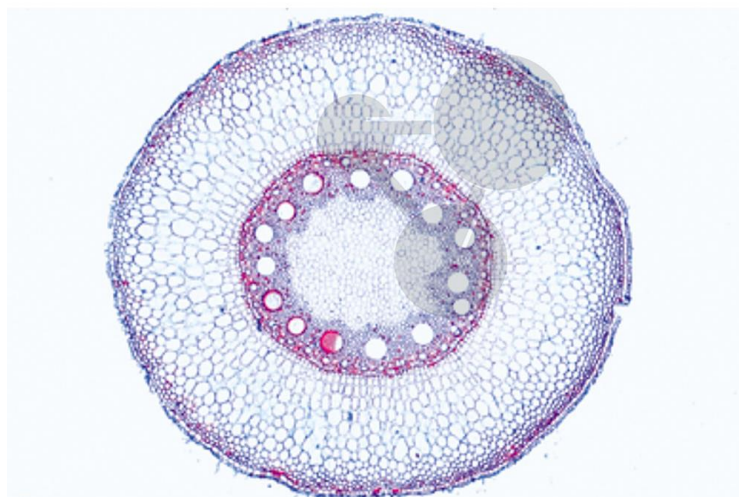
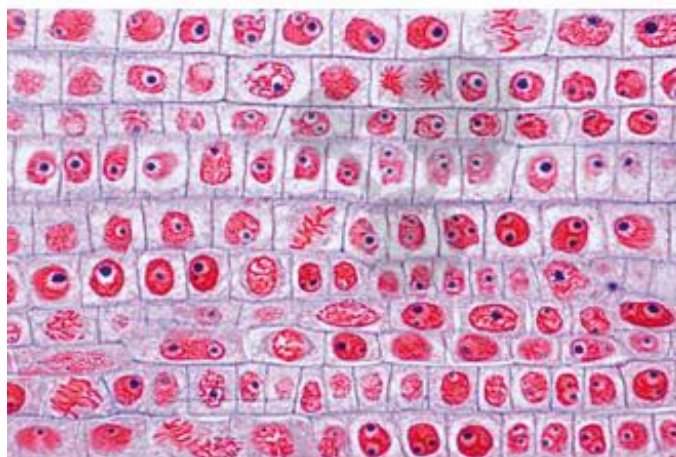


Kvetoucí rostliny: kořen, 15 preparátů
Obj. číslo 114.3071



POKYNY PRO PRÁCI S MIKROKOPICKÝMI PREPARÁTY

1. Pozorování preparátu vždy začínejte při nejmenším zvětšení resp. s nejmenším objektivem. Příslušný objektiv proto umístěte těsně nad preparát a ostře jej nastavte tak, že otočíte mikrošroubem mikroskopu nahoru (tedy pryč od preparátu). Tím zamezíte poškození preparátu a optiky mikroskopu.
2. Když jste si již udělali obecný přehled o preparátu, umístěte nejzajímavější místa preparátu do středu zorného pole a pozorujte je pak při silnějším zvětšení.
3. Protože největšími nepřáteli preparátů jsou prach, horko a sluneční světlo, měly by se mikroskopické preparáty po použití vrátit zpět do krabičky a uchovávat v chladu a suchu., nejlépe ve vodorovné poloze.
4. Zvláštní pozornost je třeba věnovat preparátům, jejichž krycí sklíčko je opatřeno lakovým kroužkem. Z důvodu zachování struktury jsou uschovány v polotekutém nevysychajícím médiu (většinou glycerinová želatina), proto bychom se neměli krycích sklíček dotýkat.
5. Vzhledem k možnému nebezpečí poranění zlomením skla nepatří preparáty do rukou dětí.

ÚVODNÍ POZNÁMKY K TEXTOVÝM SEŠITŮM

Průvodní texty jsou dodávány při objednání kompletních sérií a řad. Mají sloužit k tomu, aby se použití a vyhodnocení našich učebních materiálů při výuce nebo samostudiu ještě zefektivnilo. Textové sešity, částečně opatřené obrázky a kresbami, přináší popis morfologických struktur, čímž se podstatně usnadní hledání a objevení důležitých míst v preparátu nebo diapozitivu. Kromě toho informují o systematických a fyziologických souvislostech a obecných biologických principech a poskytují podněty k interpretaci a didaktickému vyhodnocování objektu ve výuce, aniž bychom se ve všech případech chtěli zabývat přesným složením příslušných řad mikroskopických preparátů a diapozitivů. Platí to zejména pro série mikroskopických preparátů, v jejichž složení se mohou objevit malé změny oproti verzi uvedené v katalogu.

Pro další studie doporučujeme nově vydanou „Doprovodnou příručku s texty a obrázky“ od Dr. Karl-Heinricha Meyera (obj. č. T8500), ve které je podrobně popsáno 175 preparátů a diapozitivů mediálního systému Mikroskopická biologie na základě 175 detailních obrázků opatřených číselnými kódy. Mnohé kresby a obrázky, které jsou v této knížce obsaženy, se mohou použít k dalšímu objasnění a vyhodnocení mikroskopických preparátů obsažených v předložené sérii. Doprovodná příručka je k dostání v několika cizích jazycích.

Naše výrobky:

- mikroskopické preparáty ze všech oblastí
- barevné diapozitivy (originální snímky)
- řady diapozitivů z biologie, fyziky a chemie
- transparentní fólie pro zpětný projektor
- mediální systém mikroskopická biologie ABCD
- multimediální balíčky pro učitele a žáky
- interaktivní CD ROM pro biologii
- naskicované listy pro biologii člověka
- kapesní příručky pro výuku a samostudium

Vyžádejte si naše podrobné katalogy s obrázky.

Veškerá práva, zejména právo na rozmnožování, rozšiřování a překlad, jsou vyhrazena. Žádná část díla se nesmí bez písemného svolení vydavatele v jakékoli formě (fotokopii, mikrofilmem nebo jiným způsobem) elektronicky reprodukovat či zpracovávat, rozmnožovat nebo rozšiřovat.

78001d Kořenová špička cibule (*Allium cepa*), podélný řez, buněčné dělení (mitózy) ve všech stádiích. Čtyřnásobné barvení

Buňky se rozmnožují buněčným dělením, které je současně dělením jádra, mitózou. Při mitóze se buněčné jádro dělí na dvě dceřiné buňky, které získávají identický genetický materiál ve formě stejných sad chromozómů. Jednotlivé fáze tohoto procesu lze najít v preparátu podélného řezu kořenovou špičkou cibule.

- a. Interfáze. Jádro je obklopeno buněčnou membránou. Ta obsahuje **chromatinovou síť**, v níž leží **dvě jadérka**. Jádro je metabolicky aktivní: řídí buněčné dýchání, tvorbu a odbourávání enzymů, především však zdvojnásobení genetické substance, které nás zde zajímá, a to zdvojnásobením chromatid. Jádro je ve své pracovní formě.
- b. Profáze I. Chromatinová síť se zhušťuje vytvářením spirál, jadérka mizí.
- c. Profáze II. **Chromozómy** se postupně objevují jako jasně rozlišitelné útvary. Vypadají jako **podélně rozštěpené**, protože obě chromatidy leží těsně vedle sebe. **Buněčná membrána** mizí.
- d. Metafáze. Chromozómy se seřadily uprostřed buňky tak, že tvoří **ekvatoriální rovinu**. Vždy dva sesterské chromozómy vzniklé podélným dělením ještě společně visí na **kinetochoru**. Ten leží u každé dvojice na jiném místě, takže vznikají různě dlouhá raménka. Na nich a po celé délce lze rozeznat chromozóm. Počet a tvar chromozómů je u buněk stejného druhu identický. Liší se u různých druhů. Ke kinetochoru jsou připevněna **vlákna dělicího vřeténka**, která se na pólech buňky sbíhají. Nyní se dělí také kinetochor.
- e. Anafáze I. Vlákna dělicího vřeténka se zkracují. **Mikrotubuly** mezi dceřinými kinetochory současně odtlačují oba chromozómy od sebe, takže ty rychleji putují k opačným pólům. **Dceřiné chromozómy** vzniklé „podélným dělením“ putují obvykle k **opačným pólům**.
- f. Pozdní anafáze nebo raná telofáze.
- g. Telofáze I. Chromozómy se nacházejí na pólech, u cíle (řec. telos). Protahují se a ztrácejí svou formu. Jak se mikrotubuly zahušťují, vzniká uprostřed buňky **dělicí buněčná stěna**.
- h. Telofáze II. Chromozómy se opět přetvářejí v chromatinovou síť. Znovu se objevuje jadérko. **Oddělující se stěna** dorůstá až do stran a nyní odděluje obě dceřiné buňky. Jádro se nakonec opět obklopuje buněčnou membránou. Z **transportní formy**, v níž se jádro nacházelo ve fázích profáze až telofáze, nyní opět vzniká **forma pracovní**. Během telofáze tedy z podstatné části probíhají opačné procesy než v profázi.

78002c Kořen kukuřice (*Zea mays*), příčný řez, typický kořen jednoděložné rostliny

Kořen jednoděložných a dvouděložných a rovněž kořen a klíček jednoděložných se liší **uspořádáním** cévních svazků. **Stavba a účel** jednotlivých částí jsou však do velké míry stejné. Náčrtek ukazuje poloschématický pohled z nadhledu (A) a dále detailně zvětšený střední válec (B) v průřezu kořenem kukuřice.

Kořen je na vnější straně pokryt jednovrstvou **rhizodermis**. Ta se svými kořenovými vlásky slouží k příjmu živin, brzy však odumírá. Na její místo nastupuje **exodermis**. Prostřednictvím ukládání suberinu vytvářejí její buňky kutikulu (kutikulární tkáň vzniká dodatečným korkovatěním primárních trvalých buněk). Drobnější nezorkovatělé

průduchové buňky jsou rozptýleny více či méně nepravidelně. Směrem dovnitř pak následuje **kůra** utvářená velkými parenchymatózními zásobními buňkami. Jejich nejvnitřnější vrstva, **endodermis (5)** tvoří výrazné ohraničení směrem ke střednímu válci. V řadě jejích buněk, které jsou kvůli nahromaděné celulóze ztlustělé do tvaru podkovy směrem ke střednímu válci, se před cévními svazky nacházejí **průduchové buňky**. Směrem dovnitř následuje dále **pericykl** nebo **kambium (7)**, vrstva buněk schopných dělení. Buněčné dělení probíhá pouze zde. Některé z buněk oddělených směrem dovnitř se diferencují v **sítkové buňky**, živé, podélně protáhlé buňky, jejichž úlohou je vedení asimilátů směrem dolů. Tyto buňky **tvoří floém**, lýko. Jiné buňky se diferencují v mrtvé **cévy** vedoucí vodu směrem vzhůru. Vytvářejí **xylém**, dřevo. Několik cév o velkém průměru obklopuje centrální část, **dřeň**, která je vyplněna volnější tkání velkých buněk.

78009c Kořen kosatce (*Iris*), příčný řez, typický kořen jednoděložné rostliny

I tento preparát ukazuje typickou stavbu kořene jednoděložné rostliny. Na příčném řezu je nápadná mocně rozvinutá primární **kůra** obklopující **střední válec** obalený vrstvou **endodermis**. – Jakmile rhizodermis odumře, přebírají buňky na vnější straně primární kůry funkci krycí tkáně a vytvářejí **exodermis**. Jejich stěny jsou sice mírně zkorkovatělé a kutikulované, jsou však natolik vodopropustné, že buněčný obsah zůstává naživu.

78018c Kořen pryskyřníku (*Ranunculus repens*), příčný řez, typický kořen dvouděložné rostliny

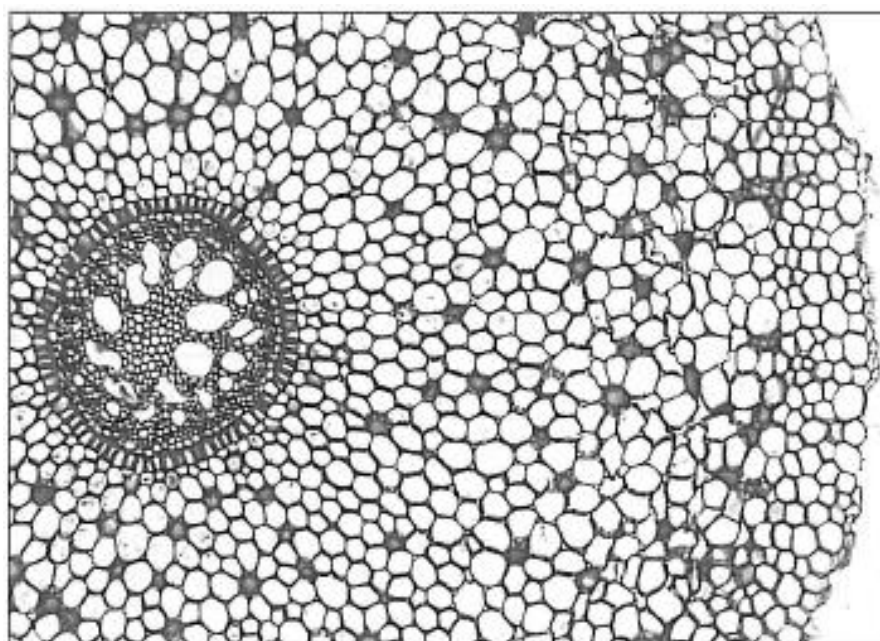
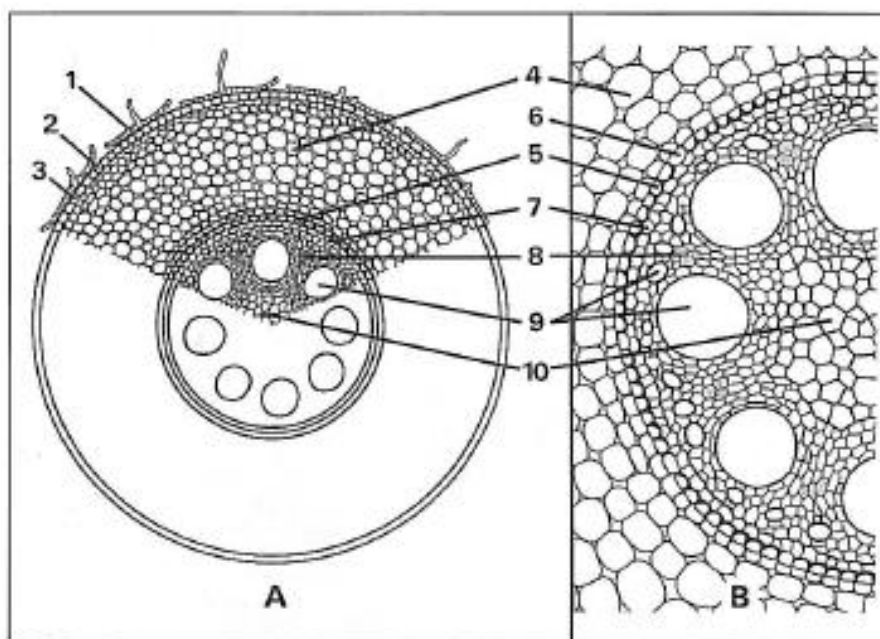
Vývoj kořenů byl předpokladem pro osídlení souše rostlinami. Kořeny **zakotvují, přijímají** vodu s rozpuštěnými solemi, vedou ji do klíčku a slouží k ukládání asimilátů. Proto musejí **růst**. Všechny tyto děje jsou spojeny s **transportem látek**. Pro transport na delší vzdálenosti se proto vyvinuly speciální vedoucí orgány, další předpoklad pro osídlení souše.

Ve vedoucích orgánech nalezneme mrtvé, podélně protáhlé buňky s různě ztuženými stěnami, tedy cévy. Ty vedou vodu směrem nahoru a společně vytvářejí **dřevo, xylém (1)**. Živé, podélně protáhlé buňky, jejichž vzájemně hraničící stěny jsou protkány otvory jako sítko, tedy **sítkové buňky** (preparáty 645d, 743d, diapozitivy 55.24, 55.92), vedou asimiláty směrem dolů. Tvoří **lýko, floém (2)**. Mezi těmito dvěma radiálně uspořádanými částmi se nachází jednobuněčná vrstva buněk schopných dělení, **kambium (3)**. Ty společně vytvářejí **střední válec (1–3) kořene**. Ten je obklopen vrstvou **endodermis (4)**, nejvnitřnější vrstvou parenchymu kůry. Buněčné stěny endodermis jsou ztlustělé nahromaděním korku, resp. celulózy, a proto nepropouštějí vodu. Průnik vody umožňují pouze neztlustělé **průduchové buňky (5)** před paprsky lýka. Silná **vrstva parenchymu kůry (6)** je zásobní tkání s četnými **mezibuněčnými prostory (7)** umožňujícími provzdušnění. Buňky této tkáně obsahují **škrobová zrna (8)**.

Směrem ven je kořen v oblasti kořenových vlásků ohraničen jednovrstvou epidermis. – Pouze kořenové vlásky a epidermis přijímají vodu a soli v ní rozpuštěné. – Starší části kořene mají vícevrstvou **exodermis (9)** se zkorkovatělými buněčnými stěnami, které nepropouštějí vodu.

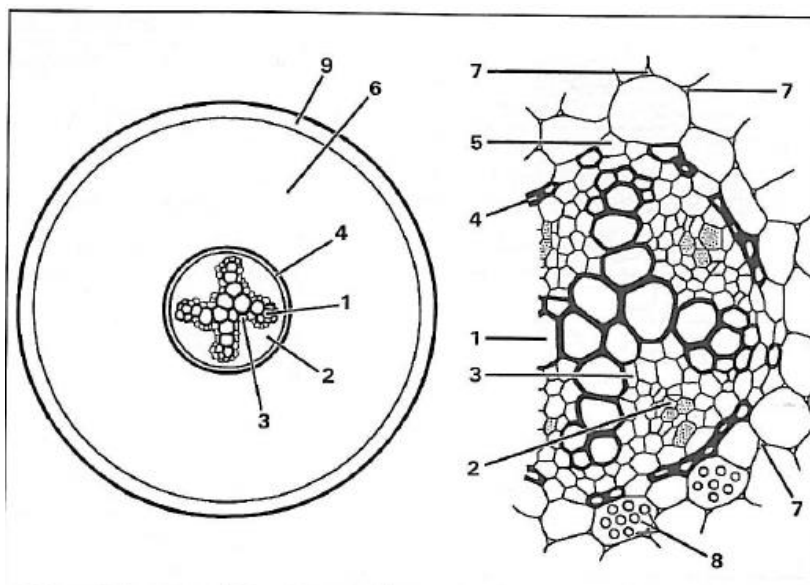
Poznámka: ruční výroba řezů rostlinných částí je velmi snadná. Obzvláště vhodné jsou části stonku a kořene, které za účelem dosažení vhodné konzistence předem na několik dní naložíme do silného (cca 90%) alkoholu. Aby části rostlin při řezání držely, stiskneme

78002c

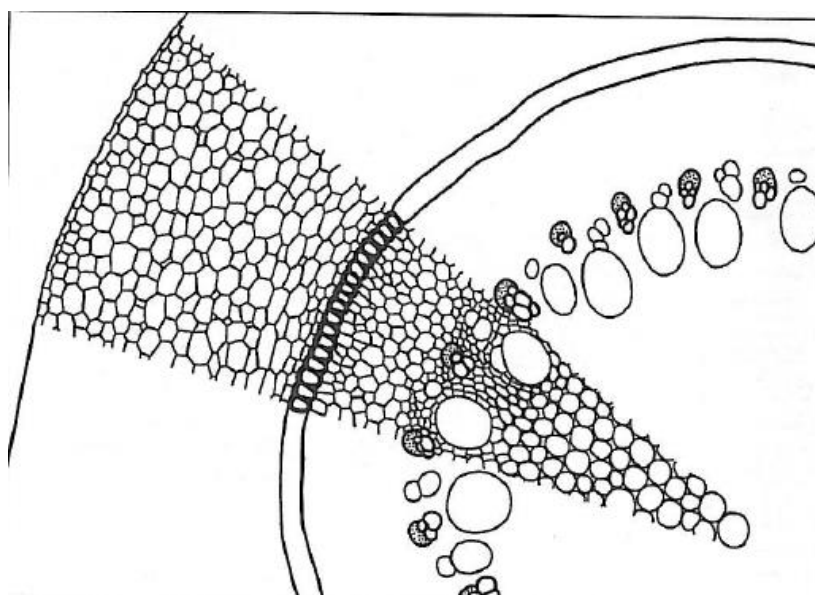


78009c

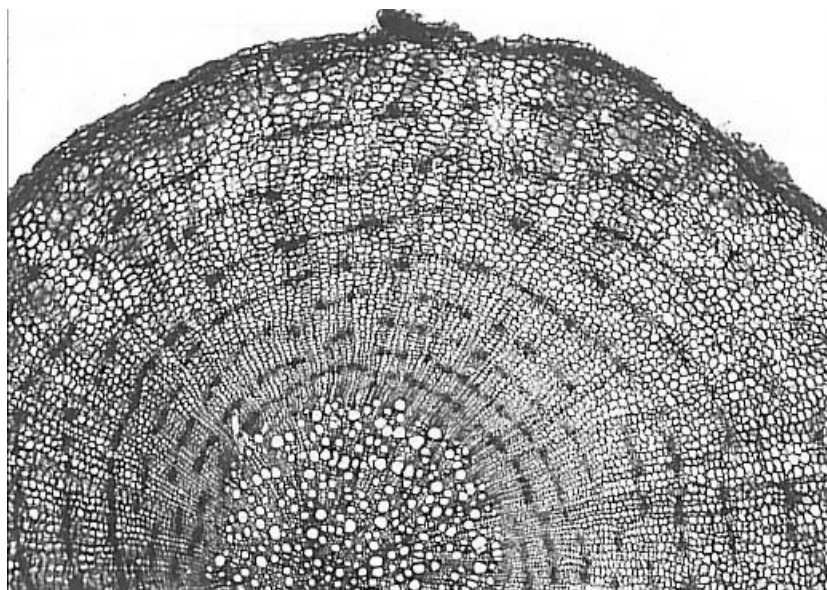
Kořen kosatce (Iris), příčný řez, typický kořen jednoděložné rostliny



78018c Kořen pryskyřníku (*Ranunculus repens*), příčný řez, typický kořen dvouděložné rostliny



78003c Zdřevnatělý kořen čilimníku (*Sarothamnus*), příčný řez



78004c Kůlový kořen smetanky lékařské (*Taraxacum*) s mléčnicemi, příčný řez

78006d Kořenové hlízky bobu obecného (*Vicia faba*) s bakteriemi vázajícími dusík, příčný řez

