

PŘÍBĚHY SUCHA – PRACOVNÍ LISTY

Milí pedagogové,

dostává se vám do rukou sada pracovních listů k jednotlivým tématům Příběhů sucha. Aktivity jsou obsahově volené tak, aby souvisely s tématy z online webové stránky a bylo možné je propojit se stanovištěm. Ačkoli podklady vznikaly ve vazbě na konkrétní lokality, jsou v nich obsažené aktivity připraveny tak, aby je bylo možné realizovat kdekoli v České republice. Podkladové informace pro učitele k jednotlivým pracovním listům jsou obsaženy u uvedených obcí („hotspotů“) na webu www.pribehysucha.cz.

Seznam pracovních listů:



Paměť krajiny

(Dolní Dunajovice)



Když se řekne dotace...

(Šardice)



Fenologie – pozorování rostlin a živočichů v závislosti na změnách počasí a klimatu

(Šakvice)



Jak hospodaříme s vodou?

(Nové Mlýny, Syrovín-Těmice)



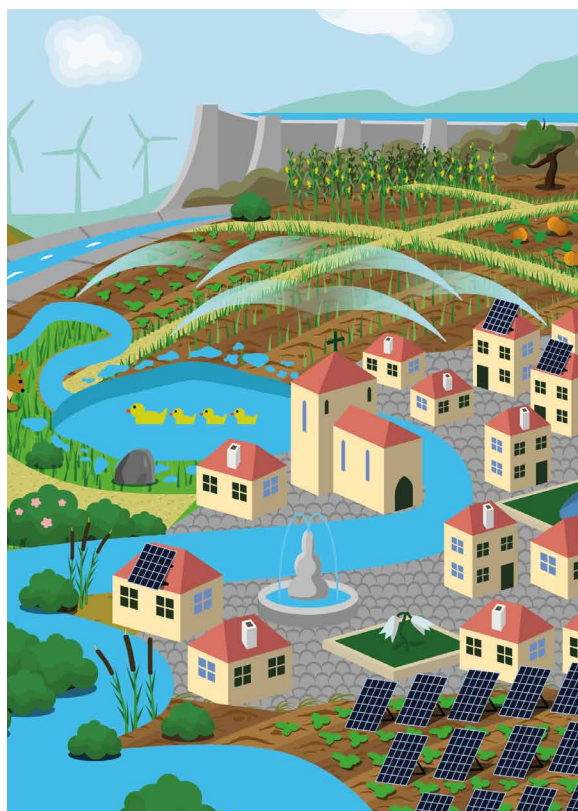
Dlouhodobé trendy v klimatu

(Nové Mlýny, Šardice)



Náš vztah k půdě

(Domanín)



Aktivity EVVO lze realizovat z velké části ve škole, také s využitím online nástrojů například na tabletech nebo počítačích, a pracuje se také v terénu. Je jen na vás, jaké aktivity a v jaké kombinaci zvolíte, témata na sebe nutně nenavazují.

Doporučujeme vždy před výukou vyzkoušet aktivity vázané na použití technologií přímo na vašich zařízeních (tabletech, počítačích), jestli se správně zobrazují a vše funguje, jak má, například posouvání map, zvuk, vyskakovací okna.

Projekt TL02000048 / Příběhy sucha: Lokální souvislosti extrémních klimatických jevů, jejich percepce a ochota aktérů k participaci je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR v rámci Programu Éta.

T A
Č R

Tento projekt je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR v rámci Programu ÉTA.

www.taocr.cz

Výzkum užitečný pro společnost.



CzechGlobe
Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v. v. i.



FAKULTA
HUMANITNÍCH STUDIÍ
Univerzita Karlova



FENOLOGIE – POZOROVÁNÍ ROSTLIN A ŽIVOČICHŮ V ZÁVISLOSTI NA ZMĚNÁCH POČASÍ A KLIMATU

ČASOVÁ NÁROČNOST

1 vyučovací hodina + 15 min týdně po zvolené pozorovací období

ANOTACE

Fenologie je věda, která se zabývá načasováním vývojových fází (tzv. fenologických fází) zejména v závislosti na počasí a vývoji klimatu. Fenologická fáze (fenofáze) je určitý dobře rozpoznatelný projev vývoje například pupenů, listů či květu. Sledují se fenofáze, například kvetení bylin, u stromů vyrašení listových pupenů, plné olistění a u keřů první květ a plné kvetení, u ptačích populací termín prvního nakladeného vejce.

Vyzkoušejte si roční práci fenologa na vlastní kůži

CÍLE

Žák uplatňuje poznatky o fenofázích při pozorování, aby rozklíčoval změny počasí a klimatu

Pracovní postup:

1. žák rozeznává jednotlivé fenofáze
2. žák zaznamenává jednotlivé fenofáze v terénu
3. žák zaznamenává fenofáze v časové ose a vyhodnocuje je

Provázanost s klíčovými kompetencemi:

- pracovní kompetence
- kompetence k řešení problémů



INFORMACE PRO UČITELE

Jak pozorovat fenofáze:

Na začátku si zvolte strom nebo keř, který chcete pozorovat (je vhodné pozorovat více jedinců jednoho druhu, pokud to ovšem lokalita neumožňuje, je možné pozorovat jen jednoho zástupce). Při výběru byste měli zvolit jedince, který se nachází v co nejpřirozenějších podmínkách (les, louka, kraj pole, obecně v přirozených ekosystémech). **Je naprosto nezbytné po celou dobu sledovat vybraného zástupce a neměnit ho.** Když už si nějakého jedince či skupinu na začátku zvolíte, nelze v průběhu pozorování začít pozorovat jinou skupinu, třeba o kousek vedle. **Vybrané zástupce je dobré navštěvovat 3–4x týdně, zvláště v období, kdy bude zřejmé, že nastanou sledované fenologické fáze. Průběh pozorování se zaznamenává pomocí fotografií sledovaných druhů.** Na fotkách jsou pak zaznamenány jednotlivé fenofáze.

Tip: můžete vybrat stejný druh stromu na různých stanovištích (například uprostřed lesa vs. na okraji lesa, v obci, pod lampou, na severním vs. jižním svahu) a porovnat, jak a jestli se jejich fenofáze liší.

Součástí pracovního listu jsou 2 úkoly:

1. Rozpoznávání fenofází

Cíl: naučit se rozeznávat jednotlivé fenofáze

Kompetence: žák umí rozpoznat jednotlivé fenofáze, tj. rašení, počátek kvetení, konec kvetení, plné olistění, počátek žloutnutí listu, plné žloutnutí listu, úplný opad listu, zralost plodu

Metoda: práce s fotogalerií

- Nejprve seznámte žáky s fenofázemi a jejich průběhem u jednotlivých druhů stromů.
- Fotografie také můžete vytisknout a nastříhat bez popisků a v další části úkolu rozdat do dvojic nebo do skupin, kde si žáci sami vyzkouší přiřazení fotografií ke správným fenofázím.
- Ve třetí fázi úkolu rozdejte fotografie do skupin nebo dvojic a nechte žáky fenofáze seřadit ve správném pořadí, jak jdou po sobě. Můžete použít jeden druh stromu, například ten, který pak žáci budou pozorovat v terénu, anebo použijete všechny v pracovním listu nabízené druhy dřevin – břízu, lípu a lísku.

2. Terénní pozorování fenofází

Cíl: naučit se rozpoznávat a zaznamenávat v časové ose jednotlivé fenofáze v terénu

Kompetence: žák umí rozpoznat jednotlivé fenofáze a zaznamenat je v časové ose

Metoda: práce s časovým harmonogramem, terénní monitoring, sběr a vyhodnocení dat. Žáky rozdělte do dvojic, které budou pozorovat fenofáze u vybraného stromu. Dvojice se mohou v pozorování střídat například po týdnech. Ve třídě budete společně data vyhodnocovat.

Pomůcky: fotoaparát

ÚKOL 1: ROZPOZNÁVÁNÍ FENOFÁZÍ

Fenofáze se naučíme rozpoznávat na příkladu listnatých stromů – bříza, lípa, líska. Fenofáze lze nicméně pozorovat i u jiných stromů, bylin či travin.

FENOFÁZE A KLIMATICKÁ ZMĚNA

U načasování fenologických fází listnatých stromů se dopady klimatické změny v dlouhodobém pozorování projevují například dřívějším nástupem olistění, pupenů nebo kvetení. V rámci pracovního listu budeme pozorovat několik fenofází. Vlivem klimatické změny, resp. zvyšující se teploty mohou jarní fenofáze nastoupit dříve, záleží na vývoji v daném roce.

Mezi živočichy, kterými se dobře dlouhodobě monitoruje vliv klimatické změny, patří například ptačí druhy jako sýkora koňadra. U ptačích druhů se na jaře jedná například o dřívější termín počátku hnízdění.

Dřívější nebo pozdější nástup fenofáze představuje určitou míru rizika – například vystavení květů jarnímu mrazu a potenciální ohrožení úrody nebo příliš brzké vyvedení ptačích mláďat v době, kdy ještě není k dispozici dostatek hmyzu.

SPRÁVNÉ POŘADÍ FENOFÁZÍ

Důležité je zmínit, že u rostlinných druhů nastupují fenologické fáze v různém pořadí, v závislosti na konkrétním druhu. Před začátkem pozorování je tedy dobré si vždy zjistit, kdy u daného druhu bude možné určitou fenofází pozorovat. Porovnejte pořadí u jednotlivých druhů stromů:

Bříza: 1. rašení listů – 2. počátek kvetení (samčí květenství) – 3. plné kvetení (samčí květenství) – 4. plné olistění – 5. zralost plodů (samičí jehnědy) – 6. počátek žloutnutí listů – 7. plné žloutnutí listů – 8. plný opad listů

Lípa: 1. rašení listů – 2. plné olistění – 3. počátek kvetení – 4. plné kvetení – 5. zralost plodu – 6. počátek žloutnutí listů – 7. plné žloutnutí listů – 8. plný opad listů

Líska: 1. počátek kvetení (samčí květenství) – 2. konec kvetení (samčí květenství) – 3. rašení listů – 4. plné olistění – 5. zralost plodu – 6. počátek žloutnutí listů – 7. plné žloutnutí listů – 8. plný opad listů.

Zde můžete vidět rozdíly mezi samčím a samiččím květenstvím u lísky a břízy:



Správné pořadí a název fenofáze na příkladu břízy:

1. Rašení



2. Počátek kvetení



3. Konec kvetení



4. Plné olistění



5. Počátek žloutnutí listů



6. Plné žloutnutí listů



7. Úplný opad listů



8. Zralost plodu



Správné pořadí a název fenofáze na příkladu lípy:

1. Rašení



2. Plné olistění



3. Počátek kvetení



4. Konec kvetení



5. Zralost plodu



6. Počátek žloutnutí listů



7. Plné žloutnutí listů



8. Úplný opad listů



Správné pořadí a název fenofáze na příkladu lísky:

1. Počátek kvetení



2. Konec kvetení



3. Rašení lístků



4. Plné olistění



5. Zralost plodu



6. Počátek žloutnutí listů



7. Plné žloutnutí listů



8. Úplný opad listů



ÚKOL 2: TERÉNNÍ POZOROVÁNÍ FENOFÁZÍ

Pro učitele: doporučujeme vytvořit si účet na fenofaze.cz, kam můžete s žáky fotografie odevzdávat a zapojit se tak do celostátního projektu. Doporučujeme fotky ukládat do počítače a na konci pololetí je znovu porovnat. Některé fenofáze lze totiž určit až po určitém časovém období, a proto je lepší si prohlédnout fotky z celého období.

Pro žáky: vyberte si strom v blízkosti školy, který budete pozorovat: břízu, lísku nebo lípu. Ideálně jeden strom nebo stromový jednoho druhu pro celou třídu, které budete postupně pozorovat v průběhu roku. Pro dokumentaci fenofází v terénu budete potřebovat fotoaparát. Pracujte ve dvojicích: navštívíte pozorovaný strom 2x–3x týdně, tedy odevzdáte 2–3 fotografie.

Časová osa nástupu fenofází u jednotlivých druhů od jara do podzimu:

Bříza: rašení listů -> počátek kvetení (samčí květenství) -> plné kvetení (samčí květenství) -> plné olistění -> zralost plodů -> počátek žloutnutí listů -> plné žloutnutí listů -> plný opad listů

		Březen	Duben	Květen
Bříza bělokorá	rašení		4.4 - 28.4	
	plné olistění			
	počátek kvetení		17.4 - 13.5	
	konec kvetení		26.4 - 20.5	

	Srpen	Září	Říjen	Listopad
žloutnutí listů 10%		4.9 - 9.10		
žloutnutí listů 100%				
opad listů 10%				
opad listů 100%			11.10 - 19.11	
zralost plodů	6.8 - 6.9			

Lípa: rašení listů -> plné olistění -> počátek kvetení -> konec kvetení -> zralost plodů -> počátek žloutnutí listů -> plné žloutnutí listů -> plný opad listů

		Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec
Lípa srdčitá	rašení		12.4 - 10.5			
	plné olistění					
	počátek kvetení				9.6 - 13.7	
	konec kvetení				28.6 - 30.7	

	Srpen	Září	Říjen	Listopad
žloutnutí listů 10%		14.9 - 7.10		
žloutnutí listů 100%				
opad listů 10%				
opad listů 100%			23.10 - 6.11	
zralost plodů		20.9 - 20.10		

Líska: počátek kvetení (samčí květenství) -> konec kvetení (samčí květenství) -> rašení listů -> plné olistění -> zralost plodu -> počátek žloutnutí listů -> plné žloutnutí listů -> plný opad listů

		Únor	Březen	Duben	Květen
Líska obecná	rašení			30.3 - 27.4	
	plné olistění				
	počátek kvetení		24.2 - 24.3		
	konec kvetení			15.3 - 22.4	

	Srpen	Září	Říjen	Listopad
žloutnutí listů 10%		9.9 - 12.10		
žloutnutí listů 100%				
opad listů 10%				
opad listů 100%				27.10 - 19.11
zralost plodů		2.8 - 8.10		

Doporučený roční plán návštěv v přírodě (září–červen)

- Ideální začátek pozorování je ve 2. vyučovacím týdnu v září
- Ukončení podzimního pozorování záleží na konkrétní lokalitě a sezóně (někde to může být konec října a někde konec listopadu) – konec pozorování je, jakmile nastane úplný opad listů
- Na jaře zvolte začátek pozorování podle pozorovaného druhu a opět podle dané sezóny: u lísky lze začít pozorování již od konce ledna, u lípy a břízy od poloviny března. Konec pozorování zohledníme podle poslední fenofáze: plné olistění – konec května až polovina června. Opět záleží na lokalitě a druhu.

Jak pořizovat fotografie:

- Vývoj listu a kvetení bude pozorovat několik skupin žáků po dobu několika týdnů.
- Fotografie rašení listů a kvetení pořizujeme v detailu. Na fotografii kvetení mohou žáci sledovat, kolik je pylu v květu – pokud pyl zmizí, znamená to konec kvetení.
- Fotografie olistění a ostatních fází stromu (žloutnutí, opad listů) pořizujeme pro celý strom, aby bylo vidět nabývání nebo ubývání koruny stromu. U vývoje olistění se vyplatí porovnat více fotografií celého stromu vedle sebe – koruna při jarním olistění nabývá objemu postupně, stejně tak probíhá opad listů.

Vyhodnocení dat:

- Vytiskněte žákům záznamový arch. Žáci barevně vyznačí nástup a délku jednotlivých fenofází do tabulky.

Bříza	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Rašení listů												
Počátek kvetení												
Plné kvetení												
Plné olistění												
Zralost plodů												
Počátek žloutnutí												
Plné žloutnutí												
Plný opad listů												

Lípa	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Rašení listů												
Plné olistění												
Počátek kvetení												
Plné kvetení												
Zralost plodů												
Počátek žloutnutí												
Plné žloutnutí												
Plný opad listů												

Líška	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Počátek kvetení												
Plné kvetení												
Rašení listů												
Plné olistění												
Zralost plodů												
Počátek žloutnutí												
Plné žloutnutí												
Plný opad listů												

Tipy pro výuku:

- Doporučujeme každou fotografii pojmenovat datem pořízení, případně názvem fenofáze.
- Fotografie z celého pozorování můžete vytisknout, ve třídě vystavit a vzájemně porovnat.
- Doporučujeme jednou týdně s žáky o fotografiích pár minut diskutovat, aby třída věděla, co se se stromem děje. Zároveň je to průběžná kontrola pro učitele, že vyhodnocení probíhá správně.
- Fotografie můžete porovnávat s dalšími ročníky, pokud budete v pozorování pokračovat.
- O vývoj fenofází můžete diskutovat s žáky – nechte nejprve samotné žáky, kteří fotografie pořídili, určit fenofáze.

Více inspirace najdete na [fenofaze.cz](https://www.fenofaze.cz).

Můžete se také zapojit jako pozorovatelé do celostátního projektu. Zde najdete také časté otázky a odpovědi k jednotlivým pozorováním: <https://www.fenofaze.cz/cz/chci-byt-pozorovatelem-faq/>

texty:

Mgr. Kateřina Lučan

Mgr. et. Mgr. Markéta Zandlová, Ph.D., FHS UK

prof. Mgr. Ing. Miroslav Trnka Ph.D., CzechGlobe, v.v.i.

odborné konzultace:

Mgr. Monika Bláhová, CzechGlobe, v.v.i.

Ing. Petra Dížková, CzechGlobe, v.v.i.

RNDr. Yvonna Gaillyová, ZO ČSOP Veronica

Mgr. Lucie Kudláčková, CzechGlobe, v.v.i.

Ing. Arch. Magdalena Maceková, Ph.D., Nadace Partnerství

Mgr. Hana Skokanová Ph.D., VUKOZ v.v.i.

Ing. Jaroslav Slepíčka, Lipka – školské zařízení pro environmentální vzdělávání Brno,
příspěvková organizace

Mgr. et Mgr. Michaela Spurná, Ph.D., MUNI

grafický design:

Matyáš Trnka

Verze 1.1

© 2022

Projekt TL02000048 / Příběhy sucha: Lokální souvislosti extrémních klimatických jevů, jejich percepce a ochota aktérů k participaci je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR v rámci Programu Éta.

T A
Č R

Tento projekt je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR v rámci Programu Éta.

www.tacr.cz

Výzkum užitečný pro společnost.



FAKULTA
HUMANITNÍCH STUDIÍ
Univerzita Karlova