

# T É M A: JEHLIČNANY

Vypracoval/a:

Třída:

Spolupracoval/a:

Datum:

## ANOTACE:

Náplní laboratorní práce je pozorování vnější a vnitřní stavby vegetativních i generativních orgánů jehličnanů. Pomocí statistických metod bude prozkoumán vzorek jehlic borovice lesní. Další část je věnována stavbě tyčinky borovice a stavbě pylového zrna borovice. V posledním úkolu se žáci seznámí s průřezem jehlice borovice lesní.

## TEORIE:

Jehličnany jsou většinou stálezelené dřeviny stromovitého ale i keřovitého vzrůstu.

Listy jehličnanů jsou mikrofylního typu a přetrvávají v našich podmínkách několik let.

Výjimku tvoří modřín, který je opadavý. Listy mají jehlicovité nebo šupinovité. Jejich stavba je přizpůsobena ke snížení ztrát výparem – silná pokožka s kutikulou, průduchy vnořené dovnitř. Jehlice jsou ploché nebo čtyřhranné, dosahují délky



Obrázek 1: borovice lesní - větvíčka[06]

až 30 cm a vyrůstají samostatně (smrk) nebo na brachyblastech (borovice, modřín). V listech i ve dřevě jsou pryskyřičné kanálky.

Našimi původními druhy jsou borovice lesní a borovice kleč. Ostatní druhy (např. borovice černá, borovice vejmutovka aj.) k nám byly přivezeny z jiných oblastí.

Anatomická stavba jehlic jehličnanů má shodné i rozdílné znaky. U různých druhů borovic vyrůstá na brachyblastech různý počet jehlic. Jehlice se i anatomicky liší.

Pro jehlice borovice lesní je typické, že vyrůstají po dvou na zkrácených větvkách. Proto mají polokruhovitý průřez.

Jehličnany jsou většinou jednodomé (jedna rostlina nese samčí i samičí



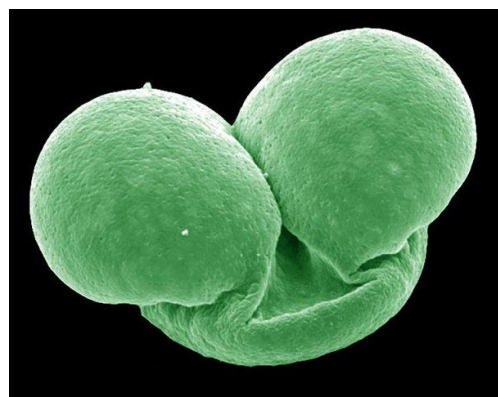
Obrázek 2: Samčí šištice borovice lesní[07]

rozmnožovací orgány), např. borovice, smrk, jedle, modřín ale i dvoudomé, např. tis. Jehličnany netvoří květy, ale šištice.

Samčí šištice obsahují tyčinky se dvěma prašnými pouzdry a s velkým množstvím pylových zrn. Pylová zrna jsou opatřena dvěma vzdušnými vaky. Samičí šištice nesou na plodních šupinách volně přístupná vajíčka.

Pyl je nejčastěji větrem přenesen ze samčích šištic na vajíčka samičí šištice.

U borovice tvoří samčí šištice květy borovice žlutozelená klasovitá květenství. Květy stavbou připomínají výtrusné klasy plavuní.



Obrázek 3: Pylové zrna borovice lesní[08]

V biologii se často setkáváme se zjišťování střední hodnoty v biologickém souboru. Jedná se o aritmetický průměr, medián a modus. Také můžeme určovat variační rozpětí.

**Soubor** je množina výsledků, které obdržíme měřením nebo pozorováním.

**Aritmetický průměr**, nebo často též jen průměr, je průměr všech hodnot ve statistickém souboru. Průměr vypočteme tak, že sečteme všechny hodnoty a vydělíme je počtem hodnot v souboru.

**Medián** je hodnota v souboru hodnot seřazených podle velikosti, nad kterou a pod kterou je stejný počet pozorování. Medián představuje prostřední hodnotu náhodného souboru, který je seřazen od nejmenší hodnoty po největší. V případě sudého počtu hodnot je medián aritmetickým průměrem hodnot na dvou prostředních místech

**Modus** je nejčastěji se vyskytující hodnota v souboru.

**Variační rozpětí** je rozdíl mezi nejmenší a největší hodnotou ze skupiny měření.

## **PŘÍPRAVA:**

1. Přineste si s sebou větvíčku borovice lesní, učitel zajistí dostatečné množství samčích šištic a pylových zrn borovice.
2. Zopakujte si učivo: jehličnany.
3. V laboratoři budete dále potřebovat: učebnici biologie, plášť, psací potřeby, pravítko, mikroskop a potřeby k mikroskopování, případně kalkulačku.

## ÚKOL Č. 1:

**Stanovení průměrné délky borovicové jehlice, stanovení hodnoty mediánu, modusu a variačního rozpětí**

1. Určete aritmetický průměr velikosti jehlic borovice lesní v daném vzorku.
2. Určete medián.
3. Určete modus
4. Určete variační rozpětí délky jehlic ve vzorku.

### POMŮCKY:

psací potřeby, pravítko, kalkulačka

### MATERIÁL:

větvičky borovice lesní



Obrázek 4: Větvička borovice lesní

## POSTUP:

1. Otrhejte alespoň 30 jehlic z přinesené větvičky borovice lesní.
2. Změřte délku jehlic a svá pozorování запиšte do tabulky.
3. Vypočítejte aritmetický průměr délky jehlic.
4. Vypočítejte medián.
5. Vypočítejte modus a určete variační rozpětí délky jehlic.

## VYPRACOVÁNÍ:

### TABULKA:

Tabulka 1: Naměřené hodnoty délky jehlic

Vzorek	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Délka jehlic (mm)															
Vzorek	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Délka jehlic (mm)															

### VÝPOČET:

Aritmetický průměr délky jehlic má hodnotu: .....

Tabulka2: Uspořádané hodnoty délky jehlic

Vzorek	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Délka jehlic (mm)															
Vzorek	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Délka jehlic (mm)															

**VÝPOČET:**

Hodnota mediánu je:

**VÝPOČET:**

Hodnota modusu je: .....

**VÝPOČET:**

Variační rozpětí je pro tento vzorek: .....

**ZÁVĚR:**

## ÚKOL Č. 2:

**Zjistěte, co umožňuje pylovým zrnům borovice let vzduchem.**

1. Vysypte pyl z prašníků na podložní sklo.
2. Připravte suchý preparát pylových zrn a pozorujte mikroskopem.
3. Připravte vodní preparát pylových zrn a pozorujte mikroskopem.

### POMŮCKY:

mikroskop, krycí a podložní sklíčko, preparační jehla, Petriho misky, kapátko

### MATERIÁL:

pylová zrna borovice

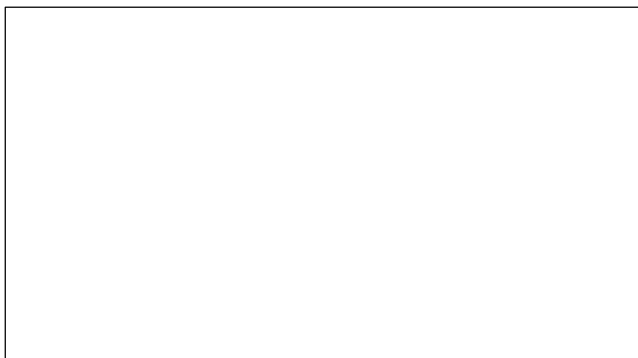
## POSTUP:

1. Připravte suchý preparát.
2. Na podložní sklíčko přeneste pomocí preparační jehly pylová zrna borovice.
3. Překryjte krycím sklíčkem.
4. Pozorujte a zakreslete tvar pylových zrn.
5. Připravte vodní preparát.
6. Do kapky vody na podložní sklíčko přeneste pomocí preparační jehly pylová zrna borovice.
7. Překryjte krycím sklíčkem a pozorujte pod mikroskopem.
8. Popište v obou případech vzdušné vaky.

### NÁKRES:

Suchý preparát

Vodní preparát



Zvětšení:



Zvětšení:

## ZÁVĚR:



## ÚKOL Č. 3:

### Vnitřní stavba jehlice borovice lesní

1. Zhotovte mikroskopický preparát příčného řezu jehlicí.
2. Pozorovaný objekt zakreslete a porovnejte s obrázkem.
3. Řez jehlicí popište.
4. Při větším zvětšení zakreslete v řezu pryskyřičný kanálek a průduch.

### POMŮCKY:

mikroskop, psací potřeby, podložní a krycí skla, štěteček, miska na vodu, pinzeta, žiletka, zředěný vodný roztok safraninu, bezová duše

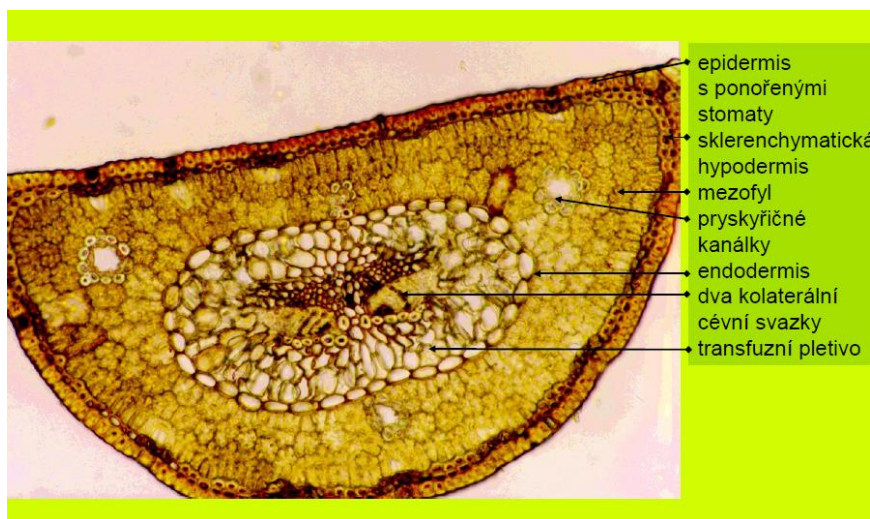
### MATERIÁL:

jehlice borovice lesní fixované etanolem a uložené v glyceroletanolu (2 díly etanolu + 1 díl glycerolu)

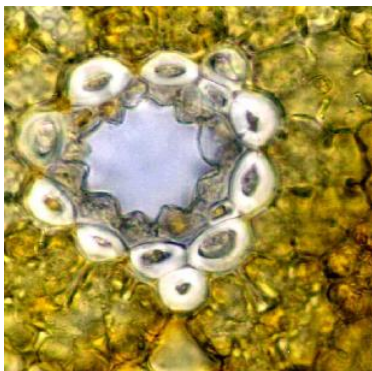
### POSTUP:

1. Váleček bezové duše podélně rozřízněte, jednu nebo více jehlic vložte mezi půlky bezové duše.
2. Opatrně řežte žiletkou tenké řezy.
3. Řezy ihned přenášejte pomocí štětečku do misky s roztokem safraninu.
4. Vyberte několik řezů a zhotovte vodný mikroskopický preparát.
5. Pozorujte při malém zvětšení a schematicky zakreslete průřez jehlicí.
6. Při větším zvětšení pozorujte a zakreslete pryskyřičný kanálek a průduch

### NÁKRES:

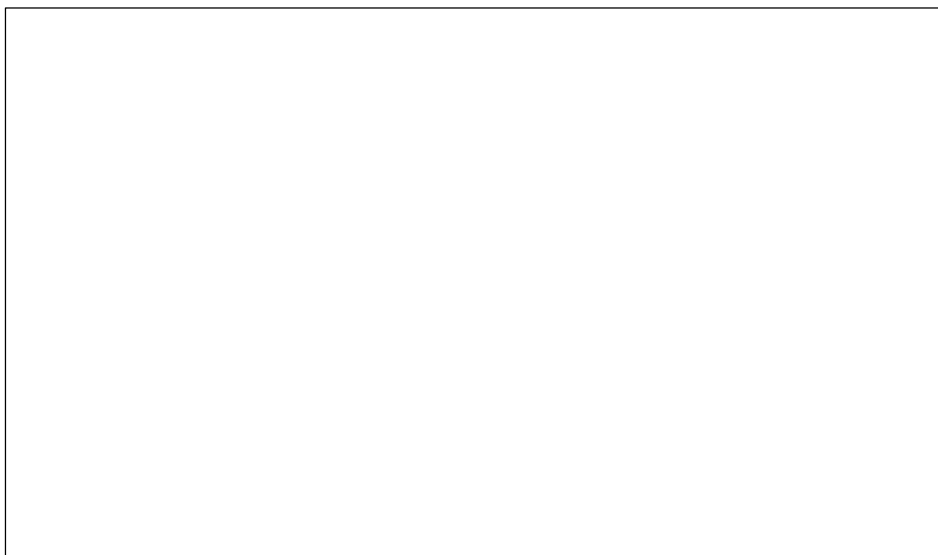


Obrázek 5: Příčný průřez jehlicí borovice lesní[02]



Obrázek 6: Pryskyřičný kanálek [02]

### NÁKRES MIKROSKOPICKÉHO PREPARÁTU:



Zvětšení:

### **ZÁVĚR:**

### **SHRNUTÍ:**

1. Jakou délku má nejčastěji borovice lesní a jaký je aritmetický průměr délky v zkoumaném vzorku jehlic?
2. V jakém preparátu jsou lépe pozorovatelné vzdušné vaky pylových zrn?
3. Jakým způsobem je opylována borovice lesní?
4. Popište stavební prvky na průřezu jehlice borovice lesní.

## SEZNAM ZDROJŮ:

- [01] KINCL, Lubomír a kol. *Biologie rostlin pro 1. ročník gymnázií*. Praha: Fortuna, 1999, ISBN 80-7168-364-7.
- [02] VINTER, Vladimír; MACHÁČKOVÁ, Petra. *Přehled morfologie cévnatých rostlin*. Olomouc: Univerzita Palackého Olomouc, 2013, ISBN 80-7168-364-7.
- [03] STŘIHAVKOVÁ, Hana. *Praktikum z botaniky*. Praha: SPN, 1978.
- [04] HADAČ, Emil a kol. *Praktická cvičení z botaniky*. Praha: SPN, 1967.
- [05] JENÍK, Jan a kol. *Botanika*. Praha: SPN, 1965.
- [06] ZELL, H.. <http://commons.wikimedia.org> [online]. [cit. 1.6.2013]. Dostupný na WWW:  
[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pinus\\_sylvestris\\_005.JPG?uselang=cs](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pinus_sylvestris_005.JPG?uselang=cs)
- [07] HAGENS, Wouter. <http://commons.wikimedia.org> [online]. [cit. 25.5.2013]. Dostupný na WWW:  
[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pinus\\_nigra\\_austriaca\\_A.jpg?uselang=cs](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pinus_nigra_austriaca_A.jpg?uselang=cs)
- [08] HONYS, David. <http://www.ueb.cas.cz> [online]. [cit. 1.6.2013]. Dostupný na WWW:  
<http://www.ueb.cas.cz/cs/photos/image/1955>
- [09] Foto Jaroslav Jurčák

## METODICKÝ LIST

Název školy	Gymnázium a Jazyková škola s právem státní jazykové zkoušky Zlín
Autor	RNDr. Ilona Houšková
Vzdělávací oblast	Člověk a příroda
Vzdělávací obor	Biologie
Tematický okruh	Semenné rostliny
Druh učebního materiálu	Laboratorní cvičení – žák
Cílová skupina	Žák, 17 -19 let
Anotace	Pracovní list určen studentům do výuky laboratorních cvičení nebo do semináře z biologie. Studenti čerpají ze svých poznámek z hodin biologie, učebnice a internetu. Náplň: stavba jehličnanů, statistické výpočty.