



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

207 104

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavná priorita

(22) Prihlášené 10 12 79

(21) PV 8575-79

(51) Int. Cl.³ A 23 K 1/12

(40) Zverejnené 15 09 80

(45) Vydané 01 11 83

(75)

Autor vynálezu KRAMÁR ALOIZ ing. CSc., EBRINGEROVÁ ANNA ing. CSc., KARÁCSONYI ŠTEFAN ing. CSc.,
BRATISLAVA,
BARTOVÁ MARTA ing., BARTA JIŘÍ ing. A KRUMPHANZL VLADIMÍR prof. ing. DrSc.,
PRAHA

(54) Spôsob produkcie bielkovinnej biomasy z hydrolyzátoz bukovej kôry

1

Vynález sa týka spôsobu produkcie bielkovinnej biomasy z hydrolyzátoz bukovej kôry kvasničnými mikroorganizmami.

Je známe, že z drevín pri ich priemyselnom spracovaní odpadá asi 10 % kôry (F. Kozmál: Papír a celulóza 18, č. 9, 175/1963/). Kôra, pokiaľ bola rozptýlená pri starších spôsoboch ťažby drevín v lesných porastoch, z hľadiska priemyselného využitia bola bezvýznamná. V súčasnosti sa však stáva predmetom značnej pozornosti, pretože pri modernej ťažbe drevín odkôrňovanie sa prevádza prevažne v drevospracovateľských podnikoch, kde prichádza ku koncentrácii tohoto dreveného odpadu, čo si vyžaduje jeho účelnú likvidáciu s efektívnym a praktickým využitím pre rôzne účely v našom národnom hospodárstve (K. Kürschner: Drevársky výskum 2, č. 1, str. 5 (1957)).

Vo všeobecnosti chemické zloženie kôry sa od chemického zloženia dreva značne líši. Kôra má vysoký obsah popola, lignínu, extraktívnych látok a pektínových látok, ale menej celkového polysacharidického podielu (N. I. Nikitin: Chémie dřeva, str. 338, SNTL, Praha 1956). Napríklad analýzou bukovej kôry sa ukázalo, že obsahuje okolo 20 % celulózy a 26 % necelulóзовých polysacharidov (A. Kramár, I. Zákutná, A. Ebringerová: Papír a celulóza 32, 11, V 57 (1977)). Necelulóзовá polysacharidická zložka drevín je v porovnaní s celulózou ľahkohydrolyzovateľná (A. P. Zakoščíkov: Gidrolizn. promyšl. 1, 5 (1952)). Kôra buka v závislosti od reakčných podmienok hydrolýzy poskytuje hydrolyzáty, ktoré obsahujú zmes sacharidov v rozmedzí 3,9 až 18,5 %, vzťahované na absolútne suchú bukovú kôru, pričom sú

207 104

v nej zastúpené pentózy v množstve cca 62 %, hexózy 8 % a aldourónové kyseliny 30 %.

Pri príprave hydrolyzátov bukovej kôry sa využíva katalyzujúci účinok zriedených minerálnych a organických kyselín a tiež s výhodou možno využiť niektoré odpadové vody z výroby celulózy, napr. sulfitové výluhy, ktoré majú vysokú kyslosť a vysokú teplotu. Výsledný substrát (výluh + hydrolyzát) obsahuje zvýšené množstvo využiteľných látok, čím sa zvyšuje pri praktickom riešení produkcie biomasy produktivita fermentačných jednotiek a separátov.

Hydrolyzáty kôry predstavujú potenciálny substrát na výrobu mikrobiálnych bielkovín, ktoré predstavujú dôležitú zložku kŕmnych zmesí. Ukázalo sa, že vhodnými producentami biomasy sú vybrané kmene niektorých kvasničných mikroorganizmov, a to *Candida arborea* MDU S-35, ktorý je uložený v zbierke Mikrobiologického ústavu ČSAV, Praha, *Candida utilis* var *arborea* C-164, *Cryptococcus albidus* var *diffluens* C-207 a ich zmesi, ktoré sú uložené v zbierke Katedry kvasnej chémie a technológie pri VŠCHT, Praha.

Podstata tohto vynálezu spočíva v tom, že hydrolyza sa uskutoční zriedenými roztokmi kyselín, s výhodou 1 až 2 % roztokom kyseliny sírovej, prípadne i sulfitovým výluhom o pH 1,2 až 2,5 a obsahu 500 až 1500 mg voľného kyslíčnika siričitého, pri teplote 100 až 110 °C po dobu 4 až 6 hodín a získaný hydrolyzát sa upraví hydroxidom draselným a čpavkom na hodnotu pH 4,2 až 5,5, priživí soľami dusíka fosforu a horčíka a oxidatívne fermentuje kultúrami *Candida utilis* var *arborea* C-164, *Candida arborea* MDU S-35, *Cryptococcus albidus* var *diffluens* C-207 alebo ich zmesov v množstve zodpovedajúcom 1,0 až 1,5 g sušiny biomasy na 1 l hydrolyzátu po dobu 24 až 48 hodín. Oxidatívny fermentačný proces sa vedie kontinuálne v jednom až troch stupňoch.

Za týchto podmienok sa získa absolútny prírastok biomasy od 4 až 5,8 g/l, čo zodpovedá 4,35 až 6,3 kg na 100 kg absolútnej suchej kôry. Utilizácia sacharidických zložiek hydrolyzátu bola vysoká, o čom svedčí pokles obsahu redukujúcich látok z 24,5 g/l a 20 g/l na 4,5 g/l až 4,35 g/l.

Získaná biomasa vykázala z chemického hľadiska dobrú nutričnú hodnotu a obsah hrubých proteínov vo vypranej biomase sa pohyboval okolo 55 % s koeficientom stravitelnosti 85 %. Obsah popola sa pohyboval okolo 7 % a obsah ribonukleových kyselín + dezoxiribonukleových kyselín bol okolo 6 %.

Výhody prípravy biomasy z bukovej kôry sú v tom, že: produkcia biomasy kvasničnými mikroorganizmami predstavuje jednu z ciest ako využiť kôrový odpad buka, ktorý vzniká pri jeho mechanickom a chemickom spracovaní,

príprava hydrolyzátu z bukovej kôry je technologicky nenáročná,

na hydrolyzu možno použiť zriedené kyseliny, prípadne kyslé odpadné vody, napr. sulfitový výluh,

ako východiskový materiál pre prípravu hydrolyzátu sa môže použiť kôra iných listnatých, prípadne ihličnatých drevín,

vybrané kvasničné mikroorganizmy *Candida arborea* MDU S-35, *Candida utilis* var *arborea* C-164,

Cryptococcus albidus var *diffluens* C-207 a ich zmesi sa vyznačujú dobrou utilizáciou cukorných zložiek hydrolyzátu,

vyprodukovaná biomasa sa vyznačuje dobrou nutričnou hodnotou.

Pre ilustráciu uvádzame nasledujúce príklady, ktoré však nijako neobmedzujú obsah tohto vynálezu.

Príklad 1

Hydrolyzát bukovej kôry sa pripravil za katalytického účinku 1 %-nej kyseliny sírovej pri 100 °C po dobu 4 hodín. Na 100 l hydrolyzátu s obsahom 20 g/l redukujúcich látok sa pridá

- 2,4 kg síranu amónneho,
- 0,45 kg hydrogénfosforečnanu amónneho,
- 0,21 kg hydroxidu draselného,
- 0,15 hexahydrátu chloridu horečnatého

a pH sa upraví pomocou 25 % čpavkovej vody na hodnotu 5,0. Po ochladení na teplotu 32 °C sa pridá inokulum rozpropagovanej kultúry *Candida arborea* MDU S-35 v množstve, zodpovedajúcom 1,5 g absolútne suchej biomasy na 1 l média, t.j. 1,5 kg absolútne suchej biomasy. Po inokulácii sa fermentuje za vŕhania vzduchu v množstve 500 l/minútu. Po 24 hod. fermentácie sa obsah fermentora odstredí a kvasničné mlieko sa na separátore 2-krát premyje čistou vodou. Usušením v rozprašovacej sušiarňi sa získa 6,68 kg produktu o sušine 90 %, t.j. 6,08 kg absolútne suchej biomasy. Zodpovedá to prírastku 4,58 kg absolútne suchej biomasy s obsahom 55 % hrubého proteínu, 7 % popola, 6 % ribonukleových kyselín + dezoxyribonukleových kyselín, s koeficientom stráviteľnosti 0,85.

Príklad 2

Hydrolyzát bukovej kôry bol pripravený za katalytického účinku 2 % kyseliny sírovej pri 100 °C po dobu 4 hodín. Na 1000 l hydrolyzátu s obsahom 24,5 g/l redukujúcich látok sa pridá:

- 3,0 kg síranu amónneho,
- 0,56 kg hydrogénfosforečnanu amónneho,
- 0,27 kg hydroxidu draselného,
- 0,18 kg hexahydrátu chloridu horečnatého

a pH sa upraví 25 % čpavkovou vodou na hodnotu 5,0. Po ochladení na teplotu 34 °C sa pridá inokulum rozpropagovanej kultúry *Candida utilis* var *arborea* C-164 o množstve zodpovedajúcom 1 g sušiny biomasy na 1 l hydrolyzátu, t.j. 1 kg kvasničnej sušiny. Po inokulácii sa fermentuje pri uvedenej teplote a pH po dobu 18 hodín za vŕhania vzduchu 500 ml/min. Po ukončení fermentácie sa obsah fermentora odstredí a získané kvasničné mlieko sa ďalej spracuje ako v príklade 1.

Získa sa 7,48 kg produktu o sušine 91 %, t.j. 6,8 kg absolútne suchej biomasy. To zodpovedá prírastku 5,8 kg absolútne suchej biomasy s obsahom 55 % hrubého proteínu, 7 % po-

207 104

popola, 6 % ribonukleových kyselín + dezoxyribonukleových kyselín, s koeficientom stráviteľnosti 0,85.

Príklad 3

Hydrolyzát bukovej kôry bol pripravený za katalytického účinku matečného kalcium-bisulfitového výluhu s hodnotou pH 1,5 a obsahom 1000 mg voľného kyslíčnika siričitého a 38 g/l redukujúcich látok pri teplote 110 °C po dobu 4 hodín.

Na 1000 l hydrolyzáta s obsahom 62 g/l redukujúcich látok sa pridá:

- 10 kg síranu amónneho,
- 3 kg hydrogénfosforečnanu amónneho,
- 1,45 kg hydroxidu draselného,
- 1 kg hexahydrátu chloridu horečnatého

a pH sa upraví 25 % čpavkovou vodou na hodnotu 5,0. Po ochladení na teplotu 34 °C sa pridá inokulum rozpropagovanej kultúry *Cryptococcus albidus* var *diffluens* C-207 v množstve, zodpovedajúcom 1,2 g sušiny biomasy na 1 l hydrolyzáta, t.j. 1,2 kg kvasničnej sušiny. Po inokulácii sa fermentuje pri uvedenej teplote a pH po dobu 16 hodín za vŕhania 600 l vzduchu za minútu. Po ukončení fermentácie sa obsah fermentora spracuje ako v príklade 1.

Získa sa 28,25 kg produktu o sušine 92 %, t.j. 26 kg absolútne suchej biomasy. To zodpovedá prírastku 24,8 kg sušiny kvasníc s obsahom hrubého proteínu 52 %, popola 9 %, 6,4 % ribonukleových kyselín + dezoxyribonukleových kyselín, s koeficientom stráviteľnosti 0,83.

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

1. Spôsob produkcie bielkovinnej biomasy z hydrolyzátoz bukovej kôry, vyznačujúci sa tým, že hydrolyza sa uskutoční zriedenými roztokmi kyselín, s výhodou 1 až 2 % roztokom kyseliny sírovej, prípadne i sulfitovým výluhom o pH 1,2 až 2,5 a obsahu 500 až 1500 mg voľného kyslíčnika siričitého, pri teplote 100 až 110 °C po dobu 4 až 6 hodín a získaný hydrolyzát sa upraví hydroxidom draselným a čpavkom na hodnotu pH 4,2 až 5,5, priživí soľami dusíka fosforu a horčíka a oxidatívne fermentuje kultúrami *Candida utilis* var *arborea* C-164, *Candida arborea* MDU S-35, *Cryptococcus albidus* var *diffluens* C-207 alebo ich zmesí v množstve zodpovedajúcom 1,0 až 1,5 g sušiny biomasy na 1 l hydrolyzáta po dobu 24 až 48 hodín.
2. Spôsob podľa bodu 1, vyznačujúci sa tým, že oxidatívny fermentačný proces sa vedie kontinuálne v jednom až troch stupňoch.