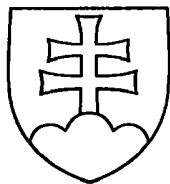


SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(19) SK



ÚRAD  
PRIEMYSELNÉHO  
VLASTNÍCTVA  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

ZVEREJNENÁ PRIHLÁŠKA  
VYNÁLEZU

- (22) Dátum podania: 18.05.1998  
(31) Číslo prioritnej prihlášky: 97109286  
(32) Dátum priority: 02.06.1997  
(33) Krajina priority: RU  
(40) Dátum zverejnenia: 12.09.2000  
(86) Číslo PCT: PCT/RU98/00147, 18.05.1998

(21) Číslo dokumentu:

1643-99

(13) Druh dokumentu: A3

(51) Int. Cl.7 :

C 13F 3/00

C 13D 3/00

C 13D 3/16

(71) Prihlasovateľ: CENTRE FOR ADVANCEMENT OF NEW TECHNOLOGIES "CANTEC", Obninsk, RU;

(72) Pôvodca vynálezu: Shimanskaya Tatyana Mihajlovna, Obninsk, RU;  
Shimansky Andrey Arkadjevich, Obninsk, RU;  
Kiseleva Valentina Ivanovna, Obninsk, RU;

(74) Zástupca: Patentservis Bratislava, a. s., Bratislava, SK;

(54) Názov prihlášky vynálezu: Spôsob výroby cukrového sirupu zo surovín obsahujúcich cukor

(57) Anotácia:

Je opísaný spôsob výroby rafinovaného cukrového sirupu z poľnohospodárskych odpadov obsahujúcich cukor, ktorý obsahuje nasledujúce operácie: spracovanie okyslením za tepla brečky obsahujúcej cukor, uskutočnenie elektrolytického a ultrafiltračného spracovania tejto brečky; úpravy brečky v ionexových stĺpcoch so sorbentom; jej kondenzovanie použitím reverznej osmózy; a odparenie brečky na koncentráciu zabezpečujúcu predĺženú životnosť. Brečka je priemyselne a bezpečne čistená s použitím ultrafiltrácie, reverznej osmózy a ionexových membrán počas procesu premeny odpadu. Produkt obsahujúci cukor získaný uvedeným spôsobom môže byť použitý v rôznych priemyselných odboroch, ako je výroba cukrovínok, nealkoholického piva a v konzervárstve, pri pečení chleba alebo pri kryštalizácii rafinovaného cukru.

## Spôsob výroby cukrového sirupu zo surovín obsahujúcich cukor

### Oblasť techniky

Vynález sa týka cukrovarníckeho priemyslu. Cukor obsahujúci výrobok, získaný použitím vynálezu je možné použiť v cukrárstve, pekárstve, konzervárenstve, pivovarníctve a pri výrobe nealkoholických nápojov.

### Doterajší stav techniky

Je známe, že existuje spôsob získavania cukrového sirupu ako medziproduktu pri normálnej výrobe cukru (A. R. Sapronov, L.D. Bobrovnik „Sugar“, Moscow, „Light and food industries, 1981). Spôsob obsahuje získanie šťavy, jej čistenie saturáciou, čerením a odparovaním. Nevýhody tohoto spôsobu sú vysoká spotreba energie pri odparovaní a nedostatočná kvalita sirupu, ktorá vyžaduje nákladný proces čistenia, aby sa získal biely kryštalický cukor z cukrového sirupu. Ďalej, obvyklý spôsob spracovania vyžaduje ďalšie pomocné prevádzky ako je úpravovňa vody, vápenka, tepláreň, sklad cukrovej repy, v jednom komplexe s výrobou cukru. Najpodobnejší tomuto spôsobu je spôsob získavania sirupu z materiálov obsahujúcich cukor, pozostávajúci z čistenia šťavy od nečistôt mechanickou filtráciou, ultrafiltráciou šťavy, iontomeničovým čistením, prechádzaním cez anionty a kationty, z koncentrácie roztoku reverznou osmózou a z odparovania, aby sa vytvoril sirup. (RU patent 2016637, C 13 F 1/00, 1994). Hlavnými nevýhodami tohoto spôsobu sú: Nízka kapacita ultrafiltrácie upravená difúziou šťavy, ktorá je bohatá na vysokomolekulárne zlúčeniny a soľ. Následkom toho vznikajú požiadavky na častú regeneráciu membrán a regenerácia iontových zmesí špeciálnym roztokom je mimoriadne pomalá, dochádza k nedostatočnému odsoleniu, vzhľadom na premenu kationtov na formu  $\text{Na}^+$  pri regenerácii.

## Podstata vynálezu

Problém je vyriešený vynálezom, ktorého podstatou je spôsob výroby cukrového sirupu rafinovanej čistoty z poľnohospodárskeho odpadu obsahujúceho cukor. Technický výsledok zaručuje rovnakú životnosť použitých zariadení, zdokonalenie kvality konečného produktu a vytvorenie ekologicky čistého procesu. Toto sa dosiahne navrhnutým spôsobom výroby cukrového sirupu zo suroviny, obsahujúcej cukor, ktorý pozostáva z rozrezania suroviny, získania šťavy, jej ultrafiltrácie, iontomeničovým čistením, koncentráciou reverznou osmózou a odparením, aby vznikol sirup; pred ultrafiltráciou sa pri tomto spôsobe šťava alebo rozrezaná surovina čistí okyslením, aby sa znížila hodnota pH, ohrieva sa až začnú proteíny koagulovať, potom sa odstráni filtráciou alebo odstredením, elektrolyza prebieha s použitím aktívnych elektród, ktoré dávajú pri rozpúšťaní polyvalentné ionty, ktoré spôsobujú koaguláciu koloidov s ďalším odstránením zrazenín; získaný produkt ultrafiltrácie pred iontomeničovým čistením je vystavený elektrodialýze na jeho demineralizáciu a potom roztok, obsahujúci cukor prechádza filtrom so sorbentom. Po elektrolyze šťavy musí byť v prípade nedostatočnej koagulácie vstrekaná kyselina alebo soľ polyvalentného kovu na zrážanie koloidov s nasledovným oddelením zrazenín.

## Príklady ukutočnenia vynálezu

Cukor obsahujúci materiály musí byť, ak je to potrebné, prepraný. Potom sa rozrežú a v niektorých odpadoch musí byť uskutočnené okyslenie vstrekaním látky, ktorá znižuje hodnotu pH, aby proteíny obsiahnuté v materiáli koagulovali. Šťava sa získava z rozrezaného materiálu odstredovaním, lisovaním alebo difúziou alebo ich kombináciou. Šťava sa ohreje až začnú koagulovať v nej obsiahnuté proteíny a je okyslená (pokiaľ sa neokyslil už rozrezaný materiál) vstrekaním látky, ktorá znižuje hodnotu pH prostredia, dokiaľ sa neobjaví suspendovaná zrazenina. Zrazenina sa odstraňuje filtráciou alebo odstredením šťavy. Takto vyčistená šťava sa vystaví elektrolyze v elektrolyzére s aktívnymi elektródami, ktoré dávajú pri rozpúšťaní polyvalentné ionty; tento proces beží až skolagujú koloidy obsiahnuté v šťave. V prípade

nedostatočnej koagulácie elektrolyzovaný roztok musí byť upravovaný kyselinou alebo soľou polyvalentného kovu dokiaľ sa koloidy nezrazia. Potom sa táto zrazenina oddelí filtráciou alebo odstredením a potom prebehne ultrafiltrácia. Potom ultrafiltrovaná šťava prechádza elektrodialyzérom, kde prebieha elektrodialýza na zníženie obsahu minerálnych látok, ktorá sa zlepši zmenou elektrickej vodivosti šťavy. Potom na dokončenie demineralizácie šťava prebieha ionomeničovými filtrami a na odstránenie repnej chuti, prechádza filtrami so sorbentom. Potom sa uskutočňuje koncentrácia šťavy reverznými osmotickými membránami a odparovanie získaného sirupu, dokiaľ nie je obsah sušiny taký, aby bolo možné dlhodobé skladovanie bez kryštalizácie. Získaný cukor obsahujúci produkt spĺňa požiadavku na index farby, čistotu, mikrobiologické vlastnosti a obsah toxických látok a pesticídov podľa ruského štandardu 22-94 na rafinovaný cukor. Táto kvalita cukor obsahujúceho produktu dovoľuje vypustiť čistenie uskutočnené počas výroby kryštalického cukru.

Pri výhodnom uskutočnení vynálezu sa urobí difúzia repnej šťavy, ktorá má sacharózu 13,2 %, koeficient čistoty 82 %, obsah sušiny 16,1 %, vyrobené z dlho skladovanej repy, sa ohreje na 90 °C, okyslí kyselinou chlorovodíkovou na hodnotu pH 4,5; objavujúce sa zrazené proteíny sa filtrujú. Takto získaná zrazenina je proteín-polosacharidový koncentrát, ktorý neobsahuje žiadne nebezpečné látky a môže sa pridávať do lisovanej repy na kŕmenie dobytká. Filtrovaná šťava, ktorá má koeficient čistoty 89 % je spracovaná elektrolýzou v elektrolýzéri s hliníkovými elektródami s potenciálom medzi elektródami 2,5 V, hustotou prúdu 5 A/cm<sup>2</sup>, dokiaľ nenastane zrážanie hydroxidu hlinitého. Do roztoku spracovávaného elektrolýzou sa musí vstrekať zmes 30 % roztoku síranu hlinitého až dôjde k oddeleniu fáz; potom sa roztok filtruje, aby sa odstránili zrazeniny. Filtrovaná látka spracovaná elektrolýzou má koeficient čistoty 91,6 %, neobsahuje farebné nečistoty, obsahuje malé množstvo vysokomolekulárnych zlúčenín a má hodnotu pH 6,95. Látka spracovaná elektrolýzou je vystavená ultrafiltrácii na odstránenie zbytkových vysokomolekulárnych zlúčenín s tlakom 0,3 Pa na membránach, vyrobených z aromatického polyamidu. Ultrafiltrovaná látka sa spracováva v elektrodialýzere ionomeničovými membránami MK-40 a MA-40 a meria sa jej elektrická vodivosť. Po dosiahnutí zníženia o desaťnásobok, sa proces

zastaví. Potom sa uskutoční postupná demineralizácia kationitom IMAC HP 1110, anionitom IMAC HP 661 a katinitom IMAC HP 336 a potom sa čistí aktívnym uhlím. Získaný roztok má obsah sušiny 13 %, koeficient čistoty 99,9 % a nulový index farby. Potom sa získaný roztok koncentruje reverznou osmózou na membránach vyrobených z aromatického polyamidu, dokiaľ nie je obsah sacharózy 35 % a potom sa koncentrát odparí až na obsah sacharózy 99,9 %, čo znamená, že spĺňa podmienky ruského štandardu 22-94 na rafinovaný cukor.

### Priemyselná využiteľnosť

Na základe navrhnutého spôsobu výroby cukrového sirupu môže byť vytvorená rafinéria nového typu, v ktorej sa spôsob výroby cukrového sirupu z akéhokoľvek materiálu obsahujúceho cukor stáva výnosným a spĺňa súčasné ekologické požiadavky. Prevádzka takýchto rafinérií zaručuje počas čistenia rovnomerné rozdelenie pracovného zaťaženia všetkých operácií technologického procesu a tiež zaručuje rovnakú životnosť všetkých zariadení, zlepšia sa pracovné podmienky pri ultrafiltrácii jednotiek na reverznú osmózu a pri odparovaní. Pri výrobe cukru z cukrového sirupu, získaného podľa navrhnutého spôsobu, nie je potrebné čistiť sirup počas výroby, pretože sirup bude mať čistotu rafinovaného cukru.

## PATENTOVÉ NÁROKY

1. Spôsob výroby cukrového sirupu zo surovín obsahujúcich cukor, pozostávajúci z rozrezania suroviny, získania šťavy, jej ultrafiltrácie, iontomeničového čistenia, koncentrácie reverznou osmózou a jej odparenia na získanie sirupu, v y z n a č e n ý t ý m, že sa pred ultrafiltráciou šťava alebo rozrezaný materiál čistí oxidáciou na zníženie hodnoty pH, ohrieva sa *do tepla, kým* nezrazia proteíny, ktoré sa potom odstránia filtráciou alebo odstredením, elektrolyza prebieha za použitia aktívnych elektród, ktoré spôsobujú rozpustenie polyvalentných ionov a koaguláciu koloidov, ďalej sa odstráni zrazenina a získaný produkt ultrafiltrácie pred iontomeničovým čistením sa vystaví elektrodialýze na jeho demineralizáciu a potom roztok obsahujúci cukor prechádza filtrom so sorbentom.

2. Spôsob podľa nároku 1 v y z n a č e n ý t ý m, že po elektrolyze šťavy, sa do nej musí vstrekať kyselina alebo soľ polyvalentného kovu na zrážanie koloidov a potom sa usadenina oddelí.