

# Trstinová melasa a jej upotrebenie na výrobu pekárskeho droždia

VÁCLAV STUHLÍK, EMIL PÍŠ, LUDOVÍT PAŠTEKA.

V roku 1948 naskytla sa nášmu droždiarskému priemyslu jedinečná možnosť a príležitosť vyskúšať vo výrobnom procese trstinovú melasu, ktorú k nám dovezli z Egypta.

Droždiareň v Trenčíne využila túto možnosť a vyžiadala si určité množstvo tejto melasy, aby laboratórnymi a praktickými pokusmi vyskúšala vhodnosť tejto u nás neobvyklej suroviny na výrobu droždia.

I keď sme si boli vedomí toho, že pravidelné spracovávanie trs i novej melasy v našich droždiarňach sotva kedy príde do úvahy, vychádzali sme so stanoviska, že náš strojársky priemysel môže byť v blízkej budúcnosti poverený vybudovať závody na výrobu droždia v tých krajinách, v ktorých prichádza do úvahy výhradne melasa trstinová ako základná surovina. Je prirodzené, že v podobnom prípade každá nadobudnutá skúsenosť bude pri vypracovaní projektov veľmi vítaná.

Pred započatím pokusov boli sme v našom závode presvedčení, že medzi spracovávaním melasy repnej a trstinovej na droždie nemôže byť značnejšieho rozdielu, ale rozličné ťažkosti, s ktorými sme sa stretli ktoré sme museli prekonať, nás presvedčily o opak.

Je tiež potrebné už teraz upozorniť na to, že dodaná egyptská melasa nebola práve prvotriednej akosti.

Trstinová melasa je najdôležitejším vedľajším a odpadovým produktom pri spracovaní trstiny cukrovej (*Saccharum officinarum*) na cukor.

Trst cukrová, ktorá slúži na výrobu cukru, je vytrvalá tropická tráva, ktorá rastie do výšok asi 2—4 metrov a steblá o priemere 2—5 cm sú vyplnené veľmi šťavnatým stržňom a obsahujú 12—19% cukru. Vegetačný čas býva 13—15 mesiacov a najväčšie plantáže, ktoré sú na Kube, v Strednej Amerike, na Jáve, v Indii, v Číne a v Egypte, zakladajú sa vo vlhkých pôdach, hlinitopiesočnatých, s vysokým obsahom živín a so značným prístupom slnečných lúčov, najmä v čase dozrievania. (1, 2)

Dospelá trstina sa vytína, zbavuje sa listia a povrchovej časti, steblo sa rozdelí na dielce asi 1 — 1¼ metrové, sväzuje sa do snopov a dopravuje sa na ďalšie spracovanie do trstinového cukrovaru. Tam sa posekajú nožmi špeciálnej konštrukcie, drvia a lisujú na valcových lisoch (mlynoch), pričom sa výlisky ovlhčujú vodou a vysladia.

Takou kombináciou sa dá vyťažiť až 80% cukrovej šťavy. Táto šťava sa na sitách zbavuje mechanických nečistôt a drviny, čistí sa vápnom, síréním, ev. i karbonátiou, vyvarovaním a usadzovaním v dekantárnych zariadeniach. Čistá a prefiltrovaná šťava sa zahusťuje vo vákuových odparkách. Surový hnedý cukor (cassonade) príjemnej chuti a vône po melase sa ďalším rafinačným pochodom premení v čistý, biele cukor trstinový (melis, rafináda, vykryštalizovaný kandis).

Výlisky (bagassa), ktorých zostane po vylisovaní asi 20% na váhu trstiny, obsahujú podľa rozborov 46,38% stržňa, 3,38% cukru a 49,28%

vody. Využívajú sa na kúrenie pod kotlami a ich výhrevnosť je asi 2337 Kcal (počítané na stržeň a na cukor). (3)

Odpadáajúce množstvo (final molasses) melasy pri výrobe sa mení podľa toho, akým spôsobom sa čistila štava. Pri čistení sírením odpadá



Vytínanie cukrovej trsti.

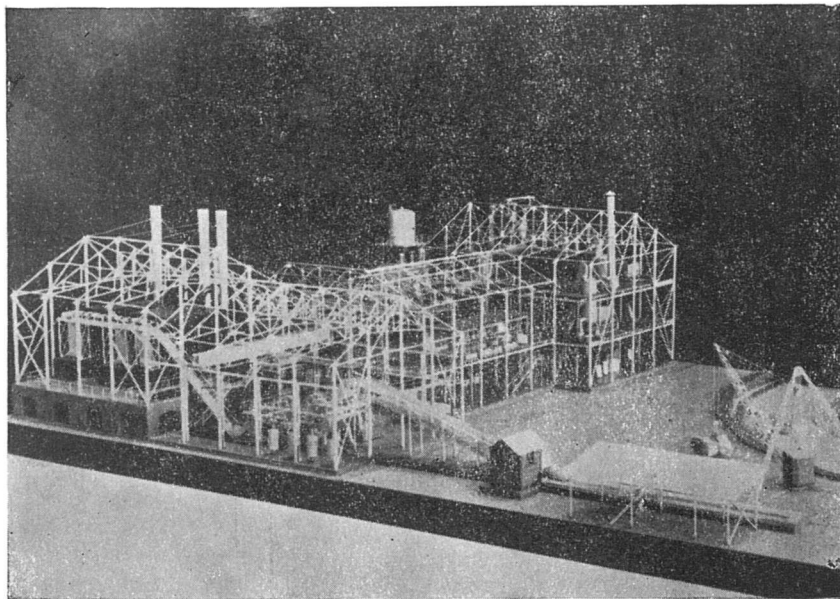
priemerne 3,7% melasy, pri procese karbonačnom len 3%, počítané na váhu spracovanej trsti cukrovej.

Zo 100 „maund“ (= 37 kg) cukrovej trsti sa v továrňach vyrobí asi 3,4% kg cukru a 1,5 kg melasy (India).



Drvenie a lisovanie cukrovej trsti.

V krajinách, kde sa vyrába cukor z trsti, patrí medzi najdôležitejšie problémy problém zúžitkovania melasy, lebo ináč sa stáva balastom, ktorý ohrožuje racionálnu prevádzku trstinového cukrovaru. Keďže je v týchto krajinách dosažiteľná každému zadarmo alebo skoro zadarmo, používa sa ako krmivo pre dobytok, pri príprave tabaku, ako umelé hnojivo (v malom množstve zlepšuje stav pôdy najmä svojím obsahom draselných solí), pri vrhnej stavbe ciest po miešaní s urč. množstvom asfaltu, na výrobu lacných cukrikov a ako palivo (melasa v malom množstve po prímiešaní k bagasse dobre horí). (4)



Model trstinového cukrovaru.

Znecné upotrebenie nachádza trstinová melasa vo výrobe denaturovaného a pitného liehu, zatiaľ však jej použitie na výrobu droždí, najmä v Indii, je skoro neznáme.

Aby sme sa čiastočne oboznámili so složením trstinových melás z najdôležitejších oblastí, predkladáme ich v tabuľke č. 1.

Rozbory trstinovej melasy, ktorá sa r. 1948 zjavila na našom trhu a ktorá bola i u nás spracovaná, zostavené sú v tab. č. 2. Uvádzame predovšetkým rozbor dvoch vzoriek z Trenčína, rozbor Ing. Nejedlého z Kralupského liehovaru a rozbor Ing. Isajeva a Ing. Laníka.

Odlisný druh a pôvod suroviny a aj rozdielny spôsob výroby cukrovej šťavy prejavuje sa tiež v složení odpadového produktu melasy:

1. Trstinová melasa obsahuje oveľa viac extraktívnych látok, čo sa prejavuje vo zvýšenej spec. váhe.
2. Trstinové melasy majú vždy kyslú reakciu.

Tab. č. 1. Priemerné složenie trstinovej melasy (final molasses).

Pôvod	Louisiana	Havaj	Kuba	Jáva
Brix	81,80	89,03	90,67	92,33
Polarizácia	19,80	28,46	29,25	29,50
Sacharóza	27,99	32,33	36,56	32,94
Invert. cukor	27,25	13,73	20,33	27,40
Zdanlivá čistota	24,20	31,97	35,03	32,00
Vázková čistota	34,20	36,04	44,16	35,70
Popol	7,71	15,19	12,43	9,68
Čist. šťavy	75,80	84,85	84,00	84,00

Tab. č. 2. Rozbory trstinovej melasy, spracovanej u nás r. 1948.

	Trenčín		Kralupy	Filipov
	a	b	Ing. Nejedlý	Isajev-Lanik
Specif. váha	—	—	1,4681	1,46
Sušina (Bg <sup>0</sup> )	—	—	88,30	79,44
Polarizácia	37,4	38,4	—	28,8
Cukor podľa Clergeta	34,1	34,2	34,45	35,3
Cukor redukujúci (invertný)	10,0	10,0	14,98	14,87
Rafinóza	—	2,8	3,04	—
Popol	—	15,72	13,28	15,14
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,18	0,24	—	—
K <sub>2</sub> O	—	7,18	—	—
pH	6,6	6,0	5,8	6,23
Všetky dusik. látky	0,36	0,35	—	0,44
Skvasit. cukor (Menzinský)	48,38	—	—	—
Neskvastelný cukor	4,00	—	—	—

3. Okrem sacharózy obsahuje táto melasa i značné množstvo cukrov redukujúcich a neskvastelných.

4. Pri porovnaní s melasou repnou je obsah všetkých dusíkatých látok veľmi nízky a tým je snižený absolútny obsah s:ráviteľného dusíka v trstinovej melase.

5. Trstinová melasa obsahuje zpravidla vyššie množstvo popola, ale jeho složenie vyhovuje dobre potrebám priemyslu droždiarenského.

6. Obsahuje mnoho koloidných látok a i nečistôt iného pôvodu a preto sa koncentrované sladiny, pripravené z melasy trstinovej, špatne číria a ťažko filtrujú.

7. Trstinové melasy sú zpravidla silne infikované.

8. Sladinky z trstinovej melasy majú charakteristickú vôňu (po byline glycyrrhiza glabra L.) a táto vôňa, i keď ináč príjemná, prenáša sa i na vyrobené droždie.

Treba si aj uvedomiť, že okrem normálnej tekutej trstinovej melasy prichádza na trh i melasa, ktorá bola sušená na slnečnom teple, čo sa prejavuje potom v abnormálne nízkom obsahu vlhkosti (asi 8%). Tento druh melasy sa inak v chemickom zložení len málo líši od melasy nevy-sušovanej, je však príznačný veľký rozdiel v skvasiteľnosti cukru, určeného metódami chemicko-analytickými, lebo tieto melasy obsahujú viac látok ťažko skvasiteľných, vlastne vôbec neskvasiteľných. V melase pravdepodobne prebiehajú pri sušení na slnku určité premeny a, prirodzene, nastáva pritom možnosť pomnoženia infekcie stykom veľkého povrchu melasy so vzduchom a zemou (prachom). Trstinové melasy sú v skutočnosti infikovanejšie než melasy repné, o čom sa možno presvedčiť z počtu kolónií, vyrastených na želatínovej a agarovej živnej pôde (kvasničná voda s prísadou  $\frac{1}{2}\%$  glukózy +  $\frac{1}{2}\%$  sacharózy), ktorá bola naočkovaná zriedeným roztokom obidvoch melás (po 1 ml 1% roztoku melasy). Podľa výsledkov počítania vyrastených kolónií obsahoval by

1 g melasy repnej 20.000 kvasničných organizmov a 70.000 baktérií (stekut.)

1 g melasy trstinovej 100.000 kvasničných organizmov a 400.000 baktérií (stekut.).

Pri sušených trstinových melasách býva i stráviteľný podiel dusíka skoro 10 krát nižší pri porovnaní s melasami normálnymi, nesušenými.

Všetky tu vymenované vlastnosti musia sa nepriaznivo prejavíť nielen pri spracovaní trstinovej melasy na alkohol, ale ešte viacej pri spracovaní tejto melasy na droždie. Pre prirodzený nedostatok živín, najmä dusíkatých, musia sa droždiarenské sladinky, pripravované z trstinovej melasy, priživovať vo zvýšenej miere umele.

Predtým, kým sa prišlo k laboratórnej a prevádzkovej výrobe droždia z trstinovej melasy, bolo treba vyriešiť tieto problémy:

- a) Čistenie (čírenie) melasových roztokov.
- b) Skvasiteľnosť cukorných látok, obsiahnutých v melase (skvasiteľnosť melasy).
- c) Stanoviť stráviteľnosť organického dusíka.
- d) Stanoviť obsah vzrastových látok v trstinovej melase.

#### A. Čistenie (čírenie) melasových sladín.

V droždiarenskom priemysle čistíme sladiny, pripravené pre kvásenie, aby sme ich zbavili všetkých nečistôt, ktorých prítomnosť by v nepriaznivom smysle ovplyvňovala farbu vyrobených kvasníc. Okrem toho

kombináciou čírenia s varením odstraňujeme väčšinu mikroorganizmov, ktoré by mohli ovplyvniť priebeh kvasenia. Zpravidla sa postupuje tak, že v melasovej sladinke s extraktom asi 20° Bg, po úprave reakcie a po prísade určitých chemikálií, vytvorí sa za varu hrubá srazenina, ktorá dekantáciou strhuje všetky koloidné látky, mikroorganizmy a ostatné nečistoty na dno varnej a dekantačnej nádoby. Dôležité je, aby usadenina bola hrubá a aby zaujímala malý objem, lebo potom aj straty na melase sú malé. Na vytvorenie vhodnej srazeniny sa v droždiarňach, ktoré spracovávajú melasu repnú, používa zpravidla superfosfát ( $P_2O_5$ ) v kombinácii s vápnom, sódou, hliníťmi soľami a podobne. Pri čírení melasy je veľmi dôležité dodržiavanie optimálnej pH. V našich časoch sa na čírenie melasových roztokov používajú aj separátory zvlášťnej konštrukcie a potom sa obyčajne kombinuje pasterizácia melasového roztoku s odstredovaním.

Pre vysoký obsah koloidných látok a iných nečistôt v trstinovej melase bolo by veľmi sľubné použiť na čírenie melasového roztoku separátory vhodnej konštrukcie (aspoň na predčistenie). Mali sme možnosť sami sa presvedčiť, že spôsob čírenia, normálne používaný pri melase repnej, nehodil sa pre trstinovú melasu a preto bolo potrebné zistiť optimálne pomery pre čírenie. Prevedli sa rady pokusov, pri ktorých sme sledovali:

1. Vplyv koncentrácie melasového roztoku na množstvo a stav usadeniny.

2. Čírenie melasového roztoku najvhodnejšej koncentrácie za použitia superfosfátu a síranu hlinitého.

3. Vplyv predčírenia pomocou enzymatického preparátu „Pectoclarol“. (Predpokladali sme prítomnosť pektínov!)

Na základe prevedených predbežných pokusov ukázalo sa, že najvhodnejší spôsob čírenia je: používať roztok 18° Bg a číriť prísadou superfosfátu. Pri pokuse vo veľkom prebiehal tento spôsob čírenia veľmi dobre, omnoho lepšie než v laboratóriu. Optimálna reakcia pre čírenie bola asi pri  $pH = 6,6$ . Účinok prísady síranu hlinitého bol na priebeh čírenia nepatrný a podobne i predčírenie Pectoclarolom.

V roku 1928 získala známa firma Fleischmann a Co. v New Yorku pos. up k číreniu trstinovej melasy (amer. patent 1687561) z 16. X. 1928, podľa ktorého sa má postupovať takto:

1. Melasa sa najprv zriedi vodou v pomere 1:5.

2. Aby sa odstránil tanín, pridá sa menšie množstvo želatíny alebo hydrolyzátu z glejovitých látok a železo sa odstráni prísadou čpavkovej vody.

3. K takto pripravenému roztoku sa pridá vodné sklo v množstve asi 2% na váhu melasy tak, aby melasový roztok vykazoval  $pH = 8,4$ .

4. Melasový roztok sa niekoľko minút povarí a potom event. za prísady aktívneho uhlia filtruje v horúcom stave.

## B. Skvasiteľnosť cukrov, obsiahnutých v trstinovej melase.

Prv než by sme u nás prišli k pokusu, dostali sme zprávy, že pri spracovaní egyptskej melasy na lieh vyskytli sa v liehovarnických závodoch určité ťažkosti. Prejavilo sa to hlavne v predĺžení času kvasenia až o 20%. Liehovary používaly špec. kultúru kvasiniek jávskych. Keď sa pre sladinky v propagácii a v predkvasnej kadi použila melasa repná, potom ďalšie kvasenie egyptskej melasy prebiehalo skoro normálne.

Ťažšia skvasiteľnosť trstinovej melasy môže byť spôsobená zvýšeným obsahom popola a najmä neutrálne reagujúcich, vo vode rozpustných solí, ktoré pri zvýšenom obsahu popola ho často skladajú až do dvoch tretín. Tieto soli (NaCl, KCl,  $K_2SO_4$  a pod.) vo zvýšenom množstve môžu pôsobiť rušivo na enzymatickú činnosť kvasníc a keďže liehovarnické zápary sú koncentrované, môže zvýšený obsah rozpustných solí ovplyvniť nepriaznivo i priebeh kvasenia. Spracovávaná melasa, ako sa zistilo, bola tiež silne infikovaná a dá sa preto usudzovať, že ťažšiu skvasiteľnosť mohla spôsobiť i prítomnosť produktov látkovej premeny mikroorganizmov, nachádzajúcich sa v melase, a to predovšetkým prítomnosť niektorých prchavých kyselín, najmä maslovej. Aby sa zabránilo ďalšiemu pomnoženiu týchto sporotvorných mikroorganizmov pri kvasení (vlastne v prípade ďalšej infekcie), bolo potrebné pracovať pri nižšom pH a preto i použité kvasinky by mali byť odolnejšie voči vzrastajúcej koncentrácii vodíkových iónov.

Podľa Dr. W. Kilpa však ťažkú skvasiteľnosť trstinových melás spôsobuje hlavne prítomnosť smesi neskvasiteľných, ale redukujúcich cukorných látok, ktoré označuje ako „glutózu“. Táto vzniká pôsobením alkálií a alkal. zemín na cukor hroznový a najmä na cukor ovocný. Rozhory ukázali, že už čerstvá šťava z trsti obsahuje trochu „glutózy“; čistením šťavy, ktorá obsahuje značný podiel redukujúcich cukrov (invertný), zvyšuje sa vplyvom vápna a alkálií množstvo glutózy, a to najmä zmenou cukru ovocného. „Glutóza“ nekryštalizuje a preto prechádza až do melasy, kde sa hromadí. Dr. Kilp uvádza, že napr. sírené melasy z Jávy obsahujú až 6% glutózy a z Kuby až 9% glutózy. (5)

Aby sme vyskúšali chovanie u nás v droždiarenskom kvasení normálne používaných kultúr (DT/48), porovnávali sme chovanie tejto kultúry v sladiniach z trstinovej melasy s inými kvasničnými kultúrami, vypestovanými u nás v roku 1947 zo sliviek a z borievok a tiež s kvasničnou kultúrou kvasiniek pivovarských. Výsledky týchto pokusov sú sošravené v tabuľke č. 3. Ukázalo sa, že čo do výťažnosti a odolnosti najlepšie sa osvedčila kvasničná kultúra „Slivky/47“, čo podobne konšatovali aj v liehovare v Kralupoch. Túto kultúru tam porovnali s kvasničnou kultúrou jávskou a zistili jej odolnosť voči pH a tým aj voči stúpaniu kyslosti, zapríčinennej pomnožením infekcie pri kvasení.

Pri tejto príležitosti treba upozorniť na to, že celkový a skvasiteľný cukor sme stanovili modifikovanou metódou podľa G. Menzinského tzv. „odeukorňovaním“ (Bioch. Z. 314, 25. V. 1943; Sborník Čs. A. Z. 106/1950, str. 377). Použitie tejto mikrobiologickej metódy v kombiná-



cii s metódou chemickou nám umožňuje pri chemickom určovaní redukujúcich cukrov zachytiť výhradne len cukor skvasiteľný.

Tab. č. 3. Porovnanie skvasiteľnosti trstinovej melasy rozličnými kvasničnými kultúrami.

(Zakvasené vždy 100 g trstinovej melasy).

Kvasničná kultúra		Borievky 1947	Slivky 1947	DT/48 droždiar.	Pivovarské „Fürth“
výťažnosť alkoholu %	na melasu	30,68	32,68	31,04	30,77
	na sachar.	51,13	54,46	51,66	51,28

*Pracovný postup:*

1. 10 g melasy sa v odmernej banke zriedi vodou na 200 ml. (1 ml roztoku = 0,05 g melasy).

2. 25 ml takto zriedenej melasy (= 1,25 g) sa upraví n/l HCl na pH = 5 — 5,5, pridá sa 10 ml sacharózového roztoku a invertuje sa 2 hodiny pri 30°C.

3. Bielkoviny sa vysrážajú síranom ortuťnatým a hydroxydom sodným (pri pH = 5—6), srazenina odcentrifuguje alebo odfiltruje cez porézný nuč. Premyje sa vodou.

4. Filtrát doplní sa dest. vodou na 250 ml a 15 minút sa vháňa prúd H<sub>2</sub>S, aby sa vysrážala ortuť.

5. Po odfiltrovaní vzniknutého HgS 100 ml filtrátu sa mierne zahrieva za súčasného prevetrávania vzduchom, aby sa odstránil prebytočný sírovodík. Po ochladení doplní sa na objem 100 ml (=0,5 g melasy).

6. V 10 ml filtrátu (0,05 g melasy) sa stanoví cukor podľa Schoorla.

7. K 50 ml filtrátu (= 0,25 g melasy) sa pridá 6 g kvasníc a „odcukorňuje sa“ po 2 hodiny pri teplote 30°C. Za tento čas sa kvantitatívne rozloží všetok skvasiteľný cukor.

8. Zo suspenzie odstránia sa kvasnice filtráciou alebo odcentrifugovaním a v 20 ml (= 0,1 g melasy) sa určí cukor podľa Schoorla.

9. Rozdiel v obsahu cukru pred a po „odcukorňovaní“ a po odpočítaní cukru v pridanom sacharóznom roztoku (slepý pokus) rovná sa obsahu cukru skvasiteľného kvasnicami.

Zdalo by sa, že prítomnosť značného množstva redukujúcich cukrov v trstinových melasách by mohla mať priaznivý vplyv na zlepšenie výťažkov droždia, lebo prítomnosťou invertného cukru v melasových sladinkách sa vlastne ušetrí práca kvasničným bunkám pri premene sacharózy na cukor invertný. Pokusy prevádzané Dr. Drewsom (Institut für Gärungsgewerbe, Berlin) však dokázaly, že inverzia sacharózy v melasových sladinkách, prevedená minerálnymi kyselinami ešte pred droždiarenským kvasením, okrem zvýšených nákladov nemá vplyvu na výťažnosť kvasníc.

*C. Určenie stráviteľnosti dusíka, obsiahnutého v trstinovej melase.*

Podľa rozborov obsahujú trstinové melasy oveľa menej dusíkatých látok než melasy repné (len asi jednu pätinu až jednu štvrtinu). Táto nepriaznivá okolnosť pre výrobu droždia by mohla byť aspoň čiastočne vykompenzovaná vyššou stráviteľnosťou tohto dusíka pre kvasnice.

Āby sme sa pouĉili o podiele strāviteľného dusíka v trstinovej melase, previedli sme laboratórny droždžiarský pokus, prispôsobený celkom kvaseniu prevádzkovému, len s tým rozdielom, že okrem prísady kyseliny fosforeĉnej bol k dispozícii iba strāviteľný dusík, obsiahnutý v melase. Z obsahu dusíka vo vyrobenom droždi, po odpoĉítaní dusíka v násadnom droždi, usudzujeme na množstvo strāviteľného dusíka v skúšanej melase:

Priebeh droždžiarského pokusu so zameraním na určenie strāviteľného dusíka v melase bol takýto:

Sypanie pre pokus: 2.000 g trstinovej melasy

výluh zo: 100 g superfosfátu.

Melasa obsahovala: 48,4% skvasiteľných cukrov (Menzinský)  
0,36% všetkého dusíka.

V pokuse sa vyrobilo: 252,62 g kvas. sušiny obs. 3,89% N = 9,83 g N  
101,95 g kvas. sušiny obs. 6,21% N = 6,34 g N

Z melasy prijaté množstvo dusíka 3,49 g

Obsah strāviteľného dusíka v melase  $\frac{3,49 \times 100}{2000} = 0,174\% \text{ N}$

Strāviteľný dusík zo všetkého N v melase  $\frac{0,174 \times 100}{0,36} = 48,3\%$

Z výsledkov vidíme, že i keď je skoro  $\frac{1}{2}$  z celkového dusíka trstinovej melasy strāviteľná, nedosahujú tieto hodnoty normálny obsah strāviteľného dusíka v melase repnej, ktorého býva 0,4 — 0,5% i vyše, počítané na váhu melasy.

Táto okolnosť sa musí, prirodzene, nepriaznivo odzrkadľovať pri spracovávaní trstinovej melasy na droždie, a to na zvýšenej spotrebe anorganického dusíka. Nepriaznivý pomer medzi obsahom anorganického dusíka a dusíka organického v kvasiaciach, droždžiarských sladinách nezostane bez vplyvu na akosť vyrobeného droždia. Táto okolnosť viedla k tomu, ako ešte neskoršie uvidíme, že sme sa pokúsili pri prevádzkových pokusoch tento nedostatok vyrovnáť určitou prísadou repnej melasy.

#### D. Obsah vzrastových látok v trstinovej melase.

Je známe, že vzrastové látky skupiny „bios“ hrajú dôležitú úlohu pri priemyselnej výrobe droždia. (6) Bolo preto zaujímavé porovnať obsah vzrastových látok v melase trstinovej a repnej a súčasne k porovnaniu pridať i sulfítové výluhy, ktoré — ako je známe — obsahujú len málo vzrastových látok.

Obsah vzrastových látok sa meria tzv. Nielsenovým faktorom, ktorý udáva pomer vytvorenej kvasničnej sušiny s prísadou vzrastových lá-

tok ku kvasničnej sušine, vytvorenej v kontrolnom pokuse bez prídavku bios. Bios rezervy, nachádzajúce sa v očkovaných kvasinkách, musia sa napred snížiť na minimum, čo sa dosiahne dlhším vedením v syntetickom živnom roztoku. Pri určení vzrastového účinku sme namiesto metódy vážkovej (váženie kvas. sušiny) použili metódu počítaciu. Nielsenov faktor značí, že určité množstvo látky má o toľko % viac vzrastových látok než látka, ktorú sme vzali za základ ( $F=1$ ). Pokusy boli upravené tak, aby množstvo pridávanej látky obsahovalo vždy 1% cukru. V našom prípade sme ku 100 ml syntetického Nielsenovho roztoku pridávali po 1,25 ml roztoku melasy trstinovej, repnej a sulfitového výluhu, ktorý obsahoval 1% cukru.

Výsledky pokusov, uvedené v tab. č. 4, ukazujú, že trstinová melasa obsahuje o niečo viac vzrastových látok než melasa repná a táto skutočnosť potvrdzuje i nálezy W. Taylora a V. E. Nelsona, že trstinová melasa obsahuje viac vitamínu E než repná a viac vitamínu B než to konšatovali Randoín a Lecoq. (7)

Tab. č. 4. Porovnanie obsahu vzrastových látok.

Použitý substrát	Pomnoženie kvasničných buniek.	Nielsenov faktor F.
Pôv. miner. synt. rozt.	1,06 ×	1,00
Melasa trstinová	1,45 ×	1,36
Melasa repná	1,42 ×	1,33
Sulfitový výluh	1,16 ×	1,09

Po prevedených predbežných pokusoch a informatívnych skúškach prikočili sme k prevedeniu prevádzkových pokusov s výrobou pekárskoho droždia z melasy trstinovej.

#### Prevádzkové pokusy

Previedli sme spolu tri pokusy vo veľkom. V prvom a druhom pokuse sme časť trstinovej melasy nahradili melasou repnou. Sladinu z repnej melasy sme použili len do predlohy, t. j. na zákvas.

Po 1 hod. inkubačnom čase pritekala melasová sladina, pripravená z trstinovej melasy podľa určitej schémy.

V treťom pokuse sme použili výhradne len melasu trstinovú; ale keďže toto kvasenie sa previedlo ako posledné zo serie kvasení, prevádzaných polokontinuálnym spôsobom, použili sme k zakvaseniu (namiesto čistého násadného droždia) časť kvasiacej droždiarenskej zápary z predchádzajúceho kvasenia, v ktorom sme použili výhradne melasu repnú. Zákvasom z predošlého kvasenia uviedla sa však v kvasenie sladina z čistej melasy trstinovej a ihneď pritekajúca sladina bola pripravená výhradne z melasy trstinovej.

Kvasenie sa vo všetkých prípadoch prevádzalo obvyklým spôsobom prítokovým. Čas prítoku melasovej sladiny bol 9 hodín a vetranie kvasiacich sladín bolo keramické.

Výsledky prevádzkových pokusov jasne potvrdzujú možnosť výroby kvalitného droždia i z trstinovej melasy. Konzument si však musí zvyknúť na odlišnú vôňu kvasníc po trstinovej melase. Jedinou ťažkosťou zostáva čistenie (čírenie) melasy, pri ktorom vzniká veľmi mnoho kalových usadenín. Keďže trstinové melasy bývajú silne infikované, treba túto infekciu eliminovať nielen teplotou, ale i s.rhnutím do kalovej usadliny. Sme toho názoru, že zaradením výkonnej kalovej odstredivky na melasu podarí sa odstrániť z melasy trstinovej väčšinu kalových nečistôt a infekčných mikroorganizmov.

Najvýhodnejšie by bolo kombinovať chemické predčistenie so sterilizáciou a odstraňovaním vylúčených nečistôt separovaním alebo me-

Tab. č. 5. Sostavenie a výsledky jednotlivých kvasení.

Pokus		I.	II.	III.
Melasa:	trstinová	2400 kg	3600 kg	3400 kg
	repná	600 kg	600 kg	—
Superfosfát		130 kg	130 kg	130 kg
Síran amónny		135 kg	135 kg	135 kg
Čpavková voda		25 lt	25 lt	25 lt
Výťažok, počítaný na melasu	droždia	50%	57%	60%
	liehu	15%	13,5%	15%
Rozbor výrobného droždia	sušina	32,00%	31,78%	32,02%
	obsah N	2,11%	1,90%	2,07%
	proteín	41,00%	37,13%	40,38%
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,98%	0,88%	1,02%
	kysnutie v minútach	—	73/46/21	60/34/29
trvanlivosť hodín		120	144	168
Farba		slabo sivastá	slabo sivastá	slabo sivastá
Vôňa		Po trstinovej mel. príjemná	dtto	Výrazná po trstin. melase
Chuť		slabo trpká	slabo trpká	pritrpká
Rozplývavosť		dobrá	dobrá	dobrá
Mikroskopický obraz		pravidelné dobre živené bunky; asi 1—2% mŕtvych buniek		
Infekcia		slabá	ojedinelé tyčinkovité bakteriá	

lasový roz'ok čistiť chemicky a za tepla až po predchádzajúcom separovaní. Keď sa nepodarí radikálne znížiť množstvo usadeniny, musí sa melasa, obsiahnutá ešte v usadenine, využiť vykvasením na lisch.

### S ú h r n .

Predložená práca zaoberá sa upotrebitelnosťou trstinovej melasy na výrobu pekárskeho droždia. Aby sa zistili optimálne podmienky pre čírenie melasových sladín, skvasiteľnosť melasy, stráviteľnosť v melase obsiahnutého dusíka a obsah vzrastových látok v melase, previedol sa rad laboratórnych pokusov. Zistili sme, že čírenie sladín, pripravených z trstinovej melasy, je obťažné a že i obsah pre kvasnice stráviteľného dusíka je nízkv. Zato obsah vzrastových látok je asi rovnaký ako v melase repnej. Na základe týchto predbežných výsledkov uskutočnili sme 3 prevádzkové pokusy, ktoré dokázaly, že za určitých opatrení možno i z melasy trstinovej vyrábať kvalitné pekárske droždie.

**Z chemicko-technologického a mykologického laboratória, národného podniku: Stredoslovenský kvasný priemysel, Trenčín.**

### L i t e r a t ú r a

1. Chemická technologie, odd. IV. Rafinace cukru a obchod cukrem (str. 433.)
2. Teyssler-Kotyška: Techn. slovník naučný, díl III.
3. Listy cukrovarnické 66 (1949—50). Referát o výrobě trstinového cukru v Casa Grande.
4. M. P. Gandhi: „The Indian Sugar Industry“
5. Dr. W. Kilp: „Einwirkung von Asche und Glucose auf die Alkoholausbeute von Rohrzuckermelassen“ Brenneri Zeitung, 49 Jg. No. 2046, 28. IX. 1932.
6. V. Stuchlík: „O významě vzrastových látok vo výžive pri výrobe droždia“. Technický obzor slovenský, roč. VI. č. 1. Bratislava, január 1942.
7. Ing. F. Isajev a Ing. J. Laník: „Srovnání krmné hodnoty melasy trstinové (egyptské) s krmnou hodnotou melasy řepné“. Sborník Čs. t. Z., 107 Sborové zasedání v Praze 11. XI. 1949. Str. 664.

## Konduktometrické stanovenie $WO_4$ ”

IVAN JEZO

Kyselina wolframová a mnohé jej soli sa často používajú pri identifikácii a izolácii rozmanitých alkaloidov. Pritom je často dôležité zistiť, koľko sa z použitého činidla na príslušnej reakcii zúčastnilo alebo či vôbec toto činidlo vstúpilo do reakcie. Javí sa potom potreba uskutočniť spoľahlivé, kvantitatívne stanovenie kyseliny wolframovej za celkom zvláštnych experimentálnych podmienok.