

## Vyšší rostliny (angl. land plants)

100%

### (Marchantiophyta, Bryophyta, Anthocerotophyta) - mechorosty

Znak/skupina

počet recetních druhů

16,240

první záznamy/výskyt

±470 Mya (ordovik, první spóry)

největší rozmach (ve světové flóře)

jsou tady tak nějak pořád (nikdy ale dominanta)

gametofyt vs. sporofyt - relativní velikost

větší než sporofyt

gametofyt vzhled

vlastní mechová rostlinka

gametofyt - závislost na sporofytu

nezávislý

sporofyt

štět s tobolkou

sporofyt - závislost na gametofytu

úplně závislý

heterosporie

ne

antheridia

stopkatá nebo zanořená

antheridia - počet spermatozoidů

mnoho

bičíkaté spermatozoidy

ano

semena

ne

průduchy na sporofytu

jen omezeně (chybí u Marchantiophyta)

terminální část gametofytu

1 buňka (ne meristém)

determinovaný v růstu je primárně

sporofyt

vodivá pletiva stonku (stélé)

jen hydroidy a leptoidy

xylém tvoří (vodu a anorganickými živinami) hydroidy

floém tvoří

není (leptoidy u Polytrichopsida)

umístění sporangií	terminální - na konci štětu
počet sporangií na sporofyt obal sporangia	jedno vícevrstevný
sprorangia pukají	4 cípy nebo rozpad (Marchantiophyta), víčko (Bryophyta), 2 chlopně (Anthoceroophyta)
počet spór	mnoho
heterosporie	ne
typ listu (na sporofytu)	listy chybí (na gametofytu mají fyloidy)
list v mládí circinátně složený	listy chybí
kutikula sekundární tloušťnutí stonku (bifaciální ka)	často na různých částech chybí ne
kambium	není
regulace průduchů	pasivní
parazitizmus masožravost	ne ne (u některých se o tom spekuluje)
stromové formy parenchymatické paprsky ve dřevě	nikdy .
kolik vajíček přežívá v samiv samičí meióze všechny 4	
polinační kapka symbióza s dusík fixujícími mikroorganizm: hlevíky a některé játrovky	ne

80%

100%

**(Rhyniophyta, Zosterophyllophyta, Trimerophyta) - ryniofyty****Lycopodiophyta - plavuně**

0

1,260

432 Mya (silur)

410 Mya (devon)

432-390 Mya (spodní silur -střední devon) (v devonu se z nich vyvinuly všechny další linie rostlin - mikrofilní ze Zosterophylophyt a megafilní z Trimerofyt)

360–300 Mya (karbon) (poté vytlačeny nahosemennými)

menší než sporofyt  
podobný frondózní játrovce

maličký oproti sporofytu  
několikabuněčný uvnitř spór na rostlině

nezávislý  
vlastní rostlina  
závislý jen v počátečních fázích vývoje

nezávislý  
vlastní rostlina  
závislý jen v počátečních fázích vývoje

ne

ne (ano u Selaginelopsida a Isoetopsida)

většinou zanořená

zanořená

několik

několik

ano

ano

ne

ne (ano v primitivní formě u vymřelých heterosporických skupin)

ano (velké)

ano

1 buňka (ne meristém)

1 buňka (plavuně, vranečky),  
jednovrstevný meristém (šídlatky)  
gametofyt  
protostélé, aktinostélé, plektostélé

asi jak gametofyt, tak sporofyt  
protostélé až aktinostélé

hydroidy až tracheidy

tracheidy (tracheje jen u Selaginellopsida)

něco jako sítkové buňky

něco jako sítkové buňky

terminální u primitivních, u opvozenějších na konci větviček

v paždí listů (sporofylů) tvořících často šištici (=strobilus; hlavně Lycopodiopsida a Selaginellopsida)

více  
vícevrstevný

více  
vícevrstevný

rozpad stěny (Rhyniophyta), podélně (Trimerophyta, Zosterophyllophyta)

příčná dehiscence (Lycopodiopsida, Selaginellopsida), macerací stěny (Isoetopsida)

mnoho

mnoho nebo jen 4 v případě megasporangií

ne

ne (Lycopodiopsida), ano (Selaginellopsida, Isoetopsida)

enafyly (jednoduché bezžilné, Rhyniophyta), mikrofyly (Zosterophyllophyta), přechody k megafylům (Trimerophyta)  
ne (jen telomy)

mikrofyl (sporofyl a trofofyl)

ne

ano  
ne

ano  
ne

není

u bylinných není, u stromových unifaciální (xylém dovnitř)

pasivní

pasivní

ne  
ne

ne  
ne

náznaky

v pravěku často, dnes už ne

.

.

všechny 4

všechny 4

ne  
zatím se neobjevila

ne  
ne

100%

100%

<b>Monilophyta - kapradňorosty</b>	<b>11,000</b>	<b>Gymnospermophyta (Gymnospermae) - nahosemenné rostliny</b>	<b>1,020</b>
400 Mya (devon) konec prvohor - karbon až perm (recentní druhotně divergovaly přelomu druhohor a třetihor v krytosemenných lesích) až dnešek		307 Mya (konec karbonu) perm a druhohory (do současnosti přežilo často jen několik linií, které divergovaly ve třetihorách)	
maličký oproti sporofytu srdčitý, podobný frondózní játrovce (většina), nebo nezelený podzemní, mykotrofický (Psilotopsida), nebo několikabuněčný, vyvíjející se v rámci spór (Salviniales)		velmi redukovaný mikroprothalamium (=pylová láčka) ze 3 nebo 5 buněk (pylová láčka), megaprothalamium mnoho(1024)-8 buněk	
nezávislý vlastní rostlina závislý jen v počátečních fázích vývoje  ne		závislý vlastní rostlina nezávislý (využívá maximálně gametofyt v podobě perispermu) ano	
na povrchu nebo zanořená		redukováné jen na jednu antheridiovou buňku uvnitř pylové láčky	
mnoho  ano		2 (2 spermatozoidy nebo spermatické buňky vzniklé z antheridiové buňky v pylové láčce) ne (ano u cykasů a jinanu)	
ne (ano v primitivní formě u vymřelých Pteridospermopsida)		ano (živné pletivo ze zbytku megaprothalia)	
ano		ano	
1 buňka (ne meristém)		meristém jednovrstevný	
gametofyt sifonostélé, solenostélé, diktyostélé		gametofyt eustélé	
tracheidy		tracheidy, (i tracheje jen u Gnetopsida)	
něco jako sítkové buňky		sítkové buňky	

na listech (trofosporofylech nebo trofofylech), často v kupkách

samčí i samičí na sporofylech, nejčastěji v šištících (=strobilech)

více  
vícevrstevný (kromě odvozených leptosporangiálních kapradin, kde je jednovrstevný)  
příčná dehiscence (Psilotopsida, ?Marattiopsida), podélná dehiscence (Equisetopsida), příčně prská (Polypodiopsida)  
mikrospór mnoho až 16; 4 v případě megasporangií  
ne (ano u Salviniales, Pteridospermopsida)  
megafyl (trofofyl a sporofyl), enafyl (Psilotum)

více  
vícevrstevný  
zpravidla podélnou dehiscencí  
samčích mnoho (pyl), samičí 1  
ano  
megafyl

ano (ne u Psilotopsida, Equisetopsida)

ne (ano jen u Cycas)

ano  
ne

ano  
ano

není

bifaciální (=dřevnatost)

pasivní

pasivní nebo do různé míry aktivní pomocí ABA

ne  
ne

ne (jen *Parasitaxus*)  
ne

v pravěku běžně, dnes ojediněle

vždy  
uniserátní (multiserátní jen Gnetopsida)

všechny 4

jen jedno ze 4 (kromě *Welwitschia* a *Gnetum* kde přežívají vlastně všechny 4)

ne  
Azolla

ano  
cykasy (korálovité kořeny)

100% důležitost znaku

**Magnoliophyta (Angiospermae) - krytosemenné (kvetoucí) rostliny**

268,600	80%
220 Mya (trias) od začátku křídy (130 Mya) přes třetihory až dodnes, kdy tvoří dominantu rostlinné biomasy	80%
velmi redukovaný mikroprothalam 3 buňky (=pylová láčka), megaprothalam většinou 8 buněk (=zárodečný vak)	100%
závislý	100%
vlastní rostlina	100%
nezávislý	100%
ano	50%
redukované jen na jednu antheridiovou buňku uvnitř pylové láčky	20%
2 (2 spermatické buňky vzniklé z antheridiové buňky v pylové láčce)	10%
ne (mají jen nepohyblivé spermatické buňky uvnitř pylové láčky)	100%
ano (živné pletivo sekundárně vzniklý endosperm)	100%
ano	30%
meristém vícevrstevný	100%
gametofyt	20%
eustélé, ataktostélé (jednoděložné)	80%
tracheidy i tracheje	80%
sítkovice	10%

v květech: samčí sporofyly (tyčinky) nesoucí prašníky (mikrosporangia) + srostlé samičí sporofyly tvořící pestík/semeník	100%
více	50%
vícevrstevný	30%
podélnou dehiscencí	50%
samčích mnoho (pyl), samičí 1	80%
ano	100%
megafyl	100%
ne	70%
ano	70%
ano u dvouděložných (na rozdíl od nahosemenných ho umí vypínat =tvořit vytrvalé byliny), ne u jednoděložných	100%
bifaciální (jen u dvouděložných a dřevnatých bazálních krytosemenných), u jednoděložných kambium není	50%
aktivní pomocí ABA	50%
11 různých linií	50%
10 různých linií	50%
často	80%
multiserátní	20%
jen jedno ze 4	80%
ne	100%
Alnus, Fabaceae	50%



**BRYOPHYTA - mechorosty**

Oddělení

probírané třídy (řády)

100%

Marchantiophyta

Marchantiopsida (Marchantiales),

Jungermaniopsida (Metzgeriales,

Jungermanniales)

počet druhů

5,000

**Gametofyt**

frondózní gametofyt

z 20% (Marchantiopsida  
+Jungermanniales)

výška gametofytu

několik cm

protonema

jen několik buněk

výrazná fáze s protonematem

ne

tvar terminální buňky gametofytu

dvouboká nebo trojboká  
(=tetraedrická)

komplexnost (vícevrstevnost) frondózní stélky

vícevrstevná (Marchantiopsida),  
jednoduchá (Jungermaniopsida)

vodivá pletiva (= komplexní stavba gametofytu)

ne

lístky foliózního gametofytu s žebrem

ne

lístky foliózního gametofytu uspořádání  
buňky fyloidův řadách (120 °)  
stejnocenné

chloroplastů v buňkách

mnoho

olejová tělíška

ano

pyrenoid

ne

průduchy na gametofytu

ne (jen póry)

endosymbióza se sinicemi

ojediněle (Metzgeriales)

rhizoidy

hyalinní, jednobuněčné, nevětvené

rhizoidy mohou mít mykorhizu

ano

speciální tvary pro vegetativní rozmnožování

někdy (gemmae)

vývoj archegonií a antheridií

exogenní

antheridia umístění

zanořená na gametangioforech  
(Marchantiopsida), na středním  
žebří v masitých obalech  
(Metzgeriales), stopkatá ve  
shlucích v paždí lístů  
(Jungermanniales)

umístění archegonií

přisedlá na gametangioforu (Marchantiales), na středním žeburu v masitých obalech (Metzgeriales), v paždích lístků, chráněna často vakovitým perianthem (Jungermaniales)

### Sporofyt

samostatnost sporofytu

krátkověký, hodně závislý, nezelený

růst sporofytu

ukončený

umístění sporofytu na gametofytu

přisedlá na gametangioforu (Marchantiales), na středním žeburu v masitých obalech (Metzgeriales), v paždích lístků (Jungermaniales)

interkalární meristém na sporofytu

ne

regulovatelné průduchy na sporofytu  
štet sporofytu

ne (jen otvory)  
kratinký nebo delší, zpravidla slabý, hyalinní

tobolka s obústím (peristom)

ne

kolumela v tobolce  
tobolka puká

ne  
4 chlopně (nebo nepravidelně rozrušena)

tvorba/vypouštění spór

najednou/rychle

vypuzení spór z tobolky

elaterý

### Významní zástupci

***Marchantia polymorpha***

*Riccia fluitans*

*Conocephalum*

*Bazzania*

*Metzgeria*

*Jungermannia*

***Plagiochila asplenioides***

100%	80%	důležitost
Bryophyta	Anthoceroophyta	100%
Sphagnopsida, Polytrichopsida, Bryopsida	Anthocerotopsida	80%
	11,000	240
		40%
0%		
	100%	80%
až 50 (100) cm	přisedlý na zem	40%
vláknité (frondózní u Sphagnopsida)	multiserátní až úzce frondózní	30%
ano	ne	100%
trojboká (=tetraedrická)	polomiskovitá nebo klínovitě dvouboká	20%
NA	vícevrstevná	80%
stereidy+hydroidy (chybí u Sphagnopsida), leptoidy (jsou jen u Polytrichopsida)	ne	80%
ano, u Polytrichopsida navíc s lamelami	NA	50%
spirálně (137 °)	NA	50%
diferencované; hyalocysty (Sphagnopsida)	NA	80%
mnoho	2 až 8	20%
ne	ne	50%
ne	ano	50%
ne (výměnu plynů zajišťují buňky fyloidu)	náznaky (dvojice ledvinitých buněk)	20%
ne	někdy	50%
hnědavé nebo i hyalinní, vícebuněčné, větvené (v dospělosti chybí u Sphagnopsida)	hyalinní, jednobuněčné, nevětvené	60%
ne (krom Takakia)	ano	20%
ne (vyjíměčně hlízky na rhizoidech)	někdy (hlízky na stélce)	50%
exogenní	endogenní	10%
stopkatá v paždí lístků v "hlavičce" na vršku lodyžky (Sphagnopsida), krátce stopkatá v perogoniích (Polytrichopsida), která mohou být diskovitě rozšířená (Bryopsida)	ve skupinkách v dutinkách uvnitř stélky	20%

na krátkých stopečkách na koncích větviček v "hlavičce" (Sphagnopsida), kratičce stopkatá v perogoniích (Polytrichopsida), který můžou být diskovitě rozšířená (Bryopsida)

zanořená na povrchu horní strany stélky

20%

trvalejší, méně závislý, někdy zelený

trvalejší, méně závislý, zelený

80%

ukončený

neukončený

50%

na vršku lodyžky (Polytrichopsida, Bryopsida), na pseudopodiu (Sphagnopsida)

na povrchu stélky krytá pochvou gametofytu

20%

ano (pod tobolkou = v subapikální části sporofytu)

ano (pod tobolkou = při bázi sporofytu protože nemají štět)

100%

ano (ne u Sphagnopsida)

ano

100%

dobře vyvinutý (Polytrichopsida, Bryopsida); kratinký, schovaný v pseudopodiu (Sphagnopsida)

chybí

80%

ano (popř. i s víčkem=operculum a kryté zbytky

ne

100%

gametofytu=čepičkou=calyptra)

ano

ano

80%

víčko

2 chlopně

100%

najednou/pomalu (reguluje peristom)

postupně/postupně

60%

volné vypadávání, exploze (Sphagnopsida)

pseudoelaterie

60%

50% (důležité jsou tučně)

***Polytrichum commune***

***Anthoceros agrestis***

***Mnium***

*Tortula*

***Physcomitrella patens***

*Funaria hygrometrica*

***Sphagnum***

*Dawsonia superba*

*Bryum argenteum*

*Pleurozium schreberi*

*Fontinalis antipyretica*

<b>LYCOPODIOPHYTA - plavuně</b>		<b>100%</b>
probírané třídy	Lycopodiopsida	
počet druhů		380
poprvé	410 Mya (spodní devon)	
ligula na jazýčku	chybí	
listy opadavé neopadavé	neopadavé	
listy uspořádání	spirálně (Lycopodium, Huperzia) nebo 4 řady (Lycopodium complanatum)	
spermatozoidy	biciliární (kromě Phylloglossum)	
sporangia pukají	příčně	
sporangia umístění	za listy (sporofyly) ve strobilech na konci	
izosporie/heterosporie	izosporie	
spóry	triletí	
stavba stonku	protostélé (haplostélé+aktinostélé+plektostélé)	
gametofyt	řepovitý (stavba podobná jako u rnyiofytů a mechorostů)	
gametofyt se vyvíjí	ze spóry mimo vlastní rostlinu	
zvláštnosti	Huperzia obsahuje chinolizidinové alkaloidy které v kombinaci s alkoholem vyvolávají úporné zvracení; spóry Lycopodium tučné a vysoce hořlavé =bleskový prášek	

#### významní zástupci

***Lycopodium clavatum***  
*Lycopodium complanatum*  
***Huperzia selago***

80%

Selaginellopsida

750

350-330 Mya (svrchní karbon)

ano

neopadavé

spirálně nebo 4 řady (i do plochy)

biciliátní

na vršku nepravidelně

za listy v horní části větví

heterosporie

triletní (mega i mikro)

protostélé, plektostélé

uvnitř obalu spóry

uvnitř obalu spóry/sporangia (jak megagametofyt i

mikrogametofyt)

někdy mají rhizofor, první tracheje

***Selaginella selaginelloides***

*Lycopodioides helvetica*

	80%	důležitost
Isoetopsida	100%	
	130	30%
karbon (Lepidodendrales), formy podobné dnešním šdlatkám 200-250 Mya (Trias)	10%	
ano	50%	
opadavé (nechávají jizvy)	50%	
spirálně	50%	
polyciliátní (±15 bičíků)	30%	
macerací stěny (uvnitř přepážky)	20%	
v jamkách na bázi listů	100%	
heterosporie	80%	
triletní (mega), monoletní (mikro)	50%	
protostélé (fosilní i sifonostélé)	30%	
uvnitř obalu spóry	100%	
uvnitř obalu spóry/sporangia (jak megagametofyt i mikrogametofyt)	100%	
.	30%	

50% (důležité jsou tučně)

***Isoëtes lacustris***

*Isoëtes echinospora*

***Lepidodendron (fosilní)***

*Sigillaria (fosilní)*

**MONILOPHYTA - kaprad'orosty**

60%

probírané třídy

Psilotopsida - prutníky

probírané řády

Psilotaes, Ophioglossales

počet recentních druhů

12

od kdy do kdy

jura až současnost (možná i dřívě,  
ale fosilií je málo)

největší rozmach

tak nějak pořád jen okrajová skupina

listy

enafyly bez průduchů (Psilotaes),  
megafyl rozdělený na  
sporofor+trofofor (Ophioglossales)

sporangia umístění

srostlá v synangia v paždí  
vidličnatých enafylů (Psilotaes)  
nebo samostatně na sporoforech  
(Ophioglossales)

sporangia typ

tlustostěnná (=eusporangiální)

spóry

izosporické

spóry tvar

monoletní, fazolovité (Psilotaes),  
triletní (Ophioglossales)

gametofyt

podzemní, nezelený, válcový nebo  
vidličnatý, 2-10 cm, dlouhověký

spermatozoidy

polyciliální (36 bičků)

pohlavnost gametofytu

oboupohlavný

stonek

dichotomicky větvený

vodivé elementy stonku/oddenku

protostělé až aktinostělé

kořeny

chybí (Psilotaes), přítomny na  
podzemním oddenku  
(Ophioglossales)

závislost na křemíku

ne

listy v mládí circinátně složené

ne

zvláštnosti

obří genomy a největší počty  
chromozomů u rostlin  
(*Ophioglossum reticulatum*)

Významní zástupci



***Psilotum nudum***

***Tmesipteris obliqua***

***Ophioglossum vulgatum***

***Ophioglossum reticulatum***

***Botrychium lunaria***

	100%	40%
Equisetopsida - přesličky		Marattiopsida - "marátie"
Calamitales, Equisetales		Marattiales
	15	110
400 Mya (devon) až současnost		karbon až současnost
karbon (360-300 mya)		karbon (360-300 mya)
redukovaný jednožilný megafyl (bočně srůstají v pochvu kolem stonku)		velký, složený/členěný megafyl s řapíkem
samostatně v koncových strobilech		srostlá v synangia nebo ve shlucích na rubu listů=trofosporofylů
tlustostěnná (=eusporangiátní)		tlustostěnná (=eusporangiátní)
izosporické (některé fosilní Calamitales i heterosporické kulovité (s chlorofylem)		izosporické monoletní, fazolovité
do 1 cm, připomíná miniaturní, jednovrstevnou, hodně členěnou frondózní játrovku		připomíná malou vícevrstevnou frondózní játrovku
polyciliátní (50-80 bičíků) primárně oboupohlavný, fytohormony často indukovaný jako funkčně jednopohlavný článkovaný, přeslenitě větvený, podélně rýhovaný		polyciliátní (50-80 bičíků) primárně oboupohlavný, fytohormony často indukovaný jako funkčně jednopohlavný zkrácený (pseudo-)kmen
kombinace sifonostélé (dutin) a cévních svazků ano (na podzemním oddenku)		diktyostélé ano
ano ne spóry s chlorofylem a hapterami, anatrovní sporangia		ne ano na bázi řapíků mají mušlovité palisty (aflébia)

*Calamites (fossilní)*

***Equisetum arvense***

*Equisetum palustre*

*Equisetum giganteum*

*Equisetum telmateia*

*Prasinorus (fossilní)*

***Marattia laevis***

*Angiopteris*

	100%	0%	důležitost
Polypodiopsida - kapradiny	Pteridospermopsida - kapraďosemenné		100%
Polypodiales, Salviniiales	Glossopteridales, Medullosales		80%
10,500	0		30%
perm až současnost	konec devonu až druhohory		50%
karbon až perm (recentní linie druhotně divergovaly v na přelomu	karbon - perm		50%
megafyl s řapíkem, často složitě členěný	megafyl s řapíkem, často složitě členěný		100%
ve shlucích=sorech na rubu listů=trofosporofylů (vzácně na samostatných trofofylech), někdy je kryje ostěra = indusium	.		100%
tenkostěnná (=leptosporangiální)	.		80%
izosporické (Polypodiales), heterosporické (Salviniales)	heterosporické		50%
monoletní, fazolovité (vzácně triletní)	.		30%
připomíná frondózní jednovrstevnou játrovku - obvykle srdčitý	.		60%
polyciliální (ca 80 bičíků)	.		30%
primárně oboupohlavný, fytohormony často indukovaný jako funkčně jedнопohlavný	jedнопohlavný		20%
nečlánkovaný, obvykle jen podzemní oddenek, vzácně až (pseudo-)kmen	nečlánkovaný kmen		100%
sifonostélé, solenostélé, diktyostélé	.		10%
ano	ano		50%
ne	ne		80%
ano	ano jen některé skupiny		100%
stínomilné mají chloroplasty v epidermálních buňkách; pleviny na listech; pohlaví gametofytu často určováno fytohormony (má za cíl zabránění imbrední depresi)	na rozdíl od zbytku kapradin tvořily pravá semena, spojovací články mezi kapradinami a cykasy (Medullosales) a jinany (Glossopteridales)		90%

50% (důležité jsou tučně)

***Pteridium aquilinum***

*Nephrolepis exaltata*

*Dicksonia*

*Cyathea*

*Blechnum spicant*

*Athyrium filix-femina*

***Dryopteris filix-mas***

*Matteucia struthiopteris*

***Asplenium trichomanes***

***Polypodium vulgare***

***Pilularia globulifera***

***Marsilea quadrifolia***

***Salvinia natans***

***Azolla caroliniana***

*Medullosa (fossilni)*

**GYMNOSPERMAE =  
GYMNOSPERMOPHYTA (angl.  
gymnosperms) - nahosemenné  
třídy  
čeledi (rody)**

20%

Cordaitopsida - kordaity

.

počet recentních druhů  
výskyt

0

307–250 mya (konec devonu až  
konec permu)

optimum

prvohory (přelom karbonu a permu)

listy

tuhé, páskovité, 20-70 cm dlouhé

žilnatina

souběžná

list uspořádání na stonku

spirálně

listy v mládí circinátně složené

ne

dřevo

pyknoxylické (=hodně xylému;  
struktura jako primitivní Pinopsida)

parenchym ve dřevě

monoserátní

mikrosporofyl

seskupené do šišek seskupených v  
šišticovité "květenství"ů

pyl (mikrospóra)

s jedním obvodovým vzduchovým  
vakem

megasporofyl

.

megasporangium (vajíčko) počet na  
sporofyl

.

semena	drobná, plochá, okřídlená
počet děloh	.
bičíkaté spermatozoidy	asi ano
xylém tvoří	tracheidy
zvláštnosti	možní předchůdci jehličnanů; často chůdovité (jako mangrove)

pohlaví rostlin                      neví se jestli jednodomé nebo dvoudomé

známé pohlavní chromozomy  
průduchy zanoření                      .  
lehce zanořené

přirozený výskyt                      NA

opylování                              asi anemogamie

Významní zástupci

*Cordaites principalis*





	100%	10%
Cycadopsida - cykasy Cycadaceae (Cycas), Stangeriaceae (Stangeria), Zamiaceae		Cycadeoideopsida
	.	.
	±300	0
perm až současnost		trias až horní křída
druhohory (jura)		druhohory
tuhé, kožovité, zpravidla 1x zpeřené (jako palma), zpravidla s hrotitou špičkou		podobné jako cykasy
jednožilné (Cycadaceae), vícežilné se souběžnou žilnatinou (Zamiaceae), nebo s 1 centrální a bočními žilkami (Stangeriaceae)	.	.
spirálně		spirálně
ne (Zamiaceae, Stangeriaceae), ano (Cycadaceae)	.	.
manoxylické (=hodně parenchymu)	.	.
monoserátní		monoserátní
štítkovité nebo šupinovité ve strobilech (=šišticích)		tlusté měsíčky ("tyčinky") na bázi oboupohlavného strobilu ("po obvodu květu")
monokolpátní, bez vzdušných vaků	.	.
štítkovité, tvoří šišlice=strobily (Zamiaceae, Stangeriaceae), nebo jednotlivé ploché sporofyly v terminálním chocholu (Cycadaceae)		centrální (vrcholová) ztlustělá část oboupohlavného strobilu (připomíná květ magnólií)
2 (Zamiaceae, Stangeriaceae), 2-8 (Cycadaceae)	.	.

kulovitá, dužnatá, často velká

žebernatá až křídlatá

2 až 6

ano (obrovské, s až 25 000 bičíky)

tracheidy

.

asi ano

tracheidy

soustředné kambium, korálovité kořeny

podle euanthiove (strobilární) teorie  
předchůdci krytosemenných rostlin

dvoudomé

hermafrodité (obupohlavné květy!)

*Cycas revoluta* (XY, t.j. jako člověk)

často hluboce zanořené (jen *Stangeria* na povrchu)

.

.

tropy

NA

anemogamie i entomogamie

asi anemogamie i entomogamie

*Lepidozamia hopei*

*Williamsonia (fossilní)*

***Cycas revoluta***

*Cycas mischolitzii*

*Macrozamia stenomera*

*Cycas circinalis*

***Stangeria eriopus***

***Zamia***

***Encephalartos***

*Microcycas calocoma*

*Dioon edule*



100%

Ginkgopsida - jinany

.

1

svrchní perm až současnost

druhohory (jura a křída)

dlanité, dvojlaločné, opadavé

vějířovitá

spirálně

ne

pyknoxylické (=hodně xylému)

monoserátní

stopka nesoucí dvě sporangia (stopky uspořádné spirálně do jehnědy)

monosulkátní (=s 1 štěrbinou), bez vzdušných vaků

jednotlivé stopky vajíček

(1)2(3)

velká kulovitá až oválná, dužnatá

2

ano (s ± 1000 bičíky)

tracheidy

asi potomci kordaitů; listy na zkrácených bočních  
větévkách = brachyblastech

dvoudomé

ZW (t.j. jako většina rostlin)  
na povrchu

JZ Čína

anemogamie

***Ginkgo biloba***

*Nehvizdyella bipartita* (fossilní)



	100%	100%	důležitost
Pinopsida - jehličnany	Gnetopsida		100%
Araucariaceae (40 sp.), Podocarpaceae (173 sp.), Pinaceae (232 sp.), Taxodiaceae (15 sp.), Taxaceae (20 sp.), Cupressaceae (130 sp.)	Ephedra (40 sp.), Gnetum (30 sp.), Welwitschia (1 sp.)		100%
	±600	71	50%
konec karbonu	trias		10%
druháohory (jura a křída)	křída		10%
jehlicovité (Pinales) nebo šupinovitité (Cupressales), vzácně ploché (Podocarpaceae), většinou jednožilné (u Araucariaceae a Podocarpaceae mohou být i vícežilné)	redukované (Gnetum, podobně jako u přesliček), jednoduché se zpeřenou žilnatinou (Gnetum; jako u bazálních krytosemenných), pásovité (Welwitschia)		50%
jednoduchá, souběžná	jednoduchá (Ephedra), rovnoběžná (Welwitschia), zpeřená (Gnetum)		20%
spirálně (Araucariaceae, Podocarpaceae), dvouřadě ( <i>Taxus</i> , <i>Picea</i> , <i>Abies</i> ) vstřícně křížmostojně (Cupressaceae), v trojčetných přeslenech ( <i>Juniperus communis</i> )	vstřícné		20%
ne	ne		50%
pyknoxylické (=hodně xylému, bez parenchymu)	pyknoxylické (Ephedra, Welwitschia), manoxylické nejspíš (Gnetum)		80%
monoserátní	multiserátní (jako u krytosemenných)		50%
šupinovitité, uspořádané ve strobilech (=šisticích; odtud název conifera)	šupinové v drobných strobilech (šisticích), šupiny srůstající do přeslenitých límečků (Gnetum) nebo vstřícné a křížmostojné (Ephedra, Welwitschia)		80%
kulovitý, u Pinaceae a Podocarpaceae často se dvěma vzdušnými vaky (vaky ale nejsou např. u modřínu)	monosulkátní (Welwitschia), striátní (Ephedra), kulovitý, osténkatý (Gnetum)		50%
šupinovitité, uspořádané ve strobilech (=šisticích; odtud název conifera) ze semenných a podpůrných šupin (u <i>Juniperus</i> šipiny srůstají a dužnatí)	šupinové v drobných strobilech (šisticích), šupiny srůstající do přeslenitých límečků (Gnetum) nebo vstřícné a křížmostojné (Ephedra, Welwitschia)		80%
2 (u Araucariaceae 1 nebo i více než 2)	2 (Ephedra), 1 (Gnetum, Welwitschia)		20%

nedužnatá, pevná, někdy křídlatá (dužnatá jen u Podocarpaceae; s míškem u <i>Taxus</i> , se zdužnatělými šupinami tvořícím galbulus u <i>Juniperus</i> )	dužnatá ( <i>Ephedra</i> , <i>Gnetum</i> ), plochá, okřídlená ( <i>Welwitschia</i> )	100%
2 až 14	2	30%
ne	ne	100%
tracheidy	tracheidy +tracheje (jako u krytosemenných)	100%
dřevo i listy s pryskyřičnými kanálky (hlavně Pinaceae a Cupressaceae); listy zpravidla na brachyblastech (nej modřín)	kombinují znaky nahosemenných a krytosemenných (primitivní forma dvojího oplození, multiserátní parenchym, morfologicky oboupohlavé květy, entomogamie, vymizení archegonií), mají i některé vlastní znaky (integument vajíčka protažen v dlouhou polinační trubku)	60%
dvoudomé i jednodomé (např. hodně Pinaceae)	dvoudomé (funkčně vždy), některé morfologicky hermafrodité	50%
Podocarpaceae (specifický typ sex chromozomů) často hluboce zanořené	ne zanořené ( <i>Welwitschia</i> , <i>Ephedra</i> ), nezanořená ( <i>Gnetum</i> )	20%
hlavně tajga, temperátní a boreální oblasti; tropy (Araucariaceae, Podocarpaceae)	pouště, savany, stepi ( <i>Ephedra</i> ), tropy ( <i>Gnetum</i> ), poušť Namib ( <i>Welwitschia</i> )	40%
anemogamie	anemogamie i entomogamie	80%

50% (důleži

***Araucaria bidwillii***  
*Pinus coulteri*  
***Araucaria excelsa***  
***Araucaria araucana***  
***Wollemia nobilis***  
***Podocarpus neriifolius***  
***Podocarpus falcatus***  
***Pinus sylvestris***  
***Pinus mugo***  
*Pinus nigra*  
*Pinus pinea*  
*Pinus strobus*  
***Picea abies***  
***Abies alba***  
***Larix decidua***  
*Sequoia sempervirens*  
*Sequoiadendron gigantea*  
*Taxodium distichum*

***Ephedra***  
***Gnetum gnemon***  
***Welwitschia mirabilis***



*Metasequoia glyptostroboides*

***Juniperus communis***

*Chamaecyparis*

*Thuja*

***Taxus baccata***



ité jsou tučně)

**ANGIOSPERMAE =  
MAGNOLIOPHYTA (angl.  
angiosperms) - krytosemenné**  
probírané skupiny



bazální krytosemenné  
(Magnoliopsida)

poče řádů	8
počet čeledí	27
počet druhů	10549
počet druhů ±%	4%
rozšíření	tropy

xylém tracheje	často bez trachejí (homoxylární dřevo)
listová čepel	jednoduchá, celistvá
listová žilnatina	často jednoduše zpeřená
řapíky	ano
pyl	monokolpátní
květní části - počet	neustálený větší počet (vzácněji trojčet
květní části - uspořádání	většinou na spirále (=spirocyklické) net
květní části rozlišené (na kalich	většinou ne (ano Aristolochiales)
květní části srůst	většinou ne (ano Aristolohciales)
souměrnost květů	většinou aktinomorfní
staminodia a přechody mezi pe	časté
zárodečný vak - počet jader	často jen 4 jádra (jinak 8), Amborella 9]
embryo - velikost vůči endosper	malé
dělohy	2 (vzácně 1)
endosperm	často slabě vyvinutý (místo něj perispe
stonkové cévní svazky	eustélé, vzácně ataktostélé
hlavní kořen	vytrvává
habitus	dřeviny nebo vodní byliny
termogenní květy	často

100% 100% důležitost  
 jednoděložné (Liliopsida, Monocotyled) dvouděložné (Rosopsida, Dicotyledonae)

	11	48	0%
	79	325	0%
	69331	205745	0%
	24%	72%	50%
různé	různé		100%
ano (heteroxylární dřevo)	ano (heteroxylární dřevo)		40%
jednoduchá, celistvá	jednoduchá i členěná		80%
obloukovitě souběžná nebo rovnoběžná	dlanitá nebo složitě zpeřená		100%
často bez	ano		80%
monokolpátní (nebo monoporátní)	trikolpátní		100%
trojčetné	čtyř nebo pětičetné		100%
v kruhu (cyklické)	v kruhu (cyklické) (ne u Ranunculaceae)		100%
většinou ne	většinou ano		100%
většinou ne	často		80%
aktinomorfni i zygomorfni	aktinomorfni i zygomorfni		50%
ne	ne		50%
většinou 8	většinou 8		30%
drobné až střední	střední až velké		30%
1	2		100%
dobře vyvinutý	dobře vyvinutý (u některých skupin jako		30%
ataktostélé	eustélé		100%
zaniká, nahrazen adventivními	vytrvává		100%
většinou byliny	byliny i dřeviny		80%
vzácně (např. Araceae, Arecaceae)	vzácně		40%



důležitost

**ANGIOSPERMAE = MAGNOLIOPHYTA (angl. angiosperms) - krytosemenné**

skupina	řád	čeleď	počet rodů/d	rozšíření	probírané r květy/květy
bazální krytosemenné (A Ambor	Amborellaceae		1/1 (0/0)	Nová Kaledoni	<i>Amborella</i> : jednotlivě
bazální krytosemenné (A Nympl	Nymphaeaceae		4/48 (2/4)	celosvětově mi	<i>Nymphaea</i> jednotlivě
bazální krytosemenné (tr Magnc	Magnoliaceae		2/227 (0/0)	vlhké tropy Ar	<i>Magnolia</i> (jednotlivě
bazální jednoděložné	Alisma Araceae podčel.	Aroideae	120/4100 (4/	hlavně tropy, n	<i>Calla</i> , <i>Arun</i> v palici pod
bazální jednoděložné	Alisma Araceae podčel.	Lemnoi	6/43 (2/4)	kosmopolitně	<i>Lemna</i> , <i>Spi</i> v dutince n
jednoděložné - Liliidy	Liliales Liliaceae		20/710 (4/11	tropy až polárn	<i>Lilium</i> ( <i>Gag</i> jednotlivě i
jednoděložné - Liliidy	Aspara Orchidaceae		750/20000 (2	kosmopolitně	( <i>Cypripedium</i> jednotlivě i
jednoděložné - Liliidy	Aspara Amaryllidaceae podčel.		75/1600 (2/3	subtropy, část	<i>Galanthus</i> , jednotlivě i
jednoděložné - Liliidy	Aspara Amaryllidaceae podčel.		13/800 (1/17	hlavně severní	<i>Allium</i> ve zdánlivý
jednoděložné - Commeli	Arecali	Arecaceae	150/2360 (0/	tropy a subtrop	<i>Phoenix</i> , <i>Cf</i> drobné kvě
jednoděložné - Commeli	Polaes	Cyperaceae	98/4350 (20/	převážně v mír	<i>Carex</i> drobné kvě
jednoděložné - Commeli	Polaes	Poaceae	668/10000 (8	kosmopolitně,	<i>Horedeum</i> , jedno až ví
bazální dvouěložné	Ranun	Ranunculceae	62/2500 (20/	kosmopolitně i	<i>Aquilegia</i> , <i>F</i> jednotlivě i
Bazální rosidy	Saxifra	Crassulaceae	40/1500 (7/1	hlavně v mírn	<i>Sedum</i> , <i>Ser</i> většinou ve
Rosidy - fabidy	Fabale	Fabaceae	630/18000 (3	kosmopolitní,	<i>Phaseolus</i> , hrozen neb
Rosidy - fabidy	Rosale	Rosaceae	90/3000 (30/	kosmopolitně	<i>Rosa</i> , <i>Pote</i> jednotlivě i
Rosidy - fabidy	Fagale	Betulaceae	6/60 (4/9)	v subtropické	<i>Alnus</i> , <i>Betu</i> redukovani
Rosidy - malvidy	Brassic	Brassicaceae	356/4130 (51	kosmopolitní,	<i>Alliaria</i> , <i>Ar</i> květy v jed
Bazální asteridy	Caryo	Caryophyllaceae	80-100/2000	kosmopolitní,	<i>Stellaria</i> , <i>C</i> vidlanonov
Bazální asteridy	Caryo	Polygonaceae	43/1100 (11/	téměř kosmop	<i>Rumex</i> , <i>Pol</i> oboupohla
Bazální asteridy	Ericale	Primulaceae	57/2150 (12/	ve všech klima	<i>Primula</i> , <i>Ar</i> obopouhla
Asteridy - lamiidy	Gentia	Rubiaceae	550/9000 (5/	kosmopolitní s	<i>Galium</i> , <i>Co</i> oboupohla
Asteridy - lamiidy	Solana	Solanaceae	90/2500 (6/7	temperátní obl	<i>Solanum</i> , <i>L</i> oboupohla
Asteridy - lamiidy	Lamial	Lamiaceae	252/6800 (3C	skoro kosmop	<i>Lamium</i> , <i>G</i> lichopřesle
Asteridy - campanulidy	Apiale	Apiaceae	430/3800 (4E	skoro kosmop	<i>Daucus</i> , <i>An</i> drobnější o
Asteridy - campanulidy	Astera	Asteraceae	1620/ >25 00	kosmopolitní,	<i>Aster</i> , <i>Dahl</i> Květy drob



uspořádání květní vzor opylování	plod	růstová for pod zemí	listy	zvláštnosti naši zástupci
aktinomorf P7-11 A $\infty$	entomogam peckovice	keř	celistvé bez sesterských	0
aktinomorf K4-6, C $\infty$	entomogam souplodí m vodní, ve d tlustý odde		celistvé, dl xylém bez t	Nuphar pur
aktinomorf P $\infty$ A $\infty$ G $\infty$	entomogam souplodí n: keř, strom		celistvé (vz vyklenuté k	0
aktinomorf P0, A3+3, C	entomogam bobule neb byliny, epifyty, liány, p bifaciální, s termogenn		Calla palust	
NA	P0, A1 (san entomogam nažka, ale v výrazně rec NA		listy chybí, nejmenší z	Lemna min
aktinomorf P3+3, A3+3	entomogam tobolka	vytrvalé by často s pod jednoduch	někteří zás	Lilium mart
zygomorfni P3+3, (A1, )	entomogam tobolka	terestrické kořeny čas	střídavé se extrémě re	Cypripedium
aktinomorf P3+3 nebo	entomogam tobolka	byliny cibule neb	v růžici neb často jedov	Galanthus r
aktinomorf P3+3, A3+3	entomogam tobolka	byliny se st cibule	v růžici neb v pletivech	Allium cpa,
aktinomorf P3+3, A3+3	převážně e zpravidla p dřeviny, ča husté svazč		listy velké, atypické tlč	0
aktinomorf P0 nebo re	anemogam nažka (u Catrávovité byliny		čárkovité, k pyl v tetradách, ale jen	
zygomorfni P(2)=plušk:	anemogam obilka (=na trávovité b kořeny sva:		čárkovité, k v koléncích	Arrhenathe
±aktinomorf P 5- $\infty$ , neb	entomogam nažka neb převážně b .		často boha v pletivech	Caltha palu
aktinomorf K5, C5, A5+	entomogam měchýřek	sukulentní .	sukulentní CAM metal	Semperviv
zygomorfni K(5), C1+2+	entomogam lusk	byliny neb v kořenech	listy zpravi	Semena téi Medicago s
aktinomorf zpravidla K	entomogam nažka, pecl stromy, keř .		listy střídav zoubky listi	Rubus idaei
aktinomorf Betula: san	anemogam křídlatá na	jednodomé uzlovité ko	jednoduch	produkují a Betula verr
aktinomorf K 2+2, C 4,	entomogam dvoupouzď	převážně b .	střídavé, b	hospodářsl Arabidopsis
aktinomorf K5 nebo K(	entomogam plod nejčas	byliny, zříd .	celistvé, vs	Melandriur Stellaria me
aktinomorf P5 nebo 3+	entomogam nažka, čast	byliny, zříd .	listy jednoc	pohanka (F Rumex obti
aktinomorf u našich K5	entomogam tobolka (u u nás jen b .		jednoduch .	Primula ver
aktinomorf K0 nebo 4-	entomogam plod u naši	u nás bylin .	jednoduch .	Galium apa
aktinomorf K(5) C(5) A!	entomogam tobolka nel	byliny, v tr .	jednoduch	bikolaterál Solanum tu
zygomorfni K(5), C(4), /	entomogam 4 tvrdky ch	u nás jen b .	zpravidla c	produkují č Lamium alb
aktinomorf K5 reduk	entomogam poltivá dvo	byliny s žet .	často slože	listeny oko Daucus car
aktinomorf K0 nebo př	entomogam nažka, čast	převážně b .	střídavé, ři	druhově ne Centaurea (

ci

nila, *Nymphaea alba*

:ris, *Arum maculatum*, *A. cylindraceum*, *Lemna minor*

or, *Spirodella polyrrhiza*

:agon, *Gagea lutea*

m calceolus, *Dactylorhiza majalis*, *Epipactis helleborine*, *Orchis purpurea*, *O. militaris*, *O. morio*, *Neottia*  
*nivalis*, *Leucojum vernum*

*A. sativum*, *A. schoenoprasum*, *A. ursinum*

jedno pylové zrno je fertilní

:rum elatior, *Poa pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Alopecurus pratensis*, *Lolium perenne*, *Festuca ovina*, *Sti-*  
*stris*, *Actaea spicata*, *Hepatica nobilis*, *Pulsatilla grandis*, *Anemone nemorosa*, *Ranunculus acris*, *R. repen-*  
*um tectorum*, *Sedum acre*, *S. sexangulare*, *S. album*, *S. maximum*

:ativa, *Trifolium pratense*, *Lotus corniculatus*, *Lupinus polyphyllus*

us, *R. fruticosus*, *Rosa canina*, *Potentilla anserina*, *Geum urbanum*, *Alchemilla*, *Filipendula ulmaria*, *Sangu-*  
*ucosa*, *Carpinus betulus*, *Corylus avellana*, *Alnus glutinosa*

s thaliana, *Armoracia rusticana*, *Alliaria petiolata*, *Brassica oleracea*, *B. rapus*, *Raphanus sativus*, *Cardami-*  
*edia*, *S. holostea*, *S. nemorum*, *S. graminea*, *Cerastium arvense*, *C. holosteoides*, *Silene vulgaris*, *S. nutans*  
usifolius, *R. acetosa*, *Polygonum bistorta*, *P. aviculare*, *Rheum rhabarbarum*, *R. rhaponticum*, *Fagopyrum*  
is, *P. elatior*, *Anagallis arvensis*, *Cyclamen purpurascens*, *Lysimachia nummularia*, *L. vulgaris*

rine, *G. mollugo*, *G. sylvaticum*, *G. verum*

iberosum, *Lycopersicon esculentum*, *Capsicum annuum*, *Nicotiana tabacum*, *Atropa bella-donna*, *Hyosc-*  
*ium*, *Galeobdolon montanum*, *Mentha arvensis*, *Salvia pratensis*, *Thymus pulegioides*, *Ajuga genevensis*,  
ota, *Anthriscus sylvestris*, *Aegopodium podagraria*, *Heracleum sphondylium*, *Eryngium campestre*, *Pastir-*  
*cyanus*, *C. jacea*, *Cirsium arvense*, *C. vulgare*, *Carduus crispus*, *Arctium tomentosum*, *Carlina acaulis*, *Heli-*

nidus-avis

pa pennata, Bromus tectorum, Melica uniflora, Phalaroides arundinaceae, Phragmites australis, Calamagrostis, Aquilegia vulgaris, Aconitum lycoctonum, A. variegatum, A. vulparia

uisorba officinalis, Persica vulgaris=broskvoň, Ameniaca vulgaris=meruňka, Cerasus avium=třešeň ptáčni

ine pratensis, C. amara, Dentaria enneaphyllos, D. bulbifera, Capsella bursa-pastoris, Thlaspi arvense, Melandrium album, Lychnis flos-cuculi, Dianthus deltoides, Dianthus sagittatum, Reynoutria japonica

nyamus niger, Solanum dulcamara, Lycium barbarum, Datura stramonium)

, Glechoma hederacea

naca sativa, Conium maculatum, Cicuta virosa, Heracleum mantegazzianum

ianthus annuus, Matricaria chamomilla, M. inodora, Solidago virgaurea, S. canadensis, Artemisia vulgaris

grostis epigejos

ce, C. domestica=třešeň, Prunus domestica=švestka, P. spinosa=trnka, Malus sylvestris=jabloň, Pyrus cor

; A. absinthium, Tanacetum vulgare, Achillea millefolium, Bellis perennis, Leucanthemum vulgare, Senec

nmunis=hrušeň, Sorbus aucuparia=jeřáb ptačí

io ovatus, Lactuca sativa, Cichorium intybus, Leontodon hispidus, Taraxacum, Sonchus, Hieracium pilosum

ella, H. murorum, Crepis biennis, Tussilago farfara