

Pracovní listy pro botanické praktikum

Obsah

Obsah	3
Úvod.....	1
Cíle.....	1
Dílčí cíle:	1
Postup práce	1
Příprava	1
Práce s rostlinami.....	1
Práce s fotografiemi	1
Listy	1
Rostliny na přípravu preparátů	2
Příprava preparátu	3
Příprava pozorovaného materiálu	3
Konečná příprava	3
Pracovní listy	4
Závěr.....	17
Zdroje	17
Literatura:	17
Internetové zdroje:	17
Přílohy	

Úvod

Ve své profilové práci jsem vytvářel pomůcku pro mikroskopická praktika určenou studentům a učitelům Gymnázia Přírodní škola, případně i dalších škol. Sešit obsahuje dva typy listů: pracovní a ukázkové. Pracovní listy slouží jako pomůcka učiteli k zadání práce. Ukázkové budou sloužit převážně studentům, kteří si zkontrolují svou práci s dříve správně vypracovanou. Toto téma jsem si vybral, protože mne zajímají botanická praktika z mikroskopování a rád kreslím.

Cíl práce

Vytvořit soubor pracovních listů pro praktická cvičení z rostlinné anatomie na 2. stupni základní školy a nižším stupni osmiletého gymnázia.

Dílčí cíle:

- vymyslet vhodné úkoly pro práci v botanickém praktiku
- vytvořit a nafotit mikroskopické preparáty
- vytvořit ukázkové listy: vypracovat úkoly a nakreslit nákresy preparátů

Postup práce

Příprava

Ze všeho nejdříve jsem vybral společně mým konzultantem (Anežka Koutníková) 15 různých témat, kterými se budu zabývat (cévní svazky, průduchy a pod.).

Práce s rostlinami

Poté jsem musel najít vhodné rostliny ke konkrétním tématům. Připravil jsem z nich poté preparáty, které jsem zkoumal pomocí USB Mikroskopu Intraco Micro VSM 50 40x-1000x 1,3MPx se zabudovanou kamerou.

Nejdříve jsem musel najít vhodnou část preparátu. Tu jsem poté nafotil v několika zvětšeních.

Práce s fotografiemi

Nejdříve jsem všechny fotografie upravil, aby měly stejné rozměry. Po zpracování 37 fotografií jsem začal vybírat ty nejvhodnější, které použiji ve své práci. Fotografie jsem použil jako předlohu pro nákresy v Ukázkových listech.

Listy

Nejdříve jsem vytvořil 10 Pracovních listů, které jsem později sám vypracoval a tak vytvořil listy Ukázkové. Listy pracovní mají vždy alespoň 2 otázky k vypracování a fotografii preparátu - tedy to, co by studenti měli vidět v mikroskopu. Ukázkové listy jsem vypracoval podle úkolů z Pracovních listů na normální papír, který jsem poté naskenoval a všechny listy převedl do digitální podoby.

Rostliny na přípravu preparátů

Měřík příbuzný (*Plagiomnium affine*)

Tento mech je vysoký 2-3cm, má průsvitné oválné lístečky asi 2mm dlouhé. Dá se běžně najít v lese.

Tchýnin jazyk (*Sansevieria*)

Tchýnin jazyk je jednoděložná pokojová rostlina. Má silný oddenek a dlouhé tvrdé listy. Je to běžná rostlina v domácnosti.

Hluchavka bílá (*Lamium album*)

Tato dvouděložná rostlina je podobná kopřivě. Dá se běžně najít v lese i v městských parcích.

Fíkus (*Ficus*)

Fíkus je pokojová rostlina s dřevnatým stonkem a dužnatými listy. Fíkusu existuje mnoho druhů, ale nezáleží na tom, který použijeme.

Zelenec (*Chlorophytum*)

Tato okrasná jednoděložná rostlina má asi 30cm dlouhé listy vycházející z centrálního růžence. Tato rostlina je poměrně běžná v domácnostech i ve školách.

Africká kopřiva (*Coleus blumei*)

Běžná dvouděložná pokojová rostlina s listy připomínajícími kopřivu. Tato rostlina se plazí při zemi.

Poděnká (*Tradescantia*)

Jednoděložná rostlina se žíhanými listy a narůžovělým stonkem. Používá se jako závěsná rostlina.

Borovice lesní (*Pinus sylvestris*)

Jehličnatý strom běžně se vyskytující na území střední Evropy.

Pelargonie (*Pelargonium*)

Pokojová dvouděložná rostlina s dřevnatým stonkem a specificky vykrojenými listy. Často se vysazuje na balkóny a do okenních truhlíků.

Ploník (*Polytrichum*)

Tento mech je vysoký 2-3cm, má průsvitné podlouhlé lístečky asi 5mm dlouhé. Dá se běžně najít v lese.

Smrk ztepilý (*Picea abies*)

Běžný jehličnatý strom v evropských lesích.

Příprava preparátu

Obecné předpoklady pro pozorovanou část rostliny

Část rostliny, kterou pozorujeme, by neměla být uschlá či mrtvá a měla by být více než 1cm dlouhá, aby se dobře řezala.

Příprava pozorovaného materiálu

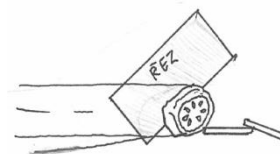
Podélný řez

Připravíme si asi 1cm dlouhý kus pozorované rostliny, který rozřízneme žiletkou rovnoběžně s rostlinou samotnou. Potom uděláme několik pokusů uříznout nejtenčí plátek. Všechny plátky vkládáme ihned do vody.



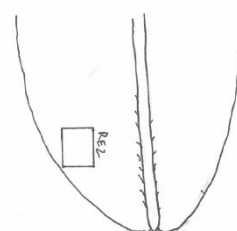
Příčný řez

Nakrájíme stonk žiletkou na několik, co nejtenčích, plátků kolmo na růst rostliny. Opět jako u podélného řezu stonkem uděláme několik pokusů. Všechny plátky vkládáme ihned do vody. Někdy je vhodné vložit stonk do zářezu v kořeni mrkve nebo v bramborové hlíze a potom teprve řezat stonk s mrkví nebo bramborou. To usnadní řezání tenkých plátků.



Snímání pokožky

Na části rostliny lehce nařízneme asi 5mm x 5mm čtvereček. Ten poté sejmeme pinzetou.



Konečná příprava

Vybereme si nejtenčí řez rostlinou a ten položíme na podložní sklíčko, na které kápneme nejdříve kapku vody. Vezmeme krycí sklíčko a přiložíme ho na podložní sklíčko vedle kapky vody a počkáme, až se kapka vody rozpije po stěně krycího sklíčka. Poté opatrně nakloníme krycí sklíčko o 45° a pustíme ho na kapku.

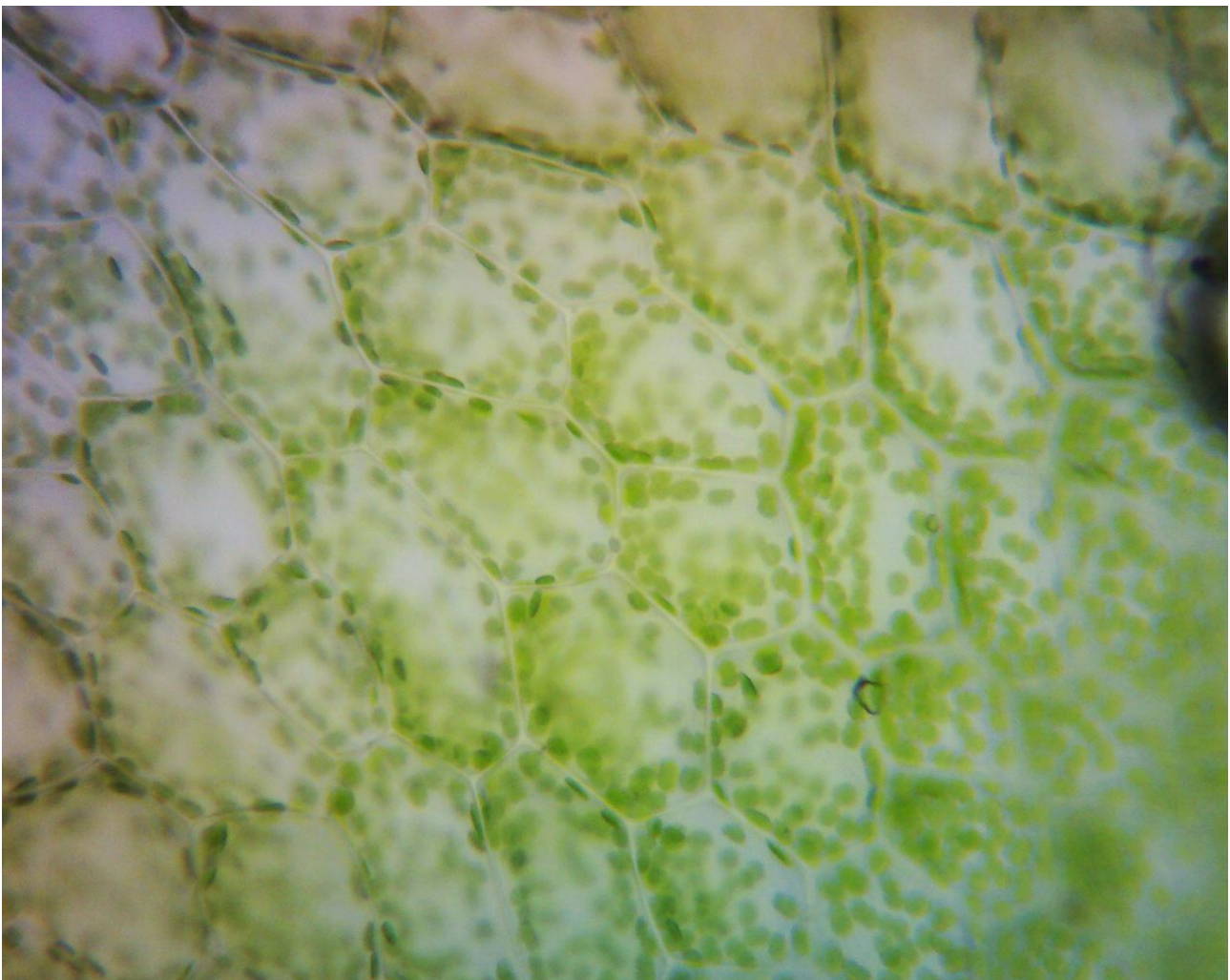
Pracovní listy

Měřík příbuzný – lístek - chloroplasty

Nakresli schéma 10 buněk měříku.

Vysvětli, proč se lístek měříku může pozorovat celý.

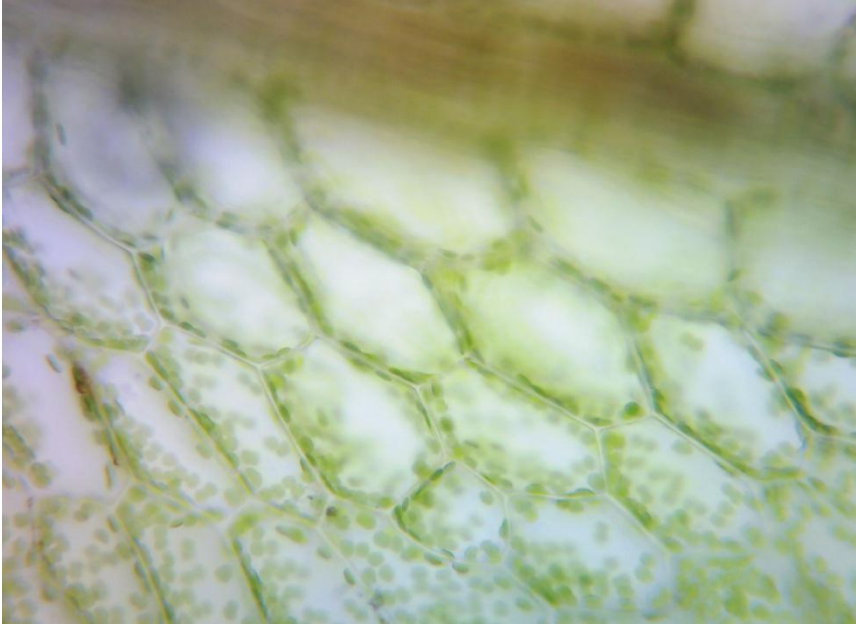
10x10



Ploník obecný - lístek - chloroplasty

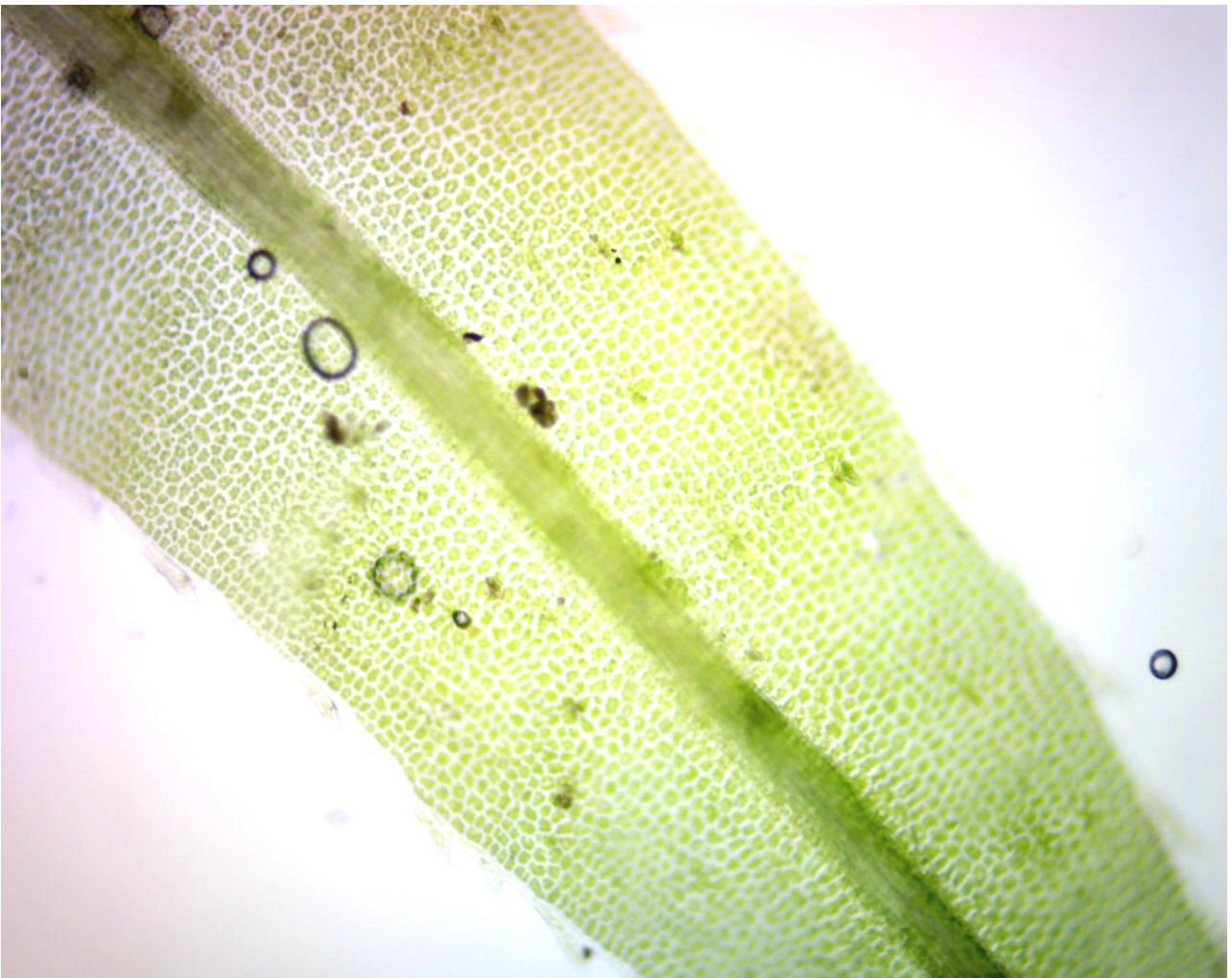
Nakresli schéma preparátu.

Porovnej s lístkem měříku.



10x10

10x4

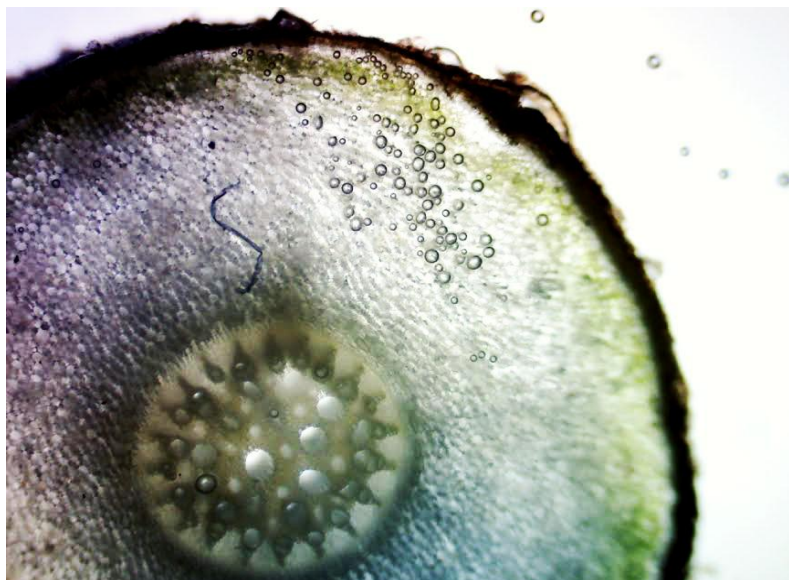


Tchýnin jazyk - příčný řez vzdušným kořenem

Nakresli střední válec, dřevě a pokožku.

Přiřaď tyto pojmy na správné místo na tvém nákresu: dřevo, lýko.

10x4



10x10



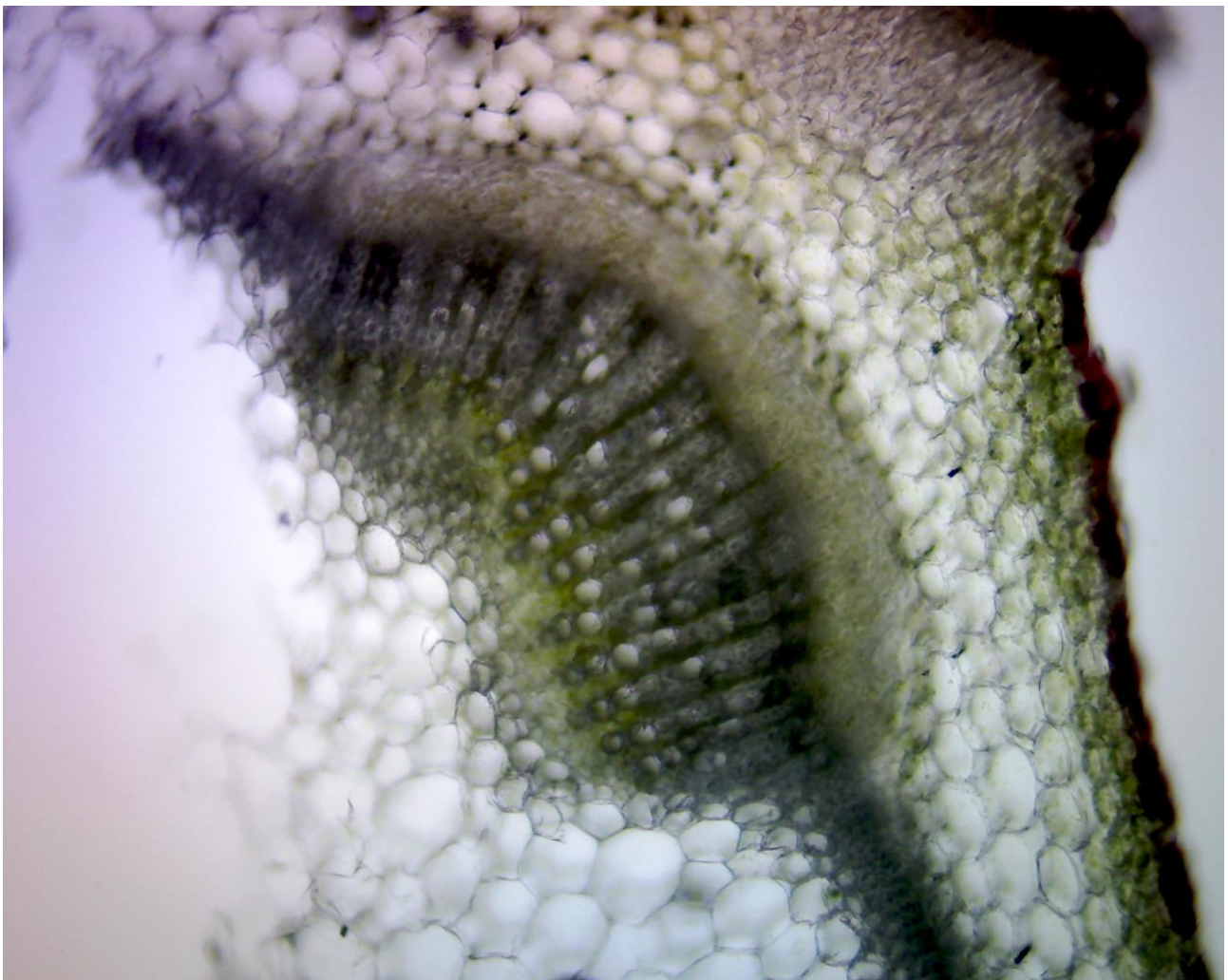
Hluchavka bílá – stonek – příčný řez

Nakresli cévní svazky, kambium, pokožku a dřevň.

Vyznač lýko a dřevo na nákresu.

Porovnej příčný řez stonkem hluchavky a vzdušným kořenem tchýnina jazyka.

10x10

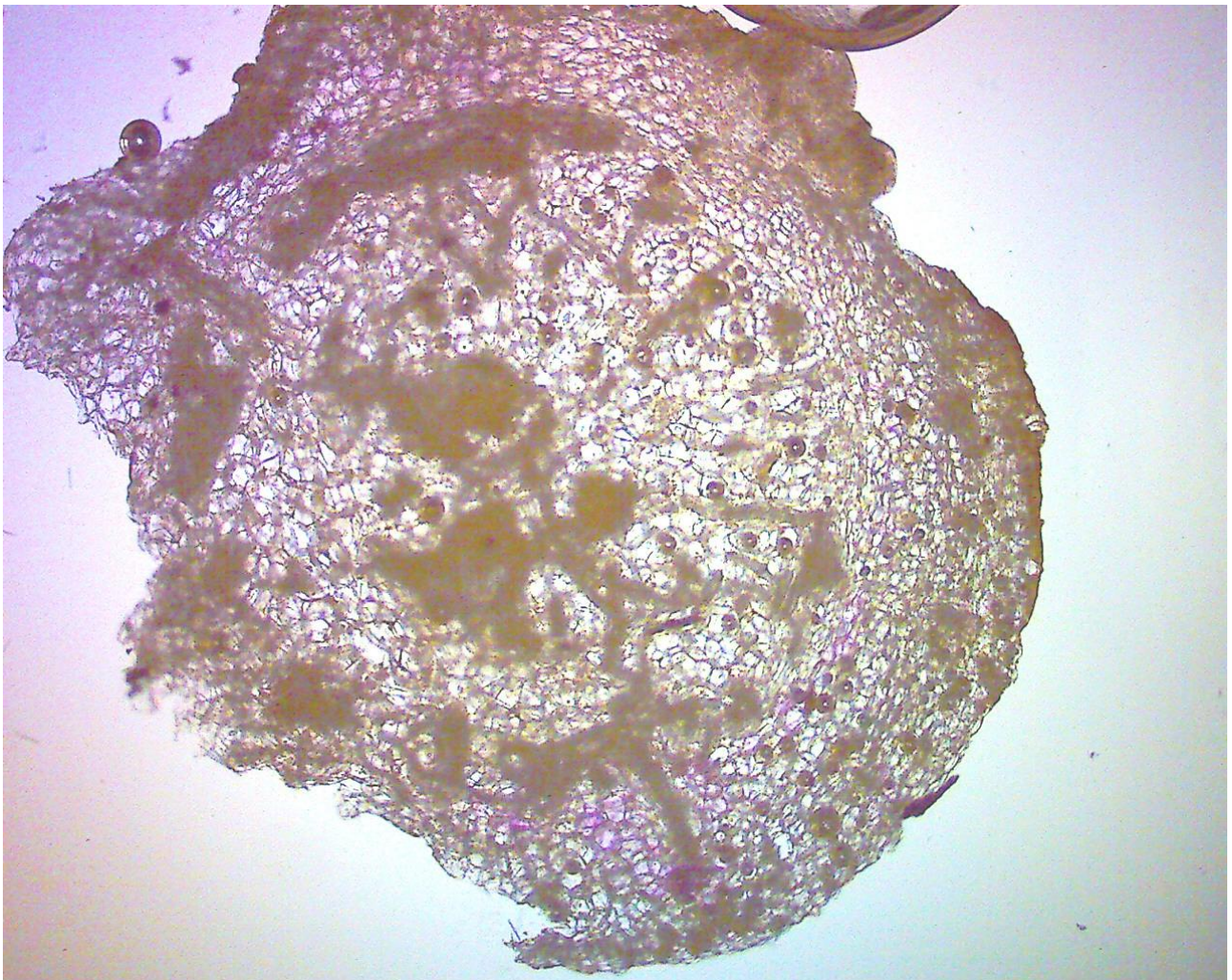


Poděška - stonek - příčný řez

Nakresli schéma.

Urči, jestli se jedná o jednoděložnou či dvouděložnou rostlinu, zdůvodni.

10x4

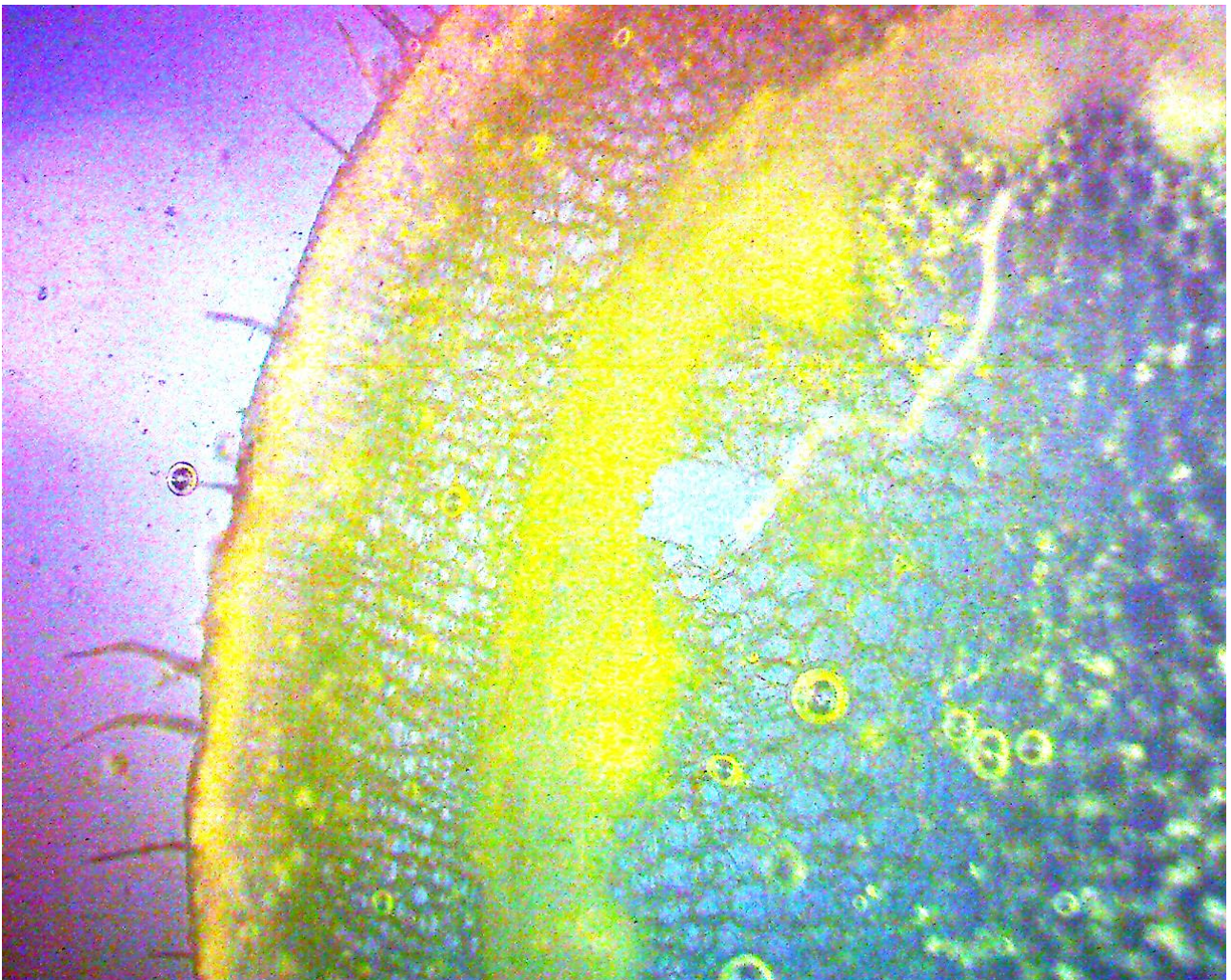


Pelargonie vonná – stonek – příčný řez

Nakresli schéma preparátu a popiš cévní svazky.

Urči, jestli se jedná o jednoděložnou nebo o dvouděložnou rostlinu.

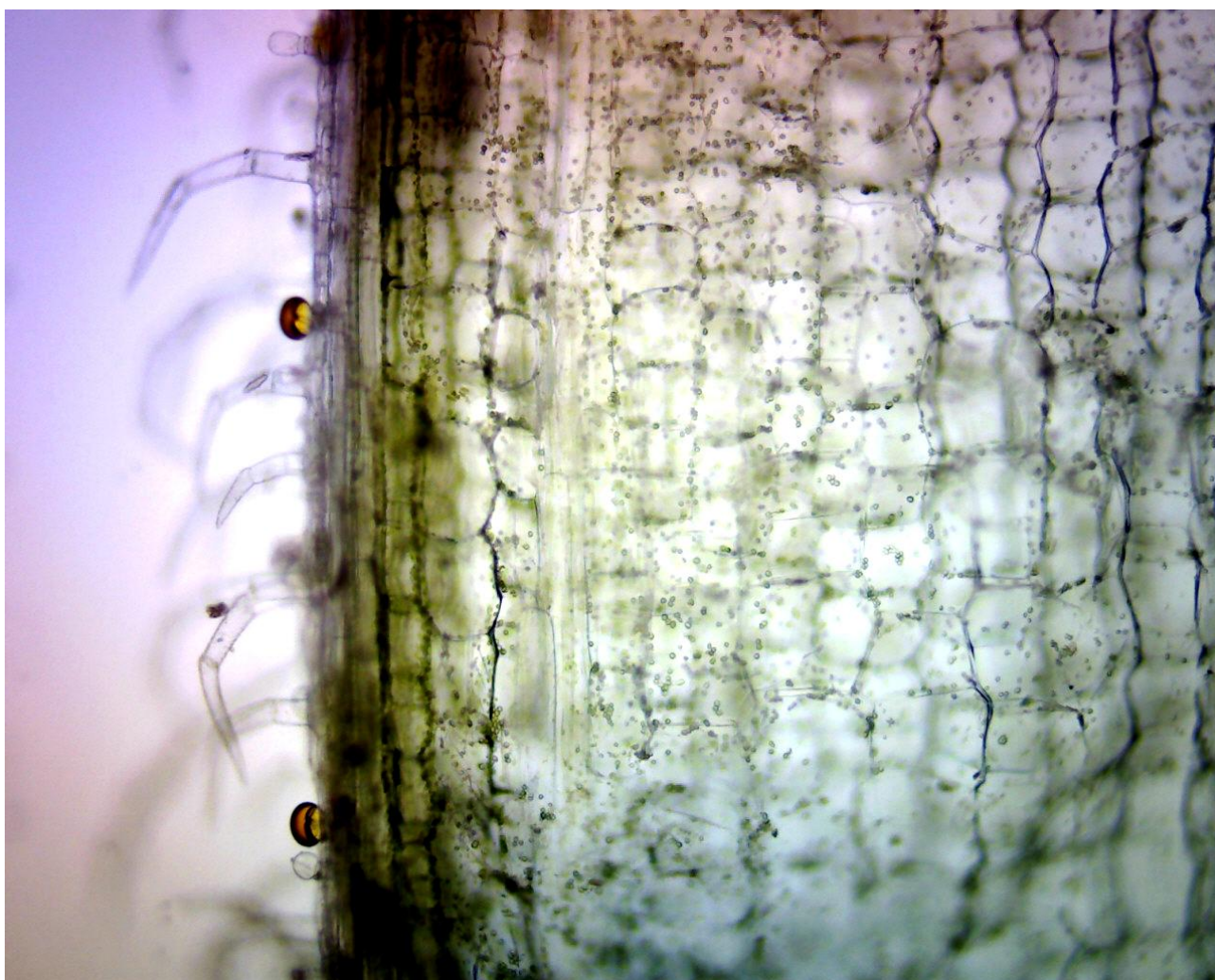
10x4



Africká kopřiva - stonek - podélný řez

Nakresli podélný řez a vyznač cévní svazek.

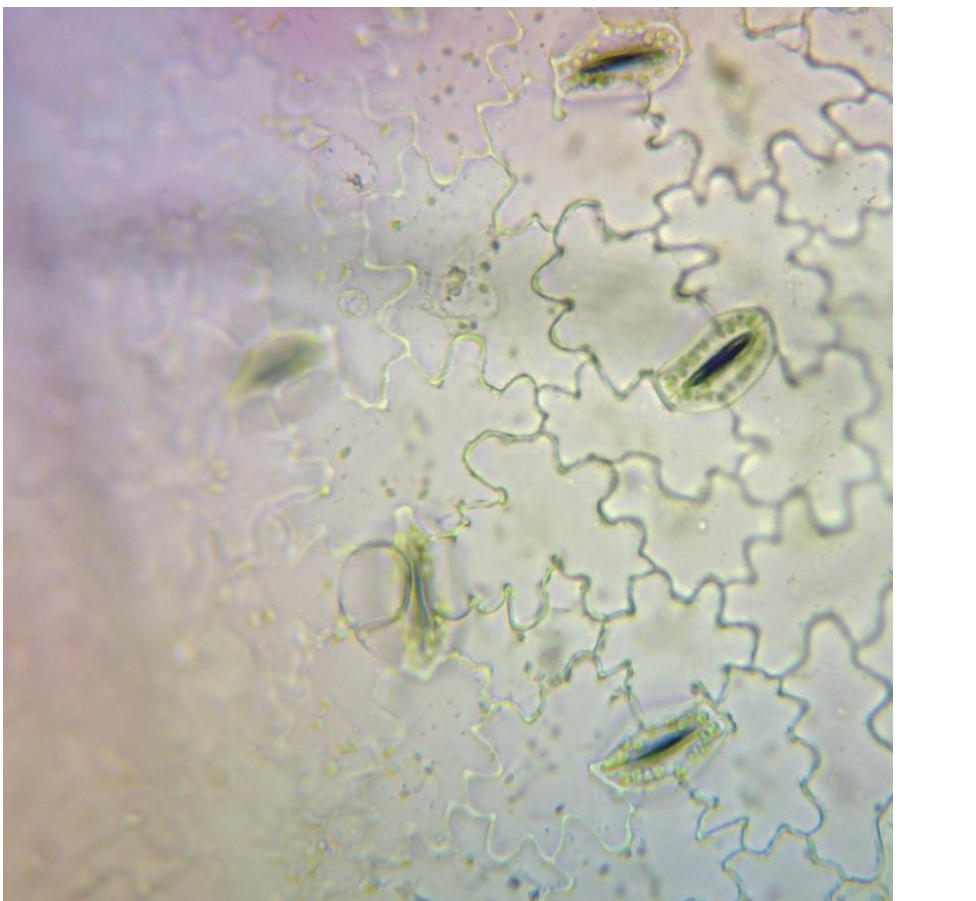
10x10



Pelargonie vonná - pokožka - průduchy

Nakresli schéma průduchu a okolních buněk.

Pozoruj pokožkové buňky a porovnej je s pokožkovými buňkami zelence.

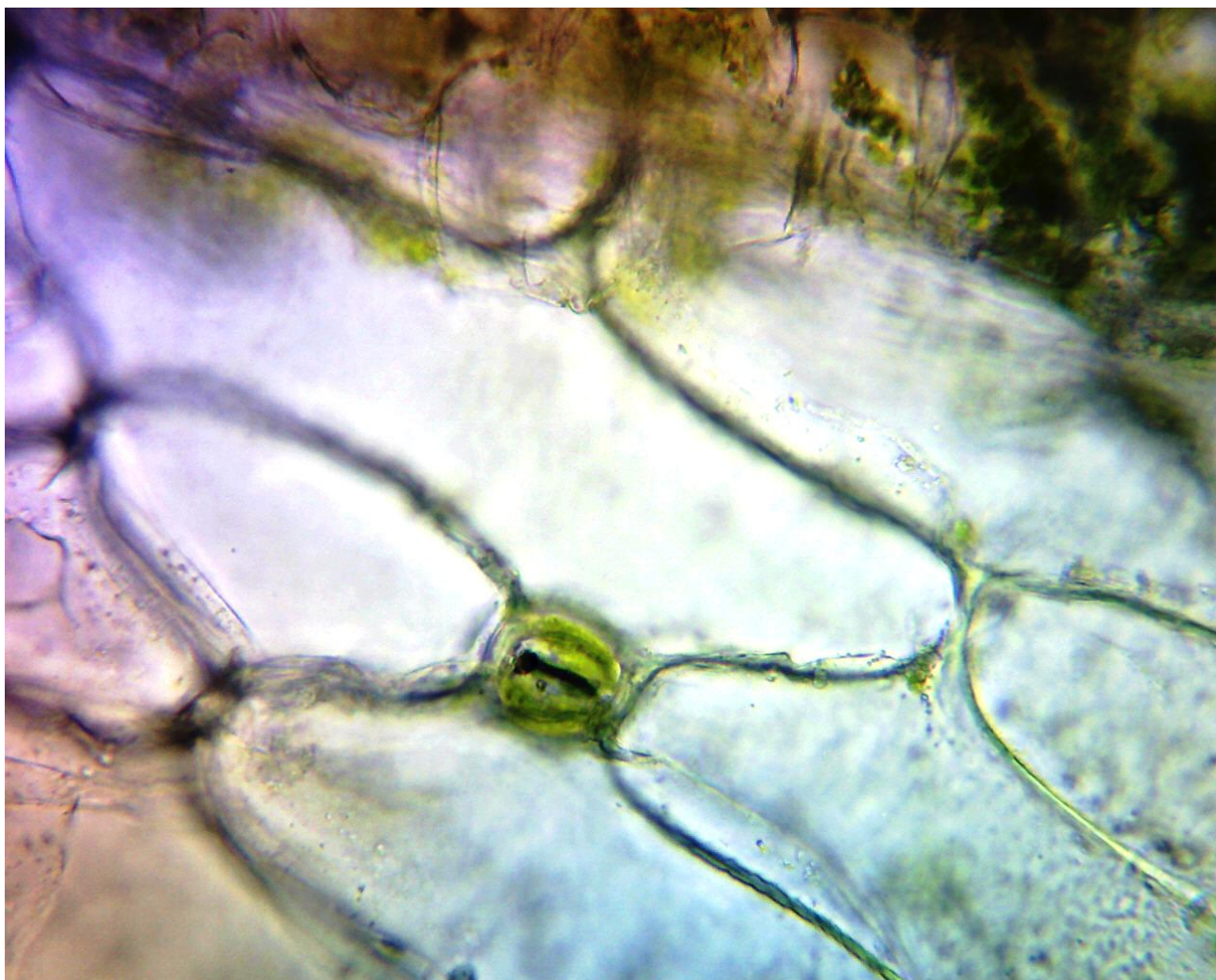


Zelenec - pokožka - průduchy

Nakresli průduch a 2 okolní pokožkové buňky.

Nakresli průduch, když je otevřený a když je zavřený.

10x10

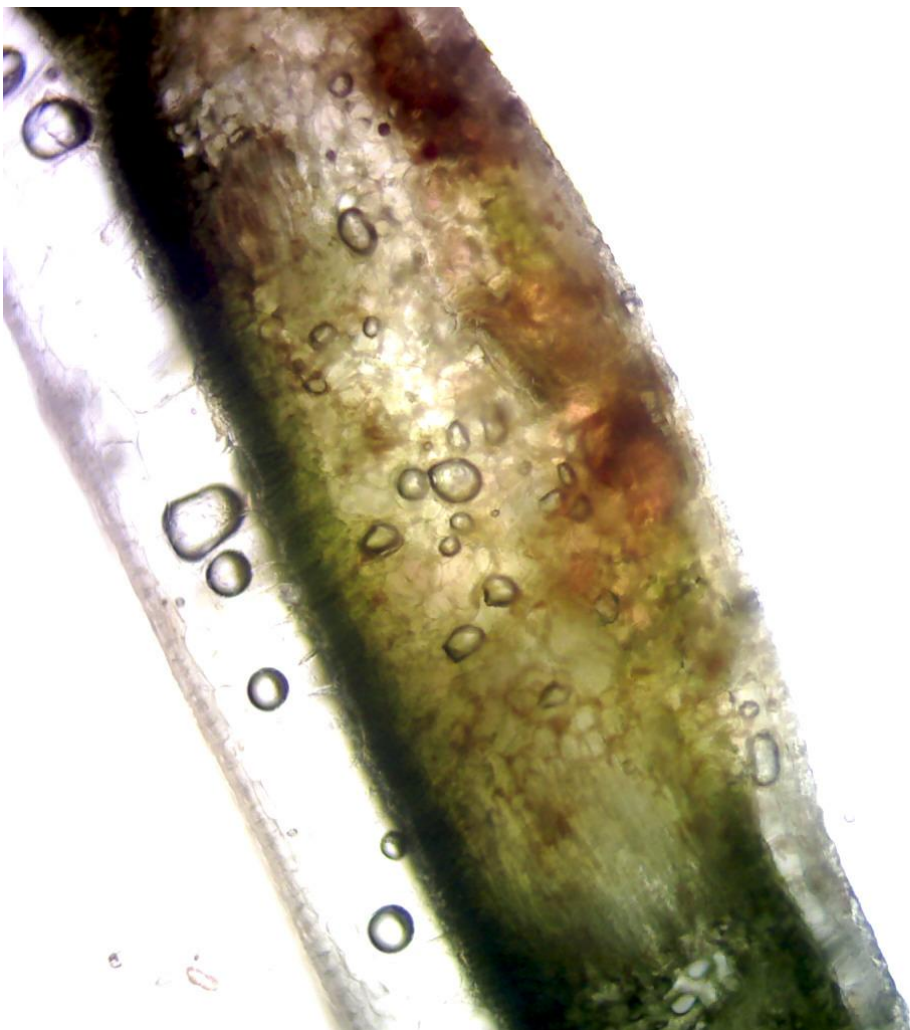


Fíkus - list - příčný řez

Nakresli schéma preparátu

-Vyznač barevně odlišné typy pletiv, které můžeš vidět na preparátu.

10x4

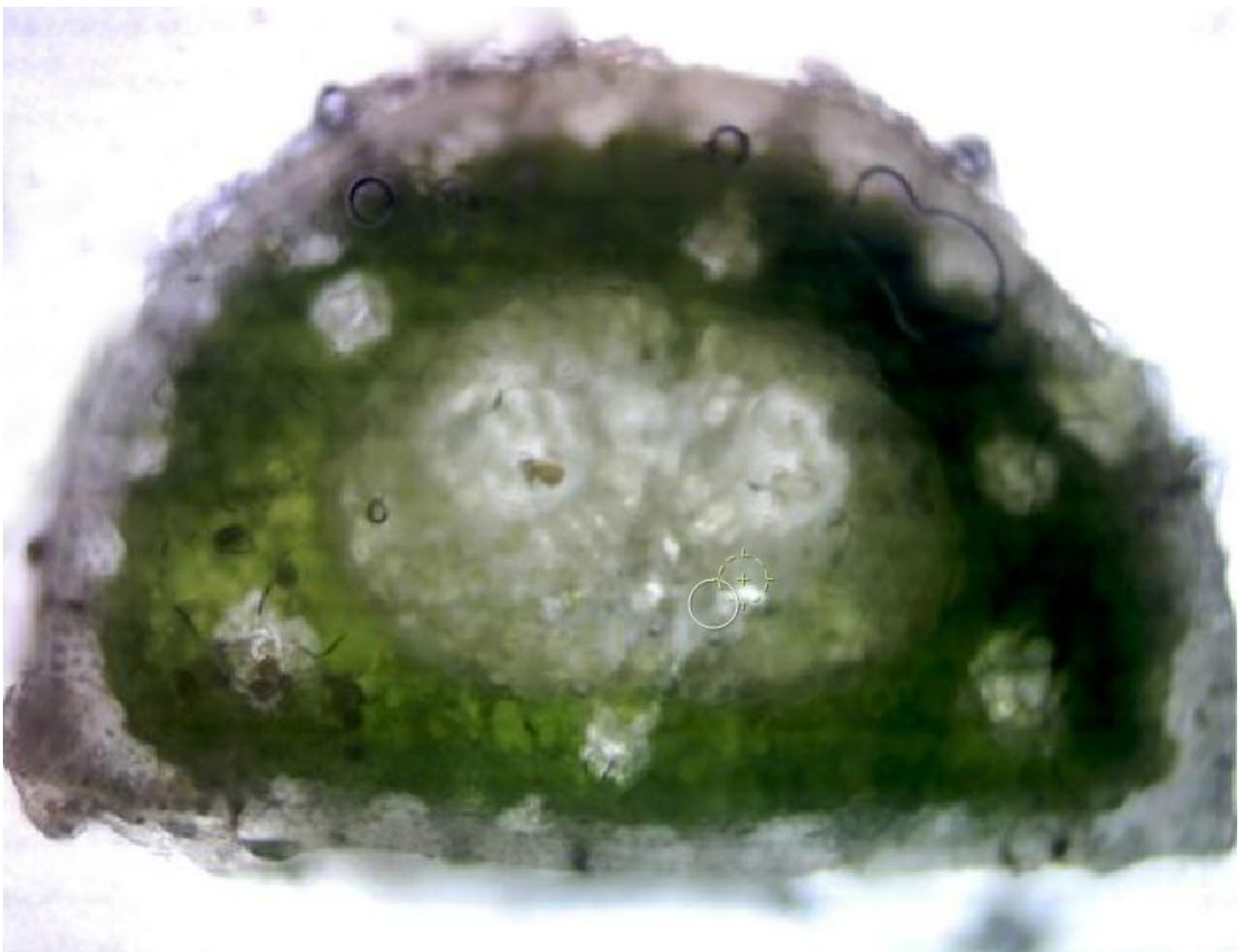


Borovice černá - jehlice - příčný řez

Nakresli příčný řez jehlicí.

Porovnej s jehlicí smrku.

10x10



Smrk ztepilý - jehlice - příčný řez

Nakresli pokožku a cévní svazky jehlice.

Porovnej s jehlicí borovice.



Závěr

Vytvořil jsem soubor 12 pracovních listů po výuku rostlinné anatomie na základní škole a nižším stupni gymnázia. Hlavní výhodou této práce je, že všechny úkoly jsou předem vyzkoušené a jsou zvládnutelné pro studenty na nižším stupni gymnázia. Tato práce nevyžaduje žádné speciální pomůcky či rostliny. Nepoužíval jsem žádná barviva ani žádné jiné speciální úpravy preparátů. Pracoval jsem s běžnými pokojovými a volně rostoucími rostlinami.

Cíle své práce jsem splnil a doufám, že tato pomůcka bude užitečná.

Zdroje

Literatura

JELÍNEK, Jan a ZICHÁČEK, Vladimír. *Biologie pro gymnázia*. 9. vyd. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 2001.

MALENINSKÝ, Miroslav, SMRŽ, Jaroslav a ŠKODA, Bohdan. *Přírodopis pro 6. ročník*. 1 vyd. Praha: Nakladatelství České geografické společnosti, 2004.

Internetové zdroje

Wikipedie Zelenec. *Wikipedie* [online]. 1995, 2014 [cit. 2014-11-18]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Zelenec>

Wikipedia Pelargonium sidoides. *Wikipedie* [online]. 1995, 2014 [cit. 2014-11-18]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/Pelargonium_sidoides

Anatomie listu. MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ. *Kiwi mendulu* [online]. Mendelova univerzita v Brně, 2011 [cit. 2014-11-18]. Dostupné z: http://web2.mendelu.cz/af_211_multitext/obecna_botanika/texty-organologie-anatomie.html

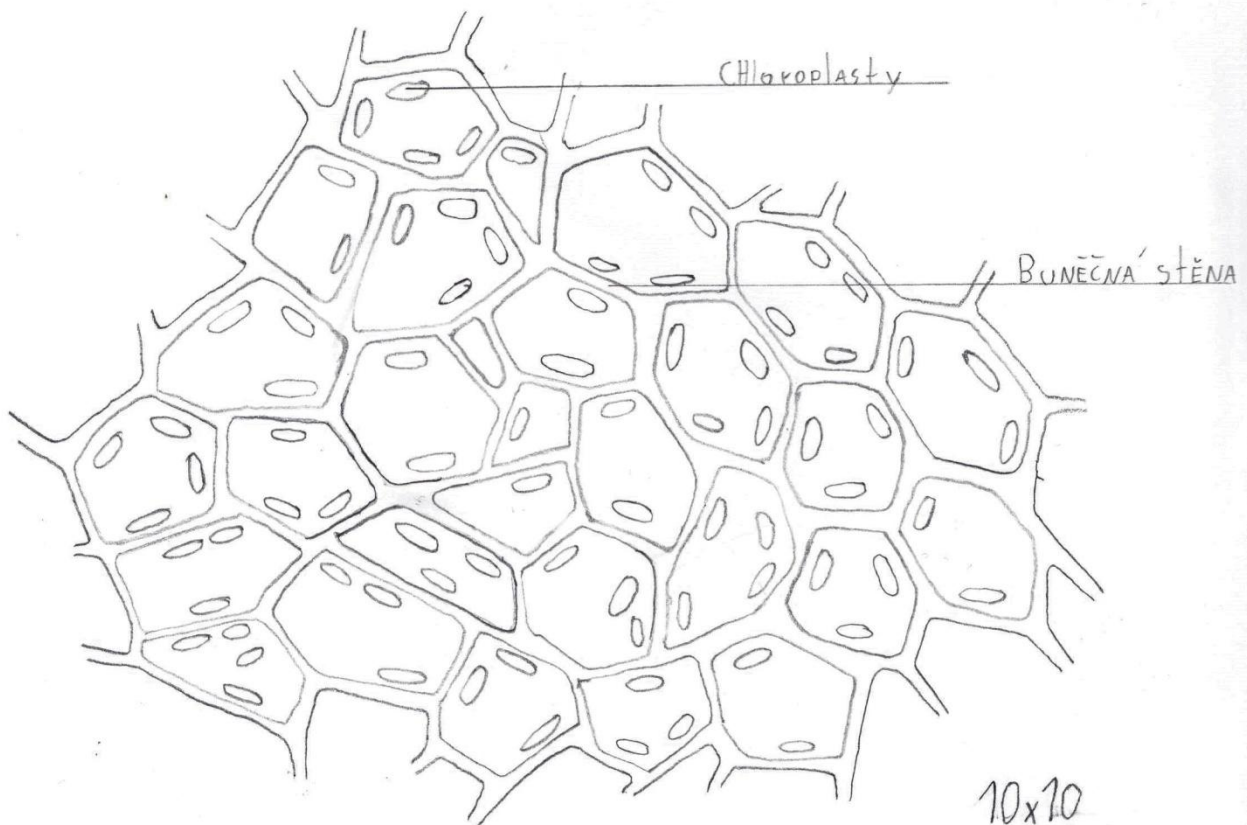
Příprava preparátu a mikroskopu na pozorování. *Juriko* [online]. 1. vyd. Poličanská 1487 913 05 Praha 9 Česká Republika, 2013 [cit. 2014-11-18]. Dostupné z: <http://juryko.cz/mikroskopie/item/9-p%C5%99%C3%ADprava-prepar%C3%A1tu-a-mikroskopu-na-pozorov%C3%A1n%C3%AD>

Příloha: Ukázkové listy

1. Měřík příbuzný – lístek – chloroplasty
2. Ploník obecný - lístek - chloroplasty
3. Tchýnin jazyk - příčný řez vzdušným kořenem
4. Hluchavka bílá – stonek – příčný řez
5. Poděnká - stonek - příčný řez
6. Pelargonie vonná – stonek – příčný řez
7. Africká kopřiva - stonek - podélný řez
8. Pelargonie vonná - pokožka – průduchy
9. Zelenec - pokožka – průduchy
10. Fíkus - list - příčný řez
11. Borovice černá - jehlice - příčný řez
12. Smrk ztepilý - jehlice - příčný řez

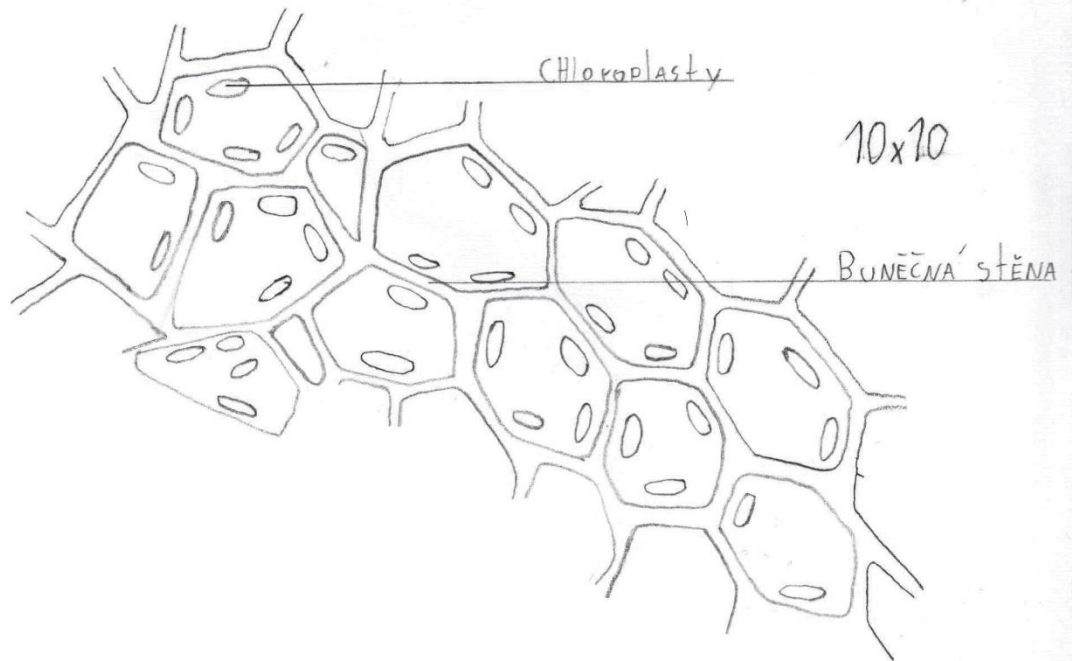
Měřík příbuzný - Lístek

- Lístek měříku má jen jednu vrstvu buněk.



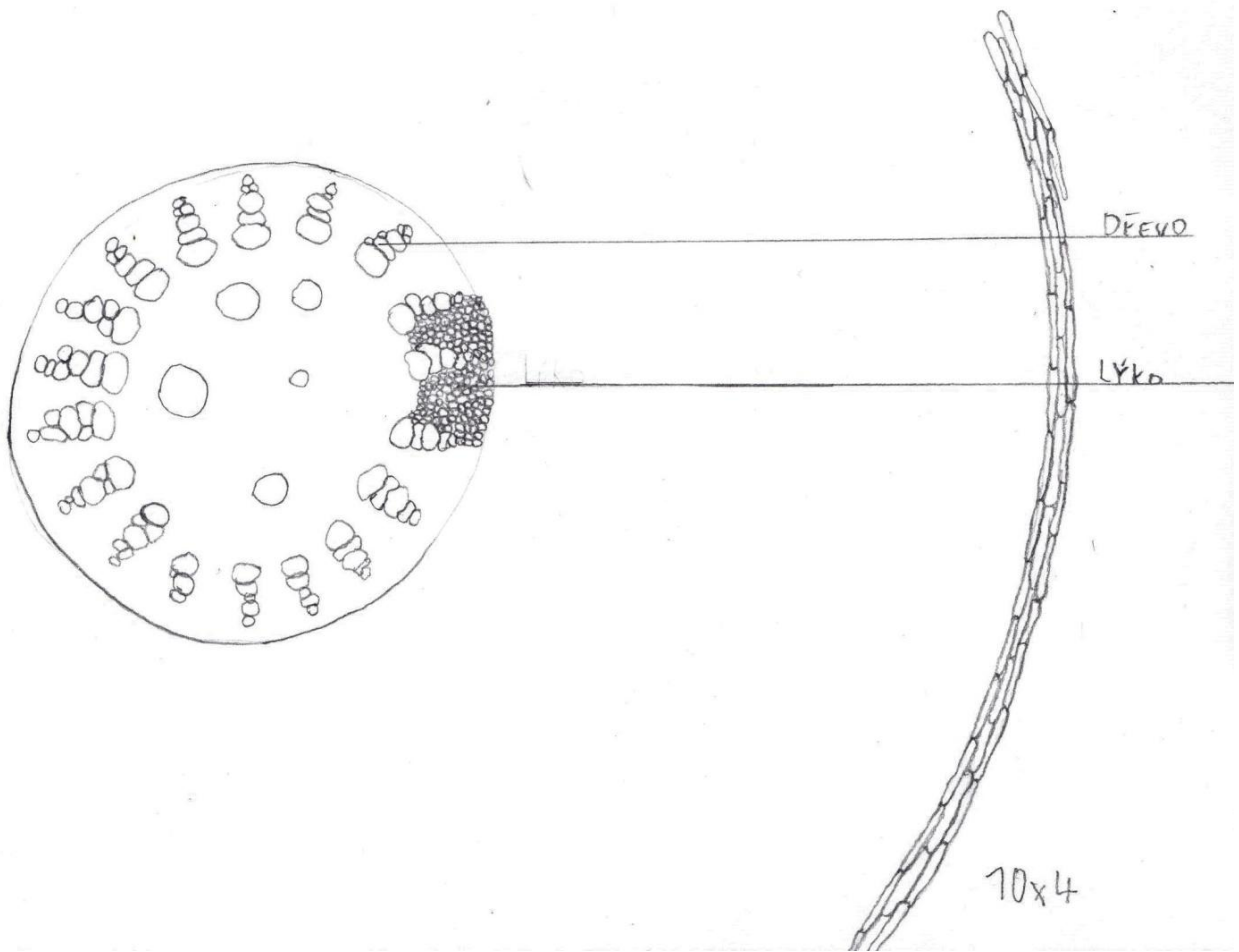
2.

Ploník obecný - lístek



3.

Tchýnín Jazyk - vzdušný kořen - příčný řez

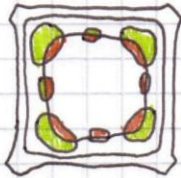


4.

Hlučavka bílá - stonk - příčný řez

- V stonku Hlučavky jsou cévní svazky bočné, které jsou rozděleny na poloviny kambiem. Na vnitřní straně je dřevo, na vnější lýko. U kořene trichýmna jazyka se lýko a dřevo střídají a je propletené kambiem, tím způsobem, že lýko je na vnější straně.

Hlučavka:

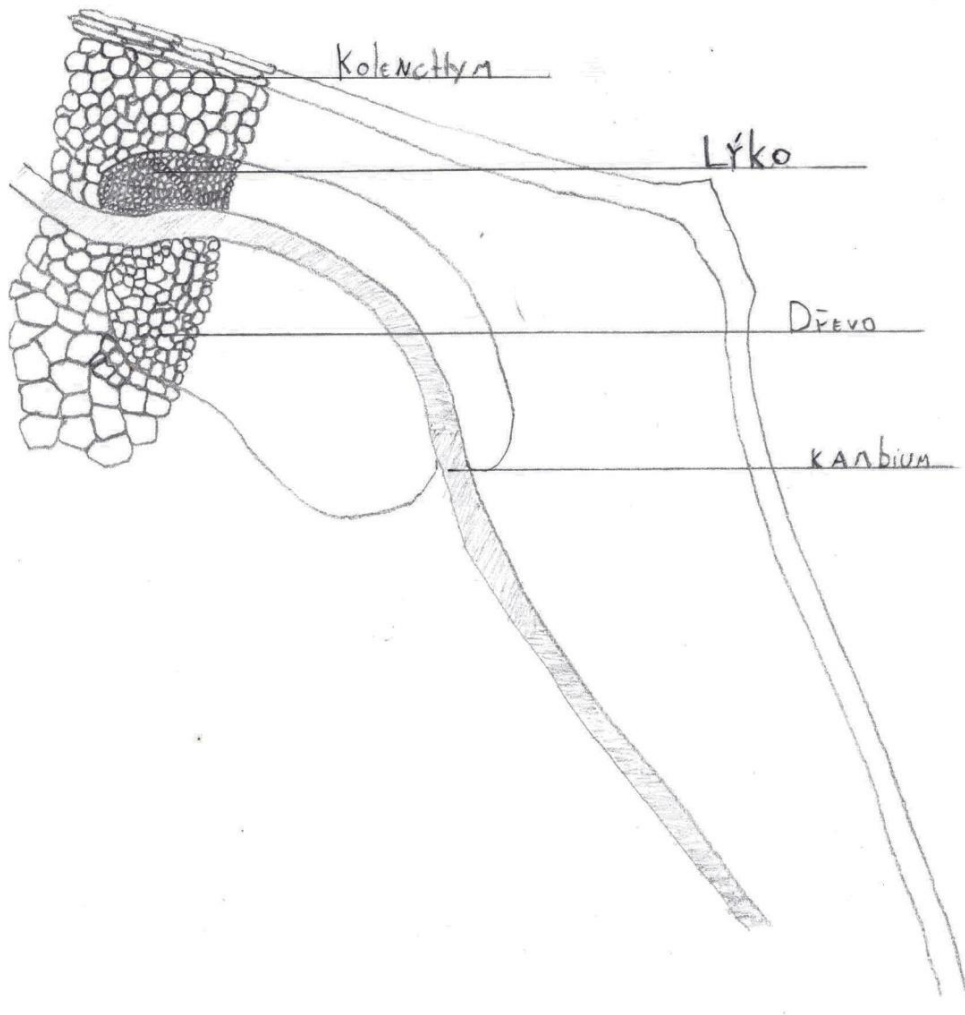


lýko
Dřevo

Trichýmna jazyk:



detail na střední válec

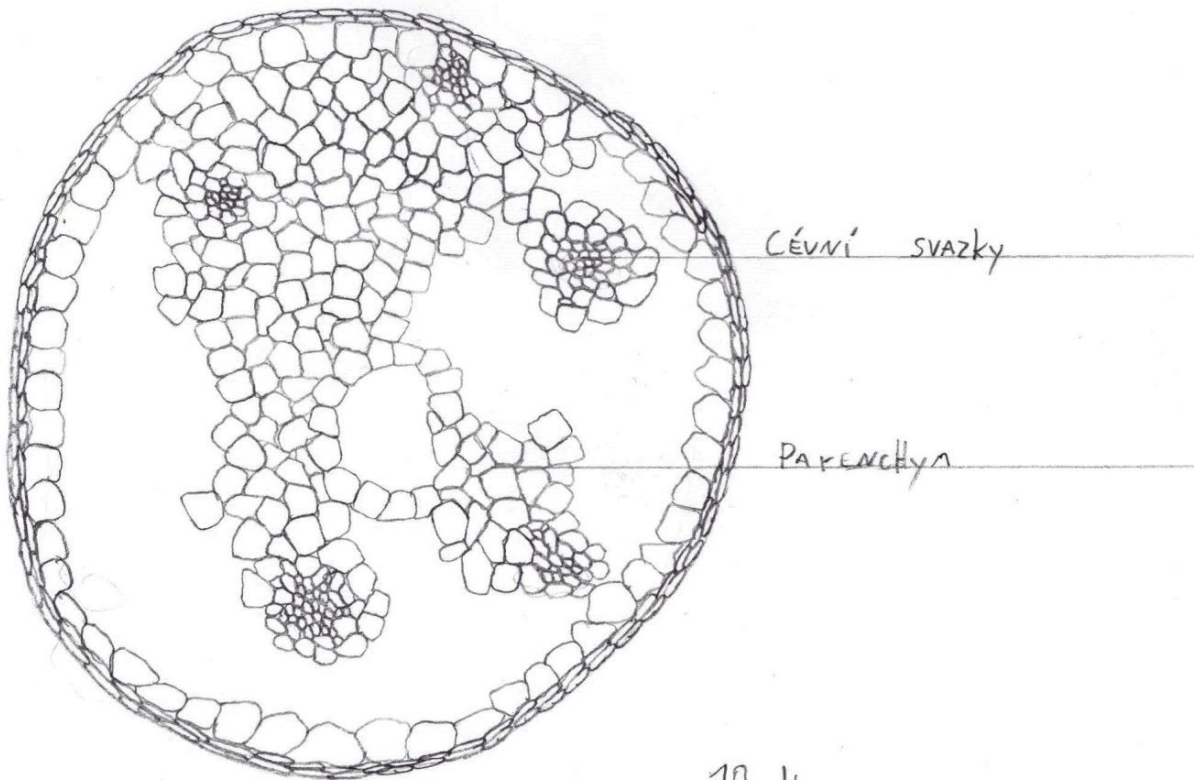


10x10

5.

Poděnká - stonok - podélný řez

- Poděnká je jednoděložná rostlina.
Její cévní svazky jsou náhodně uspořádané ve stonku
a nemá kambium.

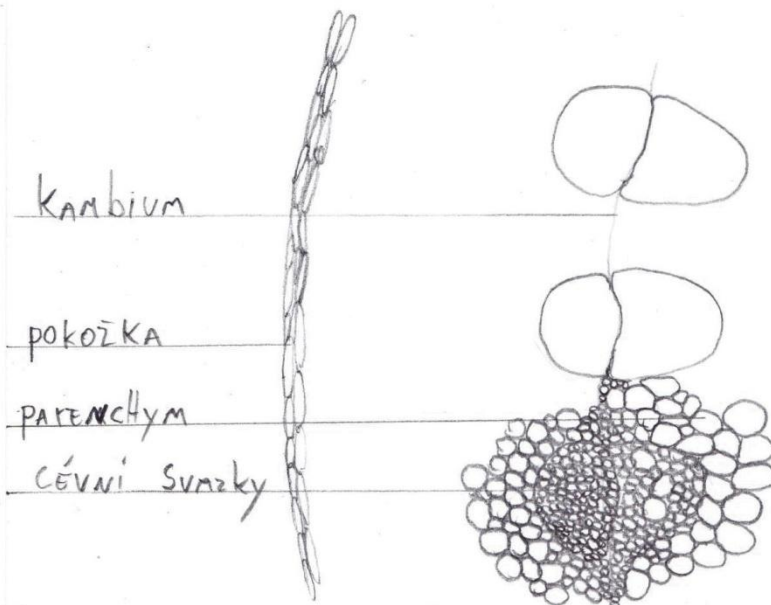


10x4

6.

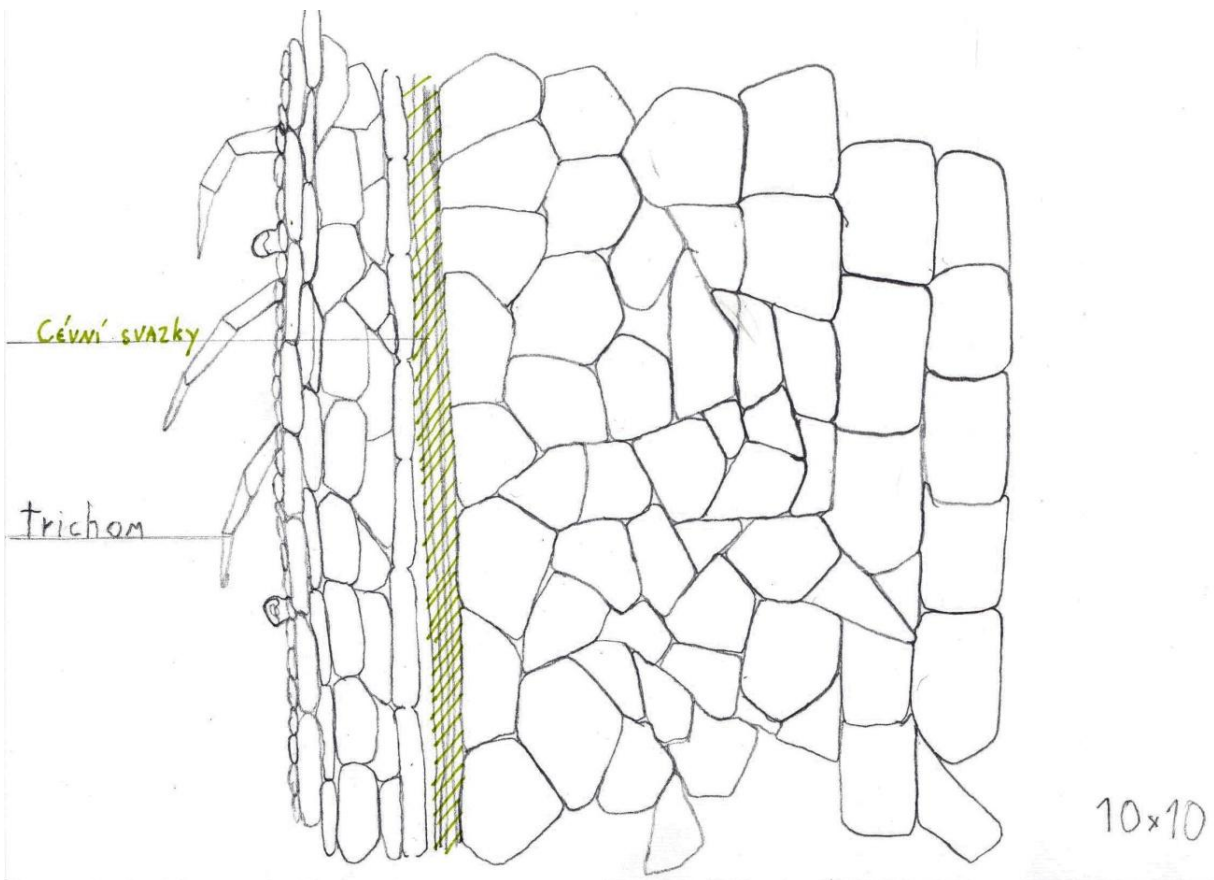
Pelargonie vonná - stonk - příčný řez

- Pelargonie vonná je dvouděložná rostlina.
Má cévní svazky uspořádané do kruhu a protíná je kambium.



7.

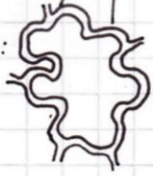
Aprická kopriva - stoněk - podélný řez



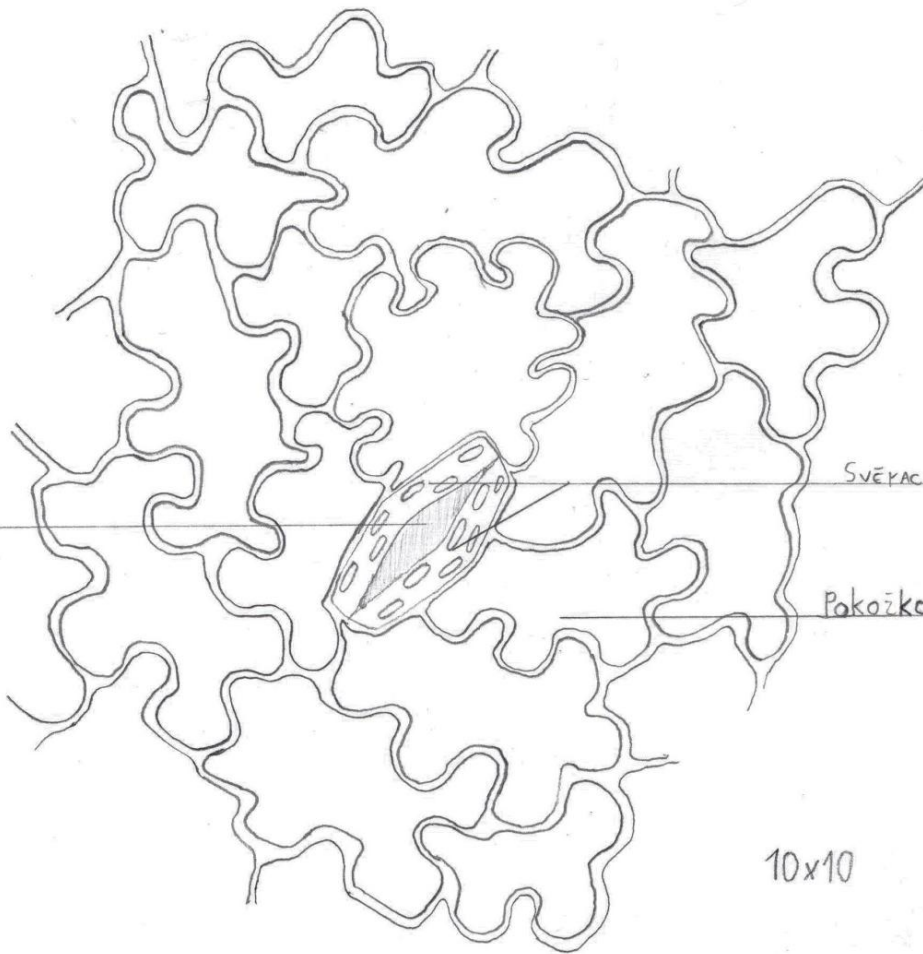
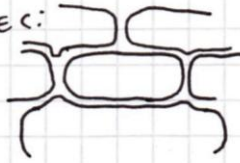
Pelargonie vonná - Pokožka - Průduchy

- Buňky pokožky pelargonie jsou menší a mají jiný tvar

pelargonie:



zeleňec:



Průduchová štrbina

Svěrací buňky

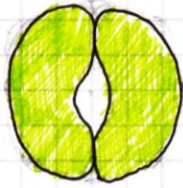
Pokožková buňka

10x10

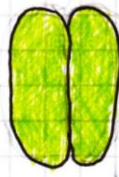
9.

ZELENEC - pokožka - průduch

- Otvřený:



Zavřený:

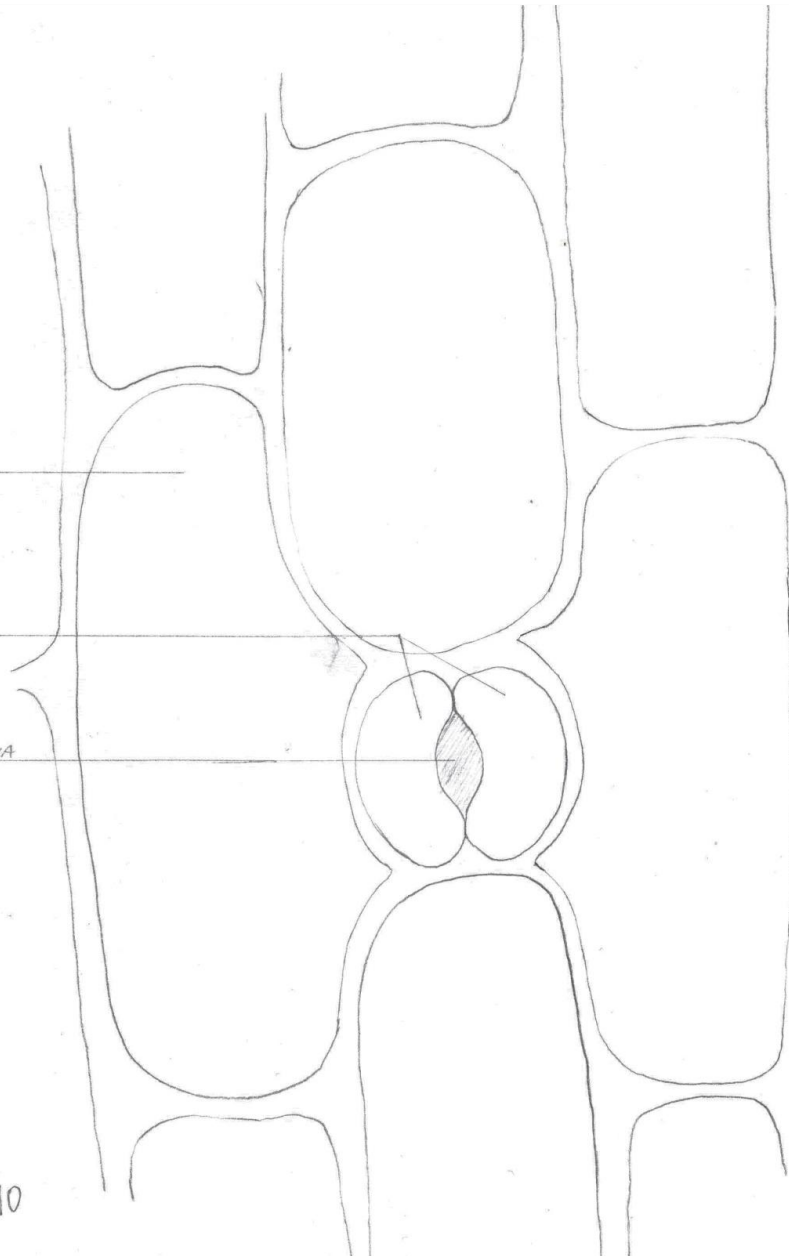


Pokožková buňka

Svěrací buňky

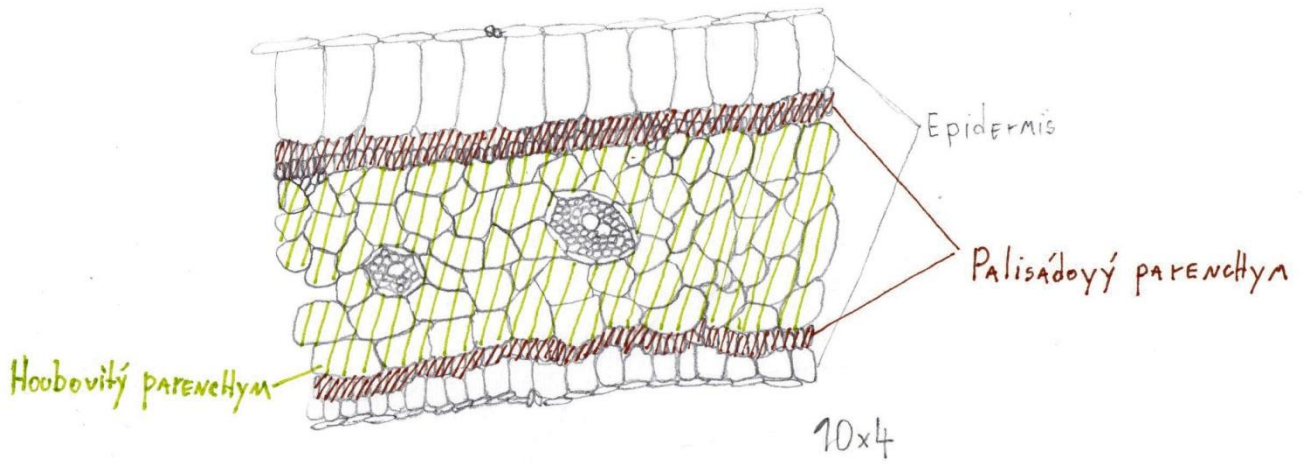
Průduchová šterbina

10x10



10.

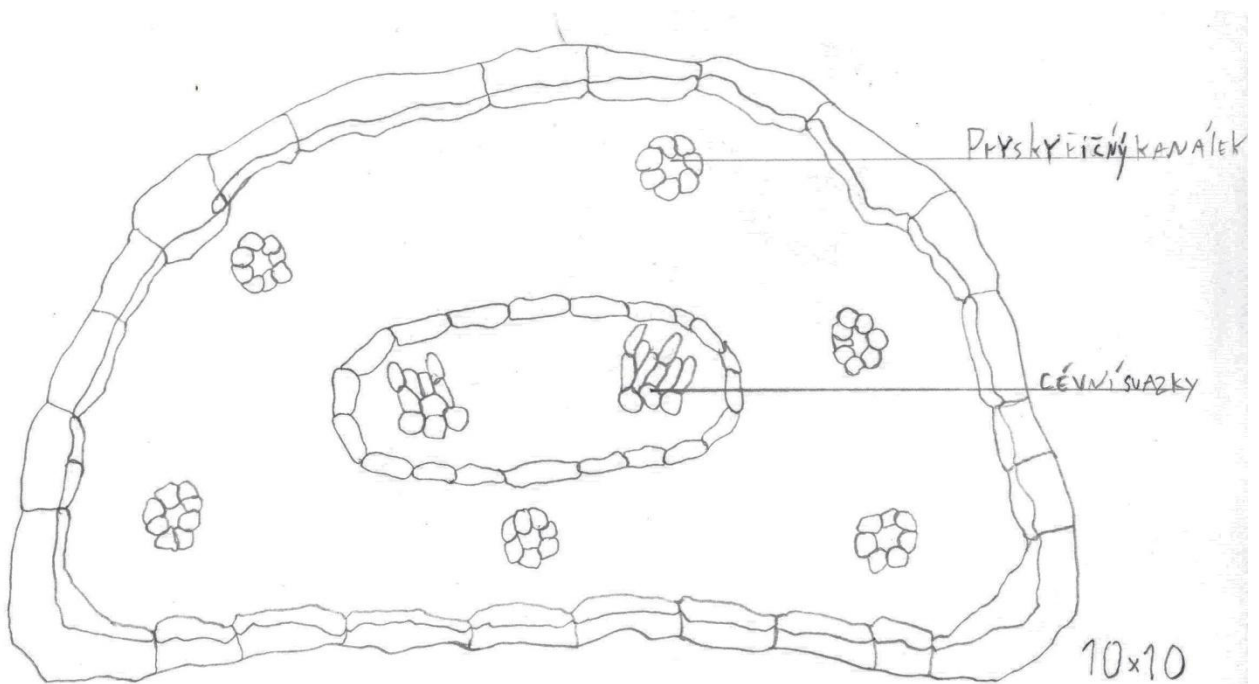
FíkUS-líst-přlčný řez



11.

BOROVICE ČERNÁ - JELHICE - PŘÍČNÝ ŘEZ

- Jellice borovice černé se liší od smrku tím, že má sploštělý tvar a má dva cévní svazky.



12.

Smrk ztepilý - Jehlice - příčný řez

- Jehlice Smrku je na rozdíl od jehlice borovice tenčí a má jen jeden cévní svazek.

