

Dr. A. GINTEROVÁ, Výskumný ústav liehovarov a konzervární, Bratislava

Okrem analytických vlastností, sledovaných v predchádzajúcich dvoch častiach [Ginterová 1972], sme v normálnej kampani 1965/66 sledovali niekoľko ďalších ukazovateľov, ktoré by mohli mať vzťah k fermentačným vlastnostiam melasy.

Metódy

Prchavé kyseliny sme stanovovali destilačnou metódou podľa JAM [1958]. Betainový dusík reineckátovou metódou (Walker a Erlandsen 1951), aminodusík titračne podľa Benina a Šnajdera (1956). Oxidoredukčný potenciál sme zisťovali meraním potenciálu platinovej elektródy proti kalomelovej a výpočtom rH [cit. Stárek 1959].

Okrem chemických analýz boli robené i mikrobiologické testy na celkový počet mikroorganizmov, termofilné aeróbne mikróby, termofilné anaeróbne, H₂S produkujúce, dusičnany redukujúce mikroorganizmy podľa Seicherta [1962].

Výsledky a diskusia

Prchavé kyseliny, ako je známe, sú dôležitou charakteristikou melasy, určenej pre fermentačný priemysel. V našich analýzách sa ukázal signifikantne vyšší obsah prchavých kyselín v melasách z Trenčianskej Teplej a vo všetkých troch sledovaných cukrovaroch sú náznaky zvyšovania sa obsahu prchavých kyselín s časom kampane. Výsledky sú sumarizované v tab. 1. Je zaujímavé, že práve z oblastí, kde sa zberá a spracováva repa nedostatočne vyzretá s najmenším počtom slnečných dní v priebehu vegetácie, je najvyšší obsah prchavých kyselín. Obecne sa v praxi totiž predpokladá, že prchavé kyseliny v melase sú dôsledkom mikrobiologickej činnosti pri alterácii rep, alebo skladovaní melasy. Z našich výsledkov skôr možno usudzovať na enzýmatický pôvod prchavých kyselín po násilnom prerušení syntetických reakcií repnej buľvy.

Tab. 1. Prchavé kyseliny v % v priebehu kampane

Týždeň kampane	Trnava	Trenč. Teplá	Šurany
1.	0,63	0,86	0,91
2.	1,03	0,90	0,99
3.	0,91	0,89	1,03
4.	1,07	1,02	0,94
5.	0,99	1,08	0,94
6.	0,99	1,01	1,06
7.	0,83	1,13	1,07
8.	0,97	0,91	0,95
9.	1,20	1,11	0,97
10.	1,07	0,04	0,91
11.		1,26	1,09
12.		1,18	0,95
13.		1,15	0,89
14.			1,36

V prvej časti článkov tejto série [Ginterová 1972, I] sme podávali obraz o zmenách celkového dusíka v priebehu troch kampaní. Tab. 2 dokresľuje tieto údaje pre priemernú kampaň 1965/66 o hodnoty betainového dusíka, ktorý sa vo väčšine fermentácií neuplatňuje. Ako ukazujú údaje v tabuľke, zistili sme percentuálny po-

diel betainového z celkového dusíka oveľa vyšší, ako sa v literatúre priemerne uvádza. I keď sa v tabuľke ukazujú určité tendencie zmien, nie sú v tejto jednej kampani preukazné. Ani rozdiely medzi jednotlivými cukrovarmi nie sú preukazné (na hranici preukaznosti s $P \leq 0,05$ je rozdiel medzi Trnavou a Trenč. Teplou). Druhé stĺpce v tabuľke vyjadrujú rozdiely medzi celkovým dusíkom a betainovým dusíkom. Tu sa už zreteľnejšie prejavujú tendencie, poznamenané zmenami celkového dusíka, teda pokles s časom kampane vo všetkých troch cukrovaroch. Zaujímavé sú aj tretie kolónky v tabuľke, vyjadrujúce percentuálny podiel betainového dusíka z celkového. Tak ako celkový dusík v priebehu kampane klesá a hodnoty betainového dusíka nejavia zreteľnú tendenciu, ukazuje sa potom náznak stúpajúceho podielu betainového dusíka v priebehu kampane. Nijakú koreláciu s fermentačnými vlastnosťami tu, pravda, nemožno nájsť. Nakoniec najvyššie priemerné hodnoty betainového dusíka (i keď len na hraniciach preukaznosti) má trnavská melasa, u ktorej iné faktory pre fermentačné vlastnosti vychádzajú najpriaznivejšie. Z údajov však treba vyvodiť, že percentuálne zastúpenie betainového dusíka v našich melasách je značné a s tým vedomím treba hodnotiť potom i stanovený obsah celkového dusíka.

Tab. 2. Betainový a celkový dusík v priebehu kampane

Týždeň kampane	Trnava			Trenč. Teplá			Šurany		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c
1.	0,562	0,796	41,38	0,667	0,862	43,62	0,558	0,968	36,57
2.	0,738	0,504	59,42	0,594	0,883	40,22	0,441	1,065	27,85
3.	0,667	0,838	44,32	0,537	0,961	35,85	0,476	0,853	35,82
4.	0,731	0,709	50,76	0,703	0,699	58,49	0,590	0,879	40,16
5.	0,688	0,662	50,96	0,579	0,631	48,61	0,569	0,799	41,59
6.	0,562	0,822	40,61	0,519	0,807	39,14	0,597	0,627	48,77
7.	0,541	0,789	40,68	0,527	0,771	40,51	0,566	0,850	39,97
8.	0,499	0,882	37,77	0,513	0,691	42,61	0,587	0,663	46,96
9.	0,678	0,644	51,29	0,601	0,568	51,41	0,594	0,740	44,53
10.	0,762	0,641	54,31	0,537	0,585	47,86	0,467	0,669	41,11
11.				0,569	0,732	43,74	0,643	0,483	57,48
12.				0,446	0,447	49,94	0,544	0,684	44,26
13.				0,453	0,393	53,55	0,432	0,604	41,70
14.							0,604	0,267	69,34

a — Percento betainového dusíka v melase

b — Rozdiel medzi celkovým a betainovým dusíkom v percentách

c — Percento betainového dusíka z celkového

Tab. 3. Stanovené percento aminodusíka v melase v priebehu kampane

Týždeň kampane	Trnava	Trenč. Teplá	Šurany
1.	0,855	1,148	0,804
2.	0,730	1,170	0,845
3.	0,985	1,014	1,040
4.	1,008	1,042	1,005
5.	0,979	0,945	1,029
6.	1,418	1,580	0,959
7.	0,482	0,477	0,511
8.	1,158	0,421	0,587
9.	0,713	0,557	0,698
10.	0,797	0,553	0,479
11.		0,688	0,460
12.		0,515	0,614
13.		0,455	0,401
14.			0,274

Pohyb aminodusíka v priebehu kampane ilustrujú údaje v tab. 3. Jednotlivé hodnoty v tabuľke majú vyjadrovať percento aminodusíka v melasových vzorkách. Ako vidno z výsledkov, absolútne hodnoty sú v porovnaní so stanoveným celkovým dusíkom relatívne vysoké, čo zrejme vyplýva z použitej metodiky. Preto údaje možno hodnotiť len ako relatívne, ukazujúce určitú tendenciu sledovanej vlastnosti. Klesajúca tendencia hlavne u cukrovárov s dlhšou kampaňou (Trenč. Teplá a Šurany) je zreteľná.

Hodnoty redox-potenciálu melás v priebehu kampane sú sumarizované v tab. 4. Zreteľný je pokles ku koncu kampane, najviac u vzoriek z Trenč. Teplej. Zmeny v redox-potenciáli sú veľmi analogické zmenám v obsahu popola, čo je pochopiteľné.

Tab. 4. Redox-potenciál melasy (rH) v priebehu kampane

Týždeň kampane	Trnava	Trenč. Teplá	Šurany
1.	38,21	41,36	38,14
2.	40,72	39,69	38,75
3.	36,81	39,39	28,31
4.	38,74	40,45	36,07
5.	37,83	39,31	37,90
6.	37,12	37,83	36,45
7.	38,12	37,14	(neurobené)
8.	34,35	32,89	35,48
9.	35,14	36,82	35,58
10.	35,10	36,75	37,33
11.		34,45	32,12
12.		29,58	35,20
13.		29,24	35,20
14.			39,26

Z mikrobiologických analýz sme získali výsledky vcelku podľa očakávania. S postupujúcim časom kampane vzrastal celkový počet zárodkov na jednotku váhy melasy. Maximálne množstvo zárodkov obsahovala trnavská melasa (čo už nebol predpokladaný výsledok). Obsahovala však najmenej termofilných plyn produkujúcich zárodkov. Väčšina analyzovaných vzoriek melasy obsahovala mikroorganizmy, redukujúce dusičnany a iba v dvoch vzorkách z konca kampane v melase z Trenč. Teplej sme našli sírovodík produkujúce baktérie. Zastúpenie vzoriek obsahujúcich termofilné plyn produkujúce baktérie bolo najvyššie zo šurianskeho cukrováru.

Výsledky dopadli v celkovom súlade s chemickými analýzami. Neuvažujeme ich v tabuľkách, pretože predstavujú veľmi obsiahly materiál. Maximálna celková kontaminácia u tých vzoriek melasy, ktoré mali ostatné sledované faktory pre fermentačné využitie najpriaznivejšie poukazuje na to, že kvantitatívna stránka kontaminácie nie je tak rozhodujúca, ako kvalitatívne zastúpenie jednotlivých skupín mikroorganizmov a podmienky prostredia, melasou vytvorené k ich vegetovaniu, odumretiu či pomnožovaniu.

Zo všetkých uvedených sledovaných zmien v priebehu kampane možno vyvodíť niekoľko záverov:

1. Zmeny v priebehu kampane sú obvykle väčšie ako rozdiely medzi jednotlivými cukrovarmi.
2. Jednotlivé pestovateľské oblasti, rozdelené v našej práci na tri typy si zachovávajú svoju charakteristiku iba v dlhodobom pozorovaní a hodnotení.
3. Celkový dusík v priebehu kampane klesá. Na tomto poklese sa nezúčastňuje dusík betainový, čiže pokles sa týka frakcií dusíka vo fermentačnom procese využívateľných, predovšetkým aminodusíka.
4. Obsah prchavých kyselín v priebehu kampane stúpa.
5. Obsah invertného cukru v priebehu kampane stúpa.
6. Sfarbenie melás je komplexnou vlastnosťou a v priebehu kampane nevykazuje jednoznačné tendencie.
7. Pokles hodnôt pH do kyslej oblasti je obvyčajne viazaný so zhoršením fermentačných vlastností melasy.

8. Popol melasy necharakterizuje jej fermentačné vlastnosti a skreslený je v kalamitných podmienkach vysokým zavápnením.

9. Pufracia schopnosť charakterizuje vhodnosť melasy pre fermentačné účely a je typická pre jednotlivé oblasti i pre časť kampane.

Zo všetkého uvedeného ako najdôležitejší poznatok vyplýva, že i v horších vegetačných podmienkach sezóny možno vybrať melasu pre fermentačné účely vhodnejšiu. Čas naskladnenia takejto melasy je z prvej polovice kampane. Najmenej vhodné melasy pre fermentáciu sú tie, ktorými cukrovárenská kampaň končí. Pokiaľ napr. drożdžiarne nemajú dostatok skladovacieho priestoru na celoročnú výrobu (ako je to u nás) a sú odkázané na uskladňovanie melasy v cukrovároch, je len malá pravdepodobnosť, že uskladnená melasa z konca kampane bude pre fermentačnú výrobu vyhovovať. V priemernom vegetačnom roku v typickej trnavskej oblasti možno očakávať kvalitnú melasu počas celej kampane, pokiaľ táto netrvá príliš dlho. V desaťtýždňovom kampaňovom období bola kvalita melasy vyhovujúca.

Podakovanie: Autorka ďakuje za analytickú spoluprácu ing. M. Tibenskej.

Literatúra

- BENIN, F., ŠNAJDER E. E.: Sacharaja promyšlenost' 1, 1952, s. 44—45.
GINTEROVÁ, A.: Kvasný průmysl 18, 1972 (I), s. 224
GINTEROVÁ, A.: Kvasný průmysl 19, 1973 (II), s. 6
JAM, Melasa, Praha 1958
SEICHERT, L.: Folia Microbiologica 7, 1962, s. 71—77
STÁRKA, J.: Fyziologie a biochemie mikrobů, Praha 1959, s. 145—54
WALKER, H. G. - ERLANDSEN, R.: Analyt. Chem. 23, 1951, s. 1309

Ginterová, A.: Štúdium zmien melasy v priebehu kampane. Kvas. prům. 19, 1973, č. 2, 37—39.

Sledovali sme ďalšie vlastnosti melasy v priebehu kampane (prchavé kyseliny, betainový dusík, aminodusík, redox-potenciál, mikrobiálnu kontamináciu). Prchavé kyseliny boli signifikantne vyššie v melasách zo severnej pestovateľskej oblasti. Aminodusík v priebehu kampane klesá. Z výsledkov boli vyvedené závery pre výber a naskladňovanie melasy pre fermentačné závoody, hlavne drożdžiarne. Jednoznačne sa doporučuje brať melasy z prvej časti kampane (prvých 6—7 týždňov).

Ginterová, A.: Study of Changes Taking Place in the Composition of Molasses During the Sugar Campaign. Kvas. prům. 19, 1973, Nr. 2, 37—39.

Several properties of molasses which are important for fermentation industries have been systematically determined throughout the whole course of sugar campaign. The study covers the following properties: percentage of volatile acids, percentage of betain nitrogen, percentage of amino nitrogen, oxidation-reduction potential and degree of bacterial contamination. Molasses from sugar mills situated in the northern part of the sugar beet growing contain far more volatile acids than molasses from south districts of the region. The percentage of amino nitrogen drops gradually in the course of sugar campaign. From the results of research work several recommendations are derived as to the choice and storage methods of molasses designed for processing in fermentation industry, especially in yeast plants. Molasses produced in the first 6—7 weeks of campaign should be given preference.

Ginterová, A.: Studium der Veränderungen der Melasse im Verlauf der Kampagne. Kvas. prům. 19, 1973, Nr. 2, 37—39.

Es wurden die weiteren Eigenschaften der Melasse (flüchtige Säuren, Betainstickstoff, Aminostickstoff, Redox-Potential, mikrobielle Kontamination) im Verlauf der

Kampagne vorfolgt. In den Melassen aus dem nördlichen Anbaugebiet wurde eine signifikante Erhöhung des Gehaltes an flüchtigen Säuren festgestellt. Der Aminostickstoff nimmt im Verlauf der Kampagne ab. Aus den Ergebnissen wurden Schlussfolgerungen für die Auswahl und Einlagerung der Melasse für die Fermentationsbetriebe, vor allem die Backhefefabriken, deduziert. Es wird eindeutig empfohlen, die Melassen aus dem ersten Zeitabschnitt der Kampagne (erste 6—7 Wochen) zu beziehen.

Гинтерова, А.: Изучение изменений состава мелассы в ходе сезона производства сахара. Квас. прум. 19, № 2, 37—39

В ходе производства сахара изучалось изменение содержания разных составляющих в мелассе, т. е. летучих

кислот, азота в бетанне, аминного азота, а также качественных показателей, имеющих значение с точки зрения бродильной промышленности, т. е. восстановительно-окислительного потенциала и степени бактериального обсеменения. Содержание летучих кислот в мелассе было на заводах, находящихся в северной части свекловодческой области значительно выше чем в мелассе заводов, находящихся в южных районах области. Содержание аминного азота в ходе сезона производства сахара постепенно уменьшается. Из результатов изучения выведены ориентировочные указания по выбору и методам складирования мелассы, предназначенной для обработки на заводах бродильной промышленности, главным образом дрожжевых. Рекомендуется применять мелассу, полученную в течении первых 6—7 недель производства.