

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

297 950

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2005-810**
(22) Přihlášeno: **22.12.2005**
(40) Zveřejněno: **02.05.2007**
(Věstník č. 5/2007)
(47) Uděleno: **26.03.2007**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **02.05.2007**
(Věstník č. 18/2007)

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

C12C 7/04 (2006.01)
C12C 7/047 (2006.01)
C12C 5/00 (2006.01)

(56) Relevantní dokumenty:
KR 8200812; GB 1013361; US 3295987; WO 94/29430.

(73) Majitel patentu:
Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, a. s., Praha,
CZ

(72) Původce:
Zoufalý Tomáš Ing., Mnichovice, CZ
Mencl Petr Ing., Znojmo, CZ
Štancl Jaromír, Znojmo, CZ
Brynych Petr Ing., Praha, CZ

(74) Zástupce:
Ing. Květoslava Kubíčková, Doubravčická 2201, Praha
10, 10000

(54) Název vynálezu:
**Způsob výroby obilných extraktů enzymatickou
hydrolýzou**

(57) Anotace:
Způsob výroby obilného extraktu podle vynálezu spočívá v tom, že se na obilný šrot ve vodné suspenzi v hmotnostním poměru 1:4 až 1:9 za stálého míchání v bioreaktoru působí směsnými průmyslovými enzymovými preparáty, přičemž se na 100 kg obilného šrotu dává 20 až 60 ml alfa amylázy (EC 3.2.1.1), 20 až 60 ml beta-amylázy (EC 3.2.1.2), 30 až 90 ml beta-glukanázy (EC 3.2.1.6 a EC 3.2.1.4) a 20 až 100 ml proteázy (EC 3.4.24.4) při teplotě zvyšující se od pokojové teploty do proteolytické teploty 45 až 55 °C rychlostí 1 °C/min. Při této teplotě se suspenze udržuje po dobu 100 až 200 min, poté se teplota zvolna zvýší na vyšší cukrotrnou teplotu 70 až 80 °C, při níž se suspenze ponechá za stálého promíchávání 25 až 40 min, a dále se suspenze ochladí na nižší cukrotrnou teplotu 55 až 65 °C. Při dosažení této teploty se k suspenzi přidá další směsný enzymový preparát s aktivitou glukamylázy (EC 3.2.1.3), xylanázy (EC 3.2.1.32 a EC 3.2.1.8), xylosidázy (EC 3.2.1.37), mannanázy (EC 3.2.1.78) v množství 10 až 40 ml na 100 kg obilného šrotu a nižší cukrotrná teplota cca 60 °C se udržuje až do dokonalého zcukření suspenze (zcukření se detekuje jodovou zkouškou), poté se suspenze ochladí na 20 až 25 °C, extrakt se oddělí a zkoncentruje.

CZ 297950 B6

Způsob výroby obilných extraktů enzymatickou hydrolýzouOblast techniky

5

Vynález se týká způsobu výroby obilných extraktů enzymatickou hydrolýzou určených zejména pro přípravu piva.

10 Dosavadní stav

V současné době se vyrábí sladový výtěžek, tj. extrakt ze sladu, převážně ječmenného. Sladový výtěžek nachází uplatnění v potravinářství, zejména v pekařství, a také ve výrobě nealko-nápojů, dále ve farmacii a v doplňkové výživě. užívání sladových výtažků v pivovarství se realizuje
15 v menší míře v zahraničí. Mimo potravinářský obor nachází sladové výtěžky uplatnění v textilním průmyslu pro svoji vysokou enzymatickou aktivitu.

Dále se běžně vyrábějí tzv. cukerné (resp. glukózové) sirupy, převážně hydrolýzou kukuřice, nebo bramborového škrobu. Tyto se užívají v pivovarství, ale jejich značnou nevýhodou je ne-
20 dostatek maltózy, jako technologicky nejdůležitějšího pivovarského cukru. Tento fakt způsobuje technologické obtíže a negativně ovlivňuje senzorické vlastnosti piva. Dalším nedostatkem je absence alfa-aminodusíku, nezbytného pro metabolismus kvasinek.

Dále se pro výrobu piva vyrábějí mladinové koncentráty, kde je vždy k výrobě výchozí mladina
25 použit ječmenný slad, popř. pšeničný slad, dále je dodán upravený chmel a po varním procesu je filtrát zahuštěn na vyšší koncentraci sušiny. Tento produkt je kvalitní, avšak patří k cenově náročnějším.

Není známo, že by se běžně vyráběly obilné extrakty vhodné pro výrobu piva enzymatickou
30 hydrolýzou obilovin.

Podstata vynálezu

Uvedené nedostatky odstraňuje způsob výroby obilného extraktu, který vedle vynálezu spočívá
35 v tom, že se na obilný šrot ve vodné suspenzi v hmotnostním poměru 1:4 až 1:9 za stálého míchání v bioreaktoru působí směsnými průmyslovými enzymovými preparáty, přičemž se na 100 kg obilného šrotu dává 20 až 60 ml alfa amylázy (EC 3.2.1.1), 20 až 60 ml beta-amylázy (EC 3.2.1.2), 30 až 90 ml beta-glukanázy (EC 3.2.1.6 a EC 3.2.1.4) a 20 až 100 ml proteázy (EC
40 3.4.24.4) při teplotě zvyšující se od pokojové teploty to proteolytické teploty 45 až 55 °C rychlostí 1 °C/min. Při této teplotě se suspenze udržuje po dobu 100 až 200 min, poté se teplota zvolna zvýší na vyšší cukrotrnou teplotu 70 až 80 °C, při níž se suspenze ponechá za stálého promíchávání 25 až 40 min, a dále se suspenze ochladí na nižší cukrotrnou teplotu 55 až 65 °C. Při dosažení této teploty se k suspenzi přidá další směsný enzymový preparát s aktivitou gluko-
45 amylázy (EC. 3.2.1.3), xylanáz (EC 3.2.1.32 a EC 3.2.1.), xylosidázy (EC 3.2.1.37), mannanázy (EC 3.2.1.78) v množství 10 až 40 ml na 100 kg obilného šrotu a nižší cukrotrná teplota cca 60 °C se udržuje až do dokonalého zcukření suspenze (zcukření se detekuje jodovou zkouškou), poté se suspenze ochladí na 20 až 25 °C, extrakt se oddělí a zkoncentruje.

Někdy je výhodné před ochlazením na nižší cukrotrnou teplotu suspenzi krátce 10 až 20 min
50 po vařit.

Extrakt lze zkoncentrovat ve vakuové odparce na pastu nebo ve sprejové sušárně na prášek.

Celá operace probíhá za stálého míchání v bioreaktoru v teplotním intervalu od teploty vody vodovodního řádu až po teplotu 100 °C. Prodlevy (tj. časové intervaly kdy teplota zůstává konstantní) jsou zvoleny tak, aby odpovídaly optimálním teplotám aktivit právě působících enzymů (40, 50, 60, 75, 100 °C), aby došlo k řízenému štěpení makromolekulových komponent obilovin, zejména ke štěpení škrobu. Tomuto cíli je přizpůsoben teplotní režim při řízení enzymatické hydrolyzy. Z obilovin se používá zejména ječmen a pšenice.

Jsou využívány aktivní enzymy přítomné v obilném zrna (vyjma alfa-amylázy, která například v ječmeni přítomna není), a dále, což je zásadní jsou aplikovány průmyslové enzymy (laboratorně zkoušené na čistotu a jakost) s níže uvedenými aktivitami a jejich reakčními produkty:

- alfa-amyláza (EC 3.2.1.1), beta-amyláza (EC 3.2.1.2) – reakčními produkty jejich působení jsou maltóza, malto-oligosacharidy, alfa-hraniční dextriny při pH 3,0 až 6,5, optimum pH 5,0, a teplotě 25 až 70 °C, optimum 45 až 50 °C,
- beta-glukanázy (EC 3.2.1.6 a EC 3.2.1.4) – reakčním produktem jejich působení je glukóza při pH 2,0 až 6,0, optimum pH 4,5 a teplotě 20 až 90 °C, optimum 70 až 75 °C,
- proteáza (EC 3.4.24.4) – reakčním produktem jejího působení jsou peptidy, aminokyseliny při pH 4,0 až 10,0, optimum pH 7,0, a teplotě 20 až 60 °C, optimum 50 °C.
- glukoamyláza (EC 3.2.1.3), cytanázy (EC 3.2.1 a EC 3.2.1.8), xylosidáza (EC 3.2.1.37), mannanáza (EC 3.2.1.78) – reakční produkty jejich působení jsou glukóza, hexózy, pentózy při pH 2,5 až 6,5, optimum pH 4,0, a teplotě 10 až 75 °C, optimum 50 až 65 °C.

Po provedení hydrolyzy se odděluje nehydrolyzovaný balast (obilné mláto) od kapalného hydrolyzátu scezováním přes propustné dno scezovací kádě, nebo separací přes filtr nebo kalolis.

Skladbou použitých enzymů a jejich množstevními poměry se dosáhne sloužení extraktivních komponent hydrolyzátu, které je optimální pro použití v pivovarství. Obsah maltózy o 50 až 200 % hm. převyšuje obsah glukózy, alfa-aminodusík vykazuje hodnoty 50 až 200 mg/l.

Zbylé kaly se separují rotačním odstředěním (5000 až 20 000 otáček za minutu), nebo filtrací.

Výsledný extrakt se zahustí na vakuové odparce při teplotě 20 až 90 °C a podtlaku 15 až 150 kPa, nebo na sprejové, nebo fluidní sušárně při teplotě 50 až 150 °C na sušinu 20 až 99 % hm.

Příklady provedení

Příklad 1

Ječmenný šrot (např. jarní sladovnický ječmen odrůda Jersey, nebo Tolar) se smísí s vodou v hmotnostních poměrech 1 díl šrotu ku 6 dílům vody. Analytické parametry obilky ječmene byly následující : vláhá 11,5 % hmotn. v původním, obsah škrobu 67 % hmotn. v původním, bílkoviny 11,0 % hm. v sušině.

Pro mletí ječmene se používá válcový šrotovník. V rozemletém šrotu převládají podíly rozemletých částí zrna o velikostech částic větších než 1,270 mm, a dále frakce o velikosti částic v intervalu 0,547 až 1,000 mm.

Při teplotě cca 25 °C se k suspenzi ječmenného šrotu a vody přidají všechny enzymy, resp. směsné enzymové průmyslové preparáty, s následujícími aktivními: alfa-amyláza (EC 3.2.1.1) v množství 30 ml na 100 kg ječmene; beta-amyláza (EC 3.2.1.2) v množství 30 ml na 100 kg

ječmene; beta–glukanázy (EC 3.2.1.6 a EC 3.2.1.4) v množství 40 ml na 100 kg ječmene; proteáza (EC 3.4.24.4) v množství 25 ml na 100 kg ječmene.

Teplota suspenze ječmenného šrotu, vody a enzymů se z 25 °C zvyšuje:

5

I. rychlostí 1 °C/min na proteolytickou teplotu 50 °C,

II. proteolytická teplota se udržuje po dobu 120 min, pak pozvolna vzrůstá na vyšší cukrotrnou teplotu 75 °C,

10

III. při vyšší cukrotrné teplotě je prodleva po dobu 30 min, pak pokles na nižší cukrotrnou teplotu 60 °C,

15

IV. při nižší cukrotrné teplotě se přidá směsný enzymový preparát s aktivitou glukoamylázy (EC 3.2.1.3), xylanáz (EC 3.2.1.32 a EC 3.2.1.8), xylosidázy (EC 3.2.1.37) mannanázy (EC 3.2.1.78) v množství 20 ml na 100 kg ječmene, tato nižší cukrotrná teplota se udržuje do dokonalého zcukření suspenze – díla (zcukření se detekuje jodovou zkouškou),

V. ochlazení díla na 20 °C, přečerpání na scezovací kád', odpočinek 15 minut, scezování,

20

VI. filtrát se odstředí na rotační odstředivce (10 000 otáček za minutu),

VII. zahuštění odstředěného hydrolyzátu se provede na vakuové odparce na koncentraci sušiny 75 % hm., pracovní teplota odparky je 45 °C, pracovní vakuum 100 kPa,

25

VIII. zahuštěný extrakt se asepticky plní do transportních hermeticky uzavřených nádob.

Příklad 2

30

Pšeničný šrot se smísí s vodou v hmotnostních poměrech 1 díl šrotu ku 7 dílům vody. Analytické parametry obilky pšenice byly následující : vláha 12,5 % hm. v původním zrně, obsah škrobu 64 % hm. v původním zrně, bílkoviny 13,0 % hm. v sušině.

35

Pro mletí pšenice se používá kladívkový šrotovník. V rozemletém šrotu převládají podíly rozemletých částí zrna o velikostech částic, které jsou v souladu s jemnějším rozdrčením endospermu, a zároveň vyšším podílem pluch.

40

Při teplotě cca 25 °C se k suspenzi pšeničného šrotu a vody přidají všechny enzymy, resp. směsné enzymové průmyslové preparáty, s následujícími aktivitami: alfa–amyláza (EC 3.2.1.1) v množství 30 ml na 10 kg pšenice; beta–amyláza (EC 3.2.1.2) v množství 30 ml na 100 kg pšenice; beta–glukanázy (EC 3.2.1.6 a EC 3.2.1.4) v množství 45 ml na 100 kg pšenice; proteáza (EC 3.4.24.4) v množství 45 ml na 100 kg pšenice.

45

Zvyšuje se teplota suspenze pšeničného šrotu, vody a enzymů z 25 °C s následujícím gradientem:

I. rychlostí 1 °C/min vzrůst na proteolytickou teplotu (50 °C),

50

II. proteolytická teplota se udržuje po dobu 160 min, pak pozvolný vzrůst na vyšší cukrotrnou teplotu (75 °C),

III. při vyšší cukrotrné teplotě je prodleva po dobu 30 min, pak rychlý ohřev k varu, var 15 minut,

55

IV ochlazení na nižší cukrotrnou teplotu (60 °C),

5 V. při nižší cukrotravné teplotě se přidá směsný enzymový preparát s aktivitou glukoamylázy (EC 3.2.1.3), xylanáz (EC 3.2.1.32 a EC 3.2.1.8), xylosidázy (EC 3.2.1.37) mannanázy (EC 3.2.1.78) v množství 20 a 100 kg pšenice, tato teplota se udržuje do dokonalého zcukření díla (zcukření se detekuje jodovou zkouškou),

VI. provede se filtrace díla přes plachetkový filtr,

10 VII. filtrát se odstředí na rotační odstředivce (10 000 otáček za minutu),

VIII. odstředěný hydrolyzát se zahustí ve sprejové sušárně na koncentraci sušiny 95 % hm., při teplotě sušárny 150 °C,

15 IX. asepticky se plní do pytlů s polyethylenovou vložkou a hermeticky se uzavře.

Průmyslová využitelnost

20 Extrakt vyrobený enzymatickou hydrolyzou ječmene je určen především pro výrobu piva, jako náhražka sladu, nebo jako základní surovina pro výrobu speciálního nápoje na bázi piva tzv. haposhu (vyrábí se běžně v Japonsku).

25 Dále jsou obilné extrakty určeny například pro výrobu některých dalších speciálních druhů piv, pro využití při výrobě nealko-nápojů a jako potravinové doplňky.

Ječmenný extrakt má uplatnění v potravinářství tam, kde se uplatňuje dosud běžný sladový výtěžek.

30

PATENTOVÉ NÁROKY

- 5 **1.** Způsob výroby obilných extraktů enzymatickou hydrolyzou, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**,
že se na obilný šrot ve vodné suspenzi v hmotnostním poměru 1:4 až 1:9 za stálého míchání
působí směsnými průmyslovými enzymovými preparáty, přičemž se na 100 kg obilného šrotu
dávkuje 20 až 60 ml alfa-amylázy (EC 3.2.1.1), 20 až 60 ml beta-amylázy (EC 3.2.1.2), 30 až
10 90 ml beta-glukanázy (EC 3.2.1.6 a EC 3.2.1.4) a 20 až 100 ml proteázy (EC 3.4.24.4) při teplotě
zvyšující se od pokojové teploty do proteolytické teploty 45 až 55 °C rychlostí 1 °C/min při níž
se suspenze udržuje po dobu 100 až 200 min, poté se teplota zvolna zvýší na vyšší cukrotrnou
teplotu cca 70 až 80 °C, při níž se suspenze ponechá za stálého promíchávání 25 až 40 min,
a suspenze se ochladí na nižší cukrotrnou teplotu 55 až 65 °C, při jejímž dosažení se k suspenzi
15 přidá další směsný enzymový preparát s aktivitou glukoamylázy (EC 3.2.1.3), xylanáz (EC
3.2.1.32 a EC 3.2.1.8), xylosidázy (EC 3.2.1.37), mannanázy (EC 3.2.1.78) v množství 10 až
40 ml na 100 kg obilného šrotu a nižší cukrotrná teplota se udržuje až do dokonalého zcukření
suspenze, poté se suspenze ochladí na 20 až 25 °C, extrakt se oddělí a zkoncentruje.
- 20 **2.** Způsob podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že se před ochlazením na nižší
cukrotrnou teplotu suspenze 10 až 20 min povaří.
3. Způsob podle nároků 1 a 2, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že se získaný extrakt zkoncentruje ve vakuové odparce.
- 25 **4.** Způsob podle nároků 1 a 2, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že se získaný extrakt zkoncentruje ve sprejové sušárně.

30

Konec dokumentu
