

Změny výskytu posledních jarních a prvních podzimních mrazů ve Strážnici v období 1925–2016

Changes in the occurrence of last spring and first autumn frosts in Strážnice, in
the period between 1925 and 2016

Gražyna Knozová

Český hydrometeorologický ústav, pobočka Brno, Kroftova 43, 616 67 Brno,

e-mail: grazyna.knozova@chmi.cz

Abstrakt

Ve studii byly zpracovány řady denních údajů o průměrné a minimální teplotě vzduchu v období 1925 až 2016 z klimatologické stanice Strážnice. Cílem práce bylo hodnocení trendů teplotních charakteristik a délky mrazového a bezmrazového období. Dále byla provedena analýza výskytu posledních a prvních mrazů a sum aktivní a efektivní teploty k datu jejich výskytu. Ve výsledcích byly zjištěny pozitivní trendy průměrné teploty vzduchu a délky bezmrazového období a negativní trend délky mrazového období. Změny minimální teploty vzduchu a počtu mrazových dní nemají statistický význam. Dále bylo konstatováno, že ve zkoumaném období dochází k patrným posunům v datech výskytu posledních jarních mrazů z května ke konci dubna. Působení mrazu na vývoj vegetace závisí nejen na intenzitě a délce trvání mrazu ale také na dosažené fenofázi, která je podmíněná sumou efektivní teploty.

Klíčová slova: historická data, trend teploty, bezmrazové období, efektivní teplota

Abstract

The study analyzes daily series of average and minimum air temperatures from the period 1925–2016, from the climatological station Strážnice. The aim of the work was to evaluate the trends in temperature characteristics and the length of frost and frost-free period. The work also includes an analysis of the occurrence of last and first frosts and sum of active and effective temperature. Results show positive trends in air temperature and length of frost-free period and negative trend in length of frost period. The changes in minimum air temperature and the number of freezing days are not statistically significant. It was also found that in the analyzed period there is an obvious shift in the dates of last spring frosts from May to end of April. The effects of frost on vegetation depend on the intensity and duration of the frost and also on the current phenophase, which is determined by the sum of effective temperatures.

Keywords: historical data, temperature trends, frost-free period, effective temperature

Úvod

Klimatologická stanice Strážnice reprezentuje geomorfologický celek Dolnomoravský úval. Nachází se na jižní Moravě na dolním toku řeky Moravy. Meteorologická pozorování byla ve Strážnici započata 1. 1. 1908 roku Aloisem Gregorem, tehdejším studentem strážnického gymnázia a pozdějším významným profesorem meteorologie a klimatologie. Na začátku 20. století nebylo pozorování kompletní, ale od 1. 1. 1925 do dnešní doby bylo přerušeno pouze na několik měsíců, což poskytuje možnost zkoumání změn základních klimatických prvků ve sledované oblasti v období 92 let.

Využití krajiny v regionu Dolnomoravského úvalu se od středověku mění jen málo. Krajina zde má převážně zemědělský charakter. Podle Atlasu krajiny (Kolejka, Mackovčín, Pálenský, 2009) region patří k provincii podunajských černozemí s dominantními fluvizeměmi, gleji a regozeměmi nebo s paleozeměmi, hnědozemněmi a luvizeměmi, místy černozeměmi. V okolí Strážnice se pěstují především obiloviny, olejniny a pícniny na orné půdě. Významnou plodinou je zde i réva vinná. Strážnicko patří ke slovácké podoblasti v Moravské vinařské oblasti. V mozaikové krajině mezi poličky vinohradů se také nacházejí ovocné sady, kde rostou různé odrůdy jablek, hrušní, moruší, mišpulí, kdoulí, dřínů a oskoroší (Konigová, Hrdoušek, 2010).

Fyziologické a biochemické procesy u pěstovaných rostlin jsou úzce vázány na podmínky vnějšího prostředí, zejména na průběh teploty. Výnosy jsou úzce závislé na průběhu počasí v době květu, kdy náhlá jarní ochlazení (převážně dubnová) mohou způsobit značné poškození rozkvetlých květů (Středa, Rožnovský, 2006). V důsledku klimatických změn spojených s oteplováním může v poslední době docházet ke snížení aktuální mrazuvzdornosti obilnin v polních podmínkách a tím ke zvýšení rizika vyzimování ozimů při náhlém návratu mrazivého období (Prášilová, Prášil, 2008). Je proto důležité zkoumat zákonitosti výskytu mrazů nejenom v současnosti, ale v co nejdelším časovém úseku.

Cílem práce bylo hodnocení trendů průměrné a minimální teploty vzduchu jak rovněž délky mrazového a bezmrazového období a provedení charakteristiky výskytu posledních a prvních mrazů ve Strážnici v období 1925 až 2016. Velká pozornost byla přitom věnována analýze sum efektivní teploty k datu výskytu posledního jarního a prvního podzimního mrazu.

Materiál a metody

Meteorologická stanice ve Strážnici byla původně umístěna v centrální části obce; později byla přesunuta nedaleko v rámci obce. V letech 1931–1978 byla stanice přemístěna mimo obec, na lokalitu Malý lán, který se nachází cca. 2 km východně od obce. V období dalších

čtyřech let byla meteorologická stanice provozována v jižní části města, a následně na konci roku 1982 byla opět lokalizována na pozemku Malý lán, kde pracuje doposud. Historie změn místa meteorologických pozorování ukazuje, že po většinu období, tj. 82 let, bylo počasí zaznamenáváno na stejném místě, charakteristickém rovným terénem, využívaném jako zemědělská půda a chráněném od jihovýchodu před větrem několika stromy.

Pozorování meteorologické stanice bylo přerušeno v dubnu 1945 a v některých měsících období 1976 až 1979. Údaje z 2. světové války byly rekonstruovány na základě lineární regrese mezi měřeními ve Strážnici a Bzenci. Data z pozdějšího období byla doplněna z technické řady, vytvořené podle měření na několika okolních meteorologických stanicích (Štěpánek et al., 2012).

Ve studii byly zpracovány řady denních údajů o průměrné a minimální teplotě vzduchu, měřené ve standardní výšce 200 cm nad povrchem terénu, na klimatologické stanici Strážnice. Vyhodnocení byla podrobena data z období 1925 až 2016. Ve zpracování byly využity základní statistické metody, běžné při hodnocení dlouhodobých změn klimatických prvků. Za účelem analýzy vlivu teploty vzduchu na růst a vývoj rostlin byly navíc vypočítány a vyhodnoceny sumy aktivní a efektivní teploty.

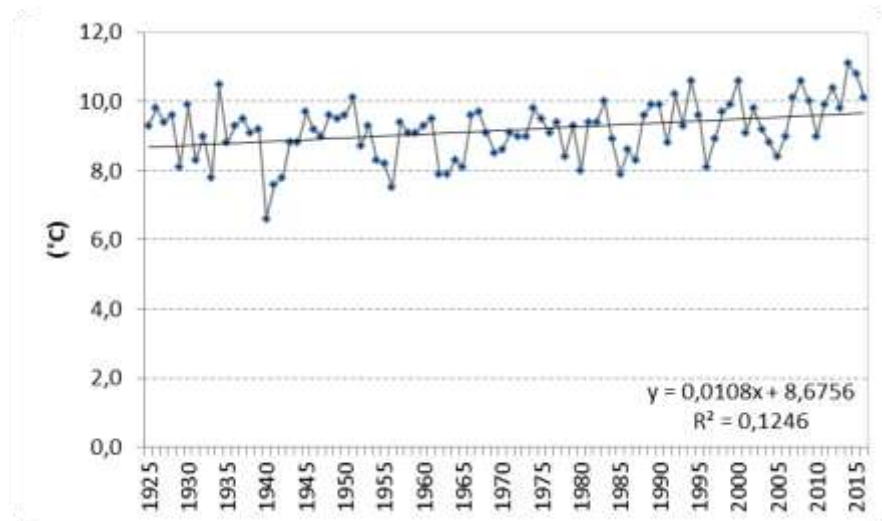
Výsledky

Období 1925 až 2016 bylo ve Strážnici charakteristické růstem průměrné roční teploty vzduchu, v tempu 0,1 °C na 10 let (Obr. 1). Pozitivní trend lineární regrese je významný na hladině 0,001. Meziroční proměnlivost vyjádřená koeficientem variace dosahuje 8,89 %. Dlouhodobá průměrná roční teplota vzduchu je ve Strážnici rovna 9,2 °C. Nejchladnější byl rok 1940, kdy teplota dosáhla pouze 6,6 °C. V tomto roce byly relativně studené jak teplé, tak i chladné měsíce: srpen a prosinec 1940 byly ve Strážnici nejchladnější v celém hodnoceném období 92 let. Naopak nejteplejší byl rok 2014, kdy teplota vzduchu dosáhla v průměru 11,1 °C i přesto, že žádný měsíc nebyl vyhodnocen jako extrémní.

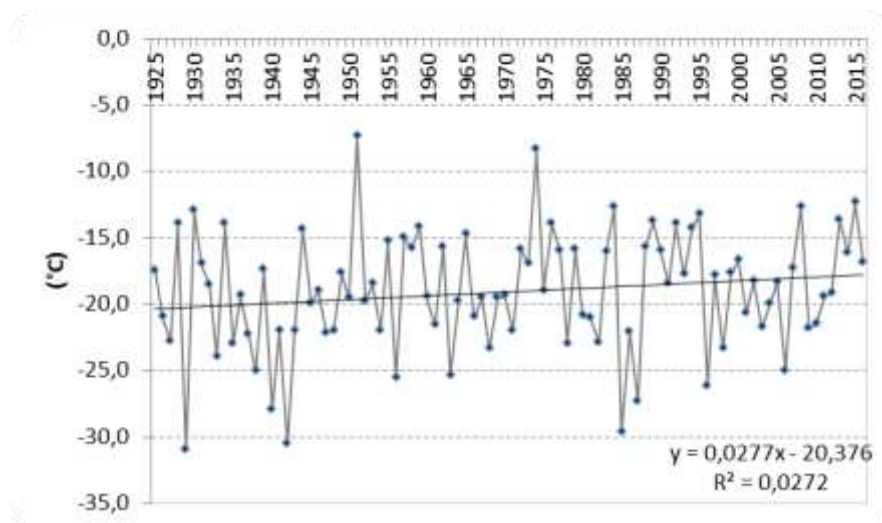
Průměrná denní teplota se ve zkoumaném období měnila v intervalu 57 °C a to od -24,8 °C dne 23. 1. 1942 do 32,2 °C dne 8. 8. 2013. Proměnlivost průměrné denní teploty vzduchu vyjádřená koeficientem variace dosahuje 91,98 %.

Minimální teplota vzduchu kolísala v jednotlivých letech od -31,0 °C v roce 1929 do -7,4 °C v roce 1951 (Obr. 2). Lineární regrese svědčí o růstu minimální teploty vzduchu, nicméně trend nemá statistický význam. Variabilita ročních hodnot minimální teploty, vyjádřená koeficientem variace dosahuje 23,52 %. V dlouhodobém průměru minimální roční teplota vzduchu činí ve Strážnici -19,1 °C.

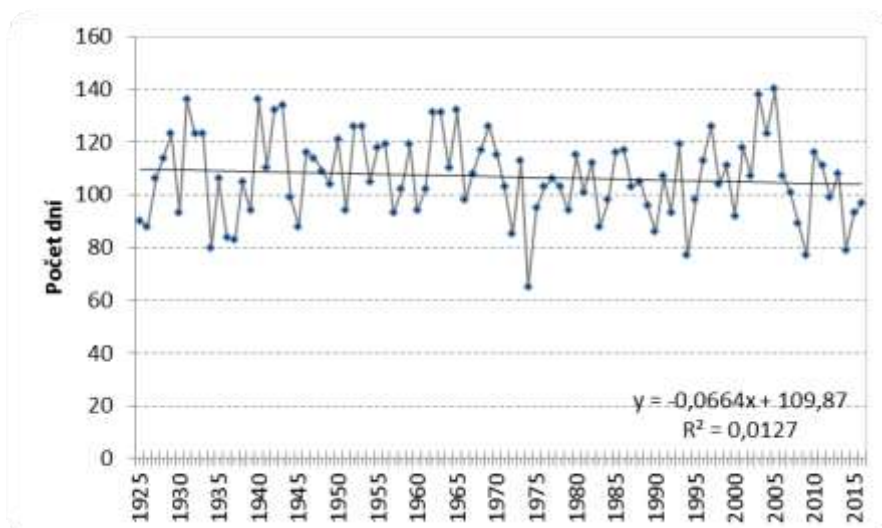
Zmíněné absolutní minimum teploty vzduchu $-31,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ bylo naměřeno dne 11. 2. 1929. Nejvyšší denní minimum teploty bylo zaznamenáno dne 29. 8. 1992, kdy teplota neklesla pod $26,0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Variabilita denních hodnot minimální teploty vzduchu, vyjádřená koeficientem variace je 184,64 %.



Obr. 1 Roční hodnoty a trend změny průměrné teploty vzduchu, Strážnice (1925-2016)



Obr. 2 Roční hodnoty a trend změny minimální teploty vzduchu, Strážnice (1925-2016)

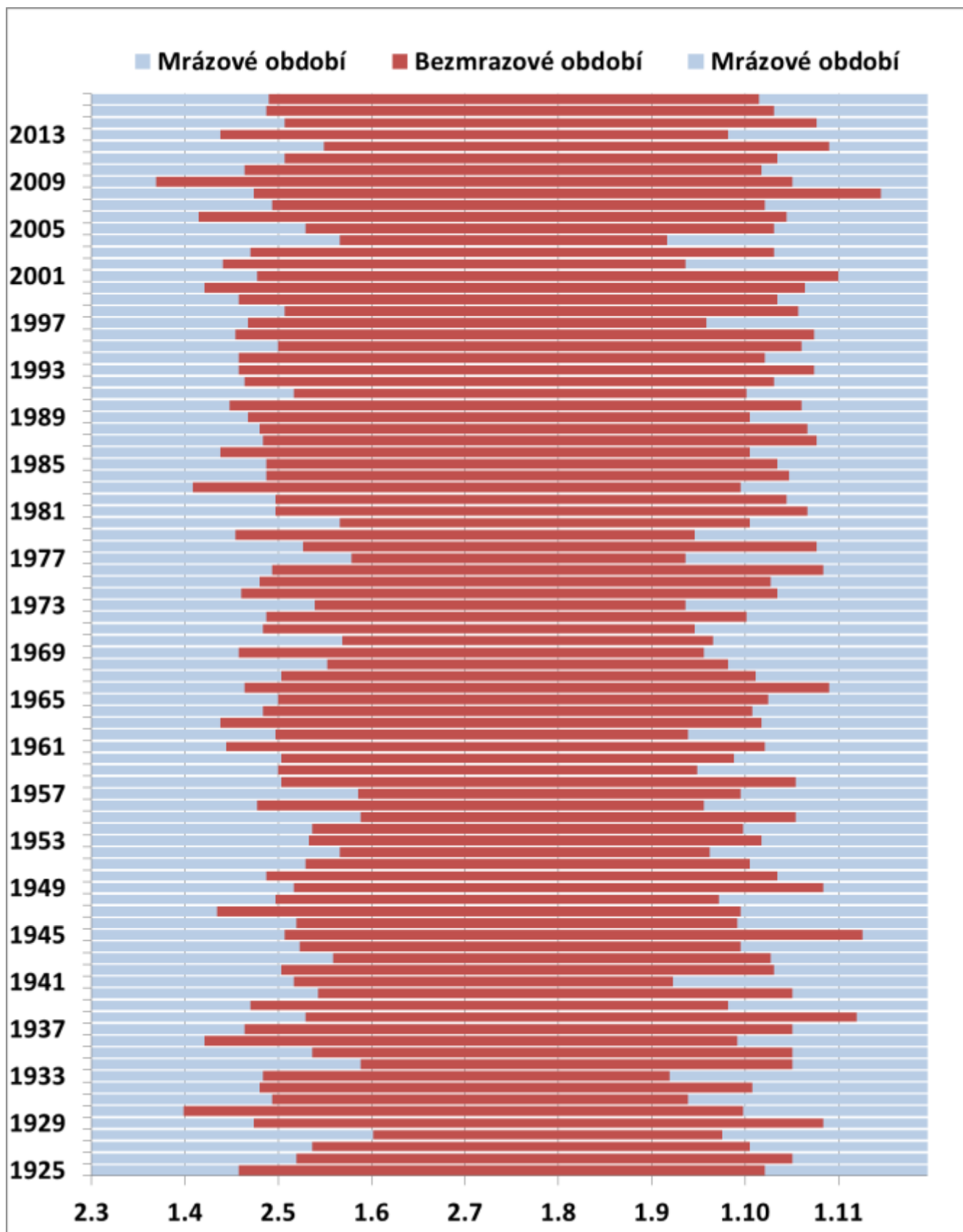


Obr. 3 Roční hodnoty a trend počtu mrazových dní (TMI < 0 °C), Strážnice (1925-2016)

Další charakteristikou, zpracovanou v předkládané studii, byl počet mrazových dní tj dní, ve kterých minimální teplota vzduchu byla menší než nula (Obr. 3). Ve sledovaném období se počet mrazových dní měnil v intervalu od 65 v roce 1974 do 140 v roce 2005. Lineární regrese sice naznačuje pokles počtu mrazových dní, ale proměnlivost této charakteristiky je na tolik velká, že trend není významný ze statistického hlediska. Koeficient variace počtu mrazových dní je 14,71 %.

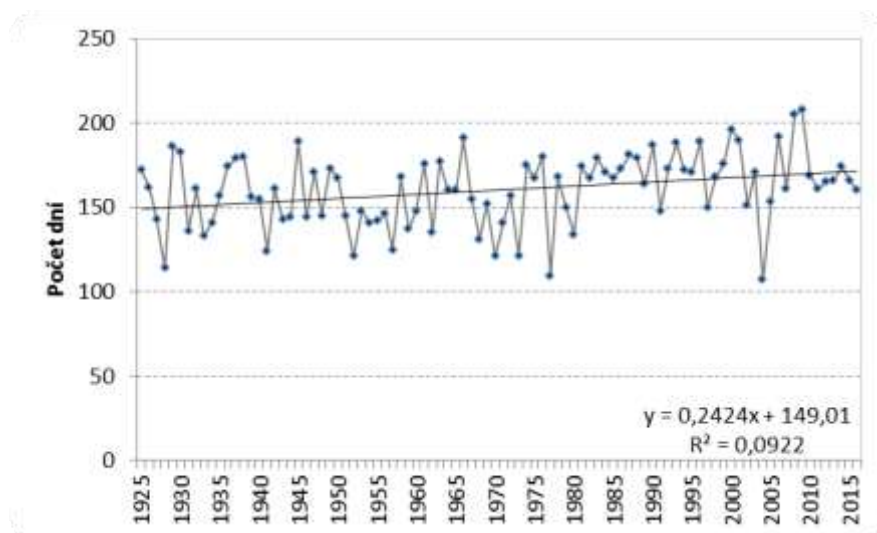
Mrázové dny se ve Strážnici vyskytují převážně v období od října do dubna. Poslední jarní mrazy se dost často, průměrně jednou za 2 roky, objevují i v květnu a výjimečně byly pozorovány také v červnu. První podzimní mrazy se jednou za 3 roky mohou vyskytovat i v září. Data výskytu posledních a prvních mrazů ve Strážnici jsou znázorněna na obr. 4, který zároveň ukazuje délku mrazového a bezmrazového období v jednotlivých letech.

V nástupu a ukončení mrazu není na první pohled zjevná pravidelnost ani periodicita, jelikož poklesy teploty vzduchu pod nulu, závisí na jaře a na podzim hlavně na vývoji aktuální meteorologické situace. Délka bezmrazového období je obvykle kratší než mrazová sezona a v průměru z celého zpracovávaného období čítá 160 dní. Zároveň dohází k jejímu postupnému narůstání, což potvrzuje trend významný na hladině 0,005 (Obr. 5). Variabilita délky bezmrazového období je poměrně velká a koeficient variace dosahuje 13,30 %. Je třeba při tom poznamenat, že značná proměnlivost je patrná zvláště v posledních dvaceti letech. Nejkratší období bez mrazu bylo pozorováno v roce 2004 a trvalo pouze 107 dní, naopak nejdelší bezmrazové období bylo zaznamenáno v roce 2009 a dosáhlo 208 dní.

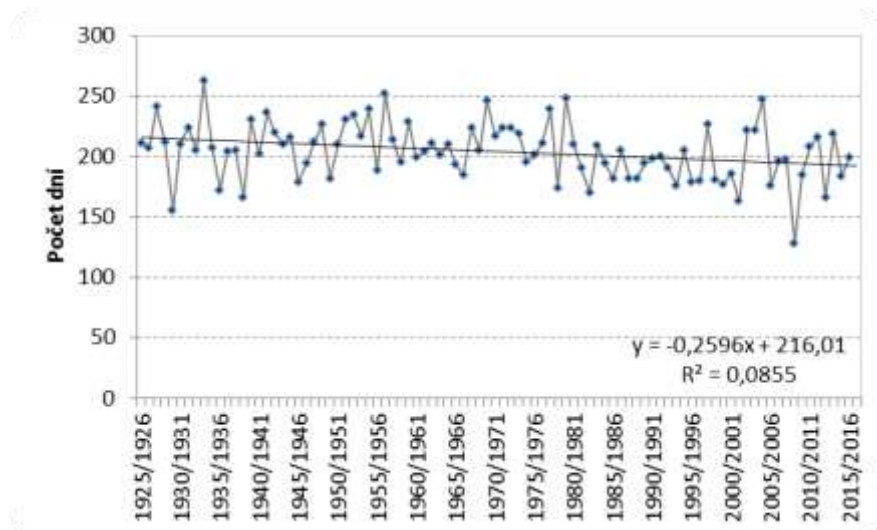


Obr. 4 Data výskytu posledních a prvních mrazů, Strážnice (1925-2016)

V návaznosti na růst délky bezmrazového období dochází zároveň ke zkracování délky mrazového období v jednotlivých zimních sezonách, které je opět významné na hladině 0,005 (Obr. 6). Nejdelší mrazové období bylo v sezoně 1933/1934 a dosahovalo 263 dní, zatímco nejkratší v sezoně 2008/2009, kdy trvalo 128 dní. Koeficient variace je rovný 11,49 %.



Obr. 5 Roční hodnoty a trend délky bezmrazového období, Strážnice (1925-2016)



Obr. 6 Roční hodnoty a trend délky mrazového období, Strážnice (1925-2016)

Pro počáteční vývoj vegetace má velký význam především průběh teploty vzduchu na jaře, kdy po dosažení určité fenofáze rostliny jsou obzvláště náchylné na stres způsobený chladem. Jarní mrazy zpomalují životní funkce rostlin a posléze nepříznivě ovlivňují výši a kvalitu úrody (Hnilička, Středa 2016). Negativní účinek mrazu však závisí jednak na intenzitě a délce

trvání mrazu a jednak na vývoji počasí v předchozích dnech a zejména a na dosažené teplotní sumě v daném období.

Jako kritéria pro hodnocení vlivu teploty vzduchu na růst a vývoj rostlin se v zemědělské meteorologii používá zpravidla sum aktivních a efektivních teplot. Aktivní teplota je teplota, vyšší než tzv. biologické minimum, při němž rostliny již přestávají vegetovat. Efektivní teplota je aktivní teplota zmenšená o hodnotu biologického minima. V předkládané práci byly vypočítány sumy aktivní teploty jako součty všech průměrných denních teplot vzduchu vyšších než 0,0 °C případně 5,0 °C a sumy efektivní teploty jako součty teploty, o kterou denní průměr překračuje hranici 5,0 °C, přičemž ve všech případech začátkem sumace byl vždy 1. leden.

V tabulce 1 je uvedena detailní charakteristika vybraných jarních mrazů v období 1925 až 2016. Na Obr. 7 a 8 jsou pak zobrazené data a teplotní charakteristiky posledních mrazů ve všech letech. Nejpozdější jarní mráz byl zaznamenán 3. 6. 1928 a nejranější 25. 3. 2009. Ze statistické analýzy zpracovaných materiálů vyplývá, že průměrné datum výskytu jarních mrazů připadá na 2. května. Při porovnání třicetiletých období však bylo zjištěno, že se ve zkoumaném období průměrné datum posledního jarního mrazu posouvá z května ke konci dubna. V období 1925–1954 jarní mrazy v průměru končily k datu 6. května; v období 1955–1984 k datu 4. května; a v období 1985–2016 k datu 26. dubna.

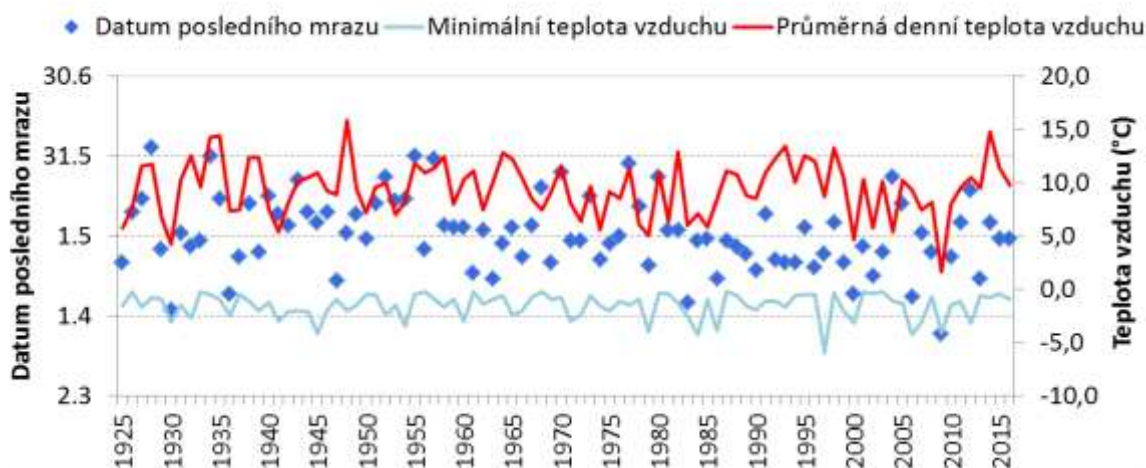
Intenzita posledního mrazu nejčastěji navazuje na datum jeho výskytu. Čím je datum ranější, tím teplota vzduchu je nižší. Naopak, čím je datum pozdější, tím teplota vzduchu je vyšší. Průběh teploty vzduchu v konkrétních letech však závisí na vývoji celkové cirkulační situace a ve stejném kalendářním období podmínky jsou občas diametrálně odlišné. Příkladem může být poslední týden dubna v roce 1997 a 2016, kdy byly zaznamenány poslední jarní mrazy. Průměrné denní teploty byly v obou případech podobné, ale minimální teplota vzduchu se lišila o 5 °C. V roce 1997 minimální teplota klesla k -6,0 °C a byla to nejnižší hodnota v analyzovaném období, oproti tomu v roce 2016 minimální teplota vzduchu posledního mrazového dne klesla k -1,0 °C a byla to 62. hodnota v seřazené vzestupně řadě. Je třeba při tom poznamenat, že v průměru z celého období 92 let, minimální teplota vzduchu ve dnech kdy byl zaznamenán poslední jarní mráz, byla rovná -1,6 °C. Významný rozdíl v obou porovnávaných letech je ještě v sumach aktivní a efektivní teploty. Součet efektivní teploty dosáhl v roce 1997 pouze 75,1 °C, když v roce 2016 se vyšplhal na 226,2 °C. Dopady posledního mrazu na zemědělské plodiny a jiné rostliny v obou letech byly proto úplně jiné.

Jak už bylo řečeno účinek mrazu a spojené s tím případné škody v zemědělství je třeba zkoumat v kontextu aktuální vývojové fázi rostlin. Pokud aktivní a efektivní sumy teploty

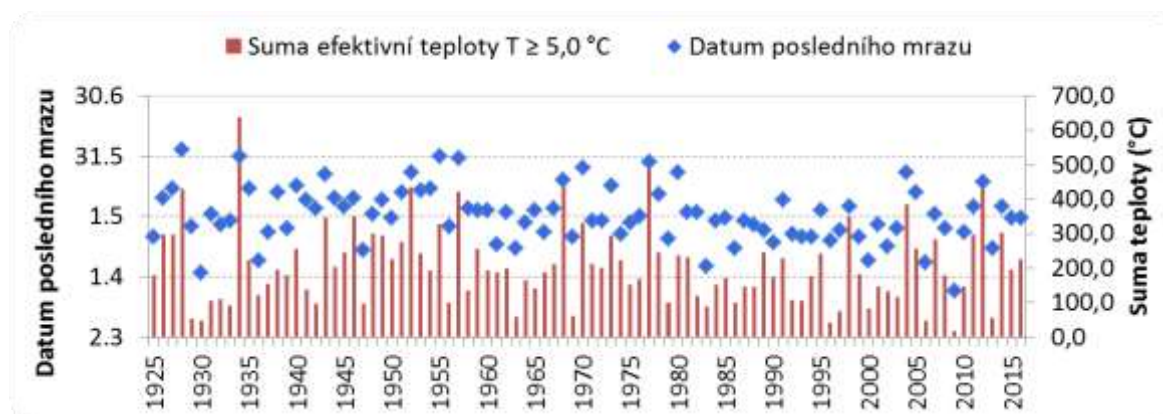
narůstají rychle, je třeba očekávat dřívější nástup butonizace a kvetení. Ohrožení mrazem je v takovém případě větší. Ku příkladu pro meruňky v době kvetení je kritická teplota $-2,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Hájková et al., 2012). Sumy efektivní teploty vypočítané k datu posledního jarního mrazu se měnily ve sledovaném období v rozmezí od $18,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ v roce 2009 do $637,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ v roce 1934. Suma aktivní teploty $T > 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ se měnila od $145,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ v roce 2006 do $1136,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ v roce 1934.

Tabulka 1 Charakteristika vybraných jarních mrazů, Strážnice (1925-2016)

Poslední mráz	Datum	Minimální teplota vzduchu TMI ($^{\circ}\text{C}$)	Průměrná denní teplota vzduchu T ($^{\circ}\text{C}$)	Suma aktivní teploty $T > 0,0\text{ }^{\circ}\text{C}$	Suma aktivní teploty $T > 5,0\text{ }^{\circ}\text{C}$	Suma efektivní teploty $T > 5,0\text{ }^{\circ}\text{C}$
Nejpozdější	3.6.1928	-0,8	11,7	899,8	779,2	429,2
Nejranější	25.3.2009	-4,1	1,7	179,7	88,5	18,3
Nejnižší TMI	24.4.1997	-6,0	8,7	335,2	225,7	75,1
Rok 2016	30.4.2016	-1,0	9,8	651,7	512,0	226,2



Obr. 7 Průměrná denní a minimální teplota vzduchu k datu posledního jarního mrazu, Strážnice (1925-2016)



Obr. 8 Suma efektivní teploty k datu posledního jarního mrazu, Strážnice (1925-2016)

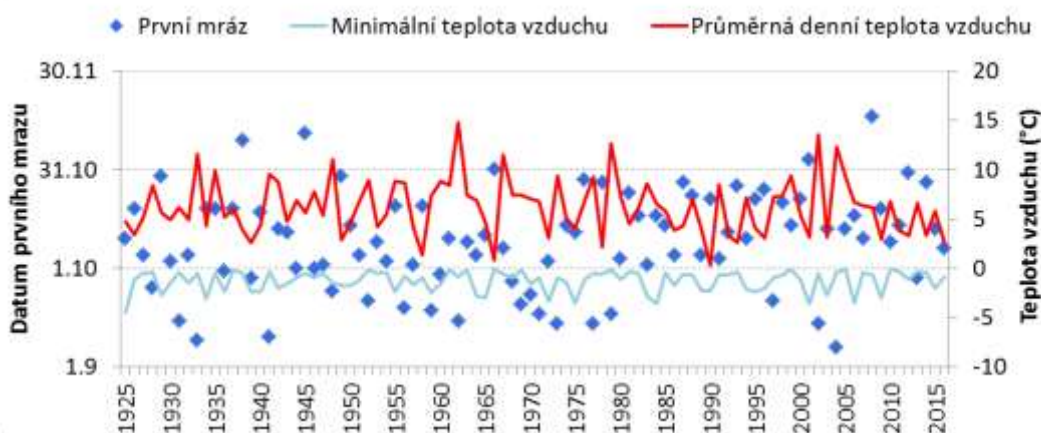
Také podzimní mrazy mohou působit významné škody, zejména v případě révy vinné. Brzký výskyt mrazu může způsobit předčasný opad listu a tím i nedostatečné vyvrání dřeva a celkově nedostatečné připravení révy vinné na přezimování. Velmi časně mrazy mohou omezit i vyvrávání bobulí a tím zhoršit kvalitu hroznů. V tabulce 2 se nachází charakteristika vybraných jarních mrazů v období 1925 až 2016.

Nejranější podzimní mráz byl zaznamenán 7. 9. 2004 a nejpozdější 16. 11. 2008. Průměrné datum nástupu podzimních mrazů připadá na 8. října. Datum nástupu podzimních mrazů se mění ve třicetiletých obdobích, ale oproti konci jarních mrazů se v tomto případě nejedná o jednoznačnou tendenci. V období 1925–1954 podzimní mrazy v průměru začínaly k datu 7. října; v období 1955–1984 k datu 4. října; ale v období posledních 32 let 1985–2016 se posunulo až na 14. října.

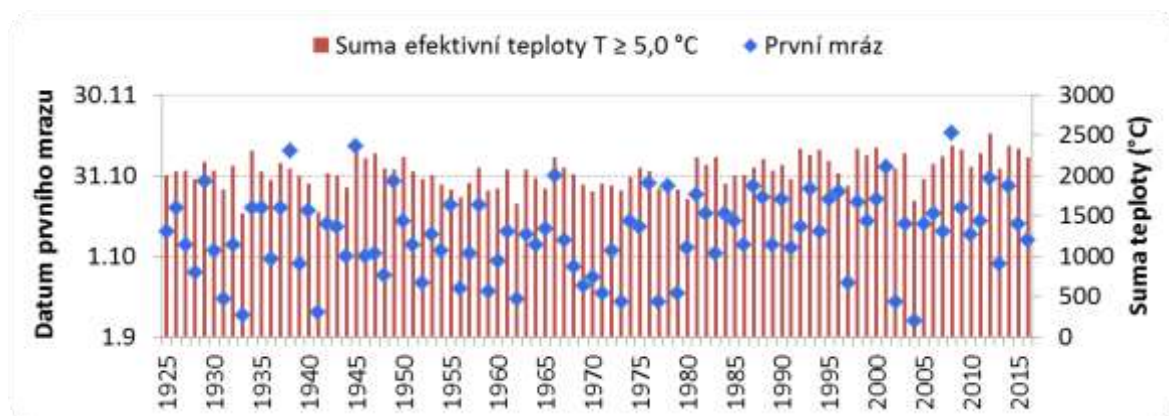
Minimální teplota vzduchu při nástupu prvních podzimních mrazů je v průměru $-1,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ a nejnižší byla v roce 1925, kdy bylo zaznamenáno $-4,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Suma efektivní teploty k datu prvního podzimního mrazu se měnila ve sledovaném období v rozmezí od $1538,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ v roce 1933 do $2520,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ v roce 2012. Suma aktivní teploty $T > 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ se měnila od $2486,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ v roce 1941 do $3791,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ v roce 2008.

Tabulka 2 Charakteristika vybraných podzimních mrazů, Strážnice (1925-2016)

Poslední mráz	Datum	Minimální teplota vzduchu TMI ($^{\circ}\text{C}$)	Průměrná denní teplota vzduchu T ($^{\circ}\text{C}$)	Suma aktivní teploty $T > 0,0\text{ }^{\circ}\text{C}$	Suma aktivní teploty $T > 5,0\text{ }^{\circ}\text{C}$	Suma efektivní teploty $T > 5,0\text{ }^{\circ}\text{C}$
Nejranější	7.9.2004	-0,4	12,3	2623,7	2562,2	1690,0
Nejpozdější	16.11.2008	-0,7	6,2	3791,7	3683,0	2374,8
Nejnižší TMI	10.10.1925	-4,5	4,7	3199,8	3086,0	2006,0
Rok 2016	7.10.2016	-0,9	2,6	3457,1	3316,7	2234,0



Obr. 9 Průměrná denní a minimální teplota vzduchu k datu prvního podzimního mrazu, Strážnice (1925-2016)



Obr. 10 Suma efektivní teploty k datu prvního podzimního mrazu, Strážnice (1925-2016)

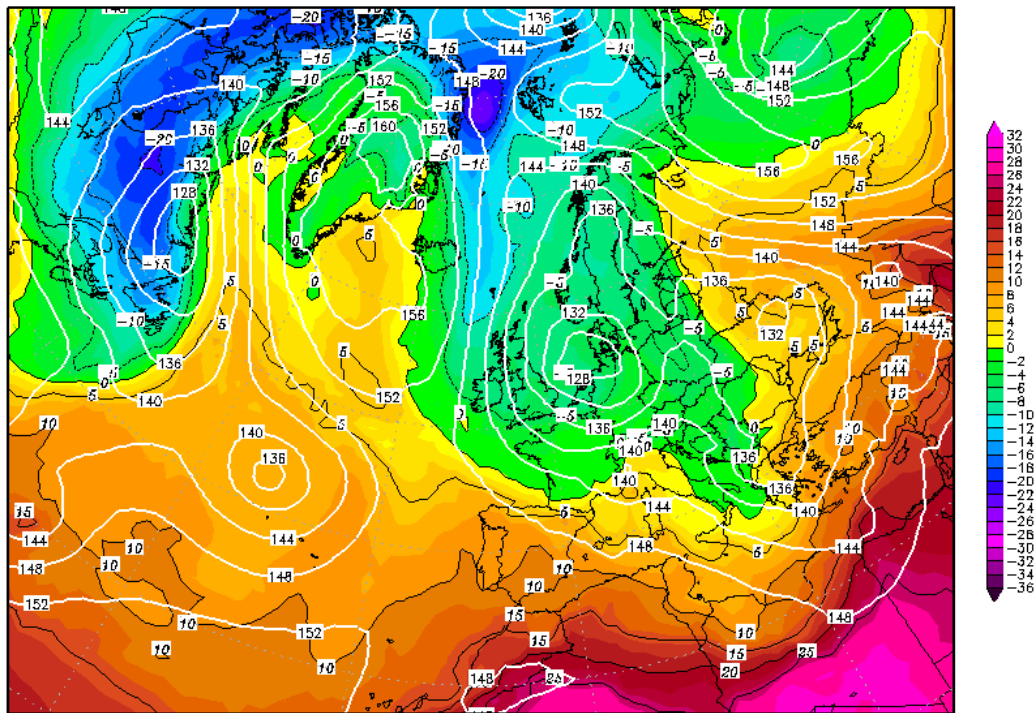
Diskuze

V předkládané studii bylo zjištěno, že v Dolnomoravském úvalu, reprezentovaném klimatologickou stanicí ve Strážnici došlo v období 1925 až 2016 k patrným posunům v datech výskytu posledních jarních a prvním podzimních mrazů. Studium výskytu jarních mrazů se zabývala Štěpánková, která vyhodnotila řadu minimální teploty vzduchu na stanici Praha-Klementinum za období 1775 až 2003 a přesto, že nezjistila významný trend za celé studované období, konstatovala dřívější konec jarních mrazů v 21. století ve srovnání ze začátkem 20. století (Štěpánková, 2005), což je shodné s výsledky ze Strážnice. V předkládaném zpracování byly také doloženy pozitivní trendy průměrné teploty vzduchu a délky bezmrazového období. Tyto trendy mohou být vnímány jako příznivé pro rostlinnou výrobu, avšak dřívější nástup vegetační sezony a rychlejší vývoj rostlin s sebou v případě výskytu náhlého ochlazení nese větší riziko jejich poškození. Tak tomu bylo v posledním týdnu dubna 2016, kdy po oteplení trvajícím téměř tři týdny, kdy suma aktivní teploty překračující 5,0 °C dosáhla 219,1 °C a rostliny už byly v pokročilé vývojové fázi, se počasí změnilo vlivem rozsáhlé tlaková níže nad severní a východní Evropou, po jejíž zadní straně proudil na území střední Evropy studený a vlhký vzduch od severozápadu. Dne 26. 4. 2016 minimální teplota vzduchu klesla ve Strážnici k -3,0 °C (Obr. 11). Naproti tomu jako potenciálně nebezpečné jsou označovány mrazy s minimální teplotou vzduchu menší nebo rovnou -1,0 °C (Štěpánková, 2005). Vlivem studeného vzduchu, který zasáhl tehdy celou západní a střední Evropu, došlo na Moravě k významnému poškození zejména ovocných sadů.

Init : Tue,26APR2016 00Z

Valid: Tue,26APR2016 00Z

850 hPa Geopot. (gpm) und Temperatur (Grad C)



Daten: GFS-Modell des amerikanischen Wetterdienstes
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de

Obr. 11 Výška hladiny 850 hPa a teplota vzduchu v Evropě dne 26. 4. 2016

Hodnocení tendencí změn dat výskytu jarních mrazů je třeba uvést do kontextu úvodních fenofází a jejich kolísání v čase. Podle Atlasu fenologických poměrů Česka nástup počátku kvetení meruňky obecně má značnou meziroční proměnlivost (Hájková et al., 2012). Středa a Rožnovský (2006) uvádějí, že interval mezi nejranějším a nejpozdnějším rozkvetem meruňek je 40 dní a broskvoní 32 dní. Oproti tomu datum posledního mrazu kolísá v intervalu 70 dní.

Výskyt posledních podzimních mrazů je důležitý ve vztahu k závěrečné fázi vývoje révy vinné. Podle Atlasu fenologických poměrů Česka (Hájková et al., 2012) odchylky v nástupu fenofází měknutí bobulí u odrůdy Müller-Turgau dosahují 56 dní, zatímco datum prvního mrazu opět kolísá v intervalu 70 dní.

Z provedeného srovnání vyplývá, že výskyt posledních a prvních mrazů charakterizuje velká časová proměnlivost a tepelný stres je pro rostliny reálným ohrožením. Pro pěstitele je proto důležitá nejenom ochraně porostů před zmrznutím ale také adaptace plodin na změnu podmínek prostředí. Adaptabilita je totiž důležitým předpokladem pro dosahování očekávaných výnosů (Hnilička, Středa 2016).

Závěr

Dlouhodobé klimatologické pozorování ve Strážnici umožnilo provedení analýzy změn teplotních charakteristik, důležitých pro pěstování rostlin v oblasti Dolnomoravského úvalu. Bylo zjištěno, že od poloviny dvacátých let 20. století do druhé poloviny dvacátých let 21. století došlo k nárůstu průměrné denní teploty vzduchu o přibližně 1,0 °C. Změny minimální teploty vzduchu a počtu mrazových dní nemají statistický význam. Za podstatný výsledek považujeme zjištění, že ve zkoumaném období dochází k patrným posunům v datech výskytu posledních jarních mrazů. Při porovnání třicetiletých období bylo konstatováno, že se ve zkoumaném období průměrné datum posledního jarního mrazu posouvá z května ke konci dubna. Délka bezmrazového období je sice kratší než mrazová sezona, ale má růstový trend. Bezmrázové období trvá ve Strážnici průměrně 160 dní. Je třeba v tomto místě poznamenat, že průměrná délka vegetačního období plodiny typické pro jižní Moravu jakou je réva vinna, dosahuje v případě různých odrůd 119 až 121 dní. Prodlužování bezmrazového období zmenšuje riziko ohrožení rostlin mrazem a proto je bezesporně příznivé pro pěstitele. Zároveň byl konstatován klesající trend délky mrazové sezony.

Pozdní jarní a časně podzimní mrazy patří mezi významné extrémy počasí v podmínkách České republiky. Působení mrazu na vývoj vegetace na jaře a na podzim závisí nejenom na intenzitě a délce trvání mrazu ale také na aktuální dosažené fenofázi. Škody v zemědělství jsou navíc podmíněné rozsahem území, které mrazy zasáhly.

Literatura

ŠTĚPÁNEK, P., AHRADNÍČEK, P., BRÁZDIL, R., TOLASZ, R. (2012): Metodologie kontroly a homogenizace časových řad v klimatologii. Praha: Český hydrometeorologický ústav. 118 s. ISBN 978-80-86690-97-1.

KOLEJKA, J., MACKOVČIN, P., PÁLENSKÝ, P. (2009): Přírodní krajina. In: Hrnčiarová, T., Mackovčín, P. a kol., Atlas krajiny České republiky. Ministerstvo životního prostředí ČR a Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, Praha–Průhonice, 352 s.

PRÁŠILOVÁ, P., PRÁŠIL I. T. (2008): Hodnocení mrazuvzdornosti obilnin pomocí mrazového testu a letální teploty, Metodika pro praxi, Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha

KONIGOVÁ, K., HRDOUŠEK, V. (2010): Studie pěstování ovoce na Strážnicku, podklad pro tvorbu a prezentaci projektu „Venkovské tradice v krajině“, www.straznicko-mas.cz

STŘEDA, T., ROŽNOVSKÝ, J. (2006): Vliv teplotních sum na nástup fenofáze „počátek kvetení“ u meruňky (*Prunus armeniaca* L.) in: Rožnovský, J., Litschmann, T., Vyskot, I. (ed): Fenologická odezva proměnlivosti podnebí, Brno 22.3.2006, ISBN 80-86690-35-0.

HNILIČKA, F., STŘEDA, T. Eds. (2016): Rostliny v podmínkách stresu - Abiotické stresory, Praha, Power Print Praha. 210.

ŠTĚPÁNKOVÁ, P. (2005): Variabilita jarních mrazů na stanici Praha-Klementinum v období 1775-2003, Meteorologické zprávy 58, 3, 73-78.

HÁJKOVÁ, L., VOŽENÍLEK, V., TOLASZ, R., KOHUT, M., MOŽNÝ, M., NEKOVÁŘ, J., NOVÁK, M., RICHTEROVÁ, D., STŘÍŽ, M., VÁVRA, A., VONDRÁKOVÁ, A. (2012): Atlas fenologických poměrů Česka. Univerzita Palackého v Olomouci, 320s.978-80-244-3005-8

Kontakt:

Gražyna Knozová, Dr.

Český hydrometeorologický ústav,

pobočka Brno, Kroftova 43,

616 67 Brno,

Tel. 541 421 034

e-mail: grazyna.knozova@chmi.cz

Doplňující poznámky:

Název práce (titul): Změny výskytu posledních jarních a prvních podzimních mrazů ve Strážnici v období 1925–2016

Autoři: Gražyna Knozová

Pracoviště autorů: Český hydrometeorologický ústav

Klíčová slova: historická data, trend teploty, bezmrazové období, efektivní teplota

Tabulky a obrázky:

Tabulka 1 Charakteristika vybraných jarních mrazů, Strážnice (1925-2016)

Tabulka 2 Charakteristika vybraných podzimních mrazů, Strážnice (1925-2016)

Obr. 1 Roční hodnoty a trend změny průměrné teploty vzduchu, Strážnice (1925-2016)

Obr. 2 Roční hodnoty a trend změny minimální teploty vzduchu, Strážnice (1925-2016)

Obr. 3 Roční hodnoty a trend počtu mrazových dní ($T_{MI} < 0\text{ }^{\circ}\text{C}$), Strážnice (1925-2016)

Obr. 4 Data výskytu posledních a prvních mrazů, Strážnice (1925-2016)

Obr. 5 Roční hodnoty a trend délky bezmrazového období, Strážnice (1925-2016)

- Obr. 6 Roční hodnoty a trend délky mrazového období, Strážnice (1925-2016)
- Obr. 7 Průměrná denní a minimální teplota vzduchu k datu výskytu posledního mrazu, Strážnice (1925-2016)
- Obr. 8 Suma efektivní teploty k datu výskytu posledního mrazu, Strážnice (1925-2016)
- Obr. 9 Průměrná denní a minimální teplota vzduchu k datu výskytu prvního podzimního mrazu, Strážnice (1925-2016)
- Obr. 10 Suma efektivní teploty k datu výskytu prvního podzimního mrazu, Strážnice (1925-2016)
- Obr. 11 Výška hladiny 850 hPa a teplota vzduchu v Evropě dne 26. 4. 2016