

# Fenologická služba ČHMÚ

Jiří Nekovář – Jaroslav Rožnovský  
Český hydrometeorologický ústav

# Česká a slovenská fenologie

- 1940 meteorologická služba převzala fenologii
- Řádově 1000 stanic a archiv od r.1923
- 1949 slovenská služba převzala fenologii
- 1985 specializace sítě polní, ovocné, lesní
- Fenologické ročenky ČHMÚ do 1960, SHMÚ 1980
- 2005 pořizování v ORACLE FENODATA

# Spektrum pozorování fenologie

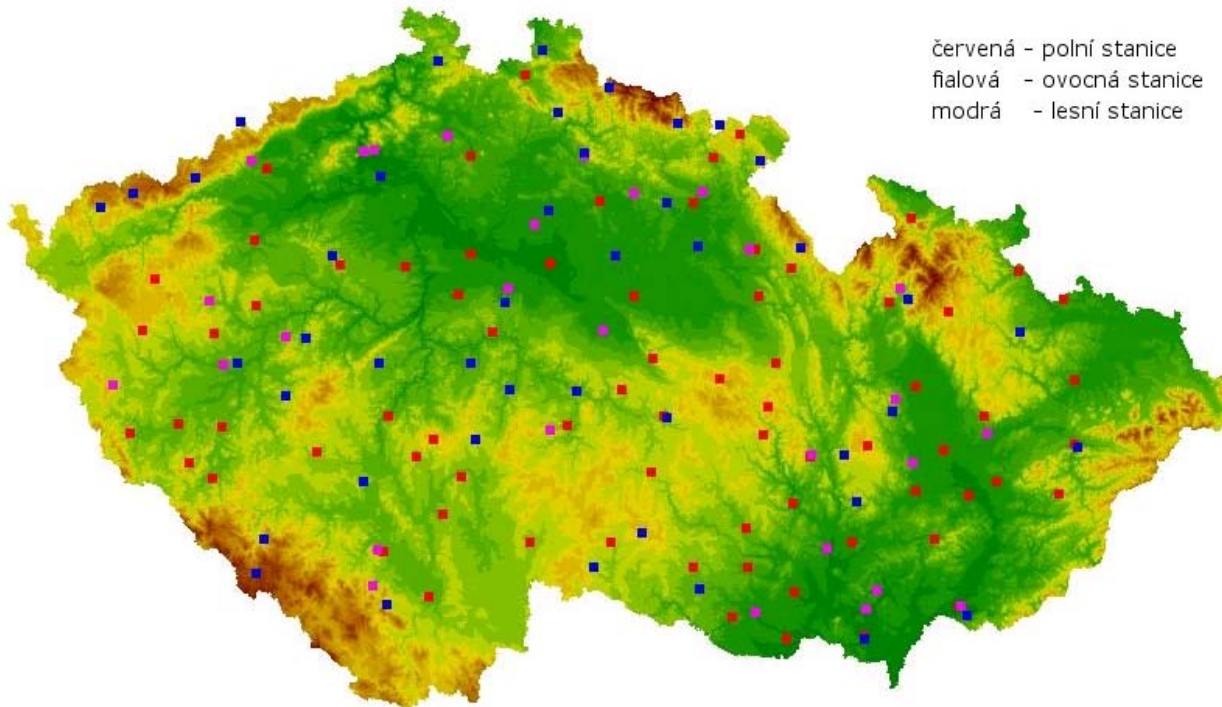
- ČHMÚ :
  - lesní rostliny 20 druhů stromů, 4 keře a 21 bylin
  - Polní plodiny 19 druhů
  - Ovocné dřeviny 15 druhů
- SHMÚ :
  - 12 druhů lesních dřevin, 6 keřů a 8 druhů bylin

# Rozložení staniční sítě na území ČR

<u>Region</u>	<u>km<sup>2</sup></u>	<u>polní</u>	<u>ovocné</u>	<u>lesní</u>	<u>celkem</u>	<u>km<sup>2</sup>/stan</u>
Střední Čechy	11.428	11	4	10	25	457
Jižní Čechy	11.400	8	3	5	16	712
Západ. Čechy	10.370	10	5	7	22	471
Sever. Čechy	8.710	6	5	6	17	512
Vých. Čechy	9.979	12	4	8	24	416
Jižní Morava	15.548	22	7	9	38	409
Sever.Morava	11.427	14	4	3	21	544
Česká republ.	<b>78.862</b>	<b>83</b>	<b>32</b>	<b>48</b>	<b>163</b>	<b>484</b>

# Mapa fenologických stanic ČHMÚ

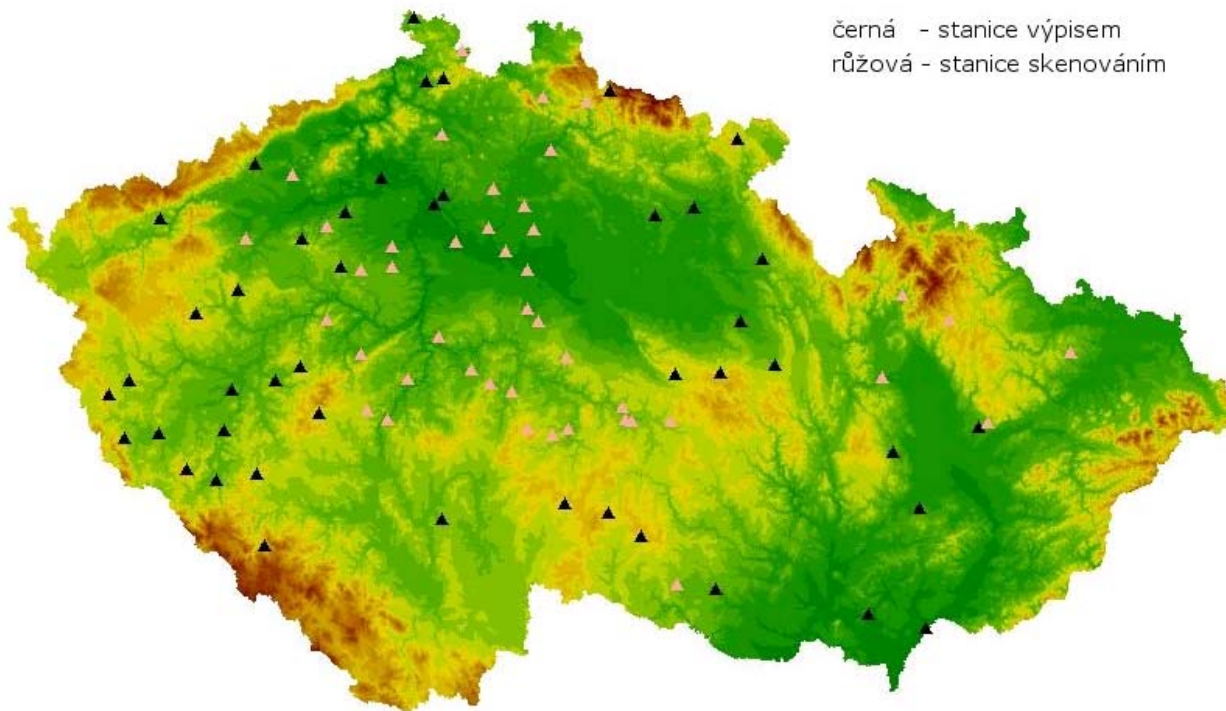
Mapa fenologických stanic České republiky - stav k 31. 12. 2004



# Mapa feno stanic dlouhodobých

Mapa fenologických stanic České republiky - dlouhodobě pozorující

černá - stanice výpisem  
růžová - stanice skenováním



# Polní plodiny

- Stanice polních plodin pozorují 15 druhů ze seznamu 19 druhů: **pšenice ozimá a jarní, žito, ječmen ozimý a jarní, oves setý, řepa cukrovka, řepa krmná, brambory, kukuřice, bob obecný, hrách setý, fazol obecný, len setý, řepka olejka, mák setý, vojtěška setá, jetel luční, chmel otáčivý.**
- Seznam pozorovaných fenofází je následující: **setí, vzcházení** (všechny plodiny kromě vojtěšky, jetele, chmele), **rašení pupenů** (chmel), **první listy** (řepka, vojtěška, jetel, chmel), **počátek odnožování** (obiloviny), **počátek prodlužování stonků** (obiloviny, řepka, mák), **první a druhé kolénko** (obiloviny), **počátek metání** (obiloviny, kukuřice), **řádkové a úplné zapojení porostu** (brambory), počátek růstu pazochů (chmel), **počátek dekortikace** (řepa cukrovka a krmná), **butonizace** (luštěniny, píceiny, len, brambory), **počátek kvetení** (všechny druhy kromě řepy a kukuřice), **kvetení samčích a samičích květů** (kukuřice), **plný rozkvět** (luštěniny, mák, len, řepka, brambory), **konec kvetení** (obiloviny, mák, řepka, len, brambory), **počátek hlávkování** (chmel), **zelená zralost** (bob, hrách), **mléčná zralost** (obiloviny, kukuřice), **mléčně vosková zralost** (kukuřice), **žlutá zralost** (obiloviny, luštěniny, řepka, len), **plná zralost** (obiloviny, kukuřice, luštěniny, mák), **sklizňová zralost** (řepa), **odumírání nati** (brambory), **sklizeň** (všechny plodiny kromě pícnin), **první, druhá a třetí seč** (píceiny).

# Ovocné dřeviny

- Stanice fenologie ovocných dřevin pozorují 15 druhů: jabloň, hrušeň, slivoň, třešeň, višeň, meruňka, broskvoň, rybíz červený a bílý, rybíz černý, angrešt, ořešák, líska, réva vinná.
- Seznam fenofází je následující:
- Rašení smíšených pupenů (jabloň, hrušeň), rašení listových pupenů (všechny druhy kromě jabloně a hrušně), rašení květních pupenů (slivoň, třešeň, višeň, meruňka, broskvoň, líska), první listy (všechny druhy), butonizace (jabloň, hrušeň, slivoň, třešeň, višeň, meruňka, broskvoň), počátek kvetení (všechny druhy kromě ořešáku a lísky), počátek kvetení samčích květů (ořešák, líska), počátek kvetení samičích květů (líska), plný rozkvět (všechny druhy kromě lísky), počátek opadu korunních plátků (jabloň, hrušeň, slivoň, třešeň, višeň), konec kvetení (všechny druhy kromě rybízu a angreštu), tvorba pupenů (jabloň, hrušeň, slivoň, třešeň, višeň, meruňka, broskvoň), ukončení růstu letorostů (jabloň, hrušeň), sklizňová zralost (všechny druhy), sklizeň (jabloň, hrušeň, slivoň, třešeň, višeň, meruňka, broskvoň), konec opadu listů (všechny druhy kromě rybízu, angreštu, révy), u révy vinné ještě fáze počátek jarní mízy, zavěšování hroznů, měknutí bobulí.



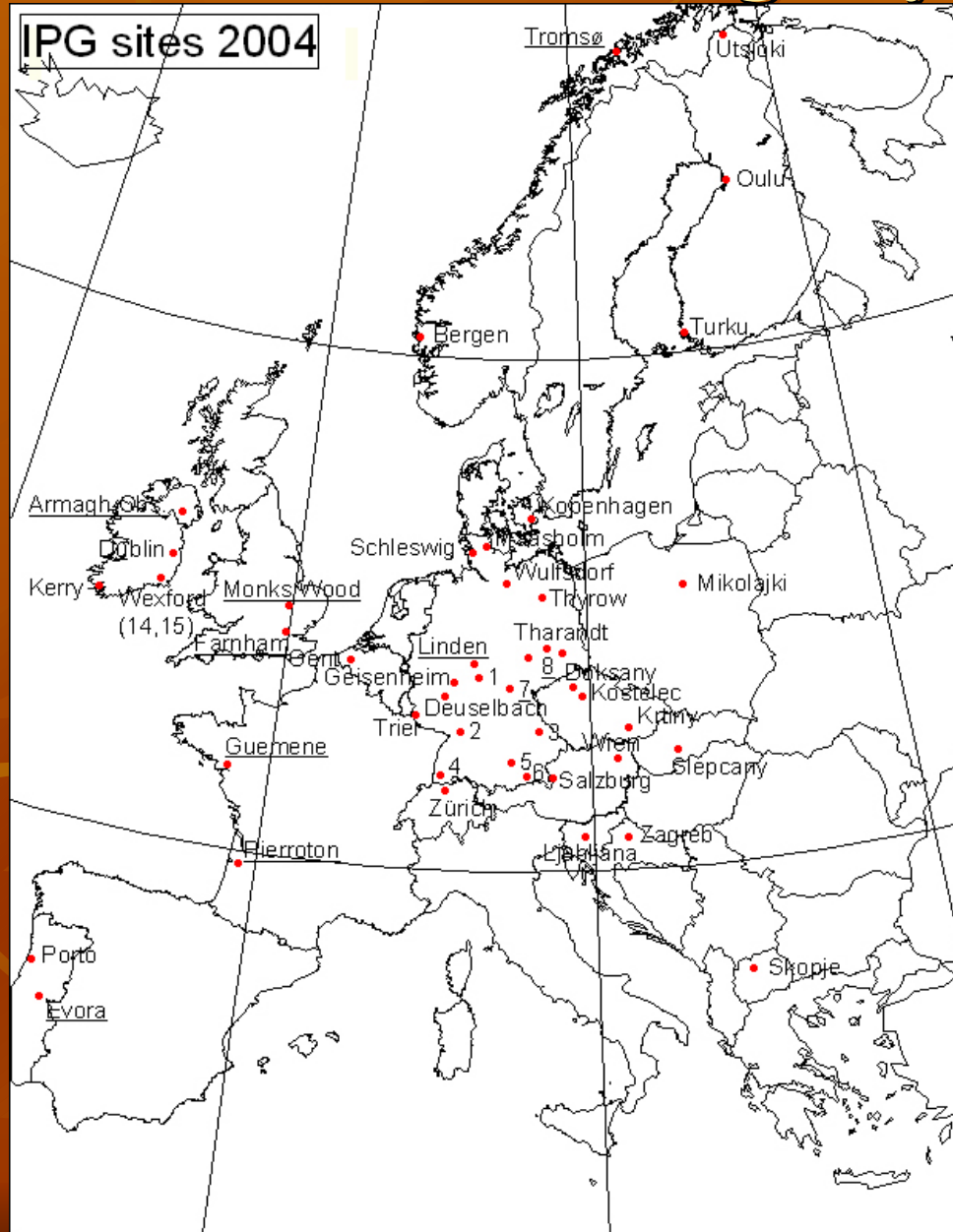
# Lesní rostliny

- Seznam pozorovaných lesních rostlin sestává ze 45 druhů:
- Smrk ztepilý, modřín opadavý, borovice lesní, borovice kosodřevina, třešeň ptačí, slivoň trnka, jeřáb obecný, hloh obecný, trnovník akát, habr obecný, líska obecná, bříza bradavičnatá, olše lepkavá, olše šedivá, buk lesní, dub letní, vrba jíva, javor klen, javor mléč, lípa srdčitá, svída krvavá, svída dřín, bez černý, bez hroznatý, blatouch bahenní, sasanka hajní, jaterník podléška, pryskyřník prudký, jahodník obecný, jetel plazivý, třezalka tečkovaná, vrbka úzkolistá, vřes obecný, brusnice borůvka, hluchavka bílá, kopretina luční, podběl obecný, devětsil zvrhlý, devětsil bílý, ocún jesenní, konvalinka vonná, sněženka podsněžník, srha říznačka, psárka luční, rákos obecný, trvalá louka.
- Jsou pozorovány tyto fenofáze: rašení, začátek olist'ování (10%, 50%, 100%), plné olistění, butonizace, kvetení (10%, 50%, 100%), odkvět, tvorba pupenů, počátek fruktifikace, janské výhony, letní žloutnutí, dřevnatění výhonů, žloutnutí listí (10%, 100%, tedy počátek a konec fáze), opad listí (10%, 100%), zralost plodů (10%, 50%, 100%) a velikost úrody, u trvalé louky senoseč a otavoseč.

# Evropská spolupráce ve fenologii

- International Phenological Garden - od 1953 spravuje Humboldt Universität zu Berlin
- European Phenological Network – od 1998 organizuje Wageningen University
- COST akce 725 – probíhá 2004 – 2009 za účasti 27 zemí
- European AgroPhenological Network od 2006 organizuje Joint Research Centre Ispra Varese

# Sít' mezinárodních fenologických zahrad



# COST akce 725

- Od roku 2004 zahájena aktivita vědecko technická spolupráce evropské komise (COST akce 725) s názvem Zřizování evropské fenologické databáze pro klimatologické aplikace.
- **Zapojeno je 27 zemí, kromě členů EU také Norsko, Švýcarsko, Rumunsko, Bulharsko. Společná databáze při rakouské meteorologické službě ve Vídni.**
- V evropské fenologické databázi budou fenologická data těchto druhů: Acer platanoides, Acer pseudoplatanus, Aesculus hippocastanum, Alnus glutinosa, Alnus incana, Alopecurus pratensis, Ambrosia artemisiifolia, Anemone nemorosa, Betula pendula, Betula pubescens, Corylus avellana, Dactylis glomerata, Fagus sylvatica, Forsythia suspensa, Fraxinus excelsior, Galanthus nivalis, Larix decidua, Picea abies, Prunus spinosa, Quercus robur, Robinia pseudoacacia, Salix caprea, Sambucus nigra, Sorbus aucuparia, Syringa vulgaris, Taraxacum officinale, Tilia cordata, Tussilago farfara. Z ovocných dřevin rané a pozdní odrůdy Malus domestica, Cerasus avium, Prunus domestica, Pyrus communis, dále Ribes rubrum, Vitis vinifera. Z polních plodin Avena sativa, Beta vulgaris, Helianthus annuus, Hordeum vulgare, Secale cereale, Solanum tuberosum, Triticum aestivum, Zea mays. Seznam obsahuje také trvalou louku, Calluna vulgaris, Cornus mas, Epilobium angustifolium, Fragaria vesca, Geranium sylvaticum, Juniperus communis, Populus tremula, Vaccinium myrtillus, Laurus nobilis, Olea europea, Prunus amygdalis, Rosmarinus officinalis.
- Fenofáze jsou: první listy, kvetení, první zralé plody, konec opadu listí, podzimní žloutnutí listí u divoce rostoucích druhů, první listy, počátek, plné a konec kvetení, zralost plodů, opad listí u ovocných dřevin, setí, vzcházení, první kolénko, metání, žlutá zralost a sklizeň u obilovin.

# Fenologická síť Evropy



# Kódování

- Již při „evidenční a přehledové“ spolupráci iniciované Univerzitou Wageningen (a také podpořené pořádáním několika mezinárodních konferencí o fenologii) bylo nutné sjednotit pojmové názvosloví pro porozumění mezi různorodými národními metodikami. Pro tyto účely byla zvolena škála **BBCH** (zkratka znamená Biologische Bundesanstalt, Bundessortenamt and **C**hemical industry), vycházející z kódování obilovin **ZADOKS** (1974), zpracovaná ve 4 jazycích (anglicky, německy, francouzsky a španělsky) s rozsáhlými grafickými přílohami schematicky dokreslujících jednotlivé fáze. Nutnost vzrostla ve spolupráci **COST 725**.
  - Hlavní růstová stadia jsou rozdělena do devíti číselných skupin:
    - 00 – 09 jsou vyhrazena pro rašení, otevírání pupenů,
    - 10 – 19 pro rozvoj listů na hlavním výhonku,
    - 21 – 29 pro tvorbu vedlejších výhonků, odnožování,
    - 31 – 39 pro prodlužování stonků,
    - 40 – 49 rozvoj úrody-schopných vegetativních částí rostlin, naduření pochvy posledního listu na hlavním výhonku,
    - 51 – 59 butonizace, metání, rozvoj generativních pupenů,
    - 60 – 69 kvetení,
    - 71 – 79 rozvoj plodu,
    - 81 – 89 zrání a dozrání ovoce a semene,
    - 91 – 99 závěr vegetativní sezóny, žloutnutí a opad listů.

# Kódování obilovin a třešně

- Jako konkrétní příklad uvádíme fenofáze obilovin zakódované podle metodiky ČHMÚ: setí BBCH00, vzcházení BBCH10, počátek odnožování BBCH21, počátek prodlužování stonků BBCH30, první kolénko BBCH31, druhé kolénko BBCH32, naduření pochvy posledního listu BBCH45, počátek metání BBCH55, počátek kvetení BBCH61, konec kvetení BBCH69, mléčná zralost BBCH75, žlutá zralost BBCH85, plná zralost BBCH89.
- Druhým příkladem mohou být fenofáze třešně ptačí: rašení listových pupenů BBCH07, rašení květních pupenů 53, butonizace 57, počátek kvetení 60, plný rozkvět 65, konec kvetení 69, ukončení růstu letorostů 39+, zralost plodů 87, konec opadu listů BBCH97.

# Závěr

- Fenologie má dlouhou historii srovnatelnou s délkou dlouhodobých klimatologických řad, ba v některých případech i delší (Japonská řada kvetení sakury).
- Od mezinárodního bio-meteorologického kongresu v Sydney 1999 se odvíjí intenzivní rozvoj používání fenologie jako indikativu aktuálně probíhající klimatické změny a jsou studovány vzájemné vazby mezi klimatologickými a fenologickými parametry.
- Přínosu české fenologické služby, zajišťované ČHMÚ v moderním prostředí ORACLE CLIDATA a FENODATA, je věnován tento článek.