

Fyziológia rastlín – letný semester 2023/2024

Harmonogram praktických cvičení

(B2-107/B2-132)

Učebné texty: Cholvadová a kol.: Praktikum z fyziológie rastlín

Lux a kol.: Praktikum z anatómie a embryológie rastlín

Podmienky absolvovania praktických cvičení:

- Pravidelná účasť (1 ospravedlnená absencia bez udania dôvodu, dlhšia absencia (vážny zdravotný stav) – potvrdenie od lekára, treba nahlásiť danému vyučujúcemu)
- Priebežné krátke písomky na vybraných hodinách označených v harmonograme (6 x 1 bod = 6 bodov)
- Zápočtová písomka na konci (10 bodov), je potrebné z nej získať aspoň 6 bodov
- Minimum potrebné pre absolvovanie cvičení: 12 bodov z 20
- Vypracovanie projektu – 2 laboratórnych protokolov podľa označených úloh (**P1 a P2**) – 1+1 bod - odovzdanie protokolu je podmienkou absolvovania cvičení
- Celkový možný zisk z cvičenia je **20 bodov**

Cvičenie 1 – Pestovanie rastlín na pokusy (B2 107/132)

1. Úloha 1, s. 6 – klíčivosť semien na Petriho miskách - red'kovka a rajčiak – svetlo, tma, chlad (1 miska = 25 semien), pracuje sa vo dvojiciach
2. Úloha 6, s. 8 – TTC test, jedna vzorka na celú skupinu – živé a mŕtve semená, neznáme vzorky semien pre identifikáciu študentami
3. **P1** Zatočiť kukuricu do roliek z filtračného papiera (30 sterilizovaných semien/1 rolka, semená predtým krátko opláchnuť v jarovej vode a sterilizovať 3 min v50 % SAVE), dvojica po jednej rolke, rolky dať spolu za celú skupinu do termostatu na 20°C do budúceho týždňa
4. [Anatómia rastlín – sledovanie pokožky a trichómov rastlín – \(muškát, Anatomické praktikum, úloha 3.4.1.1. a 3.4.1.3\)](#)
5. [Anatómia rastlín - sledovanie emergencií \(rosička, Anatomické praktikum, úloha 3.4.1.4\)](#)
6. [Anatómia rastlín - sledovanie aerenchýmu a asterosklereíd \(lekno, Anatomické praktikum, úloha 3.2.1.2 a 3.3.2.4\)](#)

Cvičenie 2 – Vplyv faktorov prostredia na rast a vývin rastlín (B2 107/132)

1. Vyhodnotenie úlohy 1 z minula – klíčivosť semien, zapísať počet a vyrátať percento klíčivosti, diskutovať o podmienkach
2. Úloha 8, s. 9 – príprava Knoppa na korelačné pokusy (úloha 3 dnešného cvičenia) a pokus s etiolizáciou (úloha 4 dnešného cvičenia)
3. Úloha 3, s. 114 – príprava Dostálovho korelačného pokusu
4. **P1** Úloha 1, s. 11 – pokus s etiolizáciou kukurice v hydroponii, vysadiť do 2 kadičiek s Knoppom po 10 naklíčených rastlín z minulého týždňa, jednu dať do tmy (skriňa) a druhú na svetlo (pod lampu), kultivovať do budúceho týždňa
5. [Anatómia rastlín – sledovanie primárnej stavby koreňa kosatca \(kosatec, Anatomické praktikum, úloha 4.1.2\)](#)
6. [Anatómia rastlín – sledovanie primárnej a sekundárnej stavby stoniek \(vlkovec, trvalý preparát, Anatomické praktikum, úloha 4.2.6 a 4.2.7\)](#)
7. [Anatómia rastlín – sledovanie stavby kvetov a peľových zŕn \(ľalia, Anatomické praktikum, úlohy 5.1.6 a 5.2.1\)](#)

Cvičenie 3 - Korelačné a regeneračné pokusy, fytohormóny **krátka písomka**

1. **P1** Vyhodnotenie úlohy 1 z minula – etiolizácia, zmerať čerstvú hmotnosť každej rastliny kukurice – koreň a výhonok zvlášť, nechať rastliny rovnako sušiť do budúceho týždňa
2. Vyhodnotenie úlohy 3 z minula – Dostálov korelačný pokus (s. 114, úloha 3)
3. Úloha 2, s. 114 – regenerácia africkej fialky a begónie – listy fialky a begónie nastrihať do vlhkej vaty v akváriu; prípadne vložiť celý list fialky do kadičky s vodou
4. Zakoreňovanie odrezkov drevín pomocou IAA, pestovanie vo vlhkom piesku, vyhodnotenie na konci semestra
5. **P2** Zasadiť slnečnicu do perlitu (3 zrná na 1 jogurtový téglik), poliať cca 200 ml podľa nasledovnej schémy variantov: kontrola (Knopp), deficientný (dest. voda), toxicita Zn (100 mM Zn + Knopp)

Cvičenie 4 – Stanovenie rastových parametrov a ich štatistické porovnanie, dôkaz prvkov v sušine

1. **P1** Úloha 1, s. 26 – stanovenie percenta vody a sušiny - materiál z minulého cvičenia (sušina etiolovaných rastlín kukurice, najskôr odvážiť každú vzorku a potom počítat % vody a sušiny)
2. **P1** Štatistická analýza výsledkov z úlohy o etiolizácii, priemer, SD, preukaznosť + parametre v učebných textoch (vyhodnotenie vo forme tabuľky alebo grafu obsahujúcej štatistickú analýzu)
3. Úloha 5, s. 28 – dôkaz katiónov
4. Úloha 6, s. 30 – dôkaz aniónov
5. Úloha 7, s. 31 – dôkaz fosforečnanov
6. **P2** Poliať rastliny slnečnice rastúce v perlite z úlohy č. 5 na minulom cvičení (3 rôzne varianty – príprava čerstvého Knoppovho roztoku)

Cvičenie 5 – Fotosyntéza a respirácia **(B2 132/107)** **krátka písomka**

1. [Anatómia listov – Sledovanie stavby listov 2-klíčnolistových rastlín \(fikus, Praktikum z anatómie, úloha 4.3.1\)](#)
2. [Anatómia ihlíc nahosemenných rastlín – Sledovanie stavby ihlice borovice a smreka \(Praktikum z anatómie, úloha 4.3.3\)](#)
3. Meranie rýchlosti fotosyntézy a respirácie pomocou Cirasu – teória gazometrických meraní
4. Úloha 5, s. 100 – CO₂ a respirácia
5. Úloha 7, s. 101 – stanovenie CO₂ pri respirácii
6. Zasadiť rastliny na pokus „Fyziologické sucho“ – úloha 8, s. 72, 10 rastlín/skupina (vyhodnotenie neskôr)
7. **P2** Poliať rastliny slnečnice rastúce v perlite z úlohy č. 5 na minulom cvičení (3 rôzne varianty – príprava čerstvého Knoppovho roztoku)

Cvičenie 6 – Rastlinné farbivá **krátka písomka**

1. **P2** Zamrazenie vzorky nadzemnej časti rastlín z perlitu pre analýzu proteínov v tekutom dusíku (cvičenie č.X, úloha X), zamraziť po cca 0,5 g čerstvej hmotnosti listov z každého variantu (kontrola, deficiencia, Zn toxicita)
2. **P2** Úloha 8, str. 64 (modifikovaná) - Extrakcia chlorofylov pomocou acetónového extraktu (80% vodný roztok acetónu), kvantifikácia pomocou spektrometrie – (rastliny slnečnice z perlitu (cvičenie č. 3 úloha 5) kontrola, deficiencia a Zn toxicita)
3. Úloha 1, s. 59 – extrakcia antokyánov
4. Úloha 2, s. 60 – zmeny farby kvetov
5. Úloha 3, s. 60 – papierová chromatografia
6. Úloha 9, s. 66 – hydrolýza chlorofylu
7. Dôkaz prítomnosti chlorofylov v červeno zafarbených listoch (kapusta, irezina, rheo a pod.)

Cvičenie 7 – Sacharidy

1. Úlohy 1-6, s. 37-39
2. Úloha 7, str. 39, teoretické vysvetlenie priebehu úlohy
3. Identifikácia neznámej vzorky sacharidov – študenti pracujú s dvomi neznámymi vzorkami sacharidov (2 vzorky na celú skupinu) a na základe ich vedomostí a skúseností z cvičenia sa ich snažia identifikovať

Cvičenie 8 – Vodný režim (B2 132/107) krátka písomka

1. Anatómia vodivých pletív – sledovanie cievnych zväzkov na trvalých preparátoch (Praktikum z anatómie - kolaterálne CZ v stonke iskerníka, úloha 3.5.1.2; bikolaterálne CZ v stonke tekvice, úloha 3.5.1.3, koncentrické CZ v podzemku konvalinky a sladiča, úloha 3.5.1.1)
2. Anatómia vodivých pletív – sledovanie vývinu vodivých elementov primárneho xylému v stonkách tekvice (Praktikum z anatómie, úloha 3.5.2.1)
3. Anatómia parazitických rastlín – sledovanie haustórií (Praktikum z anatómie – imelo, trvalý preparát, úloha 4.1.6, pozorovanie imela na konári stromu)
4. Úloha 1, s. 69 – semipermeabilita, pracuje len jedna dvojica pre demonštráciu pokusu
5. Úloha 2, s. 70 – imbibičný tlak a sadra – 1 klobúk na celú skupinu
6. Úloha 3, s. 70 – stvol púpavy
7. Úloha 6, str. 71 – vodný potenciál pletív – roztoky sacharózy s neznámou koncentráciou, študenti identifikujú a určujú ich osmotický potenciál
8. Úloha 7, str. 72 – osmoticky aktívne látky – študenti identifikujú neznáme vzorky a ich osmotický potenciál
9. Vyhodnotenie úlohy 8, str. 72 – pripravená na cvičeniach predtým „Fyziologické sucho“

Cvičenie 9 – Proteíny a sekundárne metabolity krátka písomka

1. Úloha 11, str. 50 – enzýmy v zemiakovej hľuze
2. Úloha 13, str. 53 – dôkaz aktivity amylázy v zrnách kukurice
3. Úloha 2, str. 55 – reakcie trieslovín
4. Úloha 3, str. 56 – redukčné vlastnosti vit. C
5. **P2** Stanovenie koncentrácie proteínov podľa Bradford (1978) – zamrazené vzorky z cvičenia č. 6, úloha 1
6. **P2** Spektrofotometrické stanovenie aktivity guajakolperoxidázy (GPOX) zamrazené vzorky z cvičenia č. 6, úloha 1

Cvičenie 10 – Pohyby rastlín + in vitro kultivácia rastlín krátka písomka

1. Príprava agarových médií – pripraviť 2 malé štvorcové misky s 1 % agarom bez pridania iných látok, nechať vychladnúť
2. Úloha 7, str. 120 – hygroskopické pohyby – šiška borovice v suchom a vlhkom prostredí, vopred vysušenú šišku v sušičke umiestnime na vlhké miesto (igelitové vrečko s mokrou handrou), po cca 30 min. pozorujeme
3. Úloha 6, str. 119 – termonastia tulipánu – jeden tulipán uložiť do chladničky, druhý pod lampu, pozorovať cca po 30 min
4. Pohyb mäsožravej mucholapky – chytenie koristi mucholapkou, resp. tigmotropizmus citlivky (ak budú rastliny)
5. Geotropizmus – 2 misky s agarom pripravené na začiatku cvičenia, do každej vysadiť 6 rastlín kukurice na agar – 3x nedekapitované a 3x dekapitované korene vedľa seba, jednu miskú umiestniť do horizontálnej polohy, druhú do vertikálnej polohy (otočiť o 90 stupňov) kultivovať do budúceho týždňa
6. Vyhodnotenie úlohy zakoreňovania drevín pomocou IAA (cvičenie č. 3 úloha 4)

Cvičenie 11 – Záverečná rekapitulácia a test

1. Vyhodnotenie úlohy s kľúčencami kukurice na sledovanie geotropizmu z minula
2. Zápočtová písomka