

**LP Pozorování vakuol ptačího zobu obecného (*Ligustrum vulgare*) a zjišťování vlastností antokyanů.**

**Úkol**: Pozorovat vakuoly ptačího zobu a zjistit vlastnosti antokyanů.

**Pomůcky a materiál**: bobule ptačího zobu (pozor nejíst je jedovatý, lze použít i borůvka, květy plicníku lékařského, drchničky, pomněnky, šeříku, jaterníku trojlaločnatého, ostrožky stračky), potřeby k mikroskopování.

**Postup práce**: Připravíme si mikroskopický preparát buněk dužniny ptačího zobu. Preparační jehlou roztrhneme pokožku bobule a z fialové části dužniny těsně pod pokožkou seškrabeme malé množství dužniny do kapky vody na podložním sklíčku. Poté do preparátu prosajeme kyselinu octovou. Pod mikroskopem během pozorování zjistíme, že antokyany rozpuštěné v buněčné šťávě ji zbarví červeně, protože prostředí má kyselou reakci. Poté kápneme a pod preparát prosajeme amoniak - čpavek (NH3). Kyselé prostředí se bude postupně měnit na prostředí zásadité a antokyany se zbarví modře. Poté zakreslíme 3-4 buňky a u nákresu vyznačíme buněčnou stěnu, vakuolu, tonoplast a chloroplasty.

O zbarvení antokyanů v kyselém, neutrálním, zásaditém a silně zásaditém prostředí se můžeme přesvědčit i makroskopicky. Nejprve rozmačkáme bobule ptačího zobu a vložíme je do vařící vody. Z usmrcených buněk se uvolní fialové antokyany. Roztok antokyanů nalijeme do tří zkumavek, které postavíme do stojánku vedle sebe. Do první kápneme kyselinu octovou a pozorujeme, že se roztok zbarví červeně. Druhou zkumavku ponecháme jako kontrolní. Do třetí zkumavky přikápneme zředěný amoniak - čpavek a přesvědčíme se, že roztok zmodrá. Budeme-li přidávat čpavek dále, barva antokyanů bude přecházet přes modrozelenou, zelenou až ke žluté.

Změnu zbarvení květů některých rostlin lze snadno způsobit i párami kyseliny octové nebo čpavku. Modré květy ostrožky stračky, plicníku lékařského, pomněnky, šeříku ad. dáme pod skleněný zvon společně s vatou nasáklou kyselinou octovou. Pozorujeme zčervenání modrých květů. Jestliže pod zvon dále chomáček vaty napuštěný amoniakem-čpavkem, tak červené květy růže, prvosenky čínské, jaterníku trojlaločnatého, zmodrají.

**Úkoly**:

1. Zjistěte zda-li patří antokyany do skupiny barviv rozpustných ve vodě (hydrochromy) nebo do skupiny barviv rozpustných v lipidech - tucích (lipochromy)?

2. Navrhněte nějaké další rostliny, u kterých lze pozorovat tyto barevné změny?

3. Pokuste se přijít na to, kde by se tyto změny barviva antokyanů v závislosti na změně kyselosti jesp. zásaditosti prostředí dalo prakticky využít? Navrhněte nějaký chemický pokus.

4. Co se stane, budeme-li dráždit mravence v mraveništi modrými květy plicníku lékařského, svoji odpověď zdůvodněte a napište vzorec látky, kterou mravenci uvolňují a způsobují jí barevné změny květů?

Nákres: