

PŘÍSPĚVEK KE ZNALOSTI KOLÍSÁNÍ KLIMATU V ČECHÁCH V 16. AŽ 18. STOL.

Была сделана попытка определить при помощи т. н. биологических индикаторов климатический характер первой половины XVI-го века в Чехии. Это был, по всей вероятности, наиболее теплый период. Был определен т. н. виноградный индекс (V) для виноградарской области Ловосеки-Жерносеки, а именно отдельно для урожая и качества виноградной лозы. Основой являлся период 1817—1896 гг. Кажется, что этот индекс был бы подходящим для определения основного климатического тренда (температуры) в период, в котором не были применены приборы, если были бы известны данные о урожае и качестве виноградной лозы.

An attempt was made, by applying the so-called biologic indicators, to estimate the characteristic climatic features of Bohemia for the first half of the 16th century. This period appears to be significantly warm. Also the so-called vine-index (*v*) was determined for the viticultural region of Lovosice—Žernoseky, both for the crop and the quality of the vine, respectively. As a basis for the determination the period 1817—1896 was used. The index mentioned seems to be applicable to the estimation of the characteristic climatic trend (temperature) for the pre-instrumental period, provided that, information on vine crops and quality is available.

1. Úvod

Až asi do počátku 20. stol. převládalo mezi odborníky mínění, že naše klima je neproměnné, invariantní. Radikální změnu v nazírání způsobil teprve vzestup teploty zhruba od r. 1880. Toto zvýšení se sice téměř neprojevovalo na jižní polokouli, na její polární straně od 45° S, ale tím důrazněji v atlantickém sektoru Arktidy. Tam, hlavně v prostoru Grónsko—Špicberky, došlo v letech 1900 až 1945 k výrazné klimatické změně, která měla obrovský biologický a ekonomický význam.

Dalším zkoumáním byly zjištěny i jiné fluktuace, např. dlouhodobé kolísání roční amplitudy teploty v celé Evropě nebo nápadný pokles srážek v suché oblasti severovýchodní Brazílie. Klouzavé desetiletí roční průměry měsíční teploty v Praze-Klementinu (1771/1780—1951/1960) jsou znázorněny na obr. 1.

Zjištěné fluktuace, zvláště v hraničních klimatických oblastech, byly provázeny významnými biologickými a ekonomickými důsledky. Ty potom daly popud k systematickému studiu prognózy dlouhodobého klimatického trendu.

Zmíněná prognóza vyžaduje dlouhé řady meteorologických pozorování. Ty nejsou. V Evropě počínají moderní dějiny klimatu (éra instrumentálních měření) teprve ke konci 17. stol. (pokusná měření Accademie del Cimento ve Florencii v r. 1652, Anglie 1680). U nás publikoval V. Hlaváč [2] první použitelné údaje z instrumentálního období od r. 1771 (teploty). Srážky byly měřeny v Praze-Klementinu až od 1. května 1804.

Odborníci se proto snaží prodloužit tyto řady a rekonstruovat

údaje ze „středověku“ klimatu (záznamy v kronikách, systematická pozorování počasí bez přístrojů, nepřímé údaje o počasí pomocí tzv. biologických indikátorů atd.). V západní Evropě je možno takové řady více méně jasně sledovat až asi do 12. stol., v jižní Evropě, včetně černomořské oblasti, ještě hlouběji. U nás jsou použitelné asi od pol. 16. stol. Ve východní Asii sahají téměř do počátku 9. stol.

2. Pokusy o objektivní vyhodnocení révy vinné jako indikátoru klimatických fluktuací

K biologickým indikátorům klimatických fluktuací je v poslední době opět řazena vinná réva (H. H. Lamb [6], H. Flohn [1], Ladurie [7] a jini). Zejména jsou sledovány geografické rozšíření révy vinné, její výnosy a kvalita vína v závislosti na počasí.

Všechny tři aspekty mají rozdílnou povahu. Větší význam měla by mít jakost vína než výnosy. U jakosti vína je asi těsnější vazba s počasím než u výnosů, kde se i v starších dobách uplatňovala řada faktorů do jisté míry nezávislých na počasí (např. agrotechnika, společenské a ekonomické vlivy). Je obtížné tyto vlivy správně interpretovat. Tak např. podle nymburské knihy počtů z let 1617—1618 bylo na vinici prováděno 18 placených úkonů. Jejich kvalita nebo alespoň některých, jistě ovlivňovala výnos vinice.

Bohužel údaje o kvalitě vína ze starých dob jsou poměrně vzácné. Nicméně i v tom případě jsou to údaje ryze subjektivní, poněvadž v těch dobách ještě neexistovaly přesné chemické rozборы.

Snad objektivnější je studium posunu regionálních vinorodých oblastí během staletí. Tam by se mohly spíše uplatnit klimatické fluktuace, ačkoliv ani v tom případě není jejich vliv jednoznačný. Z řešení vyplývá, že při konečném vyhodnocení používáme, pokud máme tu možnost, všech tří variant případně bereme v úvahu ještě i jiný indikátor.

Uvedu konkrétní příklad.

Období od r. 1520 do r. 1560 je obecně pokládáno za klimaticky příznivé, třebaže nedosáhlo středověkého klimatického optima v letech 800 až 1000 podle H. H. Lamba nebo 1000 až 1200 podle H. Flohna. V 1. pol. 16. stol. máme u nás ještě jen málo údajů o počasí, aby mohla být provedena rekonstrukce klimatu. Pokusme se proto o rekonstrukci pomocí nepřímých indikátorů.

V Polabí, na Kolínsku, byly kolem poloviny 16. stol. pěstovány melouny vyhlášené jakostí, pro něž si vysocí úředníci vzkazovali k městské radě a celé vozy jich bývaly odváženy na Pražský hrad k slavnostním hostinám. V archivních pramenech (korespondence podkomořích) o tom existuje řada dokladů (např. ze září 1550, ze srpna 1568 atd.).

V našem případě se patrně jedná o nějakou odrůdu melounu cukrového *Cucumis melo* L.), který je dnes u nás pěstován ve velkém na jejížnějši Moravě a hlavně na jižním Slovensku. Tento meloun je nejen náročný na půdu, polohu, ale i na klimatické podmínky. Pro dýně a tykev se předpokládá optimální teplota 32° až 37°C.

Základní porovnání průměrných měsíčních teplot a průměrných měsíčních maxim teploty vzduchu pro místa, jež by přicházela v úvahu, jsou uvedena v tab. 1.

Jelikož musíme předpokládat, že zmíněná specializace v zemědělské výrobě na Kolínsku (melouny) patrně měla jistý, déle trvající vývoj, který opět musel být podmíněn vhodnými klimatickými poměry, můžeme předpokládat, že na Kolínsku v 1. pol. 16. stol. byly průměrné teploty v létě snad o 0,5 až 1°C vyšší než dnes. V oboru maximálních teplot mohly být rozdíly ještě markantnější.

Můžeme též předpokládat, že probíhalo-li klimatické zlepšení v 1. pol. 16. stol. na Kolínsku, neomezilo se jen na tuto oblast, ale zasáhlo též celé Čechy. Jisté svědectví o tom podává zakládání vinic v oblastech, kde bychom je dnes naprosto nečekali. Opět můžeme citovat některá archivní svědectví.

Tak např. v r. 1540 poslal purkrabí z Krumlova Petrovi z Rožmberka „souděk zvěřiny nové, kus vína v hroznicích, XI ptáček etc.“. Je nanejvýš pravděpodobné, že purkrabí poslal svému „milostivému pánu“ hrozny vyzrálé, dobré jakosti. Jinak by přece dar neměl žádnou cenu. A skutečně tento rok byl pro víno velmi příznivý. To lze doložit i z jiných pramenů. R. 1540 byl i na Litoměřicku proslulý vinein výtečné jakosti. Léto bylo horké, suché. Zásilka byla odeslána z Krumlova v pátek před sv. Havlem (16. 10.). Havla bylo v r. 1540 v sobotu, v pátek před sv. Havlem bylo tedy 15. 10. Rozdíl mezi starým a novým kalendářem činí dnes 13 dní. I tak bylo vinobraní na tehdejší dobu neobyčejně časně. V špatných ročnicích se vinobraní protahovalo až na sv. Martina (11. 11.). Někdy se též vinaři pokoušeli zlepšit kvalitu vína dalším dozríváním hroznů hluboko do podzimu [7]. Ovšem bylo to riziko. Někdy takové vinobraní končilo ve sněhu a dešti (např. na Litoměřicku v r. 1578 nebo 1598). Bylo-li toto riziko větší v 1. pol. 16. stol. nebo v 2., nemůžeme říci, poněvadž prozatím scházejí doklady.

Byly však vyzrálé hrozny skutečně z Krumlovska? I když je skutečně jen malá pravděpodobnost, že snaživý purkrabí objednal hrozny odjinud, hledíme ještě jiná svědectví. Byly na Krumlovsku respekt. v jižních Čechách v těch dobách vůbec vinice? Byly. Tak např. v r. 1553 „kněz Bartoloměj, opat korunský (klášter

Zlatá Koruna) vinice klášterní křenčické odevzdal panu Vilémovi z Rožmberka 6. Aprilis v jisté smlouvě“.

Dokonce ještě k r. 1579 čteme u Břežana: „... Na panství Borovanském: Item vinice nová veliká vysazena, na kteréž jest naděje, že bude bývati do 100 sudů vína.“

Porovnejme si alespoň údaje průměrných teplot vzduchu (1901–1950) z litoměřické a mělnické vinařské oblasti s obdobnými údaji z jihočeské oblasti, která by snad přicházela v úvahu.

Z výše uvedených, namátkově vybraných archivních svědectví – výzkum je ještě jen v počátcích – mohli bychom usoudit, že kol 1. pol. 16. stol. byla réva pěstována pro užitek též v jižních Čechách, že se jí dařilo a že byly metodicky zakládány nové vinice. Po klimatické stránce by to předpokládalo vyšší teploty v létě a na podzim a jen sporadický výskyt nebezpečných jarních mrazíků. Obecně by to představovalo sumu aktivních teplot pro révu vyšší než 2200°C a menší než 2700°C.

Můžeme však soudit, že i tam docházelo – jako v každé okrajové vinařské oblasti – ke střídání velmi příznivých ročniců se zcela nepříznivými. Tak tomu bylo i ve vinařské oblasti středočeské a severočeské. Tak např. v r. 1559 byl proveden nezdařilý pokus se zavedením révy v Soběslavi.

Bylo by však záhodno zjistit, byla-li réva pěstována v jižních Čechách též dříve. Zdá se, že ne. Z archivních pramenů vyplývá, že např. v 13. stol. musel klášter ve Vyšším Brodě zakládat vinařské „kolonie“ v Rakousku, aby kryl svoji spotřebu vína. Taková kolonie byla např. založena v r. 1298 u Nussdorfu, v r. 1311, 1323, 1333 u Klosterneuburgu, v r. 1336 atd. Můžeme tedy soudit, že v jižních Čechách se tehdy réva vůbec nepěstovala. Tento důkaz ovšem není plně průkazný, vždyť mohla tu hrát úlohu i neznalost vinařské techniky. Dosud však nebylo zjištěno nic, co by svědčilo proti němu. Období 1310 až 1350 bývá charakterizováno neobyčejnými povětrnostními extrémy. Léta i zimy bývaly podstatně chladnější.

Těmito dedukcemi, založenými na rozboru nepřímých indikátorů, pokoušeli jsme se v prvním přiblížení prokázat příznivější klimatický trend v Čechách v 1. pol. 16. stol. Byl by v souladu s obecně uznávaným názorem.

Je možno však uvést ještě jedno nepřímé svědectví. Na měsíčníku staroměstského orloje byl napsán, jak svého času uvedl K. J. Erben, zajímavý cisiojan, pocházející prý věrohodně z 2. pol. 16. stol. Zněl takto:

Říjen.

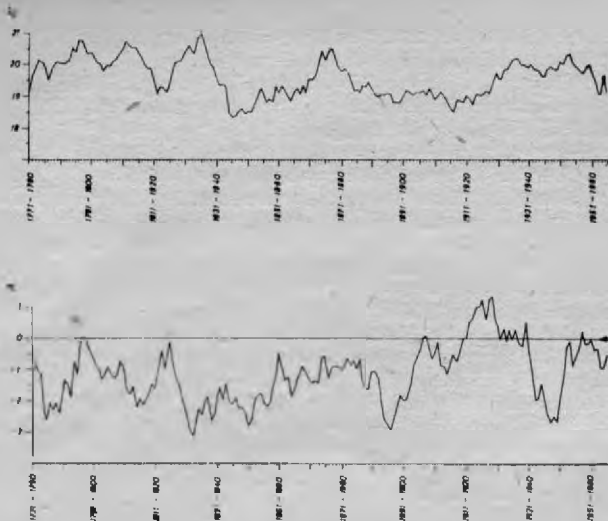
Remigius hrozny sbírá,
jež Viktor lilem svírá;
Havel Luk apoštolovi
mráz pťináši Šimonovi.

Cisiojany byly mnemotechnické pomůcky k zapamatování kalendářních dat. Vyučovalo se jim na universitách, poněvadž bezvadná znalost kalendáře tehdy patřila k profesionálním znalostem vysokoškolského odborníka.

Pokud jde o rozbor cisiojanu je třeba uvést, že Remigia je 1. 10., Viktora 10. 10., Havla 16. a Lukáše 18. 10. Jak jsem již poznamenal, činí dnes rozdíl mezi starým kalendářem (kalendářová reforma u nás zavedena v r. 1584) a novým 13 dní. Cisiojan uvádí průměrné datum sklizně za dlouhé období. Je to velmi časně datum, což by ukazovalo na častější horká, suchá léta, ale i na teplý, slunný podzim. I ty radiační mrazíky na Šimona a Judu byly patrně ranní, následované přes den slunným, jasným počasím s mírným větríkem. Jelikož uvedený cisiojan vyjadřoval průběh počasí a vinobraní podle dlouhodobých, tradovaných zkušeností, tedy jistě z doby před pol.

Tab. 1. Průměrné teploty (1901–1950) (A) a průměrná měsíční maxima teploty vzduchu (1926–1950) (B) v Poděbradech, Bzenci a v Hurbanovu

	IV		V		VI		VII		VIII		IX	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Poděbrady	8,7	23,3	14,1	27,6	17,0	30,3	18,8	32,2	18,1	31,8	14,5	28,8
Bzenec	9,3	23,8	14,6	27,8	17,1	30,8	19,1	32,8	18,4	32,6	14,8	29,2
Hurbanovo	10,1	24,2	15,3	28,1	18,1	31,1	20,1	33,3	19,2	33,1	15,3	29,1
Δt_{1-2}	1,4	0,9	1,2	0,5	1,1	0,8	1,3	1,1	1,1	1,3	0,8	0,3



Obr. 1. Klouzavé desetileté roční průměry měsíční teploty (červenec a leden) v Praze-Klementinu (1771/1780 – 1951/1960)

16. stol., charakterizoval by klimatické zlepšení, typické právě pro 1. pol. 16. stol.

Ladurie [7] použil k prokázání klimatických fluktuací dat o vinobraní (1490–1609) z některých vinorodých oblastí ve Francii a Švýcarsku. U nás budeme musít taková data teprve pracně shánět. Výzkum nebyl ještě zahájen, ale ucelenější řady můžeme zjistit asi od konce 16. stol. Lze však již prohlásit, že ani data vinobraní nejsou jednoznačným vodítkem. Jak jsem již uvedl, někdy byla vinobraní uměle prodlužována. Nicméně vykazují silný rozptyl. Tak např. v r. 1575 bylo vinobraní na Litoměřicku kolem 16. 10., v r. 1578 trvalo až do 17. 11., zatímco r. 1580 počalo ještě před 30. 9., r. 1583 probíhalo kolem 12. 10., v r. 1585 kolem 18. 11. a v r. 1591 počínalo teprve od 11. 11. v r. 1598 od 31. 10.

3. Vinný index

Kraus [5] uvádí, že kvalita vína v naší zeměpisné poloze (φ , λ) je závislá na sumě aktivních teplot. Sumou aktivních teplot se v daném případě rozumí součet všech průměrných denních teplot vyšších než 10 °C v roce. Hranice 10 °C je označována jako vegetační nula pro vinnou révu. Autor uvádí, že suma aktivních teplot na Litoměřicku činí průměrně 2500 °C a kolísá od 2200 °C do 2700 °C. Na dolní hranici sumy aktivních teplot obvykle připadají špatné vinné roky, zatímco v příznivých letech bývá dosažena horní hranice sumy.

Ve snaze zajistit objektivní posouzení „dobrých“ ročníků v závislosti na počasí navrhl H. Flohn [1] tzv. vinný index W . Vycházel z předpokladu, že podle agrometeorologických šetření závisí počet dobrých vinných let od průměrných letních teplot, tedy v podstatě na slunečním záření. Porovnával dobré vinné roky v horním Porýní s odchylkou průměrné teploty vegetačního období za určitou dobu (nejméně 50 let) od dlouhodobého teplotního normálu tohoto období. Za normál zvolil si rozsah od r. 1761 do r. 1950. Vegetační dobou se zde rozumí měsíce květen až září, což zhruba odpovídá rozsahu výše uvedených aktivních teplot, neboť v těchto měsících jsou průměrné měsíční teploty vesměs vyšší než 10 °C.

H. Flohn vyjádřil obecný vztah mezi teplotou a dobrými vinnými roky lineární regresivní rovnicí:

$$\Delta t = -0,3 + 0,011 W, \quad (1)$$

kde Δt = odchylka průměrné teploty vegetačního období (V.–IX.) v určitém sledovaném období od dlouhodobého teplotního normálu vegetačního období.

W = vinný index, vyjádřený procenty dobrých vinných roků v určitém sledovaném údobí.

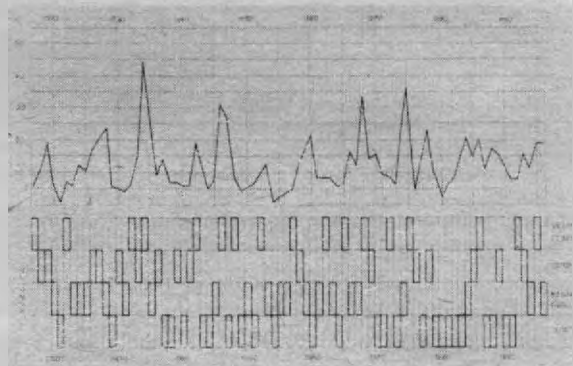
4. Pokus o stanovení vinného indexu (v) pro vinorodou oblast Žernoseky – Lovosice

O stanovení indexu jsem se pokusil proto, poněvadž máme údaje jak o výnosech, tak i kvalitě vína z V. Žernosek z let 1816

až 1896 (obr. 2). Vyvstala však nečekaná potíž s obstaráním solidního meteorologického materiálu k stanovení dlouhodobého normálu. Původně bylo rozhodnuto, že meteorologické údaje budou vzaty přímo z Lovosic, kde existuje řada měření teplot od r. 1866 do r. 1889. Nicméně podrobnější zkoumání údajů prokázala jejich malou věrohodnost, alespoň v prvních letech. Zdá se, že údaje udávané v ročenkách z této nejranější doby jsou asi ještě uváděny v 'R, což snad vydavatelé ročenek přehlédli. Jelikož řada měření teplot v Lovosicích je poměrně krátká, byl to značný nedostatek. Teploty byly proto vzaty z Děčína z let 1828–1873. Jak známo, údaje meteorologické stanice v Děčíně pečlivě zpracoval a publikoval Kostlivý. Zbývající hodnoty musily být doplněny interpolací podle Prahy-Klementina. Děčín konečně vyhovoval i po „vinařské“ stránce věci. Děčínské „Podskalské“ víno kdysi patřilo k těm nejproslulejším.

V dalším šetření jsme se zaměřili především na kvalitu vína. Bylo zjištěno, že existuje dobrý vztah mezi průměrnou teplotou vegetačního období (V.–IX.) a kvalitou vína. Viz tab. 3.

Pojem „dobrý vinný rok“ je dosti široký. Teoreticky by měl zahrnovat rok nejen s vysokým výnosem, ale i s vynikající kvalitou. Takových let je však velmi málo. Zavedme proto jistá



Obr. 2. Výnosy a kvalita vína ve Žernosekách (1816–1896) podle K. Honzika

zjednodušení. Dohodneme se, že se zaměříme jen na kvalitu, což nám však také umožňuje definovat roky s velmi dobrou a dobrou kvalitou jako „dobré“, s ucházející a špatnou kvalitou jako „špatné“. Upravené hodnoty jsou uvedeny v tab. 4.

Pokusme se nyní stanovit rovnici pro výpočet teplotní odchylky (Δt), která by odpovídala vztahu (1). Má tento obecný tvar

$$t - t_n = q + kv, \quad (2)$$

kde t = průměrná teplota vegetačního období ve sledovaném údobí,

t_n = dlouholetá průměrná teplota vegetačního období,

q = teplotní odchylka (Δt) při vinném indexu $v = 0$, tj. kdyby neexistovaly žádné dobré vinné roky,

k = koeficient úměrnosti,

v = vinný index v procentech dobrých vinných let.

Z tab. 4 vyplývá, že difference mezi průměrnou teplotou vegetačního období v letech se špatnou kvalitou a průměrnou teplotou vegetačního období s kvalitou dobrou činí 1 °C. Rozsah hodnot vinného indexu 0–100 % pak odpovídá výše uvedeným krajním mezím tak, že průměrné teplotě vegetačního období ve špatných vinných letech odpovídá hodnota $v = 0$ %, v dobrých vinných letech hodnota $v = 100$ %. Tento vztah můžeme vyjádřit rovnicí

$$t_1 - t_2 = k \cdot v_A \quad (3)$$

kde t_1 = průměrná teplota vegetačního období v dobrých až velmi dobrých vinných letech,

Tab. 2. Průměrné měsíční teploty a průměrná teplota ve vegetační době v Litoměřicích, Mělnice, Č. Budějovicích a v Č. Krumlově

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Litoměřice	-1,5	-0,4	3,7	8,5	13,9	16,6	18,3	17,6	13,9	8,4	3,4	-0,0
Mělník	-1,5	-0,2	3,8	8,6	14,0	16,8	18,6	17,9	14,1	8,6	3,5	0,0
Č. Budějovice	-2,1	-1,1	3,1	7,5	12,8	15,8	17,4	16,6	13,0	7,8	2,9	-0,7
Č. Krumlov	-2,6	-1,5	2,4	6,7	11,9	14,7	16,2	15,4	12,1	6,9	1,1	-1,4
IV - IX												
Litoměřice	14,8											
Mělník	15,0											
Č. Budějovice	13,8											
Č. Krumlov	12,8											

Tab. 3. Průměrná teplota vegetačního období v letech s kvalitou vína podle čtyřdílné stupnice

Kvalita	Velmi dobrá	Dobrá	Ucházející	Špatná	\bar{t} za celé období (normál)
\bar{t} °C	17,2	17,0	16,4	15,9	16,54
Počet let	17	16	21	26	80

Tab. 4. Průměrné teploty vegetačního období v letech s kvalitou vína podle dvoudílné stupnice

Kvalita	Velmi dobrá až dobrá	Ucházející až špatná	Za celé období (normál)
\bar{t} °C	17,1	16,1	16,54
Počet let	33	47	80

t_2 = průměrná teplota vegetačního období ve špatných vinných letech,

k = koeficient úměrnosti,

v_1 = absolutní rozsah vinného indexu (0 % - 100 %).

Z rovnice (3) potom můžeme vypočítat k , dosadíme-li za t_1 a t_2 hodnoty z tab. 4. Hodnota $k = 0,01$.

Abychom mohli sestavit rovnici pro výpočet teplotní odchylky vegetačního období, zbývá nám již určit jen hodnotu q . Tuto hodnotu vypočteme dosazením již známých hodnot do

rovnice (2) s předpokladem, že neexistuje žádný dobrý vinný rok. Potom $q = -0,4$.

Rovnice pro výpočet průměrné teplotní odchylky vegetačního období ve sledovaném časovém úseku od dlouholeté průměrné odchylky teplotní vegetačního období (normálu) bude tedy mít tento tvar

$$\Delta t = -0,4 + 0,01 v \quad (4)$$

Obě rovnice, Flohnova i naše (4) umožňují stanovit velikost teplotní odchylky vegetačního období v těch letech, kdy ještě nebyla prováděna systematická meteorologická měření, ale kdy existují záznamy, hodnotící vinné sklizně podle kvality vína. Umožňují tedy kvantitativní zhodnocení dlouhodobých řad speciálních pozorování a tím i k podchycení klimatických fluktuací v preinstrumentálním období.

Pokusili jsme se i o sestavení rovnice pro výpočet teplotní odchylky vegetačního období vycházející pouze z hodnocení dobrých a špatných let jen podle výnosů. Rovnice zní

$$\Delta t = -0,2 + 0,007 v_2, \quad (5)$$

kde Δt = odchylka průměrné teploty vegetačního období,
 v_2 = vinný index v % nadprůměrných vinných sklizní.

Chtěli jsme využít údaje o sklizních z Litoměřicka (viz graf na obr. 3) (4). Byla zkoumána dvě období z Lovosic, a to léta 1672-1739 ($v_2 = 50\%$) a 1740-1779 ($v_2 = 7,5\%$). Pro první období byla stanovena $\Delta t = +0,15$, pro druhé $-0,15$. Maximálně mohla činit Δt 0,2.

Zjištěné hodnoty odpovídají celkovému klimatickému trendu v Evropě. Léta 1680 až 1730 spadají do období klimatického zlepšení (vinný index 48 %, Eastonovo číslo 52,4), projevujícího se teplými léty a mírnými zimami v západní a zejména ve střední Evropě. Toto zlepšení je spojováno s výrazným posunem nebo rozšířením azorské výšky na N a E. „Velká zima“ 1739/40 zahájila éru zhoršení, které bylo provázáno mocným nástupem ledovců, zejména na Islandě a v Norsku.

Obr. 3. Výnosy vinné v Malíči, Kamýku a v Lovosicích (v sudech) v 16. a 18. století (podle M. Košťála)

U nás toto zhoršení trvalo až asi do počátku osmdesátých let 18. stol., kdy bylo opět vystřídáno teplou periodou. Vinný index v_2 zachytil tyto fluktuace. Je proto pravděpodobné, že je zachytí i v stol. 16. a 17., pokud ovšem budeme mít dostatečný dokladový materiál.

Zbývalo by ještě stanovit pravděpodobnost výskytu dobrých nebo špatných vinných roků (kvalita). V grafu na obr. 4 byly vyneseny body z dvojice hodnot a to tak, že na osu x byly vyneseny průměrné teploty vegetačního období v jednotlivých letech, na osu y hodnocení let podle jakosti vinných sklizní. Pole s vnesenými body bylo rozděleno na kvadranty. Osa y_2 vyčlenila roky s teplotou nadnormální a podnormální, osa x_2 na roky s kvalitou sklizní velmi dobrou až dobrou a postačující až špatnou.

Z tohoto grafu vyplývá, že při nadnormálních teplotách je 71 % pravděpodobnost výskytu dobrého až velmi dobrého vinného roku, zbývajících 29 % připadá na postačující a špatné roky. Při podnormálních teplotách je 80 % pravděpodobnost postačujících a špatných vinných roků. Opačně platí, že ve velmi dobrých a dobrých letech je 73 % pravděpodobnost výskytu nadnormálních teplot ve vegetačním období. U postačujících a špatných vinných roků je pravděpodobnost výskytu podnor-

Tab. 6. Analýza kvality vína (V. Žernoseky 1816–1896)

Počet let s velmi dobrou až dobrou kvalitou vína: 33 (100 %) z toho let s průměrnou teplotou vegetačního období	
nadnormální	podnormální
9 (27 %)	24 (73 %)
Počet let s ucházející až špatnou kvalitou vína: 47 (100 %) z toho let s průměrnou teplotou vegetačního období	
podnormální	nadnormální
37 (77 %)	10 (23 %)

mální teploty 77 %. U sklizní jsou však již hodnoty méně přesvědčivé. Viz tab. 5.

Z tabulky např. vyplývá, že zatímco v letech s nadprůměrným výnosem bylo zaznamenáno dosti vysoké procento let s nadnormální teplotou (69 %), bylo v letech s nadnormální teplotou ve vegetačním období pouze 53 % let s nadprůměrnou úrodou. To by potom znamenalo, že podle teplot lze dosti přesně usuzovat na kvalitu vína, nikoliv však na výnosy, kde budou hrát úlohu ještě jiné faktory, jak jsme již uvedli na počátku tohoto pojednání. Důležité však je, že pomocí rovnic (4) a (5) můžeme s jistotou pravděpodobností usuzovat na průměrnou teplotu vegetačního období. V závěru, v tab. 6, je provedena analýza kvality vína (viz obr. 4).

Tab. 5. Analýza výnosů révy vinné (V. Žernoseky 1816–1896) v porovnání s kvalitou

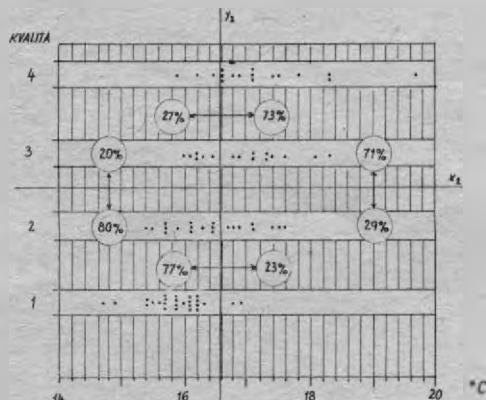
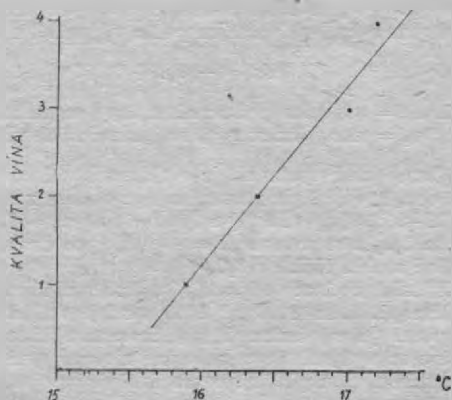
A. Počet let s nadnormální teplotou vegetačního období: 34 (100 %) a z toho let s výnosy			
nadprůměrnými	podprůměrnými	s lepší kvalitou (velmi dobrá až dobrá)	s horší kvalitou (ucházející až špatná)
18 (53 %)	16 (43 %)	24 (71 %)	10 (29 %)
B. Počet let s podnormální teplotou vegetačního období: 46 (100 %) a z toho let s výnosy			
podprůměrnými	nadprůměrnými	s horší kvalitou	s lepší kvalitou
38 (83 %)	8 (17 %)	37 (80 %)	9 (20 %)
C. Počet let s nadprůměrnými výnosy: 26 (100 %) a z toho let s průměrnou teplotou vegetačního období			
nadnormální		podnormální	
18 (69 %)		8 (31 %)	
Počet let s podprůměrnými výnosy: 54 (100 %) z toho let s prům. teplotou ve vegetačním období			
podnormální		nadnormální	
38 (70 %)		16 (30 %)	

4. Výsledky

Pokusili jsme se pomocí nepřímých indikátorů prokázat klimatické zlepšení v Čechách v 1. pol. 16. stol. a to v Polabí a v jižních Čechách. Odvodili jsme si též vinný index pro vinorodou oblast žernošeckou, a to jak pro výnosy, tak i pro kvalitu vína. Aplikovali jsme rovnici (5) na interpretaci řady výnosů révy z Lovosic, a to ze dvou rozdílných údobí (1672–1739 a 1740–1779) a konfrontovali jsme výsledky se současnými názory na klimatické fluktuace v zmíněných dvou časových úsecích. Prokázali jsme tak účelnost užívání tohoto indexu a jeho význam pro kvantitativní rekonstrukci starých řad fenologických pozorování. Na podrobné analýze jsme ukázali i jeho nevýhody.

Literatura:

- [1] Flohn H.: Klimaschwankungen der letzten 1000 Jahre und ihre geophysikalischen Ursachen. Deutscher Geographentag Würzburg-Tagungsbericht und wissenschaftliche Abhandlungen. Wiesbaden 1957.
- [2] Hlaváč V.: Jak se jeví kolísání klimatu za posledních dvě stě roků v pražské teplotní řadě. MZ XIX (1966), č. 2, p. 33–42.
- [3] Jahrbücher d. k. k. Central-Anstalt für Meteorologie u. Erdmagnetismus.



Obr. 4. Analýza kvality vína v závislosti na teplotě (průměru a odchylkách) ve vegetační době (V.–IX.). Žernoseky 1816–1896

[4] *Koštál M.*: O významu severočeského vinařství v minulosti. Sb. Čs. ak. zem. věd, Historie a muzejnictví, 3 (XXXI), 1958, č. 3, p. 173–202.

[5] *Kraus V.*: Příspěvek k poznání přírodních vlivů určujících jakost žernošeckých vín. Vlastivěd. sbor. Litoměřicko, č. 1–2, p. 33–37, 1964.

[6] *Lamb H. H.*: Britain's changing climate, v The biological significance of climatic changes in Britain, ed. C. G. Johnson and L. P. Smith, p. 3–33, London 1965.

[7] *Le Roy Ladurie E.*: Istorija klimata s 1000 goda. Leningrad 1971