

VÝSKYT MINIMÁLNÍCH TEPLOT VZDUCHU V OBLASTI LEDNICE NA MORAVĚ

Litschmann T.¹, Rožnovský J.²

¹soudní znalec, Mor. Žižkov, 691 01

²Ústav ekologie krajiny, VŠZ Brno

ÚVOD

Význam vlivu počasí a následně podnebí pro zemědělství, hlavně pro pěstování rostlin, je obecně znám. Růst a vývoj pěstovaných zemědělských plodin a výše jejich výnosů je ve velké míře dána průběhem povětrnosti. Pro rajonizaci a zavádění nových odrůd hraje rozhodující roli dlouhodobý pohled, to znamená podnebí. Toto definujeme jako dlouhodobý režimem počasí na daném místě (Netopil aj. 1984). Ovšem v obou pohledech, jak při hodnocení počasí nebo podnebí, musíme volit ukazatele vyjadřující růst a vývoj rostlin. V agroklimatologii mají větší váhu ukazatelé vyjadřující limitní hodnoty podnebí nebo jeho proměnlivost než hodnoty průměrné.

Proto předkládáme výsledky zpracování výskytu minimálních teplot vzduchu a mrazů, které růst a vývoj zemědělských plodin významně ovlivňují. Rozhodující roli mají potom u teplomilných plodin, mezi které patří mnoho druhů našich zelenin a ovoce.

PŘEHLED LITERATURY

Sledování a vyhodnocování průběhu meteorologických prvků je ztěžováno jejich značnou proměnlivostí. Proto jsou veškerá meteorologická a agrometeorologická pozorování prováděna podle stanovených podmínek. Pozorování na klimatologických a agroklimatologických stanic se provádějí podle předpisů Českého hydrometeorologického ústavu (Slabá 1972). Hodnoty naměřených meteorologických prvků jsou zpracovávány stanovenými základními postupy. Studium závislostí mezi růstem a vývojem rostlin a průběhem počasí probíhá s využitím metod matematické statistiky, včetně využití nejmodernější výpočetní techniky (Nosek 1972, Anděl 1978).

Základní přehled o hodnocení agrometeorologických podmínek, metodách agrometeorologie a agroklimatologie uvádí Havlíček a kol. (1986). Samostatný vliv počasí na výnosy zemědělských plodin je podrobně vyhodnocen v práci Petr a kol. (1987).

Z pohledu agroklimatologie můžeme za nejrozsáhlejší práci označit agroklimatologickou rajonizaci naší republiky podle autorů Kurpelová - Coufal - Čulík (1976). Autoři použili pro vymezení jednotlivých regionů skutečně agroklimatologických ukazatelů, mezi které patří i průměr absolutních ročních minim teploty vzduchu (ukazatel přezimování).

Z analýzy délky fenofází obilnin a průběhu teploty vzduchu došel Rožnovský (1985) k závěru, že obecně platí nepřímá úměra.

Petunin (1957) poukazuje na význam nízkých teplot vzduchu s tím, že ozimy jsou v době podzimní a hlavně jarní vegetace poškozovány při teplotách nižších než -10°C , jestliže tyto teploty trvají nepřetržitě 2 - 3 dny. K této problematice Segeřa (1982) uvádí, že rezistence rostlin vůči nepříznivým klimatickým vlivům se výrazně mění během zimy.

Z klimatologického hodnocení minimálních teplot vzduchu v našich podmínkách patří k posledním práce Brázdila aj. (1994). Autoři podle výsledků zpracování ze 13 stanic na území ČR uvádějí, že minimální teploty vzduchu mají vzestupný lineární trend. Výskyt absolutních maxim a minim je ve větší míře ovlivněn lokálními poměry.

POUŽITÝ MATERIÁL A METODIKA

Jako podkladový materiál ke zpracování trendových závislostí některých charakteristik minimálních teplot bylo využito databáze denních hodnot za období 1961-1990 ze stanice Lednice na Moravě, kterou má Ústav krajinné ekologie VŠZ v Brně k dispozici. Pozornost byla věnována těmto charakteristikám:

absolutní roční minimum teploty vzduchu (CH1),
počet dnů s mrazem na začátku vegetace (CH2) - pod tímto pojmem rozumíme počet dnů s minimální teplotou menší než 0 °C od nástupu průměrných denních teplot nad 5 °C, stanovených pomocí sumační metody odchylek dle Sládka,
datum výskytu posledního mrazového dne (CH3) - datum je uveden ve formě tzv. Juliánského datumu, t.j. jako pořadové číslo dne od začátku roku
amplituda minimálních teplot v lednu až dubnu (CH4 až CH7) - rozdíl mezi nejnižší a nejvyšší hodnotou minimální teploty v daném měsíci,
průměrná měsíční minima v lednu až dubnu (CH8 až CH11),
rozptyl minimálních teplot v lednu až dubnu (CH12 až CH16).

Pro každou z těchto šestnácti veličin byly vypočítány parametry regresní přímky závislosti na letopočtu a vyneseny do grafu. K testování významnosti trendu bylo použito dvou postupů, a to t-testu podle vztahu

$$|b|(\sum x_i^2)^{0.5} / s \geq t_{n-1(\alpha)}$$

podle něž se testovalo, zda velikost letopočtu ovlivňuje velikost sledované charakteristiky, a analýzy rozptylu, kterou se sledovalo, zda odchylky od regresní přímky mají náhodný charakter. Kromě těchto dvou testovacích kritérií byl použit i koeficient korelace ke stanovení míry těsnosti lineárního vztahu mezi letopočtem a příslušnou charakteristikou.

Obdobný poměrně jednoduchý postup založený na lineární regresi při zjišťování trendových závislostí použil ve své práci Amanatidis et al.(1993) pro stanovení srážkových trendů v oblasti Maratonu.

VÝSLEDKY A DISKUSE

V tab.1 jsou přehledně seřazeny nejdůležitější vypočítané parametry pro jednotlivé charakteristiky minimálních teplot vzduchu. Je zřejmé, že korelační koeficienty jsou ve všech případech velmi nízké a nedosahují významných hodnot. Koeficienty b1, vyjadřující sklon směrnice regresní přímky, nabývají u jednotlivých charakteristik kladných i záporných hodnot a podle velikostí obou testovacích kritérií lze ve většině případů tvrdit, že nejsou statisticky významné. Kritické hodnoty na hladině významnosti 0.05 pro oba testy jsou uvedeny na konci tab. 1. Pouze u datumu posledního mrazového dne (CH3), jehož časový průběh je znázorněn na obr. 1, by bylo možno tvrdit, že jeho rostoucí tendence je na dané hladině statisticky významná. Z obr. 1 je však zřejmé, že směrnici regresní přímky ovlivnily pozdní výskyty posledního mrazového dne na konci sedmdesátých let, zatímco v devadesátých letech se poslední mrazový den vyskytl dříve. Průběh výskytu posledního mrazového dne za zpracované období by proto bylo lépe proložit parabolickou závislostí. Lze se proto domnívat, že zpracované období třiceti let je poměrně krátké na to, aby bylo možno stanovit dlouhodobější přímkové trendy, charakterizující určitou míru ovlivnění vybraných charakteristik minimálních teplot antropogenní činností, projevující se určitým jednoznačným trendem.

Bez zajímavosti není průběh průměrných dubnových minimálních teplot za období 1961-1990, který je znázorněn na obr. 2 a jenž měl od začátku pozorování až do roku 1982 zcela jasnou klesající tendenci a ve zbývajících osmi letech zpracovaného období se jeho hodnoty přiblížili úrovni počátku let šedesátých. Obdobné tendence se projevují i u rozptylu dubnových

char.	korel. koef.	regr. koeficienty		t-test	F
		b0	b1		
CH1	0.040	-53.402	0.018	0.211	0.045
CH2	0.209	264.354	0.139	1.139	1.278
CH3	0.385	-855.024	0.490	2.330*	4.879*
CH4	0.070	108.269	-0.046	0.372	0.138
CH5	0.145	-148.035	0.082	0.782	0.603
CH6	0.136	156.421	-0.072	0.723	0.526
CH7	0.148	105.179	-0.046	0.786	0.625
CH8	0.182	-141.334	0.069	0.977	0.955
CH9	0.016	-14.020	0.006	0.086	0.007
CH10	0.273	-117.829	0.060	1.507	2.254
CH11	0.355	104.339	-0.051	1.988	4.042
CH12	0.087	1130.203	-0.540	0.462	0.212
CH13	0.000	26.209	0.006	0.007	0.000
CH14	0.103	330.256	-0.158	0.548	0.299
CH15	0.347	837.660	-0.412	1.942	3.827

Kritické hodnoty:
 $t_{krit} 0.05 = 2.05$
 $F_{1,28}(0.05) = 4.20$

Tab. 1 Korelační a regresní koeficienty, t-test a analýza rozptylu pro jednotlivé charakteristiky min. teplot za období 1961-1990

minimálních teplot. Lze se proto domnívat, že období do začátku devadesátých let se na jaře vyznačovalo odlišným charakterem cirkulace než období následující, je ovšem problematické tuto změnu přičítat klimatickým změnám a nepovažovat je za přirozené kolísání klimatu.

ZÁVĚR

Předložený příspěvek si kladl za cíl vysledovat určité klesající anebo stoupající tendence některých charakteristik minimálních teplot pro stanici Lednice na Moravě za období 1961-1990, způsobené předpokládanou klimatickou změnou. Ze zpracování je zřejmé, že se nepodařilo prokázat u žádné charakteristiky tuto tendenci spolehlivě a potvrdit tak hypotézy o jejich postupném ovlivňování antropogenními vlivy, vybočujícími z přirozeného kolísání klimatu.

LITERATURA

- Amanatidis, G.T. et al.: Decreasing Precipitation Trend in the Marathon Area, Greece. Int. Journal of Climatology, vol. 13, 1993, s. 191-201.
 Anděl, J.: Matematická statistika. SNTL Praha, 1978, 352 s.
 Brázdil, R. aj.: Kolísání denních maxim a minim teploty vzduchu v České republice a ve Slovenské republice. Meteorol. Zpr., 47, 1994, č. 4, s. 113-119.

Budyko, M.I.: Točnost' ocenok klimatičeskich uslovij budoušcego.

Meteorologija i gidrologija, No 5, 1992, s. 5-13.

Havlíček, V. aj.: Agrometeorologie. SZN 1986, 264 s.

Kurpelová, M. - Coufal, L. - Čulík, J.: Agroklimatické podmienky ČSSR. Bratislava, Příroda 1975, 270 s.

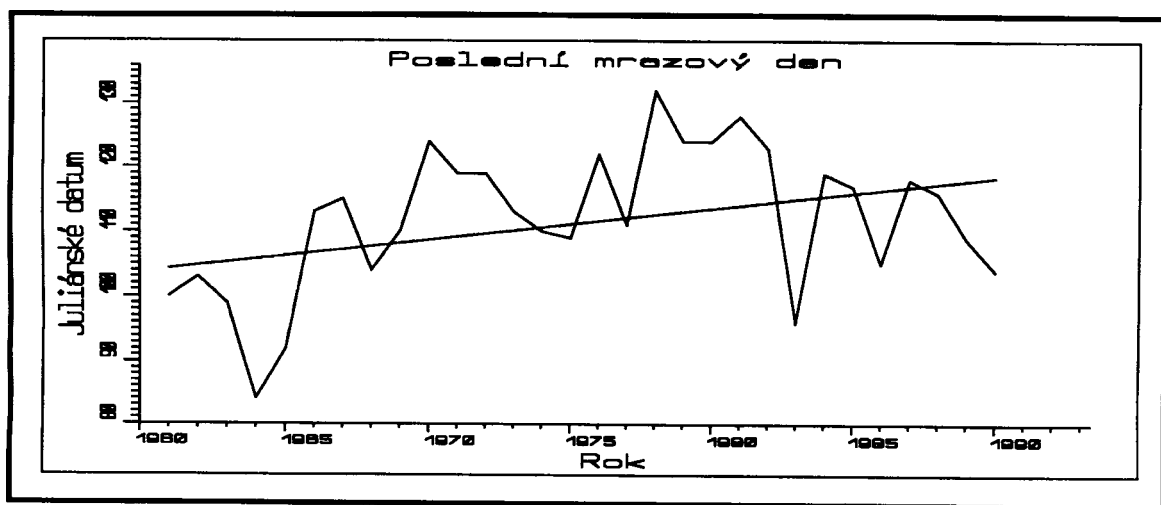
Netopil aj.: Fyzická geografie I. Praha, SPN 1984, 273 s.

Nosek, M.: Metody v klimatologii. Praha, Academia 1972, 434 s.

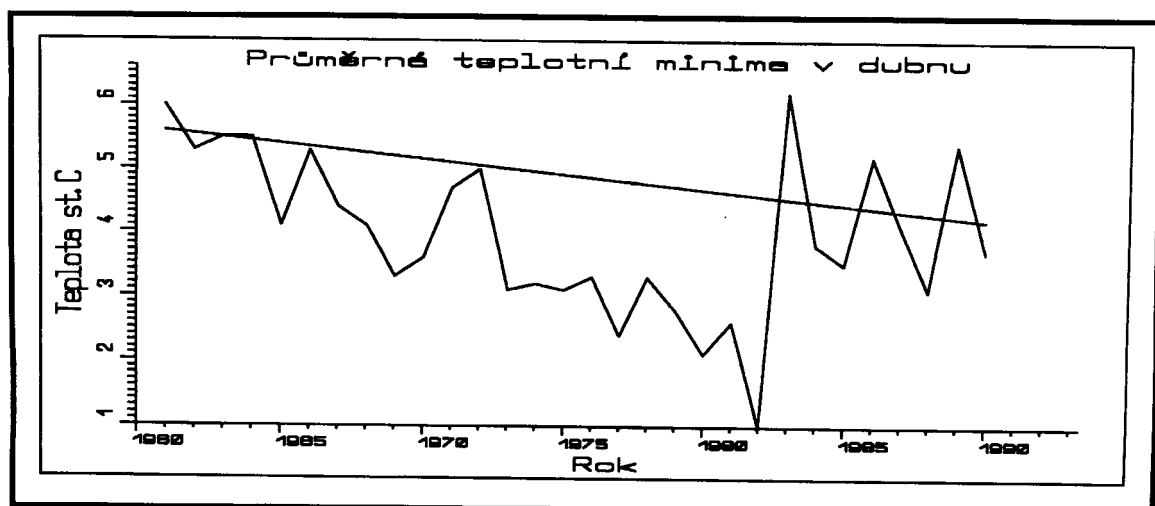
Rožnovský, J.: Rozbor vztahů agrometeorologických ukazatelů a délky fenofází obilnin. Folia, řada A, Brno, Univ. agric., fac. agron. 1985, 49 s.

Segeřa, V.: Vliv teplot pod bodem mrazu na indukci rezistence klíčnicích rostlin pšenice vůči mrazu. Praha, ÚVTIZ, Sb. Rostlinná výroba, 28, 1982.

Slabá, N.: Návod pro pozorovatele meteorologických stanic ČSSR. Praha, Hydrometeorologický ústav 1972, 224 s.



Obr. 1 Datum výskytu posledního mrazového dne a jeho vyjádření lineárním trendem za období 1961 - 1990



Obr. 2 Průměrné minimální teploty v dubnu za období 1961 - 1990 a jejich zhlazení lineárním trendem