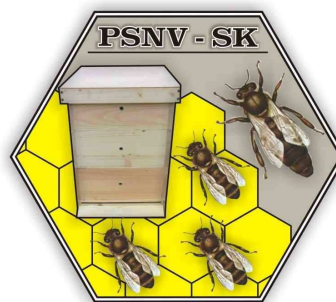


**CENTRUM VÝSKUMU ŽIVOČÍŠNEJ VÝROBY NITRA**  
Ústav včelárstva Liptovský Hrádok

**PRACOVNÁ SPOLOČNOSŤ NADSTAVKOVÝCH VČELÁROV**  
**SLOVENSKA**

## **I. SEMINÁR VČELÁRSKEJ PRAXE**

Seminár včelárskej praxe a vedeckej verejnosti



18. 2. 2012  
LIPTOVSKÝ HRÁDOK, SLOVENSKÁ REPUBLIKA

## ORGANIZAČNÝ VÝBOR:

RNDr. Tatiana Čermáková

MVDr. Martin Staroň

Ing. Pavel Kantík

Ing. Róbert Nádašdy

Valéria Gajdošová

Eva Droppová

Anna Zábojníková

## RECENZENTI:

Ing. Ján Kopernický, CSc.

RNDr. Tatiana Čermáková

## ODBORNÉ TÉMY:

- Využitie organických kyselín pri tlmení varroózy
- Monitorovanie infestácie včelstiev parazitom *Varroa destructor*
- Vplyv klímy na vývoj varroózy

ISBN 978-80-89418-16-9

## **HYPOTÉZY O VLIVU KLIMATU NA VZNIK PLOŠNÉ AKUTNÍ VARROÓZY VČELY MEDONOSNÉ**

### **HYPOTHESES ABOUT THE WEATHER IMPACT ON THE INCIDENCE OF THE WIDE ACUTE VARROOSIS IN THE HONEY BEE**

Antonín Přidal, Jiří Svoboda

oddělení včelařství Mendelovy univerzity v Brně, Česká republika

#### **Souhrn**

Od roku 1984 se diskutuje o vlivu klimatu, počasí či mikroklimatu na intenzitu varroózy. Plošným ztrátám včelstev v letech 2007 a 2011 předcházelo delší nebo kratší období extrémně vysokých teplot vzduchu. Záměrem tohoto příspěvku je, pomocí analýzy klimatických údajů z období předcházejícím plošným ztrátám včelstev, vytvořit hypotézu vysvětlující možné souvislosti mezi výskytem plošné akutní varroózy v ČR a průběhem počasí v období tomu předcházejícím. Analyzována byla staniční data na jedné ze včelnic Mendelovy univerzity v Brně mající souvislou řadu údajů od roku 2005 s využitím dlouhodobých charakteristik pro ČR. Období před akutní plošnou varroózou bylo v obou obdobích podobné extrémně vysokými teplotami s podprůměrnými srážkami, kterým předcházelo kratší období s vyššími srážkami doprovázenými ochlazením. Platnost této hypotézy je diskutována ve vztahu k: a) dosavadním poznatkům a bionomii kleštíka včelího, b) výskytu rozsáhlé rezistence kleštíka včelího v ČR a dalších působících vlivů a c) potřebě dalších měření.

#### **Summary**

Since 1984, The impact of climate, weather and microclimate on the intensity varroosis is discussed. The wide losses of honey bee colonies between 2007 and 2011 was preceded by a longer or shorter periods of extremely high temperatures. The aim of this paper is to create a hypothesis explaining the possible link between the incidence of the wide acute varroosis in the CZ and weather through the analysis of climatic data from the previous periods previous of the wide losses. Station data were analysed on one of the apiaries of the Mendel University in Brno, having a continuous series of data since 2005 using the characteristics of the CZ long-term data. The period before the wide acute varroosis was similar in both periods, extremely high temperatures with below-average rainfall, preceded by a shorter period with the higher rainfall and colder temperatures. The validity of this hypothesis is discussed in relation to: a) current knowledges and bionomics of *Varroa destructor*, b) the occurrence of

extensive resistance of *Varroa* in the CZ and other confounding factors, and c) the necessity for further measurements.

## Úvod

Jednu z prvních studií zkoumající hypotézu o vlivu klimatu na průběh varroózy publikovali Ritter & Jong de (1984). Celkem 4 roky sledovali vývoj kleštíka na dělnicím i trubčím plodu včelstev včely medonosné v: a) mírném klimatu (Německo), b) subtropích (Turecko) a c) tropech (Brazílie). Podíl nereprodukcujících se roztočů byl v tropickém klimatu dvojnásobně vyšší než v mírném klimatu. Závěr studie poukazuje na pravděpodobný vliv teplého tropického podnebí, který má mít brzdicí vliv na růst populací kleštíka včelího (*Varroa destructor*). Rozdíly mezi plemeny včel nezjistili. Woyke (1987) v podmínkách Vietnamu zjistil, že v chladnějších podmínkách severního Vietnamu byla foretická fáze kleštíka významně kratší než na jihu Vietnamu. Na severu Vietnamu byl proto populační nárůst kleštíka rychlejší. Moretto *et al.* (1991) sledovali růst populací kleštíka včelího ve třech klimaticky odlišných oblastech Brazílie: a) velmi teplá a vlhká, b) středně teplá a vlhká a c) chladnější a vlhká v horské poloze. Nejvyšší počty kleštíků na včelách i plodu byly prokázány v oblasti c) a naopak nejnižší v oblasti a). Což potvrzuje závěry předchozích dvou studií z tropické oblasti. U vlašského plemene zjistili průkazně vyšší míru infestace. V subtropích však může být situace jiná (García-Fernández *et al.*, 1995). Největší infestace včelstev byla zjištěna právě v nejteplejších a nejsušších oblastech jižního Španělska ve srovnání s vlhkými teplými nebo chladnějšími horskými oblastmi.

Harris *et al.* (2003) srovnávali míru infestace včelstev kleštíky v letech 1993–2002 v klimatických podmínkách USA (Louisiana). Pomocí regresní analýzy pak zkoumali vztahy mezi populační charakteristikou kleštíků a vybranými klimatickými ukazateli v jednotlivých letech. Početnost kleštíků klesala s: a) narůstající průměrnou denní teplotou a počtem dnů s teplotou přes 35 °C a b) klesající průměrnou vlhkostí vzduchu a rostoucím počtem dnů s průměrnou vlhkostí pod 70 %. I přesto, že průkaznost se potvrdila jen u některých vztahů, výsledek poukazuje na vliv průběhu počasí v daném roce na reprodukční ukazatele kleštíků, když rozdíly v reprodukci se výrazně lišily.

Jisté rozdíly se podařilo zjistit i při srovnání míry infestace včelstev v zastíněných a osluněných úlech – tedy vlivy až na úrovni mikroklimatu (Rinderer *et al.*, 2004). Plod i dělnice včelstev chovaných v zastíněných úlech byly průkazně více parazitovány ve srovnání s těmi s plnou expozicí na slunci.

Záměrem tohoto příspěvku je pomocí analýzy klimatických údajů z let 2006/2007 a 2011 vytvořit hypotézu vysvětlující možné souvislosti mezi výskytem plošné akutní varroózy v ČR v letech 2007/2008 a 2011/2012 a průběhem počasí v období tomu předcházejícím.

### **Materiál a metodika**

K vytvoření hypotézy byla použita data pouze z jedné ze včelnic Mendelovy univerzity v Brně (Příbram n. M.). Na stanovišti je k dispozici nejdelší řada naměřených dat a extrémy v průběhu počasí (zejména teplotní), se zde zřetelně násobí z důvodů působení silných mikroklimatických vlivů (JJV svah s výrazným celodenním osluněním a následným přehříváním vzduchu).

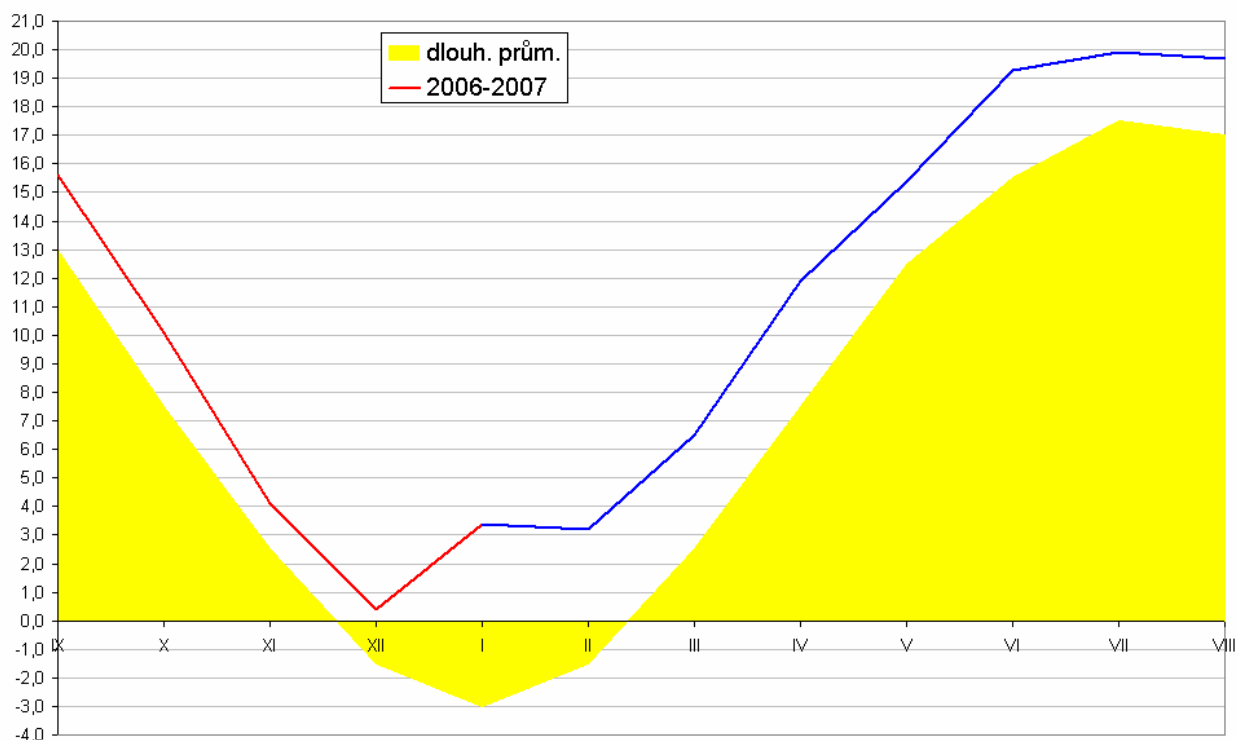
Teplotní měření byla zaznamenána pomocí dataloggerů s přesností 0,1–0,5 °C: OM-EL-USB-1, OM-EL-USB-2 každých 5 minut. Denně bylo naměřeno celkem 288 hodnot. Průměrná denní teplota byla vyjádřena jako aritmetický průměr všech naměřených teplot za sledované období. Teplotní čidlo bylo umístěna v přenosné bílé žaluziové skříňce ve výšce cca 2 m (obr. 1). Srážky byly měřeny v měsících od dubna do října včetně pomocí elektronického srážkoměru (Conrad) se zápisem srážek za posledních 9 dnů a s minimálním odměrem 0,9 mm. Přesnost měření a menší srážky byly kontrolovány pomocí ručního srážkoměru. Dlouhodobé klimatické charakteristiky byly použity buď z měření na stanovišti a nebo z údajů pro ČR (Tolasz *et al.*, 2007).

### **Výsledky a diskuse**

Od září 2006 do srpna 2007 včetně byly nejen v ČR nepřetržitě nadprůměrné teploty s podprůměrným úhrnem srážek v době vegetace. Průběh teplot je dobře patrný na grafu 1 (žlutý pás naznačuje dlouhodobý průměr – viz Tolasz *et al.*, 2007, červená linka rok 2006 a modrá rok 2007).

**Graf 1: Průběh průměrných měsíčních teplot v roce 2006 a 2007 v porovnání s dlouhodobým průměrem**

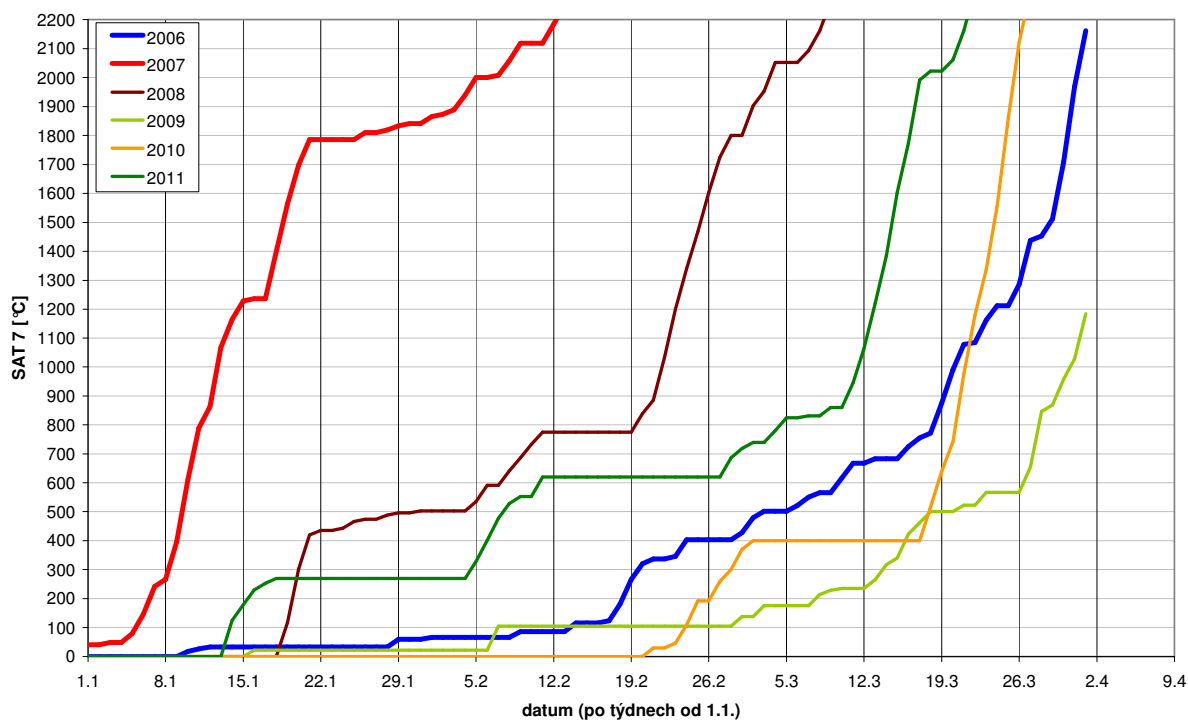
*The course of the average monthly temperatures in 2006 (red) and 2007 (blue) compared with long-term average (yellow)*



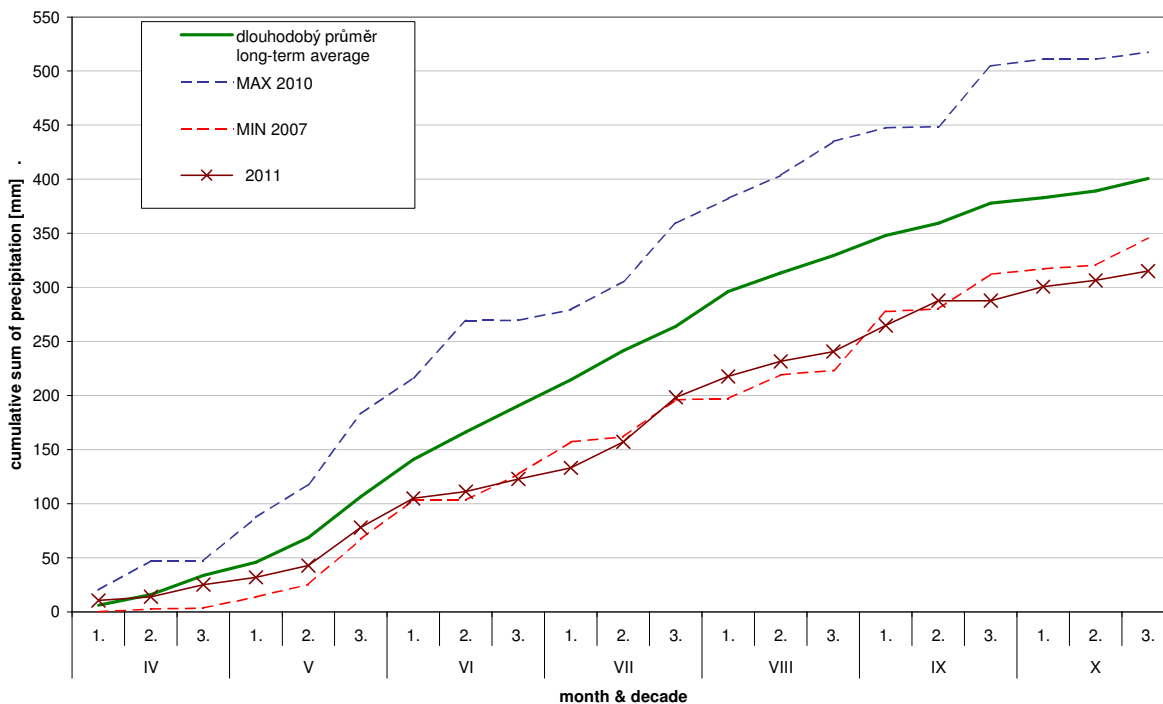
Teploty začaly narústat už v červnu 2006 a na vysokých úrovniach zůstaly i v červenci 2006, ale začátkem srpna prišlo ochlazení silnější srážky. Ve druhé polovině srpna se opět výrazně oteplilo a to pokračovalo až do konce roku 2006 v nadprůměrně teplém a suchém kurzu. Velmi dobře patrné je to zejména na sumě aktivních teplot nad 7 °C, kterými se měří vegetační aktivita broskvoní (*Prunus persica*) s cílem optimalizovat zásah proti kadeřavosti (*Taphrina deformans*). Nárůst teplot byl extrémně rychlý (graf 2), takže ošetření bylo třeba provést cca o 2 měsíce dříve (konec ledna), než obvykle (konec března). Dle našich záznamů byl velmi teplým také rok 2002, kdy bylo třeba zásah postříkem provést koncem února.

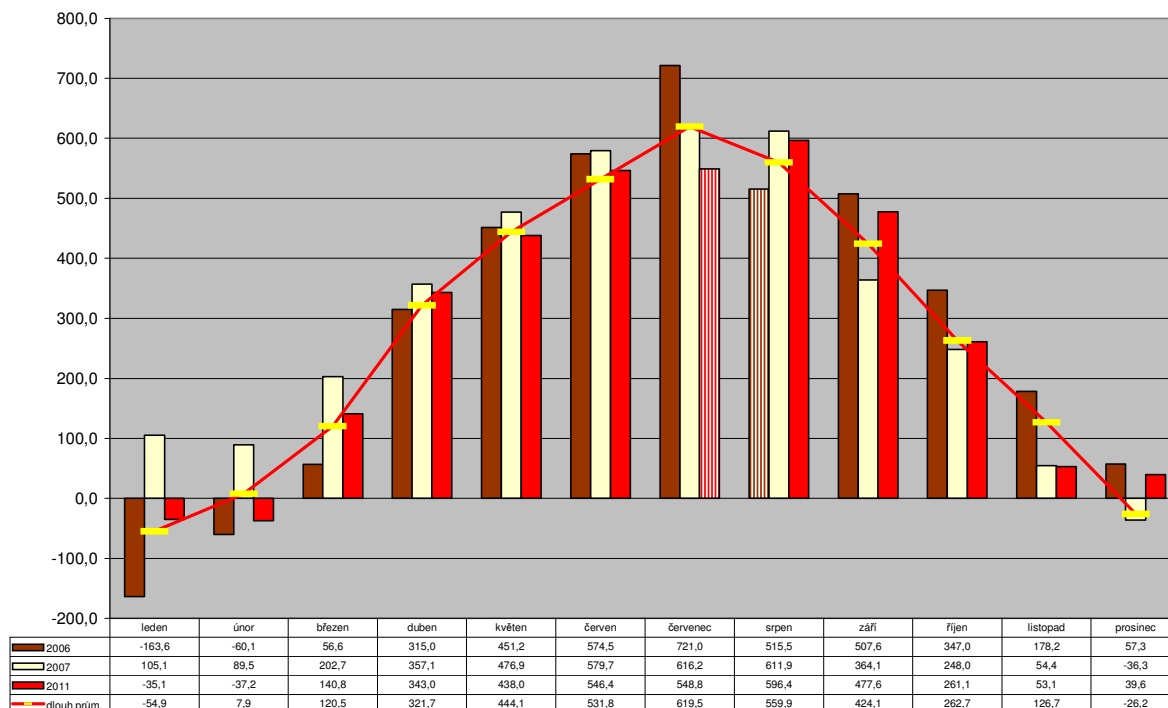
Rok 2007 byl extrémně suchý v porovnání s průměrnými roky 2006, 2008 či vlhkým rokem 2010 (graf 3). Například v dubnu 2007 spadlo za celý měsíc jen 3,5 mm srážek. Silnější srážky doprovázené sníženou měsíční sumou průměrných denních teplot se vyskytly na začátku srpna 2006 (graf 4). Plošné úhyny začaly již v červenci 2007 a pokračovaly až do jara 2008, kdy v ČR byl zaznamenán nejnižší počet včelstev od roku 1970 v důsledku plošných ztrát v důsledku nezvládnutí varroózy.

**Graf 2: Suma aktívnych teplot nad 7 °C [SAT 7]**  
*The sum of active temperatures above 7 °C [SAT 7]*



**Graf 3: Kumulatívny dekadní sumy srážek duben–říjen (extrémy a dlouhodobý průměr)**  
*Cumulative amount of precipitation in decades from April to October (extremes and long-term average)*

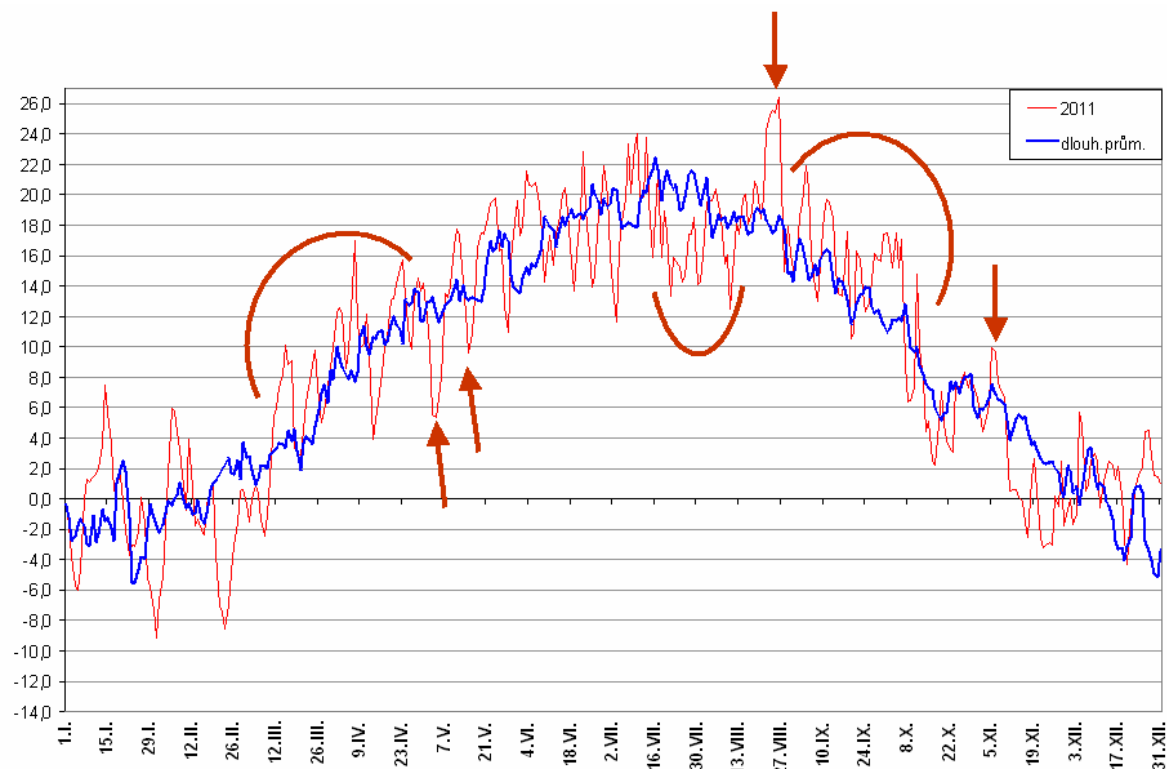


**Graf 4: Měsíční sumy průměrných denních teplot v porovnání s dlouhodobým normálem (měsíc s vlhkým obdobím je vyšrafovaný)***Monthly sum of daily average temperatures in comparison with long-term average (month with a wet period is hatched, long-term average is yellow)*

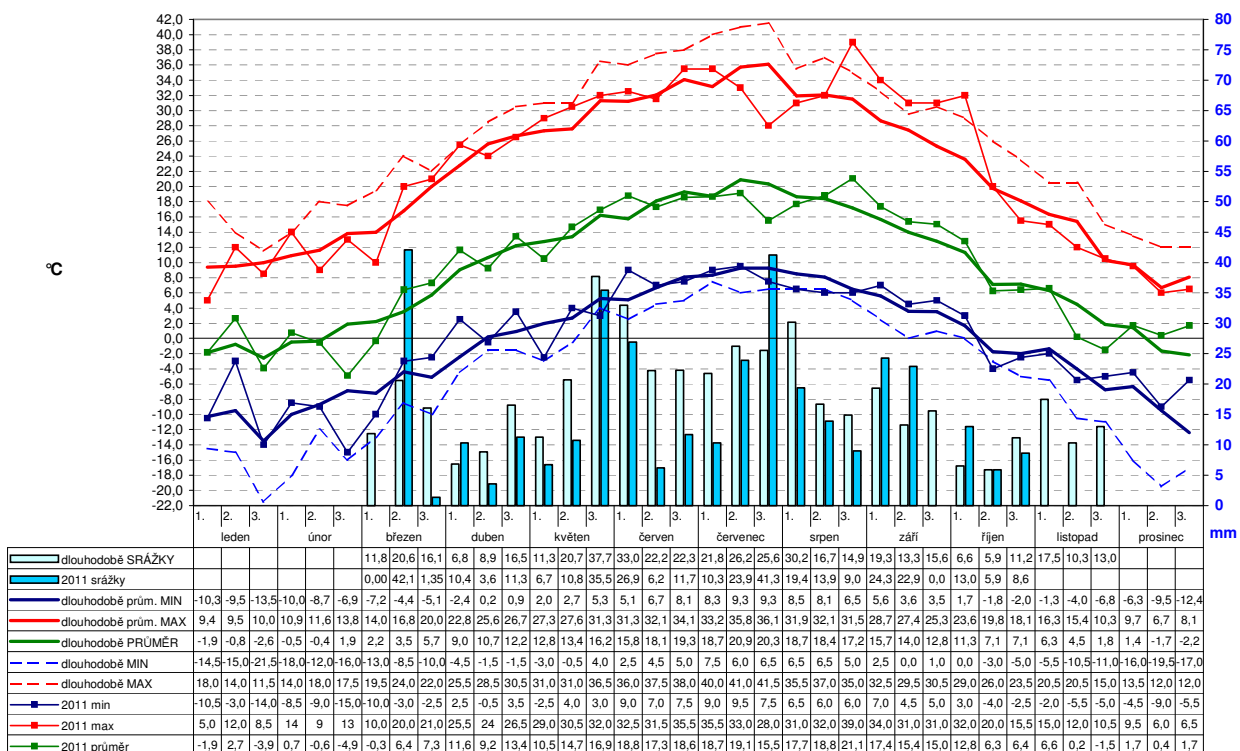
V roce 2011 byl poměrně časný nástup jara. Začátkem května přišly krátké ale výrazné mrazíky. Od začátku druhé poloviny července až do konce první poloviny srpna 2011 bylo počasí neobvykle chladné a deštivé. Patrné je to v grafu 6, kde byla dosažena velmi nízká průměrná maximální i průměrná denní teplota a srážky byly cca o 1/3 nadprůměrné. Od začátku poslední dekády srpna 2011 nastoupilo neobvykle teplé a suché počasí. Maximální průměrná teplota, která bývá obvykle dosažena v polovině července, byla naměřena v roce 2011 až 26. srpna, tj. více jak o měsíc později. Dokonce byla překročena absolutní maxima naměřená od roku 2005 v pěti po sobě jdoucích dekádách počínající 3. dekádou srpna. Chladnějším měsícem byl pouze listopad. Po něm následoval velmi opět nadprůměrně teplý prosinec. Tento trend je patrný v grafech 2, 4, 5 a 6. Srážkově byl rok 2011 podprůměrný a v období dubna–října byl dokonce sušší, než rok 2007 (graf 3). Velmi zajímavé je, že z hlediska roční sumy průměrných denních teplot graf 7 a průměrné roční teploty (9,2 °C) byl rok 2011 průměrný (2006 – 9,6 °C; 2007 – 10,1 °C; 2008 – 9,5 °C; 2009 – 9,2 °C a 2010 – 8,0 °C).



**Graf 5: Průměrné denní teploty roku 2011 v porovnání s dlouhodobým průměrem**  
*Daily average temperatures in 2011 (red) in comparison with long-term average (blue)*

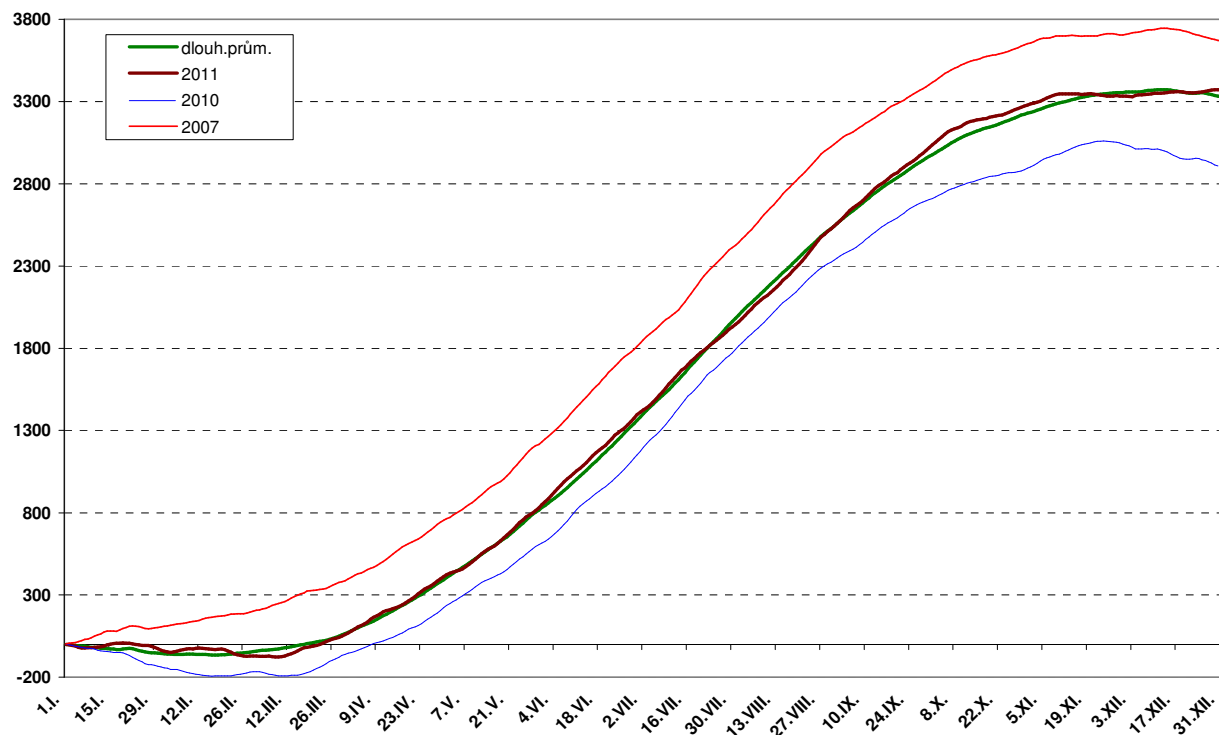


**Graf 6: Teploty a srážky v roce 2011 v porovnání s dlouhodobým průměrem (průměry a extrémní minimálních a maximálních teplot) /Temperatures and precipitation in 2011 compared with long-term average (averages and extremes of minimum and maximum temperatures)**



**Graf 7: Kumulatívni suma průměrných denních teplot v roce 2011 v porovnání s dlouhodobým průměrem**

*The cumulative sum of the average daily temperature in 2011 (brown) compared with long-term average (green) and extremes in 2010 (blue) and 2007 (red)*



V prvním období před plošnými ztrátami (2006/2007) i ve druhém období (2011/2012) plošných ztrát v důsledku akutní varroózy bylo lze zaznamenat **extrémně vysoké teploty s podprůměrnými srážkami, kterým předcházelo výraznější ochlazení spojené se srážkami**. Tato paralela spojuje obě období jistou podobností, a proto se domníváme, že takový průběh počasí podporuje rychlejší růst populace kleštíka včelího ve včelstvech včely medonosné. Z těchto pozorování se tedy jeví, že jde o kombinaci odlišných průběhů počasí ve vztahu k dosavadním poznatkům (viz úvod), nelze jednoznačně tvrdit, který typ klimatu jednoznačně podporuje růst kleštíka. Zatímco v tropické oblasti se jeví teplé a vlhké klima jako nevhodné pro růst populací kleštíka (Ritter & Jong de, 1984; Woyke, 1987; Moretto *et al.*, 1991), naopak v subtropích jeho růst byl rychlejší v oblastech se suchem (García-Fernández *et al.*, 1995). V mírném klimatu Německa (Rinderer *et al.*, 2004), že v zastíněných úlech se kleštík množil úspěšněji. V České republice pozorujeme, že v horských oblastech se problémy s akutní varroózou vyskytují sporadicky ve srovnání s těmi v nížinách a s více kontinentálním klimatem (např. jižní Morava). To může také souviset s vlivem stanoviště ve smyslu míry zavčelení v doletu chovu.

Nadprůměrné teploty v podletí a na podzim a následně v zimě a předjaří prodlužují plodování včelstev. Za těchto podmínek se může kleštík déle rozmnožovat a zvyšovat svoji početnost ve včelstvech a zavíčkovaný plod bývá ve včelstvech velmi dlouho, což snižuje účinnost varroacidů nepůsobících pod víčky plodu. V podletí a na podzim je při teplém počasí pozorováno podstatně silnější slídění a výskyt loupeží, což podporuje migraci a šíření roztočů mezi včelstvy (Frey & Rosekranz, 2007; Mangum, 2008).

Podobný průběh počasí bylo lze zaznamenat i v jiných letech (např. 2008), ale to bylo v roce kdy došlo k plošným ztrátám včelstev a populace kleštíka byly zdecimovány. Trvá obvykle více jak jeden rok, než se početnost populací kleštíka opět obnoví. Ztráty v roce 2007 začaly po několika měsíčním teplém průběhu počasí. Je poněkud neobvyklé, že v roce 2011 začaly tyto ztráty v podstatě jen po krátkém podletním a podzimním oteplení. Akcelerace reprodukce kleštíka v podletí je neobyčejně rychlá a v tomto období mu stačí třeba už jen jeden plodovací cyklus, aby svoji početnost ve včelstvu navýšil nad kritickou úroveň (Martin, 1998). V roce 2011 se na tomto rychlém nárůstu kleštíka podílela i nově vzniklá již plošná rezistence na syntetické pyrethroidy (Gabon). Na podzim v roce 2006 se podařilo kleštíka ještě regulovat pyrethroidy velmi účinně, v roce 2011 to už možné nebylo. Oficiální metodika před použitím těchto léčiv v podstatě nevarovala.

### **Závěr**

Srovnáním teplotních a srážkových charakteristik v období před akutní plošnou varroózou v letech 2007/2008 a 2011/2012 v ČR lze konstatovat:

- 1) Dlouhodobější průběh extrémně vysokých teplot v podletí a na podzim, kterým předchází období s výraznějšími srážkami doprovázenými ochlazením, může být jedním z faktorů urychlující nástup plošné akutní varroózy.
- 2) Přesnost odhadu míry vlivu počasí na rozvoj varroózy zkreslují další faktory (např. vliv stanoviště, vliv předchozích plošných ztrát včelstev, vliv poklesu účinnosti syntetických varroacidů, virózy atd.).
- 3) Pro zpřesnění hypotézy o vlivu počasí je zapotřebí dalších pozorování a měření rozšířené na více stanovišť a to i mimo ČR a případně o parametr vlhkosti vzduchu.

### **Literatura**

1. Frey, E., Rosekranz, P.: Invasion of *Varroa* mites into mite- free colonies at a military training area, *Apidologie*, 38, 5, 2007, 501.

2. García-Fernández, P., Benítez Rodríguez, R., Orantes-Bermejo, F. J.: Influence du climat sur le développement de la population de *Varroa jacobsoni* Oud dans des colonies d'*Apis mellifera iberiensis* (Goetze) dans le sud de l'Espagne, *Apidologie*, 26, 5, 1995, 371–380.
3. Harris, J., Harbo, J., Villa, J., Danka, R.: Variable Population Growth of *Varroa destructor* (Mesostigmata: Varroidae) in Colonies of Honey Bees (Hymenoptera: Apidae) during a 10-Year Period, *Environmental Entomology*, 32, 6, 2003, 1305–1312.
4. Mangum, W., A.: Honey bee biology: *Varroa* mite immigration and robbing bees, *American Bee Journal*, 148, 5, 2008, 451–453.
5. Martin, S. J.: A population model for the ectoparasitic mite *Varroa jacobsoni* in honey bee (*Apis mellifera*) colonies, *Ecological Modelling*, 109, 1998, 267–281.
6. Moretto, G., Gonçalves, L. S., de Jong, D., Bichuette, M. Z.: The effects of climate and bee race on *Varroa jacobsoni* Oud infestations in Brazil, *Apidologie*, 22, 3, 1991, 197–203.
7. Rinderer, T. E., de Guzman, L. I., Harper, C.: The Effects of Co-mingled Russian and Italian Honey Bee Stocks and Sunny or Shaded Apiaries on *Varroa* Mite Infestation Level, Worker Bee Population and Honey Production, *American Bee Journal*, 144, 6, 2004, 481–485.
8. Ritter, W., Jong, D. de: Reproduction of *Varroa jacobsoni* O. in Europe, the Middle East and tropical South America, *Zeitschrift für Angewandte Entomologie*, 98, 1984, 55–57.
9. Tolasz, R. et al: Atlas podnebí Česka [Climate Atlas of Czechia]. Praha, Český hydrometeorologický ústav, 2007, 255 pp., ISBN 9788086690261.
10. Woyke, J.: Comparative populations dynamics of *Tropilaelaps clarae* and *Varroa jacobsoni* mites on honeybees, *Journal of Apicultural Research*, 26, 3, 1987, 196–202.