

Ochranné filmy polysiloxánov sa použili aj na ochranu strelíva pred koróziou. †

Látke, pre ktorú sa ešte nenašlo vhodné použitie, hovorí sa „skákajúci tmel“. Táto látka sa chová pri pomalom stvárňovaní plasticky, proti nárazom elasticky. Ponechaná sama na seba, rozťečie sa pod tlakom vlastnej váhy na veľmi viskóznou tekutinu.

Pôsobením silánov na vlnené vlákna možno pripraviť takú vlnu, ktorá nemá splšťovacie vlastnosti a vyznačuje sa mimoriadnou odolnosťou proti sbehnutiu sa. Silikonový polymér treba vytvoriť priamo na vlákne, pričom šupinky vlny sa potiahnu jemným filmom. Tento polymér je — ako sa zdá — chemicky viazaný na vlákno cez amino- alebo hydroxyskupiny keratínu (5).

Teória silikonov, výrobné metódy, ako aj ich technické použitie sú len na počiatku obrovského rozmachu. Vďaka mimoriadnym vlastnostiam tejto novej skupiny plastických látok sa v dohľadnom čase technickí pracovníci dočkajú ešte mnohých príjemných prekvapení.

Literatúra

- K. Andrianov: Kremenjorganičeskije polimernyje sojedinenija. Moskva 1946.
E. G. Rochow: An Introduction to the Chemistry of the Silicones. New York, John Wiley and Sons, 1946.
H. W. Post: Silicones and other organic silic compounds, Reinhold Publishing Co., 1949.
(1) Business Week, Apr. 30, 1949.
(2) S. M. Pady, C. D. Kelly, Science, 110, 187, 1949.
(3) H. G. Emblem, Chem. and Ind., 437, 1947
(4) H. G. Emblem, C. Marsden, G. E. Stockwell, Plastics, 525, 1948.
(5) P. Alexander, D. Carter, C. Earland, Soc. Dyers and Col. 65, 107, 1949.
(6) C. J. Bergendahl, C. E. Libby, Pap. Tr. J. 125, 108, 1947.

Prehľad o pokrokoch liehovarského priemyslu

†Prednesené na doškoloavacom kurze ROH pre vyššie kádre technické v Banskej Štiavnici r. 1950.

IMRICH STEIN.

Vo vývoji liehovarského priemyslu sú badateľné určité hospodárske cykly, ktoré podľa danej hospodárskej situácie sa menia a sú motívmi vývoja, resp. snáh po zdokonalení tohto priemyslu.

Obrovské prebytky zemiakov a melasy ako základných surovín výroby liehu v rokoch 1890—1900 dali vznik a podnet k zdokonaleniu liehovarského priemyslu. Vzápätí nastal neumiestiteľný prebytok liehu, ktorý dal ďalej podnet k snahám o jeho vhodnom a racionálnom upotrebení.

*) Prednesené na doškoloavacom kurze ROH pre vyššie kádre technické v B. Štiavnici roku 1950.

Takto asi by sme mohli zhruba charakterizovať snahy o rozšírenie použitia liehu vo forme ľudského konzumu nevhodnej, denaturovanej. Nesčíselné pokusy a práce, vykonané v rokoch 1890—1919 v záujme použitia denaturovaného liehu pre priemyselné účely, neoddbremenily svetový prebytok liehu až do prvej svetovej vojny. V týchto tragických časoch ľudskej histórie vyčerpané zásoby sa za pomerne krátky čas doplnili a na svetových trhoch zjavil sa znovu nadbytok liehu so všetkými sprievodnými úkazmi takéhoto prebytku.

V tomto období zaznamenávame vývoj dehydračných prístrojov, ktoré umožnili výrobu bezvodého liehu a jeho použitie ako pohonnej látky.

Nebudeme sa tu zapodievať tým, či použitie liehu ako pohonnej látky sa osvedčilo alebo nie. Obmedzíme sa tu jednoducho na konštatovanie, že vtedajšie hospodárske a politické pomery takéto riešenie si proste vynútili. Natrvalo však otázku prebytku liehu nevyriešili a preto hľadali sa nové a nové spôsoby jeho využitia, aby sa medzi stúpajúcou produkciou a jeho odbytom našla akási rovnováha. V týchto rokoch stretávame sa už so snahou použiť lieh ako základnú surovinu na prípravu dôležitých organických slúčenín ako: slúčeniny liehu s organickými kyselinami, teda estery, slúčeniny vyrobené z liehu cez etylén alebo cez acetaldehyd a použitie liehu pre rôzne iné organické látky v odbore chemických syntéz.

Esterov je veľké množstvo: estery s nízkym bodom varu ako etylacetát, b. v. 77.1°C , etylformiát, b. 82°C , sú vhodnými rozpustidlami na laky a ich suroviny; estery so stredným bodom varu ako etylbutyrát, b. v. 121°C , amylacetát, b. v. 130°C , etylkrotonát, b. 167°C , dietyloxalát, b. v. 185°C , slúžia v priemysle lakov ako spomaľovače na dosiahnutie lesklej a hladkej vrstvy; konečne estery s vysokým bodom varu ako etylbenzoát, b. v. 212°C , etylsalicylát, b. v. 232°C , trietylcitrát, b. v. 294°C , dietylftalát, b. v. 298°C , a iné, slúžia ako zvláčňovadlá, ktoré v lakoch, v plastických hmotách a vo filmoch zotrávajú a dávajú týmto výrobkom vhodné mechanické vlastnosti.

Organické látky, vyrobené z liehu cez etylén, sú veľmi cenné. I lieh poskytuje etylén pomerne veľmi ľahko a veľmi čistý a temer v kvantitatívnom výťažku. Máme však možnosť vyrobiť etylén aj z iných surovín, ale zdá sa, že tento nie je dost vhodný pre výrobu polyetylénov, ktoré sú novými plastickými hmotami s vlastnosťami podobnými parafínu, vzdornými proti chemikáliám a s výbornými elektrotechnickými vlastnosťami, hlavne ale styrénu, ktorý je dôležitou surovinou pre výrobu plastických hmôt, najmä tých, ktoré sa primiešavajú do umelého kaučuku.

Výroba acetaldehydu z liehu nie je už priemyselným problémom. Výrobky z acetaldehydu, vznikajúce aldolovou kondenzáciou acetaldolu cez krotonaldehyd ako n-butanol, oktanol, 2,3 n-buty-

skej univerzite štúdiom polymerizácie nenasýtených dietylénových uhľovodíkov, najmä termopolymerizáciou butadiénu a jeho derivátov.

Úlohu, ktorú mu sverili, rozdelil si na tri časti a to na výber vhodnej základnej látky pre syntézu, na priemyselnú výrobu základnej látky a konečne na realizáciu syntézy v priemyselných dimenziách.

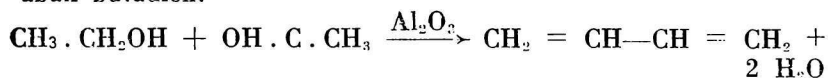
Už vtedy bolo známe, že prirodzený kaučuk je polymerizátom isoprénu. Jednako zvolil si Lebedev ako východziu látku syntézy butadién. K tejto voľbe sa rozhodol na základe svojich širokých skúseností. Ako správna bola táto voľba, vysvitá z toho, že od tých čias všade na svete, kde sa umelý kaučuk vyrába, hlavne však v Nemecku a USA, ostal butadién základnou látkou rôznou cestou vyrábaného umelého kaučuku.

Lebedev vypracoval výrobu čistého polybutadiénového kaučuku, ktorý pod značkou SK bol skutočne prvým použiteľným umelým kaučukom na svete. V Nemecku za prvej svetovej vojny vyrobilo sa niekoľko ton umelého kaučuku z 2,3-dimetylbutadiénu, ktorý sa však pre nedostatočnú kvalitu neosvedčil. Po výbere základnej látky vypracoval Lebedev a jeho škola priemyselný spôsob výroby butadiénu. Rozhodujúcou bola tu na jednej strane surovínová základňa, na druhej strane výroba v priemyselných rozmeroch. V Nemecku napr. vychádzali z acetylénu, získaného z uhlia, v USA z nafty a z alkoholu. Vo SSSR je dnes dostatok oboch surovín a umelý kaučuk vyrába sa už dnes z nafty. Lebedevovým spôsobom spracováva sa dnes len ten alkohol, ktorý získavajú z inulínu kaučukonosnej rastliny kok—saghyzu (v sušine koreňa je 42% inulínu).

Že sa jednako rozhodli vyrábať kaučuk z liehu, dá sa pripísať pravdepodobne okolnosti, že v roku 1928 ukázalo sa použitie liehu pre tieto účely najvhodnejšie.

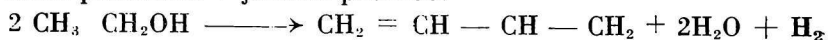
Nás táto otázka preto zaujíma, lebo máme rozsiahly liehový priemysel a aj preto, lebo táto okolnosť — ako sa v ďalšom ukáže — bola mohutnou vzpruhou pre výskum v odbore liehu.

O výrobu butadiénu z liehu zaslúžili sa takmer len ruskí bádatelia. Roku 1903 bol to Ipatiev, ktorý zistil, že alkoholové pary, vedené pri teplote 580—680° C cez kysličník hlinitý, jemne rozptýlený na uhlíku, rezultujú niekoľko desiatinných percent butadiénu. Už roku 1915 navrhoval Ostromislenský, aby dehydratovaním za pomoci katalyzátora Al_2O_3 z alkoholu a acetaldehydu vyrábali butadién:



Hoci v tých časoch nepodarilo sa tento proces priemyselne vyriešiť, dnes je základom výroby butadiénu z alkoholu, ktorú za druhej svetovej vojny americká spoločnosť Carbide and Carbon Corp. vypracovala a v obrovských rozmeroch realizovala.

Ostronislenského ideu geniálne doplnil Lebedev, ktorý vyšiel z teórie, že acetaldehyd môže sa súčasne vyrobiť dehydrogenizáciou alkoholu a vypracoval smes katalyzátorov tak, že výroba butadiénu môže prebehnúť v jednom pochode:



Katalyzátorom Lebedevovým bola od začiatku smes Al_2O_3 ako katalyzátor dehydračný a ZnO ako dehydrogenizačný v približnom pomere 1 : 3 v jemne rozptýlenej forme primerane aktivovaný. Cez túto smes katalyzátorov vedú sa alkoholové pary pri teplote 400—450° C a pri atmosferickom tlaku. Dotyk pár s katalyzátorom trvá veľmi krátko, 2—10 sekúnd, a hneď nato sa produkt rýchle schladí. Od tých čias našiel sa celý rad rôznych katalyzátorov tohto pochodu. Produkty reakcie, ktoré, pravdaže, nevznikajú v detailoch podľa brutto vzorca, dôkladne preštudovali Lebedev a jeho škola.

Pretože bližšie detaily výroby umelého kaučuku v podstate nepatria do rámca našej témy, uvediem vedľajšie produkty a množstvá hlavného produktu len sumárne: zo 100 kg liehu vzniká približne 24,5 kg butadiénu, 4 kg butylénu, 9 kg acetaldehydu, 6 kg etylénu, 1 kg propylénu, 1,8 kg vodíka, 0,7 kg metánu, 1 kg kyslíčnika uhoľnatého, 2 kg kyslíčnika uhličitého, 10 kg rôznych uhľovodíkov a 3 kg liehu.

Z 24,5 kg butadiénu získa sa cca 19,6 kg kaučuku. Proces však tak zdokonalili, že sa zo 100 kg liehu dostane až 35—38 kg butadiénu, t. j. z tohto množstva liehu vyrobí sa približne 27—30 kg kaučuku.

Pravda, vedľajšie produkty sa primerane zužitkujú, alkohol a aldehyd vracajú sa do výroby. Ako neuvedený vedľajší produkt výroby je voda. Pritomnosť vody až do 25% smesi katalytický pochod neruší. Konštatovanie tejto skutočnosti je preto dôležité, lebo k výrobe kaučuku podľa spôsobu Lebedevovho nepotrebuje sa bezvodý lieh. Východnou látkou výroby kaučuku je 87% alkohol.

Tento stručný prehľad o výrobe umelého kaučuku z liehu by nebol úplný, keby sme ho nepodložili výrobnými číslami. Aby sme si urobili predstavu o výrobe umelého kaučuku, dovoľte mi, aby som uviedol niekoľko čísel.

Výroba umelého kaučuku z liehu bola veľkopriemyslom už v roku 1935 vo SSSR, kde ho vyrobili ročne cca 25—40 tisíc ton.

V USA stúpala výroba umelého kaučuku nasledovne: v roku 1941 vyrobili 6.259 ton, v roku 1942 17.651 ton, v roku 1943 170.891 ton, v roku 1944 566.670 ton a v roku 1945 696.626 ton. V tomto roku spotrebovalo sa prirodzeného kaučuku len 105.406 ton. Z celkovej spotreby kaučuku 80% krylo sa umelým kaučukom. V tomto čase spotrebovali na syntetický kaučuk 22,5 miliónov hektolitrov liehu a v rokoch 1943—44 asi dve tretiny butadiénu a veľkú časť styrénu vyrobili z alkoholu.

Jednak toto stručne naznačené priemyselné upotrebenie liehu

ako základnej suroviny na výroby, dôležité pre vedenie vojny, jednak okolnosť, že bojujúce strany, spotrebujúce obrovské množstvá kaučuku, boli od prírodných zdrojov vojensky odrezané, vynútily, resp. povzbudily záujem o výskum a zdokonalenie výroby liehu.

Všimnime si teraz pokroky, ktoré sa dosiahly v spracovaní jednotlivých surovín.

M e l a s a.

Priemyslový lieh, vyrábaný pred druhou svetovou vojnou, pochádzal najväčším dielom zo spracovania melasy. Proces výroby liehu z tohto odpadového produktu cukrovárskeho priemyslu je dostatočne známy a pomerne dobre prepracovaný. Boinotov spôsob rekuperácie kvasníc a tým značné sníženie spotreby skvasiteľných živín pre výstavbu tela kvasníc značne prispel na zvýšenie množstva liehu, získaného z melasy.

Američania Sattler a Zerban zreferovali o výskyte nekvasiacich avšak redukujúcich látok v melasách. Ich prítomnosť značne skresľuje efektívne výsledky pri spracovaní melasy na lieh. Ich obsah môže dosahovať až 17% redukujúcich substancií. Dokázali, že sa tvoria na úkor skvasiteľných cukrov, najmä fruktózy, pri vyšších teplotách, pri ktorých sa uskladňujú najmä trstinové melasy. Zdá sa, že tieto neskvasiteľné redukčné substancie predstavujú komplexné slúčeniny cukrov s aminokyselinami ako asparaginom, glutaminom a inými. Kyslou hydrolýzou z neskvasených cukrov vznikajú redukujúce skvasiteľné cukry a s nimi úmerne stúpa i množstvo z melasy vyťaženého liehu. Hydrolýza musí sa však starostlivo kontrolovať pokiaľ sa týka kyslosti a koncentrácie, pretože zo vzniklých skvasiteľných cukrov môžu ihneď vzniknúť neskvasiteľné reverzné produkty.

Iní bádatelia upozorňujú na to, že najmä trstinová melasa má určité, teda nie rovnaké optimálne podmienky pH pre najvyššie výťažky na lieh. Tak napr.: 50% melás z Kuby vyžadovalo si pH 4.0—4.5, 22% kvasilo najlepšie pri 4.0—4.24 a 28% pri pH 5.0. Nie je známe, či takéto výkyvy pozorovali aj u melás repných. Bolo by účelné sa tým zapodievať, pretože by sa vyhlo výkyvom vo výťažku v prevádzke, ktoré sú možno zapríčinené touto vlastnosťou melasy. Metóda, ktorú v minulom roku uverejnili v Chemických zvestiach (ročník 1949 č. 5—6), zdá sa byť dosť vhodnou pre rýchle stanovenia optimálnych podmienok pre dokonalé a konštantné využitie skvasiteľných látok, ktoré obsahuje melasa.

U ťažko skvasiteľných alebo podradných melás osvedčila sa — podľa údajov odbornej literatúry — smes kvasníc, pozostávajúca z droždia, vhodného na kvasenie škrobnatých zápar a zápar melasových.

V novšom čase venujú znova viac pozornosti kontinuálnym spôsobom kvasenia liehovarských zápar. Niektoré z nich, hlavne staršie, sú známe a v praxi dosť často používané, ako napr. spôsob rezania zápar. Výhoda tohto spôsobu spočíva v tom, že eliminuje

sa čas predkvasenia, t. j. perióda rozmnožovania kvasníc, a tým skracuje sa čas kvasenia. Nevýhoda spočíva v možnosti ľahkej infekcie a vzniku väčších škôd, zapríčinených vedľajším kvasením.

Zo starších spôsobov, ktoré sa používajú vo väčších liehovaroch je t₃ spôsob „Champonois“. V podstate spočíva v tom, že zápara, nachádzajúca sa aspoň v jednej zo 4 kvasných kadí liehovaru, udržiava sa stále v hlavnom kvasení a nepretržite sa dopĺňa čerstvou záparou. Zakvasená zápara vedie sa potom postupne do ďalších kadí a keď sú všetky plné, prítok čerstvej zápary d₀ prvej kadí sa zastaví, jej obsah sa nechá vykvasiť a vyprázdnená prvá kaďa zapojí sa ako posledná do plnenia kadí čerstvou záparou.

Iný, taktiež starší, je spôsob „Guillaume-Boulangier“, ku ktorému sa potrebuje jedna veľká kaďa a rad menších kadí. Hlavné kvasenie sa odohráva vo veľkej, dokvasenie v malých kadiach. Určitá výhoda tohto kvasenia je vzhľadom na intenzitu kvasenia relatívne malá.

Pri skvasovaní sulfitových lúhov, u ktorých koncentrácia kvasiteľných cukrov pohybuje sa okolo 1.5%, používa sa kvasenie viazanými kvasnicami. Naspodku kvasných kadí uložené drevené mreže alebo košce, vyplnené prútím, umožňujú kvasniciam zachytiť sa na pomerne veľkej ploche, takže pri opatrnom plnení kadí sa čiastočne zamiešajú a rozprášia do tekutiny, ale za ďalšieho kvasenia, keďže proces pre nízku koncentráciu roztoku je mierny, pre svoju špecifickú váhu znova klesnú na záchytnú plochu.

Spôsob kontinuálneho kvasenia podľa Alzola vyžaduje si 5 za sebou zapojených uzavretých kadí. Prvá naplní sa sterilizovanou záparou naočkuje sa kultúrou čistých kvasníc. Kvasiaca zápara postupne preteká do nasledujúcich kadí, takže v každej kadí je obsah cukru menší. Z prvých dvoch, v ktorých kvasenie je najintenzívnejšie, vedie sa kyslíčnik uhlíčitý cez premývačku do posledných dvoch kadí, čím sa ich obsah intenzívne mieša. Týmto miešaním sa čas dokvasenia skracuje a možnosť infekcie snižuje. Z poslednej kade sa zápara vedie na destilačné prístroje. Keďže čerstvá zápara vedie sa len do prvej kade, kontrola priebehu procesu obmedzuje sa len na túto kaďu. V ostatných prebieha kvasenie automaticky.

Spôsob „Boinot-Melle“ podstatne snižuje čas trvania kvasenia tým, že proces začína sa s takým množstvom kvasníc, ktoré niekoľkonásobne prevyšuje obsah kvasníc v záparách, nachádzajúcich sa v hlavnom kvasení, takže zápary sú fakticky presýtené kvasnicami. Z vykvasených zápar sa kvasnice vycentrifugujú alebo vyseparujú a znovu používajú na zakvasenie.

Spôsob „Dietrich-Lutge“ odohráva sa v jednej kadí tak, že zo spodku kade odsáva sa kvasiaca zápara, táto sa mieša s čerstvou a smes vracia sa do vrchnej časti kade. Takto sa dosahuje lepšie premiešanie a dokonalejšie rozmiestenie cukru v zápore. Zápara je presýtená kvasnicami, ktoré po odseparovaní sa vracajú do výroby.

Na prekvasenie melasy, zriedenej vodou v pomere 1:4, vystačí 4—5 hodín.

Zrýchlený kontinuálny spôsob kvasenia podľa Bilforda, Scalfa, Starka a Kolachova nezdá sa byť ešte zavedený v praxi. V podstate pokúšajú sa vynálezci skvasiť 12—14% melasovú záparu v jednej kadi za 5—7 hodín. Prednosti spočívajú v tom, že sa potrebné zariadenie zredukuje na minimum. So spracovaním melasy na lieh veľmi úzko súvisí aj problém odstránenia, resp. využitia výpalkov, t. j. tekutín, ktoré ostávajú po vydestilovaní liehu. V priemyselných krajinách, kde znečisťovanie vodných tokov priemyselnými odpadkami stáva sa so dňom na deň vážnejším problémom, donútili výskum zapodievať sa i zhodnotením týchto odpadkov, považovaných až donedávna za bezcenné. V niektorých prípadoch bolo dokonca treba spracovať výpalky, i keď ich spracovanie bolo vysoké stratové. Využitie výpalkov bolo teda s každej stránky veľmi dôležité. Na šťastie poslúžily tu pokroky v poznaní vitamínov. Ukázalo sa totiž, že výpalky obsahujú značné množstvo vitamínu B₂, riboflavínu, ktorého prítomnosť najmä v krmivách je veľmi dôležitá. Melasové výpalky spracovávajú sa teda v novšom čase na hodnotné a hľadané krmivo, a to sušením a rozprašovaním. Patenty, udelené na spracovanie výpalkov touto cestou, popisujú spôsob, ako sa môžu zachrániť biologické faktory pri sušení. Dnes výroba sušených krmív z výpalkov melasy je položkou, ktorá značne snižuje náklady výroby liehu z melasy. Sušené výpalky sú hľadaným doplnkovým krmivom hlavne pre hydinu.

Melasa, ktorá ako surovina pre výrobu liehu stratila pre všeobecný nedostatok tu a v zámorí za vojny svoje prvé miesto, po vojne je najhlavnejšou surovinou na výrobu liehu. A to nielen preto, že je jej dostatok a že sa veľmi ľahko spracováva, ale aj preto, lebo zariadenie, potrebné na jej spracovanie, je jednoduché a v porovnaní s ostatnými spôsobmi aj so stránky investičnej najlacnejšie.

V ý r o b a a l k o h o l u z d r e v a .

Výroba alkoholu z dreva je čiste európskeho pôvodu a je pomaly viac ako sto rokov stará. Hydrolýza celulózy prevádza sa alebo pomocou koncentrovanej kyseliny soľnej pri nízkej teplote podľa spôsobu Bergiusa, alebo zriedenou kyselinou sírovou pri vysokej teplote podľa spôsobu Schollera. K týmto vo veľkom, priemyselnom meradle prevádzaným výrobám v Nemecku treba poznamenať, že v USA už pred prvou svetovou vojnou podnikli vážny pokus komerčne využívať drevo na výrobu liehu podľa metódy Classenovej, pri ktorej sa k hydrolýze použilo kyseliny síričitej pod tlakom. Tento pokus však stroskotal a továreň zanikla.

Tým sa však neskončili pokusy v USA o zužitkovanie dreva na výrobu liehu. Dve továrne v Georgetowne (Južná Karolina) a Fullertone (Luisiana) pracovali pred prvou a za prvej svetovej vojny. Pracovalo sa podľa systému Classenovho s tým rozdielom, že

namiesto kysličníka síričitého použilo sa kyseliny sírovej. I tieto továrne zanikli, ale odborná literatúra poznáva, že zavretie tovární nezapríčinila nejaká neschopnosť procesu, ale boli len do tých čias rentabilné, pokiaľ spracovávaly odpadky miestnej píly. Len čo sa musela surovina dovážať, stala sa výroba nerentabilnou.

Spracovaniu drevných odpadkov v USA venovali priebehom veľa pozornosti.

Vo Forest Product Laboratory vypracovali modifikáciou Scholle-rovho postupu hydrolýzy dreva nový spôsob, ktorý sa stal známy pod menom Madisonov spôsob výroby cukru z dreva. Podľa tohto spôsobu pracuje novozaložená továreň v Springfiede (Oregon).

Faith a Hall upozorňujú na to, že typ prístupného dreva i dosta-točné zaistenie surovinovej bázy je pre rentabilitu, respektíve amortizáciu nákladného zariadenia, veľmi dôležité a že odpadky dreva nemajú sa považovať za surovinu úplne bezcennú.

Iní bádatelia upozorňujú na to, že väčšina pokusov a štúdium hydrolýzy dreva boli striktne zamerané viac na maximálnu výrobu cukru, ako na maximálnu skvasiteľnosť produktov hydrolýzy. Zlepšenie využitia cukrov dosiahlo sa prísadou redukujúcich látok do hydrolyzátov, ako napr. kyseliny askorbovej. Nie každý druh kvasníc hodí sa na skvasovanie zápar. Našiel sa istý cerevi-ziový typ kvasníc, ktorý poskytoval veľmi pekné výsledky. Pretože sa kvasnice v týchto hydrolyzátach dostatočne rýchle nerozmnožujú, treba použiť veľké násady očkovacie. Je zrejme, že kvasenie vo veľkom má tiež svoje finesy.

Spracovanie veľmi jemných pilín nebolo procesu na prospech pre ťažkosti, ktoré sa ukázali pri perkolácii. Cukor ostáva príliš dlho v roztoku, respektíve v perkolátore, a rozkladá sa. Zistilo sa tiež, že vysoká koncentrácia použitej kyseliny poskytuje lepšie výsledky, ako nízka.

Niektorí americkí autori prichádzajú k záveru, že technologia, zapodievajúca sa spracovaním drevných odpadkov, je temer dokonalá. Nepochybne nájdú sa cesty, ako zvýšiť doterajšiu výťažnosť najmä vtedy, keď sa podarí nájsť vhodné upotrebenie pri lignín, ktorý tvorí až 50% odpadok vo výrobe.

Boli zaznamenané pokusy spracovať i rôzne poľnohospodárske odpadky, ktoré sú prístupné vo väčších množstvách, ako ovocné šupky, slamu atď. Tieto v laboratórnom meradle prevedené pokusy nedovoľujú ešte usudzovať na možnosť a rentabilitu spracovania v priemyselnom rozsahu.

Kým spracovanie drevných odpadkov v USA — ako z tohto krátkeho prehľadu vidíme — sú celkove v pokusnom štádiu, vieme, že výroba liehu a kŕmneho cukru z dreva v Nemecku dosiahla pred vojnou charakter priemyselnej výroby. Bude nás teda zaujímať, ako ďaleko sa táto výroba v posledných rokoch zdokonalila.

Výroba a použitie drevného cukru hrala v nemeckom vojnovom priemysle síce malú, ale dôležitú úlohu. Továrne, vyrábajúce

alkohol z dreva, vyrobily ročne 100.000 hektolitrov liehu. Výpal-ky, získané zo Schollerovho procesu, použily sa na výrobu kŕmnych kvasníc. Celková kapacita výroby kŕmnych kvasníc z drevného cukru a sulfitového líhu dosiahla ročne 25.000 ton. Väčšina to-vární na výrobu kvasníc dobudovala sa za vojny.

Podľa zpráv, získaných z porazeného Nemecka, nedosiahol sa nijaký významnejší pokrok v tomto odvetví, jedine, že sa kvasenie hydrolyzátov z dreva zdokonalilo tak, že na prekvasenie vystačí 5 hodín. Zprávy oznamujú, že celkový postup výroby obšírne pu-blikovali v nemeckej odbornej literatúre už pred vojnou a pretože sa za vojny podstatné zmeny nezjavily, podávam krátky prehľad o výrobe drevného cukru podľa najznámejších metód, a to metódy Schollerovej a Bergiusovej.

Schollerov spôsob výroby drevného cukru zakladá sa na pou-žití zriedenej 0.4—0.8% kyseliny sírovej. Do tlakových perkoláto-rov, nádrží z oceleového plechu, ktoré sú z vnútra vyložené ohňo-vzdorným murivom o výške cca 15 m, 2.5 m v priereze a o obsahu 50 m³, napchá sa za účelom dokonalého využitia pracovného pries-to-ru rozdrobené drevo. Veľkosť rozdrobeného dreva a obsah vody nemá vplyv na ďalší pochod procesu. Drevná celulóza scukruje sa pri teplote 170° C. Zriedená kyselina vstupuje pod tlakom 15 atm., prenikne cez drevo a opúšťa perkolátor pod tlakom 10 atm. Aby sa zabránilo rozkladu cukru, odstraňuje sa hydrolyzát kontinuálne alebo periodicky priebehom pochodu. Z perkolátoru vytekajúca te-ku-tina sa prevedie na normálny tlak, pričom uvoľnená para použí-va sa na pohon, resp. na zásobenie destilačného prístroja, sušiarne kvasníc, slovom, využíva sa čo najekonomickjšie. Tekutina sa po-tom neutralizuje uhličitanom vápenatým a je pripravená na ďalšie spracovanie.

Celkove v Nemecku pracovali podľa Schollerovho spôsobu tri továrne a to v Terneschi, Holzmindene a v Dessau. Továreň v Terneschi bola pokusná a založili ju v roku 1928. Podľa posledných zpráv spracovalo sa tu mesačne 700—800 ton dreva v troch per-ko-látoroch. Výťažok cukru udávajú na 50% z váhy suchého dreva, výťažok alkoholu na 20—22 litrov zo 100 kg. Na jednu smenu po-trebovalo sa 35 ľudí.

Továreň v Holzmindene je jedna z najnovších. Má 6 perkolá-to-rov o obsahu 50 m³ a môže spracovať mesačne 1800 ton dreva, z ktorého vyrobí sa 3.600 hektolitrov liehu. Docielené výťažky neboly vyššie ako 20 litrov. V tejto továrni, v ktorej bolo zamest-naných 240 ľudí, trvalo plnenie perkolátorov 1.5—2 hodiny a per-ko-lácia 12—14 hodín. Celková práca bola v porovnaní s pochodom v Terneschi o niečo pozmenená.

Továreň v Dessau má 8 perkolátorov o obsahu 50 m³ a mala vyrobiť pri dennej kapacite 60—80 ton dreva 50.000 hektolitrov liehu.

Ďalšia továreň, pracujúca podľa Schollerovho spôsobu, bola v Emse vo Švajčiarsku. Má 8 perkolátorov po 50 m³ a vyrába 5000 hektolitrov alkoholu mesačne. Pochod je podobný ako v Torneschi. Výťažok cukru je 45% a alkoholu 20 litrov na 100 kg sušiny. Kvasenie sa prevádza v uzavretých železných kvasných kadiach a unikajúci CO₂ sa ďalej zužitkuje.

O rentabilite výroby liehu a kŕmnych kvasníc nie sú poruke bližšie údaje, keďže celý proces, t. j. vývoj a výroba, odohrával sa v takých časoch, v ktorých tieto náležitosti výroby nepadaly do úvahy.

Celkove Schollerov proces poskytuje zo 100 kg sušiny dreva priemerne 45—50% redukujúcich cukrov, resp. 36—40% cukrov skvasiteľných a 30% lignínu. Koncentrácia hydrolyzátov je 5%-ná, počítané na redukujúce cukry.

Spôsob Bergiusov zakladá sa na náleze Willstättera a Zechmeistra o hydrolýze dreva koncentrovanou kyselinou soľnou (40%). Princiipiálne líši sa od Schollerovho spôsobu v tom, že drevo musí sa predušiť na 5—6%-ný obsah vody a kyselina, použitá na hydrolýzu, musí sa rekuperovať. Továreň v Regensburgu pracuje nasledovne: drevo, rozrezané na plátky nie dlhšie ako 1 cm, dopravuje sa pneumatickým zariadením do Büttnerovho otáčavého bubna, kde sa preduší na cca 5—6% vody. Potom sa dopravuje do difuzérov o obsahu 50 m³, ktoré sú vyložené gumou a kyselinovzdorným murivom a extrahuje sa koncentrovanou kyselinou soľnou. Extrakcia uskutočňuje sa v baterii 14 difuzérov a cyklus jedného trvá cca 50 hodín. Ako výsledok extrakcie dostane sa sirup, pozostávajúci z 32% cukru a 28% HCl, pričom zvyšok je voda. Sirup sa dopravuje do evaporátora, kde sa skoncentruje pri teplote 40° a vákuu 30—40 mm na 60%, pričom tento obsahuje ešte 7—9% HCl a 30—35% vody.

Tento sirup sa suší v rozprašovacom zariadení horúcim vzduchom. Taktó získaný surový drevný cukor obsahuje ešte 1—2% HCl. Kyselina sa vo zvláštnych peciach rekuperuje a strata pri výrobe pohybuje sa blízko 25%.

Pôvodný monomerný cukor mení sa pri procese najmä zahustením a sušením v oligosacharidy. Krátkou hydrolýzou suchého produktu, rozpusteného vo vode pod tlakom pri teplote 125—128° C, získa sa znovu pôvodný monomerný cukor takmer na 100%, pričom pre odbúranie oligocukru vystačilo sa s HCl, ktorú obsahoval surový cukor. Po neutralizácii vápnom a filtráciou je zápara pripravená na ďalšie spracovanie či už na lieh alebo na kvasnice. Získajú sa takmer teoretické výťažky cukru (asi 60% redukujúcich cukrov zo suroviny).

Podstatným znakom Bergiusovej metódy, použitej v továrni v Rheinau, je výroba cukru v suchej podobe, kým pri Schollerovom spôsobe žiadalo by sa k tomu zvláštne zahustenie riedkych hydrolyzátov. Táto továreň pripravila kryštalickú glukózu z drevného cukru.

Bergiusov spôsob vypracoval sa vlastne v továrni v Rheinau, kde okrem kryštalickej glukózy a kŕmnych kvasníc vyrábaly sa i kvasnice jedlé a furfurol. Výťažok kryštalickej glukózy stúpol až o 50%, keď sa kyselina, ktorú obsahoval syrup, odstránila vymeňovačmi iónov. Kryštalizácia trvala tri týždne a rekrystalizácia sa uskutočnila za 1—2 dni.

Problém lignínu nebol vyriešený. Väčšina lignínu, vyrábaného v Torneschskej továrni, neutralizovala sa vápnom a používa sa na hnojenie. Jeho hlavný účinok spočíva na ovplyvnení fyzikálnych vlastností pôdy a preto našiel odbytisťe v záhradníctve. Zhodnotenie lignínu je otázkou, od ktorej v značnej miere závisí rozvoj tohto priemyslu.

Ako veľký nedostatok týchto spôsobov spracovania dreva, t. j. Schollerovho a Bergiusovho, uvádza sa, že výroba mohla byť rentabilná len vo veľkých priemyselných objektoch v krajoch bohatých drevom, kde surovínová základňa bola zaistená na dlhší čas. Obrovské kapitálové investície, ktoré sa potrebovaly na založenie takýchto podnikov, napr. tovární v Regensburgu stála 8 miliónov dolárov (pred vojnou), v značnej miere ovplyvňovali ich rozvoj a budúcnosť. Preto nechýbaly pokusy a práce, spojené s vypracovaním pochodu, ktorý by sa mohol realizovať v menšom formáte, lepšie povedané, v malopriemyselnom meradle. Pokusy však nepresiahly laboratórnu mieru a nie sú zprávy, či sa vyriešili. Pravdepodobne ostaly nedoriešené. Zdá sa však, že v budúcnosti bude sa treba týmto problémom bližšie zapodievať.

Čas kvasenia cukorných roztokov je skutočne novinkou na tomto poli. Priemerne trvá 4—6 hodín. V liehovare Tornesch prebieha kvasenie v troch kvasných kadiach o obsahu 15 m³. Každá je opatrená miešadlom o takej výkonnosti, aby sa kvasnice, ktorých je 12% (20—40 g lisovaných kvasníc na 1 liter), udržaly v suspenzii. Koncentrácia záparsy pohybuje sa okolo 4—6%. Spracovanie drevného hydrolyzátu s melasou sa neosvedčilo. Po jednom mesiaci alebo raz do týždňa sa kvasnice z roztoku separujú a premývajú v tekutine pH 2—2.5, v ktorej sa ponechávajú 2 hodiny, aby sa zbavily infekčných baktérií.

V továrni v Emse sa použilo kontinuálneho kvasného procesu, ktorý sa údajne prevádza tak, že s obsahom druhého alebo tretieho kvasného tanku sa očkuje čerstvá zápara. Možnosť väčšieho rozmnoženia infekčných baktérií nezdá sa byť v danom prípade veľmi významnou.

Výroba kŕmnych kvasníc z drevných hydrolyzátorov vybočuje z rámca tejto témy. Kvôli zaujímavosti však uvádzam, že priemerná ročná produkcia kŕmnych kvasníc v továrňach, spracujúcich drevo na lieh, činila ročne 8.985 ton. Z mikroorganizmov, ktoré sa osvedčili, použili sa *torula utilis*, *torula pulcherima*, *monilia candida*, *candida arborea*, *oidium lactis* a smes plesní s kvasnicami.

Syntetický lieh.

Východnou surovinou je etylén, získaný zo zemných plynov alebo z krakovacích plynov. Etylén sa spracováva dvojakou cestou, a to alebo kyselinou sírovou — táto reakcia je známa pomaly už 100 rokov — alebo priamo hydratáciou. Tento spôsob vyžaduje si prítomnosť katalyzátorov, ktoré sú rôzne, a to alebo organické látky ako pyridín, chinolín a niektoré organické kyseliny, alebo anorganické látky ako kyselina soľná, sírová, fosforečná, soli fosforečné alebo molybdénové alebo kysličník hliníka, chrómu a medi.

Pravdaže, sú známe aj iné metódy výroby syntetického liehu, ako z karbidu cez acetylén.

Názory o výrobných nákladoch syntetického liehu sa rozchádzajú. Tak napr. ruská literatúra uvádza, že jedna tona syntetického liehu, vyrobeného cez kyselinu sírovú, stojí 600 rubľov, katalytickou metódou 400 rubľov a v priemere je trikrát lacnejší než lieh, vyrobený z poľnohospodárskych produktov.

Keďže na výrobu alkoholu z etylénu potrebujú sa veľké kvantá drahého kyselinovzdorného zariadenia, podľa americkej literatúry konštrukčné náklady sú vysoké: cena jedného hl alkoholu príde na 1.057 Kčs, kým cena liehu z poľnohospodárskych plodín len na 363.30 Kčs.

Podiel synteticky vyrobeného liehu, ktorý participoval v priemyselne vyspelých štátoch z celkovej ročnej produkcie okolo 20%, postupne stúpa.

Lieh zo škrobnatých surovín.

Nedostatok melasy a prebytok škrobnatých surovín donútil USA spracovávať na krytie vojnovej spotreby liehu pšenicu. Táto skutočnosť a okolnosť, že so spracovaním pšenice neboly skúsenosti, zapríčinilo, že relatívne veľký počet výskumných ústavov súkromných a štátnych, asi 30, zapodieval sa racionalizovaním výroby liehu vôbec a výskumom nových spôsobov práce.

Obrovské kvantá pšenice, čakajúce na spracovanie, vyžadovaly dostatok sladu. Pretože sladovne svojou kapacitou na výrobu takých množstiev nestačili a nové sa nebudovali, hľadali a našli sa náhrady za slad, ktoré sa hodili na spracovanie škrobnatých surovín. O týchto referovať podrobnejšie viedlo by nás príliš ďaleko, hoci máme na nich prvoradý záujem, pretože základnou surovinou nášho liehovarského priemyslu sú suroviny škrobnaté, hlavne zemiaky. Preto pokúsím sa podať z nich len tie najhlavnejšie.

Veľkú pozornosť púťaly rôzne spôsoby prevodu škrobu, ktorý obsahuje pšenica, na škrob tekutý, respektíve parenie surovín. Tomuto dôležitému problému výroby venovali pozornosť aj vo SSSR ešte pred vojnou. Svedčí o tom vynález Alexandra Loginova z Moskvy, ktorý bol v ČSR patentovaný už v roku 1936 a ktorého predmetom je kontinuálne rozváranie škrobnatých surovín namiesto dosiaľ používaného periodického parenia v Henzeho paráku.

Podstata vynálezu spočíva v tom, že rozomleté a vodou rozrobené zbožie, resp. škrobnatá surovina, vedie sa postupne niekoľkými komorami, ktoré sú usporiadané v kolóne a v ktorých sa parené dielo vystavuje účinku čerstvej pary na väčšej ploche, pričom sa dôkladne premieša a pod tlakom pary nepretržite vháňa v tenkej vrstve do miešacieho priestoru.

Americký spôsob zakladá sa na uvádzaní vysokotlakovej pary do miešacieho vystrekovača, ktorý vyúsťuje v relatívne malej zásobnej nádrži. Keďže materiál ostáva len na veľmi krátky čas pri vysokej teplote, menej než 3 minúty, možno týmto zariadením dosiahnuť vysoký výkon. Zápara takto pripravená sa primerane ochladzuje a spracováva ďalej.

Toto zariadenie dovolilo nahradiť veľké paráky s miešadlami, poháňanými motormi, ktorých sa používalo pri spracovaní obilnín podľa klasického spôsobu.

Súčasne s týmto spôsobom parenia popisuje sa i spôsob kontinuálneho scukrenia zápar sladovým mliekom alebo sladovou kašou, ktorá sa vháňa do schladenej zápary.

Nedostatok sladu dal podnet k obnoveniu pokusov spracovať škrobnatú surovinu cestou hydrolýzy kyselinou soľnou alebo sírovou. Publikácie, podávajúce zprávy o výsledkoch, porovnávajú tento starý proces, prevedený na základe nových poznatkov, so spracovaním škrobnatých surovín klasickým spôsobom a dochádzajú po skúsenostiach z poloprevádzky k rezultátu, že za daných pomerov neposkytuje tento spôsob nijaké výhody, i keď kvasenie sa môže uskutočniť kontinuálne. Výpalky ako produkt, ktorý pri spracovaní pšenice tvorí veľkú kalkulačnú složku vzhľadom na možnosť ich ďalšieho spracovania, nemôžu sa skrmovať dobytkom.

Nie je mi známe, či spracovanie škrobnatých surovín touto cestou realizovalo sa už v priemyselných dimenziách. Zdá sa však, že vo veľkom sa ešte nepracuje. Ukázalo sa síce, že takto pripravené zápary môžu sa skvasiť namiesto 40—72 hodín za 12 hodín s 87%-ným výťažkom teórie, ale toto sa dosiahlo len keď sa použilo prísady zvláštnych živín. A prísada takýchto látok v miere ešte väčšej snižuje rentabilitu výroby.

Veľmi mnoho práce sa venovalo nahradeniu drahej a chúlostivej pomocnej suroviny na výrobu liehu, sladu. Siahlo sa pritom k starým poznatkom, ktoré sa modernou technikou prepracovali a zdokonalily.

História enzymatických prípravkov, používaných v liehovarskom priemysle namiesto sladu, súvisí do značnej miery s dejinami výroby piva. Kým v Európe použilo sa ako suroviny a scukrovačieho prostriedku amylázy, diastázy s jačmeňa, v Ázii, najmä v Japonsku, scukrovala sa ryža na také už od nepamäti plesňou *aspergillus oryzae* (koji). Tieto poznatky o diastatických schopnostiach plesne priniesol koncom 19. storočia Japonec Takamine do

USA a podarilo sa mu ich pestovať vo veľkom na pšeničných otrubách. Na primerane navlhčených a sterilných otrubách naočkovaná pleseň sa pomerne rýchle rozmnožuje, mycelie plesne pretkajú celý substrát a materiál nadobúda sladú podobné vlastnosti. Pokusy o zavedenie výroby alebo použitie takto vyrobených vlhkých alebo suchých otrúb do priemyslu, ktorých priemyselné upotrebenie sa už v rokoch 1900—1905 v praxi osvedčilo, Takaminovi a jeho spoločníkom sa nepodarilo. Taka-amyláza zostala síce známa ako študijný problém, ale priemyselného upotrebenia v liehovarskom priemysle sa Takamine nedožil.

Použitie produktu, vyrobeného pestovaním plesne na otrubách, vysušených po dosiahnutí maxima amylolytickej schopnosti, zdalo sa byť najpraktickejším najmä preto, lebo pri upotrebení takéhoto prípravku nemuselo sa na spôsobe výroby liehu nič meniť.

Vzhľadom na pomerne jednoduchý spôsob výroby tohto enzymatického činidla je možnosť jeho upotrebenia v našom priemysle veľmi aktuálna.

Hoci sa previedly rozsiahle výskumy a hoci preskúmali asi 27 druhov plesní, ukázal sa byť zpomedi plesní *rhyzopus*, *mucor* a iných, *aspergillus oryzae* ako najvhodnejší. Táto pleseň vykazovala okrem veľkej stekujúcej schopnosti aj veľkú schopnosť amylolytickú. Alkoholové výťažky ňou docielené boli vysoké, v mnohých prípadoch aj vyššie ako so sladom. Veľmi dobre sa osvedčila i kombinácia sladú s plesňou. Zistilo sa ďalej, že enzymatický účinnok plesňovej amylázy aktivuje sa soľami železa a cinku.

Hoci boli na tomto poli rozsiahle výskumy, ukázalo sa, že Takaminov spôsob výroby plesňovej amylázy sa v podstate nedá meniť; inými slovami povedané, nenašiel sa lepší spôsob výroby plesňových otrúb.

V zhodnotení amylolytickej schopnosti plesní postupovalo sa aj inou cestou, ktorej pôvod je tiež staršieho dáta. V rokoch deväťdesiatych minulého storočia na základe vedeckých prác Calmetových, francúzski technologovia Colette a Boidin, využívajúc diastatické schopnosti skupiny plesní *mucoraceae*, izolovali pleseň zvanú *amylomyces*, ktorú pomenovali *rouxii* a pomocou ktorej vypracovali spôsob výroby liehu, ktorý je dnes známy pod menom *amylolospôsob*. Týmto spôsobom vyrába sa lieh hlavne z kukurice. Po rozvarení kukurice naočkovala sa vhodne pripravená zápara za aseptických podmienok kultúrou *amylomyces*, ktorá sa za 24 hodín tak rozmnožila, že prítomný škrob sa konvertoval na skvasiteľné uhľohydráty. Plesneň sa tu pestovala v tekutine a mycelie boli v tekutine, takže môžeme pre tento spôsob pestovania plesní použiť moderný názov *submerzného pestovania*. *Submerzná amyláza* bola už teda v rokoch okolo 1900 známa, a pretože sa tento spôsob výroby liehu, pracujúci takmer úplne bez sladú, veľmi rozšíril, najmä v tropických krajinách, bol teda tento spôsob aj priemyselne realizovaný.

V roku 1910 dostali Wollner a Lászlófy patent na využitko-

vane liehovarských výpalkov ako substrátu na pestovanie diastaticky účinných plesní. Už vtedy upozorňovali na výhodu použitia smesi diastatickej tekutiny so sladom.

Tieto poznatky boli vlastne východiskom pre štúdium využitia výpalkov na jednej strane a ich použitia pre výrobu scukrovacieho činidla ako náhradku sladu na druhej strane.

Spôsob výroby je podobný ako aseptické vedenie kvasníc v liehovaroch. Sterilná kultúra *aspergilu oryzae* rozmnožuje sa v troch hl výpalkov, potom sa touto násadou naočkuje 100 hl. Táto sa použije už na scukrenie 2%-ným množstvom sladu predcukornej záparey. Významným prínosom pritom je oklnosť, že pochod scukrenia na rozdiel od sladu nie je chúlостivý oproti infekčným bakteriám. Na scukornenie používa sa 12% diastatickej tekutiny, ktorá sa pridáva k zápare súčasne s kvasnicami pri teplote 30°. Podľa zprávy, kvasenie prebieha rýchle, nezjavuje sa neprijemné penenie a výťažky sú lepšie ako s čistým sladom.

Submerzne vo výpalkoch vzniklá amyláza sa podľa údajov literatúry suší rozprašovacím spôsobom. Enzymatické činidlo dostáva sa do obchodu v suchom stave.

V rámci výskumu zhodnotenia enzymatických preparátov v liehovarskom priemysle poukázaly dva bádateľské teamy americkej — jeden pre slad a jeden pre plesňové amylázy — že metódy, ktorými sa stanovuje diastatická schopnosť týchto enzymatických preparátov, nevystihuje skutočnú liehovarskú hodnotu, ktorá je daná schopnosťou výroby liehu v praxi. V týchto prácach konštatujú proste tento fakt bez udania bližších príčin. V práci, uverejnenej v poslednom čísle Chemických zvestí (r. 1950 č. 5—6), pokúsil som sa podať hlbšie príčiny zlyhania metód, ktoré sa doteraz používaly na stanovenie diastatickej schopnosti týchto preparátov.

Spracovanie pšenice na lieh na jednej strane a znečisťovanie riečnych tokov na strane druhej donútilo liehovarských technologov zapodievať sa i odstraňovaním výpalkov, resp. ich využitkovaním.

Naše poznatky o vitamínoch a ich význame v kŕmnej techniky nám i tu pomohly. Rozbor pšeničných výpalkov dokázal, že obsahujú temer celú paletu známych vitamínov ako thiamin, riboflavin, kyselinu pantotenovú, niacin, pyridoxyn, biotin. Rozborom bielkovín zistila sa prítomnosť histidinu, leucínu, isoleucínu, lysínu, triptofánu, fenylalanínu, methionínu, valínu.

Kŕmne pokusy potvrdili vynikajúcu kŕmnu hodnotu pre dobytok a hydinu.

Z týchto príčin prikočilo sa k využitiu výpalkov. Odstránením hrubších suspenzoidov cedením, jemnejších centrifugovaním a zahustením emulzoidov na vákuovej odparke a sušením všetkých týchto medziproduktov získaly sa krmivá, ktoré za vojny v značnej miere prispeli na odstránenie nedostatku krmív. Tým sa oživil už pomaly zabudnutý priemysel z čias pred prvou svetovou vojnou, keď najmä v Maďarsku vyrábaly a sušily sa výpalky z ku-

kurice spracovanej na lieh a ktoré v tých časoch boli hľadaným článkom svetového obchodu. Sušené výpalky sú dnes bežným komerčným artiklom v USA.

I ďalší vedľajší produkt výroby liehu bol veľmi dobre využitkováný, a to CO_2 . Výroba pevného CO_2 , dosahujúca roku 1941 195 tisíc ton, vystúpila v roku 1945 na 300.000 ton. Množstvo tekutého a plyného CO_2 , ktoré v ten istý čas (1941) dosiahlo 112.000 ton, stúplo v r. 1945 na 151 tisíc ton. Podstatná časť tohto CO_2 sa získala z kvasných plynov, pričom dali prednosť kvaseniu etylalkoholovému pre jeho vysokú čistotu. Pri alkoholovom kvasení je vznikajúci plyn z 99,8% CO_2 .

Záverom chcel by som sa ešte stručne zmieniť o našom liehovarskom priemysle.

Základnými surovinami sú, ako je známe, suroviny škrobnaté, hlavne zemiaky, zo surovín cukornatých melasa a repa, a okrem nich sulfitové lúhy. Toho času pokúšame sa rozšíriť našu surovinovú bázu o tropickú rastlinu círok, *sorghum saccharatum*.

Pravdaže, budeme chcieť aplikovať nové poznatky výroby liehu i na naše pomery. Treba si však pritom uvážiť jednu dôležitú okolnosť. Výdobytky technického pokroku môžu sa ekonomicky uplatniť len vo veľkých priemyselných jednotkách. Pokúsiť sa ich využiť v malých fabričkách nevedie k cieľu. Z údajov zahraničnej literatúry vyplýva, že ročne produkovaných 25 miliónov hl liehu vyrobilo sa cca v 14—20 liehovaroch. U nás za najlepšej liehovarskej konjunktúry vyrobili 1 milión hl v 900 liehovaroch.

Nemusím vás presviedčať o nehospodárnosti výrobu liehu, ktorá má, pravdaže, vplyv na výrobné náklady a cenu produktu. Dnes, keď vo všetkých sektoroch budujeme veľké socialistické výrobné jednotky priemyselné, bolo by odôvodnené, aby sa i v tomto odvetví prikróčilo k reorganizácii zastaralej štruktúry liehovarského priemyslu.

NOVÉ KNIHY A ČASOPISY

J. Vašátko Čistenie repnej šťavy redukovanou prísadou vápna na čerenie, vydáno Spolkom chemikov Slovákov, Bratislava: 1950, 400 pp., cena výtisku v celoplátěné vazbě Kčs 453.

Naše odborná cukrovarnícká literatúra dlouho pocítovala potrebu inštruktívne podaného souborného diela, ktoré by shrnulo všetky poznatky o čistení repnej šťavy. Dobré čistenie repnej šťavy je jedným z základných problémů cukerního průmyslu a jeho základní význam je všeobecně uznáván. Autor knížky je vynikajícím odborníkem v čereňení a saturaci, a byl tedy zvláště povolán k tomuto nesnadnému úkolu.