

Hodnocení různých způsobů měření cukrnatosti moštů

ZDENĚK KUTTELVAŠER, JARMIL JAROŠ, Vinařské závody — výzkum a poloprovoz, Praha

663.2:531.75:664.162-

Při výkupu hroznů se u nás k měření cukrnatosti moštů používá klosterneuburgský moštoměr, justovaný ponejvíce při teplotě 15 nebo 17,5 °C. Udává nám váhová procenta cukru, tj. g cukru ve 100 g moštu. Byl odvozen z Ballingova cukroměru, jehož dvacet stupňů bylo rozděleno na sedmáct dílků za předpokladu, že mošt obsahuje asi 3 % necukrů.

Přesnost měření tímto moštoměrem je ovlivňována jednak kolísajícím poměrem obsahu necukrů a cukrů, jednak vlivy, působícími na přesnost měření při jeho provádění v praxi. Podle *Geisse* kolísá obsah bezcukerného extraktu u německých vín od 22 do 30 g/l. V každém případě je nutno používat k měření cejchovaného moštoměru, aby se běžné chyby měření ještě nezvětšovaly. Vliv

teploty na hustotu moštu se koriguje tepelnými korekcemi, které u klosterneuburského moštoměru jsou $0,1^{\circ}\text{Kl}$ na každé $2,5^{\circ}\text{C}$. Při teplotách moštu nižších, než na jakou je moštoměr justován, se tyto korekce odečítají, při teplotách vyšších se přičítají.

Účelem této práce bylo prověřit přesnost měření klosterneuburským moštoměrem tak, že hodnoty naměřené tímto přístrojem byly srovnávány s obsahem cukru, zjištěným v měřeném moštu analyticky. Zároveň jsme se chtěli přesvědčit o spolehlivosti ostatních způsobů měření cukrnatosti moštů, zvláště různých způsobů, v nichž se přepočítává refraktometrická sušina na obsah cukru. V roce 1958 jsme proto ve znojenské oblasti (Šatov) proměřovali cukrnatost moštů přímo při výkupu hroznů, abychom získali hodnoty, odpovídající co nejvíce praxi. U každého odebraného vzorku moštu jsme měřili cukrnatost klosterneuburským moštoměrem, moštoměrem Oechsleho a refraktometrem za současného měření teploty moštů. Údaje refraktometru jsme přepočítávali na obsah cukru v moštu těmito způsoby: podle vzorce $^{\circ}\text{Rf} \times 0,85$ (přepočít na $^{\circ}\text{Kl}$), podle tabulky *Voskobojnikovovy* (6), podle tabulky *Špreňarovy* (7) a podle tabulky závodu *MEOPTA* (8), která je součástí návodu pro obsluhu refraktometrů, vyráběných tímto národním podnikem. Po zjištění potřebných hodnot byly mošty zakonzervovány a zaslány do podnikové laboratoře Vinařských závodů k rozboru.

Abyste mohly být výsledky srovnávány mezi sebou, vyjádřili jsme rozdíly mezi údaji moštoměru nebo přepočtenými údaji refraktometru a skutečným obsahem cukru v měřeném moštu v procentech, a takto přepočítané údaje jsme vyhodnotili statisticky.

Statistickým vyhodnocením jsme chtěli zjistit míru přesnosti u každého způsobu měření. Míra přesnosti nám ukazuje u každého způsobu měření rozptyl chyb od aritmetického průměru, vyjádřený v procentech tohoto průměru a rozložení těchto chyb kolem ideálního průměru, tj. v našem případě od 100 %. Kromě pomocných výpočtů jsme si museli u každého způsobu měření vypočítat tzv. *směrodatnou odchylku*, která udává nejvýstižnější charakteristiku rozptylu kolem aritmetického průměru.

Míra přesnosti, za kterou jsme si zvolili trojnásobek variačního koeficientu, se vypočítá podle vzorce

$$M = \frac{3 s_v}{x} \cdot 100$$

kde M je míra přesnosti

s_v odhad směrodatné odchylky
 x aritmetický průměr.

Odhad směrodatné odchylky se provádí podle vzorce

$$s_v = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \Delta^2}{n}}$$

kde výraz $\sum_{i=1}^n \Delta^2$ je součet čtverců odchylek od aritmetického průměru

n je počet pozorování.

Naměřené i ostatní přepočtené hodnoty, potřebné pro statistické vyhodnocení, jsme sestavili do tabulek, ze kterých pro jejich rozsáhlost uvádíme pouze část (*tab. 1*) a to úsek, ukazující přepočtené hodnoty moštoměrů a refraktometrické sušiny u moštů se zjištěným obsahem cukrů od 14,0 do 14,9 g/100 ml. V tabulce je u každého vzorku uveden obsah cukru, vyjádřený v g/100 ml moštu, specifická váha, zjištěná moštoměrem *Oechsleho* a obsah cukru v g/100 g moštu, přepočtený podle specifické váhy. U všech naměřených hodnot moštoměrů i refraktometru jsme provedli korekci na teplotu, na kterou byly moštoměry justovány. Tato korekce je u klosterneuburského moštoměru podle *Hulače* (1) i *Krause* (3) $0,1^{\circ}\text{Kl}$ na $2,5^{\circ}\text{C}$, u *Oechsleho* moštoměru jsme počítali s korekcí $0,2^{\circ}\text{Oe}$ na každý 1°C . U refraktometrické sušiny jsme prováděli tepelné korekce podle tabulky *Špreňarovy* (7), podle které 2°C odpovídají přibližně $0,1^{\circ}\text{Rf}$.

Výsledky $^{\circ}\text{Kl}$, $^{\circ}\text{Rf} \times 0,85$ a obsah cukru, přepočtený ze $^{\circ}\text{Rf}$ podle tabulky *Voskobojnikovovy* (6), jsme srovnávali s obsahem cukru, vyjádřeným v g/100 g moštu, kdežto $^{\circ}\text{Oe}$ a obsah cukru, zjištěný podle tabulky závodu *MEOPTA* a podle tabulky *Špreňarovy*, jsme srovnávali s obsahem cukru, vyjádřeným v g/100 ml moštu.

Vedle údajů příslušných moštoměrů jsou v tabulce uvedeny odchylky naměřených a přepočítaných hodnot od skutečného obsahu cukru, vyjádřené v procentech (obsah cukru je 100 %).

Naměřené hodnoty jsou v tabulce seřazeny podle stoupajícího obsahu cukru, vyjádřeného v g/100 ml, přičemž jsou odděleně uvedena měření vždy v rozmezí 1° . Pro každý stupeň jsou vypočteny průměry odchylek, vyjádřených v procentech, aby mohla být sledována závislost jejich velikosti na stoupající koncentraci cukru v moštu. Tyto odchylky jsou uvedeny v *tab. 2*.

Hodnoty použitého klosterneuburského moštoměru, justovaného při 15°C , odpovídaly hodnotám cejchovaného moštoměru.

Použitý moštoměr *Oechsleho* nebyl cejchován. Justován byl při $17,5^{\circ}\text{C}$. Po provedení korekce na teplotu byly naměřené $^{\circ}\text{Oe}$ přepočteny na obsah cukru v moštu podle vzorce ($^{\circ}\text{Oe} : 4$) — 3. Literatura udává, že v horších ročnících se od vypočteného extraktu ($^{\circ}\text{Oe} : 4$) odečítají 3, v lepších ročnících pouze 2, protože obsah necukrů v lepších ročnících klesá. Při našich propočtech, kdy se obsah cukru v měřených moštích pohyboval nejvíce mezi 13—16 g/100 ml moštu, tj. kdy bylo možno zařadit měřené mošty do horšího ročníku, jsme zjistili, že odečteme-li od vypočteného extraktu 2 místo 3, dosáhneme mnohem menších rozdílů i menšího rozptylu hodnot kolem aritmetického průměru, než když se odečtou 3, jak to udává literatura. Toto zjištění je přehledně vyneseno v grafickém znázornění míry přesnosti různých způsobů měření (*obr. 1*) i v přehledu směrodatných odchylek jednotlivých způsobů měření (*tab. 3*).

Z *tab. 3* je vidět, že směrodatné odchylky u jednotlivých způsobů měření jsou přibližně stejné, což znamená, že u všech uvedených způsobů měření je přibližně stejný rozptyl chyb kolem aritmetického průměru. Nejmenší je u přepočtené refraktometrické sušiny podle tabulky *Špreňarovy*. Při výpočtu míry přesnosti však bylo zjištěno, že nepřesnější způsob měření, tj. způsob, jehož aritmetický průměr se nejvíce blíží ideálnímu průměru

Tabulka 1

Přehled hodnot cukrnatosti moštu, naměřených různými způsoby v rozmezí 14,0–14,8 g cukru/100 ml

Pořadí měření	obsah cukru v g/100 ml	specifická váha [°Oe]	obsah cukru v g/100 g	Obsah cukru v moštu, vypočtený ze										°Rf podle Spreňara		°Rf podle n. p. MEOPTA	
				°Kl		(°Oe : 4) - 3		(°Oe : 4) - 2		°Rf × 0,85		°Rf podle Voskobojniko- vova		g/100 ml	rozdlil [%]	g/100 ml	rozdlil [%]
				g/100 g	rozdlil [%]	g/100 ml	rozdlil [%]	g/100 ml	rozdlil [%]	g/100 g	rozdlil [%]	g/100 g	rozdlil [%]				
1				5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1.	14,0	1,067	13,2	13,8	+4,25	13,6	-2,86	14,6	+4,29	13,0	-1,52	14,0	+8,06	12,9	-7,87	13,8	-1,44
2.	14,1	1,064	13,2	13,7	+3,80	13,0	-7,82	14,0	-0,71	12,4	-6,06	15,2	0,00	11,9	-15,60	12,9	-8,52
3.	14,1	1,064	13,2	13,3	+0,75	12,9	-8,52	13,9	-1,42	12,8	-3,03	13,7	+3,79	12,4	-12,10	13,4	-4,97
4.	14,1	1,068	13,3	14,0	+5,25	13,9	-1,42	14,9	+5,65	13,1	-1,50	14,0	+5,28	12,8	-9,22	13,8	-2,13
5.	14,2	1,064	13,3	13,5	+1,48	13,0	-8,45	14,0	-1,41	12,9	-3,01	13,8	+3,76	12,6	-11,30	13,5	-4,94
6.	14,3	1,065	13,4	13,3	-0,74	13,2	-7,70	14,2	-0,70	12,3	-8,22	13,1	-2,21	11,7	-18,20	12,7	-11,20
7.	14,3	1,065	13,4	13,7	+2,24	13,1	-8,40	14,1	-1,40	13,3	-0,75	14,3	+7,47	13,0	-9,10	14,0	-2,10
8.	14,3	1,065	13,4	13,7	+2,24	13,2	-7,70	14,2	-0,70	12,8	-4,48	13,7	+2,99	12,4	-13,30	14,4	-4,90
9.	14,4	1,066	13,5	13,7	+1,48	13,5	-6,27	14,5	+0,78	12,9	-4,45	13,8	+2,47	12,5	-13,20	13,5	-6,27
10.	14,5	1,064	13,6	13,4	-1,47	13,0	-10,35	14,0	-3,44	13,0	-4,41	13,9	+2,21	12,7	-12,40	13,6	-6,21
11.	14,5	1,065	13,6	13,4	-1,47	13,3	-8,27	14,3	-1,38	13,1	-3,68	14,0	+2,94	12,8	-11,70	13,8	-4,82
12.	14,5	1,066	13,6	13,8	+1,46	13,5	-6,90	14,5	0,00	13,1	-3,68	14,1	+3,68	12,8	-11,70	13,8	-4,83
13.	14,6	1,065	13,7	13,9	+1,46	13,2	-9,60	14,2	-2,74	12,5	+8,76	13,3	-1,82	12,1	-17,10	13,0	-10,95
14.	14,6	1,066	13,7	13,7	0,00	13,5	-7,54	14,5	-0,65	12,9	-5,85	13,8	+0,75	12,6	-13,70	13,5	-7,54
15.	14,6	1,067	13,7	13,8	+0,75	13,8	-5,50	14,8	-1,37	13,3	-1,82	14,4	+5,12	13,1	-10,25	14,1	-3,42
16.	14,7	1,066	13,8	13,8	0,00	13,4	-8,85	14,4	-2,04	13,2	-4,35	14,2	+2,90	12,9	-12,25	13,9	-5,45
17.	14,7	1,068	13,8	14,4	+4,35	14,1	-4,08	15,1	+2,72	13,2	-4,35	14,2	+2,90	12,9	-12,25	13,9	-5,45
18.	14,7	1,068	13,8	13,7	-0,73	14,0	-4,77	15,0	+2,04	12,9	-6,53	13,8	0,00	12,5	-8,17	13,5	-8,17
19.	14,7	1,069	13,8	14,2	+2,89	14,2	-3,40	15,2	+3,41	13,1	-5,08	14,0	+1,45	12,8	-12,95	13,8	-6,12
20.	14,7	1,072	13,7	14,8	+8,05	15,0	-2,04	16,0	+8,84	13,8	+0,73	14,9	+8,75	13,6	-7,50	14,7	0,00
21.	14,8	1,065	13,9	15,4	+10,80	13,2	-10,80	14,2	-4,05	13,2	-5,05	14,2	+2,16	13,8	-13,50	13,9	-6,10
22.	14,8	1,066	13,9	13,5	-2,83	13,5	-8,80	14,5	-2,20	12,8	-7,92	13,7	-1,41	12,4	-16,20	13,4	-9,45
23.	14,8	1,067	13,8	13,7	-0,73	13,3	-10,15	14,3	-3,38	12,9	-6,53	13,8	0,00	12,5	-15,55	13,5	-8,80
24.	14,8	1,068	13,7	13,7	0,00	14,0	-5,40	15,0	+1,35	13,1	-4,38	14,0	+2,19	12,8	-13,50	13,8	-6,76
průměr odchylek														+2,56		-12,44	
														-3,63		-5,86	

Tabulka 2

Průměry odchylek cukrnatosti moštu, zjištěné moštoměry a refraktometrem, od obsahu cukru, stanoveného analyticky v % skutečného obsahu cukru

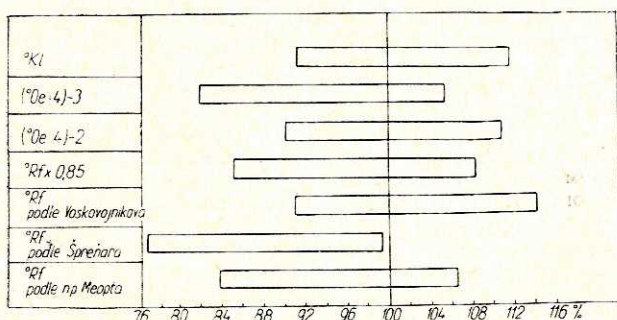
Obsah cukru v g/100 ml	Počet měření	$^{\circ}\text{Kl}$	$(^{\circ}\text{Oe} : 4) - 3$	$(^{\circ}\text{Oe} : 4) - 2$	$^{\circ}\text{Rf} \times 0,85$	$^{\circ}\text{Rf}$ tab. Voskobojnikov	$^{\circ}\text{Rf}$ tab. Špreňar	$^{\circ}\text{Rf}$ tab. MEOPTA
10,0–10,9	2	+9,77	-12,97	-3,70	+5,41	+8,55	-6,47	+1,84
11,0–11,9	3	+4,89	-11,52	-1,70	+1,37	+4,48	-9,51	-6,43
12,0–12,9	7	+4,85	-7,63	+0,51	+0,99	+5,61	-8,97	-2,03
13,0–13,9	17	+2,17	-7,01	+0,39	-1,81	+3,75	-11,37	-4,88
14,0–14,9	24	+1,69	-6,90	-0,29	-3,63	+2,56	12,44	-5,86
15,0–15,9	23	-0,35	-6,17	+0,29	-5,67	+2,11	-12,89	-6,15
16,0–16,9	11	+0,56	-3,47	+2,61	-4,11	+4,33	-12,01	-4,60
17,0–17,9	2	-2,16	-4,29	+1,48	-6,86	+4,39	-14,72	-5,78
18,0–18,9	3	+0,61	0,00	+5,43	-2,66	+9,06	-8,15	+0,73
19,0–19,9	2	+3,54	-3,01	+2,10	-7,16	+4,47	-12,24	-3,80

(v našem případě 100 %, neboť výsledky jsou vyjadřovány v %) a který má nejmenší rozptyl chyb kolem tohoto průměru, je v našem případě výpočet cukrnatosti ze $^{\circ}\text{Oe}$ podle vzorce $(^{\circ}\text{Oe} : 4) - 2$ a měření klosterneuburským moštoměrem.

Poněkud výhodnější než měření klosterneuburským moštoměrem je pro výkupce podle výsledků z našeho měření přepočet refraktometrické sušiny podle vzorce $^{\circ}\text{Rf} \times 0,85$ a podle tabulky n. p. MEOPTA. Hodnoty, přepočtené podle tabulky Voskobojnikovovy se uchylují větší měrou nad 100 %, jak také vidíme z aritmetického průměru, který je u takto přepočtených hodnot nejvyšší ze sledovaných způsobů měření. Hodnoty, přepočtené podle tabulky Špreňarovy, se uchylují úplně pod 100 %, takže ukazují vždy nižší obsah cukru než je ve skutečnosti v mošttech obsažen.

Větší pozornosti by si zasluhovalo měření cukrnatosti moštů refraktometrem proto, že je dostatečně přesné a jednoduché. Přepočet by se měl podle našich výsledků provádět podle vzorce $^{\circ}\text{Rf} \times 0,85$ nebo podle tabulky n. p. MEOPTA. Pro přepočet $^{\circ}\text{Rf}$ na $^{\circ}\text{Kl}$ ($^{\circ}\text{Rf} \times 0,85$) by mohla být stupnice refraktometru opatřena současně i stupnicí, udávající stupně klosterneuburské.

Uvedené výsledky měření přesnosti jednotlivých způsobů měření cukrnatosti moštů platí pro daný soubor naměřených hodnot. Protože jsme cukrnatost proměřovali všemi uvedenými způsoby vždy u stejného vzorku moštu, dává nám konečné zhodnocení objektivní přehled o přesnosti jednotlivých způsobů měření cukrnatosti, který bude možno v příštím vinobraní podrobně prověřit. Při výpočtech nebyly uvažovány možné chyby, vznikající při analytickém stanovení cukru v moštu, a vý-



Obr. 1. Grafické znázornění míry přesnosti různých způsobů měření

sledky rozboru, prováděného kontrolní laboratoří Vinařských závodů byly považovány za správné. Měření cukrnatosti moštu moštoměry i refraktometrem bylo prováděno úmyslně v provozních podmínkách, avšak při dodržování zásad správného měření, aby mohly být vzaty v úvahu všechny vlivy, které mohou v praxi působit na přesnost prováděného měření.

Tabulka 3

Směrodatné odchylky a míra přesnosti použitých způsobů měření cukrnatosti moštů

Přepočet cukrnatosti z	směrodatná odchylka s_v	aritmetický průměr	míra přesnosti
$^{\circ}\text{Kl}$	$\pm 3,53$	101,58	$\pm 10,42$
$(^{\circ}\text{Oe} : 4) - 3$	$\pm 3,71$	93,76	$\pm 11,81$
$(^{\circ}\text{Oe} : 4) - 2$	$\pm 3,52$	100,62	$\pm 10,49$
$^{\circ}\text{Rf} \times 0,85$	$\pm 3,77$	96,68	$\pm 11,71$
$^{\circ}\text{Rf}$ podle tab. Voskobojnikova	$\pm 3,68$	103,68	$\pm 10,65$
$^{\circ}\text{Rf}$ podle tab. Špreňarovy	$\pm 3,29$	88,13	$\pm 11,30$
$^{\circ}\text{Rf}$ podle tab. n. p. MEOPTA	$\pm 3,57$	95,11	$\pm 11,28$

Při měření cukrnatosti jsme si všímali i denního kolísání teplot moštu, abychom mohli posoudit, do jaké míry je ovlivňována přesnost měření, není-li uvažována korekce na teplotu. V období, kdy se měření provádělo, byly tyto průměrné teploty:

13. 10.	12,7 °C	17. 10.	10,3 °C
14. 10.	12,5 °C	18. 10.	7,3 °C
15. 10.	13,3 °C	19. 10.	7,9 °C
16. 10.	11,5 °C	20. 10.	7,5 °C

Průměrná teplota moštů za celé toto období byla 10,34 °C. Zjištěná průměrná teplota odpovídá zhruba průměrné teplotě vzduchu od r. 1901 do r. 1950, která podle sdělení Státního ústavu meteorologického byla na jižní Moravě 8–10 °C, podle jednotlivých oblastí.

Je jasné, že budeme-li uvažovat tyto průměrné teploty, musíme při vinobraní počítat s teplotou moštu nižší než 15 °C, což je nejnižší teplota, při které jsou justovány klosterneuburské i Oechsleho moštoměry. Tepelná korekce pro rozdíl teploty mezi 15 °C a průměrnou teplotou 8–10 °C není příliš velká, neboť je 0,2–0,3 °Kl nebo 1–1,2 °Oe.

Tyto hodnoty leží v rámci chyb provozního měření, zvláště při zaokrouhlování stupňů klosterneuburgských na celá čísla. Uvážíme-li těžkosti, které nastávají s dodavateli hroznů při jakékoli korekci naměřených hodnot, je možno doporučit, aby se v tomto případě korekce na teplotu neuvažovaly. Poněkud větší rozdíly dostáváme u moštoměrů, justovaných při 17,5 nebo 20 °C, kdy korekce na teploty mohou dosáhnout větších rozměrů, zejména při velmi nízkých teplotách moštů. Tak např. při teplotě moštů 8 °C je u moštoměrů justovaných při 20 °C korekce na teplotu 0,5 °Kl nebo 2,1 °Oe, popř. 0,6 °Rf. Tyto hodnoty mohou již ovlivnit zaokrouhlení na celé °Kl v neprospěch výkupce hroznů.

Autoři článku si pokládají za milou povinnost poděkovat *pracovníkům Vinařských závodů ve Znojmě a Šatově* za obětavou pomoc a pochopení při práci, konané v jejich závodech; rovněž děkují *s. inž. O. Líkařovi* z Výzkumného ústavu ekonomického za přehlédnutí práce a za cenné připomínky ke statistickému zhodnocení výsledků měření.

Závěr

Při kontrole přesnosti různých metod měření cukernatosti moštů bylo statisticky zjištěno, že hodnoty naměřené klosterneuburgským moštoměrem se pohybují v daném rozmezí chyb kolem skutečného obsahu cukru, takže jim odpovídají i hodnoty naměřené refraktometrem a přepočtené podle vzorce $^{\circ}\text{Rf} \times 0,85$ nebo přímo odečtené obsahu cukru podle tabulek n. p. *MEOPTA*. Přepočtené hodnoty podle tabulky *Špreňarovy* mají příliš odlišný průměr od 100 % a neudávají nám proto přesný obsah cukru, obsaženého v měřeném moštu. Hodnoty přepočtené podle tabulky *Voskobojnikovy* udávají největší odklon naměřených hodnot od ideálního průměru k vyšším hodnotám.

Při srovnání vypočtených hodnot, naměřených °Oe a obsahu cukru, zjištěného analyticky v daném souboru vykoupných partií moštu, bylo konstatováno,

že hodnoty, vypočtené podle vzorce ($^{\circ}\text{Oe} : 4$) — 2 odpovídají skutečnému obsahu cukru lépe než hodnoty vypočtené podle vzorce ($^{\circ}\text{Oe} : 4$) — 3, kterého se běžně používá. Takto přepočtené hodnoty se také nejvíce přibližují hodnotám klosterneuburgského moštoměru.

Při měření cukernatosti moštů moštoměry, justovanými při 15 °C není podle našeho názoru nutno při výkupu hroznů provádět korekci na teplotu, neboť opravy jsou poměrně malé a jejich hodnota odpovídá odchylkám v rámci chyby měření při výkupu hroznů. Při použití moštoměrů justovaných při teplotě 20 °C by snad již bylo účelné používat tabulek tepelných korekcí při výkupu hroznů, neboť rozdíly naměřené cukernatosti, způsobené nízkou teplotou moštu, mohly by ovlivnit zaokrouhlování na celé °Kl v neprospěch výkupce.

Poněvadž přepočtené hodnoty z refraktometrické sušiny jsou poměrně přesné, doporučujeme zavést pokusně měření cukernatosti refraktometrem a zjištěné hodnoty přepočítávat podle vzorce $^{\circ}\text{Rf} \times 0,85$ nebo podle tabulek n. p. *MEOPTA*.

Literatura

- (1) Hulač V.: Příručka sklepního hospodářství. Praha 1949
- (2) Farkaš J.: Vinárstvo. Bratislava 1957
- (3) Kraus V., Konečný A.: Základy výroby vína. Praha 1958
- (4) Ebach K.: Mostwaage, Oechselsgrade und spezifisches Gewicht. Dtsch. Weintzg. 94, 82 (1958)
- (5) Vogt E.: Weinchemie und Weinanalyse. Stuttgart 1953
- (6) Voskobojnikov J. M., Daškovič A. V.: Opredělenije sacharistosti vinograda polevym refraktometrom. Vinoděljie i vinogradarstvo SSSR č. 9, 12 (1951)
- (7) Špreňar O.: Používáte správně refraktometru? Výzkum a praxe č. 8, 206 (1954)
- (8) Návod n. p. *MEOPTA* k používání ručního refraktometru
- (9) Líkař O.: Statistické metody v laboratorní práci. SNTL, Praha 1957
- (10) Kocková-Kratochvílová A.: Praktikum technické mikrobiologie. SNTL, Praha 1954

ОЦЕНКА РАЗНЫХ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ САХАРИСТОСТИ ВИНОГРАДНОГО СУСЛА

При проверке точности разных методов применяемых для определения содержания сахара в сусле было при помощи статистических исследований установлено, что показания Klosterneuburgского сусломера не выходят за пределы допустимых ошибок и отвечают довольно точно фактическому содержанию сахара. Полученные данные совпадают удовлетворительно с результатами высчитанными при применении рефрактометра с умножением его показаний по формуле: $^{\circ}\text{Rf} \times 0,85$ а также с непосредственным расчетом сахаристости по таблицам нац. предприятия *МЕОПТА*. Расчет по таблицам *Шпрењара* дает результаты значительно отклоняющиеся от базы 100 % и не может поэтому служить для точного определения сахаристости контролируемого сусла. При пересчете по таблицам *Воскобойникова* получаются максимальные отклонения измеренных значения от идеальной средней в направлении к более высоким значениям.

При сравнении расчетных данных,

измеренного процентного содержания сахара и фактического содержания определенного аналитически для конкретных партий сусла было установлено, что данные полученные при применении формулы ($^{\circ}\text{Oe} : 4$) — 2 отвечают точнее действительности чем данные рассчитанные по формуле ($^{\circ}\text{Oe} : 4$) — 3. Вторая формула однако повсеместно применяется. Результаты полученные по первой формуле приближаются наиболее к показаниям Klosterneuburgского сусломера. При определении сахаристости сусла сусломерами юстированными при температуре 15 °C нет необходимости вводить поправку на температуру ввиду ее незначительности. Значения поправок не выходят в основном за пределы ошибок измерения. При применении однако сусломеров юстированных при температуре 20 °C можно применение поправочных таблиц на приемке сусла считать целесообразным, так как разница может быть заметной. Это бы отразилось в необоснованно выгодных условиях в пользу стороны поставляющей сусло.

Ввиду того, что при пересчете данных полученных при рефракто-

метрическом исследовании сухого вещества получают сравнительно точные результаты, автор предлагает завести для проверки этот метод и переводить полученные значения по формуле $^{\circ}\text{Rf} \times 0,85$ или же по таблицам нац. предприятия *МЕОПТА*.

BEWERTUNG VERSCHIEDENER METHODEN DER ZUCKERGEHALTS- MESSUNG BEI MOSTEN

Durch Kontrolle der Präzision verschiedener Methoden der Zuckergehaltsmessung bei Mosten wurde statistisch festgestellt, dass sich die mit dem Klosterneuburgschen Mostmesser ermittelten Werte innerhalb der Grenzen der gegebenen analytischen Fehler bewegen; sie entsprechen den Werten, die durch refraktometrische Messung festgestellt und nach der Formel $^{\circ}\text{Rf} \times 0,85$ umgerechnet, oder durch direkte Zuckergehaltsberechnung nach den Tabellen der Firma *MEOPTA* ermittelt wurden. Die nach der Tabelle von *Špreňar* umgerechneten Werte weisen im Durchschnitt grössere Abweichungen von 100 % auf und ermitteln daher

nicht exakt den im Most enthaltenen Zucker. Die nach der Tabelle von *Voskobochnikov* umgerechneten Werte ergeben die grössten Abweichungen der gefundenen Werte von dem Ideal-durchschnitt zu höheren Werten.

Bei dem Vergleich der berechneten Werte, der abgemessenen $^{\circ}\text{Oe}$ und des Zuckergehaltes, den man analytisch in einer gegebenen Anzahl von Mostpartien ermittelte, wurde festgestellt, dass die nach der Formel ($^{\circ}\text{Oe} : 4$) — 2 berechneten Werte dem tatsächlichen Zuckergehalt besser entsprechen als diejenigen, zu deren Ermittlung man die bisher übliche Formel ($^{\circ}\text{Oe} : 4$) — 3 benützte. Die auf diese Art umgerechneten Werte liegen den mittels des Klosterneuburgschen Mostmessers festgestellten Werten am nächsten.

Der Verfasser ist der Ansicht, dass es beim Traubenankauf nicht nötig ist, Korrekturen auf Temperatur durchzuführen, falls bei 15°C justierte Mostmesser verwendet werden, denn die Korrekturen sind verhältnismässig gering und ihr Wert entspricht den zulässigen Abweichungen innerhalb der Messfehlergrenzen beim Traubenankauf. Werden bei 20°C justierte Mostmesser verwendet, wäre die Benützung der Temperaturkorrektortabellen zweckmässiger, denn die durch niedrige Temperatur des Mostes verursachten Unterschiede der ermittelten Zuckerhaltigkeit könnten die Abrundung auf ganze $^{\circ}\text{Kl}$ zum

Nachteil des Ankaufers beeinflussen. Weil die aus der refraktometrischen Trockensubstanz umgerechneten Werte verhältnismässig exakt sind, wird empfohlen, versuchsweise die Zuckerhaltigkeitsmessung mittels Refraktometer einzuführen und die ermittelten Werte entweder nach der Formel $^{\circ}\text{Rf} \times 0,85$ oder nach den Tabellen der Firma *MEOPTA* umzurechnen.

COMPARISON AND EVALUATION OF VARIOUS METHODS FOR DETERMINATION OF SUGAR CONTENTS IN WINE WORT

By checking the precision of various methods applied for determination of sugar contents in wine wort it has been found by means of statistical analysis, that the readings taken from a wort tester of Klosterneuburg type do not exceed the limits of standard measuring errors and are not far from the real sugar contents. There is a good conformity between the values thus obtained and refractometer readings multiplied according to formula $^{\circ}\text{Rf} \times 0,85$ as well as with the direct calculation of sugar contents from tables introduced by *MEOPTA* works. If Špreňar's tables are used for calculation, the results deviate substantially from the average real value and cannot be therefore relied on. The *Voskobochnikov*'s

tables show maximum deviation of values obtained by testing from ideal average value towards higher contents.

By comparing figures arrived at by calculation, readings from testers and results of analysis applied to a given batch of wort, it has been found that the values calculated from the formula ($^{\circ}\text{Oe} : 4$) — 2 are more realistic than the figures obtained from another formula viz. ($^{\circ}\text{Oe} : 4$) — 3, though the latter formula is widely used. The first formula provides results which do not differ substantially from the Klosterneuburg tester readings.

If the sugar contents of wort is measured by a tester adjusted at 15°C , no correction for temperature is necessary since it should be quite insignificant and should not exceed the limits of measuring errors. Should the tester be adjusted at 20°C , it is advisable to consult correction tables for temperature as the difference might be sometimes significant, being always in favour of party selling the wort.

Since the values calculated by refractometric method from the dry matter contents are comparatively correct, the author recommends to verify the method by introducing it in practice and to determine the final figures either by using the suggested formula ($^{\circ}\text{Rf} \times 0,85$), or from the *MEOPTA* tables.