

# Fenologické pozorování II.



# Fenologické pozorování II. (praktická část)

Lenka Hájková, Martin Možný

Praha 2023

Český  
hydrometeorologický  
ústav





**Lektor:** Vera Potopová, Jiří Novák

© ČHMÚ

ISBN 978-80-7653-068-3 (pdf)

# Obsah

1. ÚVOD.....	4
2. ZPRAVODAJSKÁ ČINNOST .....	5
Hlášení nástupu fenofází „A“ .....	6
Hlášení nástupu fenofází „B“ .....	7
Charakteristika lokalit.....	9
Stanovištní podmínky sledovaných druhů .....	10
3. POZOROVANÉ FENOFÁZE .....	12
4. MEZINÁRODNÍ SPOLUPRÁCE V RÁMCI FENOLOGIE.....	129
5. MEZINÁRODNÍ FENOLOGICKÁ ZAHŘÁDKA (IPG).....	131
6. DÁLKOVÝ PRŮZKUM ZEMĚ A FENOLOGIE.....	136
7. FAQ – OTÁZKY A ODPOVĚDI .....	138
8. SEZNAM DOPORUČENÉ LITERATURY .....	141

# 1. Úvod

Předkládaný text má sloužit jako studijní (výkladový) materiál pro výuku (návod) fenologických pozorování volně rostoucích rostlin na území České republiky. Text doplňuje učebnici Fenologická pozorování I. o praktická cvičení, která by měla nabídnout studentovi (zájemci o fenologické pozorování) dostatečnou vědomostní základnu pro úspěšné zvládnutí fenologických pozorování.

Po dohodě s ČHMÚ může fenologický pozorovatel vykonávat zpravodajskou činnost. Jedná se o poskytování fenologických pozorování do centrální databáze ve formě pravidelných hlášení.

V textu jsou uvedeny vybrané fotografie fenofází dřevin a bylin. Pozorovateli fotografie umožní správně identifikovat vybrané fenofáze.

Součástí textu je popis mezinárodní spolupráce ve fenologii, projekt mezinárodních fenologických zahrádek a možnosti využití satelitních pozorování v rámci fenologie.

## 2. Zpravodajská činnost

Pozorovatel může vykonávat po dohodě s ČHMÚ zpravodajskou činnost. Zpravodajskou činností se rozumí poskytování výsledků fenologických pozorování formou elektronických či písemných hlášení v předepsaných termínech. Jsou zavedeny celkem 4 druhy hlášení:

- Hlášení nástupu fenofází „A“
- Hlášení nástupu fenofází „B“
- Charakteristika lokalit
- Stanovištní podmínky sledovaných druhů

První dva druhy hlášení se zasílají každoročně.

Hlášení „Charakteristika lokalit“ a „Stanovištní podmínky...“ jsou hlášení jednorázová, která se vyplňují pouze při zakládání stanice.

Všechna hlášení se zasílají v podobě elektronického formuláře jako příloha e-mailu či jako sdílená Google tabulka.

K zápisu údajů do všech těchto hlášení se používá jednoduchých kódů.

Nezbytné je také důsledně a věcně správným způsobem vyplňovat i všechny zbývající údaje hlášení, tj. indikativ a jméno stanice, příjmení a jméno pozorovatele, rok pozorování (zaznamenává se jako poslední dvojčíslí daného letopočtu).

## Hlášení nástupu fenofází „A“

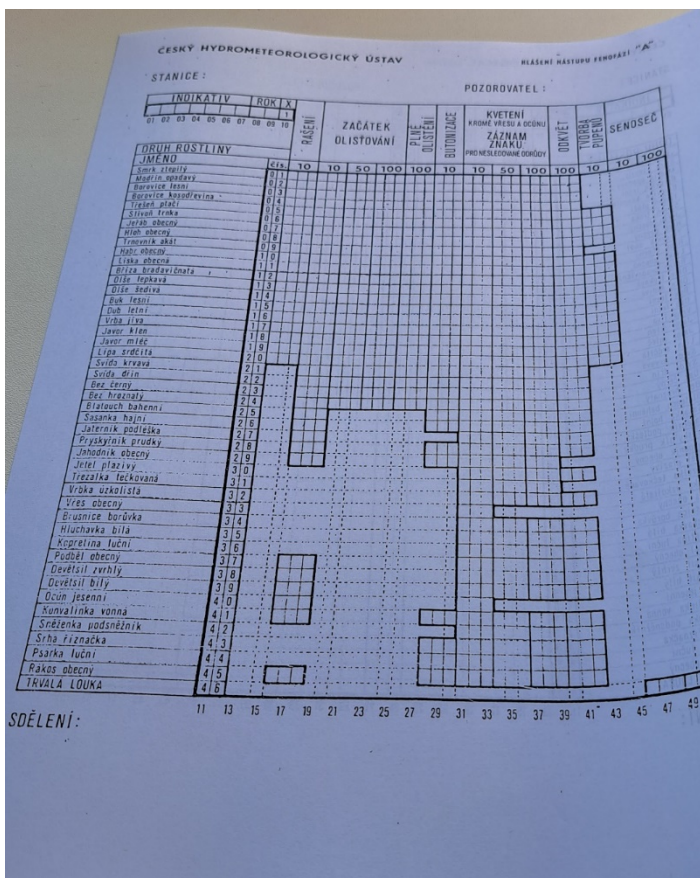
Hlášení slouží k záznamu fenologických údajů postupně získaných pozorováním.

**Hlášení se odesílají v těchto termínech:** 31. 1., 28. 2., 15. 3., 31. 3., 15. 4., 30. 4., 15. 5., 31. 5., 15. 6., 30. 6., 31. 7., 31. 8., 30. 9., 31. 10. a 31. 12.

Dohodnutý seznam sledovaných druhů rostlin se do hlášení zpracuje tím způsobem, že pro všechny druhy, které nejsou pozorovány, se do rubriky „kvetení – 10 %“ zapíše **symbol 999**. U zbývajících, tj. závazně pozorovaných druhů musí být vyplněny všechny neproškrtnuté rubriky; a to buď datem nástupu fenofáze nebo znakem vyjadřujícím důvod její absence. V tomto směru mohou nastat v podstatě jen tyto případy:

- fenofáze nenastoupila a už v daném roce evidentně nenastoupí (např. strom vůbec nekvetl) znak 444
- fenofáze nastoupila; avšak datum nástupu nebylo přesně zachyceno (nemoc pozorovatele apod.) znak 555.

Aktuální doplňkové údaje se zaznamenávají do rubriky „Poznámka“. Stačí zapsat druh doplňkového údaje a datum výskytu. Tyto údaje jsou velmi důležité pro následný výzkum.



Obr. 1 Fenologické hlášení A – ukázka formuláře

## Hlášení nástupu fenofází „B“

Toto hlášení obsahuje všechny zbývající fenologické údaje, které nejsou požadovány hlášením „A“. Většina těchto údajů se získává v období srpen až prosinec, některé z nich však spadají do období leden až červenec.

**Hlášení se odesílá v následujících termínech:** 31. 7., 31. 8., 30. 9., 31. 10. a 31. 12.

U zbývajících, tj. závazně pozorovaných druhů musí být vyplněny všechny neproškrtnuté rubriky; a to buď datem nástupu fenofáze nebo znakem vyjadřujícím důvod její absence. V tomto směru mohou nastat v podstatě jen tyto případy:

- fenofáze nenastoupila a už v daném roce evidentně nenastoupí (např. strom vůbec nekvetl) znak 444
- fenofáze nastoupila; avšak datum nástupu nebylo přesně zachyceno (nemoc pozorovatele apod.) znak 555.

Aktuální doplňkové údaje zjištěné podle tabulky xx se zaznamenávají do rubriky „Poznámka“. Stačí zapsat druh doplňkového údaje a datum výskytu. Tyto údaje jsou velmi důležité pro následný výzkum.

Obr. 2 Fenologické hlášení B – ukázka formuláře

## Charakteristika lokalit

Pozorovatel zapisuje osmimístný indikativ, který je stanici přidělen, dále jméno stanice, okres, své příjmení a jméno; z odborných údajů se zapisuje minimální a maximální nadmořská výška, biom, makrorelief, geologický substrát a počet fenologických vzorků v dané lokalitě. Doporučuje vyplnit i místní název a lokalizaci.

Při dodatečném založení lokalit (náhradou za nevyhovující nebo v rámci rozšíření programu) pošle pozorovatel jejich charakteristiku na dalším formuláři ihned po získání nových informací. V tomto dodatečném hlášení s označením „DOPLNĚK“ se vyplní záhlaví a dále se do něj zaznamenají již jen tyto nové informace, popř. změna a opravy původních údajů. Eventuální okolnost, že na určité lokalitě se již nepozoruje, není důvodem k jejímu vyřazení z hlášení; zůstává na seznamu s ohledem na starší fenologické údaje, které byly v jejím rámci získány. Skutečnost, že se na lokalitě již nepozoruje, je však nutné vyjádřit zápisem **znaku 99** do sloupců 47, 48 (počet pokusů na lokalitě). Všechny tyto doplňky a změny je dále zapotřebí rovněž vyjádřit na hlášení „Stanovištní podmínky...“

ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV

STANICE :  
OKRES :  
INDIKATIV  
01 02 03 04 05 06 07

POZOROVATEL :  
ROK ZPRACOVÁNÍ  
ČÍSLO DOKLADU

CHARAKTERISTIKA LOKALIT

ZEMĚPISNÁ ŠÍŘKA		ZEMĚPISNÁ DĚLKA		VZTAŽNÝ GEOGRAFICKÝ BOD (VGB) • NÁZEV A LOKALIZACE															
°	'	°	'																
08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27

ČÍSLO LOKALITY	VGB - VÝŠKĚNOST	VGB - ŠÍŘKA	NADMOŘSKÁ VÝŠKA	VÝŠ. MĚŘ.	NADMOŘSKÁ VÝŠKA MĚŘ.	BIOM	MAKRORELIEF	GEOLOGICKÝ SUBSTRÁT	POČET POKUSŮ	MÍSTNÍ NÁZEV / LOKALIZACE
01										
02										
03										
04										
05										
06										

Obr. 3 Charakteristika lokalit – ukázka formuláře



## Stanovištní podmínky sledovaných druhů

**Údaje odborné povahy**, tj. mikrorelief, orientace, sklonitost, poloha na spádnici, osvětlení, vlhkostní poměry a počáteční věk se vyplňují pomocí kódů (Fenologická pozorování I).

Údaje organizační povahy, tj. jméno stanice a její indikativ, série, rok zahájení a rok ukončení fenologického pokusu, se zaznamenávají podle následujících pokynů:

JMÉNO STANICE	Zapíše se v otevřené řeči jméno stanice, které bylo stanici trvale přiděleno pracovníkem ČHMÚ podle interních pokynů.
INDIKATIV	Zapíše se osmimístný kód stanice přidělené obdobným způsobem.
SÉRIE	Tento údaj vyjadřuje, o kolikátý fenologický pokus s daným druhem rostliny se jedná. Většinou půjde o první (původní) pokus, tedy o I. sérii (znak 1). Někdy je však nutné pokus s daným druhem přemístit. Pozorování na novém místě, ať už v rámci téže lokality nebo na nové lokalitě, se pak označuje jako druhá, popř. další série (znak 2, 3 atd.).
ZAHÁJENÍ	Poslední dvojčíslí roku, ve kterém byly o určitém fenologickém pokusu dané série poskytnuty první údaje.
UKONČENÍ	Poslední dvojčíslí roku, ve kterém byly o určitém fenologickém pokusu dané série poskytnuty poslední údaje.

**Pozorovací program stanice** (tj. v podstatě seznam druhů rostlin, které jsou na stanici pozorovány) se do hlášení zapracuje tím způsobem, že pro druhy, které nejsou pozorovány; se do sloupce 23 (počáteční věk) uvede **znak 9**.

V případě, že v průběhu existence stanice nastanou jakékoliv podstatné **změny týkající se obsahu tohoto hlášení** (změna stanovištních podmínek, přemístění fenologického vzorku, nově pozorovaný druh), vyplní pozorovatel nový formulář hlášení, ve kterém všechny tyto změny a nové skutečnosti vypíše. Do záhlaví tohoto dodatečného hlášení je třeba hůlkovým písmem napsat „DOPLNĚK“. Údaje o druzích, u nichž změna nenastala, se do dodatečného hlášení nepřepisují.

ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV

STANoviŠTNÍ PODMÍNKY SLEDOVANÝCH DRUHŮ

STANICE: INDIKATIV

POZOROVATEL: \_\_\_\_\_

ROK ZPRACOVÁNÍ: \_\_\_\_\_

ČÍSLO DOKLADU: \_\_\_\_\_

DRUH ROSTLINY JMÉNO	čís.	SELE	ZARJENÍ	UMOCNĚNÍ	LOKALITA	MİKRORELIE	ORIENTACE	SLOŽENÍ	PŮDA NA MÍSTĚ	ROZSAH	VÝŠKA	VÝŠKA VZORKU	PŘEDNÍ LÍČE	BLIŽŠÍ TAXONOMICKÁ CHARAKTERISTIKA		FYTOCENOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA	
Smek ztepilý	011																
Modřín burský	012																
Borovice lesní	013																
Borovice kosodřevina	014																
Třešň stáří	015																
Slívaň trnka	016																
Jeřáb obecný	017																
Hloh obecný	018																
Trojník akát	019																
Labr obecný	110																
Iska obecná	111																
Ríza bradavičnatá	112																
Sr lepkava	113																
	114																

Obr. 4 Stanovištní podmínky – ukázka formuláře

### 3. Pozorované fenofáze

Smrk ztepilý (*PICEA excelsa*)

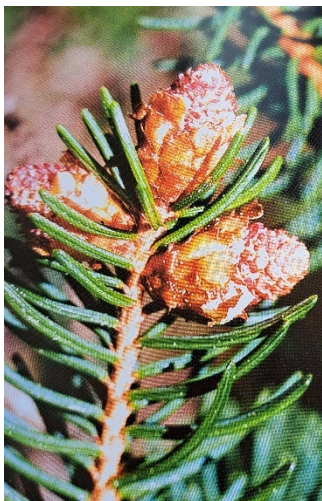
Fenofáze: rašení, první listy, počátek kvetení (samčí květy), konec kvetení, zralost plodů



*Obr. 5 Rašení – z rozevřajících pupenu vyčnívají světle zelené jehlice (viz šipka). Foto: Coufal a kol. 2004*



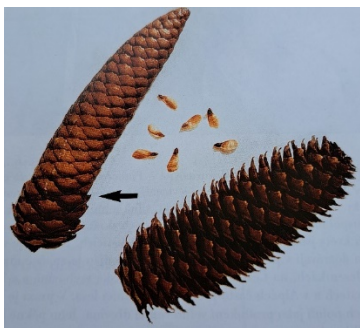
*Obr. 6 První listy – jehlice na rozvíjející se větvě jsou již vidět po celé jejich délce (viz šipka). Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 7 Počátek kvetení – samčí šištice jsou dorostlé a plně rozevřené (prašníky dozrávají, žlutnou a praskají. Uvolňují se obálčky pylu – lze zjistit poklepem.). Ke sledování této fenofáze je vhodné použít triedr (dalekohled). Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 8 Konec kvetení – samčí šištice jsou již většinou zaschlé, odpadávají z větvěk. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 9 Zralost plodů – samičí šištice jsou již plně zdřevnatělé a začínají se rozevírat (viz šipka). Přitom vypadávají drobná křídlatá semena. Šišťice vpravo na obrázku je již prázdná. Foto: Coufal a kol. 2004*

## Modřín opadavý (*LARIX decidua* Mill.)

Fenofáze: butonizace (samčí květy), počátek kvetení (samčí květy), Konec kvetení (samčí květy), janské výhony, žloutnutí listů 10 % a 100 %, zralost plodů



*Obr. 10 Butonizace (samčí květy) – obalové šupiny samčích šištic jsou ohrnuty nazpět, šupiny šištic jsou ještě zelené, zploštělé, nerozvinuté. Foto: L. Hájková*



*Obr. 11 Počátek kvetení – samčí šištice byly téměř kulovitěho tvaru, jsou rozevřené, mají sítově žlutou barvu a uvolňují pyl. Foto: L. Hájková*





*Obr. 12 Konec kvetení  
– samčí šištice zasy-  
chají, hnědnou a po-  
sléze opadávají. Foto:  
Coufal a kol. 2004*



*Obr. 13 Janské výhony  
– z paždí brachyblastů,  
na kterých vyrostly le-  
tošní jehlice, vyrůstají  
velmi protažené vý-  
hony. Foto: Coufal  
a kol. 2004*



*Obr. 14 Žloutnutí listů 100 %, Foto: L. Hájková*



*Obr. 15 Zralost plodů – šišky jsou dorostlé, začínají se otvírat a začínají se z nich uvolňovat okřídlená semena. Foto: Coufal a kol. 2004*

## Borovice lesní (*PINUS sylvestris* L.)

Fenofáze: rašení, první listy, butonizace, počátek kvetení, konec kvetení.



*Obr. 16 Rašení – z pupenu na konci větévky odpadávají blanité obalné šupiny a začínají se objevovat špičky jehlic. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 17 První listy – jehlice se postupně rozvinuly, je zřetelné jejich párové uspořádání, v němž jsou zatím přilehlé jedna ke druhé. Foto: Coufal a kol. 2004*





*Obr. 18 Butonizace – samčí šištice jsou uzavřené, pevně se-mknuté k sobě, mají sírově žlutou barvu, mohou se na nich objevovat poslední obalné šupiny.  
Foto: L. Hájková*



*Obr. 19 Počátek kvetení – samčí šištice jsou již rozvolněné, rozevírají se a uvolňují pyl (obvykle ve velkém množství, možno opatrně ověřit poklepem)  
Foto: L. Hájková*



*Obr. 20 Konec kvetení.  
Foto: L. Hájková*

## Borovice kosodřevina

(*PINUS mugo* Turra subsp. *mughus* (Scop.) Domin)

Fenofáze: rašení, butonizace, první listy, počátek kvetení, konec kvetení, zralost plodů



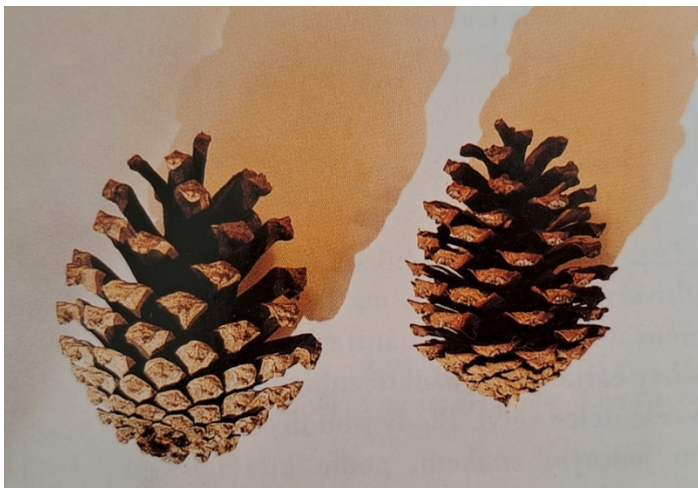
*Obr. 21 Rašení – z pupenu odpadávají blanité obalné šupiny a začínají se objevovat špičky jehlic. Pupeny označené šipkou jsou těsně po fázi, pupen na vrcholu téže větévky je ještě před fází. Butonizace – na téže obrázku jsou vidět butonizující samčí šištice, které jsou uzavřené, pevně semknuté k sobě, šedivě žlutě zbarvené. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 22 První listy – jehlice se postupně rozvinuly, je zřetelné jejich párové uspořádání, v němž jsou zatím přilehlé jedna k druhé. Počátek kvetení – na téže obrázku jsou vidět samčí šištice, které jsou již rozvolněné, dostávají hnědou barvu, rozevírají se a ve velkém množství uvolňují pyl (možno opatrně ověřit poklepem). Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 23 Konec kvetení – samčí šištice zasychají a postupně opadávají.  
Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 24 Zralost plodů – vlevo je šiška borovice lesní, vpravo borovice kosodřeviny. Zralé šišky jsou rozevřené a uvolňují okřídlené nažky. Foto: Coufal a kol. 2 004*

## Třešeň ptačí (*CERASUS avium* (L.) Moench)

Fenofáze: rašení, první listy, butonizace, počátek kvetení, konec kvetení, počátek fruktifikace, zralost plodů.



*Obr. 25 Rašení Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 26 První listy Foto: Coufal a kol. 2004*





*Obr. 27 Butonizace – u květů v prvních okolících se začínají rozevírat kalichy – v mezerách mezi nimi jsou vidět bílé korunní plátky.  
Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 28 Počátek kvetení Foto: L. Hájková*



*Obr. 29 Konec kvetení – korunní plátky jsou již opadané. Tyčinky přetrvávají, prašníky na nich však zasychají. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 30 Počátek fruktifikace – květní lůžka začínají bytnět a zvětšovat se, na mnoha z nich ještě zůstávají zbytky tyčinek. Foto: L. Hájková*



*Obr. 31 Zralost plodů Foto: L. Hájková*

### **Slivoň trnka (*PRUNUS spinosa* L.)**

Fenofáze: první listy, butonizace, počátek kvetení, konec kvetení, zralost plodů, žloutnutí listů 10 %.



*Obr. 32 První listy – nejlépe uvedené fázi odpovídají listy na vrcholu větévky. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 33 Butonizace – kalich je již téměř plně rozevřen, jsou velmi dobře vidět ještě svinuté korunní plátky. V této fázi bývají keře trnky již z dálky patrné díky změně své barvy. Foto: L. Hájková*





*Obr. 34 Počátek kvetení. Foto: L. Hájková*



*Obr. 35 Konec kvetení – současně s rašením někdy také nastupuje i fáze konec kvetení. V této fázi jsou zpravidla všechny korunní plátky opadané, kalich, tyčinky a čnělky v květu ještě nějakou dobu přetrvávají a zasychají. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr.36 Zralost plodů – bobule jsou dorostlé, mají charakteristickou sivomodrou barvu. Foto: L. Hájková*



*Obr. 37 Žloutnutí listů 10 % – jednotlivé listy postupně nabývají červené, oranžové či žluté barvy. Foto: Coufal a kol. 2004*

## **Jeřáb obecný (*SORBUS aucuparia* L.)**

Fenofáze: rašení, první listy, butonizace, počátek kvetení, konec kvetení, počátek fruktifikace, zralost plodů, žloutnutí a opad listů.



*Obr. 38 Rašení. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 39 První listy. Foto: L. Hájková*



*Obr. 40 Butonizace – nedorostlé vrcholíky se teprve formují, budoucí květy ještě nejsou uspořádány do konečné roviny. U prvních květů se začínají rozevírat kališní cípy. Foto: L. Hájková*



*Obr. 41 Počátek kvetení. Foto: L. Hájková*





*Obr. 42 Konec kvetení. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 43 Počátek fruktifikace – květní lůžka začínají bytnět a zvětšovat se, na mnoha z nich ještě zůstávají zbytky tyčinek a čnělek. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 44 Zralost plodů – plody jsou plně dorostlé a sytě červené. Foto: L. Hájková*



*Obr. 46 Opad listů – v této fázi zůstává na stromech ještě většina zralých plodů. Je velmi dobře vidět typické zbarvení kůry jeřábu. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 45 Žloutnutí listů – listy postupně začínají nabývat žluté až oranžové barvy. Foto: L. Hájková*

**Hloh obecný (*CRATAEGUS oxyacantha* L.)**

Fenofáze: rašení, první listy, butonizace, počátek kvetení, konec kvetení, zralost plodů, opad listů.



*Obr. 47 Rašení. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 48 První listy. Foto: L. Hájková*





*Obr. 49 Butonizace – u plně dorostlých vrcholíků se rozevírají kališní cípy a jsou vidět korunní plátky, které mají ještě zelenavý nádech. Foto: L. Hájková*



*Obr. 50 Počátek kvetení. Foto: L. Hájková*





*Obr. 51 Konec kvetení – korunní plátky jsou většinou opadané, zřídka zůstávají zaschlé na květech, prašníky jsou vyprázdněné a zasychají. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 52 Zralost plodů – plody jsou plně dorostlé, sytě červené včetně přetrvávajícího kalichu, často jsou vidět i zaschlé čnělky. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 53 Opad listů. Foto: Coufal a kol. 2004*

### **Trnovník akát (*ROBINIA pseudoaccacia* L.)**

Fenofáze: rašení, první listy, počátek kvetení, konec kvetení, počátek fruktifikace, zralost plodů.



*Obr. 54 Rašení – nahé listy se vějířovitě rozevírají – jsou již zřetelně vidět špičky prvních lístků. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 55 První listy, butonizace – květenství je již dobře viditelné, zcela semknuté. Květy jsou drobné, zcela zavřené, zelené. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 56 Počátek kvetení – květenství jsou ohnutá k zemi, květy se otevírají postupně od nejhořejší části hroznu směrem dolů. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 57 Konec kvetení – koruna opadla, na květech přetrvává zasychlý kalicha zasychající zbytky tyčinek. Foto: Coufal a kol. 2004*





*Obr. 58 Počátek fruktifikace. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 59 Zralost plodů – zralé lusky jsou plně dorostlé, suché, červeno-  
nohnědé, téměř úplně tvrdé. Foto: Coufal a kol. 2004*

## Habr obecný (*CARPINUS betulus* L.)

Fenofáze: rašení, první listy, butonizace, počátek kvetení, konec kvetení, počátek fruktifikace, zralost plodů a žloutnutí listů.



*Obr. 60 Rašení, butonizace – samčí jehnědy se začínají prodlužovat a mezi jednotlivými listeny vznikají mezery. Foto: Coufal a kol.2004*



*Obr. 61 Butonizace. Foto: L. Hájková*



*Obr. 62 První listy. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 63 Počátek kvetení – samčí jehnědy jsou rozvolněné, pod každým listenem je vidět spousta tyčinek. Foto: L. Hájková*





*Obr. 64 Konec kvetení – samčí jehnědy se dále prodlužují, listeny se zcela odchlípují a tyčinky zasychají. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 65 Počátek fruktifikace – samičí jehnědy se prodlužují a listeny, které jsou na nich, se nápadně zveličují, takže je lze již na stromech snadno nalézt. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 66 Zralost plodů – oříšky jsou plně dorostlé a tvrdé, listeny jsou zcela suché a dají se společně s oříškem snadno oddělit. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 67 Žloutnutí listů 10 % a 100 %. Foto: Coufal a kol. 2004*

## Líska obecná (*CORYLUS avellana* L.)

Fenofáze: rašení, první listy, butonizace, počátek kvetení, konec kvetení, zralost plodů, žloutnutí listů.



Obr. 68 Rašení. Foto: Coufal a kol. 2004



Obr. 69 První listy. Foto: L. Hájková





*Obr. 70 Butonizace – ještě nedorostlé a dosud uzavřené samčí jehnědy se začínají otevírat. Foto: L. Hájková*



*Obr. 71 Počátek kvetení – jehnědy jsou převislé, ve své dolní polovině (směrem od báze) otevřené, jsou vidět prašníky, které praskají a uvolňují pyl. Foto: L. Hájková*



*Obr. 72 Konec kvetení – jehnědy jsou již zaschlé, prašníky prázdné. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 73 Zralost plodů – oříšky jsou okrové až hnědé barvy, samy vypadávají nebo se snadno uvolňují z kalichu, který také zasychá. Foto: Coufal a kol. 2004*





Obr. 74 Žloutnutí listů 10 %  
a 100 %. *Foto: Coufal  
a kol. 2004*

### **Bříza bělokorá (*BETULA pendula* Roth.)**

Fenofáze: rašení, první listy, butonizace, počátek kvetení, konec kvetení, zralost plodů, žloutnutí a opad listů.



Obr. 75 Rašení. *foto: Coufal  
a kol. 2004*



*Obr. 76 První listy. Foto: L. Hájková*



*Obr. 77 Butonizace – ještě nedorostlé a dosud uzavřené samčí jehnědy se začínají otevírat. Světlé, zelenožluté plošky jsou příznakem růstu podpůrných šupin. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 78 Počátek kvetení – je-  
hnědy jsou převislé, ve své dolní  
polovině (směrem od báze) ote-  
vřené, jsou vidět prašníky, které  
praskají a uvolňují pyl. Foto: L.  
Hájková*



*Obr. 79 Konec kvetení – je-  
hnědy jsou již povadlé, prašníky  
prázdné. Foto: Coufal a kol.  
2004*





*Obr. 80 Zralost plodů – samičí jehnědy jsou zaschlé, hnědé. Vypadávají z nich drobné, křídlaté nažky, které potom zůstávají ležet ve velkém množství na zemi.  
Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 82 Opad listů. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 81 Žloutnutí listů 10 % a 100 %. Foto: Coufal a kol. 2004*

## Olše lepkavá (*ALNUS glutinosa* (L.) Gaert.)

Fenofáze: rašení, první listy, butonizace, počátek kvetení, konec kvetení, zralost plodů, janské výhony, opad listů.



*Obr. 83 Rašení – pupen se otvírá tak, že obalné šupiny se ohrnují zcela nazpět a na jejich vnitřní straně je možné vidět oranžovou skvrnu. Na rozdíl od olše šedé se pupeny před otevřením zvětšují jen nepatrně. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 84 První listy – listy jsou zcela rozvinuté, ne však dorostlé do finální velikosti. Foto: Coufal a kol. 2004*





*Obr. 85 Butonizace – mezi listy prodlužujících se samčích jehněd se začínají objevovat mezery, v nichž jsou vidět tyčinky.  
Foto: L. Hájková*



*Obr. 86 Počátek kvetení – samčí jehnědy jsou zcela rozvolněné a žlutá barva tyčinek výrazně převládá nad hnědofialovou barvou listů. Foto: L. Hájková*



*Obr. 87 Konec kvetení – samčí jehnědy jsou již rozvolněnější, listeny černají a tyčinky zasychají. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 88 Zralost plodů – šišťice jsou plně zdřevnatělé, rozevřené a vy-  
padávají z nich křídlaté nažky. Vlevo plod olše lepkavé, vpravo olše  
šedé. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 89 Janské výhony – na konci letorostů se objevují nové výhony, jejichž pokožka, která je zbarvená do fialova, se barvou výrazně liší od zelené pokožky letorostů. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 90 Opad listů – listy ze stromů opadávají za zelena nebo krátce předtím znachovějí či zčernají. Na zcela opadaných stromech jsou výrazně patrné černé zralé plody a hnědofialové samčí ježnědy ve fázi před butonizací. Foto: L. Hájková*

## **Buk lesní (*FAGUS sylvatica* L.)**

Fenofáze: rašení, první listy, butonizace, počátek kvetení, konec kvetení, počátek fruktifikace, zralost plodů, žloutnutí a opad listů.



*Obr. 91 Rašení. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 92 První listy – listy se právě rozvinuly, rezavé krycí šupiny pupenů opadávají. Foto: Coufal a kol. 2004*





*Obr. 93 Butonizace – květenství se uvolňuje z pupenu, je již dobře viditelné, avšak dosud nedorostlé (viz šipka). Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 94 Počátek kvetení – samčí květenství, která mají podobu svazečků drobných tyčinek s poměrně velkými prašníky, jsou již dorostlá a prašníky začínají prášit. Foto: L. Hájková*





*Obr. 95 Konec květení – samčí květenství hnědnou a zasychají, nitky tyčinek jsou pokroucené, prašníky vyprázdněné. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 96 Počátek fruktifikace – bukvíce jsou dosud uzavřené, nedorostlé, nápadně chlupaté. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 97 Žloutnutí listů 10 % a 100 %. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 98 Zralost plodů – zralé plody jsou tmavě hnědé, suché, tvrdé a začínají se otevírat. Foto: L. Hájková*



*Obr. 99 Opad listů.  
Foto: L. Hájková*

### **Dub letní (*QUERCUS robur* L.)**

Fenofáze: rašení, první listy, butonizace, počátek kvetení, konec kvetení, počátek fruktifikace, zralost plodů, janské výhony a žloutnutí listů.



*Obr. 100 Rašení (viz šipka). Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 101 První listy – listy se právě rozvinuly, jsou ještě nedorostlé, bylinné (postrádají kožovitost dospělého listu). Foto: L. Hájková*



*Obr. 102 Butonizace – samčí květenství se uvolňuje z pupenu, je již dobře viditelné, avšak dosud nedorostlé (viz šipka). Foto: L. Hájková*





*Obr. 103 Počátek kvetení – samčí květenství jsou již dorostlá, převislá, prašníky začínají prašit. Foto: L. Hájková*



*Obr. 104 Konec kvetení. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 105 Počátek fruktifikace – žaludy jsou dosud nedorostlé, šedoze-  
lené. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 106 Zralost plodů. Foto: L. Hájková*



*Obr. 107 Janské výhony – na konci letorostů se objevují nové výhony. Nápadné bývá nadechnutí listů do červena. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 108 Žloutnutí listů 100 %. Foto: Coufal a kol. 2004*



## Vrba jíva (*SALIX caprea* L.)

Fenofáze: rašení, první listy, butonizace, počátek kvetení, konec kvetení, počátek fruktifikace, zralost plodů a žloutnutí listů.



*Obr. 109 Rašení. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 110 První listy. Foto: L. Hájková*

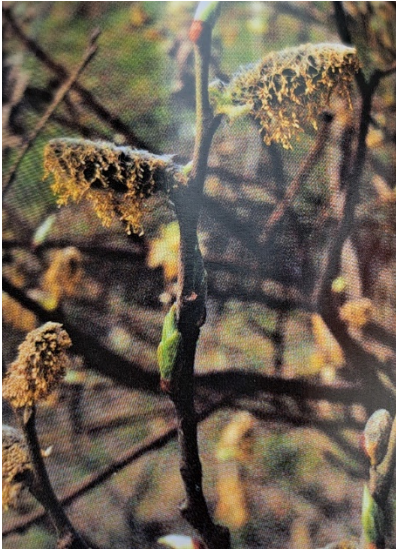




*Obr. 111 Butonizace. Foto: L. Hájková*



*Obr. 112 Počátek kvetení. Foto: L. Hájková*



*Obr. 113 Konec kvetení. Foto: Coufal a kol. 2004*



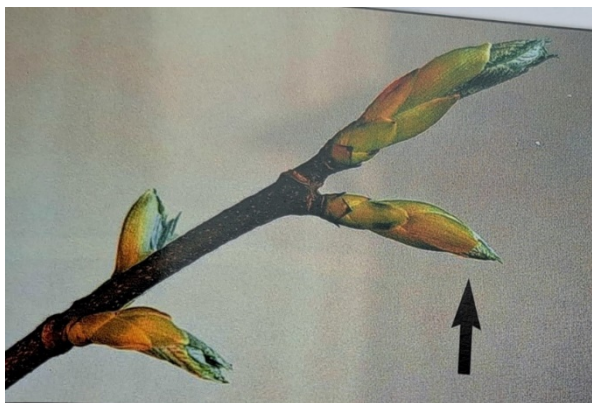
*Obr. 114 Zralost plodů. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 115 Žloutnutí listů 10 % a 100 %. Foto: Coufal a kol. 2004*

## Javor klen (*ACER pseudoplatanus* L.)

Fenofáze: rašení, první listy, butonizace, počátek kvetení, konec kvetení, počátek fruktifikace, zralost plodů a žloutnutí listů.



Obr. 116 Rašení. Foto: Coufal a kol. 2004



Obr. 117 První listy. Foto: L. Hájková





*Obr. 118 Butonizace. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 119 Počátek kvetení. Foto: Coufal a kol. 2004*





*Obr. 120 Konec kvetení.  
Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 121 Počátek fruktifikace.  
Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 122 Zralost plodů.  
Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 123 Žloutnutí listů.  
Foto: Coufal a kol. 2004*

## Javor mlč (*ACER platanoides* L.)

Fenofáze: rašení, první listy, butonizace, počátek kvetení, konec kvetení, počátek fruktifikace, zralost plodů, žloutnutí a opad listů.



*Obr. 124 Rašení.  
Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 125 Butonizace.  
Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 126 První listy  
(označeno šipkou)  
a počátek kvetení.  
Foto: Coufal a kol. 2004*





*Obr. 127 Konec kvetení – květy většinou začínají zasychat, mnohé z nich opadávají a z některých již vznikají mladé plody. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 128 Počátek fruktifikace – v době krátce po odkvětu se tvoří mladé plody – typické „nosaté“ dvounažky. Foto: Coufal a kol. 2004*





*Obr. 129 Zralost plodů – plody jsou dorostlé, zejména v horní části plodenství se vybarvují do žluta a zasychají. Snadno se na dotek ulamují nebo již samy začínají padat typickým vrtulovitým způsobem. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 130 Žloutnutí listů. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 131 Opad listů.  
Foto: Coufal a kol. 2004*

### **Lípa srdčitá (*TILIA cordata* Mill.)**

Fenofáze: rašení, první listy, butonizace, počátek kvetení, konec kvetení, počátek fruktifikace, zralost plodů, žloutnutí a opad listů.



*Obr. 132 Rašení. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 133 První listy. Foto: L. Hájková*



*Obr. 134 Butonizace – květenství je již dobře viditelné, ne však dorostlé do konečné velikosti. Květy jsou paličkovitého tvaru, zcela zavřené. Foto L. Hájková*



*Obr. 135 Počátek kvetení. Foto: L. Hájková*



*Obr. 136 Konec kvetení. Foto: Coufal a kol. 2004*

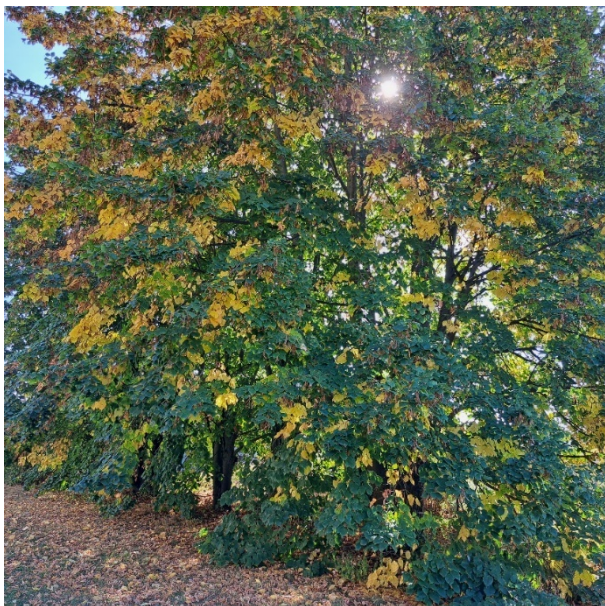




*Obr. 137 Počátek fruktifikace. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 138 Zralost plodů. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 139 Žloutnutí listů. Foto: L. Hájková*



*Obr. 140 Opad listů. Foto: Coufal a kol. 2004*

## Svída krvavá (*CORNUS sanguinea* L.)

Fenofáze: první listy, butonizace, počátek kvetení, konec kvetení, počátek fruktifikace, zralost plodů, žloutnutí a opad listů.



Obr. 141 První listy. Foto: Coufal a kol. 2004



Obr. 142 Butonizace. Foto: L. Hájková





*Obr. 143 Počátek kvetení. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 144 Konec kvetení. Foto: Coufal a kol. 2004*

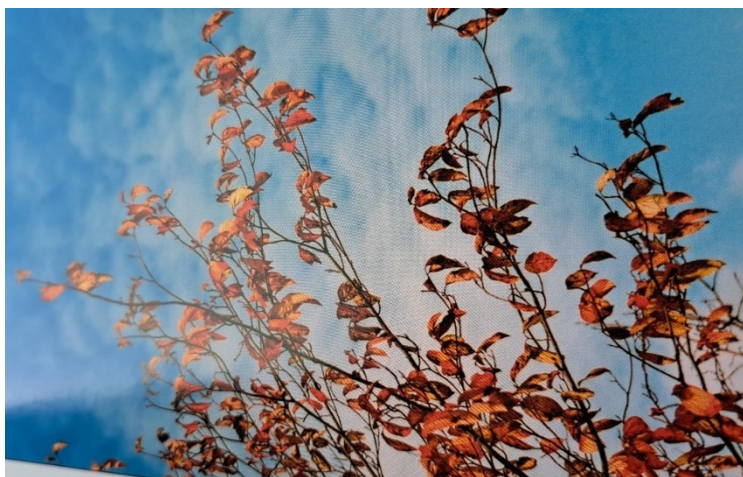




*Obr. 145 Počátek fruktifikace. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 146 Zralost plodů. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 147 Žloutnutí listů. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 148 Opad listů. Foto: Coufal a kol. 2004*

## Svída dřín (*CORNUS mas* L.)

Fenofáze: první listy, butonizace, počátek kvetení, konec kvetení, počátek fruktifikace, zralost plodů, žloutnutí a opad listů.



*Obr. 149 První listy.  
Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 150 Butonizace.  
Foto: Coufal a kol. 2004*



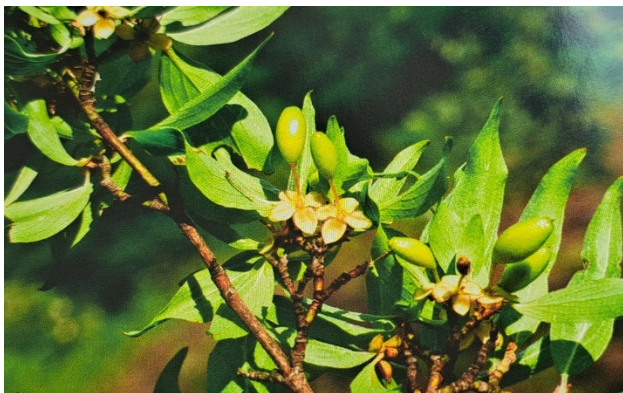


*Obr. 151 Počátek kvetení.  
Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 152 Konec kvetení. Foto: Coufal a kol. 2004*





*Obr. 153 Počátek fruktifikace. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 154 Zralost plodů. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 155 Žloutnutí listů. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 156 Opad listů. Foto: Coufal a kol. 2004*

## Bez černý (*SAMBUCUS nigra* L.)

Fenofáze: první listy, butonizace, počátek kvetení, konec kvetení, počátek fruktifikace, zralost plodů, žloutnutí a opad listů.



*Obr. 157 První listy. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 158 Butonizace. Foto: L. Hájková*





*Obr. 159 Počátek kvetení. Foto: L. Hájková*



*Obr. 160 Konec kvetení. Foto: Coufal a kol. 2004*





*Obr. 161 Počátek fruktifikace. Foto: L. Hájková*



*Obr. 162 Zralost plodů. Foto: L. Hájková*



*Obr. 163 Žloutnutí listů. Foto: Coufal a kol. 2004*



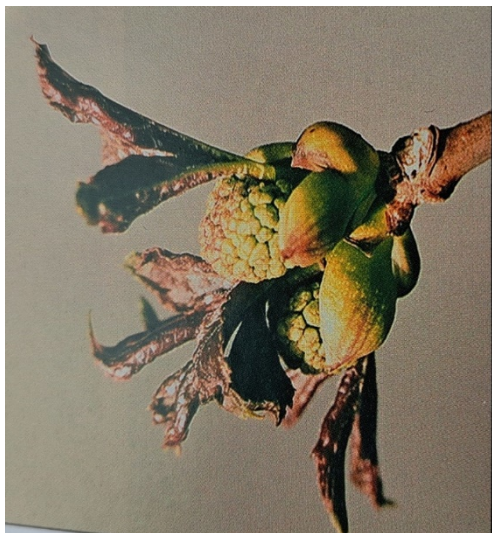
*Obr. 164 Opad listů. Foto: Coufal a kol. 2004*

## Bez hroznatý (*SAMBUCUS racemosa* L.)

Fenofáze: první listy, butonizace, počátek kvetení, konec kvetení, počátek fruktifikace, zralost plodů, žloutnutí listů.



*Obr. 165 První listy. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr.166 Butonizace. Foto: Coufal a kol. 2004*



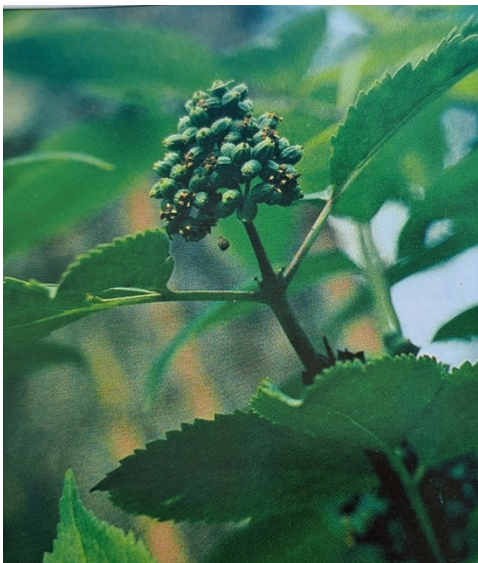


*Obr. 167 Počátek kvetení. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 168 Konec kvetení. Foto: Coufal a kol. 2004*

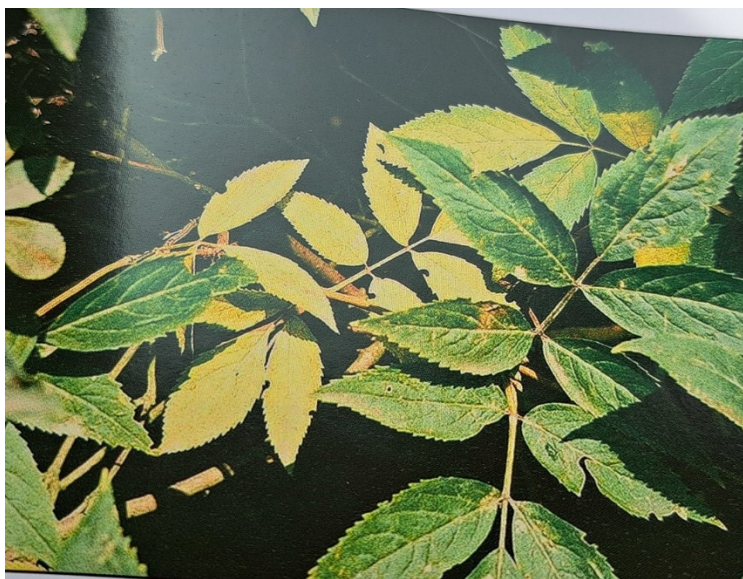




*Obr. 169 Počátek fruktifikace. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 170 Zralost plodů. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 171 Žloutnutí listů. Foto: Coufal a kol. 2004*

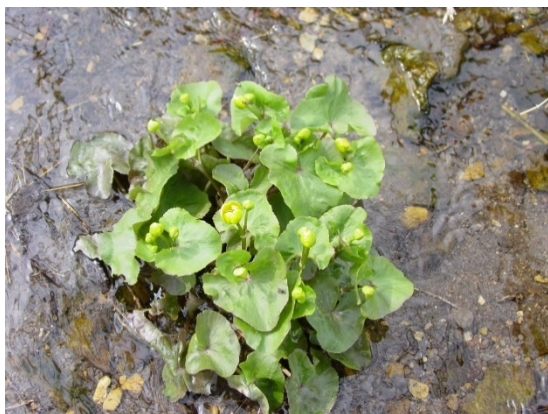
## BYLINY

### Blatouch bahenní (*CALTHA palustris* L.)

Fenofáze: první listy, butonizace, počátek kvetení, konec kvetení, zralost plodů.



Obr. 172 První listy. Foto: Coufal a kol. 2004



Obr. 173 Butonizace. Foto: L. Hájková



*Obr. 174 Počátek kvetení. Foto: L. Hájková*



*Obr. 175 Konec kvetení (viz šipka). Foto: Coufal a kol. 2004*





Obr. 176 Zralost plodů. Foto: Coufal a kol.2004

### **Sasanka hajní (*ANEMONE nemorosa* L.)**

Fenofáze: první listy, butonizace, počátek kvetení, konec kvetení, zralost plodů.



Obr. 177 První listy. Foto: L. Hájková



*Obr. 178 Butonizace. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 179 Počátek kvetení. Foto: L. Hájková*



*Obr. 180 Konec kvetení. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 181 Zralost plodů. Foto: Coufal a kol. 2004*



## Jaterník podléška (*HEPATICA nobilis* Mill.)

Fenofáze: první listy, butonizace, počátek kvetení, konec kvetení, zralost plodů.



*Obr. 182 První listy. Foto: L. Hájková*



*Obr. 183 Počátek kvetení. Foto: L. Hájková*





*Obr. 184 Konec kvetení. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 185 Zralost plodů. Foto: Coufal a kol. 2004*

## Pryskyřník prudký (*RANUNCULUS acris* L.)

Fenofáze: první listy, butonizace, počátek kvetení, konec kvetení, zralost plodů.



*Obr. 186 První listy. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 187 Butonizace. Foto: L. Hájková*



*Obr. 188 Počátek kvetení. Foto: L. Hájková*



*Obr. 189 Konec kvetení. Foto: Coufal a kol. 2004*





Obr. 190 Zralost plodů (viz šipka). Foto: Coufal a kol. 2004

### **Jahodník obecný (*FRAGARIA vesca* L.)**

Fenofáze: první listy, butonizace, počátek kvetení, konec kvetení, zralost plodů.



Obr. 191 První listy. Foto: L. Hájková





*Obr. 192 Butonizace. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 193 Počátek kvetení. Foto: L. Hájková*



*Obr. 194 Konec kvetení. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 195 Zralost plodů. Foto: L. Hájková*

**Jetel plazivý (*TRIFOLIUM repens* L.)**

Fenofáze: počátek kvetení, konec kvetení



*Obr. 196 Počátek kvetení. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 197 Konec kvetení. Foto: Coufal a kol. 2004*



## Třezalka tečkovaná (*HYPERICUM perforatum* L.)

Fenofáze: počátek kvetení, zralost plodů.



*Obr. 198 Počátek kvetení.  
Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 199 Zralost  
plodů. Foto: Coufal  
a kol. 2004*



## Vrbka úzkolistá (*CHAMERION angustifolium* (L.) Holub)

Fenofáze: počátek kvetení, konec kvetení, zralost plodů



Obr. 200 Počátek kvetení. Foto: Coufal a kol. 2004



Obr. 201 Konec kvetení. Foto: Coufal a kol. 2004



Obr. 202 Zralost plodů. Foto: Coufal a kol. 2004

**Vřes obecný (*CALLUNA vulgaris* (L.) Hull.)**

Fenofáze: počátek kvetení



*Obr. 203 Počátek kvetení. Foto: Coufal a kol. 2004*

**Brusnice borůvka (*VACCINIUM myrtillus* L.)**

Fenofáze: počátek kvetení, konec kvetení, zralost plodů



*Obr. 204 Počátek kvetení. Foto: L. Hájková*



*Obr. 205 Konec kvetení. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 206 Zralost plodů. Foto: L. Hájková*



## Hluchavka bílá (*LAMIUM album* L.)

Fenofáze: počátek kvetení, konec kvetení



*Obr. 207 Počátek kvetení. Foto: L. Hájková*



*Obr. 208 Konec kvetení. Foto: Coufal a kol. 2004*



**Kopretina luční (*CHRYSANTHEMUM leucanthemum* L.)**

Fenofáze: počátek kvetení, konec kvetení, zralost plodů



*Obr. 209 Počátek kvetení.  
Foto: Coufal a kol. 2004*



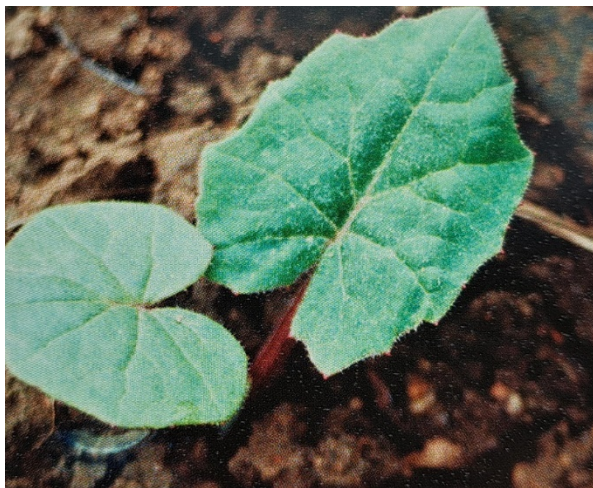
*Obr. 210 Konec kvetení.  
Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 211 Zralost plodů. Foto: Coufal a kol. 2004*

**Podběl obecný (*TUSSILAGO farfara* L.)**

Fenofáze: první listy, počátek kvetení, konec kvetení, zralost plodů



*Obr. 212 První listy. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 213 Počátek kvetení. Foto: L. Hájková*





*Obr. 214 Konec kvetení. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 215 Zralost plodů. Foto: L. Hájková*



**Devětsil zvrhlý (*PETASITES hybridus* (L.) G. M. Sch.)**

Fenofáze: první listy, počátek kvetení, konec kvetení, zralost plodů



*Obr. 216 Počátek kvetení. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 217 Konec kvetení. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 218 Zralost plodů. Foto: Coufal a kol. 2004*

**Devětsil bílý (*PETASITES albus* (L.) Gaert.)**

Fenofáze: první listy, počátek kvetení, konec kvetení, zralost plodů



*Obr. 219 První listy. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 220 Počátek kvetení. Foto: Coufal a kol. 2004*





*Obr. 221 Konec kvetení (viz šipka).  
Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 222 Zralost plodů.  
Foto: Coufal a kol. 2004*



## Ocún jesenní (*COLCHICUM autumnale* L.)

Fenofáze: první listy, počátek kvetení, zralost plodů



*Obr. 223 První listy.  
Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 224 Počátek kvetení.  
Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 225 Zralost plodů.  
Foto: Coufal a kol. 2004*

## Konvalinka vonná (*CONVALLARIA majalis* L.)

Fenofáze: první listy, butonizace, počátek kvetení, konec kvetení, zralost plodů



Obr. 226 První listy. Foto: L. Hájková



Obr. 227 Butonizace.  
Foto: Coufal a kol. 2004



Obr. 228 Počátek kvetení.  
Foto: L. Hájková



*Obr. 229 Konec kvetení. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 230 Zralost plodů (viz šipka). Foto: Coufal a kol. 2004*



**Sněženska podsněžník (*GALANTHUS nivalis* L.)**

Fenofáze: počátek kvetení, konec kvetení



*Obr. 231 Počátek kvetení. Foto: L. Hájková*



*Obr. 232 Konec kvetení. Foto: Coufal a kol. 2004*



## Srha říznačka (*DACTYLIS glomerata* L.)

Fenofáze: butonizace, počátek kvetení, konec kvetení, zralost plodů



*Obr. 233 Butonizace. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 234 Počátek kvetení. Foto: L. Hájková*



*Obr. 235 Konec kvetení.  
Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 236 Zralost plodů.  
Foto: Coufal a kol. 2004*

## Psárka luční (*ALOPECURUS pratensis* L.)

Fenofáze: butonizace, počátek kvetení, konec kvetení, zralost plodů



*Obr. 237 Butonizace.  
Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 238 Počátek kvetení. Foto:  
L. Hájková*



*Obr. 239 Konec kvetení. Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 240 Zralost plodů. Foto: Coufal a kol. 2004*



## Rákos obecný (*PHRAGMITES australis* L.)

Fenofáze: první listy, butonizace, počátek kvetení, konec kvetení, zralost plodů



*Obr. 241 První listy.  
Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 242 Počátek kvetení.  
Foto: Coufal a kol. 2004*



*Obr. 243 Konec kvetení. Foto: Coufal a kol. 2004*



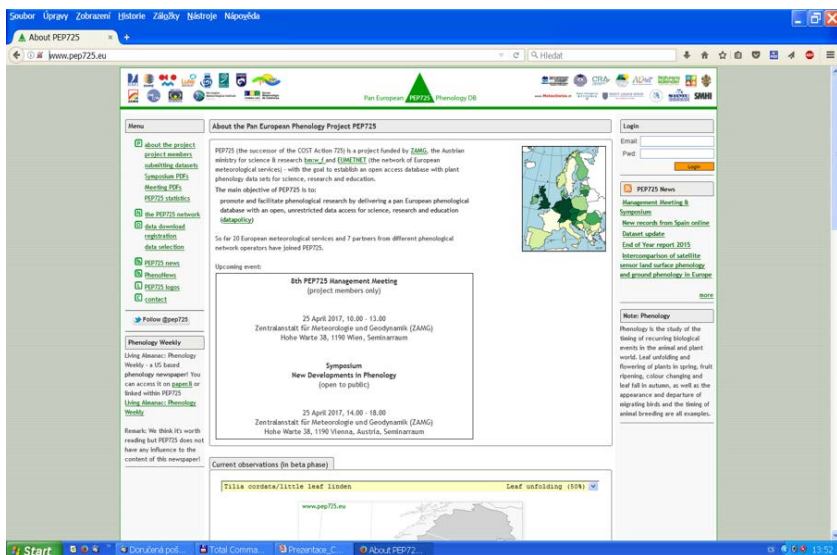
*Obr. 244 Zralost plodů. Foto: Coufal a kol. 2004*

## 4. Mezinárodní spolupráce v rámci fenologie

V rámci fenologie existuje několik mezinárodních spoluprací. Kromě mezinárodních fenologických zahrádek, které jsou uvedeny v samostatné následující části, můžeme jmenovat projekt PEP725, GLOBE, či Global phenological monitoring (GPM).

Projekt **PEP725** (Pan European Phenology DB) byl zahájen v roce 2010. Navázal na mezinárodní spolupráci ve fenologickém monitoringu v rámci akce COST725 (Evropská spolupráce ve vědeckém a technickém výzkumu), která trvala od roku 2004 do roku 2010.

Cílem projektu PEP725 ([www.pep725.eu](http://www.pep725.eu)) je spravovat a rozvíjet mezinárodní fenologickou databázi s otevřeným neomezeným přístupem dat pro vědecké a studijní účely. Dosud se do projektu zapojilo více než 20 meteorologických služeb a partnerů z celé Evropy. Databáze aktuálně obsahuje více než 13 milionů záznamů, cca 69 fenologických fází a 204 druhů rostlin. S podporou EUMETNET se PEP725 vyvinula do jedné ze dvou předních fenologických databází po celém světě. V roce 2019 se PEP 725 stala projektovým partnerem HR-VPP (High Resolution Vegetation Phenology and Productivity), který je řízen agenturou EEA jménem Copernicus Land Monitoring Service. Databázi spravuje rakouská meteorologická služba GeoSphere Austria. ČHMÚ je do této spolupráce zapojeno od svého začátku.



Obr. 245 Webové stránky PEP725

Program GLOBE (Global Learning and Observations to Benefit the Environments) je dlouhodobý vzdělávací program do kterého je zapojeno více než 37 000 škol ze 123 zemí světa (<https://globe-czech.cz>). V programu GLOBE žáci bádají o přírodě a pomáhají zlepšovat stav životního prostředí nejen v okolí své školy. V České republice je tento program realizován prostřednictvím vzdělávací organizace TEREZA ([www.terezanet.cz](http://www.terezanet.cz)), ČHMÚ úzce spolupracuje s touto organizací – připravuje fenologické workshopy, aktuality a pravidelně se zúčastňuje tzv. Globe games s fenologickou tematikou.

Global phenological monitoring (GPM) program je zaměřen zejména na ovocné dřeviny, je to obdobný projekt jako mezinárodní fenologické zahrádky, a je rovněž řízen Humboldtovou univerzitou v Berlíně ([gpm.hu-berlin.de](http://gpm.hu-berlin.de)).



## 5. Mezinárodní fenologická zahrádka (IPG)

Projekt Mezinárodních fenologických zahrádek (International Phenological Garden – IPG) je výsledkem snah o sjednocení fenologických pozorování a na stejném genetickém materiálu. Hlavní ideou je standardizovat podmínky pro pozorování – využívat jednotné předpisy pro pozorování realizované v podobném prostředí pouze profesionály, a to na klonovaných rostlinách pocházejících z jedné školky. Klonování slouží pro eliminaci dědičné variability stromů a keřů. Cílem projektu IPG je studovat předpokládané dopady změny klimatu na volně rostoucí rostliny, monitorovat změny životního prostředí, využívat data v agrometeorologických a hydrologických modelech a umožnit kalibraci dálkově snímaných dat.

Abychom z pozorování prováděných na Mezinárodních fenologických zahrádkách získávali srovnatelná data, je nezbytná shoda ve výběru a popisu fenologických fází. Nejdůležitějším předpokladem k získání srovnatelných napozorovaných hodnot je přesná definice pozorovaných fenologických fází. Především je nutné vždy zaznamenat stejnou fázi vývoje rostliny (fenologickou fází). Tomuto účelu slouží návod na fenologická pozorování, v němž jsou zahrnuty zkušenosti získané během času v různých zemích.

Pro výzkum pravidelností každoročně se opakujícího vývoje vegetace, jakož i závislosti jeho časového vývoje na prostředí – zejména na počasí a klimatu – je nutné sledovat významná stadia růstu, jejichž nástup musí být přesně zaznamenán. Jedním z těchto význačných stádií růstu, které jsou zvány „fenologickými fázemi“, je např. počátek kvetení; zatímco předchozího dne jsou všechny květní pupeny ještě zavřeny, v den nástupu fenofáze je několik květních pupenů otevřeno. Tento den se zaznamená jako počátek kvetení.

Pro jiné fenologické fáze, jako jsou první listy, zralost prvních plodů, žloutnutí a opad listů, lze s větší jistotou stanovit jeden konkrétní den. Ale dokonce i v případě takových fenofází je možné takový den určit, například místo „1. až 5. listopadu“ by mělo být zapsáno jedno datum –

např. „2. listopad“ jakožto datum, kdy je fáze nejlépe zřetelná. Rozhodnout může v takových náročných případech pouze pozorovatel. Pozorovatel by měl mít na paměti, že v případě fáze počátku kvetení nestačí, když se na sledovaných rostlinách objeví první výjimečný velmi časný květ, nýbrž že je nutné zaznamenat rozvinutí několika prvních květů na každé rostlině pozorovaného druhu. Obdobně je třeba postupovat i u ostatních fenofází.

Na Mezinárodních fenologických zahrádkách se od každého druhu stromu či keře pozoruje po jednom exempláři. V případě, že je na IPG více rostlin od daného rostlinného druhu, zaznamenává se průměrné datum nástupu.

Idea projektu vznikla již v roce 1957 v Německu, první stanice byla založena v Offenbachu v roce 1959. Síť stanic se postupně rozšiřovala do dalších zemí. Koordinátorem projektu je v současné době Humboldtova univerzita v Berlíně ([ipg.hu-berlin.de](http://ipg.hu-berlin.de)).

V České republice jsou v současné době celkem 3 mezinárodní fenologické zahrádky – v Doksanech (obr. 247), v Kostelci nad Černými lesy (obr. 248) a Domanínku. Stanice v Doksanech byla založena v roce 2000, v Kostelci nad Černými lesy v roce 2001. Stanice v Domanínku byla přemístěna ze stanice Křtiny.

## Pozorovací program IPG:

IPG-è.	rostlina		fenologická fáze								
			První listy	Májové letorosty	Počátek kvetení	Všeoobecné kvetení	Janské výhony	Zralost prvních plodů	Žloutnutí listů	Opad listů	
	Odborný název	Èeský název									
111	Larix decidua	modřín opadavý	x		x	x				x	x
121	Picea abies (early)	smrk ztepilý (èasný)		x	x	x					
122	Picea abies (late)	smrk ztepilý (pozdní)		x	x	x					
123	Picea abies (north)	smrk ztepilý (severský)		x	x	x					
131	Pinus silvestris	borovice lesní		x	x	x					
211	Betula pubescens	báza pýřatá	x		x	x				x	x
221	Fagus silvatica 'H'	buk lesní "H"	x		x	x			x	x	x
222	Fagus silvatica 'D'	buk lesní "D"	x		x	x			x	x	x
223	Fagus silvatica 'T'	buk lesní "T"	x		x	x			x	x	x
231	Populus canescens	topol šedý	x		x	x			x	x	x
235	Populus tremula	topol osika	x		x	x			x	x	x
241	Prunus avium 'B'	třešeň ptačí 'B'	x		x	x			x	x	x
242	Prunus avium 'L'	třešeň ptačí 'L'	x		x	x			x	x	x
251	Quercus petraea	dub zimní	x		x	x	x		x	x	x
256	Quercus robur 'W'	dub letní 'W'	x		x	x	x		x	x	x
257	Quercus robur 'B'	dub letní 'B'	x		x	x	x		x	x	x
261	Robinia pseudoacacia	trnovník akát	x		x	x			x	x	x
271	Sorbus aucuparia	jeřáb ptačí	x		x	x	x		x	x	x
281	Tilia cordata	lípa srdčitá	x		x	x			x	x	x
311	Ribes alpinum	rybíz alpský	x		x	x	x		x	x	x
321	Salix aurita	vrba uřatá	x		x	x				x	x
323	Salix acutifolia	vrba špièatolistá	x		x	x	x			x	x
324	Salix smithiana	vrba Smithova	x		x	x				x	x
325	Salix glauca	vrba sivá	x		x	x				x	x
326	Salix viminalis	vrba kořákáãká	x		x	x				x	x
331	Sambucus nigra	bez èerný	x		x	x			x	x	x
411	Corylus avellana	líška obecná	x		x	x			x	x	x
421	Forsythia suspensa	zlatice pævislá	x		x	x				x	x
431	Syringa vulgaris	šeãk obecný	x		x	x				x	x

**Phenological Observations / Phänologische Beobachtungen  
NORMAL-programme**

**IPG**

IPG: .....

Year/Jahr: .....

- |    |   |  |
|----|---|--|
| BO | Beginn der Blätentfaltung<br>(Larix: Nadelentfaltung) | Beginning of leaf unfolding<br>(Larix: unfolding of needles) |
| M  | Erster Maitrieb                                       | May shoot  |
| B  | Beginn der Blüte                                      | Beginning of flowering                                       |
| AB | Vollblüte   | General flowering  |
| J  | Johannistrieb   | St. John's sprout  |
| F  | Erste reife Früchte                                   | First ripe fruits  |
| LV | Allgemeine Laubverfärbung                             | Autumn colouring   |
| BF | Allgemeiner Blattfall                                 | Leaf fall  |



		BO	M	B	AB	J	F	LV	BF
111	Larix decidua								
121	Picea abies (early)								
122	Picea abies (late)								
123	Picea abies (northern)								
131	Pinus sylvestris								
211	Betula pubescens								

*Obr. 246 Formulář IPG*



*Obr. 247 Situační pláněk IPG Doksany*





*Obr. 248 Mezinárodní fenologická zahrádka v Doksanech.  
Foto: M. Možný*



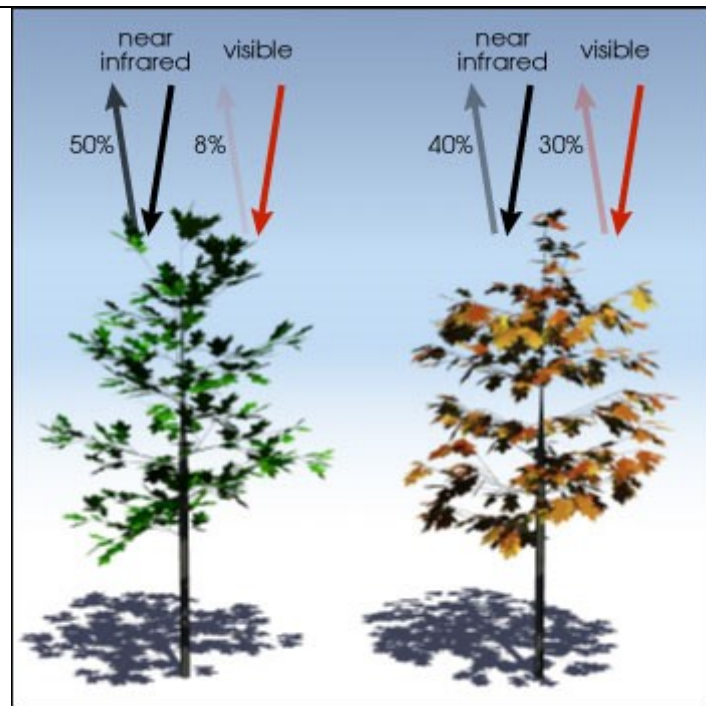
*Obr. 249 Mezinárodní fenologická zahrádka v Kostelci nad Černými  
lesy. Foto: L. Hájková*

## 6. Dálkový průzkum země a fenologie

Dálkový průzkum Země (DPZ) je moderní metoda získávání informací o objektech a jevech na povrchu planety Země bez nutnosti fyzického kontaktu. DPZ se zabývá pořizováním, získáváním, zpracováním a vyhodnocováním letových a satelitních snímků, které zachycují odražené elektromagnetické záření od objektů na zemském povrchu. Tato technologie má široké využití v různých odvětvích lidské činnosti, například v ochraně přírody a životního prostředí, územním plánování, studiu vegetace a v zemědělství. Fenologická data se využívají ke kalibraci satelitních snímků a stanovení začátku a konce vegetační sezóny.

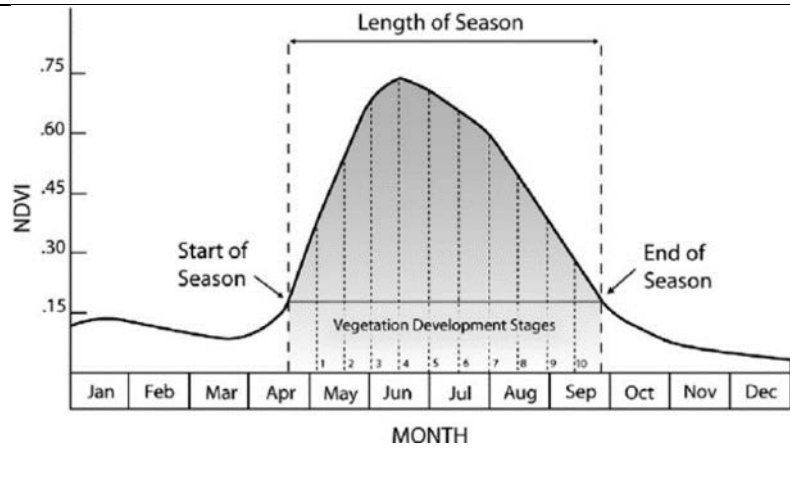


*Obr. 250 NDVI, satelitní snímek (vpravo – květy bolševniku).*



$$\frac{(0.50 - 0.08)}{(0.50 + 0.08)} = 0.72$$

$$\frac{(0.4 - 0.30)}{(0.4 + 0.30)} = 0.14$$



## 7. FAQ – otázky a odpovědi

- 1. Co potřebuje většina rostlin v mírném pásu k ukončení vegetačního klidu? 1a**
  - a) zvýšení průměrné denní teploty nad 5 °C
  - b) zvýšení průměrné denní teploty nad 0 °C
  - c) srážky musejí přestat padat ve formě sněhu a začít padat ve formě deště
- 2. Jaký mají dřeviny prospěch z toho, když jim v době sucha předčasně zežloutnou nebo opadají listy? 2b**
  - a) dřeviny se tak uchrání před dalším oslabením ze strany živočichů, kteří se živí listy
  - b) dřeviny tak sníží ztrátu vody, k níž dochází skrze výpar z listů
  - c) listy pak nebrání vodě z případných srážek dopadnout na půdu, odkud dřeviny sají vláhu
- 3. Co hrozí rostlinám, pokud vlivem vysokých teplot rozkvetou velmi brzy na jaře? 3b**
  - a) příliš brzké dozrání plodů
  - b) spálení květů silnějším mrazem, protože v té době je podstatně větší riziko návratu zimy
  - c) nemožnost žádoucího přenosu pylu, protože v té době převládá jiné proudění vzduchu
- 4. Kdy nejdříve mohou mít alergici v našich podmínkách potíže kvůli pylu? 4c**
  - a) když vystoupí průměrná denní teplota nad 5 °C, neboť při nižších teplotách nezpůsobuje pyl alergické reakce
  - b) v březnu, protože tehdy začíná kvést větší množství alergenních druhů
  - c) v lednu, protože tehdy už v některých letech rozkvétá líska obecná



- 5. Která z uvedených rostlin u nás rozkvétá nejčasněji? 5c**
- a) pryskyřník prudký
  - b) bez černý
  - c) jaterník podléška
- 6. Která z našich rostlin kvete po celý rok, pokud není mráz či sněhová pokrývka? 6c**
- a) lomikámen vždyživý
  - b) bažanka roční
  - c) sedmikráska chudobka
- 7. U které z uvedených bylin vyrostou nejdříve květy a potom listy? 7c**
- a) sněženka podsněžník
  - b) blatouch bahenní
  - c) podběl lékařský
- 8. U které z uvedených opadavých dřevin na podzim ne-  
žloutne listí? 2a**
- a) jasan ztepilý
  - b) javor mlč
  - c) trnovník akát
- 9. U které naší rostliny lze na jaře vidět její plody a na pod-  
zim její květ? 9c**
- a) koniklec jarní
  - b) bledule letní
  - c) ocún jesenní
- 10. Který z uvedených druhů patří mezi alergy? 10b**
- a) tis červený
  - b) habr obecný
  - c) jeřáb ptačí

**11. Proč nesledujeme fenofáze rostlin, které se nacházejí uprostřed lesního porostu? 11a**

- a) nitro lesa má specifické mikroklima, které nelze srovnat s daty z klimatických stanic
- b) rostliny se tam nedožívají vysokého věku
- c) pozorování je tam negativně ovlivněno přílišnou provázaností rostlin s ostatními organismy

**12. Kterou fenofázi můžeme vidět na snímcích z dálkového průzkumu země? 12b**

- a) počátek kvetení hluchavky bílé
- b) první listy dubu letního
- c) zralost plodů bezu černého

**13. Kterou z uvedených fází můžeme dobře určit pomocí jazyku? 13c**

- a) zralost plodů konvalinky vonné
- b) tvorba pupenů lípy srdčité
- c) zralost plodů brusnice borůvky

## 8. Seznam doporučené literatury

- COUFAL, L. et al., 2004. Fenologický atlas. Praha: ČHMÚ. ISBN 80-86690-21-0.
- ČERNOHORSKÝ, Z., 1952. Základy rostlinné morfologie. Praha: SPN.
- DOSTÁL, J., 1958. Klíč k úplné květeně ČSR. Praha: NČSAV.
- DOSTÁL, J., 1989. Nová květena ČSSR 1, 2. Praha: Academia.
- HÁJKOVÁ, L. et al., 2012. Atlas fenologických poměrů Česka. Praha: ČHMÚ. ISBN 978-80-86690-98-8.
- HEJNÝ, S., SLAVÍK, B. (eds.). Květena ČR 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. Praha: Academia, 1997 (1: 2. vydání), 2003 (2: 2. vydání), 2003 (3: 2. vydání), 1995 (4), 1997 (5), 2000 (6), 2007 (7), 2010 (8).
- CHYTRÝ, M., KUČERA, T., KOČÍ, M., 2001. Katalog biotopů České republiky. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR.
- MIKULA, A., VANKE, P., 1979. Plody planých a parkových rostlin. Praha: SPN.
- MORAVEC, J. a kol., 1994. Fytocenologie. Praha: Academia.
- MORAVEC, J. a kol., 1995. Rostlinná společenstva České republiky a jejich ohrožení. Severočeskou přírodou, Příl.
- MRÁZ, K., SAMEK, V., 1966. Lesní rostliny. Praha: SZN.
- NEUHÄUSLOVÁ, Z. a kol., 1998. Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky. Textová část. Praha: Academia.
- NEUHÄUSLOVÁ, Z. a kol., 1997. Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky 1:500 000. Průhonice: Botanický ústav AV ČR.
- POKORNÝ, J., FÉR, F., 1964. Listnáče lesů a parků. Praha: SZN.
- POKORNÝ, J., 1963. Jehličnany lesů a parků. Praha: SZN.
- SLAVÍK, B. (ed.). Květena ČR 4, 5, 6. Academia, Praha 1995 (4), 1997 (5) a 2000 (6).
- ZLATNÍK, A. a kol., 1970. Lesnická botanika speciální. Praha: SPN.

## **Fenologická pozorování II (praktická cvičení)**

Lenka Hájková, Martin Možný

Vydalo nakladatelství Českého hydrometeorologického ústavu

Na Šabatce 17, 143 06 Praha 4-Komořany

Praha 2023, 1. vydání

Publikace neprošla jazykovou úpravou, za obsah příspěvků odpovídají autoři.

ISBN 978-80-7653-068-3 (pdf)