

FENOLOGIE JAKO NAUKA, METODA A PROSTŘEDEK

Karel Krška

Fenologie je obor zvláštní povahy jak svým zaměřením, postavením a metodikou, tak svým uplatněním, které široce překročilo její původní cíl. Prvořadý úkol fenologie se nezměnil od doby jejího průkopníka, švédského přírodovědce a zakladatele botanické a zoologické systematiky Carla von Linného (1707-1778). Je jím studium časového průběhu periodicky se opakujících projevů rostlin a živočichů (fytofenologických a zoofenologických fází), který závisí na počasí, podnebí i na půdních poměrech.

Recké slovo *fainó*, které dalo fenologii název, znamená vyjevují. Naznačuje, že pozornost fenologů upoutávají jen dobře zjevné, zřetelné a nápadné vývojové fáze bioty. Jsou to jevy v přírodě, které nastávají každoročně, avšak v nestejných termínech a s rozdílnou intenzitou, protože odrážejí časově proměnlivé podmínky prostředí, především průběh povětrnosti odlišný v jednotlivých letech. Ten se promítá i do termínů důležitých zemědělských prací a agrotechnických opatření. Zájem o roční periodicitu vnějších projevů rostlin výrazně převažuje nad zájmem zoofenologickým.

Fytofenologická pozorování a výzkum mívaly různý účel, podle kterého se volí pozorované objekty a jejich stanoviště. Pozorování se mohou týkat jednoho nebo více rostlinných druhů na rozdílných a přitom blízkých stanovištích, nebo naopak druhů vegetujících na podobných a značně vzdálených lokalitách. Sledovány mohou být rostliny v přírodních podmínkách nebo v uměle vytvořených prostředích, jakými jsou např. fenologické zahrádky. Mohou být pozorovány vývojové fáze jak volně rostoucích, tak pěstovaných rostlin bez zřetele k fázím jiných druhů rostlin, anebo v návaznostech na vývoj jiných druhů, např. květ stromů a na něj časově navazující hromadný výskyt plísni anebo dokonce sled fází členů potravních řetězců, které kromě rostlin tvoří i bezobratlí, ptáci apod.

Původní záměr botaniků významem ustoupil praktickým potřebám. Povšimněme si, v čem kromě botaniky spatřovali uplatnění

fenologie profesori Václav Novák (1888-1867) a Bohuslav Polanský (1901-1983), kteří byli jejími představiteli a organizátory v bývalém Československu v období mezi oběma světovými válkami.

V. Novák v knížce „Phaenologická pozorování“ [10] z roku 1922 vyzdvihl význam fenologie pro klimatologii a zemědělství. Učinil tak v osvětové publikaci o organizaci tehdy zaváděných fenologických pozorování, jejímž cílem bylo poučit o fenologii veřejnost a získat zájemce o fenologická pozorování.

Podle Nováka fenologická pozorování *nejen že jsou dobrou pomůckou vědeckou ke studiu závislosti života rostlin na jejich okolí (studia ekologická) a důležitou pomůckou fytogeografickou, ale mají i význam praktický, který vyplývá právě z toho, že jsou pomůckou k určení povahy podnebí určitého místa pozorovacího...Klimatické hodnoty jsou poměrně hrubé, nevystihují odchylek místních, poněvadž síť meteorologických stanic je z důvodů finančních nákladů řídká, nebo že v průměrných hodnotách (teploty atd.) jsou zastřeny charakteristické odchylky místní. Fenologická pozorování mohou proto snadněji a výrazněji zachytiti místní odchylky klimatické, poněvadž na rostlinstvu se každá odchylka, případněji řečeno, extrém klimatu, musí projevit.*

Z uvedených důvodů prof. Novák přisuzoval velký význam fenologickým mapám: *Fenologická pozorování, vtělená do fenologické mapy, jsou v přímé souvislosti s meteorologickými, resp. klimatickými vlivy...V případě, že není dostatek nejpotřebnějších pozorování meteorologických, nahrazují je velmi dobře údaje z mapy fenologické. Pomocí nich lze vyjádřit i nástupy ročních dob a počátek zemědělských prací, z nichž nejdůležitější je začátek zni ozimého žita.*

Využití fenologie V. Novák očekával hlavně v obilnářství, ovocnictví a vinařství: *Na prvním místě se dá posouditi za její pomoci, které rostliny zemědělské lze vůbec se zdarem pěstovati na daném místě, resp. je-li naděje je tam zavésti, nejsou-li tam ještě pěst-*

továny. Každá rostlina zemědělská se dá totiž porovnat s některou jinou, i divoce rostoucí, s níž má stejné podmínky stanovištní. O datech zemědělských prací se vyjadřuje slovy: *Zjištění počátku žní, jsou-li žně rannější či pozdější, je již postačitelým k hrubé charakteristice odchylek podnebních, podobně polní práce jarní, doba setí; při koupích nebo námech statků jsou tyto okolnosti neocenitelnou informační pomůckou.* Ocenil také význam fenologie pro fytopatologii.

B. Polanský jako lesní odborník popsal mnohostranné využití fenologie v lesnictví. Ve své knize „Příspěvek k základům lesnické bioklimatologie a fenologie“ [12] z roku 1937 charakterizoval lesnickou fenologii takto: *Lesnická fenologie zabývá se studiem těch základních projevů životních a u těch rostlin nebo živočichů, kteří mají význam pro hospodaření lesní. Spolu s pozorováním důležitých fází životních třeba při lesnické fenologii také všimati si průběhu význačnějších úkonů hospodářských, hlavně pěstebních a těžebních.*

Z jeho podrobného výčtu přínosů lesnické makrofenologie a mikrofenologie vyjímáme: fenologickými údaji lze zachytit klimatickou povahu různě velkých lesních oblastí, určit délku produkční doby dřevin a na jejím základě vymezit přirozené kraje a oblasti pro pěstění lesů. Sledování fenologických fází může napomoci při organizaci pěstebních úkonů, v boji proti lesním škůdcům, při zvyšování produkce semen a lesních plodin, ale i v myslivosti, která je s lesním hospodářstvím úzce spojena.

Přestože současná fenologie má do značné míry praktické zaměření, zůstává pomocnou naukou biogeografie, ekologie a fytoecologie, jak dokazují starší i současné studie. Podle prof. Aloise Zlatníka (1902-1979) záznamy periodicity rostlin pro speciální ekologické účely umožňují srovnat proměnlivost vzájemných vztahů i poměry druhů v biocenóze. Prof. Jaromír Klika (1988-1957) uváděl fenologii rostlinného společenstva jako jednu z metod analýzy snímku porostů, protože aspekt je podmíněn hromadným převládáním určité vývojové fáze, hlavně rozkvětu, jednoho druhu [13]. Jiné biologické závislosti prezentují referáty přednesené na tomto semináři.

Těsný je vztah fenologie a klimatologie. Je tomu tak proto, že fenologické jevy do jisté míry vystihují vlastnosti podnebí různého

měřítka (od makroklimatu až po mikroklíma), jelikož jsou produktem a odrazem klimatu. Z toho důvodu mohly fenologické poznatky přispět k vylíčení podnebních poměrů v době, kdy ještě bylo málo meteorologických pozorování. Tak tomu bylo u nás v první polovině 19. století, kdy Karel Josef Jurende (1780-1842) se pokusil o první vylíčení podnebí Moravy nebo Tomáš Řehoř Wolny (1793-1871) sepisoval obsáhlé dílo o krajích markrabství moravského [6, 7].

Je známo, že fenologie je pomocníkem topoklimatologie (terénní klimatologie) při vyčleňování klimatópů, např. častější nástup fytofenofází v horském nebo kopcovitém terénu umožňuje bez meteorologických měření vymezit teplou svahovou zónu. Prof. Zlatník dokonce psal o fenologických typech klimatu, které dovolují rozdělit území na menší části než jsou klimatické oblasti, tedy s jemností potřebnou pro biologické účely [12].

Nástupů nebo trvání fenologických ročních období a dalších fenologických údajů lze použít k charakteristice povětrnostních poměrů jednotlivých roků. Naopak dlouhé řady fenologických pozorování mohou posloužit ke studiu kolísání klimatu, protože trendy nástupu fenofází musejí zákonitě korelovat s trendy teploty vzduchu.

Již jsme se zmiňovali o tom, že fenologie je i prostředkem prognostickým, neboť přispívá k předpovědi chorob a škůdců. Konečně nelze opomenout ani skutečnost, že se fenologické údaje, a to data setí a sklizně, využívají v agrometeorologickém modelování. Vstupují do výpočtů evapotranspirace, vláhové bilance a jiných plodinových charakteristik, které v modelu AVISO provozuje brněnská pobočka ČHMÚ. Výstupy napomáhají v rozhodování jejich zemědělských uživatelů. Kvantitativní aspekt do fenologie vnesla fenometrie, zatím čekající na účelnou aplikaci.

Podle charakteru pozorování rozdělujeme fenologii na všeobecnou a speciální. Speciální pozorování se konají jen u malé skupiny druhů, např. včel nebo vinné révy, nebo pro zvláštní účely v omezených lokalitách v lesích, zámeckých parcích apod., přičemž se sleduje takový počet fází, který je pro biologii příslušných druhů zajímavý. Naproti tomu všeobecná fenologická pozorování se konají v plošně rozsáhlých sítích, jednotnou metodi-

kou, výsledky jsou regionálně porovnatelné a bývají publikovány v ročenkách.

Všeobecná fenologie vyžaduje pevné organizační a metodické vedení a široký okruh vyškolených a stabilních pozorovatelů. I když obvykle uvádíme jako prvního budovatele všeobecné pozorovací sítě na našem území již zmiňovaného prof. V. Nováka, jsme si vědomi toho, že ještě dávno před vznikem Československa u nás započal dobře založený fenologický výzkum opírající se o fungující sítě fenologických stanic.

První zásluhy o rozvoj fenologie v Čechách přísluší dvěma pracovníkům klementinské observatoře v Praze, Antonínu Strnadovi (1746-1799) a Karlu Fritschovi (1812-1879). A. Strnad, který byl ředitelem uvedené hvězdárny, se z vlasteneckých pohnutek, ve snaze o povznesení venkova, zabýval mimo jiné fenologickým pozorováním a výsledky uveřejňoval v našich ročenkách i mannheimských Efemeridách, publikacích první mezinárodní meteorologické organizace známé pod jménem *Societas Meteorologica Palatina* [8].

K. Fritsch, původním vzděláním právník, který později působil v Ústředním ústavu pro meteorologii a zemský magnetismus ve Vídni, se fenologii věnoval v mnohem větší míře než Strnad. Prováděl a řídil rozsáhlá fenologická pozorování, publikoval více než sto fenologických statí [8] a dokonce položil organizační základy fenologických pozorování v celorakouském měřítku, mimo jiné vydáním *Instrukce pro pozorování vegetace*, která vyšla v roce 1853.

Před 1. světovou válkou na území Čech prováděla fenologická pozorování *Společnost pro fyziokracii v Čechách*, kdežto na Moravě je vedla meteorologická komise *Přírodopysného spolku v Brně (Naturforschender Verein in Brünn)*. V programovém vyhlášení k obnově sítě tohoto spolku z roku 1881 se např. uvádí, že *údaje o začátku kvetení a zralosti plodů nejdůležitějších rostlin, o době žni atd. budou rovněž žádoucí*. Účel fenologických pozorování byl na prvním místě botanický, neboť spolek se věnoval přírodovědeckému výzkumu Moravy.

Po válce, kdy byly v jednotlivých zemích Československé republiky založeny zemědělské výzkumné ústavy, vznikly příznivé podmínky i pro znovuzavedení fenologických

pozorování. Zásluhou již vzpomenutého prof. Nováka byla v Československu v roce 1923 vytvořena jedna z prvních fenologických služeb na světě. Byla orientována na potřeby zemědělství, čemuž odpovídal i výběr pozorovaných rostlin. V. Novák k tomu napsal: *Ač jsem vzal seznam Ichnův za základ, upravil jsem níže uvedený seznam způsobem vyhovujícím více praktickým potřebám a připojil jsem další pozorování, jež zemědělsky považuji za významné. Jsou to zejména rozsáhlejší pozorování na polních kulturách a speciální pozorování na některých kulturách lučních, které jsou charakteristické pro nížinný ráz stanovišť nebo pro pastvinné polohy* [10]. Československá fenologická služba vydávala ročenky a sestavovala fenologické mapy.

Když v době protektorátu Čechy a Morava v roce 1939 byly všechny složky meteorologických služeb sloučeny do Ústředního meteorologického ústavu pro Čechy a Moravu se sídlem v Praze, byla do ústavu začleněna i fenologická služba. Od té doby je součástí české hydrometeorologické služby.

Fenologická pozorování v období mezi světovými válkami se řídila *Zásadními pravidly* z roku 1923, která vytvořil V. Novák. Jejich novou verzí byla *Příručka pro fenologické pozorovatele* z roku 1938, jejíž zásady převzala i stejnojmenná publikace Hydrometeorologického ústavu vydaná v roce 1956 [11]. Podle metodiky v nich uvedené se pozorovací místa volila tak, aby výsledky pozorování vystihovaly všeobecný fenologický ráz vybrané polohy, která měla být charakteristická pro dané území.

Významné změny ve fenologickém pozorování v rámci Českého hydrometeorologického ústavu nastaly v roce 1983, kdy podle nových metodických pokynů byla pozorovací místa rozdělena na stanice pozorující polní plodiny a na stanice pozorující ovocné dřeviny. V roce 1987 byly vyčleněny jako třetí kategorie lesní fenologické stanice. Transformace fenologických pozorování se projevila ve změně pozorovacích míst, zčásti druhového složení pozorovaných rostlin, popisu stanovištních podmínek, četnosti předávaných zpráv od pozorovatelů, byla zavedena fenometrie aj. Byly zpracovány nové návody pro pozorovatele. Od ledna 2005 se stal pro ně závaznou pomůckou *Fenologický atlas* [1], který je výpravným a reprezentativním dílem autorského kolektivu, který tvoří L. Coufal, V.

Houška, J. D. Reitschläger, J. Valter a T. Vráblík.

Česká fenologie má nesporně vytvořeny předpoklady pro další zdárný vývoj, pokud jde o získávání kvalitních pokladů. Smysluplná činnost ve fenologii však nekončí na-

hromaděním fenologických dat, jejich revizí a uložením, ale jejich zhodnocením a využitím. Fenologie by si rozhodně neměla vysloužit označení „hřbitov číslic“, kterého se kdysi dostalo klimatologii.

Literatura

- [1] COUFAL, L. – HOUŠKA, V. – REITSCHLÄGER, J. D. – VALTER, J. – VRÁBLÍK, T., 2004. Fenologický atlas. Praha: Nakl. Český hydrometeorologický ústav. 264 s.
- [2] HAVLÍČEK, V. a kol., 1986. Agrometeorologie. Praha: Státní zemědělské nakladatelství. 264 s.
- [3] KOPECKÝ, J., 1921. Návod pro agro-meteorologická pozorování a instrukce pro odebírání vzorků půd k účelům zemědělského výzkumnictví. *Spisy Svazu pro zemědělské a zemědělsko-průmyslové výzkumnictví v Praze*, č. 2. 39 s.+ příl.
- [4] KOPECKÝ, J. – KYNTERA, F. – MINÁŘ, M., 1932. Návod pro agrometeorologická pozorování. 2. přepracované vyd. In: *Spisy Svazu výzkumných ústavů zemědělských, lesnických a zemědělsko-průmyslových v Praze*, č. 2. 85 s. + příl.
- [5] KOPECKÝ, J., 1923. Základy zemědělské meteorologie a bioklimatologie. In: *Publikace ministerstva zemědělství*, roč. 1923, č. 29. 128 s.
- [6] KRŠKA, K., 2003. Bioclimatological research in Moravia and Silesia from its beginning until 1945. In: *Moravian Geographical Reports*, Vol. 11, No. 2/2003, p. 36-44.
- [7] KRŠKA, K., 2002. Počátky bioklimatologického výzkumu Moravy (Fenologie, agrometeorologie a silvimeteorologie do konce 2. světové války). In: *Bioklima – prostředí – hospodářství. XIV. Česko-slovenská bioklimatologická konference, Lednice 2. – 4. 9. 2002. Sborník abstraktů* (red. J. Rožnovský, T. Litschmann), s. 31 (příložen CD ROM).
- [8] KRŠKA, K. – ŠAMAJ, F., 2001. Dějiny meteorologie v českých zemích a na Slovensku. 1. vyd. Praha: Univerzita Karlova, Nakladatelství Karolinum. 568 s.
- [9] MINÁŘ, M. – LENNER, V., 1953. Otázky zemědělské meteorologie a fenologie. In: *I. celostátní meteorologická konference v Bratislavě 21. X.- 25. X. 1952. Sborník dokumentů*. Praha: Státní meteorologický ústav, s. 183-187.
- [10] NOVÁK, V., 1922. Phaenologická pozorování (Jejich význam a organisace). *Zprávy Moravského zemského výzkumného ústavu zemědělského v Brně*, č. 74, Agrometeorologická a agropedologická sekce, zpráva č. 1. 27 s.
- [11] PIFFLOVÁ, L. – BRABEC, J. – LENNER, V. – MINÁŘ, M., 1956. Příručka pro fenologické pozorovatele. 1. vyd. Praha: HMÚ. 152 s.
- [12] POLANSKÝ, B., 1937. Příspěvek k základům lesnické bioklimatologie a fenologie. Brno, nákl. vlastním. 94 s.
- [13] Praktikum fytoecologie, ekologie, klimatologie a půdoznalství (red. J. Klika, V. Novák, A. Gregor), 1954. 1. vyd. Praha: Nakl. ČSAV. 776 s.
- [14] ROŽNOVSKÝ, J., 1999. Klimatologie. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita. 146 s.

Autor: RNDr. Karel Krška, CSc., krška@chmi.cz, ČHMÚ, pobočka Brno, Kroftova 43,
616 67 Brno-Žabovřesky.