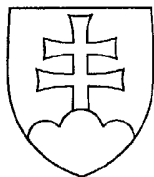


SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(19) **SK**



ÚRAD  
PRIEMYSELNÉHO  
VLASTNÍCTVA  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

## PATENTOVÝ SPIS

- (21) Číslo prihlášky: **585-95**  
(22) Dátum podania: **05.05.1995**  
(31) Číslo prioritnej prihlášky: **A 951/94**  
(32) Dátum priority: **06.05.1994**  
(33) Krajina priority: **AT**  
(40) Dátum zverejnenia: **10.01.1996**  
(45) Dátum zverejnenia udelenia  
vo Vestníku: **09.04.2001**  
(86) Číslo PCT:

(11) Číslo dokumentu:

**281 480**

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl<sup>7</sup>:

**C 13D 1/00**

(73) Majiteľ patentu: Zuckerforschung Tulln GmbH, Tulln, AT;

(72) Pôvodca vynálezu: Pollach Günter, Dipl. Ing. Dr., Gross-Enzersdorf, AT;

(74) Zástupca: Hörmannová Zuzana, Ing., Bratislava, SK;

(54) Názov vynálezu: **Spôsob inhibície termofilných mikroorganizmov v prítomnosti vodných médií obsahujúcich cukry**

(57) Anotácia:  
Spôsob inhibície termofilných mikroorganizmov za prítomnosti vodných médií obsahujúcich cukry spočíva v tom, že sa na cukry obsahujúce vodné médiá nechá pôsobiť prídavný prostriedok na báze chmeľu pri teplote v rozmedzí 50 až 80 °C. Obzvlášť vhodný je tento spôsob na konzerváciu tepelne získaných extraktov z cukrovej repy a cukrovej trstiny.

## Oblasť techniky

Vynález sa týka spôsobu inhibície termofilných mikroorganizmov v prítomnosti vodných médií obsahujúcich cukry.

Pod pojmom vodné médiá obsahujúce cukry sa v zmysle predloženého vynálezu chápu jednak extrakty a šťavy z rastlín obsahujúcich cukry, ako je hlavne cukrová repa a cukrová trstina a jednak roztoky cukrov najrôznejšieho druhu, hlavne sacharózy, glukózy a podobne, ktoré vznikajú v priebehu najrôznejších spôsobov alebo sa priamo samotné vyrábajú.

Pod pojmom cukry sa v zmysle predloženého vynálezu chápu monosacharidy, disacharidy a oligosacharidy, ako je už uvedená sacharóza a glukóza, ako i fruktóza a podobne.

Zvláštnym cieľom spôsobu podľa predloženého vynálezu je konzervácia produktov termickej extrakcie cukrovej repy a cukrovej trstiny.

## Doterajší stav techniky

Rastlinné extrakty a šťavy obsahujúce cukry sú pri teplotách až 50 °C, ktoré sa používajú pri získavaní šťavy mechanickým otvorením buniek, vystavené mikrobiologickej nákaze kvasinkami, plesňami a baktériami. Oproti tomu sa pri získavaní štiav pomocou tepelného otvorenia buniek používajú teploty nad 50 °C, pri ktorých sú schopné rozmnožovania už iba termofilné baktérie. Príkladom takéhoto tepelného extrakčného postupu je v súčasnosti všeobecne používaná extrakcia cukrovej repy kvôli produkcii cukru.

Pri tejto extrakcii sa z repných odrezkov získava pri teplote v rozmedzí 60 až 70 °C extrakčný roztok. Za týchto podmienok môžu termofilné baktérie odbúrať v surovine prítomnú sacharózu na glukózu, fruktózu, kyseliny a plyné produkty látkovej výmeny. Toto spôsobuje okrem bezprostredných strát sacharózy tiež ešte dodatočné nevýhody v priebehu ďalšieho získavania sacharózy. Musí sa brať do úvahy silnejšie sfarbenie sirupu, zvýšená potreba alkalizačných prostriedkov a tiež zvýšený odpad melasy.

Preto sa termofilné baktérie v extrakčných zariadeniach väčšinou potláčajú tým, že sa do prúdu šťavy pridávajú periodicky alebo kontinuálne chemické pomocné prostriedky, ako je napríklad formaldehyd alebo ditiokarbamáty. Pokiaľ je prídavok takýchto činidiel nežiaduci alebo zákonne zakázaný, musí sa počítať so zvýšenými stratami sacharózy.

Pri výskyte bakteriálnych kmeňov, ktoré produkujú exo-invertázu, sa môže počítať s obzvlášť vysokými stratami sacharózy, lebo sacharóza je nekontrolovane štiepená na glukózu a fruktózu. Je prakticky nemožné takéto kmene samotné eliminovať použitím vysokých teplôt, lebo repné tkanivo sa môže so zreteľom na odlíšiteľnosť extrahovaných odrezkov tepelne iba obmedzene namáhať.

## Podstata vynálezu

Úlohou predloženého vynálezu je potlačenie vývoja nežiaducich termofilných bakteriálnych kmeňov v rastlinných extraktoch obsahujúcich cukor, prípadne šťavách.

Táto úloha bola vyriešená podľa predloženého vynálezu tým, že sa na vodné médiá obsahujúce cukry nechá pôsobiť prídavný prostriedok na báze chmeľu pri teplote v rozmedzí 50 až 80 °C.

Chmeľ je už dlhý čas v pivovarníctve využívaný potravinársky komponent, ktorý sa tu pridáva z chuťových dôvodov. Je známe, že tiež pri výrobe piva je pozorovaný

bakteriostatický účinok proti určitým baktériám, totiž proti mliečnym baktériám. Tento účinok sa rozvíja pri teplote kvasenia a predstavuje príjemný okrajový jav, ktorý nemôže byť cielene využívaný, lebo by pivo pri zvýšenej dávke chmeľu chutilo príliš horko. Pomocou chmeľu sa teda potláča vývoj baktérií mliečného kvasenia, ktoré zaručuje kvasenie piva iba v nepodstatnej miere.

V literárnych údajoch (Chem. Abstr. Vol. 116, 1992, 254404d) je skúmaný vplyv rôznych faktorov, ako je hodnota pH, iónová sila a podobne, na antibakteriálny účinok chmeľových preparátov proti baktériám mliečného kvasenia *Lactobacillus brevis*.

*Lactobacillus brevis* sa pri teplotách nad 50 °C nerozmnožujú alebo sa rozmnožujú maximálne iba pomaly.

V Chem. Abstr., Vol. 83, 1975, 17104j je opísaný vplyv určitých štruktúrnych znakov horkých látok z chmeľu, ako sú ich hydrofóbnosť, prípadne hydrofilné podiely, na bakteriostatický účinok chmeľových látok. Gram-pozitívne baktérie sú na spracovanie chmeľom citlivejšie ako gram-negatívne baktérie.

Termofilné baktérie, ktoré sa rozmnožujú pri teplotách nad 50 °C, tu nie sú uvedené.

Podľa US-PS 4 170 638 sa používajú v dezodorizačných preparátoch chmeľové produkty na potlačenie rastu gram-pozitívnych baktérií na kožu.

Prekvapujúco bol teraz pozorovaný bakteriostatický účinok chmeľu tiež v horúcich vodných médiách, pričom môžu byť potláčané baktérie, ktoré v pivovarníctve nehrajú vôbec žiadnu úlohu, totiž termofilné baktérie, ktoré sa vyvíjajú pri teplote v rozmedzí 50 až 80 °C.

Tak sa v uvedenom prípade vykonáva konzervovanie vodných médií obsahujúcich cukry, hlavne extraktov a štiav obsahujúcich cukry pomocou už dlhý čas v potravinárskej technológii známeho produktu a ušetrí sa nepríjemné použitie formaldehydu, ktoré je v poslednom čase v mnohých krajinách zákonnými ustanoveniami obmedzované alebo zakazované.

Pri teplotách tepelnej extrakcie, ktorá sa v prípade cukrovej repy vykonáva v rozmedzí 65 až 75 °C, sa môžu termofilné baktérie rozmnožovať až vtedy, keď môžu zachovať svoju látkovú premenu nepotlačenú. Keď je látková výmena blokovaná, čo je napríklad dané bakteriostatickým pôsobením účinných látok z chmeľu, dochádza v dôsledku vysokých teplôt k úhynu vegetatívnych zárodkov. Tým pôsobí chmeľ v horúcich cukornatých šťavách tiež pri periodickom prídavku konzervačne, keď sú dávkovacie pauzy volené tak, aby znova nedochádzalo k opätovnému vyklíčeniu nových spór.

Keď sa chmeľ použije na konzerváciu studených štiav obsahujúcich cukry pri teplotách pod 50 °C, je neúčinný, lebo tieto studené šťavy sa nakazia kvasinkami a plesňami, ktorých rast nie je chmeľom obmedzovaný.

Až kombináciou prídavku chmeľu s pôsobením teplôt nad 50 °C sa dosiahne prenikavo zlepšená konzervácia.

Ako dodatočný výhodný efekt prídavku chmeľu sa okrem toho ukázalo, že tým môže byť tiež potlačená tvorba dusitanov v extrakčných roztokoch.

Ako prídavný prostriedok na báze chmeľu sa môže použiť každý ľubovoľný chmeľový produkt, ktorý odovzdáva svoje účinné látky do cukrového roztoku.

Výhodne sa ako prídavný prostriedok na báze chmeľu použije tiež rozpustený alebo emulgovaný chmeľový produkt, výhodne chmeľový extrakt.

Rovnako tak sa môže použiť sušený chmeľ alebo chmeľové pelety, chmeľový extrakt alebo pivovarské odpady, ako sú pivovarské kvasnice obsahujúce zvyšky chmeľu a/alebo chmeľové mláto.

Chmeľové extrakty sú komerčne dostupné. Tieto produkty majú rôznu konzistenciu, farbu a rozpustnosť. Sú kvapalné, viskózne alebo pevné, farba sa môže pohybovať od žltkavej až po tmavozelenú. Kvôli rozpusteniu je často okrem vody potrebný aj prídavok alkoholu.

Ako extrakčné činidlá je známy kvapalný oxid uhličitý, metylénchlorid a alkohol.

Kvôli emulgácii nerozpustných alebo ťažko rozpustných chmeľových extraktov sa môže použiť sorbitanester, známy ako odpeňovadlo v cukrovarníckom priemysle.

Vzhľadom na to, že v rámci predloženého vynálezu nehrá chuťové spektrum žiadnu úlohu a využíva sa iba bakteriostatický účinok chmeľu, môžu sa využiť tiež také extrakty, ktoré sú kvôli chýbajúcej chuti pri výrobe piva nepoužiteľné alebo obmedzene použiteľné.

Podľa výhodnej formy vyhotovenia spôsobu podľa predloženého vynálezu sa chmeľový prídavný prostriedok nechá pôsobiť počas tepelnej extrakcie rastlinných častí.

Pritom sa výhodne k horúcemu (50 °C až 80 °C) extrakčnému roztoku pridáva kvapalný, prípadne rozpustený alebo emulgovaný chmeľový extrakt, ktorý uplatňuje svoj konzervačný účinok tak dlho, kým je teplota v uvedenom rozmedzí.

Na druhej strane sa ukázalo ako vhodné pridať k extrahovaným rastlinným častiam pevný chmeľový produkt, výhodne sušený chmeľ, chmeľové pelety alebo chmeľ obsahujúci pivovarské odpady. Účinok sa uplatňuje tak, že súčasne s extrakciou cukru prebieha v horúcej šťave tiež extrakcia účinnej látky z chmeľu. Pri odlisovávaní extrahovaných rastlinných zvyškov sa potom s nimi odstraňuje aj zvyšky chmeľového prídavného prostriedku.

Pri kontinuálnom dávkovaní chmeľových produktov sa môže trvale zneškodniť rast baktérií.

Pri periodicom dávkovaní môže krátkodobu prebiehať eliminácia určitých bakteriálnych kmeňov, pričom po odstavení dávkovania dochádza k vyklíčeniu spór, ktoré doteraz boli obsiahnuté v roztoku, ktoré sa však za prítomnosti iných mikroorganizmov nevyvíjali.

Ďalší aspekt predloženého vynálezu spočíva v tom, že pri spracovaní cukrových roztokov, výhodne sacharózových, prípadne glukózových roztokov alebo sacharózových prípadne glukózových štiav pomocou membránových a/alebo ionexových postupov, sa membrány a/alebo ionexy meniče chránia pomocou prídavného prostriedku na báze chmeľu pred napadnutím baktériami. Uvedené časti zariadenia sú z tohto hľadiska obzvlášť ohrozené a môžu predstavovať zdroj strát cukru rovnako ako zamorenie celého produkčného reťazca.

Prídavný prostriedok sa môže na ochraňované časti zariadenia s cukrovým roztokom, alebo sa môže naniesť priamo na tieto časti zariadenia formou oddeleného prídavku.

Konzervačný účinok chmeľu v horúcich šťavách obsahujúcich cukor je bližšie objasnený v nasledujúcich príkladoch uskutočnenia.

#### Príklady uskutočnenia vynálezu

##### Príklad 1

Repná šŕava so 16 % hmotnostnými sušiny z veľkopriemyselného extrakčného zariadenia sa pri prítoku jedného objemu nádoby za hodinu vedie cez nádobu s objemom 22 litrov, vybavenú miešadlom a pritom sa temperuje na teplotu 68 až 80 °C. Medzi prítokom a odtokom dochádza k rozdielu hodnoty pH, závislému od stupňa bakteriálnej infekcie, ako je uvedené v nasledujúcej tabuľke. Pri

kontinuálnom prídavku chmeľového extraktu v množstve 1/10 000 obsahu nádoby za hodinu, podľa nasledujúcej tabuľky od 14:18:00, sa zmenší diferencia hodnoty pH zníženou činnosťou látkovej výmeny mikroorganizmov z asi 0,5 na asi 0,15, teda veľmi podstatne.

Tabuľka

| Čas                         | pH-prítok | pH-odtok | Diferencia |
|-----------------------------|-----------|----------|------------|
| 13:40:00                    | 5,69      | 5,20     | 0,49       |
| 13:53:00                    | 5,68      | 5,20     | 0,48       |
| 13:59:00                    | 5,70      | 5,20     | 0,50       |
| 14:05:00                    | 5,68      | 5,20     | 0,48       |
| 14:18:00                    | 5,67      | 5,17     | 0,50       |
| kontinuálny prídavok chmeľu |           |          |            |
| 14:50:00                    | 5,70      | 5,19     | 0,51       |
| 15:59:00                    | 5,65      | 5,21     | 0,44       |
| 16:19:00                    | 5,60      | 5,23     | 0,37       |
| 16:31:00                    | 5,57      | 5,25     | 0,32       |
| 16:50:00                    | 5,56      | 5,27     | 0,29       |
| 17:16:00                    | 5,59      | 5,31     | 0,28       |
| 17:54:00                    | 5,65      | 5,39     | 0,26       |
| 18:19:00                    | 5,68      | 5,43     | 0,25       |
| 18:32:00                    | 5,68      | 5,45     | 0,23       |
| 19:03:00                    | 5,68      | 5,49     | 0,19       |
| 19:35:00                    | 5,68      | 5,51     | 0,17       |
| 20:25:00                    | 5,71      | 5,53     | 0,18       |
| 21:47:00                    | 5,70      | 5,55     | 0,15       |
| 22:25:00                    | 5,72      | 5,56     | 0,16       |

##### Príklad 2

Repná šŕava sa rovnako ako v príklade 1 vedie cez nádobu. Prítok sa náhle zastaví, čím dochádza k poklesu hodnoty pH, závislému od stupňa činnosti baktérií, čo je v nasledujúcej tabuľke od 13:42:06, rádovo 0,04 až 0,05 jednotiek pH za 6 minút.

Pri jednorazovom prídavku chmeľového extraktu v množstve 1/20 000 obsahu nádoby v nasledujúcej tabuľke od 13:48:24, prestane úbytok hodnoty pH v priebehu 13 minút.

Tabuľka

| Čas                        | pH v nádobe | Úbytok pH za 6 minút |
|----------------------------|-------------|----------------------|
| 13:16:58                   | 5,40        |                      |
| 13:23:16                   | 5,40        | 0,00                 |
| 13:29:34                   | 5,39        | -0,01                |
| 13:35:50                   | 5,39        | 0,00                 |
| prítok zastavený           |             |                      |
| 13:42:06                   | 5,34        | -0,05                |
| 13:48:24                   | 5,30        | -0,04                |
| jedorazový prídavok chmeľu |             |                      |
| 13:54:42                   | 5,26        | -0,04                |
| 14:01:00                   | 5,26        | 0,00                 |
| 14:07:18                   | 5,26        | 0,00                 |
| 14:13:34                   | 5,25        | -0,01                |

##### Príklad 3

Repná šŕava sa rovnako ako v príklade 1 vedie cez nádobu. Prítok sa náhle zastaví, čím dochádza k poklesu hodnoty pH, závislému od stupňa činnosti baktérií, čo je v nasledujúcej tabuľke od 17:46:20, rádovo 0,04 jednotiek pH za 6 minút.

Pri jednorazovom prídavku iného preparátu chmeľového extraktu v množstve 1/40 000 obsahu nádoby, v nasledujúcej tabuľke od 17:52:38, prestane úbytok hodnoty pH v priebehu 6 minút.

| Tabuľka                     |             |                      |
|-----------------------------|-------------|----------------------|
| Čas                         | pH v nádobe | Úbytok pH za 6 minút |
| 17:27:30                    | 5,29        |                      |
| 17:33:48                    | 5,29        | 0,00                 |
| 17:40:04                    | 5,29        | 0,00                 |
| zastavený prítok            |             |                      |
| 17:46:20                    | 5,28        | -0,01                |
| 17:52:38                    | 5,24        | -0,04                |
| jednorazový prídavok chmeľu |             |                      |
| 17:58:54                    | 5,25        | 0,01                 |
| 18:05:12                    | 5,25        | 0,00                 |
| 18:11:28                    | 5,26        | 0,01                 |
| 18:17:46                    | 5,26        | 0,00                 |
| 18:24:03                    | 5,26        | 0,00                 |
| 18:30:19                    | 5,27        | 0,01                 |
| 18:36:37                    | 5,27        | 0,00                 |

## Príklad 4

V tomto príklade sa demonštruje účinok chmeľového extraktu v technickom extrakčnom zariadení na repu:

Kontinuálne extrakčné zariadenie na spracovanie 10 000 t repy za deň pozostávajúce z extrakčnej veže a troch protiprúdových rmutovacích komôr sa prevádzkuje bez prídavku formaldehydu. Zmes repných odrezkov a šťavy, vyrobená v troch rmutovacích komorách sa pomocou čerpadla prečerpá do extrakčnej veže a šťava sa z extrakčnej veže odtiahne do troch rmutovacích komôr. Pri prevádzkovej teplote 70 °C dochádza v extrakčnom zariadení k tvorbe kyselín, ktorá je vyjadrená obsahom kyseliny mliečnej v hotovej šťave v množstve 600 mg/l.

Na tomto mieste sa uvažuje, že tiež termofilné baktérie tvoria ako produkt látkovej výmeny kyselinu mliečnu, takže sa namerané hodnoty obsahu kyseliny mliečnej v horúcej šťave môžu brať ako miera napadnutia termofilnými baktériami. Okrem toho sa dosiahne to, že sa ako vedľajší jav napadnutia baktériami dosiahne dobrá odlisovateľnosť vylisovaných odrezkov. V predloženom prípade ide o odlisovateľnosť na asi 28 % sušiny. Táto dobrá odlisovateľnosť má predovšetkým význam vtedy, keď sa tieto odrezky majú ďalej tepelne spracovávať sušením na 10 až 12 % hmotnostných obsahu vody.

Priamym dávkovaním chmeľového extraktu zahriateho na teplotu 50 °C, v množstve 3 kg/h do nasávacieho vedenia čerpadla na odrezky, sa obsah kyseliny mliečnej v surovej šťave v spodnej oblasti extrakčného zariadenia zníži na 300 mg/l bez toho, aby sa znížila odlisovateľnosť vylisovaných odrezkov. Toto teda zníži podstatne straty cukru v zariadení bez toho, aby toto opatrenie viedlo k ťažkostiam pri odlisovaní repných odrezkov.

## Príklad 5

Kontinuálne extrakčné zariadenie na spracovanie 10 000 t repy za deň pozostávajúce z extrakčnej veže a jednej protiprúdovej rmutovacej komory sa prevádzkuje bez prídavku formaldehydu. Pri prevádzkovej teplote 70 °C dochádza v extrakčnom zariadení k tvorbe kyselín, ktorá je vyjadrená obsahom kyseliny mliečnej v hotovej šťave v množstve 450 mg/l. Odlisovateľnosť odrezkov je asi 28 % sušiny. Dávkovaním chmeľového extraktu, emulgovaného pomocou sorbitanesteru, v množstve 2 kg/h v 3 % vodnom zriedení pomocou dávkovacieho prívodu v strede extrakčnej veže, sa obsah kyseliny mliečnej v surovej šťave v spodnej oblasti extrakčného zariadenia zníži na 200 mg/l bez toho, aby sa tým nejako znížila odlisovateľnosť vylisovaných odrezkov.

## PATENTOVÉ NÁROKY

1. Spôsob inhibície termofilných mikroorganizmov za prítomnosti vodných médií obsahujúcich cukry, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že na vodné médiá obsahujúce cukry sa nechá pôsobiť prídavný prostriedok na báze chmeľu pri teplote v rozmedzí 50 až 80 °C.

2. Spôsob podľa nároku 1, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že sa tepelne extrahujú rastlinné časti obsahujúce cukry, hlavne cukrová repa alebo cukrová trstina, za prítomnosti prídavného prostriedku na báze chmeľu.

3. Spôsob podľa nároku 1 alebo 2, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že sa ako prídavný prostriedok na báze chmeľu použije rozpustený alebo emulgovaný chmeľový produkt, výhodne chmeľový extrakt.

4. Spôsob podľa nároku 1 alebo 2, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že sa ako prídavný prostriedok na báze chmeľu použije pevný chmeľový produkt, výhodne sušený chmeľ alebo chmeľové pelety, alebo pivovarnícke odpady, ako sú pivovarnícke kvasnice obsahujúce zvyšky chmeľu a/alebo chmeľové mláto.

5. Spôsob podľa jedného z nárokov 1 až 3, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že sa do extrakčného roztoku pridáva chmeľový extrakt v kvapalnej alebo emulgovanej forme.

6. Spôsob podľa jedného z nárokov 1, 2 alebo 4, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že sa do extrahovaných rastlinných častí pridáva pevný prídavný prostriedok na báze chmeľu.

7. Spôsob podľa jedného z nárokov 1 až 6, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že pri kontinuálnej vedenej extrakcii sa chmeľ pridáva kontinuálne.

8. Spôsob podľa jedného z nárokov 1 až 6, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že pri kontinuálnej vedenej extrakcii sa chmeľ pridáva periodicky.

9. Spôsob podľa nároku 1, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že sa kvôli spracovaniu roztokov cukrov, výhodne roztokov sacharózy, prípadne glukózy, alebo sacharózových, prípadne glukózových štiav, pomocou membránových a/alebo ionexových postupov tieto membrány a/alebo ionexy chránia pred napadnutím baktériami pomocou prídavného prostriedku na báze chmeľu.

---

Koniec dokumentu

---