

Praktická úloha č. 2**Téma: Botanika**

V úlohe 2 sa zoznámite s makro- aj mikroskopickou stavbou ihličnanov. Na riešenie máte 80 minút. V úlohách s výberom odpovede sa Vám za správnu odpoveď pripočítajú body a za nesprávnu sa naopak odčítajú. Minimálny zisk v každej úlohe je nula bodov. Držím palce!

Ihličnany sú druhovo najbohatšou skupinou nahosemenných rastlín – patrí tu viac ako 600 druhov. Sú ekonomicky aj ekologicky veľmi významné. Keďže sú sesterskou skupinou ku krytosemenným rastlinám, sú pre biológov zaujímavé aj z evolučného hľadiska.

Úloha 1: Označte, ktoré rastlinné skupiny okrem ihličnanov patria k nahosemenným rastlinám.

- a) cykasy
- b) prasličky
- c) paprade
- d) machy
- e) ginká
- f) jednoklíčnolistové rastliny

Úloha 2: Označte, ktorými znakmi sa nahosemenné rastliny líšia od krytosemenných rastlín.

- a) Sú to výlučne dreviny.
- b) Majú dvojité oplodnenie.
- c) Nemajú vajíčka uzatvorené v piestiku.
- d) Majú dva kľúčne listy.

Na stole máte 5 zástupcov ihličnanov označených číslami 1-5. Pomocou dichotomického kľúča sa ich pokúste zaradiť najprv do čeľade a následne do rodu. Nie všetky rody a čeľade sú vo Vašom výbere zastúpené, iné môžu byť naopak zastúpené viackrát.

1a Listy ihlicovité alebo šupinovité, protistojné alebo v praslenoch **Cupressaceae**

b Listy ihlicovité, striedavé, v závitnici alebo vo zväzoch 2

2a Vetvičky a ihlice bez živicových kanálikov (nevoňajú živicom), semená sú jednotlivé ponorené v dužinatom obale **Taxaceae - Taxus**

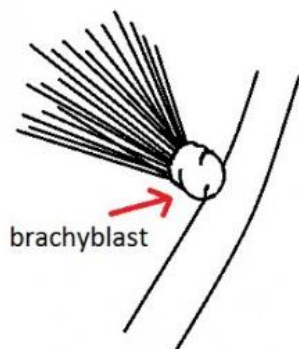
b Vetvičky a ihlice so živicovými kanálikmi (voňajú živicom), semená v úžľabí semenných šupín zostavených do šištíc bez dužinatého obalu **Pinaceae**

Cupressaceae

1a Zrelé šišky dužinaté (pripomínajúce bobuľu).....	<i>Juniperus</i>
b Zrelé šišky drevnaté	2
2a Šišky v obryse vajcovité	3
b Šišky guľovité	<i>Chamaecyparis</i>
3a Listy s ryhovitou žľazkou	<i>Platycladus</i>
b Listy s vynímajúcou sa elipsovitou žľazkou.....	4
4a Šupinovité listy široké (asi 3 mm), na rube s veľkými bielymi škvrnami.....	<i>Thujopsis</i>
b Šupinovité listy drobné (0,5-1 mm), bez výraznej kresby na rube	<i>Thuja</i>

Pinaceae

1a Vetvy bez brachyblastov, ihlice výlučne jednotlivo v závitnici.....	2
b Vetvy s brachyblastami, ihlice na brachyblastoch vo zväzkoch, okrem toho na letorastoch aj jednotlivo v závitnici.....	5
2a Ihlice zreteľne stopkaté, stopky pritisknuté k vetvičke, šišky nápadne malé, asi 2 cm dlhé	<i>Tsuga</i>
b Ihlice bez stopky alebo s odstávajúcimi stopkami, šišky spravidla veľké, vždy väčšie ako 3 cm	3
3a Podporné šupiny šišíek trojcípe, nápadne presahujúce semenné šupiny.....	<i>Pseudotsuga</i>
b Podporné šupiny nepresahujú semenné šupiny, ak presahujú, nie sú trojcípe	4
4a Vetvičky po opadnutí ihlíc drsné, šišky za zrelosti nerozpadavé	<i>Picea</i>
b Vetvičky po opadnutí ihlíc hladké, šišky za zrelosti rozpadavé	<i>Abies</i>
5a Ihlice mäkké, každoročne opadavé, na brachyblastoch vo zväzočkoch po 30-50	<i>Larix</i>
b Ihlice tuhé, opadávajú po niekoľkých rokoch, vo zväzočkoch po 2-5.....	<i>Pinus</i>

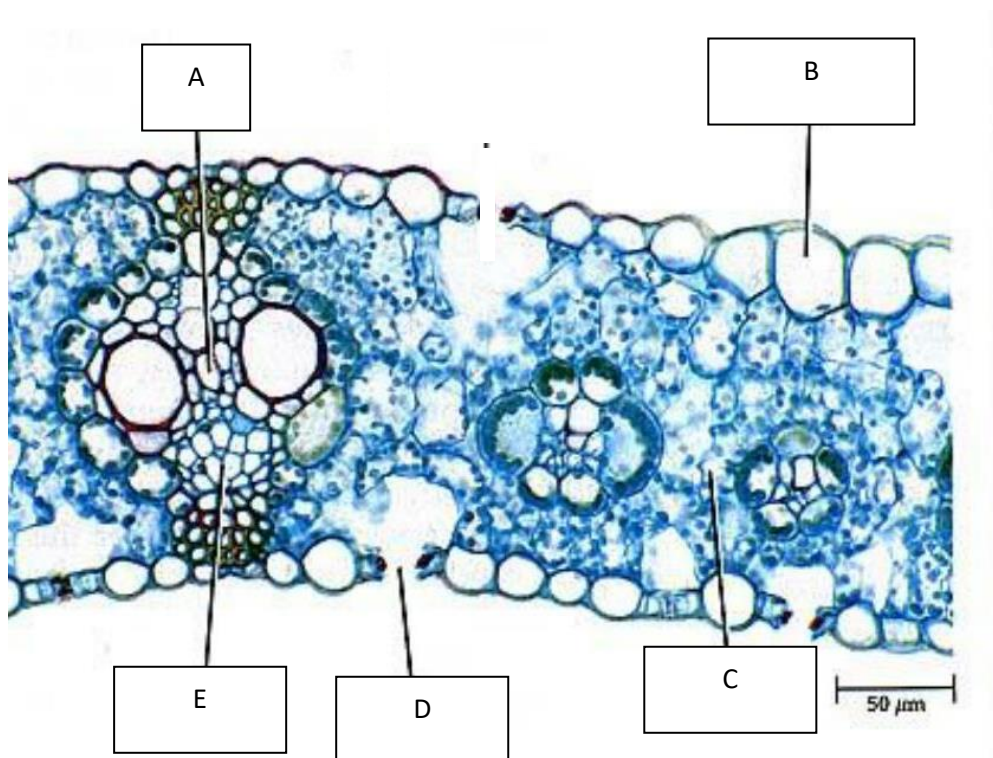


Úloha 3: Vyplňte tabuľku:

	čeľaď	rod
1		
2		
3		
4		
5		

Pre taxonomické zaradenie môžeme okrem makroskopických, okom viditeľných znakov použiť aj znaky mikroskopické – napríklad anatomické znaky ihlíc. Ihlice sú listy a obdobne ako listy krytosemenných rastlín a akýkoľvek rastlinný orgán, sú tvorené kryciami, základnými a vodivými pletivami.

Úloha 4: Na obrázku je priečný rez listom krytosemennej rastliny. Štruktúram prirad'te názov – mezofyl (1), pokožka (2), prieduch (3), cievny zväzok tvorený xylómom (drevom) (4) a floómom (lykom) (5).



Zapíšte vedľa písmena číslo: A - , B - , C - , D - , E -

Obdobné štruktúry budeme hľadať v priečných rezoch ihlíc zástupcov z čeľade *Pinaceae*. Ihlice majú zopár špeciálnych štruktúr – živicové kanáliky, endodermis a transfúzne pletivo. Živicové kanáliky sa nachádzajú v mezofyle a prúdi nimi živica. Tá má napríklad ochrannú funkciu pred herbivormi. Uprostred ihlice sa nachádzajú cievne zväzky, ktoré sú obklopené transfúznym pletivom – tvoreným tracheidami a parenchymatickými bunkami - a endodermis s Casparyho prúžkom.

Úloha 5: Endodermis s Casparyho prúžkom by ste v liste zrejme neočakávali. Túto štruktúru však nájdeme bežne v inom rastlinnom orgáne. Ktorý orgán to je?

Úloha 6: Preved'te priečny rez ihlicou 2 zástupcov s ihlicami, ktorých ste v úlohe 3 zaradili do čeľade *Pinaceae* a zakreslite pokožku, mezofyl, živicový kanálik, cievny zväzok a transfúzne pletivo. Režte približne v strede ihlice, minimálne tretinu dĺžky od bázy ihlice. Ak ste si s úlohou 3 neporadili, máte možnosť požiadať dozor o nápovedu za bodovú zrážku 2 b – namiesto rodu napíšte číslo, ktorým je označený daný ihličnan.

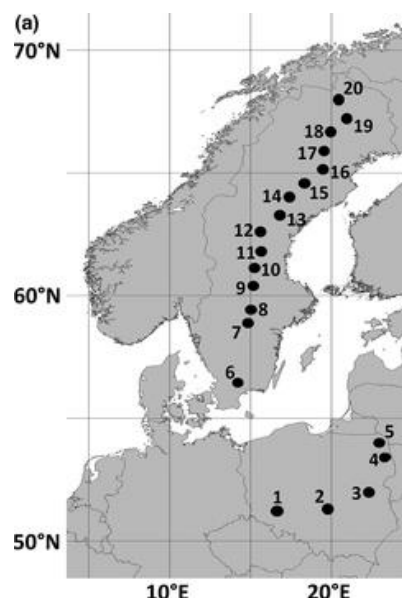
zástupca rodu

zástupca rodu

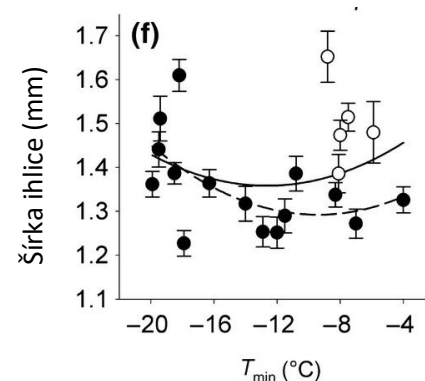
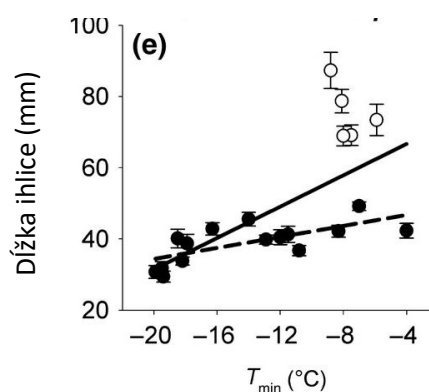
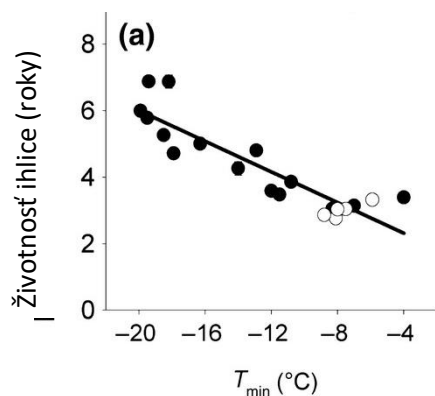
Úloha 7: Vyplňte tabuľku:

znak	zástupca rodu	zástupca rodu
počet živcových kanálikov		
počet cievnych zväzkov		

Makroskopická a anatomická stavba ihlíc v rámci jedného druhu môže byť pomerne variabilná. Otázkou, či ide o adaptívny znak, sa v štúdiu zapodievali Jankowski a kol., keď študovali stavbu listov na severno-južnom gradiente v Európe. Odobrali ihlice borovice *Pinus sylvestris* z 20 lokalít v Európe (15 z nich vo Švédsku). Adaptívny znak je znak, ktorý napomáha prežitiu a/alebo rozmnoženiu nositeľa v určitom prostredí. Ak je napríklad dĺžka ihlice adaptívnym znakom a ovplyvňuje prežitie/rozmnoženie nositeľa, očakávali by sme, že sa priemerná dĺžka ihlice bude na rôznych lokalitách s rozdielnymi podmienkami líšiť.



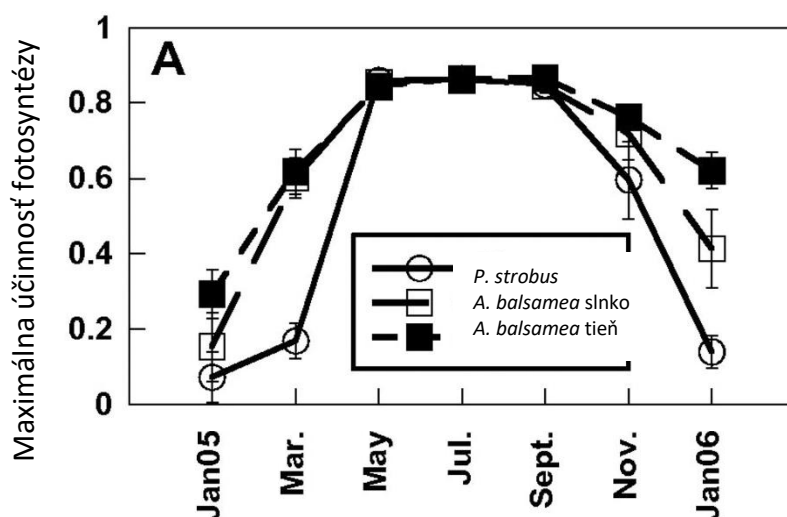
Výskumníkov zaujímalo, či anatomické parametre ihlíc korelujú s minimálnou teplotou na švédskych (čierne body v grafoch), resp. všetkých sledovaných lokalitách (biele body v grafoch), t. j. či sú priamo alebo nepriamo závislé na minimálnej teplote.



Úloha 8: Označte pravdivé tvrdenia:

- A. Dĺžka aj šírka ihlice korelujú s minimálnou teplotou.
- B. Na základe výsledkov by sme očakávali, že ihlice v lokalite 20 budú mať vyššiu životnosť ako v lokalite 6.
- C. Na základe výsledkov by sme očakávali, že v priemere dlhšie ihlice nájdeme na lokalite 20 ako na lokalite 6
- D. Životnosť ihlice je adaptívny znak.

Hlavnou funkciou listu ako orgánu je fotosyntéza a výroba sacharidov. Tie rastlina dokáže transportovať a využiť ako zdroj energie a uhlíku pre biosyntézu v celom tele. Určite Vám neuniklo, že zatiaľ čo krytosemenné dreviny na zimné obdobie v našich podmienkach listy zhadzujú, u ihličnanov to v mnohých prípadoch tak nie je. Ako je to s účinnosťou fotosyntézy u dvoch druhov ihličnanov skúmali Verhoeven a kol. Sledovali maximálnu účinnosť fotosyntézy počas roku u *Pinus strobus* a *Abies balsamea* pestovaných na výslnnom a zatienenom stanovišti v kampuse univerzity St. Thomas v Minnesote.



Úloha 9: Označte pravdivé tvrdenia:

- A. Fotosyntéza u skúmaných ihličnanov je rovnako efektívna po celý rok.
- B. Skúmané druhy ihličnanov využívajú, že v zime nefotosyntetizujú krytosemenné dreviny – fotosyntéza u nich je v zime účinnejšia ako v lete.
- C. V lete je fotosyntéza približne rovnako účinná u oboch sledovaných druhov, v zime sa však líši.
- D. Na jar pozorujeme výrazný pokles v účinnosti fotosyntézy u sledovaných druhov.