

Vyhodnocení pozorovaných dat v rámci projektu

“Proměny přírody aneb nebojme se vědy”

Fenologické pozorování – jaro

Do pozorování byly v rámci projektu zapojené 3 základní školy - ZŠ Nezdenice, ZŠ Záhorovice a ZŠ Komňa. Pozorovaná fenologická data vybraných druhů tak byla získána z celkem tří lokalit, z nichž dvě se nacházely ve velmi podobné nadmořské výšce (241 - 251 m n.m.) a jedna lokalita se vyskytovala ve vyšší poloze (359 m n.m.), (Tab. I).

Pozorované rostlinné druhy byly vytipovány pracovníky Ekologického institutu Veronica a následně odsouhlaseny pedagogickými pracovníky, podle možností jednotlivých tříd nebo skupin žáků. Na výběr monitorovaných druhů mělo vliv to, aby byl sledovaný rostlinný jedinec dobře dostupný a pro žáky umístěný tak, aby jej bez větších problémů mohli pravidelně navštěvovat. Sledované druhy tak byly převážně umístěny v blízkosti škol, na školní zahradě (ZŠ Nezdenice) nebo v bezprostřední blízkosti školy (ZŠ Komňa). V případě ZŠ Záhorovice šlo o sledování celkem 4 jedinců různých druhů, z toho dva zástupci na zahradě školy a dva u lesa (Tab. I).

Tabulka I: Lokalizace fenologických lokalit = základních škol, které byly zapojeny do projektu a seznam pozorovaných rostlinných druhů.

	Zeměpisná délka	Zeměpisná šířka	Nadmořská výška	Pozorované druhy
ZŠ Nezdenice	17.753	49.02	241	Malus domestica, Tilia cordata, Cydonia oblonga
ZŠ Záhorovice	17.779	49.021	251	Acer campestre, Tilia cordata, Quercus petraea, Morus
ZŠ Komňa	17.799	48.996	359	Carpinus betulus, Tilia cordata, Malus domestica

Fenologický monitoring byl na všech třech školách zahájen v průběhu března a pokračoval do konce dubna nebo první poloviny května. Díky tomu bylo možné pozorovat fenologické fáze rašení, olistování a také první květy a plné kvetení.

Teplotní a srážkové poměry na monitorovaných lokalitách

Obecně jsou nástupy jarních fenologických fází významně ovlivněny teplotou. Sumy srážek mohou mít podstatnější vliv na podzimní fenologické projevy vegetace. Jednotlivé lokality základních škol se liší teplotou a úhrnem srážek primárně v závislosti na nadmořské výšce. Nejvýše položená lokalita (ZŠ Komňa) dosahuje nejnižší průměrné roční teploty a naopak nejvyšších srážek v rámci všech tří lokalit (Tab. II). Na všech třech lokalitách je patrný teplotní trend od roku 1961 (Tab. III). Přičemž právě poslední rok 2024, kdy probíhal

fenologický monitoring je rok, kdy byla dosažena nejvyšší průměrná roční teplota. V Záhorovicích a Nezdenicích to byla teplota 12.2°C a v Komni 11.6°C.

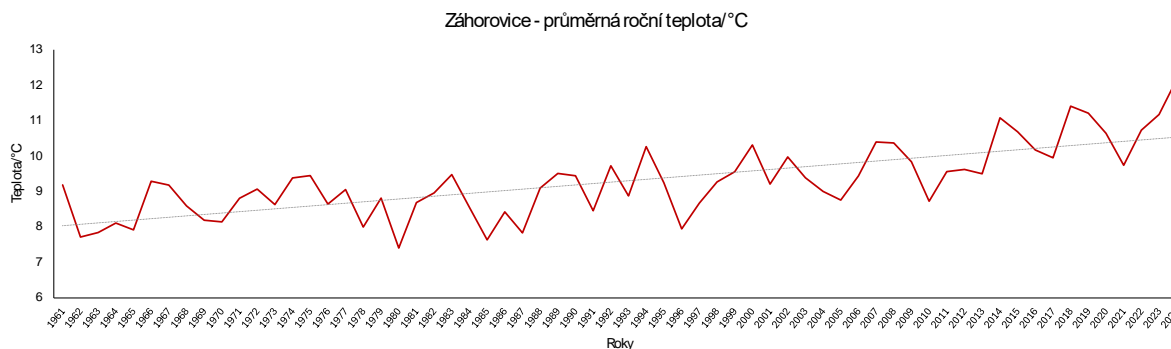
Tabulka II: Klimatické proměnné (teploty a srážky) pro monitorované lokality za období 1961-2024.

	Průměrná roční teplota/ °C	Maximální roční teplota/ °C	Minimální roční teplota/ °C	Srážky/mm
ZŠ Nezdenice	9.3	14.2	4.4	680
ZŠ Záhorovice	9.3	14.2	4.4	695
ZŠ Komňa	8.7	13.4	4.0	750

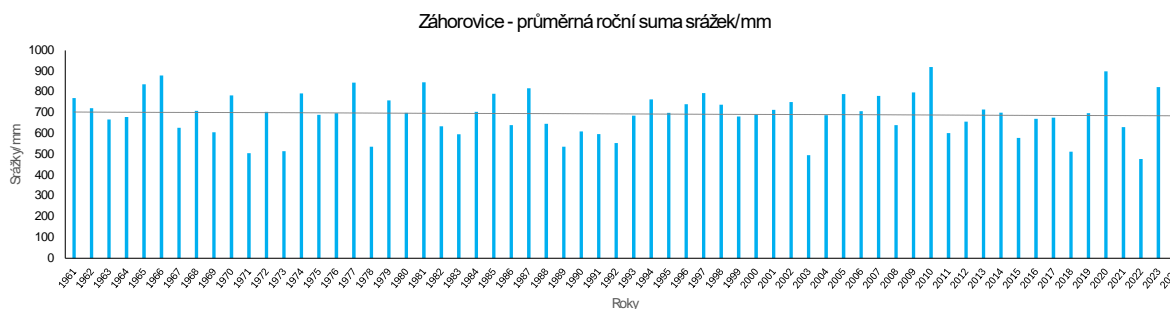
Teplotní trendy jsou pro všechny monitorované lokality stejné a naznačují růst teplot (Tab. III a Graf 1 - příklad pro lokalitu Záhorovice). Naopak roční sumy srážek ukazují minimální změny v ročních úhrnech (ZŠ Komňa), případně mírný pokles (v případě dvou zbývajících lokalit) (Tab. III a Graf 2 – příklad pro lokalitu Záhorovice).

Tabulka III: Teplotní a srážkový trend v období 1961-2024 na monitorovaných lokalitách.

	Trend průměrné roční teploty/ °C	Trend maximální roční teploty/ °C	Trend minimální roční teploty/ °C	Srážky/mm
ZŠ Nezdenice	2.5	2.9	2.1	-15.6
ZŠ Záhorovice	2.5	2.9	2.1	-1.8
ZŠ Komňa	2.5	2.9	2.1	0.2



Graf 1: Vývoj průměrné roční teploty v období 1961-2024 pro lokalitu Záhorovice.



Graf 2: Vývoj ročních úhrnů srážek v období 1961-2024 pro lokalitu Záhorovice.

Vyhodnocení fenologického monitoringu – lípa srdčitá (*Tilia cordata*)

Lípa srdčitá byla monitorována na všech třech lokalitách základních škol. Nejlépe se zaznamenává fenofáze vyrašení listových pupenů (vzhledem k jednoduchosti zaznamenání a stanovení konkrétního data proběhlé fenofáze). Nejdříve byla fenofáze zaznamenána na nejvýše položené lokalitě, tedy ZŠ Komňa a to 2. 4., nástupy fenofází následovaly na zbývajících dvou lokalitách 10. 4. (ZŠ Nezdenice) a 11. 4. (ZŠ Záhorovice). Takto termíny fenofází zaznamenali žáci. Průměrný termín rašení listových pupenů lípy srdčité je pro lokality lužních lesů jižní Moravy 16. duben (na základě dat monitorovaných v letech 1951-2024 na třech rozdílných fenologických stanovištích), přičemž právě v teplotně nadprůměrném roce 2024 byl průměrný termín této fenofáze zaznamenán již 30. 3. Právě lokality lužních lesů jižní Moravy se nacházejí v nižších polohách (150-170 m n.m.), kde nástupy rašení stromů můžeme očekávat v nejdřívějších termínech. Tímto pozorování z vyšších lokalit podstatně dokumentují délku odezvy projevu rostlin na vyšší nadmořské výšky, respektive chladnější teplotní podmínky. Rozdílnost v samotných lokalitách tří základních škol (kdy nejvýše položená lokalita s nejnižší teplotou) vykazala nejdřívější nástup fenofáze může souviset s mikroklimatickými podmínkami dané lokality. Právě ZŠ Komňa monitorovala rašení lípy u jedince rostoucího přímo v zástavbě v blízkosti školy (před budovou kostela), kde mikroklimatické podmínky mohly být ovlivněny dopadající radiací na povrchy budov, které díky tomu následně zvyšovaly lokální teplotní výkyvy. Lípy monitorované dalšími dvěma skupinami žáků byly umístěny v zahradě školy, a nebo přímo na okraji lesa, kde opět mikroklimatické podmínky (zejména vlhkost půdy v lese) ovlivnily načasování fenofází.

Vyhodnocení fenologického monitoringu – habr obecný (*Carpinus betulus*)

Rašení listových pupenů habru obecného je poměrně brzké a tato fenofáze probíhá jako jedna z prvních u monitorovaných dřevin. Průměrný termín fenofáze rašení je 6. 4. (dle dlouhodobých fenologických dat monitorovaných v období 1951-2024 na třech lokalitách jižní Moravy). V roce 2024 byl nástup této fenofáze opět zaznamenán v dřívějším termínu (konkrétně 12. 3.) a podobně časně byl zaznamenán i žáky ze ZŠ Komňa a to 22. 3. Tento druh sledovali pouze žáci ze zmíněné základní školy a opět se jednalo o jedince v blízkosti

školy (stejně jako lípa srdčitá). Časný termín tak mohl být opět ovlivněn mikroklimatem, nicméně odpovídá brzkému nástupu opět díky nadprůměrně teplému začátku roku.

Vyhodnocení fenologického monitoringu – javor babyka (*Acer campestre*)

Javor babyka byl pozorován žáky ZŠ Záhorovice (v zahradě školy) a vyrašení listových pupenů bylo zaznamenáno konkrétně 12. 4. (otevření květních pupenů bylo patrné již 9. 4.). Průměrný termín rašení v lužních lesích jižní Moravy je 9. 4. a v roce 2024 tato fáze nastala již během března (22. 3.). Pozdější nástup rašení (oproti průměrnému termínu na jižní Moravě) na zahradě školy ZŠ Záhorovice může být ovlivněn opět vyšší nadmořskou výškou, ale také odlišným kultivarem, které bývají v zahradách pěstovány a neodpovídá tak vzrostlým jedincům, kteří se přirozeně vyskytují v lužních lesích.

Vyhodnocení fenologického monitoringu – dub zimní (*Quercus petraea*)

Dub zimní vyskytující se na kraji lesa opět zaznamenali žáci ZŠ Záhorovice a termín vyrašení listových pupenů stanovili na 7. 4. Jedná se o jediný druh monitorovaný v roce 2024 a tak jej nemůžeme porovnat s dalšími lokalitami. V rámci monitoringu na jižní Moravě probíhá od roku 1951 sledování dubu letního (*Q. robur*), jehož průměrný termín fenofáze je stanovený na 17. 4. a v roce 2024 byl zaznamenán opět v dřívějším čase (konkrétně 27. 3.). Pokud se žákům podaří monitorovat dub zimní i v dalších letech přinese to velmi zajímavou perspektivu vývoje těchto dvou různých rodů druhu *Quercus*.

Vyhodnocení fenologického monitoringu – ovocné stromy

Mezi zbývající pozorované druhy patří ovocné dřeviny – jabloň, moruše, kdouloň. Ačkoliv přímo tyto stejné druhy dlouhodobě nemonitorujeme, přesto maximálně vítáme fenologický monitoring právě ovocných dřevin. Jsou to právě ovocné dřeviny, jejichž květy jsou zejména během března a dubna vystaveny riziku výskytu jarních mrazíků. Se zvyšující se teplotou, která akceleruje nástupy fenofází (jak rašení tak u ovocných dřevin i kvetení) je riziko poškození jarními mrazíky větší. Paradoxně se tak děje v době, kdy se průměrná teplota zvyšuje (nejen během celého roku, ale i v období jara), přesto riziko výskytu jarních mrazíků je stále možné. A právě v roce 2024 bylo kvetení většiny ovocných dřevin (ale třeba také révy vinné na jižní Moravě) uspíšeno a následně otevřené květy vystavené nízkým teplotám (během konce března a zejména pak v první a druhé polovině dubna) byly zničeny. Jedná se tedy o nevratný proces a žákům může jednoznačně přiblížit vliv počasí na růst rostlin a také následnou úrodu plodů.

Závěr

Přínos tohoto projektu vnímáme zejména v navázání spolupráce a otestování samotné práce v rámci aktivit základních škol. Pro dlouhodobý monitoring, který provozujeme na lokalitách jižní Moravy od roku 1951 (stanice založil a pozorování prováděl docent Zdeněk Bauer, zaměstnanec Lesnické fakulty dřívější MZLU v Brně, nyní MENDELU v Brně a na jeho cennou práci navazují zaměstnanci Akademie Věd) je fenologické pozorování z dalších lokalit velmi cenné. Napozorovaná fenologická data z lokalit s odlišnou nadmořskou výškou (tedy i s jinými teplotními podmínkami) přináší možnost vyhodnotit odezvu druhů v konkrétních letech. Variabilita a rychlost odezvy rostlin na měnící se klima je oblast, které právě v těchto podmínkách probíhající změn musíme věnovat pozornost a prohlubovat tak naše vědomosti o přizpůsobení se rostlin novým klimatickým podmínkám.

Zhodnocení pedagogického přínosu necháme na odborníky v této oblasti, nicméně už jen z rozhovorů s pedagogickým vedením badatelských žákovských skupinek vidíme, kolik nového a přínosného tento tip sledování rostlin ve svém okolí, žákům přináší. Maximálně si ceníme ochoty, se kterou se do práce jednotlivé skupinky žáků = badatelů s jejich vyučujícími pustili a těšíme se na další roky společné práce.

Poznámka: hodnocením výukových programů projektu z pedagogického hlediska se věnuje evaluační zpráva – viz Závěrečná zpráva projektu, příloha č. 12a.