



<b>Název aktivity:</b>	<b>Barevné hádanky přírody aneb stromy a jejich převleky.</b>
<b>Cíl:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Naučit žáky vnímat krásu přírody na podzim.</li><li>• Pochopit přírodní proces, který způsobuje změnu barev.</li><li>• Procvičit poznávání listnatých stromů a keřů pomocí listů.</li><li>• Porovnat krásu listnatých stromů a keřů ve srovnání s fádností monokultur jehličnanů, tvořících často výsadbu zahrad a okolí obytných domů.</li></ul>
<b>Motivace</b>	<p>Motivační rozhovor na téma změny barev listů směřující pozornost žáků na význam listnatých stromů.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Co je způsobuje zbarvení?(<i>změny teplot, úbytek slunečního záření</i>)</li><li>✓ Jaká barviva převládají v listech v létě a jaká na podzim?</li><li>✓ Jaký má význam chlorofyl v listech?</li><li>✓ Čím jsou stromy významné?</li><li>✓ Jak zpracovat dále spadené listí?</li></ul> <p>Co vlastně způsobuje <b>barevné změny listů</b> stromů? Jsou to různá přírodní barviva, která se v listech nacházejí. Na jaře a v létě převažuje zelené barvivo (chlorofyl). Na podzim však vlivem nedostatku slunečního svitu zeleného barviva ubývá. Na řadu tak přicházejí další barviva - <b>žlutá a oranžová</b> (karotenoidy), případně <b>červená</b> (antokyany). Navíc v listech některých dřevin se na podzim ukládá i větší množství tříslovin, které jsou společně se žlutými a oranžovými barvivy příčinou <b>hnědého zbarvení</b>.</p> <p>Pokud se na jednom místě vyskytuje mimořádná druhová pestrost listnatých stromů, je to zárukou velkolepé podívané. Nejen jednotlivé druhy, ale každý jednotlivý strom má rozdílné množství jednotlivých barviv a zbarvení listů je výsledkem jakéhosi mixu obsažených barev. Nejen barva listů, ale i výrazné plody některých stromů a keřů mohou zaujmout podzimní pozorovatele.</p>
<b>Cílová skupina</b>	2. st. ZŠ

<b>Doba trvání:</b>	1 hodina
<b>Místo:</b>	Škola, školní zahrada, parky a další přírodní prostředí, kde se vyskytují listnaté stromy a keře.
<b>Pomůcky:</b>	Výtvarné pomůcky, velký arch balicího papíru na kterém je předkreslen kmen stromu nebo keře a jeho prázdné větve, lepidlo.
<b>Metody a formy práce:</b>	Výtvarné a činnostní aktivity, rozhovor, smyslové aktivity, práce s literaturou
<b>Postup:</b>	<p>1. Aktivita nazvaná „<b>Strom třídy</b>“, „<b>Keř naší skupiny</b>“</p> <p>Žáci si přinesou barevné listy ze stromů, nebo keřů (tyto by měly být co nejvíce barevné) společně určují původ a nalepují na jeden velký strom. Využity by měly být jen listy stromů. Výsledný strom bude nejen různorodý barvou listů, ale také tvary. Přípravu listů je vhodné zahájit s předstihem.</p> <p>Pod stromem nebo keřem, budou napadány listy s připevněnou jmenovkou a názvem dřeviny, ze které pochází.</p> <p>Aby nezůstaly stranou i krásně zbarvené listy keřů, mohou žáci podobně ve skupinách vytvářet pestré keře. V tomto případě by měly být použity jen listy keřů. Opět budou pod každým keřem napadány listy s pojmenováním.</p> <p>Pro lepší trvanlivost by mohly být listy vylisované.</p> <p>Tabulka nejbarevnějších listů dřevin:</p> <p>Javor babyka.....žlutá až červená        Javor červený.....tmavě červená        Přísavek trojčipý.....oranžová až šarlatově červená        Dřišťál Thunbergův....oranžová až šarlatově červená        Jeřáb ptačí.....žlutá až oranžově červená        Dub červený.....oranžová až šarlatově červená        Ruj vlasatá.....žlutá až oranžová        Muchovník Lamarckův .....oranžovo červená        Brslen křídlatý.....svítivě červená</p> <p>2. Aktivita        Opět na větší arch balicího papíru, žáci nalepují listů do kruhů a vytváří barevnou mandalu. Zde potřeba na každý kruh více listů. Pro lepší trvanlivost by měly být listy vylisované.</p> <p>3. Aktivita        V pracovních a výtvarných činnostech lze vytvářet různé dekorace s využitím listů. Někdy je vhodné nechat jejich zpracování na kreativité žáků.</p>

<b>Reflexe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Co nového jste se naučili?</li> <li>• Které druhy stromů, nebo keřů poznáš podle listů?</li> <li>• Proč je vhodnější vysazovat na školní zahradu nebo kolem lidských sídel listnaté stromy a keře?</li> <li>• Co způsobuje změny barvy listů?</li> <li>• Co pro vás znamená podzim?</li> <li>• Jaké další změny se dějí na podzim v přírodě?</li> </ul>
<b>Rozvíjené kompetence</b>	<p>Žák:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Porozumí procesu zbarvení listů na podzim.</li> <li>2. Vnímá a oceňuje krásu barevného listí.</li> <li>3. Poznává dle barvy a tvaru některé druhy listnatých stromů a keřů.</li> <li>4. Vysvětlí význam listů pro strom či keř.</li> <li>5. Popíše postup dalšího vhodného využití spadlého listí.</li> </ol>
<b>Průřezová témata</b>	<p><b>EVVO:</b> Lidské aktivity a problémy životního prostředí. Základní podmínky života.</p>

Zpracovala Mgr. Marie Kordulová, certifikovaná lektorka DVPP, [infoevvo@seznam.cz](mailto:infoevvo@seznam.cz)

**Zdroj: Dům a zahrada, Zahrada v obrazech**

**Příloha – didaktický text:**

O tom, že na sklonku každého roku rozehrává svou barevnou paletu nejlepší malíř podzim, už se popsalo hodně papíru. Méně už se však ví, co způsobuje onu barevnou proměnu, proč některé listy na podzim žloutnou, jiné červenají, hnědnou.

Odpoví Vám na ni paní RNDr. Olga Votrubová, CSc. z Přírodovědecké fakulty UK v Praze.

V pozdním létě, kdy se pomalu zkracují dny a kdy teploty zejména v noci klesají, začínají opadavé stromy a keře v lesích, v parcích i v našich zahradách postupně měnit své zbarvení. Nejprve se v zeleni listoví charakteristické pro letní období začínají objevovat pouze nepatrné záblesky žluté, hnědavé a načervenalé barvy. Barevné změny jsou pak stále nápadnější a intenzivnější a s koncem podzimu získávají celou škálu zbarvení: od různých odstínů žluté, hnědé a rezavé až po nádhernou tmavě červenou barvu. Změny zbarvení jsou úzce spjaty s procesem stárnutí listů, který končí jejich opadem.

Čím jsou však tyto změny zbarvení způsobeny? Letní zelené zbarvení listů způsobují zelená barviva - chlorofyly, které získaly svůj název z řeckého chloros (zelený). Kromě chlorofylu se v listech vyskytuje i několik druhů žlutých a oranžových barviv, patřících do skupiny označované jako karotenoidy. Zástupci této skupiny barviv jsou obsaženy kromě listů i v četných plodech, např. v šípčích, rajčatech, paprikách, ale i v kořeni mrkve. V létě je v listech podstatně méně karotenoidů než chlorofylů, proto

je jejich zbarvení chlorofylem překryto a výsledné zbarvení listů je zelené. Listová barviva (zejména chlorofyly) jsou pro život rostlin nezbytně nutná - zachycují sluneční záření, jehož energie je díky listovým barvivům využívána v procesu zvaném fotosyntéza, při němž vznikají látky tvořící rostlinné tělo. Lze bez nadsázky říci, že bez listových barviv by nemohly existovat rostliny, ale ani živočichové, kteří se rostlinami živí, buď přímo nebo nepřímo. Jako vedlejší produkt fotosyntézy pak vzniká kyslík, který listy rostlin uvolňuje do atmosféry.

V pozdním létě, kdy listy začínají stárnout, klesá intenzita fotosyntézy a spolu s tím dochází k postupnému rozkladu zelených chlorofylů. Jejich množství v listech se snižuje, až posléze úplně zmizí. Žluté a oranžové karotenoidy jsou vůči rozkladu odolnější a zůstávají v listech i poté, co se chlorofyly zcela rozložily. Jejich žluté a žlutooranžové zbarvení pak vyniká, protože již není překrýváno chlorofyly. U některých dřevin se v listech v tomto období začínají tvořit ještě další barviva, zvaná antokyaniny, která mají nejčastěji různé odstíny červené a purpurové. Tvorba antokyaninů je výrazná především u těch dřevin, jejichž listy obsahují větší množství rozpustných cukrů. U některých dřevin se antokyaniny vyskytují v listech i v letním období a způsobují zbarvení listů okrasných červeno listých forem, např. buků. Navíc se tato barviva často vyskytují v květech (pelargonie, petúnie, růže) nebo v plodech (bez černý). U některých dřevin se v tomto období ukládá v listech i větší množství tříslovin; jejich přítomnost dodává spolu s karotenoidy listům hnědé zbarvení. Výsledné zbarvení listů závisí na tom, jaké typy barviv a v jakých vzájemných poměrech se v listech vyskytují; přitom množství možných kombinací je značné a škála barev, které můžeme v tomto období vidět, je velmi pestrá. Zbarvení listů jsou do určité míry typická pro jednotlivé druhy dřevin. Žluté zbarvení je charakteristické např. pro listy bříz, topolů a jinanů, na jejich zbarvení se podílejí téměř výhradně karotenoidy. Je-li zbarvení listů výrazně oranžové, červené či purpurové, zcela určitě se na něm podílejí vedle karotenoidů i antokyaniny. Příkladem mohou být některé javory, duby a jeřáby.

Vybarvení listů je však ovlivněno i počasím pozdního léta a podzimu, proto není krása a intenzita zbarvení každý rok stejná. Nejkrásněji se listy vybarvují, je-li počasí v tomto období slunné a chladné, nikoliv však mrazivé. Předčasné mrazíky narušují především tvorbu antokyaninů. Vybarvení listů svědčí také mírné sucho, naopak deštivé počasí je méně příznivé. Příznivý vliv na zbarvení listů můžeme pozorovat i na listech jednoho a téhož stromu či keře. Lépe jsou vždy vybarveny listy, které jsou více exponovány na světle než listy zastíněné.

Změna ve zbarvení není jedinou změnou, která se v listech před příchodem zimy odehrává. Ostatní změny jsou sice na pohled méně nápadné, nicméně jsou pro rostliny životně důležité. V listech se nachází mnoho důležitých látek - cukrů, bílkovin a minerálních látek, které by byly po opadu listů ztraceny. Proto před tím, než list opadne, je alespoň část těchto látek odvedena z listů do vytrvalých částí rostliny, do větví, kmene a kořenů, kde jsou po dobu zimního klidu uloženy. V jarním období, kdy stromy raší, jsou tyto zásoby opětovně využity ke tvorbě nových listů a květů. Poté, co jsou látky z listů odtransportovány, listy opadávají. V tomto období jsou již dřeviny připraveny na přežití nepříznivých podmínek zimního období.