



ÚRAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

249934
(11) (B1)

[51] Int. Cl.⁴
C 12 P 7/06

(22) Prihlášené 26 04 84
(21) (PV 3185-84)

(40) Zverejnené 18 09 86

(45) Vydané 15 03 88

[75]
Autor vynálezu KOBETIČ JOZEF ing., TRNAVA

[54] Spôsob výroby liehu zo zmesi škrobnatých surovín a melasy

1

Riešenie sa týka spôsobu výroby liehu zo zmesi zemiakov, kukurice, všetkých druhov obilnín, a to celých, šrotovaných alebo jemne mletých, ďalej z vedľajších alebo odpadových produktov škrobárenského priemyslu, akými sú škrobové mlieka z jadrového pšeničného škrobu a z kalového škrobu zemiakového, zemiakové zdrtky a kukuričné mláto a koncentrovanej melasy. Rieši sa jednoduchým spôsobom zahustenie riedkeho upareného diela, najmä diela upareného z vedľajších a odpadových produktov škrobárenského priemyslu prítokovaním vopred vyrátaného množstva koncentrovanej melasy priamo do horúceho upareného diela pri teplote 80 až 90 °C, aby sa dosiahla optimálna hustota sladkých zápar 16 až 19 % S. Riešenie umožňuje lepšie využitie kapacít výrobných zariadení, likvidáciu infekcií, podstatné zníženie mernej spotreby energií na m³ a vyrobeného liehu a zníženie výrobných nákladov.

2

Vynález sa týka spôsobu výroby liehu zo zmesi prvotných alebo druhotných škrobnatých surovín a koncentrovanej melasy. Koncentrovaná melasa pridáva sa do všetkých alebo do väčšiny zápariek upareného diela vrátane záparky určenej na zákvas už pred scukorňovaním škrobu sladovým mliekom, alebo enzymatickými prostriedkami.

Škrobnaté suroviny, zemiaky, obilniny, kukurica, zadné škroby a škrobnaté odpady vznikajúce pri výrobe škrobov z rôznych druhov surovín spracovávajú sa v súčasnosti vo veľkokapacitných liehovaroch, v malokapacitných liehovaroch poľnohospodárskeho typu a v liehovaroch škrobárensko-liehovareckých kombinátov zásadne dvojakým technologickým postupom. Tepelnou úpravou celých, strúhaných alebo šrotovaných surovín parením pod tlakom periodickým spôsobom v Henzeových parákoch, alebo v kontinuálne pracujúcich zariadeniach rozličného typu pri vyšších alebo nižších tlakoch v závislosti na druhu suroviny, jemnosti šrotovania obilnín a kukurice i v závislosti na zdravotnom stave surovín.

Jemne mleté zdravé obilniny, najmä raž alebo pšenicu možno spracovávať aj beztlakovým spôsobom pri teplotách pod 100 °C postupom známym z odbornej literatúry pod rôznymi názvami, ako sú napríklad „studené scukorňovanie“, „infúzny spôsob“, „metóda povarná“ a podobne.

Tepelne upravené škrobnaté suroviny scukorňujú sa sladovým mliekom pripraveným zo zeleného jačmenného sladu, zo zmesi zelených sladov pripravených zo sladovníckeho jačmeňa, prosa alebo z ovsu suchým, diastatickým sladom, alebo enzymatickými prostriedkami známymi technologickými postupmi.

Scukornené sladké zápary sa ochladia na kvasnú teplotu a v malokapacitných liehovaroch a liehovarčekoch sa zakvasia lisovanými pekárskymi kvasnicami. Vo väčších liehovaroch poľnohospodárskeho typu a vo veľkokapacitných liehovaroch je nevyhnutné zakvasovať scukornatené zápary špeciálnymi liehovarskými kvasnicami, ktoré umožňujú zefektívniť výrobu liehu tvorbou vyššieho obsahu etanolu v zrelých záparách. Špeciálne liehovarské kvasnice kultivujú si liehovary priamo v závode podľa známych technologických postupov.

Obvyklé trojdňové kvasenie uskutočňuje sa periodicky, taktiež periodicky s nútenou cirkuláciou kvasiacich zápar kvôli zintenzívneniu kvasného procesu. V dobre vystrojených veľkokapacitných liehovaroch kvasia zápary vysokoefektívnym kontinuálnym spôsobom. Všetky spôsoby sú podrobne popísané v odbornej a patentovej literatúre.

Vykvasené zrelé zápary spracovávajú sa ďalej na kontinuálnych destilačných alebo destilačno-rafinačných aparátoch. V prvom prípade získa sa surový lieh, ktorý sa z malokapacitných liehovarov sústreďuje do centrálnych rafinérií, kde z neho vyrábajú ra-

finovaný lieh. V druhom prípade sa vyrába hotový produkt — rafinovaný lieh priamo z vykvasených zrelých zápar.

Liehovitosť zrelých zápar ovplyvňuje rozhodujúcim spôsobom úroveň technologicko-ekonomických parametrov výroby liehu, najmä využitie kapacitných možností hlavných článkov strojno-technologického zariadenia a mernú spotrebu energií na m³ a, najmä tepelnej energie. Liehovary s primeranou technickou úrovňou pripravujú preto uparené diela a sladké zápary s takou koncentráciou škrobu, respektíve skvasiteľných látok, aby bol obsah etanolu v zrelých záparách minimálne 8,0 až 8,5 vol. %. Výroba liehu zo zrelých zápar s nižšou koncentráciou etanolu je spojená so zvýšenými výrobnými nákladmi. Zvlášť citelné je zvýšenie nákladov na tepelnú energiu.

Z výroby odpadajú horúce výpalky s vysokým kalorickým obsahom, s bohatým obsahom cenných vitamínov i výživných látok. Odoberajú ich okolité poľnohospodárske závody na priame skrmovanie. V niektorých veľkokapacitných liehovaroch výpalky zahusťujú, prípadne aj sušia na hodnotné krmivá. Riedke výpalky používajú sa aj ako substrát na kultiváciu kvasinkových mikroorganizmov, ktoré sa spracovávajú na sušené bielkovinové krmivá.

Výroba liehu zo škrobnatých surovín, obdobne aj výroba liehu zo škrobnatých surovín v kombinácii s melasou je prakticky bezodpadovou technológiou. Pri týchto výrobných odpadá iba málo zafarbené lútové vody, nečistoty pri spracovávaní zemiakov, vo zvýšenej miere pri spracovávaní alterovaných zemiakov.

Vo všetkých prípadoch je možné kombinovať škrobnaté suroviny s melasou. Podľa známych postupov pridáva sa zriedená melasa pri spoločnom spracovávaní škrobnatých surovín a melasy do kvasných kadí v štádiu hlavného kvasenia, v druhej fáze kvasenia, alebo v záverečných fázach hlavného kvasenia. Teda vždy až po scukornatení upareného diela zo škrobnatých surovín. Známe sú aj spôsoby oddeleného spracovávaní melasy a škrobnatých surovín s nasledujúcou spoločnou destiláciou zmiešaných zrelých zápar z oboch druhov surovín, aby sa takto získali kvalitné zmiešané výpalky pre kŕmne účely.

Nevýhodou známych postupov je skutočnosť, že sladké zápary často obsahujú nedostatočné množstvo skvasiteľných cukrov a dextrínov. Je tomu tak najmä pri spracovávaní nízkoškrobnatých zemiakov, podradiených a chybných druhov obilnín a kukurice s nízkym obsahom škrobu. Zrelé zápary pripravené z takýchto surovín obsahujú iba 5 až 6 vol. % etanolu. Tepelná úprava takýchto surovín a destilácia nízkoalkoholických zrelých zápar si vyžaduje vysokú mernú spotrebu energií, ktorá značne prekračuje hodnotu blízku 20GJ/m³ a, čo je bežná

merná spotreba energií v podmienkach malokapacitných liehovarov poľnohospodárskeho typu. Ani spoločné spracovanie škrobnatých surovín a zriedenej melasy podľa známych postupov tieto nedostatky podstatnejšie nezlepšujú.

Zvlášť výrazne prejavujú sa tieto nedostatky pri spracovávaní na lieh zadných škrobov, ktoré odpadajú vo forme škrobového mlieka z II. triedneho pšeničného škrobu pri výrobe pšeničného škrobu a škrobového mlieka z takzvaného kalového škrobu, ktoré odpadá pri výrobe zemiakového škrobu. Sacharizácia sladkých zápar z týchto druhotných škrobárenských surovín pohybuje sa na úrovni 6 až 9 % S, liehovitosť zrelých zápar činí potom 2,5 až 3,5 vol. % etanolu. Merná spotreba energií je príliš vysoká a činí 40 až 50 GJ/m³. Prídavkom šrotovaných obilnín, prípadne šrotovanej kukurice sa tieto nedostatky zmiernia, technicko-ekonomické parametre zaostávajú však aj v tomto prípade za parametrami dosahovanými v zemiakovo-obilných liehovaroch spracovávajúcich kvalitné a zdravé suroviny.

Sprievodnými javmi sú ďalšie nedostatky. Zápary z mlieka odpadových škrobov obsahujú minimálne množstvo solí, majú preto slabú pufracnú kapacitu. Už pri celkom nepatrnom stúpnutí kyslosti klesajú hodnoty pH zápar pod kritickú hranicu 4,2 až 4,3, amylázy sa oslabujú, pri nižších hodnotách pH úplne inaktivizujú. Namiesto dokvasovania prepuknú infekcie, dextriíny sa nepremenia na skvasiteľné cukry, prekvasy zrelých zápar zostávajú vysoké a výťažky nízke. Hodnoty pH zrelých zápar klesajú až k hodnotám okolo 3,4, zrelé zápary pri destilácii silne korodujú destilačný aparát, ktorý má potom sotva polovičnú životnosť. Využitie kapacitných možností všetkých článkov strojno-technologického zariadenia je veľmi nízke. Riedke uparené dielo a nízka sacharizácia sladkých zápar nevytvárajú dostatočnú ochranu amyláz pred ich inaktivizáciou v priebehu horúceho scukorňovania.

Vyššie uvedené nedostatky odstránia sa postupom podľa vynálezu, ktorého podstata spočíva v tom, že do upareného horúceho diela pripraveného z nízkoškrobnatých zemiakov, z podradných druhov obilnín, z mlieka z odpadových škrobov i z iných škrobnatých odpadov, taktiež aj do horúceho upareného diela zo zmesi škrobového mlieka s jemne mletými obilninami alebo kukuricou prítokuje sa z odmernej nádrže vopred vyrátané množstvo koncentrovanej melasy, aby hustota pripravených sladkých zápar bola optimálna, t. j. 16 až 19 % S podľa druhu používaných kvasníc. Množstvo liehu vyrobené z pridanej melasy môže činiť maximálne polovicu z celkového množstva vyrobeného liehu z jednotlivých kvasných cyklov. Vzhľadom na premenlivý obsah popolovín v jednotlivých druhoch surovín a melasy, treba prídavok koncentro-

vanej melasy usmerňovať tak, aby obsah popola vo výpalkoch pohyboval sa na úrovni 0,7 až 0,8 % hmot. a aby v jednotlivých prípadoch neprekročil hranicu 1,0 % hmot. Tieto hodnoty treba dodržať kvôli dobrej akosti výpalkov a ich vysokej kŕmnej hodnote. Je možné pridávať koncentrovanú melasu aj vo väčších množstvách s následným obsahom popola vo výpalkoch väčším než 1,0 % hmot. V takýchto prípadoch je však nevyhnutné prerokovať a dohodnúť s odberateľmi výpalkov znížené denné kŕmné dávky výpalkov pre vykrmované zvieratá, aby sa predišlo negatívnemu účinku zvýšeného obsahu popola vo výpalkoch pri ich skrmovaní.

Technologický postup podľa vynálezu má celú radu ďalších predností a výhod. Horúce dielo sterilizuje koncentrovanú melasu, studenou melasou sa horúce dielo súčasne ochladzuje, čím sa znižuje spotreba chladiacej vody a skracuje sa čas potrebný na chladenie horúceho diela na teplotu scukorňovania, alkalická repná melasa neutralizuje kyslé škrobové mlieko, čím sa celkom eliminuje alebo podstatne obmedzuje potreba alkalizovať uparené dielo na optimálne hodnoty pre scukorňovanie, t. j. pH 5,3 až 5,7. Melasou vnesené cukry do upareného diela chránia amylázy pred ich inaktivizáciou v priebehu horúceho scukorňovania, v melase obsiahnuté Ca-ionty stabilizujú amylázy. Významným prínosom prídavku koncentrovanej melasy už do sladkých zápar je zvýšenie ich pufracnej kapacity vplyvom vnesených solí slabých organických kyselín. Zápary sa takto stanú menej citlivé na pokles hodnôt pH pod kritické hodnoty 4,2 až 4,3 už vplyvom nepatrného stúpnutia kyslosti. Amylázy zostávajú takto aktívne až do úplného ukončenia kvasného procesu s hlbokými prekvasmi a vysokými škrobovými výťažkami. Hodnoty pH zrelých zápar pohybuje sa na úrovni 4,5 až 4,8, čo je zárukou dobrej ochrany destilačného aparátu pred jeho predčasným zničením vplyvom korózií. Prídavkom koncentrovanej melasy umožní sa veľmi jednoduchým spôsobom zahustiť riedke zápary, zabezpečiť tak dokonalé využitie kapacít všetkých článkov strojno-technologického zariadenia pri mernej spotrebe energií, ktorá neprekročí 20 GJ/m³ a. Nadväzne na vyššie uvedené dopady znižujú sa výrobné náklady na lieh vo všetkých položkách kalkulačného vzorca. Zvlášť významné je zníženie nákladov na tepelnú energiu.

Postupom podľa vynálezu zlepši sa napokon aj kvalita výpalkov, ktorá je nízka, najmä pri spracovaní riedkych zápar z odpadových škrobov. Je známe, že melasové výpalky majú vyššiu kŕmnu hodnotu ako napríklad výpalky zemiakové. Ich úspešné skrmovanie v originálnom stave znemožňuje vysoký obsah solí, najmä síranu draselného, ktorý sa tvorí z kyseliny sírovej použí-

vanej v značných množstvách na úprave pH melasových riedin pred ich skvasovaním. Pri výrobnom postupe podľa vynálezu je spotreba kyseliny sírovej alebo soľnej celkom nepatrná, škrobová časť výpalkov znižuje obsah solí melasovej časti na prijateľnú mieru pri súčasnej úprave pomeru dusíkatých a glycidických látok na veľmi priaznivý z hľadiska ich využitia na výkrm zvierat.

Tonou spracovanej melasy obohatia sa výpalky o cca 95,5 ŠJ (škrobových jednotiek).

Porovnanie výsledkov prevádzkových pokusov realizovaných so zmesou škrobového mlieka z II. triedneho jadrového pšeničného škrobu a koncentrovanej melasy s vý-

sledkami spracúvania škrobového mlieka samostatne, bez melasy, dokumentujú prednosť postupu podľa vynálezu celkom jednoznačne.

Príklad 1

V príklade sa uvádzajú parametre jedného kvasného cyklu spoločného spracovania škrobového mlieka z II. triedneho jadrového pšeničného škrobu a koncentrovanej melasy. Spracovanie sa realizovalo postupom podľa vynálezu. Súčasne sa uvádzajú aj hodnoty fyzikálno-chemického rozboru výpalkov z toho istého kvasného cyklu.

Ukazovateľ	Hodnoty	
	zápar	výpalkov
kvasná kaďa č.	7	7
sacharizácia zápary v % S		
— sladkej	11,22	—
— zrelej (zdanlivý prekvas)	2,00	—
kyslosť zrelej zápary		
— °nem.	0,55	—
— pH	4,50	—
vydestilované 1a	2 160	—
výťažnosť zo 100 kg v 1a		
— škrobu	61,56	—
— melasového cukru	62,00	—
vzorka výpalkov odobraná dňa	—	2. IV. 1984
zloženie výpalkov v %		
— voda	—	95,63
— sušina	—	4,37
— dusíkaté látky (N × 6,25)	—	1,12
— tuk (extrakt dietyléterom)	—	0,21
— vláknina	—	0,07
— popol	—	0,60
— výťažkové látky bezdusíkaté	—	2,37
— vápnik (Ca)	—	0,30
— fosfor (P)	—	0,04
— stráviteľné dusíkaté látky	—	0,56
— škrobové jednotky v 100 kg, cca	—	2,10
— redukujúce cukry ako glukóza	—	0,13

Analyzoval:

Ústredný kontrolný a skúšobný ústav poľnohospodársky, Odbor živočíšnej výroby.

Docielené parametre kvasného cyklu sú dobré. Nízky obsah glukózy vo výpalkoch dokumentuje veľmi dobrý priebeh kvasenia. Nízky obsah popola je zábezpekou dobrej akosti výpalkov. Realizovaním spoločného spracovania škrobového mlieka, jemne mletých alebo jemne šrotovaných obilnín a

koncentrovanej melasy je možné násadnú sacharizáciu sladkej zápary zvýšiť postupom podľa vynálezu.

Príklad 2

V príklade sa uvádza porovnanie výsledko výroby docielených pri spracúvaní škrobového mlieka z II. triedneho pšeničného jadrového škrobu samostatne a v zmesi s koncentrovanou melasou podľa vynálezu.

Ukazovateľ

Priemerné mesačné hodnoty pri postupe pred
platnením a po uplatnení vynálezu

	pred	po	index
obdobie	január 1983	apríl 1984	—
sacharizácia záparý v % S			
— sladkej	6,19	11,26	181,9
— zrelej (zdanlivý prekvas)	1,47	1,89	—
pH zrelej záparý			
obsah etanolu v zrelej zápare	3,4 — 3,9	4,1 — 4,8	—
vol. %	2,60	5,00	192,3
priemerný denný výkon v 1 a	2 206,00	3 757,00	170,3

Výsledky dokumentujú vysokú efektívnosť postupu podľa vynálezu. Výsledky možno ešte podstatne zlepšiť prídavkom jemne mle-

tých alebo jemne šrotovaných obilnín alebo kukurice.

PREDMET VYNÁLEZU

Spôsob výroby liehu zo zmesi škrobna-tých surovín a melasy, pričom ako prvotné suroviny používajú sa zemiaky, kukurica a všetky druhy obilnín a ako druhotné škrob-naté suroviny používajú sa vedľajšie alebo odpadové produkty škrobárenskej výroby, akými sú druhotriedny pšeničný škrob a ka-lový zemiakový škrob vo forme škrobového mlieka, zemiakovej zdrtky a kukuričné mlá-to, vyznačený tým, že do všetkých alebo do väčšiny zápariek upareného diela sa pri tep-

lotách 80 až 90 °C za stáleho miešania pri-dáva koncentrovaná melasa v takom množ-stve, že sa dosiaha optimálna hustota zápar podľa druhu používaných kvasníc 16 až 19 percent S, množstvo liehu vyrobeného z mela-sy činí maximálne polovicu z celkového množstva liehu vyrobeného z jednotlivých kvasných cyklov a obsah popola vo výpal-koch činí 0,7 až 0,8 % hmot. a v jednotli-vých kvasných cykloch neprekročí hranicu 1,0 % hmot.