



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

210221

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavná priorita

(22) Prihlášené 08 02 80

(21) PV 844 - 80

(51) Int. Cl.³ C 12 P 19/14

(40) Zverejnené 30 04 81

(45) Vydané 30 08 82

(75)

Autor vynálezu

BURIÁNEK JURAJ ing., Bratislava,

ZAPLETAL JURAJ ing., Trnava,

JURIŠOVÁ EVA ing., Trnava

(54)

Spôsob výroby nerafinovaných škrobových hydrolyzátov pre prípravu živných pôd

Spôsob výroby nerafinovaných škrobových hydrolyzátov pre prípravu živných pôd. Vynález je určený pre fermentačný priemysel.

Vynález rieši efektívnym spôsobom prípravu ľahko využiteľných glycidov enzýmovým postupom zo škrobnatých surovín. Škrobové podiely v obilných škroboch alebo múkach sa etekutia bakteriálnou alfa-amylázou, scukrenie sa prevedie amyloglukozidázou a získaný hydrolyzát sa zbaví nerozpustného podielu mechanickou cestou. Roztok škrobových hydrolyzátov sa bez rafinácie a zahustenia použije na prípravu živných pôd, nerozpustný podiel ako krmivo.

Užívateľom spôsobu výroby môžu byť škrobárenské, potravinárske alebo chemické závody, resp. sami užívatelia výrobku, t.j. fermentačný alebo farmaceutický priemysel.

Predmetom vynálezu je spôsob výroby nerafinovaných škrobových hydrolyzátov, získaných enzýmovým postupom zo škrobových surovín, najmä z kukuričných múk a šrotov. Škrobové podiely sa stekutia bakteriálnou alfa-amylázou získanou fermentáciou *Bacilla subtilis* kmeňa A 32 alebo izolátov z tohoto kmeňa, scukrenie sa prevedie obvyklým spôsobom amyloglukozidázou na obsah redukujúcich cukrov vyjadrených ako glukóza najmenej 60 % v sušine. Získaný hydrolyzát sa zbaví nerozpustných sprievodných látok mechanickou cestou, s výhodou cedením alebo filtráciou, roztok škrobových hydrolyzátov a rozpustných bielkovín sa ďalej nerafinuje a nezahusťuje, ale sa priamo použije na prípravu živných pôd pre fermentačné účely bez predchodzej inaktivácie enzýmov. Inaktivácia sa združí so sterilizáciou živných pôd pred fermentáciou. Oddelený nerozpustný podiel sa spracuje obvyklým spôsobom na krmivá.

Doterajší spôsob prípravy živných pôd pre fermentačnú výrobu spočíva v použití sacharózy ako hlavného energetického zdroja výživy produkčných kmeňov v živných pôdach. Použitie škrobových hydrolyzátov vyrobených obvyklým spôsobom vrátane rafinácie povrchovoaktívnymi látkami, zahusťovania, izolácie apod. je ekonomicky neúnosné.

Nevýhody súčasného stavu spočívajú vo vysokej spotrebe rafinovaných a izolovaných sacharidov, ktoré sú vo svetovom meradle úzkoprofilové, pri zložitej a nákladnej výrobe sú náročné na tepelnú i elektrickú energiu, vysokú spotrebu práce i prepravných nákladov. Rozpúšťania izolovaných pevných sacharidov v živných pôdach dochádza k neúčelnému križaniu výrobných procesov.

Uvedené nevýhody odstraňuje navrhovaný postup, ktorý spočíva v tom, že v suspenzii škrobových látok, s výhodou kukuričnej múky alebo kukuričného šrotu s vodou pri obsahu sušiny 200 - 400 kg v 1 m³ sa upraví hodnota pH na 5,2 - 7, do suspenzie sa za stáleho miešania pridá alfa-amyláza získaná fermentáciou *Bacilla subtilis* kmeňa A 32 alebo izolátov z tohoto kmeňa v množstve 4 - 8 kg preparátu o aktivite 2 500 jednotiek DA/g na 1 tonu sušiny škrobu, t.j. 10 000 až 20 000 jednotiek DA na 1 kg sušiny škrobu. Jednotka dextrinačnej aktivity (DA) je množstvo enzýmu potrebné k premene 1 mg škrobu na vysokomolekulárne dextríny za 1 minútu reakcie. Množstvo enzýmového preparátu sa pridá postupne v dvoch dávkach alebo jednorázovo. Pri postupnom stekucovaní sa pridá 1/3 až 2/3 z celkového množstva enzýmového preparátu do suspenzie s upravenou hodnotou pH a suspenzia sa za stáleho miešania postupne zohrieva priamou parou nad bod mazovatenia príslušného škrobu a pri tejto teplote sa udržiava za stáleho miešania po dobu 15 - 90 minút, potom sa teplota zvýši na 100 - 140 °C, na tejto hodnote sa udržiava 5 - 20 minút, expanziou sa teplota zníži na bod varu a hydrolyzát sa ďalej ochladí na teplotu 70 - 85 °C. Po ochladení hydrolyzáta sa pridá zvyšok enzýmového preparátu a za stáleho miešania sa nechá pôsobiť 45 - 200 minút. Potom sa upraví hodnota pH na 4 - 5, teplota sa zníži na 55 - 65 °C, pridá sa amyloglukozidáza. Scukrenie sa prevedie obvyklým spôsobom na obsah redukujúcich cukrov vyjadrených ako glukóza najmenej 60 % v sušine. Produkt sa zbaví nerozpustného podielu mechanicky, s výhodou cedením alebo filtráciou a použije sa priamo na prípravu živnej pôdy bez inaktivácie enzýmu. Inaktivácia sa prevedie združeným postupom súčasne pri sterilizácii hotových živných pôd. Nerozpustný podiel sa spracuje obvyklým spôsobom

na krmivá.

Pri jednostupňovom stekucovaní sa do suspenzie škrobnatých látok s upravenou hodnotou pH na 5,2 - 7 a obsahom sušiny 200 - 400 kg v 1 m³ pridá celé množstvo enzýmového preparátu bakteriálnej alfa-amylázy získanej fermentáciou *Bacilla subtilis* A 32 alebo izolátov tohoto kmeňa. Suspenzia sa za stáleho miešania zohrieva priamou parou na teplotu prevyšujúcu bod mazovania príslušného škrobu použitej suroviny a pri tejto teplote sa udržiava 30 - 300 minút. Potom sa hydrolyzát vyhreje na teplotu 100 - 140 °C, táto teplota sa udržiava 5 - 20 minút. Ďalší postup (ochladenie, scukrovanie amyloglukozidázou, oddelenie nerozpustného podielu) je rovnaký ako pri výrobe s použitím postupného stekucovania.

Navrhovaný postup je investične i prevádzkovo nenáročný, umožňuje výrobu v bezprostrednej blízkosti fermentačných závodov pri minimálnych prepravných nákladoch, vylučuje zbytočne nákladné izolačné a rafinačné procesy náročné na ľudskú prácu, tepelnú i elektrickú energiu. Vyrobený tekutý produkt sa bez ťažkostí prepravuje a dávkuje. Jeho výroba sa ďalej reguluje skutočnou potrebou, takže nie je potrebné skladovanie väčších zásob. Podľa navrhovaného postupu je možné regulovať zastúpenie nízko- a strednomolekulárnych sacharidov podľa osobitných požiadaviek jednotlivých produkčných kmeňov na skladbu fermentačných pôd. Zo škrobových hydrolyzátov sa okrem produktov hydrolyzy škrobu využíva i značná časť organických dusíkatých látok. Pri výrobe podľa navrhovaného postupu nevznikajú odpadné technologické vody. Výhodou uvedeného nového spôsobu výroby je ľahká realizovateľnosť.

Príklad 1

Z jemne mletej kukuričnej múky zbavenej mechanickou cestou klíčkov sa pripraví vodná suspenzia v homogenizačnej nádrži s miešadlom tak, že k určitému množstvu vody sa za stáleho miešania pridáva kukuričná múka do obsahu sušiny 300 kg v 1 m³ suspenzie. Pomocou 10 % roztoku uhličitanu sodného sa upraví pH suspenzie na hodnotu 6,2 a na 1000 kg sušiny škrobu sa pridajú 3 kg enzýmového preparátu bakteriálnej alfa-amylázy o aktivite 2 500 jednotiek DA/g. Za stáleho miešania sa suspenzia vyhrieva priamou parou počas 30 minút na teplotu 75 °C, pri tejto teplote sa udržiava za stáleho miešania 1 hodinu. Stekutený produkt sa ďalej vyhreje na teplotu 120 °C; táto teplota sa udržiava 15 minút. Potom sa produkt ochladí na teplotu 75 °C a pridajú sa 3 kg enzýmového preparátu bakteriálnej alfa-amylázy o aktivite 2 500 jednotiek DA/g. Teplota 75 °C sa udržiava 2 hodiny. Po ochladení na teplotu 60 - 65 °C a úprave pH pomocou 10 % roztoku HCl na hodnotu 4,5 sa pridá amyloglukozidáza o aktivite 150 jednotiek DA/g v množstve 2 kg na 1 t sušiny produktu. Scukrovanie upraveného stekuteného produktu trvá 48 - 55 hodín pri teplote 60 - 65 °C a pri udržiavaní hodnoty pH na 4,5 - 5. Nerozpustné látky sa odstránia filtráciou, premyjú vodou o teplote 40 °C a po odvodnení sa spracujú na krmivo obvyklým spôsobom. Výluh sa použije na prípravu východzej suspenzie kukuričnej múky.

Príklad 2

Postup podľa príkladu 1 s tým rozdielom, že stekutenie sa prevedie jednorázovo celou dávkou bakteriálnej amylázy po dobu 3 hodín, teplote 75 °C a hodnote pH 6,2 pred vyhriatím na teplotu 120 °C.

Príklad 3

Postup podľa príkladu 1 s tým rozdielom, že oddeľovanie nerozpustných látok sa prevedie cedením cez husté sitá bez filtrácie.

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

1. Spôsob výroby nerafinovaných škrobových hydrolyzátov pre prípravu živných pôd vo fermentačnom priemysle ako hlavnej glukozidickej zložky pre výživu produkčných kmeňov, vyznačujúci sa tým, že enzýmové stekutenie škrobu v suspenziách škrobových surovín sa prevedie bakteriálnou alfa-amylázou získanou fermentáciou *Bacilla subtilis* kmeňa A 32 alebo izolátov z tohoto kmeňa tak, že do suspenzie škrobových surovín, s výhodou kukuričnej múky alebo kukuričného šrotu s vodou pri obsahu sušiny 200 - 400 kg v 1 m³ suspenzie sa pridá enzýmový preparát bakteriálnej alfa-amylázy v celkovom množstve 10 000 - 20 000 jednotiek DA na 1 kg sušiny škrobu a to 1/3 až 2/3 enzýmového preparátu sa pridajú do suspenzie po úprave hodnoty pH na 5,2 - 7, za stáleho miešania sa suspenzia pomaly zohrieva na teplotu prevyšujúcu bod mazovatenia príslušného škrobu použitej suroviny, pri tejto teplote sa produkt udržiava za stáleho miešania 15 - 90 minút, potom sa teplota zvýši na 100 - 140 °C, táto teplota sa udržiava 5 - 20 minút, expanziou sa zníži teplota produktu na bod varu a produkt sa ďalej ochladí na teplotu 70 - 85 °C, pridá sa zvyšok enzýmového preparátu bakteriálnej alfa-amylázy a pri teplote 70 - 85 °C sa nechá pôsobiť 45 - 200 minút, potom sa pH produktu upraví na hodnotu 4 - 5, teplota sa zníži na 55 - 65 °C a produkt sa scukruje amyloglukozidázou obvyklým spôsobom na obsah redukujúcich cukrov vyjadrených ako glukóza najmenej 60 % v sušine, produkt sa zbaví nerozpustného podielu mechanicky, s výhodou cedením alebo filtráciou, použije sa na prípravu živnej pôdy a súčasne so sterilizáciou živnej pôdy sa prevedie inaktivácia enzýmov; nerozpustný podiel sa obvyklým spôsobom spracuje na krmivá.
2. Spôsob podľa bodu 1 vyznačujúci sa tým, že stekutenie škrobu v suspenziách škrobových surovín pomocou bakteriálnej alfa-amylázy získanej fermentáciou *Bacilla subtilis* kmeňa A 32 alebo jeho izolátov sa prevedie jednostupňovo tak, že do suspenzie škrobových surovín po úprave hodnoty pH na 5,2 - 7 sa pridá za stáleho miešania celé množstvo enzýmového preparátu, teplota suspenzie sa postupne zvyšuje nad bod mazovatenia príslušného škrobu použitej suroviny a pri tejto teplote sa suspenzia udržiava 30 - 300 minút, potom sa teplota zvýši na 100 - 140 °C a udržiava sa 5 - 20 minút.