



J. VAŠÁTKO, R. KOHN A L. HÝBLŮVA

VÝROBA JEDLÉHO SYRUPU Z ČIROKOVÉHO ČIROKU

II. AKOŠŤ VÝROBKU

1. Vplyv čistoty šťavy na kvalitu syropu.

Pri laboratórnych a poloprevádzkových pokusoch sme vždy považovali za veľmi dôležité, aby sa čirokové stebľá vopred zbavili listov a klasov so semenami, lebo inak nebolo by možné vyrobiť kvalitný syrup. Pri príslušných odborných diskusiách sa namietalo, že dokonalé odstránenie listov a klasov by bolo príliš nákladné. Je však známe, že vo všetkých krajinách, v ktorých sa vyrába čirokový syrup, vyriešenie tejto otázky bolo základom ďalšej práce.

Ak šťavu, vylisovanú zo starostlivo očistených čirokových stebiel povaríme s malým množstvom kyseliny, nenastane podstatné stmavnutie šťavy ani pri pomalej neutralizácii vápnom. Čím je však šťava viacej znečistená listami, pri zahrievaní s kyselinou tým viacej tmavne, čo sa prejaví najmä pri neutralizácii.

Preto sme skúmali šťavu získanú lisovaním len zo samých listov, alebo jednotlivou extrakciou listov destilovanou vodou za varu. Pritom sme skúšali vplyv čerstvých aj vysušených listov. Vo všetkých prípadoch sme dospeli k tomu, že listy obsahujú látky indikátorovej povahy, ktoré prejdú do roztoku. Pri neutralizácii z kyslej oblasti do alkalickéj táto šťava vykazuje intenzívny farebný prešmyk zo žltej farby do farby sýto červenohnedej.

Otázku indikátorových rastlinných farbív v semenách a klíčkoch rôznych odrôd čiroku riešili Koji Okano a Iwao Ohara (1), A. W. Sacharova (2), G. Hermann (3) a i. Pravdepodobne nejde o jednoduchú farebnú látku, ale o celú smes príbuzných látok.

Sledovali sme závislosť zmeny extinkcie od pH v zariadenom, vopred prefiltrovanom extrakte z listov. V silno kyslej aj alkalickéj oblasti sa objavil v pôvodnom čírom roztoku slabý zákal. Pravdepodobne ide o vysrážanie proteínov a iných nečistôt, ktoré prešli z listov do roztoku. Sráženinu bolo treba pred zisťovaním farby vždy odfiltrovať. Po odstránení sráženiny zostane roztok už trvale čistý a jeho farebný prechod sa vratne mení prísadou kyseliny alebo líhu.

Tabuľka I.

Vzorka	pH	Zafarbenie
1	4,2	žlté
2	4,9	žlté
3	5,95	nepatrný odtienok do hnedá
4	6,6	zmena farby do hnedá
5	7,8	červenohnedé
6	8,9	červenohnedé, odtienok tmavší
7	9,4	veľmi malá farebná zmena
8	9,8	bezo zmeny
9	10,8	bezo zmeny

V tabuľke I uvádzame závislosť zmeny farby listovej šťavy od pH.

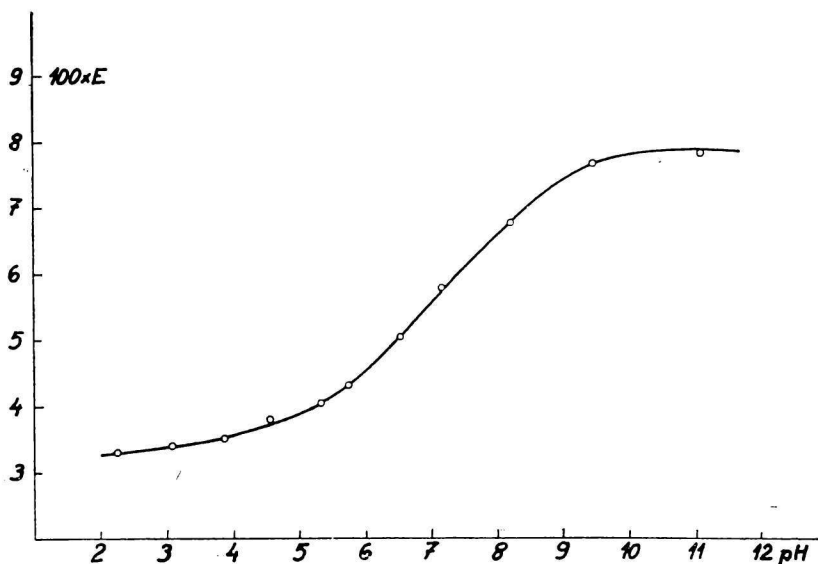


Diagram 1.

Závislosť zmeny extinkcie zriedeného výluhu širokových listov od pH.
 Na úsečke: pH
 Na poradnici: extinkcia.

Diagram 1 znázorňuje závislosť zmeny extinkcie zriedeného výluhu širokových listov od pH. Extinkciu merali sme objektívnym fotokolorimetrom za použitia zeleného filtra.

Priebeh príslušnej krivky na diagrame 1 poukazuje zrejme na indikátorovú povahu farbiva obsaženého vo výluhu širokových listov.

Rovnako sa chová aj štava vylisovaná priamo z listov. Do $\text{pH}=5,5$ — 6 sa farba len málo mení. Avšak nad $\text{pH} = 6$ je farebná zmena veľmi nápadná.

Z uvedeného vyplýva, že treba dbať na dokonalé odstraňovanie listov pred lisovaním, lebo inak prejdú farebné látky do roztoku a prejavia sa škodlivo vo výrobe syropu.

Veľký význam pre kvalitu syropu má aj znečistenie širokovej šťavy škrobom zo semien a z najvrchnejšieho článku rastliny. Do šťavy prejdú aj niektoré látky obsažené v listoch a hotovému syropu dodávajú nepríjemnú horkú chuť a trávovú vôňu. Po pridaní malého množstva kyseliny do takto znečistených štiav, najmä za varu, sa ich kvalita podstatne zhorší. Miesto jasnej šťavy s príjemnou sladko-kyslastou chuťou a ovocnou vôňou vzniká potom tmavá, horká a trpká štava. Tieto pachute sa už ťažko odstraňujú. Čím viac sa zanedbávalo odstránenie klasov a listov, tým horšia je akosť syropu, čo potvrdily aj naše početné pokusy.

2. Farba širokového syropu.

Ako sme už uviedli, širokovú šťavu sme predčistili sedimentáciou a potom sme ju krátko povarili s malou prísadou fosforečnej kyseliny. Po neutralizácii a scukorňovaní škrobu sme šťavu znovu vyhriali do varu a prefiltrovali pomocou filtračnej hmoty. Tým sme dostali tzv. ľahkú šťavu, ktorú sme po odfarbovaní aktívnym uhlím a po opätovnej filtrácii zahusťovali na syrup.

Farba hotového syropu závisí od niekoľkých činiteľov:

1. od akosti širokovej šťavy (predovšetkým od odstránenia listov a klasov),
2. od množstva rozkladných produktov monosacharidov, ako v kyslej, tak v alkalicko-nej oblasti,
3. od dokonalého odstránenia škrobu (treba zabrániť prehrievaniu šťavy),
4. od odfarbovania šťavy,
5. od spôsobu zahusťovania.

Vplyvom akosti širokovej šťavy na farbu syropov sme sa už zapodievali.

Farba širokového syropu môže súvisieť s obsahom rozkladných produktov monosacharidov a to nielen v alkalickom, ale aj v kyslom prostredí. Ak varíme cukorný roztok s väčšou prísadou silnej kyseliny, dôjde už nielen k úplnej inverzii sacharózy, ale i k odbúraniu monosacharidov na farebné produkty. Tak napr. 15%-ný cukorný roztok, varený 20 minút s 0,36% H_2SO_4 sa už zafarbuje. Preto je lepšie použiť len malé množstvo kyseliny fosforečnej. Nepriaznivému účinku väčšieho množstva kyseliny zabránime tak, že varíme širokovú šťavu najskôr za prísady len malého kvanta kyseliny a ďalší podiel pri-

dávame až po ochladení na 60—63° C (resp. až po scukornení) za súčasnej opatrnej neutralizácie vápenným mliekom.

Pri neutralizácii vápenným mliekom treba predovšetkým dbať na bezchybné miešanie šľavy a starať sa o to, aby nenastalo lokálne prealkalizovanie šľavy. Vašátko, Kasjanov a Markovič (4, 5, 6) ukázali, že najmä v slabo alkalických roztokoch dochádza k intenzívnemu prifarbovaniu rozkladom invertného cukru. Tomu predchádzame tým, že neutralizujeme pri nižšej teplote (napr. pri teplote scukrovania), keď rýchlosť rozkladu monosacharidov je pomerne malá. Neutralizáciu prevádzame opatrne pri dobrom miešaní tak, aby pH ani lokálne neprekročilo hodnotu 7. Miešanie stlačeným vzduchom neodporúčame, lebo sa môžu tvoriť farebné oxydačné sploidy z monosacharidov (Vašátko 4, 7), čím farebná intenzita vzrastá. Ak už raz vznikly rozkladom invertného cukru farebné produkty, potom je výhodnejšie hotový syrup upraviť na nižšie pH, aby sme dostali jasnejší syrup.

Krivka závislosti extinkcie indikátorového cukrového farbiva na pH má podobný priebeh, ako je znázornené na diagrame 1, len s menším posunutím do kyslej oblasti.

Pre odfarbovanie šľavy aktívnym uhlím platia tie isté predpoklady ako v cukrovarníctve. Odfarbovanie šľavy spódiom je síce veľmi účinné, ale keďže ide o šľavu s nízkou čistotou a s veľkým obsahom vápenatých solí, nemožno tento spôsob pre nákladnejšiu regeneráciu spódia odporúčať.

Dôležité je aj zahusťovanie šľavy. Vysoký obsah invertného cukru vyžaduje pri zahusťovaní čo najnižšiu teplotu pri vysokom vákuu. Čím kratšia je doba zahusťovania, tým je kvalitnejší syrup. Zahusťovanie je účelne urobiť v dvoch stupňoch. V prvom stupni zahustíme na 60—65°Bg. Pri tomto zahusťovaní sa vylučujú vápenaté soli kyselín. Preto treba urobiť filtráciu, event. za prísady aktívneho uhlia, a potom kvapalinu v ďalšom telese zahustiť na konečnú hustotu 78—82°Bg. Pri našich laboratórnych pokusoch sme zahusťovanie robili v banke vo vrúcom vodnom kúpeli za súčasného odsávania vodných pár. Farba rezultujúceho syrupu pri hustote asi 80°Bg bola asi 25—30°St.

3. Čistota čirokového syrupu.

Otázka skutočnej čistoty čirokového syrupu úzko súvisí s príslušnou analytikou.

Obsah cukru v čiroku sa väčšinou určuje tak, že sa stanovuje sacharóza a redukujúce cukry, ktoré sa považujú za invertný cukor. Celkový obsah cukru sa potom uvádza buď len ako súčet obsahu sacharózy a redukujúcich látok, alebo, presnejším spôsobom, všetky cukry sa udávajú ako sacharózy alebo glukóza.

Redukujúce látky, určené analyticky, nemôžeme však posudzovať ako ekvivalenčnú smes glukózy a fruktózy. Glukóza a fruktóza, ako je známe, majú odlišnú redukčnú molutnosť. Preto redukujúce látky, vyjadrené ako invertný cukor, nezodpovedajú súčtu skutočného obsahu

glukózy a fruktózy. Pomer obsahu glukózy k obsahu fruktózy býva obyčajne 3:2.

Správny postup zisťovania celkového obsahu cukru v širokovom syrupe je určenie obsahu každého cukru, t. j. sacharózy, glukózy a fruktózy. Súčet týchto troch cukrov dáva potom cukor celkový (a nie súčet sacharózy a invertného cukru).

Tri cukry vedľa seba môžeme stanoviť napr. spôsobom (Š a n d e r a 8), pri ktorom treba určiť:

1. celkovú polarizáciu (P),
2. sacharózu podľa Clergeta (Sa),
3. redukčnú mohutnosť, vyjadrenú v % glukózy (R).

Z uvedených nameraných hodnôt sa vypočíta obsah cukrov.

1. Sacharóza bola stanovená priamou metódou Clergetovou.

$$2. \text{ Fruktóza} \quad F = \frac{0,793 R + Sa - P}{2,08} .$$

$$3. \text{ Glukóza} \quad G = R - 0,915 F .$$

Obsah cukrov v širokovej šťave, stanovený uvedeným postupom, udáva **t a b u ľ k a 2**.

T a b u ľ k a II.

	A	B	C
Sušina	17,3	17,2	14,0
Sacharóza	9,60	8,5	7,5
Glukóza	3,14	3,1	2,7
Fruktóza	2,01	2,1	1,9

Kvocient čistoty značí % cukru v sušine. Sacharóza hydrolyzou dáva invertný cukor. Pre výpočet kvocientu čistoty nemôžeme považovať obsah cukrov len za súčet glukózy, sacharózy a fruktózy, lebo by sme v šťavách, kde inverzia sacharózy bola urobená hlbšie, dostali väčší zdanlivý obsah cukrov a tak by sme dostali aj vyšší kvocient čistoty. Váhové množstvo invertného cukru totiž vzhľadom k pôvodnému obsahu sacharózy vzrastie v pomere 1,000 : 1,052, lebo do reakcie vstúpi jedna molekula vody. Preto všetky cukry treba vyjadrovať buď ako sacharózu, alebo ako jednoduchý cukor, napr. glukózu. Potom

$$Q \text{ sach.} = \frac{\text{všetky cukry ako sacharóza} \cdot 100}{\text{sušina}} ,$$

$$Q \text{ gluk.} = \frac{\text{všetky cukry ako glukóza} \cdot 100}{\text{sušina}} .$$

Tabuľka III.

Druh syropu	SSSR (10)	USA (11)			Taliansko (12)		Vlastné laboratórne pokusy			Poloprevádzkové pokusy
	Severný Kaukaz	I. priemer	Farmársky spôsob v malom	Farmársky spôsob vo veľkom	Z lisovanej šťavy	Z difusnej šťavy	I.	II.	III.	
Sušina (zdanlivá)	75,6	82,9	78,0	73,5	58,5	72,9	76,5	86,7	84,2	82,0
Sacharóza	32,42	44,3	23,2	50,0	35,5	33,09	20,07	—	—	—
Invert	28,22	23,8	41,7	12,3	14,0	31,04	—	—	—	—
Sacharóza + invert	60,64	68,1	64,9	62,3	49,5	64,13	—	—	—	—
Zdanlivá čistota Q sach. + invert	80,3	82,2	83,2	84,7	84,6	88,0	—	—	—	—
Glukóza	—	—	—	—	—	—	25,9	42,2	36,6	39,4
Fruktóza	—	—	—	—	—	—	15,9	33,2	34,5	29,8
Celkový cukor ako glukóza	62,4	70,5	66,1	64,9	51,4	65,9	62,9	75,4	71,1	69,2
Zdanlivá čistota Q glukóza	82,6	85,0	84,7	88,3	87,8	90,3	82,3	87,0	84,4	84,3
Popol	3,2	—	2,0	1,6	2,85	—	1,4	1,96	—	2,34
N celk.	—	—	—	—	—	—	0,22	0,28	—	0,12
CaO v %	—	—	—	—	0,37	—	0,37	—	0,30	0,84
pH	—	5,7	5,2	5,7	—	—	5,5	až	6,5	5,6
Farba °St	—	—	—	—	—	—	25	—	30	—

Stanovenie čistoty napr. syropu je komplikované aj tým, že vápenaté soli pôsobia na hodnotu zdanlivej čistoty. Pri neutralizácii kyseliny fosforečnej vápnom rezultuje totiž silne zavápnená šťava. Obsah vápna v takej šťave je niekoľkokrát väčší, ako normálne býva v cukrovárnickej šťave. To je spôsobené najmä neúplnou neutralizáciou kyseliny fosforečnej. Napr. v syrupe so sušinou 75—84° Bg sme zistili zavápnenie 0,3—0,5% CaO, čo závisí od pracovného spôsobu. Za použitia kyseliny sírovej sme zistili zavápnenie až 0,6 — 0,8 % CaO. Také veľké zavápnenie má, pravdaže, značný vplyv na zdanlivú čistotu, ktorú veľmi snižuje (V a š á t k o 4, D ě d e k, I v a n č e n k o 9). Preto nás pri štúdiu odbornej literatúry neprekvapuje, že často uvádzaná čistota hotového syropu je rovnakej hodnoty ako čistota vychodiacej šťavy, ba dokonca máva často aj nižšiu čistotu. V týchto prípadoch ide pravdepodobne len o škodlivý vplyv veľkého obsahu vápenatých solí na zdanlivú sušinu.

Skutočný obraz o zlepšení kvocientu čistoty by sme mohli dostať len jej stanovením na základe skutočnej sušiny.

V t a b u l k e 3 uvádzame složenie syropov vyrobených v SSSR (10) v USA (11), v Taliansku (12) a pri našich pokusoch. Pri pokusoch, kde sa v literatúre neuvádzal obsah glukózy a fruktózy, počítame s redukujúcimi cukrami ako s ekvimolárnou smesou glukózy a fruktózy, hoci skutočný obsah týchto cukrov je o niečo odlišný.

Ako z t a b u l k y 3 vidno, zdanlivá čistota Q glukóz, odvodená z údajov odbornej literatúry, pohybuje sa v rozmedzí od 82—90, pričom však záleží na kvalite počiatocnej suroviny. Uvedené zavápnenie syropu je pomerne vysoké a môže preto celkom skresliť zhodnotenie čistiacej metodiky. Z daných údajov preto nemožno posudzovať skutočnú čistotu syropu, ale postačujú a možno ich použiť len ako približné porovnávacie hodnoty.

Pri použití väčšieho kvanta kyseliny pri našich pokusoch prebehla inverzia sacharózy v niektorých prípadoch úplne. Taká hlboká inverzia sacharózy nie je však želateľná, lebo potom dochádza po určitej dobe ku kryštalizácii glukózy v hotovom syrupe.

Pri výrobe syropu sa neodporúča dávať celé kvantum fosforečnej kyseliny (napr. 0,2% na šťavu) naraz pred povarením. Postačí pridať len také malé množstvo kyseliny, ktoré vyvolá žiadúci stupeň inverzie. Zvyšok kyseliny, potrebný na vytvorenie voluminého fosforečnanu vápenatého, pridá sa až po povarení, event. až po scukornení pri teplote asi 60—70°C, a to za súčasnej opatrnej neutralizácie vápenným mliekom. Presné podmienky inverzie bude treba vyšetriť pre každé prevádzkové zariadenie, lebo závisí ako od složenia šťavy, tak od doby, ktorá je potrebná, aby sme priviedli šťavu do varu atď.

pH syropu sa obyčajne pohybuje v rozmedzí od 5,5—6,5, obsah polovín od 1,5 do 3%, celkový dusík 0,12—0,28%, zavápnenie počas použitia kyseliny fosforečnej býva asi 0,3 % atď. Pomer glukózy k fruktóze čiastočne záleží na stupni hydrolyzy prítomnej sacharózy. Pri pôvod-

nej šfave je pomer glukózy ku fruktóze obvykle 3 : 2, zatiaľ čo pri hotovom syrupe je 3 : 2 až 4 : 3.

4. Akosť širokového syrupu.

Širokový syrup môžeme hodnotiť podľa niekoľkých kritérií, ako je jeho:

1. čistota,
2. vzhľad, farba, iskrennosť a hustota,
3. chuť a vôňa.

Čistotou a farbou sme sa už zapodievali.

Vzhľad syrupov závisí na kvalite šfavy a na pracovnom spôsobe. Iskrenné syrupy dostaneme, ak správne prevedieme scukornovanie škrobu a keď bol roztok dôkladne sfiltrovaný od vylúčených vápenatých solí pri hustote 60—65° Bg. Pri zlom scukornení škrobu rezultujú syrupy kalné, ktoré po čase gelifikujú. Na iskrenný vzhľad syrupov má vplyv aj pomer sacharózy k redukujúcim cukrom. Ak je tento pomer väčší ako 1,15 : 1,00, kryštaluje po čase sacharóza. Ak je viacej redukujúcich cukrov v pomere 1,04 : 1,00, kryštaluje glukóza. Vykryštalovaný syrup sa môže opäť na kratší čas vyjasniť, ak ho vyhrejeme na teplotu 50° C, napr. vo vodnom kúpeli.

Najvhodnejší je ekvimolárny pomer sacharózy a redukujúcich látok.

Hustota hotového syrupu sa udržuje medzi 78—82° Bg. Ak je však prítomný nescukornený škrob, prejde syrup pri tejto hustote v polotuhú gélovitú formu (pozri predtým).

Po chuťovej stránke treba klásť najväčší dôraz na kvalitu suroviny. Kvalitný syrup vyžaduje dokonalé odstránenie listov a klasov, inak rezultuje syrup horkastý, trpký, s trávovým zápachom. Na chuť má vplyv i množstvo použitého aktívneho uhlia.

Dôležitým faktorom je tiež pomer jednotlivých cukrov v šfave. Syrup, v ktorom sacharóza bola celkom zinvertovaná, má ostrú sladkú chuť vplyvom fruktózy. Preto je tiež výhodnejšie udržiavať v šfave pri jej spracovaní pomer sacharózy k redukujúcim cukrom 1 : 1. Takýto syrup má príjemnú sladkú chuť.

Podľa našich pokusov dá sa pri syrupe, kde hydrolyza sacharózy prebehla príliš hlboko, táto ostrá chuť dodatočne zlepšiť práve takým spôsobom, akým sa súčasne zabraňuje kryštalizácii glukózy. Osvedčila sa tu prísada glukózového škrobového syrupu, vyrobeného zo zemiakov alebo z kukurice. Škrob v takomto syrupe nie je dokonale zhydrolyzovaný, takže obsahuje ešte určité množstvo dextrínu. Prísada asi 30% glukózového škrobového syrupu nielen že zjemní ostrú chuť, ale spomaľuje vplyvom svojej viskozity aj kryštalizáciu glukózy.

Škrobový syrup, ako je známe, pre svoju malú sladkosť nedá sa priamo použiť pre konzumné účely. Istá časť škrobového syrupu by sa preto dala použiť ako prísada do širokového syrupu na zjemnenie jeho chuti.

S ú h r n.

Preštudovali sme vplyv kvality širokovej šťavy na technologické spracovanie a akosť hotového výrobku. Dôležitá je dokonalá separácia listov a klasov so semenami pred lisovaním stebiel. Z listov prejdú totiž do šťavy látky spôsobujúce nepríjemnú chuť a arómu, ako aj látky indikátorovej povahy, ktoré spôsobujú tmavú farbu sirupov. Z klasov so semenami prejde do šťavy škrob, ktorý potom vyžaduje podstatne väčšie kvantá sladu, potrebného na scukorňovanie.

Zapodievali sme sa aj faktormi, ovplyvňujúcimi farbu sirupu. Vysoký obsah monosacharidov vyžaduje zahusťovanie pri nízkej teplote a vyššom vákuu.

Riešili sme otázku stanovenia čistoty sirupu a zaoberali sme sa akosťou hotového výrobku.

Výskumný ústav cukrovarnícky, pobočka Bratislava.

Выводы.

И. Вашатко, Р. Кон, Л. Гиблова: Производство съестного сиропа из *Sorghum saccharatum*. II: Качество продукта.

Сахароварный исследовательский институт, филиал в Братиславе.

Мы исследовали влияние качества сока из *Sorghum saccharatum* на технологическую обработку и качество продукта. Очень важна совершенная сепарация листьев и колосей с семенами перед пресованием стеблей. Именно из листьев переходят в сок вещества, вызывающие неприятный вкус и аромат, а также вещества индикаторной природы, которые вызывают темную окраску сиропа. Из колосей с семенами переходит в сок крахмал, который потом требует существенно больших количеств солода, нужного для засахарения.

Мы рассматривали тоже факторы, влияющие на окраску сиропа. Большое содержание моносахаридов требует сгущения при низкой температуре и высшем вакууме.

Мы решили вопрос определения чистоты сиропа и рассматривали качество продукта.

ERZEUGUNG VON GENIESSBAREM SIRUP AUS DER MOHRENHIRSE
(SORGHUM SACCHARATUM)

II. QUALITÄT DES ENDPRODUKTES

Z u s a m m e n f a s s u n g.

Wir untersuchten den Einfluss der Qualität des Sorghumsaftes auf die technologische Verarbeitung und Qualität des Endproduktes. Wichtig ist die vollkommene Separation der Blätter und der Ähren mit den Samen vor dem Pressen der Halme. Aus den Blättern übergehen nämlich in den Saft Stoffe, die einen unangenehmen Geschmack und Aroma verursachen, sowie Indikatorstoffe, die den Sirupen eine dunkle Farbe verleihen. Aus den Ähren mit den Samen übergeht in den Saft Stärke, welche dann bedeutend grössere Mengen von Malz zur Verzuckerung benötigt.

Wir beschäftigten uns auch mit den die Farbe des Sirups beeinflussenden Faktoren. Der hohe Gehalt an Monosacchariden erfordert die Verdickung bei niedriger Temperatur und höherem Vakuum.

Weiter befassten wir uns mit der Frage der Reinheitsbestimmung des Sirups und mit der Qualität des Endproduktes.

*Forschungsanstalt für Zuckerindustrie,
Zweigstelle, Bratislava.*

LITERATÚRA

1. Koji Okano a Iwao Ohara, *Bull. Agric. chem. Soc. Japan* 11, 1935, 138.
2. Sacharova A. W., *Žurnal prikladnoj chimii* 12, 1939, 1039.
3. Hermann G., *Bull. Sect. Acad. roum.* 24, 1942, 492.
4. Vašátko J., *Čistenie repnej štavy*, 1950.
5. Vašátko J. a Kasjanov V., *Listy cukrov*, 55, 1936/37, 261; 55, 1936/37, 394; 56, 1937/38, 49.
6. Vašátko J. a Markovič M., *Journ. Fabr. Sucre* 78, 1937, 720.
7. Vašátko J., *Listy cukrov*, 60, 1941/42, 241.
8. Šandera K., *Polarizační přístroje*, 1946, 41.
9. Dědek J., Ivančenko D., *Listy cukrov*, 54, 1934/35, 195.
10. Cerevitinov F. B., *Bibl. Tovarovedenija piševnych produktov*. Moskva 1949, 377.
11. Barthling W., *Facts about Sugar* 35, Nr. 10, 38.
12. Salani R., *Ind. saccharif. ital.* 31, 1938, 5.