten endosperm. *Oenothera biennis* - (primerose oil. Frøene inneholder opptil 25 % olje som er rik på umettede fettsyrer  $\gamma$ -linolensyre (8-14 %), linolsyre (65-80 %) og oljesyre (6-11 %). Har vært brukt i folkemedisin); *Epilobium*-arter - mjølke (herba epilobii); *Circaea* (prostatamiddel); *Fuchsia*-arter (hage-/stueplante. Beger, hypanthium og krone ofte med forskjellige farger); *Chamaenerion* -geitrams (nitrofil, brannplante). *Camissonia*; *Clarkia*; *Gaura*; *Lopezia*; *Ludwigia*.

### **Melastomataceae** (eng. Melatome/meadow beauty family)

215 slekter med 4700 arter. Trær, busker, klatreplanter eller urter. Motsatte blad. 3-5 begerblad og kronblad. 6-10 pollenblad. Frukten loculicid kapsel eller bær. Mange små frø uten endosperm. *Clidemia*; *Dissotis*; *Leandra*; *Medinilla*; *Miconia*; *Microlicia*; *Rhexia*; *Sonerila*; *Tibouchina* - prinsesseblomst.

### **Combretaceae** (eng. White mangrove family)

20 slekter med 480 arter. Trær, busker eller lianer. En- eller tokjønnete blomster med hypanthium. 4-5 begerblad og kronblad. 4-10 pollenblad. 2-5 sammenvokste fruktblad. Undersittende fruktknute. Frukten er drupe med ett stort frø uten endosperm, men foldete frøblad. *Conocarpus*; *Laguncularia* og *Lumnitzera* danner mangrove. *Anogeissus latifolia* (gum ghatti, indian gum. Et hydrokolloid som kan brukes istedet for acacia gummi); *Terminalia bialata* (vedsort kalt chuglam); *Bucida*; *Combretum*; *Curtisia*; *Terminalia*; *Quisqualis*.

### **Memecylaceae**

#### **Trapaceae**

Vannplanter med flyteblad. *Trapa natans*; *Trapa bicornis* (chines).

#### **Haloragaceae (tusenbladfamilien)**

Små blomster i aks. 4 begerblad og kronblad, 8 pollenblad og 4 fruktblad. Spaltefrukt. *Myriophyllum*, *Gunnera* (rabarbralignende blad. 2-tallsblomster. Nitrogenfiksering med blågrønnbakterien *Nostoc* som lever i stammen).

#### **Hippuridaceae (hesterumpfamilien)**

Vannplanter. Kransstilte blad. Nakne blomster. 1 pollenblad og fruktblad. *Hippurus vulgaris*.

### **Orden Brassicales**

Inneholder glukosinolater. Omfatter Brassicaceae, Bataceae, Capparaceae, og Resedaceae. Plasseringen av Caricaceae, Moringaceae og Tropaeolaceae er usikker, siden disse familiene har 5-talls blomster.

#### **Brassicaceae = Cruciferae (korsblomstfamilien)** (eng. Crucifer/mustard/caper family)

390 slekter med 3000 arter. Urter, busker eller trær med spredte blad. Blomster i klase



eller halvskjerm. Frukten er en skulpe (to fruktblad med falsk skillevegg). Blomsten bisymmetrisk med 4 tallssymmetri (4 begerblad og 4 kronblad som danner et kors) og 6 pollenblad (2 korte+4 lange), og blomsterbunnen forlenget. 2 sammenvokste fruktblad med oversittende fruktknute, med falsk skillevegg. Inneholder sennepsoljegykosider (glukosinolater) i myrosinceller f.eks. glukobrassicin og sinapin. Kan også inneholde erucasyre (fettsyre) og cyanogene glykosider. Alternierende blad, noen ganger rosett ved basis. Frukten kapsel (skulpe) (langskulpe eller kortskulpe) eller bær. *Brassica nigra* - svartsennep (semen sinapis, slimepidermis på frø); *Sinapis alba* - hvitsennep (semen erucae); *Armoracia rusticana* - pepperrot (rot som utgangsmateriale for å isolere enzymet peroksidase, peppersmak); *Armoracia lapathifolia* - reddik (sinigrin og glukonasturtiin (glukosinolater)); *Cochlearia officinalis* - skjørbuksurt (herba cochleariae); *Lepidium sativum* - karse; *Brassica napus* var. *napus* - raps, *Brassica napus* var. *napobrassica* - kålrot (gult plantevev fra nederdelen av stengelen som utvider seg. Fargen rundt det felles bladfestet varierer fra grønn, fiolett til rødaktig avhengig av sortstype. Bormangel kan gi kjerneråte (vattersott) i kålrota.); *Brassica rapa* var. *oleifera* (oleum rapae), *Brassica rapa* var. *rapa* - nepe, turnips (hypokotylen utvider seg og spises. Vevet i turnipsen er hvitfarget. Navnet kommer fra engelsk turn=snu fordi turnipsen er så perfekt i rund form at den kunne ha vært laget i en dreibenk); *Brassica oleraceae* - hagekål, dyrket kål, kål av forskjellige slag: cv. *capitata* - hodekål (hodet fremkommer ved at endemeristemmet ikke strekker seg og de indre bladene ikke utvikler seg. Eneeknoppen blir begravd av sammenpressede blad. I bladhjørnene er det sideknopper. Rødkål - røde varieteter av hodekål. cv. *oleraceae* - rosenkål (akselknoppene lager små hoder på den seige og harde hovedaksen). cv. *sabellica* - grønnkål. cv. *botrytis* - blomkål. Blomkål er en masseformering av stengelspisser som utvider seg. Moderne varieteter av blomkål er hvite og lager ikke klorofyll. Hos gamle sorter brakk man bladene over blomkålen for å hindre klorofylldannelse. Frø fås fra varieteter som blomstrer seint. Broccoli er en samlig av blomsterknopper og blir disse stående for lenge på planten strekker de seg og blomstrer med gule blomster. Kholrabi er forskjellig fra kålrot. Strandkål er eksempel på en kålsort som tåler salt. Kål har et tykt vokslag og mange tåler godt kulde og tørke; *Brassica chinensis* - kinakål; *Raphanus sativus* - reddik (rødfarget utside, hvitt plantevev på innsiden); *Brassica rapa* subsp. *chinensis* - kinakål; *Cherianthus cheiri* - gyldenlakk (helveticosid (hjerterglykosid). Prydplante. Jfr. Wergeland); *Erysimum*-arter (erysimosid (hjerterglykosid)); *Isatis tinctoria* - vaid (isatan (blått fargestoff ved fermentering og oksidasjon)); *Matthiola* - levkøy; *Iberis* - sløyfeblomst (stueplante); *Lunaria annua* - judaspenger (tørrbukett); *Capsella bursa-pastoris* - gjetertaske (herba bursae-pastoris). *Arabidopsis thaliana* - vårskrinneblom mye brukt i molekylærbiologi; *Alyssum*; *Arabis*; *Aurinia*; *Barbarea*; *Brassica*; *Cakile*; *Capparis*; *Capsella*; *Cardamine*; *Caulanthus*; *Cleome*; *Cochlearia*; *Descurainia*; *Dimorphocarpa*; *Draba*; *Erysimum*; *Heliophila*; *Hesperis*; *Iberis*; *Leavenworthia*; *Lepidium*; *Lesquerella*; *Lobularia*; *Lunaria*; *Physaria*; *Platyspermum*; *Polanisia*; *Rorippa*; *Schoenocrame*; *Sisymbrium*; *Stanleya*; *Streptanthus*; *Thlaspi*; *Warea*.

### **Resedaceae (resedafamilien)**

Urter eller busker. Zygomorfe blomster. 5-6 begerblad og kronblad, mange pollenblad og 2-7 fruktblad. Gyno- eller androgynofor. Ensidig discus. Kapsel. Ikke-proteinaminyrer (m-karboksyryrer). *Reseda odorata* - hagereseda (velluktende blomster); *Reseda luteola* - fargerreseda (gulfarge)

### **Caricaceae (papayafamilien)**

*Carica papaya* - vanlig papaya, melontre (glukosinolater, inneholder papain og chymopapain som er protease-zymer som kan brukes til å mørne kjøtt. Enzymet isoleres ved å kutte i fruktoverflaten og tørke den hvite lateksen som produseres, papain (endopeptidase), chymopapain, papayaprotease brukt til mørning av kjøtt. Kortlevet tre med paraplyaktig vekstform hvor frukten henger på stammen (kauliflor). Frukten har en slimete masse av svarte frø; *Carica pubescens* - fjellpapaya.

### **Capparaceae (kapersfamilien)**

45 slekter med 675 arter. Busker. Indolglukosinolater. *Capparis spinosa* - kapersbusk (glukocapparin, kapers (blomsterknopper i salt og eddik (krydder))); *Cleome spinosa* (hageplante); *Anastatica hierocuntica* (løs plante spres med vind); *Draba* - rublom.

### **Eucryphiaceae**

*Eucryphia*.

### **Tropaeolaceae (blomkarsefamilien)**

Klatreplanter. Klatrer vha. stengel. Skjoldformete blad. Zygomorf blomst. 5 begerblad og kronblad. 8 pollenblad. 3-delt spaltefrukt. *Tropaeolum majus* - vanlig blomkarse (glukosinolater, erucasyre, hageplante); *Tropaeolum peregrinum* -kanariblomkarse.

## **Orden Malvales**

9 familier og ca. 3.600 arter. Lagdelt floem. Slimkanaler. Sammenvokste kronblad. Inneholder cyklopropanfettsyrer. Kileformete margstråler. Omfatter familiene Cistaceae, Dipterocarpaceae, Malvaceae, og Thymelaeaceae.

### **Malvaceae (kattostfamilien) (eng. Mallow family)**

Trær, busker, urter eller lianer og omfatter familiene Bombacaceae, Sterculiaceae og Tiliaceae som tidligere var separate familier (se nedenunder). Slimkanaler. 5 sammenvokste kronblad. 5 til mange pollenblad som kan være utformet som androgynofor. 2- mange sammenvokste fruktblad, med oversittende fruktknute med axil placentering. Nektarier består av tettpakkete kjertelhår på kronbladene. Loculicid kapsel eller spaltefrukt. *Alcea rosea* - hagestokkrose (flores malvae arobreae, hageplante); *Althaea officinalis* - legestokkrose (folia althaeae, radix althaeae); *Gossypium hirsutum* - amerikansk bomull; *Gossypium barbadense* - egyptisk bomull (gossypol (et giftig cadalinderivat), gossypium dpuratum, lanugo gossypii absorberende). Bomull er encellede hår fra frøskallet, kalt lint, og består av opptil 98 % ren cellulose. Fibrene er tvinnet slik at de lett kan spinnes. Frøet er også dekket av korte hår som ikke kan spinnes); *Abelmoschus esculentus* - okra (frøene med slimet overflate, kan brukes som fortykkelsesmiddel); *Hibiscus sabdariffa* (flores hibisci. Brukt som te. Hibiscussyre er et syrlig hydroksysitronsyrelacton. Inneholder også oksalsyre, eplesyre, sitronsyre); *Hibiscus rosa-sinensis* - Hawaiirose, kinahibisk; *Hibiscus esculentus* - okra (slim av polysakkarider); *Hibiscus cannabinus* (kenaf er fibre fra floemet i stengelen); *Hibiscus sabdariffa* - rosellhibisk (fibre, spiselig blomsterdekke (rosell). ); *Malva neglecta* og *Malva sylvestris* - apotekerkattost (flores malvae, folia malvae); *Malva officinalis* (hele planten inneholder rhamnogalakturoner) *Abutilon x hybridum* - stuelønn (stueplante); *Althaea rosea* - stokkrose (hageplante); *Ureana lobata* - kongojute (fibre fra floem i stengel); *Lavatera trimestris* (hageplante).

### **Bombacaceae**

Nå ført til Malvaceae. Tropiske trær med løs ved. *Adansonia digitata* - baobabtre (tørketilpasset tre med vannlagring i tykk stamme (opptil 25 m i diameter). Vokser på savanner i Afrika. I tørketiden mistes bladene og de korte greinene ser ut som røtter dvs. som om treet står oppned, frukten som henger pendelaktig i lange stilker inneholder tartarsyre, frøene rike på planteolje); *Ceiba pentandra* - kapoktre (kapok, fyll- og polstermateriale. Kapok kommer fra innsiden av frukten fra trikomer på kapselendokarpen. Fibrene har en vokset overflate slik at de ikke så lett utsettes for soppangrep, fibrene er dessuten hule og fylt med luft og isolerer derfor godt, fibrene er ikke tvinnet og kan ikke spinnes. Brukt bl.a. til livbelter); *Bombax malabaricum* - silkebomullstre (kapokfiber); *Durio zibethinus* - durian (Pigget stinkfrukt (vedaktig kapsel), durianfrukt med vond lukt og god smak. Frø omgitt av velsmakende arillus. Dialkylpolysulfid); *Ochroma lagopus* - balsa (spansk balsa - flyte, lett tre, Kon-tiki flåten til Heyerdahl 1947 laget av balsa).

### **Sterculiaceae (kakaofamilien)**

Trær og busker og urter. 5 sammenvokste begerblad, 5 kronblad, 5 pollenblad, 5 staminodier. 5 fruktblad. Kapsel. Cyclopropefettsyrer (Sterculinsyre). *Cola nitida* (Inneholder alkaloidene kaffein og theobromin, kolanin (hjerterglykosid) og *Cola acuminata* (semen colae, kolanøtt, kaffein, ekstrakt inngår i "Coca cola"); *Theobroma cacao* - kakaotreet (oleum, semen et testa cacao, theobromin og koffein (alkaloider). Kauliflori. Treaktig bærfrukt (drupe) inneholder opptil 60 bønner (frø). Fargen bestemmer når frukten er moden og den åpnes da med en skarp kniv. Det fuktige inneholdet fermenteres og kakaobønnene tørkes deretter. Gir aromastoffer ved oksidasjoner av polyfenoler og brunfarging. Etter oppvarming fjernes frøene som gir en kakaomasse med høyt fettinnhold. Kakaopulver lages ved at noe av fettene fjernes. Sjokolade er en blanding med kakaomasse og sukker. I melkesjokolade tilføres melk); *Sterculia urens* (sterculiagummi, karayagummi er tørket gummiutflod. Fargen varierer fra gul til brun. Inneholder bla. mye D-galakturonsyre og D-glukuronsyre).

### **Tiliaceae (lindefamilien)**

Trær og busker. *Tilia cordata* - vanlig lind (velluktende blomster. Fra 5 fruktblad utvikles bare en til en nøtt); *Tilia platyphyllos* - storlind (flores tiliae); *Sparmannia africana* - stuelind (stueplante); *Corchorus olitorius* - jute (jute er fibre fra floemet i stammen).

### **Thymelaeaceae (tysbastfamilien)**

Vedplanter med spredte blad. Blomstene omkringsittende med rørformet underkrone. Mangler kronblad, men med 4 fargete begerblad. 8 pollenblad og 1 fruktblad. Bær som har ett frø. *Lasiosiphon kraussianus* (saponiner, fiskegift); *Gonystylus bancarius* - ramintre (treverk til innendørs bruk); *Daphne mezereum* (Giftig. Daphnetoxin i barken og mezerein i frukten).

### **Dipterocarpaceae**

Tropiske trær med hele læraktige blad. Nøtt med vinger fra begerbladene. Stilbenderivater. *Dipterocarpus* (lange begerblad sittende på nøtten, tropiske trær, møbeltreverk); *Shorea wiesneri* (triterpen-harpisk, eteriske oljer, dammarharpiks); *Dryobalanops aromatica* (D-borneol, borneo-kamfer). *Dryobalanops aromatica* (kamfer); *Shorea* (møbler).

### **Cistaceae (Solrosefamilien) (eng. Rockrose family)**

Busker eller urter med hele motsatte blad. Tokjønnet radiale blomster, ofte gulfarget, med 3 store og 2 små begerblad. 3-5 overlappende kronblad. Mange pollenblad med atskilte filamenter. 3 sammenvokste fruktblad med oversittende fruktknute og parietal placentering. Frukten loculicid kapsel. *Cistus*; *Helianthemum*; *Hudsonia*; *Lechea*;

## **Orden Sapindales**

Treaktige. 13 familier med ca. 5.800 arter. Blomster med nektarplate. Omfatter bl.a. familiene Anacardiaceae, Burseraceae, Meliaceae, Rutaceae, Sapindaceae og Simaroubaceae.

### **Rutaceae (appelsinfamilien) (eng. Citrus/rue family)**

160 slekter med 1700 arter. Radiærsymmetriske blomster. Kvastformet blomsterstand. Eviggrønne busker eller små trær, noen ganger med torner. Vinget bladstilk. Eteriske oljer i lysigene oljeholdere. Inneholder triterpenoide, hydroksycoumariner, alkaloider eller fenoler. Kjertelhår frigir eteriske duftstoffer. 4-5 begerblad og kronblad. 8-mange pollenblad. Pollen 3-6 colporet. 4-5 sammenvokste fruktblad med en felles griffel. Diskus mellom pollenblad og fruktblad. Frukten drupe (*Amyris*; *Phellodendron*), kapsel (*Ruta*), samara (*Ptelea*), samling av belgekapsel (*Zanthoxylum*) eller bær (*Citrus*, *Poncirus*). Bær kalt hesperidium med tykt skall som ytterst (epikarp) inneholder kloroplaster som omdannes til kromoplaster ved modning. Perikarpen inneholder

brennbare eteriske oljer. Mesokarpen er hvit, kalles ofte albedo og brukes kommersielt som som pektinkilde. Endokarpen inneholder hår eller sekker som fylles med fruktsaft med høyt innhold av sitronsyre og som er den delen av frukten vi bruker. Hos noen arter minker syrekonsentrasjonen når frukten modnes og den blir søtere. Sitronsyre har tre syregrupper og kalles en trikarboksylsyre. Når frukten modnes minsker syreinnholdet og mengden sukker øker. Sitroner inneholder imidlertid mye sitronsyre selv om de er modne. Trær fra frø eller de kan podes på en grunnstamme fra sur appelsin eller sitron. Sitroner og bitre appelsiner dyrkes vanligvis fra frø. *Citrus*-frukten er et hesperidium dekket av en læraktig kombinert ekso- og mesokarp med hulrom som inneholder eterisk olje. Frukten inneholder neohesperidosid (et flavanon), perikarpen inneholder hesperidin og naringenin og frøene triterpenbitterstoffer (limoniner). Citrusfruktens spiselige innhold er saftfylte hår utvokst fra den indre fruktveggen. Citrusblomster har god lukt (portugal-olje). Søt appelsinolje inneholder vesentlig limonen og litt myrcen,  $\alpha$ -pinen og linalool. Sitronolje inneholder mest limonen og mindre mengder  $\beta$ -pinen og  $\gamma$ -terpinen og noe nonanal og octanal sammen med geranial, neral og citronellal; *Citrus aurantium* - sur appelsin ssp. *aurantium* -pomerans (flores, folia, pericarpium aurantii, fructus aurantii immaturi, bergapten (lineært furanocoumarin),; *Citrus limon* - vanlig sitron (aetheroleum, pericarpium citri); *Citrus medica* - sitronatsitron (sur frukt, tykt skall kokt med sukker gir sukut); *Citrus sinensis* - søt appelsin (Valencia-kultivarer dyrkes mye, blodappelsin er en kultivar; *Citrus medica* - sukatsitron; *Citrus maxima* - pomelo; *Citrus aurantium* - pomerans (sur appelsin, seville (brukes til marmelade, olje fra skallet gir smak på drikken curaçao. Varieteten Bergamia (*C. bergamia* - bergamott) gir bergamotolje, aetheroleum bergamottae, bergapten (5-metoksyorsoralen), grunnstammer til poding. Appelsinolje inneholder (-)-linallol, (+)- $\alpha$ -terpineol, geraniol, geranylacetat,  $\beta$ -pinen, linnalylacetat og limonen); *Citrus maxima* (*C. grandis*) - pompelmus (sukat fra skallet); *Citrus paradisi* - grapefrukt (krysning pompelmus og appelsin (*C. sinensis*), den bitre smaken skyldes naringin (flavon-glykosid), varieteter med rosa fruktkjøtt; *Citrus reticulata* - tangeriner, mandariner; krysning mellom tangeriner og grapefrukt gir tangelos; *Citrus deliciosa* - mandarin (omfatter klementin (krysning mandarin og pomerans), temple (krysning mandarin og appelsin); *Citrus aurantifolia* - lime (grønne frukter med grønt fruktkjøtt); *Citrus peretta* - perette; *Citrus tangerina* - tangerin; *Citrus madurensis* - kalmondin; *Citrus unshui* - satsuma; *Citrofortunella* (hybrid); *Citroncirus* (hybrid); *Pilocarpus*-arter (folia jaborandi, pilocarpin (et alkaloid som minsker pupillestørrelsen)); *Ruta graveolens* - vinrute (herba rutae, rutin, fruktene lukter sterkt (monylketon)); *Dactamnus albus* - askrot, "Moses' brennende busk; *Zanthoxylum* (isobutylamid); *Euodia*; *Phellodendron* - korktre; *Fortunella margarita* - kumquat (spiselig frukt); *Barosma betulina* og *B. serratifolia* - buchu (Tørkede blad har blitt brukt i folkemedisin. En flyktig olje inneholder diosfenol (et fenolketon) og et flavonoidglykosid (diosmin); *Skimmia japonica* (giftig alkaloid skimmianin); *Casimiroa edulis* (spiselig frukt. Hvitsapote); *Aegle marmelos* (frukt kalt bael). *Agathosoma*; *Amyris*; *Casimiroa*; *Cneoridium*; *Murraya* - appelsinjasmin; *Poncirus*; *Ptelea*; *Severinia*; *Triphasia*.

### **Simaroubaceae (bittervedfamilien)** (eng. Tree of heaven family)

Trær eller busker, kan ha torner. Inneholder triterpenoider (quassinoider). Frukten en samling av samara eller druper. *Quassia amara* (bitterstoffer); *Picrasma excelsa* (lignum quassiae); *Alianthus glandulosa* - gudetre (1 m lange blad med vond lukt, kjertler ved basis av småblad).; *Iringia gabonensis* -Dikatre (frukttre, fettrik grønn steinfrukt). *Simarouba amara* (cortex simarubae); *Castela*; *Hannoa*; *Leitneria*; *Simaba*.

### **Kirkiaceae**

*Kirkia*

### **Picramniaceae**

Alvaradoa; *Picramnia*.

## Surianaceae

*Suriana*.

## Meliaceae (mahognifamilien) (eng. Mahogany family)

Trær og busker. Inneholder triterpenoider, limonoider/meliaciner og quassinoider som virker som antibiostoffer. Mange treslag som brukes til møbler. Vanligvis enkjønnete blomster. 4-5 begerblad og kronblad. 4-mange pollenblad med sammenvokste filamenter som danner et rør. 2-6 sammenvokste fruktblad. Oversittende fruktknute med axil placentasjon. Nektarplate. Frukten loculicid eller septicid kapsel, drupe eller bær. *Swietenia macrophylla* og *Swietenia mahogani* gir ekte mahogni; *Khaya grandiflora* - afrikansk mahogni; *Entandrophragma*-arter (møbeltreverk); *Guarea cedrata* (møbeltreverk); *Guarea rusbyi* (Cocillana som er tørket bark har vært brukt i folkemedisin); *Cedrela* (tømmer); *Cedrela odorata* - duftende sigarkassetre; *Azadirachta indica* - Neem-tre (azadirachtin (triterpen) som virker som et sterkt antispisestoff mot insekter); *Lansium domesticum* (spiselig frøkappe (langsatt)); *Sandoricum koetjape* (bær med saftig frøkappe, santol); *Melia azedarach* - paternostertre, persisk syrin, prydtre (frø brukt i rosenkranser, giftig frukt). *Aglaia*; *Dysoxylum*; *Guarea*; *Trichilia*; *Turraea*.

## Burseraceae

*Boswellia*-arter (olibanum); *Boswellia sacra* (kvae som inngår i røkelse); *Commiphora myrrha* (eksudat (kvae) gir velluktende myrrha, furanosesquiterpener. Produseres kommersielt i to hovedtyper enten fra Jemen eller Somalia. Referert til i Det gamle testamentet); *Canarium album* (oljerik frukt (kinaoliven)); *Canarium commune* (oljerikt frø (javanøtt)); *Canarium ovatum* (pilinøtt).

## Anacardiaceae (mango-; sumakfamilien) (eng. Sumac/poison ivy family)

Trær, busker eller lianer med pantropisk utbredelse. 77 slekter med 850 arter. Lysigene hulrom med harpiks i floem. Vanligvis enkjønnete blomster dioike. 5 kronblad og begerblad. Vanligvis bare ett fruktblad fertilt. Frukten en flat asymmetrisk drupe. Kan fremkalle allergi. *Anacardium occidentale* - kasju (Cashew-nøtt, kasjunøtt. Ikke-spiselig olje med fett med høyt innhold av anacardinsyre (90%) og cardol (10%). Lateks i frøskallet virker irriterende, men ikke selve nøtten. Cashew-"nøtten" er spesiell idet den utvikles fra et befruktet frøemne i fruktknuten og nøtten er embryo på innsiden av et hardt frøskall og "cashew-eple" som nøtten er festet til utvikles fra stengel og blomsterbunn. Oljen som utvinnes fra nøtten (kalt elefantlus) virker antiseptisk og brukes i tannkrem og til tannskylling); *Mangifera indica* - mango (eviggrønt tre. Saftig frukt, mangiferin (xanthon)); *Pistacia vera* - ekte pistasj (pistasjenøtt, grønne frø. Setter smak og gir farge i is. Lite dioikt tre); *Pistacia lentiscus* var chia - mastisktre (mastiks er en harpiks fra hulrom i innerbarken og som kan brukes som tyggegummi, medisinsk bruk og lakk. Eviggrønn busk som vokser på den greske øya Khios, aromatisk duft); *Pistacia terebinthus* - terpentintre (busk i makivegetasjonen, spiselig oljerik frukt, harpiks fra barken); *Rhus* - sumak (laccase); *Rhus verniciflua* (kvae kalt lacquer tappes fra stammen. Gir bestandig lakk); *Rhus semialata* (acidum tannicum, tannin); *Shinopsis*-arter (quebracho, garvestoff); *Schinus molle* - peppertre (hengende greiner og blomsterstand, røde frukter med pepperlukt, rosapepper); *Spondias dulcis* - søtmombin (spiselig steinfrukt); *Toxicodendron radicans* (urushiol, et fenol som virker som kontaktallergen); *Toxicodendron vernix* (kontaktallergi); *Cotinus coggygria* - parykkbusk (stor fruktstand med lange fruktstilker); *Semecarpus anacardium* (dhobinnøtt); *Metopium toxiferum* (kontaktdermatitt urushiol); *Schinus terebinthifolius* (peruviansk pepper, rosapepper); *Lannea*; *Schinus*;

## Sapindaceae (såpebærfamilien) (eng. Soapberry family)

Trær, busker eller lianer med klatretråd. Inneholder garvestoffer, triterpenoid saponiner og cykloproanaminsyrer i sekretoriske celler. Vanligvis enkjønnete blomster med 4-5 begerblad og kronblad (med vedheng på adaksial side). Vanligvis 8 pollenblad. 2-3 sammenvokste fruktblad med oversittende fruktknute med axil placentasjon. Frukten

kapsel, bær eller shizokarp. Frø med arilluslignende kappe. *Paullinia cupana* (pasta guarana består av tørkede frø. Inneholder koffein og garvestoffer og brukes som te og kaffe); *Blighia sapida* (Spiselig frøkappe (akifrukt). Frø inneholder hypoglycin A (syklopropanaminosyre), giftig); *Litchi chinensis* - litchi (spiselig frukt med rødaktig vortet overflate. Fruktkjøttet er hvitt og saftig og er en arillus (frøkappe)); *Dimocarpus longan* - longan (steinfrukt, ligner litchi); *Nephelium lappaceum* (spiselig frøkappe (rambutan)); *Nephelium mutabile* (spiselig steinfrukt (pulasan)); *Melicoccus bijugatus* (steinfrukt, frø omgitt av spiselig frøkappe (honningbær)).

### **Hippocastanaceae (hestekastansjefamilien)**

Trær med motsatte koblete blad. Zygomorf blomst. 7 pollenblad og 3 fruktblad. 3-rommet fruktknute, men bare ett frøemne utvikles. Kapsel. *Aesculus hippocastanum* - hestekastanje (semen hippocastani, frøene rike på saponiner (aescin) f.eks. protoaescigenin, barringtogenol, barken inneholder aesculin (coumarin). Frøene har ikke endosperm, men frøbladene har opplagsnæring. Kronbladene har fargendring ved blomstring).

### **Aceraceae (lønnfamilien)**

2 slekter, 150 arter. Trær med motsatte håndnervete blad. Radiærsymmetriske blomster. 8 pollenblad. Spaltefrukt med 2 vingete smånøtter. Polygalitol. Vakre høstfarger. *Acer saccharum* - sukkerlønn (et rør settes i hull som er boret i stammen og det tappes ut saft som inndampes til sirup. Symbol i Canadas flagg); *Acer* - lønn (har varierende kjønnsforhold i blomsten, spaltefrukt med vinge); *Acer negundo* - asklønn (prydtre); *Acer monspessulanum* - fransklønn; *Dipteronia*.

## **Sympetalae/Asteridae**

Asterider omfatter ordnene Ericales og Cornales. Asterider er teniunucellate hvor nucellus dannes fra veggen i makrosporangiet.

I tillegg:

Euasterider I (Lamiidae): Garryales, Gentianales, Lamiales og Solanales.

Euasterider II (Campanuliidae): Apiales, Aquifoliales, Asterales, Dipsacales.

### **Orden Cornales**

Omfatter familiene Cornaceae, Hydrangeaceae og Loasaceae.

#### **Hydrangeaceae (hortensiafamilien) (eng. Hydrangea family)**

Busker, lianer eller urter. Inneholder iroider og rafider (krystaller). Motsatt stilte blad. Tokjønnet blomster, og randblomstene kan være sterile. Tokjønnet blomster med 4-5 begerblad og kronblad. Nektarplate. 2-5 sammenvokste fruktblad med undersittende til halvt undersittende fruktknute. Frukten en loculicid eller septicid kapsel. Frø har ofte vinge. *Philadelphus* - uekte sjasmin; *Hydrangea* -hortensia (store sterile blomster med begerblad og små fertile blomster. Febrifugin (alkaloid)); *Dichroa febrifuga* (febrifugin). *Decumaria*; *Deutzia*; *Fendlera*; *Schizophragma*.

#### **Cornaceae (kornellfamilien) (eng. Dogwood family)**

Trær og busker med motsatte hele blad. 4 begerblad og kronblad. 4 pollenblad. Svøpblad. 2-3 sammenvokste fruktblad. Frukten en drupe. Inneholder iroider. *Cornus suecica*; *Cornus florida*; *Cornus nuttalli*; *Cornus mas* - vårkornell, kornellkirsebær. River man bladene fra *Cornus* forsiktig i to deler henger de sammen i vedrørselementene i xylemet. *Cornus alba* "Sibirica" med røde kvister. *Davidia*; *Nyssa*; *Mastixia*.

#### **Loasaceae**

Urter med motsatte blad. Brennhår og stive hår. 5-talls oversittende blomst. *Fissenia*; *Plakothira*.

**Nyssaceae (sumptrefamilien)** - *Nyssa* - sumptre; *Davidia involucrata* - duetre, lomme-tørkletré.

## Orden Ericales

25 familier og ca. 9.500 arter. Omfatter familiene Actinidiaceae, Clethraceae, Cyrillaceae, Ebenaceae, Ericaceae, Lecythidaceae, Myrsinaceae, Polemoniaceae, Primulaceae, Sapotaceae, Sarraceniaceae, Styracaceae, Ternstroemiaceae, Theophrastaceae, Theaceae

### **Ericaceae (lyngfamilien)** (eng. Heath family)

Mykotrofe treaktige trær, busker, lianer. Noen mykoparasittiske uten klorofyll. Kan ha eviggrønne blad, ofte erikoide blad som tåler tørke. Innrullet bladkant, og spalteåpninger inne i hulrommet dannet fra det sammenrullede bladet. Tokjønnet helkronet (sympetal) blomst (3-5 tallig). Pollenblad med horn. Pollenbladåpning med pore eller sprekke. 2-10 fruktblad. Nektarvev ved basis av fruktknuten. Frukten bær, kapsel eller steinfrukt. *Arctostaphylos uva-ursi* - mjølbær (folia uvae ursi, fenolglykosider (arbutin) og metylarbutin. Hydrolyse av arbutin gir et difenol som umiddelbart oksideres til et hydroquinon. Det finnes også større mengder gallotannin fra pentagaaoylgukose, flavonoider, triterpender, monotropein (et iridoid) og picein (et hydroksyacetofenon)); *Rhododendron*-arter (acetylandromedol, giftige diterpener) underslekt *Rhododendron* (eviggrønne, 10 pollenblad), underslekt *Azalea* (løvfellende, 5 pollenblad); *Vaccinium myrtillus* - blåbær (folia myrtilli, fructus myrtilli); *Vaccinium vitis-idaea* - tyttebær (folia vitis idaeae); *Gaultheria procumbens* (salicylat-metylester, skarp lukt, flyktig olje); *Arbutus unedo* - jordbærtre/bærarbutus inngår i maki-vegetasjon, og har rød frukter (arbutusbær) med ruglet overflate; *Arbutus menziesii* - madrona; *Arctostaphylos alpina* - rypebær har flott rød høstfarge); *Erica arborea* - trelyng (knuteformete utvekster på rot (bruyéerot) gir brukes til å lage pipehoder, mye kiselsyre gjør at treverket brenner dårlig); *Oxydendrum*; *Oxycoccus macrocarpus* - stortranebær; *Kalmia angustifolia* (giftig diterpen acetylandromedol). *Andromeda*; *Arbutus*; *Bejaria*; *Cavendishia*; *Ceratiola*; *Chamaedaphne*; *Chimaphila*; *Corema*; *Empetrum*; *Gaylussacia*; *Leucopogon*; *Lecothoe*; *Lyonia*; *Monotropa*; *Monotropsis*; *Pieris*; *Pterospora*; *Pyrola*.

### **Empetraceae (kreklingfamilien)**

Erikoide blad. Kan plasseres i Ericaceae. *Empetrum nigrum* - krekling (sammenrullet blad, saftig bær med steiner, særbu); *E. hermaphroditum* (hermafrodit).

### **Monotropaceae (snylterotfamilien)**

Kan plasseres i Ericaceae. *Monotropa* (mykotrof parasitt uten klorofyll. Skjellformede blad. *Monotropsis*; *Pterospora*.

### **Pyrolaceae (vintergrønnfamilien)**

Kan plasseres i Ericaceae. Vintergrønne. Undersittende blomst. Kapsel med små frø. *Pyrola*

### **Sarraceniaceae** (eng. Pitcher plant family)

Insektspisende planter. Velutviklet fangstfelle. Store hengende blomster. Frukten en loculicid kapsel. *Sarracenia purpurea* (insektsfangning). Rosettblad utformet som kanne med glatt innside og med lokk. *Darlingtonia*; *Heliophora*.

### **Polemoniaceae (floksfamilien)** (eng. Phlox family)

Urter eller små busker. Tokjønnete blomster. 5 sterkt sammenvokste begerblad danner et rør, 5 sammenvokste kronblad. 5 pollenblad. 3 sammenvokste fruktblad med oversittende fruktknute. Frukten en loculicid kapsel. Frøskallet slimete når det fuktes. *Alophyllum*; *Collomia*; *Eriastrum*; *Gilia*; *Ipomopsis*; *Leptodactylon*; *Linanthus*; *Microsteris*; *Navarretia*; *Polemonium*. Phlox.

### **Theaceae (tebusk-, kameliafamilien)** (eng. Tea family)

Trær eller busker med læraktige blad. Inneholder garvestoffer og sklereider. Tokjønnete blomster. 5-7 begerblad og overgang fra høyblad til begerblad. 3-5 sammenvokste fruktblad. Frukten er en loculicid kapsel. *Camellia sinensis* - tebusk (folia theae, koffein, theobromin, theophyllin,  $\gamma$ -N-etylglutamin (ikke-proteinamino-syre). Eviggrønn med læraktige blad. Bare tebusker som skal brukes til frø tillates å blomstre på teplantasjene. To varieteter av te plantes: China-typen (var. *sinensis*) og Assam-typen (var. *assamica*). Tebladene høstes etter skudd-dannelse som kan initieres etter tynning av busken. En hvilende endeknopp som bryter lager først to skjellaktige blad som faller av og deretter et lite blad kalt fiskeblad. Deretter følger fire normale blad før skuddet strekker seg og går inn i hvile igjen. Plukking skjer gjerne hver 14. dag. Knoppen og de to øverste bladene gir den fineste teen. Grønn te er ufermentert og fargen beholdes ved umiddelbar rask oppvarming og inaktivering av enzymer. Inneholder catechiner som hører med til gruppen flavonoider. Oolong er delvis fermentert og svart te er fermentert. Bladene spres utover store nett laget av jute eller nylon hvor det blåses varm luft over dem. Etter litt mindre enn et døgn brytes bladene istykker mellom ruller slik at oksiderende enzymer og fenoler blandes sammen. Fermenteringen skjer ved en eksogen mikrobiell prosess og enzymatisk oksidasjon av catechiner og det dannes theaflaviner som gir teen den karakteristiske fargen, smak og lukt. Prosessen avsluttes med oppvarming; *Camellia japonica* - kamelia (vakker blomstring); *Franklinia*; *Gordonia*; *Stewartia*.

### **Sapotaceae (sapodillefamilien)** (eng. Spodilla family)

Trær og busker. 100 slekter med 1000 arter med pantropisk utbredelse. Inneholder triterpenoider og cyanogene glykosider. Hvitfarget lateks. Tokjønnete blomster med 4-8 begerblad og kronblad. 8-16 pollenblad motsatt kronbladene vanligvis alternerende med staminodier. 2-mange sammenvokste fruktblad med oversiddende fruktknute og axil placentasjon. Frukten er et bær. Frø med hardt skinnende frøskall og stort hilum. *Argania sideroxylon*; *Vitellaria paradoxa*; *Manilkara zapota* - sapodilletre (Sapodilla. Chicle brukes til tyggegummi, nå erstattet av syntetiske polymere); *Manilkara*-arter (balata. Lateks til tyggegummi); *Palaquium*-arter (møbeltre (nyatoh) f.eks. *P. gutta* (guttaperka, tyggegummi); *Butyrospermum paradoxum* -sheasmørtre (olje); *Synsepalum dulcificum* - mirakelbær (frukten får sur mat til å smake søtt og skyldes glykoproteinet miraculin); *Baillonella toxisperma* (saponiner, fiskegift); *Chrysophyllum cainito* (bærfrukt (caimito)); *Achrax zapota* - Sapodilletre (tyggegummi fra barken. Frukten spises i tropiske områder); *Pouteria sapota* - storsapote (spiselig frukt); *Pouteria viride* (grønn sapote); *Pouteria caimito* - gulsapote (spiselig steinfrukt); *Pouteria campechiana* - amarillosapote. *Chrysophyllum*; *Madhuca*; *Palaquium*; *Planchonella*; *Sideroxylon*;

### **Styracaceae (styraksfamilien)**

Aromatisk harpiks i hulrom. *Styrax tonkinensis* (benzoe tonkinensis, Siambenzoin, et balsamresin); *Styrax benzoin* (sumatrabenzoin); *Styrax paralleloneurus* (sumatrabenzoin); *Halesia* - snøkløkketre.

### **Ebenaceae (daddelpomme-, ibenholtfamilien)**

Vedplanter med hard ved. Inneholder mørkefargete naftokinoner. *Diospyros ebenum* -ibenholt (naftokinonderivater gir mørk farge på kjerneveden. Møbeltreverk); *Diospyros kaki* - kaki, persimmon (tøkjønnet tre, tomatrød spiselig frukt som spises når den er overmoden. Sharonfrukt); *Diospyros lotus* - daddelpomme (blåsvart frukt); *Diospyros digyna* (olivengrønn frukt (svartsapote)

### **Primulaceae (nøkleblomstfamilien)** (neg. Primrose family)

22 slekter med 800 arter. Urter. Blomsten helkronet, undersittende og femtallig. Noen har heterostyli. Sentral placentasjon i kapsel. Inneholder triterpensaponiner og



garvestoffer. Luktstoffer fra rot f.eks. p-metoksysalisylsyremetylester. Kan ha gulrød resin. Frukten er en kapsel. *Cyclamen*-arter - alpefiol (giftige saponiner. Hypokotyleknoll); *Primula*-arter (flores primulae, radix primulae. Giftig pga. primin (benzokinonderivat, hudirriterende). Dimorf heterostyli); *Primula obconica* - begernøkleblom (primin); *Primula x pubescens* - hageaurikkel; *Soldanella alpina* - alpeklokke; *Anagallis arvensis* - nonsblom (blomst åpne midt på dagen i godt vær); *Lysimachia* - fredløs; *Anagallis* - pimpernel; *Androsace*; *Dodecatheon*; *Douglasia*; *Glaux*; *Hottonia*; *Samolus*; *Trientalis*.

#### **Myrsinaceae** (eng. Myrsine family)

Trær, busker eller lianer. Noen epifytter. Harpikshulrom med farget harpiks. Inneholder garvestoffer, triterpenoid saponiner og benzokinoner. 3-5 sammenvokste fruktblad. Frukten er en drupe. *Ardisia*; *Embelia*; *Myrsine*.

**Strychnaceae (stryknintrefamilien)** - Giftige bitterstoffer, iridoid-glykosdier (loganin). *Strychnos nux-vomia* (semen strychni. Inneholder alkaloidene stryknin og brucin); *Strychnos icaja* (stryknin fra barken); *Strychnos ignatii* (Ignatius-bønner); *Strychnos toxifera* (ung bark gir kurare og inneholder (+)-tubocurarin, C-toxiferin).

**Marcgraviaceae** - *Marcgravia* (Lianer i tropisk regnskog. Hemiepifytt. Nederste del av planten med blad som fester seg til barken på vertstreet. Opptil 15 m over bakken brer skuddene seg utover med endestilte blomsterstander

#### **Orden Dilleniales**

**Dilleniaceae** - *Dillenia indica* (spiselig frukt).

#### **Orden Actinidales**

**Actinidiaceae** - Bærfrukt. *Actinidia chinensis* - kiwikattebusk (kiwi (frukt), dyrkes på New Zealand, fikk navnet etter nasjonalfuglen etter konkurranse om navn på frukten fra planten som vokser i Asia); *Actinidia arguta* - grønkkattebusk.

#### **Orden Paeoniales**

**Paeoniaceae (pionfamilien)** - *Paeonia* - pion (coenocytisk embryoutvikling, hageplanter).

#### **Orden Elatinales**

**Elatinaceae (evjeblomfamilien)**

Små vann- eller sumpplanter med motsatte blad. 3-5 tallsblomster. Kapsel. *Elatine*.

#### **Orden Aucubales**

**Aucubaceae** - *Aucuba japonica* - vinterpyrd (eviggrønn prydbusk).

#### **Orden Adoxales**

**Adoxaceae (moskusurtfamilien)**

1 art. *Adoxa moschatellina* - moskusurt (moskuslukt av hexanol, hexenol, hexenal, benzyalkohol).

#### **Orden Vitales**

Omfatter familiene Leeaceae og Vitaceae.

**Vitaceae (vinfamilien)** (eng. Grape family)

Klatreplanter og slyngplanter med klatretråder plassert motsatt bladene. Klatretrådene er omdannede blomsterstander. Festing ved tvinning eller hefteskiver. 4-5 begerblad, kronblad og pollenblad. 2 sammenvokste fruktblad. Frukten er et bær med 4 frø. *Vitis*

*vinifera* - vinranke, vin (vin, proanthocyanidiner, ellagitannin (garvestoffer). Små grønnfarge velduftende blomster. Saftig søtt bær. Forskjellige type vinranker av typen Pineau noir, Cabernet, Chardonney. Tørkete druer gir rosiner, korinter og sultanarosiner. Europeisk *V. vinifera* ble i 1876 skadet av rotlus fra Amerika. *V. vinifera* ble deretter podet på den resistente *V. labrusca*; *Cissus antarctica* (stueplante); *Parthenocissus tricuspidata* - rådhusvillvin (slyngtråd med hefteskive); *Ampelopsis*.

## Orden Santalales

Omfatter familiene Eremolepidaceae, Loranthaceae, Olacaceae, Opiliaceae, Misodendraceae, Santalaceae og Viscaceae.

### Olacaceae

*Ptychopetalum olacoides* (lignum muira puama, afrodisiakum)

### Santalaceae (sandeltrefamilien)

Vedplanter eller urter. 3 fruktblad. *Santalum album* (lignum santali album, sandeltre).

### Viscaceae (mistelteinfamilien) (eng. Christmas mistletoe family)

Epifyttiske parasitter med haustorier, ofte på trær. Leddet stengel hvor det kan brenke av biter. Enkjønnete blomster. 3-4 tepaler, 3 pollenblad og 3-4 sammenvokste fruktblad. Udifferensiert frøemne med 2 megagametofytter. Frukten er et klebrig bær med ett frø uten frøvegg. *Viscum album* (herba visci albi. Inneholder viscotoxin (et lektin). Parasitter på trær bl.a. lind); *Phoradendron tomentosum=serotinum* - amerikansk misteltein (viscotoxin, phoratoxin); *Phoradendron villosum* (phoratoxin er et giftig disulfidprotein). *Arceuthobium*; *Dendrophthora*.

### Loranthaceae (eng. Mistletoe family)

Epifyttiske parasitter med røttene utviklet som haustorier. Motsatte blad. 2-3 fruktblad. *Atkinsonia*; *Gaiodendron* og *Nuytsia* er utviklet som rotparasitter. Mange fuglepollinerte med fargerikt blomsterdekke. *Amyema*; *Cladocolea*; *Dendrophthoe*; *Helixanthera*; *Pithirusa*; *Psittacanthus*; *Struthanthus*; *Loranthus*.

### Opiliaceae

Fruktknote med ett hulrom med 1-4 frøemner.

### Misodendraceae

### Eremolepidaceae

## Orden Aralidiales

### Araliaceae (bergflettefamilien)

Vedplanter med spredte blad. 5 begerblad, kronblad og pollenblad. 2-mange fruktblad. Steinfrukt eller bær. Falcarinon (kontaktallergen) *Acanthopanax* (*Eleutherococcus*) *senticosus* (taigarot, eleuthero. Roten har vært brukt i folkemedisin); *Hedera helix* - bergflette, eføy (folia hederæ, klatrerøtter, håndlappede og helrandete blad (eldst, ved blomstring) avhengig av alder, blomstrer om høsten, giftig pga. et saponinglykosid (hederin); *Panax ginseng* (radix ginseng. Tørkede røtter fra 3-6 år gamle planter brukes i folkemedisin. Inneholder ginsenosid (triterpensaponiner) som deles i 3 hovedgrupper: panaxosider, ginsenosider og chikusetsusaponiner. Kan være erstattet med røttene fra *Panax quinquefolium*); *Fatsia papyrifera* (rispapi); *Fatsia japonica* - fatsia (stueplante); *Aralia elata* (hageplante); *Kalopanax*; *Tetrapanax papyrifera* - rispapirtre (marg brukt til rispapi fra Kina, kinesisk papi); *Aralia spinosa* (fandens spaserstokk med barktorner).

## Orden Solanales

7 familier med ca. 7.400 arter. Omfatter Boraginaceae, Convolvulaceae, Cuscutaceae; Hydrophyllaceae og Solanaceae. Radiærsymmetriske blomster.

### **Solanaceae (søtvierfamilien)** (eng. Potato/nightshade family)

Trær, busker, urter, slyngplanter. Blomstene samkronet (sammenvokst) radiære undersittende (5-talls). Pollenblad, fruktblad og kapsel vokst sammen til et nebb. Urter med bikollaterale ledningsstrenger. Inneholder tropan-, pyridin-, steroidalkaloider og hydroksycoumariner. 2 fruktblad. Frukten et bær eller kapsel. Frøene flate. *Atropa belladonna* - belladonnurt (folia belladonna, radix belladonna. Inneholder alkaloidene atropin, hyoscyamin, og scopolamin. Atropin kan dannes fra (-)-hyoscyamin under ekstraksjonsprosessen); *Capsicum annuum* - paprika, søt pepper (fructus capsici); *Capsicum frutescens* - chili (fructus capsici acer, capsaicin gir peppersmaken, chili, cayennepepper); *Datura stramonium* - piggeple (folium stramonii, semen stramonii, atropin (blanding av -hyoscyamin og +hyoscyamin), hyoscin. Atropin hemmer muskarin reseptoren og fungerer som kompetitiv og reversibel hemmer av bindingen av acetylcholin til reseptoren. Atropin utvider pupillen i øye, i meget små konsentrasjoner mot diaré og virker som motgift mot nervegifter (organofosfater)); *Hyoscyamus niger* - bulmeurt (folia hyscyami); *Duboisia aromatica*; *Duboisia myoporoides* (tropanalkaloider atropin og scopolamin); *Scopolia carniolica* - giftblomst (atropin, hyoscyamin, scopolamin); *Lycopersicon esculentum* - tomat (navn fra Mayisk tomatl. Rød farge på moden tomat skyldes karotenoidet lycopen, når tomat modner omdannes grønne kloroplaster til røde kromoplaster. Kjertelhår skiller ut 2-tridecanon og fenolforbindelsene rutin og klorogensyre, gir karakteristisk lukt. Tomat burde egentlig hatt navnet *Solanum esculentum*. Dyrkete arter selektert for selvpollinering, på friland sørger vind for at plantene blir ristet nok, i drivhus må de ristes manuelt eller bruke humler. Seleksjon har gitt en mengde varieteter med forskjellig form og farge. I 1994 laget Calgene en genmodifisert tomat kalt Flavr savr med antisens-RNA-teknikk for polygalakturonase for å hemme modningsprosessen. Firmaet Cetus Corporation brukte antisens-RNA-teknikk for enzymet som lager ACC i syntesen av etylen ); *Nicotiana rustica* - bondetobakk; *Nicotiana tabacum* - virginiatobakk (nikotin, anabasin, anatabin. Nikotin kan omdannes til nikotinsyre (niacin) ved behandling med et kraftig oksidasjonsmiddel (dikromat-svovelsyre eller permanganat); *Solanum*-arter (giftig solanin, aglykonet kalles solanidin); *Solanum melongena* - eggplante (fruktkjøttet brunfarges når skallet fjernes, kan ha bitter smak); *Solanum dulcamara* - slyngsøtvier (stipites dulcamarae); *Solanum melongena* - aubergin, *Solanum tuberosum* - potet (tetraploid  $2n=48$ ), amyllum solani (stivelse),  $\alpha$ -solanin,  $\alpha$ -chaconin. I lys blir poteten grønn ved at leukoplaster omdannes til kloroplaster, samtidig øker innholdet av solanin i poteten. Hungersnød i Irland 1845 skyldtes potettørr-råtesoppen *Phytophthora infestans*, bruk av rotknollen i formering gir spredning av nematoder, sopp og viroider. Potetsorten "Pioneer" kan formes fra frø); *Solanum hendersonii* - Jerusalemsøtvier (stueplante); *Mandragora officinarum* - alrune (inneholder alkaloidene hyoscyamin, scopolamin og mandragorin); *Physalis alkekengi* - jødekirsebær, Japansk lykt (rødoransje beger omkring rødt spiselig bær. Physalisfrukt); *Withania somnifera* (Inneholder alkaloidene tropin, pseudoatropin, hygrin, cuscohygrin, anaferin og anahygrin. Withanolid (steroidalkaloid); *Cyphomandra betacea* - tamarillo (tretomat); *Physalis ixocarpa* - tomatillos; *Petunia x hybrida* - praktpetunia (hageplante, mange former); *Brunfelsia calycina* (stueplante); *Browallia speciosa* (stueplante); *Schizanthus*-splittblomst (hageplante). *Capsicum*; *Cestrum*; *Datura*; *Lycianthes*; *Lycium*; *Mandragora*.

### **Convolvulaceae (vindelfamilien)** (eng. Morning glory family)

Slyngplanter. Klatrer med stengel. Har lateks og bikollaterale ledningsstrenger. Inneholder alkaloider, glykoretiner (glykosider av hydroksyfettsyrer. Mange giftige. Tokjønnete store traktformete 5-tallsblomster med 2 sammenvokste fruktblad. Frukten er en kapsel. *Convolvulus scammonia* (radix scammoniae, resina scammoniae, cuscohygrin); *Ipomoea purga* (tubera et resina jalapae); *Ipomoea batatas* - batat,

søtpotet, kumar (oppsvulmet rotknoll, guldfargen skyldes karotenoider, lianer med vakre trompetfargede blomster); *Ipomoea tricolor* = *I. violacea*; *Rivea corymbosa* (frø med hallucinogen effekt brukt av Aztekerne. Inneholder ergotalkaloidet ololiuqui, lysergsyreamid, ergosinin og ergosin (peptidalkaloider); *Calystegia sepium* - strandvindel; *Convolvulus tricolor* - trikolrvindel; *Exogonium purga* - jalapa-planten (tuber jalapae, resina jalapae som inneholder ipurganol, jalapin,  $\beta$ -metylesculletin, palmitin- og stearinsyre); *Bonamia*; *Calystegia*; *Dichondra*; *Evolvulus*; *Jacquemontia*; *Merremia*; *Porana*; *Stylisma*.

### **Cuscutaceae (snyltetrådfamilien)**

*Cuscuta* - snylletråd.

### **Boraginaceae (rubladfamilien) (Eng. Borage family)**

Urter eller busker med ustilkete helrandete blad. Vanligvis radiærsymmetrisk undersittende samkronet blomst. Svelgskjell. Blomsterstanden er en ensidig kvast (skruerkvast eller sikksakkvast). Stive hår på stengel og blad. Frukten dannet av to fruktblad gir 4 smånøtter, drupe eller shizokarp. Kroker på frukt eller beger deltar i dyrespredning (zoochori). Inneholder kiselsyre, alkaloider,  $\gamma$ -linolensyre, naftokinoner, allantoin (N-forbindelse). *Alkanna tinctoria* (radix alkannae, alkannin (naftokinonderivat, fargestoff); *Borago officinalis* - agurkurt (frø med umettede fettsyrer bl.a.  $\gamma$ -linolensyre. Inneholder også små mengder med pyrrolizidinalkaloider (lycopsamin, supinidin viridiflorat); *Lithospermum officinale*; *Lithospermum ruderales*; *Lithospermum erythrorhizon* (shikonin er et naftokinon som gir farge på røttene, brukes som fargestoff i medisin og kosmetikkindustri); *Heliotropium peruvianum* -ekte heliotrop; *Pulmonaria officinalis* - lungeurt (herba pulmonariae); *Symphytum officinalis* - valurt (radix symphyti. Har vært brukt i folkemedisin. Inneholder pyrrolizinalkaloider (lasiocarpin) som gir leverskader og er kreftfremkallende); *Echium*; *Anchusa officinalis* - oksetunge; *Cynoglossum officinale* - hundetunge (radix cynoglossi). *Amsinckia*; *Boureria*; *Cordia*; *Cryptantha*; *Cynoglossum*; *Ehretia*; *Hackelia*; *Lappula*; *Mertensia*; *Myosotis* - forglemmegei; *Onosama*; *Onosmodium*; *Plagiobothrys*; *Tournefortia*;

### **Buddlejaceae**

*Buddleja*.

### **Hydrophyllaceae (honningurtfamilien) (eng. Waterleaf family)**

Urter eller busker. Tokjønnet 5-tallsblomst (svikler) med 2 sammenvokste fruktblad. Frukten er en kapsel. *Phacelia tanacetifolia* - vanlig honningurt; *Eriodictyon californicum* (resin som inneholder eriodictyol, Xanthoeriodictyol, chrysoeriodictyol, flyktige oljer og garvestoffer). *Draperia*; *Eucrypta*; *Ellisia*; *Hydrolea*; *Nama*; *Nemophila*; *Lemmonia*; *Romanzoffia*.

### **Globulariaceae (kuleblomstfamilien)**

*Globularia* - kuleblom.

### **Martyniaceae**

*Proboscidea louisiana* - (muldyrgrep er frukt med kroker som festes til bein på dyr)

### **Pedaliaceae**

*Harpagophytum procumbens* (radix harpagophyti. Har vært brukt i folkemedisin. Harpagosid (bitterstoff, iridoidglykosid); *Sesamum indicum* - sesamplanten (sesamolje, diarylfuranofurani lignaner: sesamin, sesaminol og sesaminolol som også virker som antioksidanter).

### **Hippuridaceae (hesterumpefamilien)**

*Hippurus vulgaris* - hesterumpe.

## Orden Gentianales

Omfatter Apocynaceae, Asclepiadaceae, Gentianaceae, Loganiaceae og Rubiaceae. Tynnvegget megasporangium med ett integument. Bikollaterale ledningsstrenger, med indre flom dvs. primært floem som ligger inne i primært xylem. Radiærsymmetriske blomster.

### Gentianaceae (søterotfamilien) (eng. Gentian family)

Urter, busker eller noen mykoparasitter som mangler klorofyll. Hele motsatte blad uten stilk. Kvastformet blomsterstand. Inneholder iroider, og bitterstoffer (gentiopikrosid, swertiamarin), xanthon-derivater (gentisin). Frukten er en kapsel. *Centaurium erythraeae* (herba centaurii); *Gentiana lutea* - gulsøte (radix gentianae. Har vært brukt i folkemedisin. Inneholder et bitterstoffglukosid (gentiopicrin)); *Gentiana purpurea* - søterot (bitterstoffer); *Swertia chirata* (folia swertiae); *Exacum affine* - bitterurt (stueplante); *Gentiana nivalis* - snøsøte (sol og høy temperatur for å åpne blomsten). *Eustoma*; *Gentianella*; *Halenia*; *Sebaea*; *Sabatia*.

### Rubiaceae (maurefamilien) (eng. Coffee/madder family)

Trær, busker, lianer eller urter. Har ikke bikollaterale ledningsstrenger. Inneholder iridoide, alkaloider, garvestoffer. Rafidekrystaller. Tokjønnete blomster ofte med heterostyli. Frukten er kapsel, bær, drupe, eller shizokarp. *Cinchona officinalis*, *C. ledgeriana* og andre *Cinchona*-arter - kinintre (cortex chinae, inneholder kinin, kinidin og cinchonidin (indolalkaloider), feberbark, barken oppslemmet i vann ble brukt som antimalariamiddel mot parasitten *Plasmodium* med kinin som det aktive agens. Naturlig kinin er idag erstattet av atabrin, klorokinin og primakin. Kinin ble også tilsatt som et bitterstoff til Tonic water); *Remijia purdieana* og *R. pedunculata* (cupreabark har kopperrød farge og inneholder kinin og en stereoisomer av kinin kalt kinidin); *Cephaelis ipecacuanhae* (radix ipecacuanhae, emetin, cephaelin); *Galium* har store bladlignende øreblad på stengelen stilt motsatt eller i krans, *Galium odoratum* - myske (herba asperulae, coumarin); *Pausinystalia johimbe* (cortex yohimbe. Barken inneholder et indolalkaloid yohimbin. Har vært brukt i folkemedisinen som afrodisiakum); *Coffea arabica* - kaffetreet (semen coffeae, koffein, theobromin og theophyllin (metyl-xanthiner). Eviggrønn busk. Steinfukt med to frø. Når perikarp og frøskall er fjernet blir kaffebønnen igjen. Det er to hovedtyper kaffe: mild og hard. Mild kaffe lages ved å åpne perikarpen og frøene fermenteres i vann. De tørkes deretter i solen og det ytre sølvaktige frøskallet (testa) fjernes. Hard kaffe lages ved at frukten først soltørkes for deretter brennes slik at sukker omdannes til karamell og gir bønne karakteristisk lukt og smak. Bønnene har høyt innhold av niacin (et av B-vitaminene)); *Coffea canephora* - robustakaffe (treet mindre utsatt for sykdom, men gir dårligere kvalitet. Høyt innhold av koffein); *Coffea liberica* (mer bitter smak og billigere, frukten faller ikke av busken); *Rubia tinctorum* - krapp (radix rubiae tinctorum, alizarin); *Cephaelis ipecacuanha* - brekkrot (sirupus Ipecacuanhae, brekkmiddel. Inneholder alkaloidene cephaelin, emetin (antiambemiddel), og psychotrin); *Ixora griffithiana* (stueplante); *Pentas lanceolata* (stueplante); *Gardenia jasminoides* - gardenia (blomster med god lukt). *Borreria*; *Cinchona*; *Galium*; *Hamelia*; *Hedyotis*; *Ixora*; *Mussaendra*; *Pavetta*; *Palicourea*; *Pentas*; *Randia*; *Rondeletia*; *Serissa*; *Tarenna*;

### Apocynaceae (gravmyrtfamilien) (eng. Milkweed family)

Trær, busker, lianer, klatreplanter eller urter. Noen er sukkulente. Bikolleterale ledningsstrenger. Melkeaktig lateks. Inneholder indolalkaloider, hjerteglykosider, iridoide. Oppsvulmet griffel som kan utskille viscin. Frukten er en belgkapsel. *Aspidosperma quebracho-blanco* (cortex quebracho); *Catharanthus roseus*=*Vinca rosea* - rosegravmyrt (vincristin og vincalucoblastin (Vinca-alkaloider), raubasin, spindelgifter som hemmer celledeling, antikreftmiddel); *Rauvolfia serpentina* og *Rauvolfia vomitoria* (radix rauwolfiae. Inneholder alkaloidene reserpin, rescinnamin og deserpidin. Blodtrykknedsettende og muskelavslappende, sedativ, serpentin);

*Acokanthera abyssinica* (ouabain (pilegift, hjerteglykosid); *Acokanthera schimperi* (ouabain fra veden); *Nerium oleander* (oleandrin (digitaloid, hjerteglykosider, tørketålende eviggrønn giftig busk med hvite eller røde blomster); *Strophanthus*-arter (frøene inneholder strophanthin (strophanthidin er aglykonet (digitaloid, hjerteglykosid), sarmentogenin, pilegift, semen strophanti, afrikanske lianer)); *Pachypodium namaquanum* (stengelsukkulent); *Thevetia peruviana* (giftig pga. cerebrin, neriifolin, thevetin, peruvosid (digitaloid, hjerteglykosider)); *Vinca minor* - vanlig gravmyrt (vincamin (alkaloid)); *Vinca major* - storgravmyrt (krypende busk, vokser skyggefullt, blå blomster); *Allemanda*; *Funtumia elastica* - Lagos silkegummitre (lateks, afrikansk gummi); *Carissa macrocarpa* (bærfrukt, natalplomme); *Landolphia gummifera* (lateks, lianer); *Adenium* (hjerteglykosider); *Apocynum cannabinum* (cymarin er et hjerteglykosid). *Cyanchum*; *Ceropegia*; *Gonolobus*; *Hoya*; *Matelea*; *Mandevilla*; *Plumeria*; *Secamone*; *Stapelia*; *Trachelospermum*.

### **Asclepiadaceae (svalerotfamilien)**

Hjerteglykosider. *Marsdenia cundurango* (cortex condurango, condurangin (bitterstoff)); *Cyanchum vincetoxicum* - svalerot (vincetoxin (bitterstoff)); *Asclepias*-arter (silkeurt, giftige); *Ceropegia debilis* - knollranke (stueplante); *Ceropegia woodii* - hjerteranke (stueplante); *Stapelia*-arter - ordensblomst; *Hoya carnosa* - vanlig voksblomst (stueplante); *Hoodia*-arter (stengelsukkulenter); *Dischidia rafflesiana* (epifytt).

### **Gelsemiaceae**

*Gelsemium sempervirens* (alkaloidene gelsemin og sempervirin).

### **Orden Lamiales**

Omfatter familiene Acanthaceae, Avicenniaceae, Bignoniaceae, Buddlejaceae, Gesneriaceae, Lamiaceae, Lentibulariaceae, Myoporaceae, Oleaceae, Orobanchaceae, Plantaginaceae, Scrophulariaceae. Bruker oligosakkarider til lagring istedet for stivelse.

### **Oleaceae (oljetrefamilien)** (eng. Olive family)

Trær, busker eller lianer. Inneholder iroider og fenolglykosider. Blomster med 4 begerblad og kronblad, og 2 pollenblad og fruktblad. Frukten er kapsal, samara, drupe eller bær. *Fraxinus excelsior* - vanlig ask (folia fraxini, særbu eller flerbu); *Fraxinus ornus* - mannaask (lite tre med 5 til 9-delte blad og hvite blomster. Vokser i middelhavsområdet. Manna, sukkerrik harpiks. Kutter man i barken på den varme og tørre årstiden kommer det ut et gult fargeløst eksudat. Manna som består vesentlig av D-mannitol, sammen med D-glukose og D-fruktose og oligosakkarider.); *Olea europaea* - oliventre (oleum olivae, oljerik steinfrukt, folia oleae. Oliven er drupe med en tynn epikarp som skifter farge fra grønt til purpursvart under modning og inneholder mye linolsyre. Frukten lutes for å fjerne bitter smak hvis den skal spises og deretter blir den saltet. Den fineste oljen som kaldpresses er jomfruolje "virgin oil".); *Ligustrum vulgare* - vanlig liguster (eviggrønn busk eller tre, hvite blomster med god lukt; *Syringa vulgaris* - hagesyrin (hageplante); *Syringa reflexa* - nikkesyrin (hageplante); *Jasminum nudiflorum* - gul jasmin (god lukt); *Jasminum officinale* - hvitjasmin; *Jasminum odoratissimum* (gule blomster, god lukt); *Forsythia* - gullbusk (hageplante, blomst på bar kvist, heterostyli); *Phillyrea*; *Ptychopetalum olacoides* og *P. uncinatum* (Muiria puama laget av ved, bark og rot brukt i folkemedisin). *Chioanthus*; *Forestiera*; *Jasminum* - jasmin; *Ligustrum*; *Noronhia*; *Mendora*; *Osmanthus*.

### **Plantaginaceae (kjempefamilien)** (eng. Snapdragon family)

Vanligvis urter med buenervete blad i rosett. Inneholder triterpenoid saponiner, fenolglykosider eller hjerteglykosider. Tokjønnet blomster i aks eller hode. 4-tallsblomster. 2 sammenvokste fruktblad. Frukten en septicid kapsel. Planteose (trisakkarid i frøene). *Plantago lanceolata* - smalbladkjempe (herba plantaginis);

*Plantago psyllium* - loppekjempe (semen psyllii, psyllium er et karbohydratkolloid (slim)); *Plantago ovata* (semen, testae plantaginis ovatae, frøskall med psyllium. Avføringsmiddel); *Plantago major* - groblad (gromiddel, herba plantaginis, frø med klebrig slim); *Littorella* -tjønngress.

### **Scrophulariaceae (maskeblomstfamilien)** (eng. Figwort family)

Urter. Zygomorf 5-talls blomst. Ligner på leppeblomstfamilien, men maskeblomstene har kapsel dannet fra to fruktblad og inneholder mange frø. Firkantet stengel med motsatte blad. Hel- og halvparasitter. Inneholder iroider (aucubin, catalpol), hjerteglykosider (cardenolider), og saponiner. *Digitalis purpurea* - revebjelle (folia digitalis, digitoxin (hjerteglykosid)); *Gratiola officinalis* (herba gratiolae. Har vært brukt i folkemedisin. Inneholder en triterpensyre (betulinsyre) og et triterpensaponin (gratiolin); *Verbascum*-arter - kongslis (flores verbasci); *Veronica officinalis* (herba veronicae); *Calceolaria* - tøffelblomst (stueplante); *Torenia* - snuteblomst (stueplante); *Hebe*; *Mimulus* - gjøglerblom; *Linaria* - torskemunn; *Anthirrhinum majus* - hageløvemunn; *Lathraea* - skjellrot (helsnylter. Skjell på jordstengelen er hule med kjertler som skiller ut vann); halvsnyltere: *Pedicularis* - myrklegg, *Melampyrum* - marimjelle (svarte blad farget av aucubin og catalpol), *Odontites* - rødtopp; *Castilleja*, *Euphrasia* - øyentrøst, og *Rhinanthus* - engkall; *Paulownia tomentosa* - keisertre (parktre, lange lysfiolette blomsterstander); *Striga* (parasitterer røtter til hirse, mais, sukkerrør, erteplanter og andre rotvekster og gir store avlingstap i tropiske og subtropiske strøk); *Euphrasia officinalis* (Tørkede blomsterskudd har vært brukt i folkemedisin). *Manuela*; *Scrophularia*; *Selago*; *Sutera*.

### **Orobanchaceae (snylterotfamilien)** (eng. Broomrape family)

Urter. Hemi- eller holoparasitter. En til mange haustorier. Skjellformete blad. Inneholder iridoider, fenolglykosider og orobanchin. Planten blir svart når den tørkes. *Orobanche* - snylterot (helparasitt).

### **Lentibulariaceae (blærerotfamilien)** (eng. Bladderwort family)

Insektspisende planter, akvatiske eller våtmark. Stilkete kjertelhår skiller ut slim og enzymer. 2 fruktblad. Frukten en kapsel. *Utricularia* - blærerot (vannplante med insektfangende blærer); *Pinguicula* - tettegras (fanger insekter, kan også leve som epifytt i tropiske områder).

### **Acanthaceae (akantusfamilien)** (eng. Acanthus family)

Urter eller klatreplanter med motsatte blad. Inneholder iridoider, alkaloider, diterpenoider, fenolglykosider. Har cystolitter. Tokjønnet bilaterale blomster ofte med fargerike bracter. 2 sammenvokste fruktblad. Frukten er en kapsel som åpner seg eksplosivt under uttørring. *Aphelandra squarrosa* var. *Ileopoldii* (stueplante); *Jusicia=Adhathoda vasica* (vasicin (alkaloid); *Crossandra undulifolia* (stueplante); *Ruellia devosiana* (stueplante); *Beloperone guttata* - rekeplante (stueplante); *Jacobinia carnea* (hageplante); *Acanthus* - akantus. *Asystasia*; *Aphelandra* - zebra-plante; *Barleria*; *Dicliptera*; *Eranthemum*; *Fittonia*; *Justicia*; *Odontonema*; *Pachystachys*; *Ruellia*; *Sanchezia*; *Strobilanthes*; *Thunbergia*; *Beloperone*; *Crossandra*; *Acanthus balcanicus* (inspirasjon til akantusranker på søylekapitel); *Hygrophila*- og *Crossandra*-arter (afrodisiakum); *Adhatoda vasica* - malbarnøtt.

### **Bignoniaceae (trompetfamilien)** (eng. Bignonia/trumpet creeper family)

Riktblomstrende slyngende og klatrende planter, busker og trær. Inneholder iridoider og fenolglykosider. Tokjønnet bilateral blomst med 5 begerblad og kronblad. Filamentene på pollenblad vokst sammen med kronblad. 2 sammenvokste fruktblad med oversittende fruktknute. Frukten en lang septicid eller loculicid kapsel. Frøene flate og mangler endosperm. *Spathodea campanulata* (prydtre); *Jacaranda mimosaefolia* - palisandertre (prydtre, vakre blader og fiolette blomster); *Catalpa bignonioides* - trompettre (prydtre, hvite blomster med fiolette flekker, lange kapselfrukt); *Kigelia* -

leverpølsetre; *Crescentia cujete* (kalabas (krukkeformede beholdere fra frukten); *Campsis*; *Tecoma capensis*; *Tecoma radicans* (luftrøtter); *Bignonia ignea*; *Bignonia buccinatoria*; *Bignonia argyriolaceae* (tre kloformede småblad som fester planten); *Tabebuia impetiginosa* (páu d'Arco eller taheebo er innerbarken og har vært brukt i folkemedisin); *Incarvillea* - hagegloxinia. *Arrabidaea*; *Adenocalymma*; *Tabebuia*

### **Gesneriaceae (fagerblomstfamilien)** (eng. Gesneriad family)

Urter i tropiske områder. Noen epifytter. Store fargerike blomster. Enkle motsatte blad. Tokjønnet bilaterale blomster med 5 sammenvokste kronblad. 4 pollenblad. 2 fruktblad med parietal placentasjon. Frukten septicid eller loculicid kapsel eller bær. Små frø. *Streptocarpus x hybridus* - vrifrukt (stueplante); *Sinningia speciosa*; *Sinningia hybrida* - fagerblomst (stueplante); *Saintpaulia ionantha* - usambarafiol (stueplante); *Achimenes longiflora* - skjevkrone (stueplante); *Columnea gloriosa* -ildkolumne (stueplante); *Cyrtandra* (stueplante); *Aeschynanthus* (sukkulent epifytt); *Gloxinia* . *Aeschynanthus*; *Besleria*; *Chirita*; *Gesneria*; *Kohleria*;

### **Verbenaceae (jernurtfamilien)** (eng. Verbena family)

Trær, busker, urter eller lianer. Ofte med torner. Firkantet stengel. Vedplanter. Innholder iridoider og terpenoider. Tokjønnet bilaterale blomster. Frukten drupe eller shizocarp. *Tectona grandis* - teaktre (teak (hard, mørkfarget og holdbar ved), tectochinon (anthrakinon), desoxylapachol); *Lantana camara* - ildkrone, vandreblom (prydbusk med fargerike blomster. Giftig frukt pga. pentasykliske triterpener (lantaden A og B); *Verbena officinalis* (herba verbenae, verbenalin); *Verbena hastata* (blå vervain har vært brukt i folkemedisin. Inneholder bitterstoffet verbenalin); *Vitex agnus-castus* - kyskhetstreet (frø med skarp smak gir munkepepper (skal ifølge historien dempe kjønnsdrift), agnusid); *Lippia triphylla*; *Clerodendron thomsonae*. *Avicennia* (mangrovetrær) kan også plasseres i Avicenniaceae. *Citharexylum*; *Duranta*; *Glandularia*; *Lantana*; *Lippia*; *Priva*; *Petraea*; *Stachytarpheta*;

### **Lamiaceae (leppeblomstfamilien)** (eng. Mint family)

220 slekter med 5000 arter. Urter, busker eller trær. Firkantet stengel. Blomsten er ensymmetrisk (zygomorf) 5-tallig med to lepper. 2 sammenvokste kronblad danner overleppe og 3 kronblad danner underleppe. 4-5 pollenblad. Insektpollinering. Blader i krans eller motsatt stilt. Drupe, to fruktblad danner 4 smånøtter. Eteriske oljer fra kjertelhår (mono- og sesquiterpener, bitterstoffer og garvestoffer). *Galeopsis segetum* (herba galeopsidis); *Hyssopus officinalis* - isop (herba hyssopi, pinocamphon, isopinochampon og thujon); *Lamium album* - dauvnesle (flores albi); *Lavendula angustifolia* subsp. *angustifolia* (flores, aetheroleum lavandulae, lavendelolje, linalool, limonen, kamfer, cineol, borneol, linalylacetat); *Lavendula officinalis*=*angustifolia* - lavendel *Lavendula latifolia* (aetheroleum spicae); *Leonurus cardiaca* (herba leonuri); *Lycopus europaeus* (herba lycopi); *Marrubium vulgare* (herba marrubii. Har vært brukt i folkemedisin. Inneholder et hydroksiditerpenlaktone bitterstoff (praemarrubiin)); *Melissa officinalis* - hjertensfryd (folia melissae, citral, citronellal, quercitrin, rhamnocitrin, apigenin og luteolin ); *Mentha piperita* - peppermynte (folia menthae piperitae, aetheroleum menthae piperitae, mentol, menton); *Mentha spicata* var *crispa* (folia menthae crispae); *Mentha arvensis* var *piperascens* (japansk minzolje); *Ocimum basilicum* - basilikum (estragol og mindre mengder cineol, fenchol, linalool og metyleugenol. Mye brukt krydder. Viktig bestanddel i drikken Chartreuse); *Origanum majorana* -majoran (herba majoranae); *Oregano vulgare* - oregano (herba origani, thymol og carvacrol, pizzakrydder); *Orthosiphon aristatus* (folia orthosiphonis); *Pogostemon cablin*; *Pogostemon patschouli* (patschouli-olje. Patsjuki. Parfyme fra blad); *Rosmarinus officinalis* - rosmarin (krydderbusk, tørkede blad til kryddring av hønsefugl, symbol på trofasthet, folia et aetheroleum rosmarini, kamfer, cineol,  $\alpha$ -pinen, borneol, inneholder også fenolsyrer (rosmarinsyre), trisykliske diterpener: rosmaridifenol, carnosol, rosmanol, rosmadial); *Salvia officinalis* -te-salvie (folia salviae, aetheroleum salviae, camphor, cineol og bisykliske monoterpenoid ketoner: thujoner



(mangler hos *S.lavandulifolia*) og flavoner, diterpener (carnosol, rosmanol)); *Salvia triloba* (folia salviae trilobae, cineol, thujon); *Satureja hortensis*; *Thymus vulgaris* - suppetimian (herba et aetheroleum thymi, thymol, cymen, carvacrol); *Thymus sepyllum* (herba serpylli, thymol, carvacrol); *Coleus x hybrida* - praktspragle (stueplante, mange former); *Nepeta cataria* (Har vært brukt i folkemedisin. Inneholder en flyktig olje (cis-trans-nepetalakton); *Collinsonia canadensis* (Tørket rotstokk har vært brukt i folkemedisin); *Hedeoma pulegioides* (Pennyroyal er tørkede blad og blomster som har blitt brukt i folkemedisin). *Ajuga*; *Callicarpa*; *Clerodendrum*; *Holmskioldia*; *Hyptis*; *Nepeta*; *Plectranthus*; *Premna*; *Pycnanthemum*; *Scutellaria*; *Stachys*; *Vitex*; *Teucrium*;

### **Callitrichaceae (vasshårfamilien)**

Vannplanter. *Callitriche*.

## **Orden Aquifoliales**

### **Aquifoliaceae (kristtornfamilien)** (eng. Holly family)

Trær eller busker med spredte læraktige blad. Glatt bark. Enkjønnete blomster, dioike. Kort griffel som kan mangle. Inneholder iroider. Frukten en fargerik drupe. *Ilex paraguayensis* - matébusk (koffeinholdig blad gir maté-te (Paraguay te) eller yerba maté, folium mate); *Ilex aquifolium* - krisstorn (eviggrønne blad, giftige røde bær). *Ilex vomitoria* med høyt innhold av kaffein.

## **Orden Apiales**

Omfatter familiene Apiaceae, Araliaceae, Hydrocotylaceae og Pittosporaceae.

### **Apiaceae = Umbelliferae (skjermplantefamilien)** (eng. Carrot family)

Urter, busker, trær eller lianer. Stengel hul mellom nodiene. Blomster i dobbeltskjerm laget av småskjermer. Umbelliferae henspiller på den skjermformete blomsterstanden. 5 begerblad, kronblad og pollenblad. Frie kronblad hvite eller gule. 2 fruktblad med fri grifler og griffelfoten danner nektarium. Eteriske oljer. Inneholder monoterpener, triterpenoider, furanocoumariner, hydroksycoumariner og polyacetylenere. Svulmende oppblåste bladslirer. Spredtstilte sterkt oppdelte blad. To delfrukt (merikarp) med fem furer (ribber) hengende på en karpofor (fruktholder) og oljekanaler (vittae) i fruktveggen. Karbohydrat lagres som umbelliferose, et trisakkarid. Endosperm inneholder petroselensyre. *Ammi visnaga* (fructus ammi visnagae, khellin, visnadin (dihydropyanocoumarin)); *Anethum graveolens* (fructus anethi, dill, D-karvon); *Angelica archangelica* - kvann (fructus angelicae, radix angelicae, pehllandrener. Inneholder også furanocoumariner (psoralener) som er fototoksiske, mutagene og karsinogene (angelicin, bargapten, imperatorin, xanthotoxin); *Carum carvi* - karve (fructus carvi, aetheroleum carvi, karve, (+)-carvon, (+)-enantiomeren til carvon lukter karve, mens (-)-enantiomeren av carvon lukter peppermynete. Karveolje inneholder (+)-carvon og (+)-limonen); *Centella asiatica* (Gotu kola har vært brukt i folkemedisin. Inneholder saponinglykosider (brahmosid og brahminosid, madecassosid og asiaticosid)); *Coriandrum sativum* (fructus coriandri, koriander, (+)-linalol (fenylpropan), inngår i blandingskrydderet karri, koriandrin, koriandron A og koriandron B). Korianderolje inneholder (+)-linalool, limonen,  $\alpha$ -pinen,  $\gamma$ -terpinen, p-cymen og kamfer); *Myrrhis odorata* - spansk kjørvel; *Daucus carota* spp. sativus (gulrot, pelerot med tykk cortex, toårig, oransje farge skyldes  $\beta$ -karoten, pektin); *Dorema ammoniacum* (ammoniacum); *Ferula assa-foetida* (asa foetida, illeluktende svovelrik gummiharpiks har blitt brukt i folkemedisin kalt Laser i Iran og India og Hingu i gamle Sanskrit skrifter. Inneholder isobutylpropanyldisulfider og andre sulfider, terpendere og asaresinotannol); *Ferula gummosa* (galbanum); *Foeniculum vulgare* - fennikel (fructus, aetheroleum foeniculi, anethol (terpen)); *Levisticum officinale* - løpstikke (radix levistici); *Petroselinum crispum* ssp. crispum (fructus, radix petroselini, persille, apiol, myristicin, petroselinsyre); *Pimpinella anisum* - anis (fructus anisi, aetheroleum anisi, anis, anethol, pimpinellin

(furanocoumarin); *Pimpinella saxifraga* - gjeldkarve (radix pimpinellae); *Trachyspermum ammi* (fructus ajowani). *Heracleum*-arter gir kontaktallergi pga fotosensitiserende furanocoumariner (psoralener). *Conium maculatum* - skarntyde, giftkjeks (coniin, Sokrates' giftbeger). *Cicuta virosa* - selsnepe (giftig cicutoxin (polyacetylen)); *Oenanthe crocata* (giftig oenanthotoxin (polyacetylen)); *Apium graveolens* - selleri (var. dulce kalles stangselleri og bladstilkene som er oppsvulmet ved basis spises, var. rapaceum gir knollselleri med oppsvulmet rot); *Chaerophyllum bulbosum*; *Pastinaca sativa* -pastinakk (gularget pelerot, xanthotoksin (furanocoumarin som virker som molluscocid); *Eryngium* -strandbeger; *Ammi visnaga* (furanochromoner, khellin, visnagin, khellol, khellinol, pyranocoumariner (visnadin, samidin); *Sium sisarum* - sukkerrot (sukkerholdig rot). *Angelica*; *Aralia*; *Bupleurum*; *Chaerophyllum*; *Eryngium*; *Ferula*; *Heracleum*; *Hydrocotyle*; *Lomatium*; *Pimpinella*; *Sanicula*; *Schefflera*.

### **Pittosporaceae**

*Pittosporum tobira* - pittosporum (prydbusk i middelhavsområdet).

## **Orden Dipsacales**

Omfatter familiene Adoxaceae, Caprifoliaceae, Dipsacaceae, Diervillaceae, Linnaeaceae og Valerianiaceae.

### **Dipsacaceae (kardeborrefamilien)**

Urter med motsatte blad. 2 fruktblad. Nøtt. *Dipsacus* - kardeborre; *Scabiosa* - skabiosa.

### **Caprifoliaceae (kaprifolfamilien)** (eng. Honeysuckle family)

Vedplanter med motsatte blad. Zygomorfe 5-tallsblomster. 2-5 fruktblad. Iroider. *Sambucus nigra* -svarthyll (flores sambuci, rutin (flavonoid), sambunigrin (cyanogent glykosid); *Weigelia floribunda* - klokkebusk; *Kolkwitzia amabilis* - klokkeris; *Viburnum opulus* - krossved (giftig, sterile skiltblomster, inneholder coumariner (scopoletin)); *Viburnum tinus* - laurbærkrossved (eviggrønn busk); *Symphoricarpus racemosus* - snøbær; *Lonicera caprifolium* - ekte kaprifol (god lukt av blomster); *Lonicera etrusca* - etruskisk kaprifolium (pollineres av nattsvermere, best lukt om natten, klatrende lian).

### **Valerianaceae (vendelrotfamilien)**

Urter med motsatte hele blad. 3 fruktblad. Nøtt. Iroider. *Valeriana edulis*; *Valeriana officinalis* - legevendelrot (radix valerianae, isovalerianasyrebornylester, mono- og sesquiterpener); *Valeriana wallichii*; *Valerianella locusta*; *Centranthus ruber* - rød sporeblomst (hageplante); *Fedia cornucapiae* - algiersalat (hageplante).

## **Orden Asterales**

Omfatter familiene Asteraceae, Campanulaceae, Calyceraceae, Goodeniaceae, Menyanthaceae, og Stylidiaceae. Opplagsnæring som inulin. Inneholder ellaginsyre.

### **Asteraceae (= Compositae, korgplantefamilien)**

Ved siden av orkideene den største av plantefamiliene. Blomster i kurv dannet av en kurv bunn med skiveblomster nærmest sentrum og randblomster ytterst, omgitt av høyblad (kurvsvøpblad/kurvdekke). Fem begerblad mangler eller er omdannet. Fem kronblad er vokst sammen til et rør (rørkrone) eller kan ha en tunge og danner tungeformete eller leppeformete blomster. Fem pollenblad sammenvokst til et rør. To sammenvokste fruktblad, og frukten er en akene/cypsyla/nøttefrukt hvor begeret inngår i spredningsorgan. Prestekrager har tungeformete blomster i kanten (tungekroner) og rørkroner innerst. Tunbalderbrå og reinfann har rørkroner. Løvetann har tungekroner. Begeblad kan danne fnokker eller spisse agner. Kan inneholde melkesaft. Inneholder polyacetylen, sesquiterpenlactoner, flavonoider, alkaloider, inulin og fruktaner. Frukten er en achene. *Achillea millefolium* - ryllik (herba millefolii, sesquiterpen lactoner (achillin, achillifolin, millefin, dihydroparthenolid og balchanolid og azulener. ); *Arnica*

*montana* - solblom (flores arnicae. Inneholder sesquiterpenlactoner (helenalin og dihydrohelenalin) som kan være giftige og allergifremkallende); *Artemisia absinthium* - malurt (herba absinthii, absinthin, absintholid (sesquiterpenlactoner)); *Artemisia abrotanum* (herba abrotani); *Artemisia dracuncululus* - estragon (methylchavicol); *Artemisia cina* (flores cinae, santonin (sesquiterpenlacton)); *Artemisia vulgaris* - burrot (herba artemisiae); *Artemisia annua* (artemisinin); *Calendula officinalis* - ringblomst (flores calendulae); *Carthamus tinctorius* - fargetistel (flores carthami, safflowerolje; carthamin (rødt fargestoff)); *Centaruea cyanus* (flores cyani); *Chamaemelum nobile* (fores athemidis); *Chrysanthemum cinerariifolium*= *roseum* - rosekrage, pyretrumplanten (flores pyrethri, pyrethrum, pyrethriner f.eks. cinerin virker som insekticid); *Chrysanthemum vulgare* - reinfann (flores tanaceti); *Chrysanthemum parthenium* (Har vært brukt i folkemedisin); *Cichorium intybis* - sikori (radix cichorri, roten brukt til kaffeerstatning. Inneholder bitre sesquiterpenlactoner (lactucin, lactucopikrin), cichoriin (et coumaringlukosid), malton (et pyron), taraxasterin (et triterpen) og inuliner (fruktaner). Bitterhet skyldes sesquiterpenlactoner);, cv. foliosum har spiselige blad); *Cichorium endivia* - endivie (krusete, rosettformede blad brukes til salat); *Cnicus benedictus* (herba cardui benedicti. Inneholder et bitterstoff diterpenlacton (cnicin). Har vært brukt i folkemedisin); *Cynara scolymus* - artisjokk (navn fra arabisk ardischauki som betyr jordtorne. Umodent blomsterhode spises hvor braktene er oppsvulmet. Inneholder karbohydrater, ester av caffeinsyre, 5-caffeoylquininsyre (klorogensyre). Bitterheten av bladene skyldes sesquiterpen lactoner (cynaropicrin), inneholder også flavonoider (luteolin, apigenin)); *Echinacea angustifolia* (echinacin); *Echinacea purpurea* = *Rudbeckia purpurea* - solhatt (Har vært brukt i folkemedisin. Røttene inneholder essensielle oljer, pyrrolizidin alkaloider, caffein syre, klorogensyre, dicaffeoylquininsyre. Inneholder også et antibakterielt stoff (echinacosid (et caffeinsyreglykosid. Sårhelende effekt kan skyldes et polysakkarid (echinacin B)); *Eupatorium cannabinum*; *Eupatorium rugosum* (giftig); *Eupatorium perfoliatum* (boneset brukt i folkemedisin. Inneholder et triterpensaponin (eupatorin); *Grindelia robusta* (herba grindeliae, grindeliasyre); *Helianthus annuus* - solsikke (solsikkeolje har høyt innhold av linolsyre); *Helianthus tuberosus* - jordskokk (inulin (fruktan)); *Gelichrysum arenarium*; *Inula helenium* - alantrot (radix helenii, alantolacton, inulin (fruktan)); *Lactuca sativa* - salat (Linné ga den navnet fra navnet lac-melk, som henspiller på den hvite melkesaften. Veksten av salathode skyldes at endeknoppen hemmes analogt som veksten av kålhode. Kan begynne å blomstre hvis den høstes for seint og bladene får en bitter smak. Har utviklet seg fra *L. serriola* som vokser i middelhavsområdet); *Matricaria chamomilla*=*Chamomilla recutita* - kamilleblom (Har vært brukt i folkemedisin. Flyktig olje inneholder chamazulen og (-)- $\alpha$ bisbalol), flores chamomillae, oleum chamomillae); *Petasites* (petasin); *Scorzonera hispanica*; *Silybum marianum* (fructus cardui mariae, silymarin flavonoider (quercetin, taxifolin), silybin, lignaner (kondensering av fenypropan-enheter)); *Solidago* - gullris (herba solidaginis, herba virggaureae); *Tagetes* (fotosensitiserende thiophener f.eks.  $\alpha$ -terthienyl (trithiophen)); *Tanacetum vulgare* (flores tanaceti); *Taraxacum officinale* (radix traxaci cum herba, røttene inneholder mye inulin, spesielt om høsten, og om våren er de rike på fruktose, bitterheten skyldes sesquiterpenlactoner som germacranolid og eudesmanolid, inneholder også triterpen pentacykliske alkoholer som taraxasterol og pseudotaraxasterol); *Taraxacum kok-saghyz* - russisk løvetann (gummi); *Tussilago farfara* - hestehov (folia farfarae. Har vært brukt i folkemedisin. Krefftremkallende pyrrolizidinalkaloider (senkirkin og tussilagin) som også gir leverskader); *Parthenium hysterophorus* (parthenin (mitosehemmer); *Parthenium argentatum* -guayule (gummiplante, røttene skiller ut cinnamat som er giftig for planten (autotoksisk); *Senecio vulgaris* (pyrrolizidinalkaloider); *Senecio jacobaea* (estere av retronecin, senecionin som gir leverskader); *Senecios aureus* (Har vært brukt i folkemedisin. Inneholder giftlige pyrrolizidinalkaloider (senecionin, otosenin, florosenin og floridanin); *Stevia rebaudiana* (søte blad); *Crepis alpina* (crepynsyre (fettsyre med trippelbinding)); *Crepis palaestina* (vernolsyre (fettsyreperoksid)); *Scorzonera hispanica* - skorsonerrot (spiselig rot); *Solidago* - gullris; *Heliopsis* - soløye; *Helenium* - solbrud; *Coreopsis* - kransøye; *Arctium*

*lappa* (Burdock eller Lappa fra tørkede røtter har blitt brukt i folkemedisin). *Baccharis*; *Bidens*; *Centaurea*; *Cousinia*; *Gnaphalium*; *Jurinea*; *Mikania*; *Saussurea*; *Vernonia*;

### **Campanulaceae (klokkefamilien)** (eng. Bellflower/lobelia family)

35 slekter med 100 arter. Urter Radiærsymmetriske oversittende samkronete klokkeformede 5-talls blomster. Kapsel med 2-5 rom åpner seg i huller. Kan inneholde inulin og polyacetylenere. Mangler iridoider. Har melkesaft. Frukten kapsel eller bær. Pollenblad formet som et rør som skyves utenfor arrflikene. *Lobelia inflata* (herba lobeliae. Uregelmessig blomst); *Campanula*; *Jasione*; *Phyteuma*; *Centropogon*; *Codonopsis*; *Siphocampylus*; *Wahlenbergia*.

### **Lobeliaceae (lobeliafamilien)**

Urter eller vedplanter med lateks. Zygomorfe blomster. 2 fruktblad. Kapsel. Chelidonsyre (alkaloid). *Lobelia inflata* (Herba lobeliae, lobelin (alkaloid)); *Lobelia dortmanna* - botnegras (i oligotrofe sjøer).

### **Menyanthaceae (bukkebladfamilien)**

Vann- og sumpplanter. Kapsel. *Menyanthes trifoliata* - bukkeblad (folia trifolli fibrini, folia menyanthidis, menyanthin (bitterstoff)); *Nymphoides peltata* - sjøblad

## **Orden Tamaricales**

### **Tamaricaceae**

Ved- eller lyngplanter med små spredte blad. 5 begerblad og fruktblad, 10 pollenblad og 3 fruktblad. Kapsel. Frø med hår. *Tamarix* - tamarisk (busk med skjell- og nåleformede blad, Middelhavsområdet).

#### Litteraturliste:

Judd, W.S., Campbell, C.S., Kellogg, A.S. & Stevens, P.F.: Plant Systematics. A phylogenetic approach. Sinauer Associates Inc. 1999.

Rost, T.L., Barbour, M.G., Stocking, C. R. & Murphy, T.M.: Plant Biology. Wadsworth Publishing Company 1998.

Simpson, M.G.: Plant Systematics. Elsevier Academic Press 2006.

Takhtajan, A.: Diversity and classification of flowering plants. Columbia University Press. 1977.