# Jednoděložné a dvouděložné

Botanická výzkumná zpráva

Autor: Tereza Böhmová

Zkoumáno: Druhé pololetí roku 2020

# Co jsem zkoumala

Zkoumala jsem, jestli souvisí počet děložních lístků rostlin s tím, jak vypadají. Nechala jsem proto klíčit různé rostliny a pozorovala jsem jejich listy, květy, kořeny a semena.  Také jsem pod mikroskopem pozorovala uspořádání jejich cévních svazků.

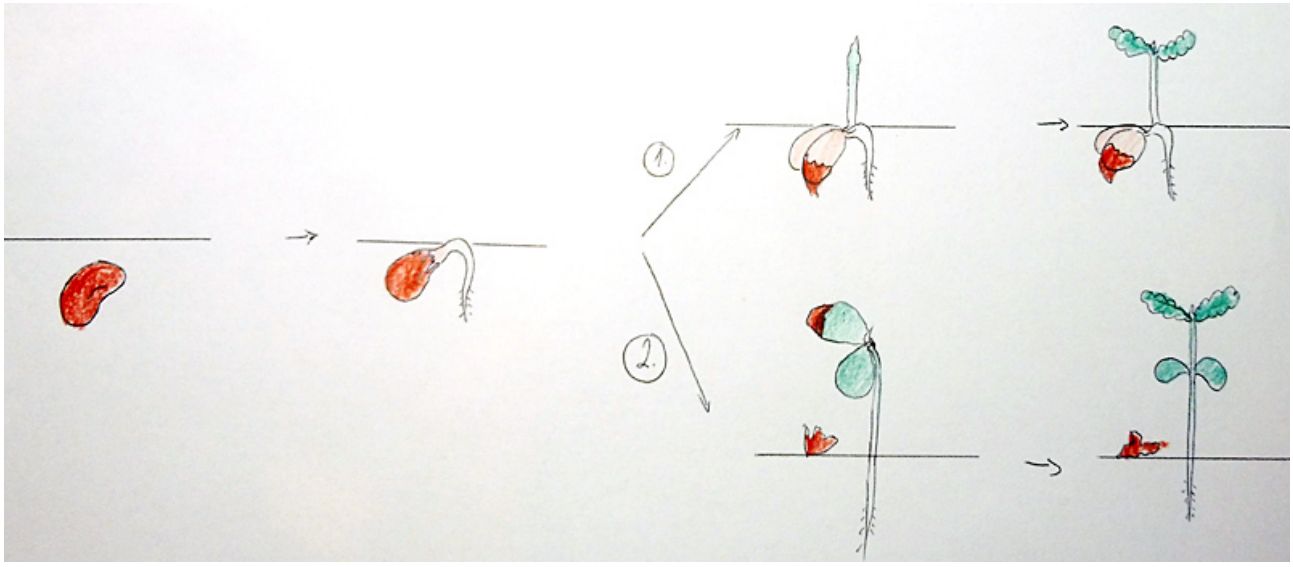
# Co je to vlastně klíčení

Klíčení je proces, při kterém se semeno probudí a začne se měnit v rostlinu. K tomu potřebuje vodu, teplo a někdy je klíčení ovlivněno světlem.

Klíčení trvá různě dlouho. Mungo fazolky vyklíčí za den nebo dva, avokádu to trvá dva měsíce.

Některá semena je třeba před klíčením nechat několik týdnů v chladu, aby si myslela, že proběhla zima. Tímto si semena, hlavně stromy, zajistí, že vyklíčí na jaře. Jiná semena se před vyklíčením v plodu chrání tak, že musí dužina shnít. Poté je semeno připraveno k vyklíčení. U dalších semen je třeba porušit tlustou slupku například proto, že tato semena spoléhají na to, že plody sežerou zvířata a semena vykakají.

Uvnitř slupky se nachází  jeden nebo dva děložní lístky a zárodek. Semeno ve vodě nabobtná a vyrazí z něj klíček s kořínkem na konci. Poté roste dvěma způsoby:




**1. způsob:** Z klíčku vyrazí ještě jeden výhonek a vyšplhá nahoru, výživu bere z děložních lístků, které zůstaly v zemi. Poté na něm vyrostou pravé listy, které začnou rostlinu vyživovat.

**2. způsob:** Část klíčku mezi semenem a kořínkem se začne prodlužovat a vynese semeno nahoru. Děložní lístky shodí slupku, rozevřou se, zezelenají a začnou rostlinu vyživovat. Nad nimi vyraší pravé listy.

*Klíčící meruňka, datlová palma, buk a agave*

Na těchto fotkách jsou rostliny klíčící výše popsanými způsoby:

- meruňka je dvouděložná rostlina, která klíčí prvním způsobem
- datle je jednoděložná rostlina, která klíčí prvním způsobem
- buk je dvouděložná rostlina, která klíčí druhým způsobem
- agave je jednoděložná rostlina, která klíčí druhým způsobem

# Materiál a postup

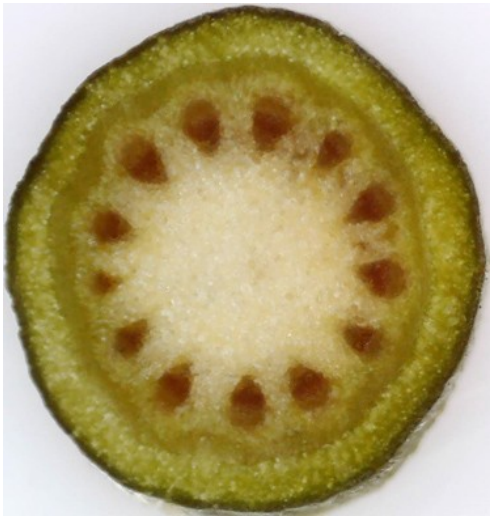
Při pokusech jsme s maminkou sbíraly semena venku (např. žalud, bodlák) nebo jsme je objednaly ze zahradnictví (např. chřest, agave), také jsme klíčily potraviny (např. pohanku, meloun). Semena jsme naklíčily ve vlhké vatě a zasypaly vrstvou hlíny. Žaludy a bukvice jsme musely před klíčením nechat několik týdnů v ledničce. Avokádo klíčilo velice speciálně: muselo být po dobu klíčení zpola ponořeno ve vodě. Exotické rostliny jsme pěstovaly ve speciálních sadbovacích tabletách. Rostliny jsme potom nechaly růst a zakreslovala jsem o nich tyto informace: počet děložních lístků a způsob klíčení, počet okvětních lístků, jestli má květ kalich, tvar kořene a žilnatiny listů, velikost semene. Rostliny jsme nenechávaly dorůst, takže jsme květ, kalich a někdy i kořen a žilnatinu listů zkoumaly venku na dospělých rostlinách nebo, když jsme je nemohly najít nebo u nás nekvetou, potřebné informace jsme hledaly na fotkách z internetu. Některé rostliny jsme nepěstovaly vůbec, místo toho jsme pozorovaly jejich semenáčky s děložními lístky v přírodě.

*Skleníčky s klíčícími rostlinami*

*Klíčící avokádo zpola ponořené ve vodě*

*Pozorování semenáče kakostu*

Dále jsem pozorovala uspořádání cévních svazků. Cévní svazky jsou trubky rozvádějící po rostlině vodu. Rostliny jsme venku natrhaly a daly jsme je do sklenice vody obarvené potravinářským barvivem načerveno nebo nahnědo. Poté jsme nechaly rostliny několik hodin sát, aby se jim cévní svazky od červené vody obarvily. Jakmile byly rostliny napité, uřízla jsem plátek ze stonku a pod mikroskopem prozkoumala uspořádání cévních svazků, některé rostliny šly prozkoumat bez mikroskopu. Uspořádání svazků jsem zakreslovala do připravené tabulky, do které jsem také napsala, jestli je rostlina jedno nebo dvouděložná, to jsem zjišťovala na Wikipedii.



*Mikroskopická fotka uspořádání cévních svazků podražce*

# Získané výsledky

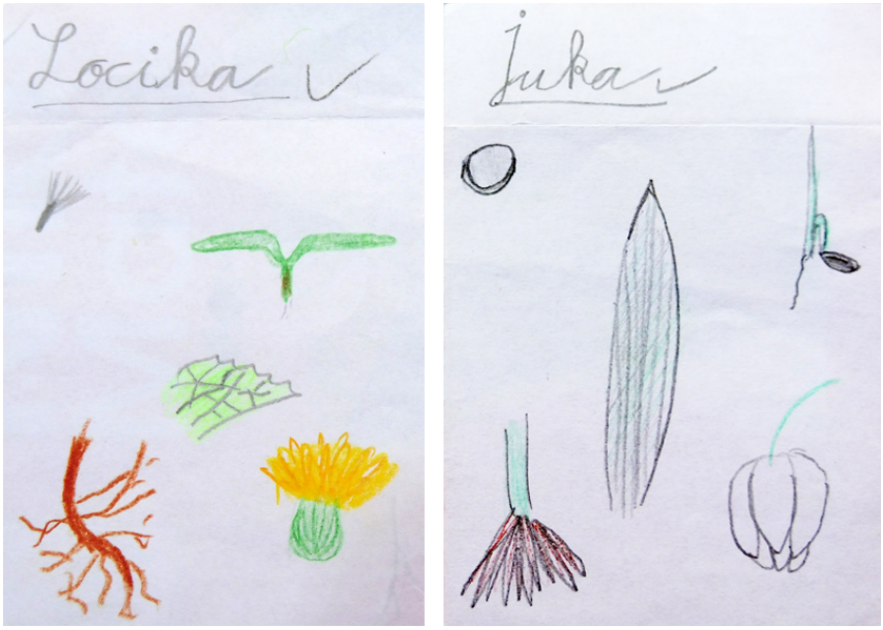
## 1. Klíčení rostlin

Prozkoumala jsem 75 rostlin, zakreslila je na kartičky a informace o nich přepsala do tabulky.

| Rostlina | Děložní lístky | Okvětní lístky | Kalich | Žilnatina | Kořen | Semeno | Dřevo | (poznámka) | Čeleď |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Agave | 1 | 6 | Ne | Rovná | Svazek | Velké | Ne | - | chřestovité |
| Akát | 2 | 4 | Ano | Větvená | Hlavní | Malé | Ano | - | motýlokvěté |
| Avokádo | 2 | 6 | Ne | Větvená | Hlavní | Velké | Ano | nezvedá semeno | vavřínovité |
| Badil | 1 | 6 | Ne | Rovná | Svazek | Malé | Ne | - | kosatcovité |
| Bodlák | 2 | 5 | Ano | Větvená | Hlavní | Malé | Ne | - | hvězdnicovité |
| Bohyška | 1 | 6 | Ne | Rovná | Svazek | Malé | Ne | - | chřestovité |
| Břečťan | 2 | 5 | Ano | Větvená | Hlavní | Velké | Ano | pozorování semenáče venku | aralkovité |
| Bříza | 2 | N/A | N/A | Větvená | Hlavní | Malé | Ano | pozorování semenáče venku | břízovité |
| Buk | 2 | N/A | N/A | Větvená | Hlavní | Velké | Ano | - | bukovité |
| Česnek neapolský | 1 | 6 | Ne | Rovná | Svazek | Malé | Ne | - | amarylkovité |
| Česnek Ozdobný | 1 | 6 | Ne | Rovná | Svazek | Malé | Ne | - | amarylkovité |
| Čočka | 2 | 4 | Ano | Větvená | Hlavní | Velké | Ne | nezvedá semeno | motýlokvěté |
| Datle | 1 | 3 | Ne | Rovná | Svazek | Velké | Ano | nezvedá semeno, nemá letokruhy | arekovité |
| Denivka | 1 | 6 | Ne | Rovná | Svazek | Velké | Ne | nezvedá semeno | denivkovité |
| Dub | 2 | N/A | N/A | Větvená | Hlavní | Velké | Ano | nezvedá semeno | bukovité |
| Fazole | 2 | 4 | Ano | Větvená | Hlavní | Velké | Ne | - | motýlokvěté |
| Fíkovník | 2 | N/A | N/A | Větvená | Hlavní | Malé | Ano | - | morušovníkovité |
| Gloriosa | 1 | 6 | Ne | Rovná | Svazek | Malé | Ne | | ocúnovité |
| Hadinec | 2 | 5 | Ano | Větvená | Hlavní | Malé | Ne | - | brutnákovité |
| Hrachor | 2 | 4 | Ano | Rovná | Hlavní | Velké | Ne | nezvedá semeno | motýlokvěté |
| Chřest | 1 | 6 | Ne | Rovná | Svazek | Malé | Ne | nezvedá semeno | chřestovité |
| Jasan | 2 | N/A | N/A | Větvená | Hlavní | Velké | Ano | pozorování semenáče venku | olivovníkovité |
| Javor | 2 | 5 | Ano | Větvená | Hlavní | Velké | Ano | pozorování semenáče venku | mýdelníkovité |
| Javorovec | 2 | 5 | Ano | Větvená | Hlavní | Velké | Ano | pozorování semenáče venku | mýdelníkovité |
| Ječmen | 1 | N/A | N/A | Rovná | Svazek | Velké | Ne | nezvedá semeno | lipnicovité |
| Jeřáb | 2 | 5 | Ano | Větvená | Hlavní | Malé | Ano | - | růžovité |
| Jílek | 1 | N/A | N/A | Rovná | Svazek | Malé | Ne | nezvedá semeno | lipnicovité |
| Jitrocel | 2 | 4 | Ano | Rovná | Hlavní | Malé | Ne | - | jitrocelovité |

| Rostlina | Děložní lístky | Okvětní lístky | Kalich | Žilnatina | Kořen | Semeno | Dřevo | (poznámka) | Čeleď |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Juka | 1 | 6 | Ne | Rovná | Svazek | Velké | Ne | nezvedá semeno | chřestovité |
| Kakost smrdutý | 2 | 5 | Ano | Větvená | Hlavní | Malé | Ne | pozorování semenáče venku | kakostovité |
| Kalokvět | 1 | 6 | Ne | Rovná | Svazek | Malé | Ne | - | amarylkovité |
| Kana | 1 | 6 | Ne | Větvená | Svazek | Velké | Ne | - | dosnovité |
| Kdoule | 2 | 5 | Ano | Větvená | Hlavní | Velké | Ano | - | růžovité |
| Kosatec | 1 | 6 | Ne | Rovná | Svazek | Velké | Ne | nezvedá semeno | kosatcovité |
| Kukuřice | 1 | N/A | N/A | Rovná | Svazek | Velké | Ne | nezvedá semeno | lipnicovité |
| Laskavec | 2 | 5 | Ano | Větvená | Hlavní | Malé | Ne | - | laskavcovité |
| Levandule | 2 | 5 | Ano | Větvená | Hlavní | Malé | Ano | - | hluchavkovité |
| Lilie | 1 | 6 | Ne | Rovná | Svazek | Velké | Ne | - | liliovité |
| Lípa | 2 | 5 | Ano | Větvená | Hlavní | Velké | Ano | pozorování semenáče venku | slézovité |
| Locika | 2 | 1 | Ano | Větvená | Hlavní | Malé | Ne | - | hvězdnicovité |
| Mango | 2 | 5 | Ano | Větvená | Hlavní | Velké | Ano | nezvedá semeno | ledviníkovité |
| Meloun | 2 | 5 | Ano | Větvená | Hlavní | Velké | Ne | - | tykvovité |
| Měrnice | 2 | 5 | Ano | Větvená | Hlavní | Malé | Ne | - | hluchavkovité |
| Meruňka | 2 | 5 | Ano | Větvená | Hlavní | Velké | Ano | nezvedá semeno | růžovité |
| Měsíček | 2 | 5 | Ano | Větvená | Hlavní | Malé | Ne | - | hvězdnicovité |
| Mochna | 2 | 5 | Ano | Větvená | Hlavní | Malé | Ne | - | růžovité |
| Mrkev | 2 | 5 | Ano | Větvená | Hlavní | Malé | Ne | - | okolíčnaté |
| Nolina | 1 | 3 | Ne | Rovná | Svazek | Malé | Ano | nezvedá semeno, nemá letokruhy | chřestovité |
| Orlíček | 2 | 5 | Ano | Větvená | Hlavní | Malé | Ne | - | pryskyřníkovité |
| Oves | 1 | N/A | N/A | Rovná | Svazek | Velké | Ne | nezvedá semeno | lipnicovité |
| Pajasan | 2 | 5 | Ano | Větvená | Hlavní | Velké | Ano | pozorování semenáče venku | simarubovité |
| Pažitka | 1 | 6 | Ne | Rovná | Svazek | Malé | Ne | - | amarylkovité |
| Penízek | 2 | 4 | Ano | Větvená | Hlavní | Malé | Ne | - | křížaté |
| Plamének | 2 | 5 | Ano | Větvená | Svazek | Malé | Ano | - | pryskyřníkovité |
| Pohanka | 2 | 5 | Ano | Větvená | Hlavní | Malé | Ne | - | rdesnovité |
| Pšenice | 1 | N/A | N/A | Rovná | Svazek | Velké | Ne | nezvedá semeno | lipnicovité |
| Pupalka | 2 | 4 | Ano | Větvená | Hlavní | Malé | Ne | - | pupalkovité |
| Rajče | 2 | 5 | Ano | Větvená | Hlavní | Malé | Ne | - | lilkovité |

| Rostlina | Děložní lístky | Okvětní lístky | Kalich | Žilnatina | Kořen | Semeno | Dřevo | (poznámka) | Čeleď |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rakytník | 2 | N/A | N/A | Větvená | Hlavní | Velké | Ano | - | hlošinovité |
| Rmen | 2 | 5 | Ano | Větvená | Hlavní | Malé | Ne | - | hvězdnicovité |
| Silenka | 2 | 5 | Ano | Větvená | Hlavní | Malé | Ne | - | hvozdíkovité |
| Sítina | 1 | 6 | Ne | Rovná | Svazek | Malé | Ne | - | sítinovité |
| Skřípina | 1 | 6 | Ne | Rovná | Svazek | Malé | Ne | - | šáchorovité |
| Sléz | 2 | 5 | Ano | Větvená | Hlavní | Malé | Ne | - | slézovité |
| Slunečnice | 2 | 5 | Ano | Větvená | Hlavní | Velké | Ne | - | hvězdnicovité |
| Smrk | 6-7 | Borová šiška | | Borové jehlice | | | | jehličnan | |
| Svíčkovec | 2 | 4 | Ano | Větvená | Hlavní | Malé | Ne | - | pupalkovité |
| Šťavel | 2 | 5 | Ano | Větvená | Hlavní | Malé | Ne | - | šťavelovité |
| Šťovík | 2 | 6 | Ne | Větvená | Hlavní | Malé | Ne | - | rdesnovité |
| Tolice | 2 | 5 | Ano | Větvená | Hlavní | Malé | Ne | - | motýlokvěté |
| Topolovka | 2 | 5 | Ano | Větvená | Hlavní | Velké | Ne | - | slézovité |
| Tykev | 2 | 5 | Ano | Větvená | Hlavní | Velké | Ne | - | tykvovité |
| Vesnovka | 2 | 4 | Ano | Větvená | Hlavní | Malé | Ne | - | křížaté |
| Vlaštovičník | 2 | 4 | Ano | Větvená | Hlavní | Malé | Ne | - | makovité |
| Vrbovka | 2 | 4 | Ano | Větvená | Hlavní | Malé | Ne | - | pupalkovité |



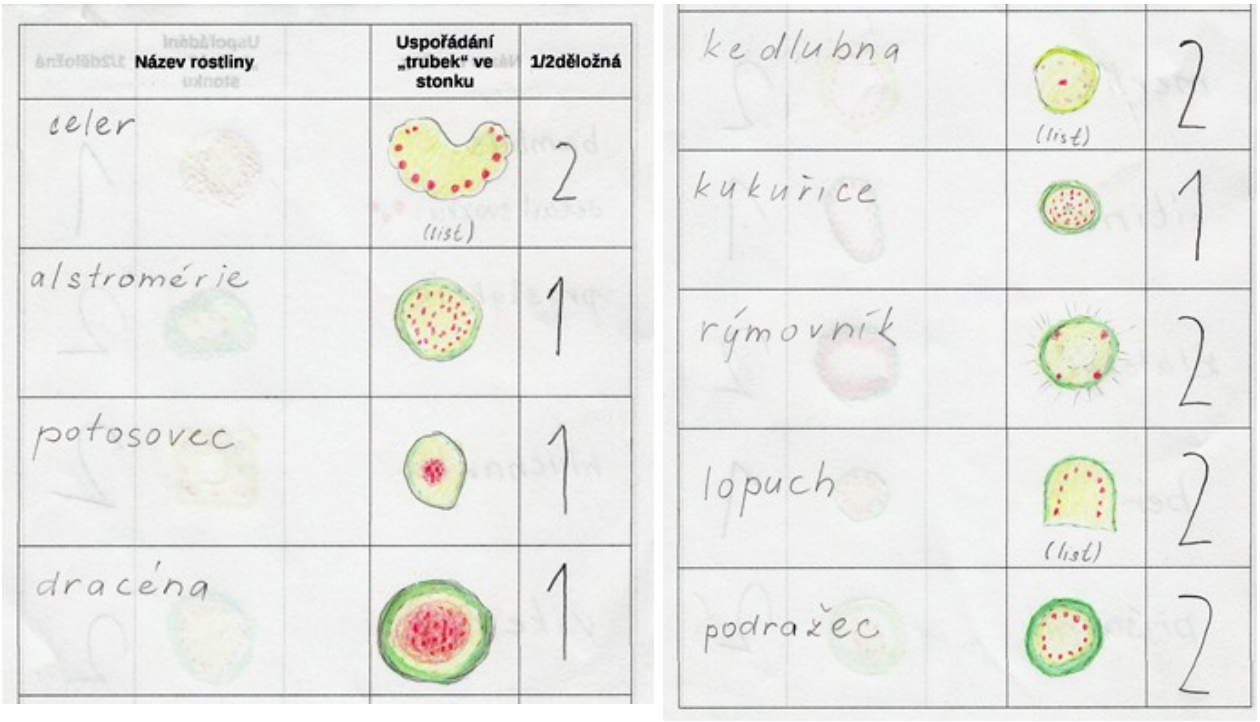

*Ukázka kartiček*

## 2. Cévní svazky

Uspořádání cévních svazků jsem zakreslila na připravenou tabulku, svazky jsou vyznačeny červeně. Prozkoumala jsem 27 rostlin.

| Název rostliny | Uspořádání „trubek" ve stonku | 1/2děložná |
|---|---|---|
| břečťan | | 2 |
| sléz | | 2 |
| ježatka | | 1 |
| fazol | | 2 |
| šťovík | | 2 |
| rmen | | 2 |
| „huňatá tráva" | | 1 |
| pcháč | | 2 |
| poděnka | | 1 |

| Název rostliny | Uspořádání „trubek" ve stonku | 1/2děložná |
|---|---|---|
| bambus<br>detail svazku: | | 1 |
| pryskyřník | | 2 |
| hluchavka | | 2 |
| vikev | | 2 |
| merlík | | 2 |
| sítina | | 1 |
| zlatobýl | | 2 |
| bér | | 1 |
| přísavník | | 2 |



| Název rostliny | Uspořádání „trubek" ve stonku | 1/2děložná |
|---|---|---|
| celer | (list) | 2 |
| alstromérie | | 1 |
| potosovec | | 1 |
| dracéna | | 1 |
| kedlubna | (list) | 2 |
| kukuřice | | 1 |
| rýmovník | | 2 |
| lopuch | (list) | 2 |
| podražec | | 2 |

# Co plyne z výsledků

Data v tabulce jsem třídila podle vlastností a když jsem zkoumala souvislost mezi dvěma věcmi, tak jsem příslušné informace vytáhla z tabulky pomocí funkce countifs. Z informací získaných pomocí countifs jsem sestavila grafy.

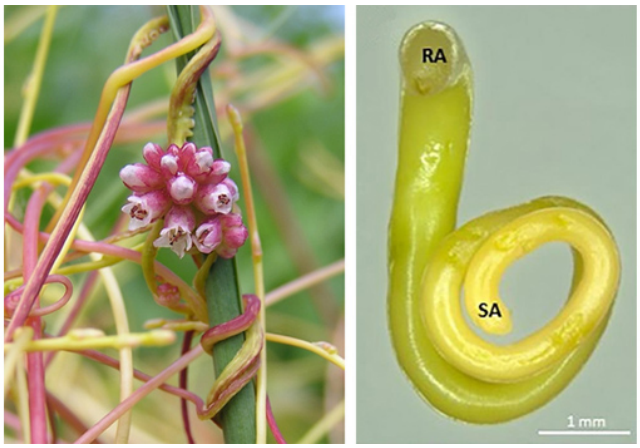
## 1. Děložní lístky

23 rostlin mělo jeden děložní lístek, 51 rostlin mělo dva děložní lístky. Výjimka byly smrky, které měly 6 nebo 7 děložních lístků. Jedno a dvouděložné patří do skupiny rostlin krytosemenných, které svá semena kryjí v plodech. Smrk je ale nahosemenný, svá semena nekryje v plodech, ale nechává je nahá. Kvůli tomu roste jinak a proto pro něj neplatí, že musí mít jeden nebo dva děložní lístky.

*Dva děložní lístky u hadince, jeden u agave, sedm u smrku*

Zvláštní rostlina je kokotice. Je dvouděložná, příbuzná svlačce, ale nemá žádné děložní lístky, při klíčení vypadá spíš jako nějaký hádek. Je to totiž parazit. Zhruba do týdne po vyklíčení musí najít

hostitelskou rostlinu, které se chytí přísavkou a začne jí vysávat živiny a vodu. Když ji nenajde, umře hladem.




*Kvetoucí a klíčící kokotice (Michael Becker [5], Emmanuel Panteris a Jozef Šamaj [6])*

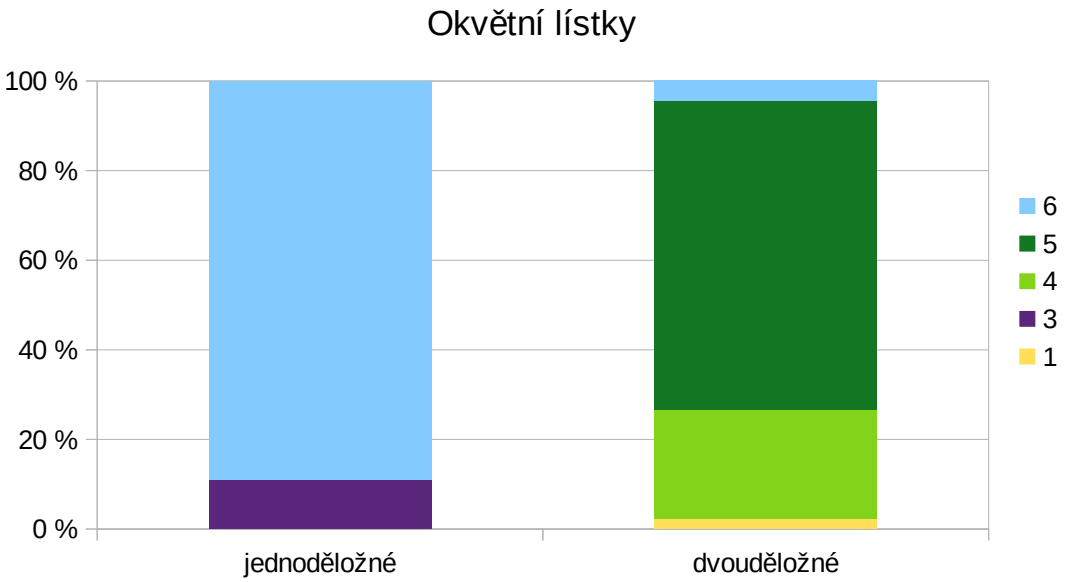
## 2. Počet okvětních lístků

Zkoumané rostliny měly 1, 3, 4, 5 nebo 6 okvětních lístků. U většiny to šlo poznat okem, motýlokvěté rostliny ale byly záludné, některé okvětní lístky mají totiž srostlé. U jiných to nešlo poznat, protože byly moc malinké, například u jitrocele nebo trubičkových květů rmenu a měsíčku, na ně jsem si vzala lupu. Některé ale neměly okvětní lístky vůbec, u nich jsem do tabulky napsala N/A. U jednoděložných to byly lipnicovité rostliny (trávy) a u dvouděložných některé stromy. Tyto rostliny se totiž nechávají opylovat větrem, takže nepotřebují okvětní lístky k lákání hmyzu.

*Počty okvětních lístků: tři (datlová palma, www.palmweb.org [7]), čtyři (kyčelnice), pět (drchnička), šest (ladoňka)*

*Srostlé okvětní lístky u hadince a jehlice*

*Kvítek měsíčku (makro)*




Jednoděložné rostliny měly hlavně šest, ale někdy i tři okvětní lístky. Někdy těch šest byly tři větší a tři menší. Žádnou jinou možnost jsem nepozorovala. Dvouděložné rostliny měly nejčastěji pět nebo čtyři okvětní lístky, tři rostliny byly výjimečné. Locika měla jeden okvětní lístek, skládá se z mnoha jazykovitých květů podobně jako pampeliška. Ten jeden lístek ale má nahoře pět vroubků, takže by to mohlo být ve skutečnosti pět srostlých lístků. Další dvě výjimky byly avokádo a šťovík, oba měly šest okvětních lístků, to je typické spíš pro jednoděložné. Později jsme se dočetly, že avokádo má jen tři lístky – ty zbylé tři jsou kališní lístky.

*Květ šťovíku (Jouko Lehmuskallio [8]) a locika se zubatými jazykovitými květy (Alena Jírová [8], C. W. Lin [10])*

**Závěr**: Jednoděložné mají počet okvětních lístků dělitelný třemi, dvouděložné mají pět nebo čtyři okvětní lístky, ale existují výjimky.

## 3. Kalich

Část květů zelený kalich měla, část ho neměla a vyrůstala přímo ze stonku. Trávy a některé stromy kališní lístky nemají, vůbec nemají žádné okvětí. Když jsme si nevěděly rady, podívaly jsme se na poupě, to nám často pomohlo. Ale když má kalich stejnou barvu jako okvětní lístky, tak je to těžké.

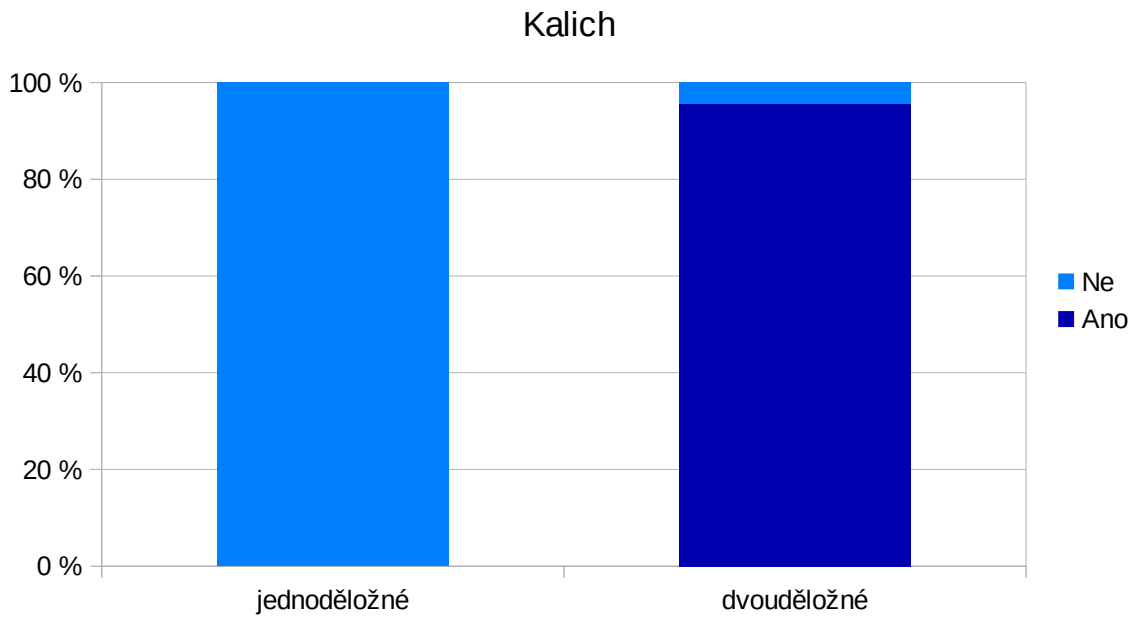
Musely jsem pátrat na internetu po informacích, třeba u avokáda jsme zjistily, že má jen tři lístky a že ostatní jsou kališní [11]. U orlíčku jsme kališní lístky odhalily rychle, měly totiž jiný tvar.

*Bělozářka a ocún kalich nemají, dřípatka a hrachor ano*

*Orlíček a avokádo (B.navez [12])*

Při určování kalichu jsme udělaly obrovskou chybu u čeledi hvězdnicovitých. To, co u nich vypadá jako květ, je ve skutečnosti spousta malinkých kvítečků. A na nich je potřeba hledat kalich. Kalich není ta zelená věc vespod. V tabulce bylo tedy potřeba znovu ověřit pět rostlin, použily jsme k tomu databázi českých květin Pladias [13], kde jsem zjistila: Locika, slunečnice, bodlák a rmen mají redukovaný kalich a měsíček kalich nemá vůbec. Redukovaný kalich nevypadá jako kalich, může být třeba v podobě chmýří (tyto rostliny pak mají na semenech „padáčky“), u slunečnice jsou to jen dva malé lístečky, které zůstávají na špičce semena, u rmenu je to průsvitná slupka.

*Měsíček a kvítek bez kalichu; dva kališní lístky květu slunečnice (ohioplants.org [14]) a na plodu; blanitý kalich na suchém rmenu (Arne Andeberg [15]); chmýří pcháče (Yen-Hsueh Tseng [16])*



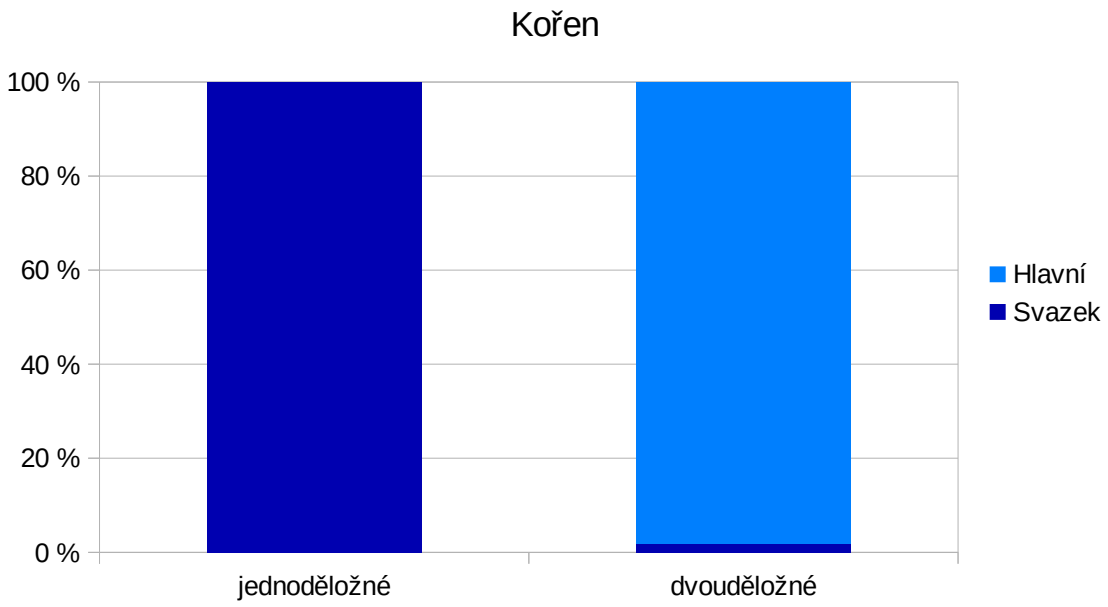

Ve všech zkoumaných případech jednoděložným kalich chyběl. U dvouděložných měla naprostá většina kalich, jen šťovík a měsíček ho neměly.

**Závěr**: Jednoděložné kalich nemají, dvouděložné ho mají, ale existují výjimky.

## 4. Tvar kořene

Kořeny jsem podle tvaru rozdělovala na svazek a hlavní kořen. Svazek je spousta kořenů vyrůstajících z jednoho místa, hlavní kořen je jeden velký kořen, ze kterého odbočují menší kořínky.

*Hlavní kořen levandule, svazek čtyř kořenů česneku*



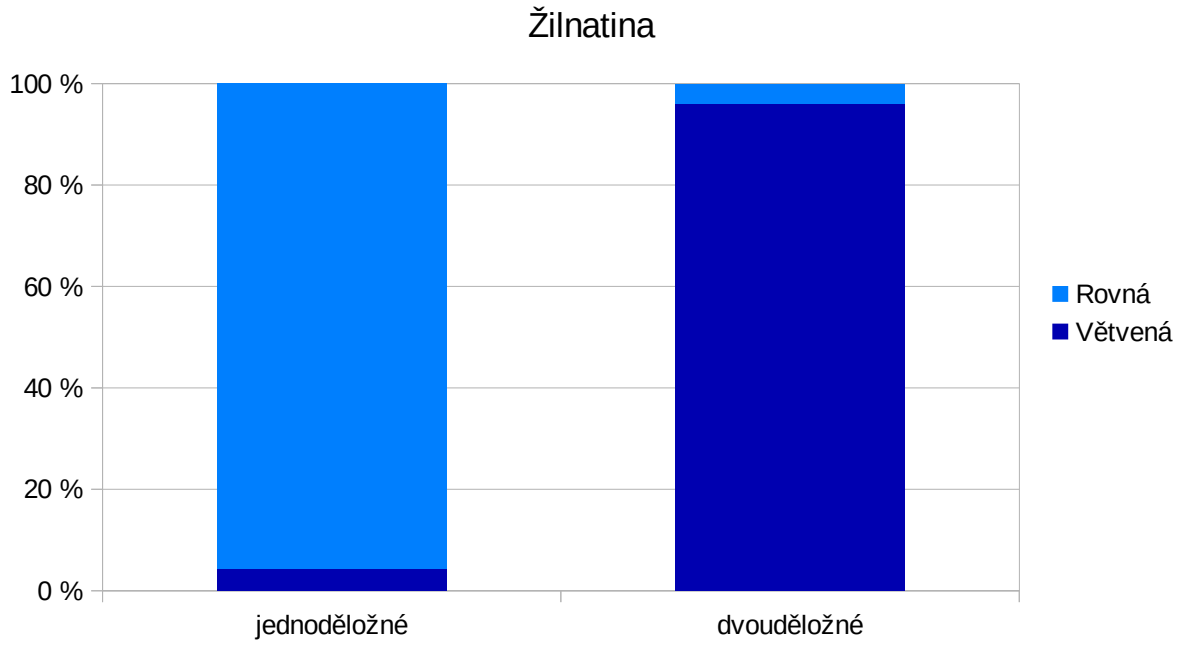

Ve všech zkoumaných případech jednoděložné měly svazek kořenů. U dvouděložných měla naprostá většina hlavní kořen, jen plamének ho neměl, možná to tak ale jen vypadalo, protože když jsou dřeviny starší, rozprostřou svoje kořeny do stran, aby lépe držely. Může to pak vypadat jako svazek.

**Závěr**: Jednoděložné mají svazek kořenů, dvouděložné mají hlavní kořen, možná existují výjimky.

## 5. Žilnatina listů

Žilnatinu listů jsem rozdělovala na rovnou, to když byla rovnoběžná, a na větvenou, to když se rozbíhala do stran.

*Větvená žilnatina měsíčku, jahody a muškátu,*
*rovná žilnatina zelence*



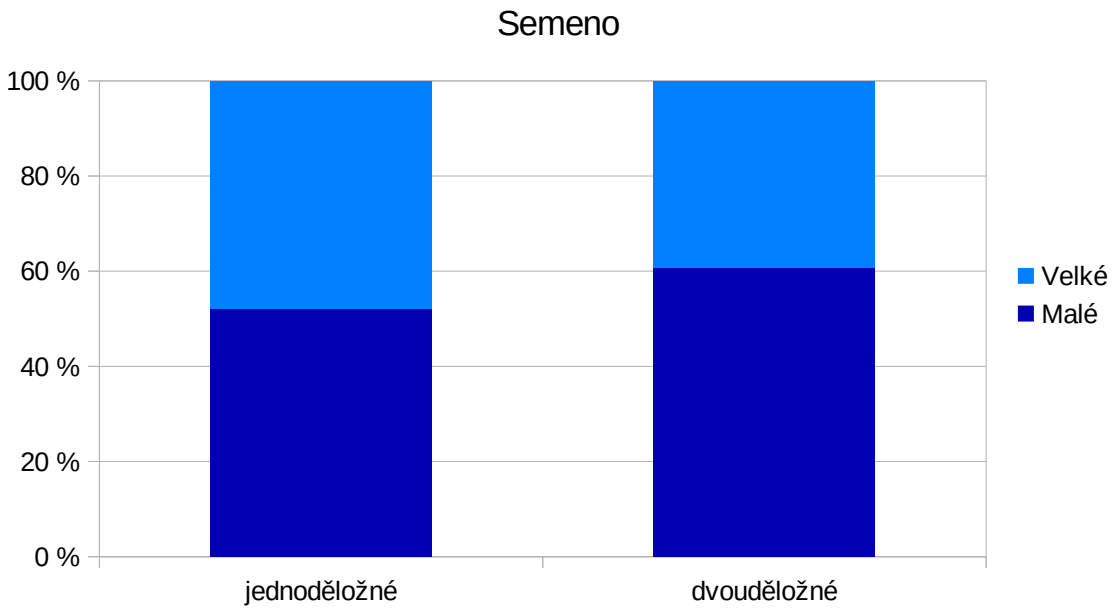

Ve všech zkoumaných případech měly jednoděložné rovnou žilnatinu, výjimka byla kana, později při zkoumání cévních svazků jsme narazily ještě na jednu výjimku, byl to potosovec, i ten je jednoděložný, přesto má větvenou žilnatinu. Dvouděložné měly větvenou žilnatinu, až na jitrocel a hrachor.

*Výjimky: jitrocel (Frank Vincentz [17]) a kana*

**Závěr:** Jednoděložné mají rovnou žilnatinu, dvouděložné mají větvenou žilnatinu, u obou existují výjimky.

## 6. Velikost semene

Velikost semena jsem dělila na velkou a malou – jako hranici jsem si vybrala přibližně pšeničné semínko, to pro mě už bylo velké. Cokoliv menšího jsem brala jako malé




U jednoděložných přibližně polovina semen byla velká a polovina malá, u dvouděložných bylo malých semen trochu víc přes polovinu, ale nijak výrazné rozdíly počtů tam nebyly.

*Různé velikosti semen jednoděložných (datle, pažitka) a dvouděložných (dub, levandule)*

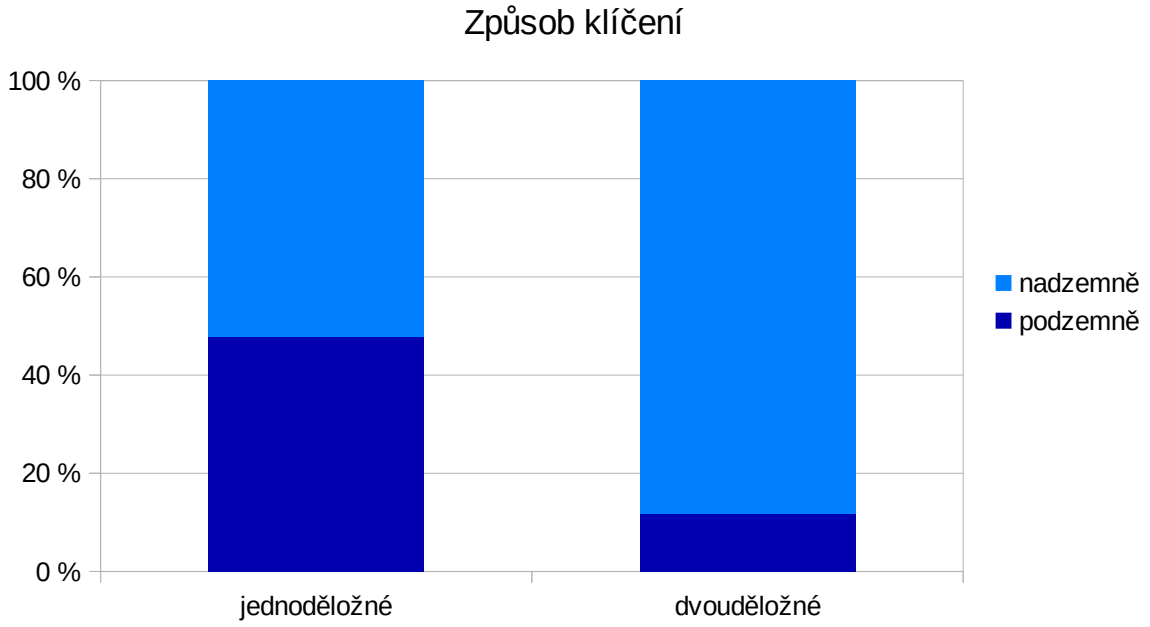
**Závěr:** Počet děložních lístků nesouvisí s velikostí semene.

# 7. Způsob klíčení

Semena mohou klíčit nadzemně nebo podzemně, více jsem psala na začátku práce v kapitole „Co je to vlastně klíčení“.

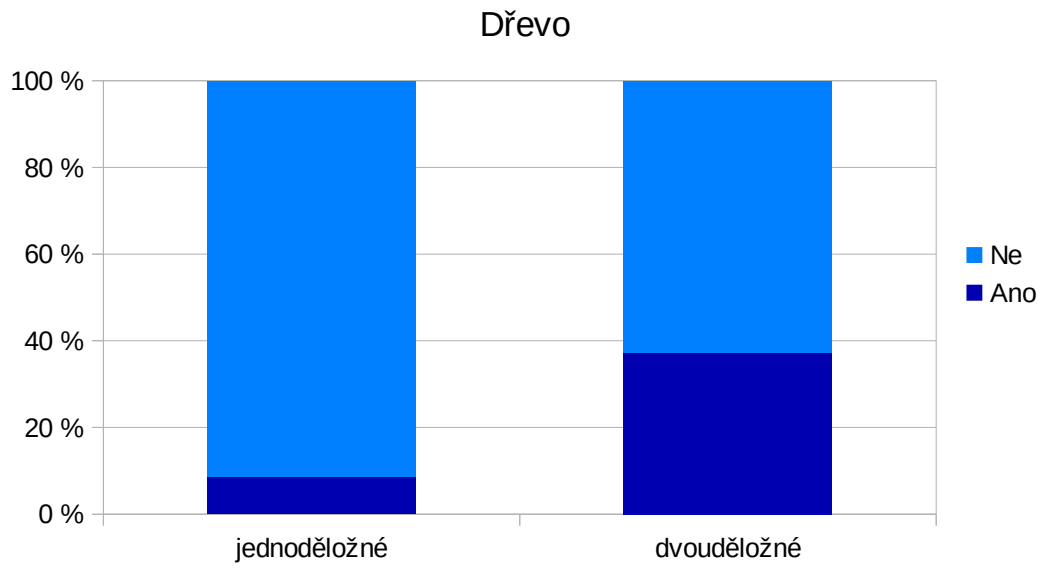
*Podzemní a nadzemní klíčení (meruňka, buk)*

U jednoděložných klíčila polovina rostlin nadzemně a polovina podzemně, u dvouděložných převládalo nadzemní klíčení. Na klíčení má zřejmě vliv velikost semene (těžko si dovedu představit nadzemně klíčící kokos), nejspíše to ale bude ovlivněné i čeledí, například všechny zkoumané lipnicovité klíčily podzemně bez ohledu na velikost semene.




**Závěr:** Způsob klíčení závisí i na jiných věcech, než je jen jedno/dvouděložnost.

# 8. Dřevo



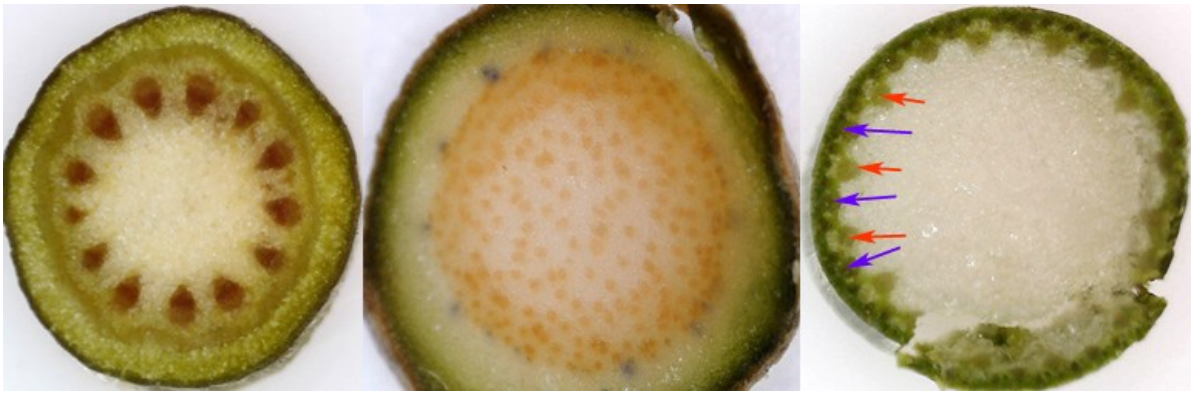

Většina jednoděložných dřevo neměla, výjimka jsou nolina a datle, ty mají ale zvláštní dřevo – nemá letokruhy. U dvouděložných bylo dřevnatění běžné.

*Kmen dubu (Sten Porse [18]) a palmy (Tangopaso [19])*

**<u>Závěr:</u>** Dvouděložné běžně dřevnatí, jednoděložné nedřevnatí a když, tak jiným způsobem než dvouděložné.

# 9. Cévní svazky

Při mém výzkumu jsem zjistila, že cévní svazky jsou uspořádány dvěma způsoby. Při prvním způsobu lze všechny tečičky spojit kružnicí. Při druhém způsobu vyplňují celý střed a nelze je spojit jednou kružnicí. Druhý způsob je hůř poznat, když střed stonku vyplňuje něco jiného nebo je dutý. Pak jsou totiž cévní svazky těsně u kůry, ale alespoň dvě kružnice jdou rozeznat.



*Cévní svazky v kruhu (podražec), vyplňující stonek (dracéna) a ve dvou kruzích (sítina)*

Vždy když cévní svazky vytvářely kružnici, patřila rostlina mezi dvouděložné (17 rostlin), v ostatních případech patřila mezi jednoděložné (10 rostlin). Zajímavé byly hluchavkovité, ty totiž měly jen čtyři nebo osm cévních svazků uspořádaných do čtverce.

Bambus se nám podařilo hodně přiblížit a zjistily jsme, že se jeho cévní svazek podobá dvěma očičkům a čumáčku.

*Čtyři cévní svazky rýmovníku, cévní svazky bambusu a detailní fotka z elektronového mikroskopu (Roger Heady [20])*

**Závěr:** U dvouděložných rostlin vytvářejí cévní svazky kružnici, u jednoděložných náhodně vyplňují prostředek stonku.

# Shrnutí

Zkoumala jsem, jestli souvisí počet děložních lístků rostlin s tím, jak vypadají. Počet okvětních lístků, přítomnost kalichu, žilnatina listů, tvar kořene, dřevnatění a uspořádání cévních svazků souvisely s počtem děložních lístků. Velikost semene a způsob klíčení s počtem děložních lístků nesouvisely.

# Zdroje informací a obrázků


[1] https://cs.wikipedia.org/wiki/Kl%C3%AD%C4%8Den%C3%AD_semene

[2] https://cs.wikipedia.org/wiki/Jednod%C4%9Blo%C5%BEn%C3%A9

[3] https://www.york.ac.uk/res/sots/activities/celery.htm

[4] http://dendro.mojzisek.cz/tab5.php

[5] https://en.wikipedia.org/wiki/Cuscuta

[6] https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpls.2018.00794/full

[7] http://www.palmweb.org/cdm_dataportal/taxon/f5c5c3ef-0a77-46eb-ac37-9c3867446bc1

[8] https://www.luontoportti.com/suomi/en/kukkakasvit/common-sorrel

[9] http://flora.upol.cz/kvetena/info/7146-Lactuca-serriola.html

[10] https://www.researchgate.net/figure/Lactuca-serriola-A-Habit-B-Basal-leaf-C-D-E-Upper-cauline-leaves-F-Leaf_fig2_266295453

[11] VOZZO, J. A., ed. Tropical Tree Seed Manual. 721. Washington DC: U.S. Department of Agriculture, 2002, str. 606. Dostupné na: https://books.google.cz/books?id=gwMUAAAAYAAJ

[12] https://cs.wikipedia.org/wiki/Hru%C5%A1kovec_p%C5%99elahodn%C3%BD

[13] https://www.pladias.cz/

[14] https://ohioplants.org/families-asteraceae/

[15] http://linnaeus.nrm.se/flora/di/astera/anthe/antharv2.jpg

[16] https://www.researchgate.net/figure/Morphological-photos-of-Cirsium-japonicum-DC-var-fukienense-Kitam-A-Habit-B-Rosette_fig1_335202385

[17] https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Plantago_lanceolata6_ies.jpg

[18] https://cs.wikipedia.org/wiki/Letokruh

[19] https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cut_palm-tree.jpg

[20] https://microscopy.anu.edu.au/highlights/bamboo-cross-section


Všechny obrázky, u kterých není uveden autor, vytvořila máma.