

## Vyšší rostliny (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

antheridia

stopkatá nebo zanořená

antheridia - počet spermatozoidů

mnoho

bičíkaté spermatozoidy

ano

počet bičíků na spermatozoidech (0=spern 2)

semena

ne

průduchy na sporofytu

jen omezeně (chybí u Marchantiophyta)

terminální část (vzrostlý vrchol) sporofytu 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 fylloidy)
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 samičí meióze přežít všechny 4	
polinační kapka symbióza s dusík fixujícími mikroorganismy 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

většinou zanořená

zanořená

několik

několik

ano

ano

?

2 (Lycopodiopsida, Selaginellopsida),  
±15 (Isoetopsida)

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 (něco jako tracheje jen  
vzácně u některých 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 - kaprad'orosty</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		závislý vlastní rostlina nezávislý (využívá maximálně gametofyt v podobě perispermu) redukované jen na jednu antheridiovou buňku uvnitř pylové láčky	
na povrchu nebo zanořená			
mnoho		2 (2 spermatozoidy nebo spermatické buňky vzniklé z antheridiové buňky v pylové láčce)	
ano		ne (ano u cykasů a jinanu)	
36-80		±1000 (Ginkgo), obrovské s až 25000 bičíky (Gycadopsida), 0 (Pinopsida, Gnetopsida)	
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

více

vícevrstevný (kromě odvozených leptosporangiátních kapradin, kde je jednovrstevný)

vícevrstevný

příčná dehiscence (Psilotopsida, ?Marattiopsida), podélná dehiscence (Equisetopsida), příčně praská (Polypodiopsida)

zpravidla podélnou dehiscencí

mikrospór mnoho až 16; 4 v případě megasporangií

samčích mnoho (pyl), samičí 1

ne (ano u Salviniales, fosilních Pteridospermopsida a některých fosilních přesliček z řádu Calamitales)

ano

megafyl (trofofyl a sporofyl), enafyl (Psilotum)

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)

důležitost  
znaku  
100%

**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%
80%	
velmi redukovaný mikroprothalam 3 buňky (=pylová láčka), megaprothalam většinou 8 buněk (=zárodečný vak)	100%
závislý	100%
vlastní rostlina	100%
nezávislý	100%
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%
0	80%
ano (živné pletivo sekundárně vzniklý endosperm)	100%
ano	30%
meristém vícevrstevný	100%
gametofyt	20%
eustélé, ataktostélé (jednoděložné)	80%
tracheidy i tracheje	80%
80%	
sítkovice	10%

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

umístění archegonií

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

interkalární meristém na sporofytu

ne

regulovatelné průduchy na sporofytu  
štěť 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

elaterie

### Významní zástupci

***Marchantia polymorpha***

*Riccia fluitans*

*Conocephalum*

*Bazzania*

*Metzgeria*

*Jungermannia*

***Plagiochila asplenioides***

100%	80%	důležitost
Bryophyta	Anthocerophyta	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 mohou 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)

pseudoelateru

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 (jazýček) na listu	chybí	
listy opadavé neopadavé	neopadavé	
listy uspořádání	spirálně (Lycopodium, Huperzia) nebo 4 řady (Lycopodium complanatum)	
spermatozoidy	biciliátní (kromě Phylloglossum)	
sporangia pukají	příčně	
sporangia umístění	za listy (sporofyly) ve strobilech na konci stonků	
izosporie/heterosporie	izosporie	
spóry	triletí	
stavba stonku	protostélé (haplostélé+aktinostélé+plektostélé)	
vzrostlý vrchol tvoří gametofyt	jediná terminální buňka řepovitý, dlouhověký (stavba antheridií a archeginií je podobná jako u ryniofytů 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 jsou 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 ve strobilech v horní části větví

heterosporie

triletní (mega i mikro)

protostélé, plektostélé

jediná terminální buňka

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 dněšním 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%	
vícebuněčný meristém		
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

Psilotales, 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 - vzhled

enafyly bez průduchů (Psilotales),  
megafyl rozdělený na  
sporofor+trofofor (Ophioglossales)listy - uspořádání  
sporangia umístěnísrostlá v synangia v paždí  
vidličnatých enafylů (Psilotales)  
nebo samostatně na sporoforech  
(Ophioglossales)

sporangia typ

tlustostěnná (=eusporangiální)

spóry

izosporické

spóry tvar

monoletní, fazolovité (Psilotales),  
triletní (Ophioglossales)

gametofyt

podzemní, nezelený, válcový nebo  
vidličnatý, 2-10 cm, dlouhověkýspermatozoidy  
pohlavnost gametofytupolyciliální (36 bičků)  
oboupohlavný

stonek

dichotomicky větvený

vodivé elementy stonku/oddenku

protostělé až aktinostělé

kořeny

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

závislost na křemíku

ne

listy v mládí circinátně složené  
zvláštnosti

ne

obří genomy a největší počty  
chromozomů u rostlin



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
<p>samostatně v koncových strobilech</p> <p>tlustostěnná (=eusporangiátní)</p> <p>izosporické (některé fosilní Calamitales i heterosporické) kulovité (s chlorofylem)</p> <p>do 1 cm, připomíná miniaturní, jednovrstevnou, hodně členěnou frondózní játrovku</p> <p>polyciliátní (50-80 bičíků) primárně oboupohlavný, fytohormony často indukovaný jako funkčně jednopohlavný článkovaný, přeslenitě větvený, podélně rýhovaný</p> <p>kombinace sifonostélé (dutin) a cévních svazků</p> <p>ano (na podzemním oddenku)</p> <p>ano</p> <p>ne</p> <p>ne</p> <p>spóry s chlorofylem a hapterami, anatropní sporangia</p>	<p>srostlá v synangia nebo ve shlucích na rubu listů=trofosporofylů</p> <p>tlustostěnná (=eusporangiátní)</p> <p>izosporické</p> <p>monoletní, fazolovité</p> <p>připomíná malou vícevrstevnou frondózní játrovku</p> <p>polyciliátní (50-80 bičíků) primárně oboupohlavný, fytohormony často indukovaný jako funkčně jednopohlavný zkrácený (pseudo-)kmen</p> <p>diktyostélé</p> <p>ano</p> <p>ne</p> <p>ano</p> <p>na bázi řapíků mají mušlovité palisty (aflébia)</p>	

*Calamites (fossilní)*

***Equisetum arvense***

*Equisetum palustre*

*Equisetum giganteum*

*Equisetum telmateia*

*Prasinorus (fossilní)*

***Marattia laevis***

*Angiopteris*

	100%	0%	důležitost
Polypodiopsida - kapradiny		Pteridospermopsida - kapraďosemenné	100%
Polypodiales, Salviniales		Glossopteridales, Medullosales	80%
10,500		0	30%
perm až současnost		konec devonu až druhohory	50%
karbon až perm (recentní linie druhotně divergovaly na přelomu		?karbon	50%
megafyl s řapíkem, často složitě členěný (Polypodiales), <b>salviniales</b>		megafyl s řapíkem, často složitě členěný	100%
ve shlučích=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 bičků) primárně oboupohlavný, fytohormony často indukovaný jako funkčně jedнопohlavný	.	jedнопohlavný	30%
nečlánkovaný, tvoří ho obvykle jen podzemní oddenek, vzácně až (pseudo-)kmen		nečlánkovaný kmen	20%
sifonostélé, solenostélé, diktyostélé	.		100%
ano		ano	10%
ne		ne	50%
ano		ano jen některé skupiny	80%
stínomilné mají chloroplasty v epidermálních buňkách; pleviny na listech; pohlaví gametofytu často určováno fytohormony (má za cíl zabránění imbreďní depresi)		na rozdíl od zbytku kapradin tvořily pravá semena, spojovací články mezi kapradinami a cykasy (Medullosales) a jinany (Glossopteridales)	100%
			90%

50% (důležité jsou tučně)

***Pteridium aquilinum***

*Medullosa (fosilní)*

*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***

**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"

pyl (mikrospóra)

s jedním obvodovým vzduchovým  
vakem

megasporofyl

.

megasporangium (vajíčko) počet na  
sporofyl

.

archegonia ve vajíčku (megaspóre) 2

mikrogametofyt-pylová láčka (počet  
buněk)  
semena

drobná, plochá, okřídlená

počet děloh  
bičíkaté spermatozoidy  
xylém tvoří

.  
asi ano  
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 stobilu ("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 stobilu (připomíná květ magnólií)
2 (Zamiaceae, Stangeriaceae), 2-8 (Cycadaceae)	.	.

2

.

5

.

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* (fosilní)

***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

pyknoxylícké (=hodně xylému)

monoserátní

stopka nesoucí dvě sporangia (stopky uspořádné spirálně do jehnědy)

monosulkátní (=s 1 štěrbinou), bez vzdušných vaků

chybí, vajíčka jsou nahá, umístěna po (1)2(3) na stopce

(1)2(3)

?1

?3

velká kulovitá až oválná, dužnatá

2

ano ( $s \pm 1000$  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 Araucariaceae (40 sp.), Podocarpaceae (173 sp.), Pinaceae (232 sp.), Taxodiaceae (15 sp.), Taxaceae (20 sp.), Cupressaceae (130 sp.)		Gnetopsida - liánovce Ephedra (40 sp.), Gnetum (30 sp.), Welwitschia (1 sp.)	100%
	±600	71	100%
konec karbonu	trias		50%
druhohory (jura a křída)	křída		10%
			10%
jehlicovité (Pinales) nebo šupinovité (Cupressales), vzácně ploché (Podocarpaceae), většinou jednožilné (u Araucariaceae a Podocarpaceae mohou být i vícežilné)		redukované (Ephedra, 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%
šupinovité, 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%
šupinovité, 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%

?2	2 ( <i>Ephedra</i> ), archegonia chybí u <i>Gnetum</i> a <i>Welwitschia</i> (podobně jako u krytosemenných)	0%
?5		0%
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*

*Ephedra*  
*Gnetum gnemon*  
*Welwitschia mirabilis*



***Picea abies***

***Abies alba***

***Larix decidua***

*Sequoia sempervirens*

*Sequoiadendron gigantea*

*Taxodium distichum*

*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)
perforace trachejí	schodovitá (pokud tracheje jsou)
listová čepel	jednoduchá, celistvá
listová žilnatina	často jednoduše zpeřená
řapíky	ano
palisty	ne (krom Magnoliaceae)
pyl	monokolpátní
květní části - počet	neustálený větší počet (vzácněji trojčet
květní části - uspořádání	většinou na spirále (=spirocyklické) ne
květní části rozlišené (na kalich	většinou ne (ano Aristolochiales)
květní části srůst	většinou ne (ano Aristolochiales)
souměrnost květů	většinou aktinomorfní
staminodia a přechody mezi pe	časté
gyneceum	apokarpní, u odvozenějších i coenokarp
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
opylování	entomogamie (zvláště pak kantarogam
stonkové cévní svazky	eustélé, vzácně ataktostélé
hlavní kořen	vytrvává
habitus	dřeviny nebo vodní byliny
termogenní květy	často

100% 100% důležitost  
jednoděložné (Liliopsida, Monocotyledonae) 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	jednoduchá		0%
jednoduchá, celistvá	jednoduchá i členěná		80%
obloukovitě souběžná nebo rovnoběžná	dlanitá nebo složitě zpeřená		100%
často bez	ano		80%
často bez, ale často mají pochvu			0%
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%
aktinomorfní i zygomorfní	aktinomorfní i zygomorfní		50%
ne	ne		50%
oní			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%
entomogamie nebo anemogamie	entomogamie nebo anemogamie		0%
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
bazální krytosemenné (A Amborellales		Amborellaceae	1/1 (0/0) Nová Kaledonie
bazální krytosemenné (A Nymphaeales		Nymphaeaceae	4/48 (2/4) celosvětově mírně
bazální krytosemenné (r Magnoliales		Magnoliaceae	2/227 (0/0) vlhké tropy Am
bazální krytosemenné (r Piperales		Piperaceae	5/3600 (0/0) pantropické
bazální krytosemenné (r Piperales		Aristolochiaceae	9/490 (2/2) tropy až subtrop
bazální jednoděložné Acorales		Acoraceae	1/2 (1/1) V Asii (zdomác
bazální jednoděložné Alismatales		Araceae	120/4100 (4/ hlavně tropy, n
bazální jednoděložné Alismatales		Araceae podčel. Lemnoid	6/43 (2/4) kosmopolitně
bazální jednoděložné Alismatales		Alismataceae	15/88 (2/3) tropy až tempe
jednoděložné - Liliidy Liliales		Liliaceae	20/710 (4/11 tropy až polárn
jednoděložné - Liliidy Liliales		Colchicaceae	15/245 (1/1) hlavní diverzita
jednoděložné - Liliidy Liliales		Melanthiaceae	16/170 (2/3) mírné pásmo s
jednoděložné - Liliidy Asparagales		Orchidaceae	750/20000 (2 kosmopolitně (
jednoděložné - Liliidy Asparagales		Iridaceae	65/2050 (3/1 subtropy, hodr
jednoděložné - Liliidy Asparagales		Amaryllidaceae podčel.	75/1600 (2/3 subtropy, čast
jednoděložné - Liliidy Asparagales		Amaryllidaceae podčel.	13/800 (1/17 hlavně severní
jednoděložné - Liliidy Asparagales		Hyacinthaceae	70/1000 (4/1 tropy až mírné
jednoděložné - Liliidy Asparagales		Convallariaceae	25/475 (3/7) tropy až tempe
jednoděložné - Commeliales		Arecaceae	150/2360 (0/ tropy a subtrop
jednoděložné - Commeliales		Juncaceae	7/430 (2/32) hlavně v mírný
jednoděložné - Commeliales		Cyperaceae	98/4350 (20/ převážně v mír
jednoděložné - Commeliales		Poaceae	668/10000 (8 kosmopolitně,
jednoděložné - Commeliales		Typhaceae	.
bazální dvouěložné Ranunculales		Ranunculaceae	62/2500 (20/ kosmopolitně r
bazální dvouěložné Ranunculales		Papaveraceae	.
Bazální rosidy Saxifragales		Crassulaceae	40/1500 (7/1 hlavně v mírn
Bazální rosidy Saxifragales		Saxifragaceae	.
Bazální rosidy Vitales		Vitaceae	.
Rosidy - fabidy Malphigiales		Euphorbiaceae	.
Rosidy - fabidy Malphigiales		Violaceae	.
Rosidy - fabidy Malphigiales		Salicaceae	.
Rosidy - fabidy Fabales		Fabaceae	630/18000 (3 kosmopolitní,
Rosidy - fabidy Rosales		Rosaceae	90/3000 (30/ kosmopolitně s
Rosidy - fabidy Rosales		Cannabaceae	.
Rosidy - fabidy Rosales		Urticaceae	.
Rosidy - fabidy Rosales		Ulmaceae	.
Rosidy - fabidy Rosales		Rhamnaceae	.
Rosidy - fabidy Cucurbitales		Cucurbitaceae	.
Rosidy - fabidy Fagales		Fagaceae	.
Rosidy - fabidy Fagales		Betulaceae	6/60 (4/9) v subtropické a
Rosidy - fabidy Celastrales		Celastraceae	.
Rosidy - fabidy Oxalidales		Oxalidaceae	.
Rosidy - malvidy Geraniales		Geraniaceae	.
Rosidy - malvidy Malvales		Malvaceae	.
Rosidy - malvidy Brassicales		Brassicaceae	356/4130 (51 kosmopolitní, s
Rosidy - malvidy Sapindales		Sapindaceae	.
Rosidy - malvidy Sapindales		Rutaceae	.
Bazální asteridy Caryophyllales		Caryophyllaceae	80-100/2000 kosmopolitní, t



Bazální asteridy	Caryophyllales	Amaranthaceae	.	.
Bazální asteridy	Caryophyllales	Polygonaceae	43/1100 (11/	téměř kosmop
Bazální asteridy	Caryophyllales	Droseraceae	.	.
Bazální asteridy	Caryophyllales	Cactaceae	.	.
Bazální asteridy	Ericales	Ericaceae	.	.
Bazální asteridy	Ericales	Primulaceae	57/2150 (12/	ve všech klima
Bazální asteridy	Santalales	Santalaceae	.	.
Bazální asteridy	Cornales	Cornaceae	.	.
Bazální asteridy	Cornales	Hydrangeaceae	.	.
Asteridy - lamiidy	Gentianales	Rubiaceae	550/9000 (5/	kosmopolitní s
Asteridy - lamiidy	Solanales	Solanaceae	90/2500 (6/7	temperátní obl
Asteridy - lamiidy	Boraginales	Boraginaceae	.	.
Asteridy - lamiidy	Lamiales	Plantaginaceae	.	.
Asteridy - lamiidy	Lamiales	Scrophulariaceae	.	.
Asteridy - lamiidy	Lamiales	Orobanchaceae	.	.
Asteridy - lamiidy	Lamiales	Lamiaceae	252/6800 (30	skoro kosmop
Asteridy - campanulidy	Apiales	Apiaceae	430/3800 (45	skoro kosmop
Asteridy - campanulidy	Dipsacales	Caprifoliaceae	.	.
Asteridy - campanulidy	Dipsacales	Adoxaceae	.	.
Asteridy - campanulidy	Asterales	Asteraceae	1620/ >25 00	kosmopolitní, \
Asteridy - campanulidy	Asterales	Campanulaceae	.	.

probírané r	květy/květ	uspořádání květní vzor	opylování	plod	růstová for	pod zemí	listy
<i>Amborella</i>	jednotlivě	aktinomorf P7-11	$A^\infty$	entomogar	peckovice	keř	celistvé bez
<i>Nymphaea</i>	jednotlivě	aktinomorf K4-6, C	$\infty$	entomogar	souplodí m	vodní, ve d	tlustý odde celistvé, dl
<i>Magnolia</i>	(jednotlivě	aktinomorf P $\infty$ A $\infty$ G $\infty$	entomogar	souplodí n	keř, strom		celistvé (vz
<i>Piper</i> , <i>Pep</i>	v jehnědác	aktinomorf P 0 A2	neby	entomogar	jednoseme	byliny, keře	jednoduch
<i>Asarum</i> , <i>A</i>	jednotlivě	aktinomorf (P(3) A6)	G	entomogar	tobolka	byliny, dřev	jednoduch
<i>Acorus</i>	v palici	aktinomorf P3+3, A3+3		něco mezi	í bahenní by	tlustý odde	bez řapíku,
<i>Calla</i> , <i>Arun</i>	v palici pod	aktinomorf P0, A3+3, C	entomogar	bobule	neby	byliny, epifyty, liány, p	bifaciální, s
<i>Lemna</i> , <i>Spi</i>	v dutince n	NA P0, A1 (sar	entomogar	nažka, ale	v výrazně	rec NA	listy chybí,
<i>Alisma</i> , <i>Sa</i>	v přeslenit	aktinomorf K3, C3, A3+	entomogar	nažka (zpra	vodní až ba		celokrajné
<i>Lilium</i> ( <i>Gag</i> )	jednotlivě	aktinomorf P3+3, A3+3	entomogar	tobolka	vytrvalé by	často s pod	jednoduch
<i>Colchicum</i>	jednotlivě	aktinomorf P(3+3), A3+	entomogar	tobolka	vytrvalé by	často s pod	jednoduch
<i>Veratrum</i> , <i>i</i>	jednotlivě	aktinomorf 3+3, G(3)	entomogar	tobolka (V	e byliny		jednoduch
<i>Cypripedium</i>	jednotlivě	zygomorfni P3+3, (A1,	entomogar	tobolka	terestrické	kořeny časi	střídavé se
<i>Iris</i> , <i>Crocus</i>	jednotlivě	aktinomorf P3+3, A3, C	entomogar	tobolka	byliny	oddenky, h	čárkovité a
<i>Galanthus</i> , <i>j</i>	jednotlivě	aktinomorf P3+3 nebo	entomogar	tobolka	byliny	cibule nebc	v růžici neb
<i>Allium</i>	ve zdánlivý	aktinomorf P3+3, A3+3	entomogar	tobolka	byliny se	st cibule	v růžici neb
<i>Muscari</i>	jednoduch	aktinomorf P 3+3 nebo	entomogar	tobolka	byliny	cibule	listy často v
					byliny	oddenky (b	listy jednod
<i>Phoenix</i> , <i>C</i>	drobné kvě	aktinomorf P3+3, A3+3	převážně e	zpravidla p	dřeviny, ča	husté svazč	listy velké,
<i>Luzula</i> , <i>Jun</i>	drobné kvě	aktinomorf P3+3, A3+3, P(3)	svrch	tobolka (se	byliny s obl		listy ploché
<i>Carex</i>	drobné kvě	aktinomorf P0 nebo re	anemogam	nažka (u	Ca trávovité	byliny	čárkovité, k
<i>Horedeum</i> , <i>j</i>	jedno až ví	zygomorfni P(2)=plušk	anemogam	obilka (=na	trávovité b	kořeny sva	čárkovité, k
<i>Aquilegia</i> , <i>f</i>	jednotlivě	aktinomorf P 5- $\infty$ , neb	entomogar	nažka	nebc	převážně b	často boha
<i>Sedum</i> , <i>Ser</i>	většinou ve	aktinomorf K5, C5, A5+	entomogar	měchýřek	sukulentní		sukulentní
<i>Phaseolus</i> , <i>h</i>	hrozen neb	zygomorfni K(5), C1+2+	entomogar	lusk	byliny nebc	v kořenech	lisky zpravi
<i>Rosa</i> , <i>Pote</i>	jednotlivě	aktinomorf zpravidla K	entomogar	nažka, pecl	stromy, keř		listy střídav
<i>Alnus</i> , <i>Betu</i>	redukovani	aktinomorf Betula: sar	anemogam	křídlatá naž	jednodomé	uzlovité ko	jednoduch
<i>Alliaria</i> , <i>Ar</i>	květy v jed	aktinomorf K 2+2, C 4,	entomogar	dvoupouz	převážně b		střídavé, be
<i>Stellaria</i> , <i>C</i>	vidlanonov	aktinomorf K5 nebo K	entomogar	plod	nejčas	byliny, zříd	celistvé, vs

Rumex, Poloboupohla' aktinomorf P5 nebo 3+ entomogar nažka, část byliny, zřídli.	listy jednoc
Primula, Ar oboupohla' aktinomorf u našich K5 entomogar tobolka (u u nás jen b).	jednoduch
Galium, Co oboupohla' aktinomorf K0 nebo 4- entomogar plod u naši u nás bylini.	jednoduch
Solanum, L oboupohla' aktinomorf K(5) C(5) A' entomogar tobolka nel byliny, v trc.	jednoduch
Lamium, G: lichopřesle zygomorfni K(5), C(4), / entomogar 4 tvrdky ch u nás jen b).	zpravidla ce
Daucus, An drobnější o aktinomorf K5 redukov entomogar poltivá dvo byliny s žek.	často slož
Aster, Dahl Květy drob aktinomorf K0 nebo př entomogar nažka, část převážně b.	střídavé, řic

zvláštnosti naši zástupci

sesterský t: 0

xylém bez t Nuphar pumila, Nymphaea alba

vyklenuté k 0

pletiva s os 0

nejodvozer Asarum europaeum, Aristolochia clematitis

pletiva stor Acorus calamus

termogenn Calla palustris, Arum maculatum, A. cylindraceum, Lemna minor

nejmenší zi Lemna minor, Spirodella polyrrhiza

pletiva bez Alisma plantago-aquatica, Sagittaria sagittifolia

někteří zási Lilium martagon, Gagea lutea

obsahují m Colchicum autumnale

Paris japon Veratrum album, V. nigrum, Paris qudrifolia

extrémě re Cypripedium calceolus, Dactylorhiza majalis, Epipactis helleborine, Orchis purpurea. O. milit

koření šafr: Iris pseudacorus, Crosus albus, C. heuffelianus, Gladiolus imbricatus, G. palustris

často jedov Galanthus nivalis, Leucojum vernum

v pletivech Allium cpa, A. sativum, A. schoenoprasum, A. ursinum

cibule bez Scilla bifolia, Muscari racemosum, Ornithogalum kochii

luché, širok Convallaria majalis, Maianthemum bifolium

atypické tlc 0

pyl v tetrác Juncus effusus, J. bufonius, Luzula campestris, L. nemorosa

pyl v tetrádách, ale jen jedno pylové zrno je fertlní

v koléncích Arrhenatherum elatior, Poa pratensis, Dactylis glomerata, Alopecurus pratensis, Lolium pere

v pletivech Caltha palustris, Actaea spicata, Hepatica nobilis, Pulsatilla grandis, Anemone nemorosa, Rai

CAM metal Sempervivum tectorum, Sedum acre, S. sexangulare, S. album, S. maximum

Semena téi Medicago sativa, Trifolium pratense, Lotus corniculatus, Lupinus polyphyllus

zoubky listí Rubus idaeus, R. fruticosus, Rosa canina, Potentilla anserina, Geum urbanum, Alchemilla, Fil

produkují a Betula verrucosa, Carpinus betulus, Corylus avellana, Alnus glutinosa

hospodářsk Arabidopsis thaliana, Armoratia rusticana, Alliaria petiolata, Brassica oleracea, B. rapus, Rap

Melandriur Stellaria media, S. holostea, S. nemorum, S. graminea, Cerastium arvense, C. holosteoides, S

. .  
pohanka (F Rumex obtusifolius, R. acetosa, Polygonum bistorta, P. aviculare, Rheum rhabarbarum, R. rh

. .  
. .  
. .  
. .  
Primula veris, P. elatior, Anagallis arvensis, Cyclamen purpurascens, Lysimachia nummularia

. .  
. .  
. .  
Galium aparine, G. mollugo, G. sylvaticum, G. verum

bikolaterální Solanum tuberosum, Lycopersicon esculentum, Capsicum annum, Nicotiana tabacum, Atr

. .  
. .  
. .  
. .  
produkcí č. Lamium album, Galeobdolon montanum, Mentha arvensis, Salvia pratensis, Thymus pulegio  
listeny oko Daucus carota, Anthriscus sylvestris, Aegopodium podagraria, Heracleum sphondylium, Eryr

. .  
. .  
druhově ne Centaurea cyanus, C. jacea, Cirsium arvense, C. vulgare, Carduus crispus, Arctium tomentosum



raponticum, Fagopyrum sagittatum, Reynoutria japonica

, L. vulgaris

ropa bella-donna, Hyoscyamus niger, Solanum dulcamara, Lycium barbarum, Datura stramonium)

ides, Ajuga genevensis, Glechoma hederacea

gium campestre, Pastinaca sativa, Conium maculatum, Cicuta virosa, Heracleum mantegazzianum

um, Carlina acaulis, Helianthus annuus, Matricaria chamomilla, M. inodora, Solidago virgaurea, S. canadensis

mites australis, Calamagrostis epigejos

us avium=třešeň ptáčnice, C. domestica=třešeň, Prunus domestica švestka, P. spinosa=trnka, Malus sylv

oris, Thlaspi arvense



ensis, *Artemisia vulgaris*, *A. absinthium*, *Tanacetum vulgare*, *Achillea millefolium*, *Bellis perennis*, *Leucan*

estris=jabloň, *Pyrus communis*=hrušeň, *Sorbus aucuparia*=jeřáb ptačí

themum vulgare, Senecio ovatus, Lactuca sativa, Cichorium intybus, Leontodon hispidus, Taraxacum, So



nchus, Hieracium pilosella, H. murorum, Crepis biennis, Tussilago farfara