

lípa



Plocha listu je z více než 50% ZELENÁ.

- List obsahuje zelené barvivo **chlorofyl**.
- Letní měsíce.

Chlorofyly jsou spojeny s fotosyntézou, díky které rostlina roste a vyvíjí se.

Plocha listu je z více než 50% v odstínech ŽLUTÉ nebo ORANŽOVÉ.

- Chlorofyl se začíná rozkládat a postupně mizí, listy stárnou.
- Konec léta.

Ostatní barviva, ŽLUTÉ a ORANŽOVÉ **karotenoidy**, jsou vůči tomuto rozkladu odolnější a tak jejich zbarvení v listu začne postupně vynikat až zcela převládne.



topol

vrba

Plocha listu je z více než 50% v odstínech ČERVENÉ nebo PURPurové.

- Toto zbarvení způsobují **antokyany**.
- Podzim.

Třísloviny jsou hořké látky rostlinného původu obsažené v listu.



dub

javor

Plocha listu je z více než 50% v odstínech HNĚDÉ.

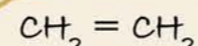
- Hnědé zbarvení je způsobeno kombinací **tříslovin** a **karotenoidů** v listech.
- Hnědá barva je mnohdy výslednou barvou listu.
- Podzim, zima.



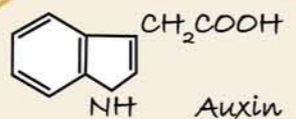
buk

## Opad listů

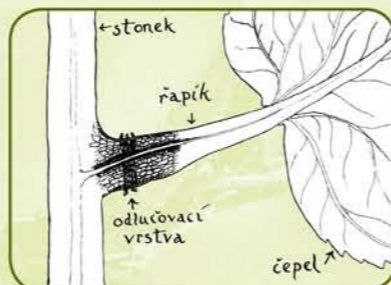
Opad listů u dřevin mírného pásma nastává na podzim. Jde o složitý proces, kterému předchází většinou vznik **odlučovací vrstvy** na bázi řapíku, která je tvořena několika řadami buněk. Tvorbu této vrstvy iniciuje ethylen, který si rostlina sama tvoří.



Ethylen podporuje opad listů.



způsobuje setrvání listu na stonku.



Větve stromů zůstaly holé. Všechno listí se již dávno sneslo k zemi, zůstaly jen **uzavřené pupeny**, které jsou nyní v zimním spánku. Zanedlouho na všem spočine sněhová pokrývka a celý kraj se zahalí do bílého pláště. Je čas těšit se na jaro, až se k nám stromy zase vrátí ze světa snů.

Ve většině případů list nakonec opadne. Za určitých okolností však může dojít ke stárnutí a dokonce i odumření listu, aniž by se list odloučil. Tak je tomu například u **dubu**. I po odumření list dlouho neopadá a opad nastane až s tvorbou nových listů na jaře. Jindy naopak může list opadnout, aniž by projevoval znaky stárnutí.



## FENOLOGIE ŠEŘÍKU (*Syringa vulgaris*)

Od jara do léta nabízí šeřík paletu změn, které představují fenofáze této rostliny.



Již velmi brzy zjara pupeny nabobtnávají, zvětšují se a v krátké době vidíte zelený lístek, který z pupenu raší. Otevírá se před vámi první počáteční jarní fenofáze, **první list**. Když nejširší část prvního nového listu přerostla přes konec pupenu, je fenofáze naplněna.



Ještě několikrát šeřík navštívíte, než budete moci zaznamenat další fenofázi – **plné olistění šeříku** (vyrašilo 95% pupenů).



Květy jsou pro mnohé nejmilejším projevem rostlin. Jsou různobarevné a krásně voní. Lákají mnoho návštěvníků z živočišné říše a dávají nám tak najevo příchod slunných, teplých dní. **První květ** charakterizuje datum, kdy má alespoň 50% hroznů otevřený alespoň 1 květ.

Datum **plného květu** nastane, pokud má více jak 95% hroznů otevřeny všechny květy. Květy dají vzniknout plodům, které zabezpečují přežití a rozmnožení rostlinného druhu.



Poslední fenofází, kterou u šeříku pozorujeme, je doba, kdy keř **odkvete** (více jak 95% hroznů je odkvetlých).

**Použitá literatura:**  
JAKOBOVÁ, Z. a kol.: *Když probouzí se strom a večer zase usíná aneb fenologický průvodce*. Praha, Sdružení TEREZA, 2005.  
PROCHÁZKA, S. a kol.: *Fyziologie rostlin*. Praha, Academia, 1998.  
Program GLOBE: *Manuál pro učitele*. Praha, Sdružení TEREZA, 2008.

Autor: Mgr. Pavla Marková • Ilustrace: Eva Dostálová  
Připomínkovali: Mgr. Pavlína Hrdličková, Ing. Pavla Ernekerovala  
Grafická úprava a sazba: Dita Baboučková  
První vydání: © Sdružení TEREZA, 2008, Haštalská 17, 110 00 Praha 1  
e-mail: globe@terezanet.cz

Publikace byla vydána jako součást programu GLOBE za podpory Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy ČR, společnosti KPMG Česká republika, spol. s r.o. a UNILEVER ČR, spol. s r.o.



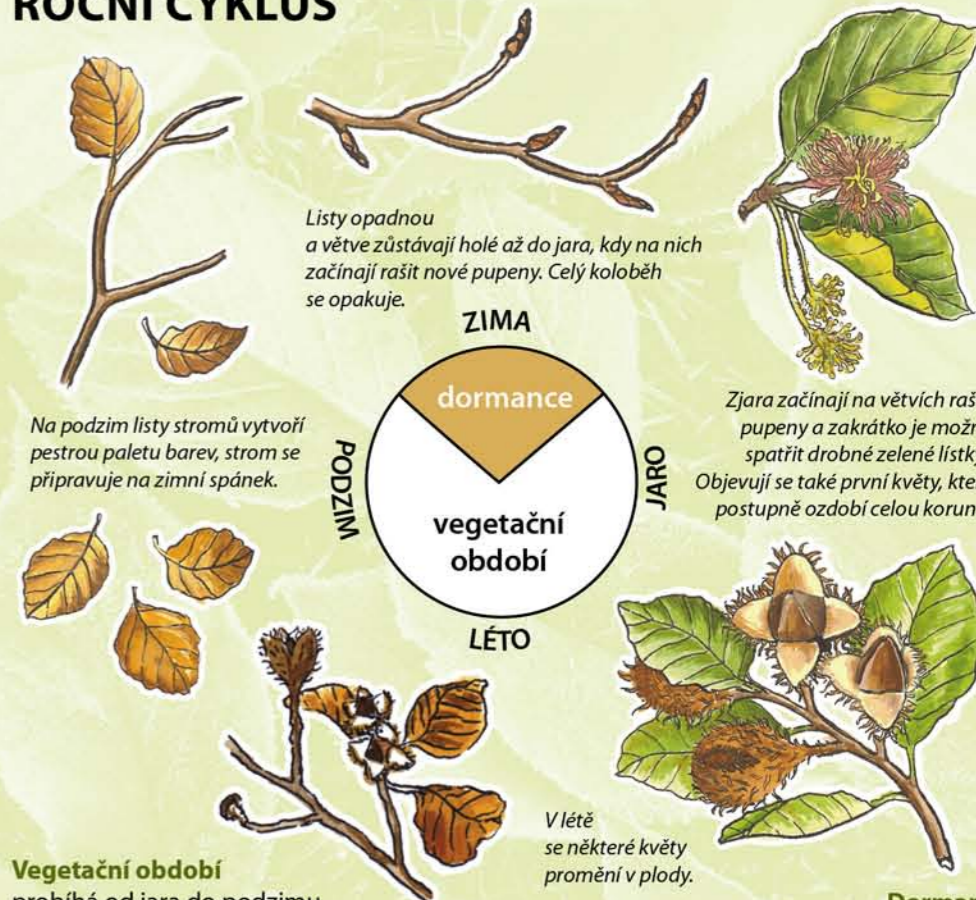
Fenologický průvodce je vhodný též pro Les ve škole, škola v lese.



## FENOLOGICKÝ PRŮVODCE



## ROČNÍ CYKLUS



**Vegetační období** probíhá od jara do podzimu. Rostliny kvetou, vypouští listy z pupenů, plodí a barví své koruny do pestré palety barev, aby je nakonec odevzdaly zpět přírodě. Připravují se na zimu.

**Dormance** nastává v období nepříznivém pro růst rostlin (v zimě). U listnatých dřevin opadnou listy a dřeviny se tak stanou odolné vůči suchu a mrazu.

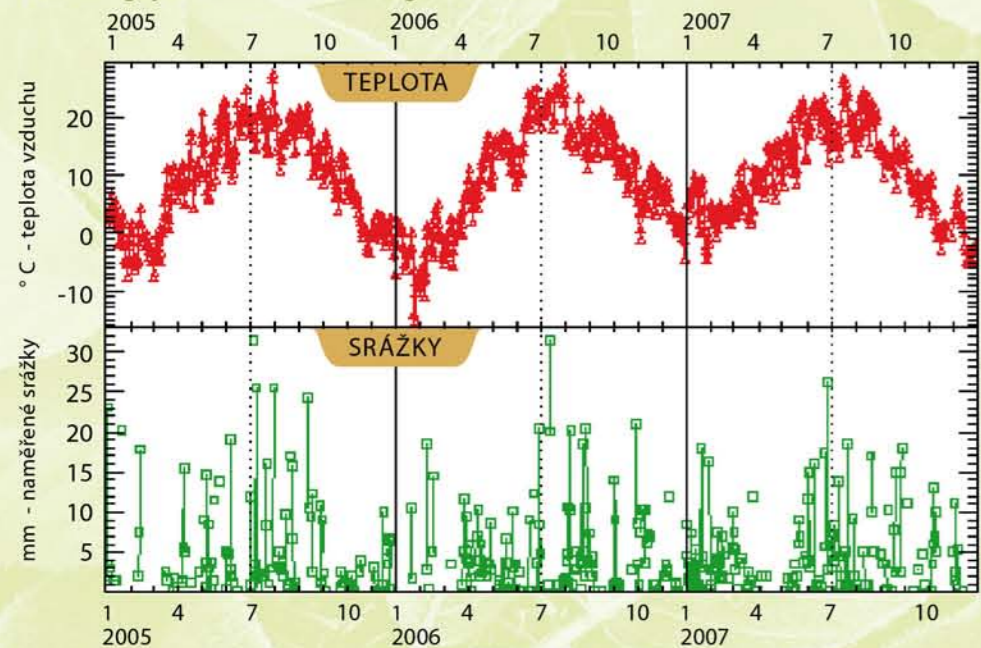
Tomuto ročnímu cyklus podléhají všechny rostliny mírného pásu. Možná jste si ale všimli, že listy či květy se na stromech ve vašem okolí objevují každé jaro v trochu jinou dobu. Proč tomu tak je?

Barva listů je geneticky předurčena, pro daný druh je tedy barva vždy stejná. Počasí má vliv na dobu, kdy začne listí měnit barvu a kdy nakonec opadne.

Jak strom pozná, že má již listy shodit z koruny a uložit se k spánku? Hlavní nápovědou mu je změna teploty a délky dne. Čím je den kratší, tím jasnější dostává signál k přechodu do období spánku.

**Fenologie** studuje reakce živých organismů (rostlin i živočichů) na **periodické změny** v přírodě. Změny nastávají v důsledku měnící se délky dne a teploty v průběhu roku. Významný vliv na nástup fenofází mají též srážky.

Pro fenologii jsou důležitá meteorologická data.



Graf znázorňuje typický průběh teplot v České republice. Srážky jsou v průběhu roku různorodé.

Podmínky, které stromy vyžadují, aby se na jaře probudily a mohly započít svůj roční cyklus, jsou každý rok podobné. Proto je pro pozorování důležité vědět, jaká byla **maximální a minimální teplota** a **množství srážek** v daný den.

### Pozorujeme během roku na stromech



Výsledky fenologických pozorování jsou cenné pro zemědělství, lesnictví, pěstitelství průmyslových a léčivých rostlin, ovocnářství, vinařství, včelařství apod.



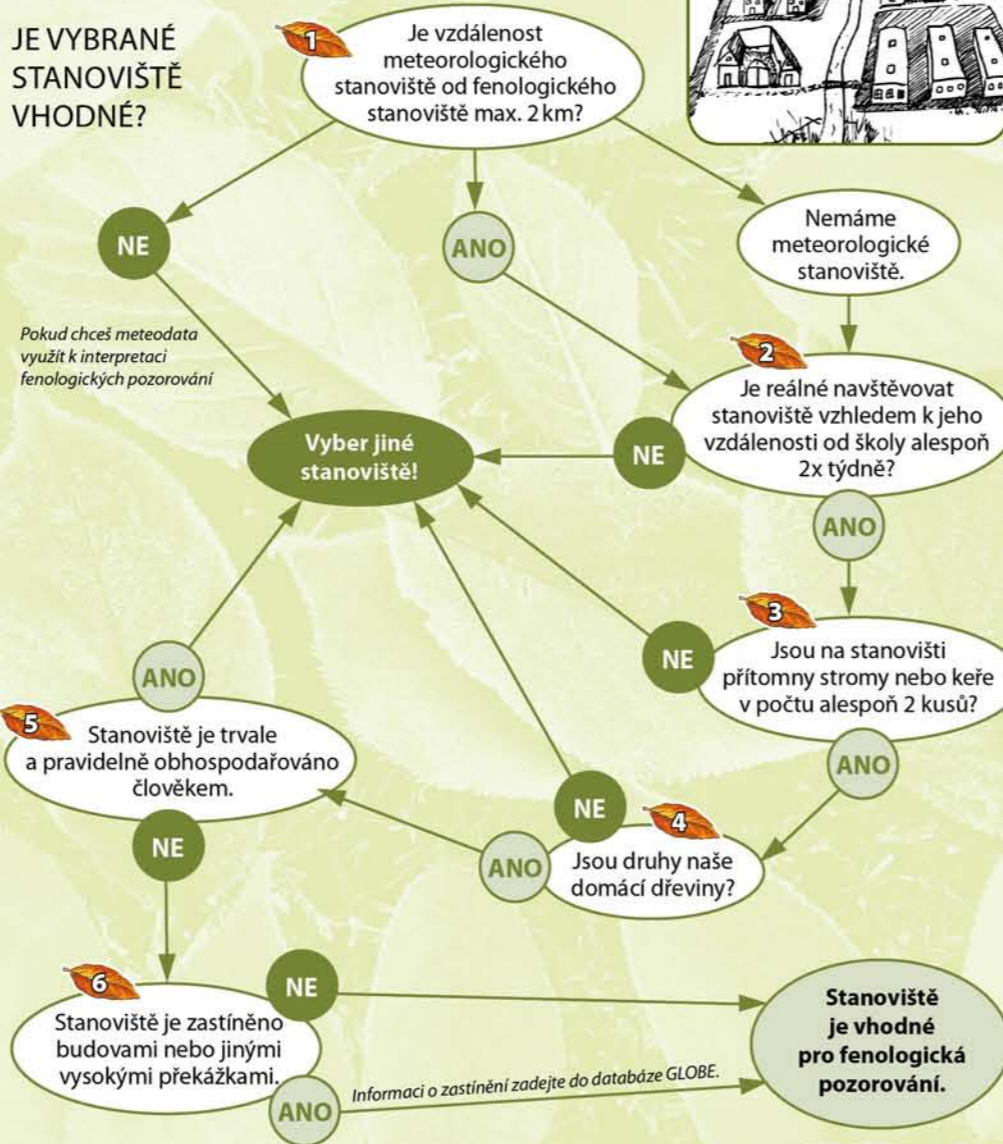
## FENOLOGICKÉ STANOVIŠTĚ

Vybíráme nejčastěji nezastavěnou plochu poblíž školy, jejíž půdní a klimatické **podmínky**, porost a vodní režim jsou **charakteristické pro širší území** (obec, kraj).



Nejvhodnější jsou fenologická pozorování v rovině. Pokud se však rovinatý terén v okolí školy nenachází, pak je dobré v členitém terénu vybírat místa uprostřed svahu orientovaná na východ nebo západ.

JE VYBRANÉ STANOVIŠTĚ VHODNÉ?



Pokud chceš meteorodata využít k interpretaci fenologických pozorování

## PROBOUZENÍ VEGETACE

Každý rok se stromy připravují na nastávající vegetační období tvorbou pupenů. Období probouzení vegetace nastává **zjara**, jelikož se v tuto dobu prodlužuje den, zvyšuje teplota a s tajícím sněhem a jarními dešti dostává rostlina tolik potřebnou vláhu.

### Rašení pupenů



Zimní pupeny

Pupeny jsou malé, tvrdé, ochranné orgány obsahující miniaturní listy a květy.



Rašící pupeny

Během studeného nebo suchého období zůstávají pupeny uzavřeny, otevírají se obvykle na jaře s příchodem vyšších teplot a dešťů. **Pupeny raší.**



Plný květ

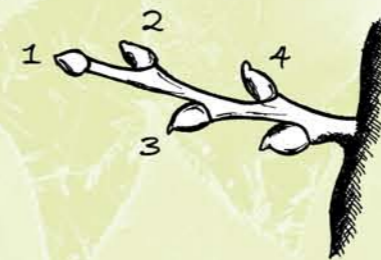
Rašení pupenů nastává každý rok v jiný den. Proto je třeba pozorovat pupeny před prvním datem rašení.



### Pozorování rašení pupenů

Na jaře přibližně dva týdny před prvním datem rašení pupenů si na svém fenologickém stanovišti vyberte alespoň **jeden strom** pro pravidelná pozorování.

- Na stromě vyberte jednu na jih orientovanou větev a tu označte.
- Na této větvi označte 4 pupeny, jeden vrcholový a další tři pupeny k němu přilehlé.
- Fenologické stanoviště navštěvujte alespoň 2x týdně a pečlivě prohlížejte pupeny.
- Monitorování provádějte tak dlouho, dokud neuvídíte rašení na všech čtyřech pupenech.



Při výběru stromu doporučujeme, abyste volili domácí druhy (dub, buk, jilm, jasan, lípa apod.). Nepůvodní druhy stromů mají fenologické cykly, které nemusí být zcela přizpůsobeny místnímu klimatu.



## Růst listů

Následující pozorování je přímým pokračováním předešlého a budete v něm využívat již vámi vybrané a označené pupeny, které se nyní proměnily v listy.

- Pozorujte čtyři listy od vyrašení z pupenu až po dospělost.
- Měřte délku listu v milimetrech (délka listu se měří bez řapíku).



délka listu



První list

Pozorování je ukončeno, když naměříte 3 stejné hodnoty délky listové čepele.

## USÍNÁNÍ VEGETACE

Když se léto začne chýlit ke konci, **dny se zkracují** a rovněž **teploty klesají**, listy opadavých stromů začínají měnit svou barvu. To se strom připravuje na dlouhý spánek v podmínkách, které nejsou příznivé pro jeho další růst a vývoj. Zelené barvivo chlorofyl se rozkládá a proto v listech postupně převládají jiná barviva (žlutá, červená, oranžová).

Zpočátku se jen tak nenápadně objevují na zeleném pozadí drobné skvrnky, ať už v odstínech žluté, červené či hnědé. Ty se stále zvětšují, až postupně začínají převládat. **List stárne.**



### Změna barvy listů

- Ke každému ze čtyř listů přiložte barevnou škálu.
- Určete dominantní barvu listu (zaujímá alespoň 50% listu).
- Pokud nemůžete určit barvu listu, určete důvod, proč tomu tak je.
  - list opadl
  - list je zasněžený



Na první podzimní návštěvu byste se měli vydat ještě v době, kdy jsou listy zelené. Změny barvy listů pozorujte nejlépe na těch listech, u nichž jste na jaře měřili délku.