



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2020 00831

(22) Data de depozit: 14/12/2020

(41) Data publicării cererii:  
30/06/2022 BOPI nr. 6/2022

(71) Solicitant:  
• CHEMICAL INDEPENDENT GROUP  
S.R.L., STR.LAMINORIȘTILOR, NR.246,  
CÂMPIA TURZII, CJ, RO

(72) Inventatori:  
• STURZA FLORIAN, STR.CLOȘCA, NR.1,  
TURDA, CJ, RO;  
• POP ALEXANDRU, STR. ISLAZULUI NR.4,  
SC.2, ET.1, AP.38, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;  
• MARICA MIRCEA, STR.SUB CETATE,  
NR.15C, AP.1, FLOREȘTI, CJ, RO

(54) **PROCEDEE DE PREPARARE A HIDROLIZATELOR  
PROTEICE KERATINOASE DE ORIGINE ANIMALĂ DIN  
SUBPRODUSE REZULTATE ÎN INDUSTRIA ALIMENTARĂ**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de obținere a hidrolizatelor proteice cheratinoase de origine animală utilizate ca fertilizanți. Procedeu, conform invenției, constă în aceea că, materiile prime proteine animale provenite din subproduse de la abatorizare sunt supuse procesului de hidroliză alcalină în două trepte, utilizând în treapta I agent de de structurare trifosfat de potasiu, la presiune atmosferică și temperatura de 90...101°C, respectiv, în treapta a II a, trifosfat de potasiu în ames-

tec cu apă oxigenată, la presiunea de 1,5...3,5 barr și 115...135°C, urmează amestecarea masei de reacție rezultată în treapta I cu cea din treapta a II a, rezultând o soluție coloidală de aminoacizi, peptide și oligopeptide de concentrație 9...20%, cu dimensiunea particulelor 10...15 Angstrom și masă molară 4000...10000 Dalton.

Revendicări: 4  
Figuri: 1



PROCEDEE DE PREPARARE A HIDROLIZATELOR PROTEICE KERATINOASE  
DE ORIGINE ANIMALA DIN SUBPRODUSE REZULTATE  
IN INDUSTRIA ALIMENTARA

41

Prezenta invenție se referă la procedee de fabricație a hidrolizatei proteice utilizate ca fertilizant sau ca adjuvanți ai fertilizanților minerali, utilizând drept materii prime proteine naturale de origine animală provenite din subprodusele de la abatorizare ale industriei alimentare.

Hidrolizatele proteice în general, indiferent de proveniență – vegetală sau animală – își găsesc o gamă largă de aplicații practice. Hidrolizatele proteice le găsim în industrii precum cele ale produselor cosmetice, farmaceutice și medicale. Alte utilizări practice ale hidrolizatei proteice le găsim în tehnică precum cea a materialelor tensioactive dar și la purificarea apelor reziduale sau ca materiale de umplură la diferite compoziții polimerice.

Una din principalele aplicații practice ale hidrolizatei proteice o regăsim în agricultură unde, datorită conținutului de azot legat, sunt utilizate în calitate de fertilizant sau de adjuvanți ai fertilizanților minerali<sup>(1,2)</sup>. Aplicarea lor în agricultură este dată de rolul lor determinant pe care aceștia îl au atât asupra producției cât și a calității ei. Prin conținutul de azot legat sub formă de compuși organici, hidrolizatele proteice participă în procesele metabolice, care se petrec atât în interiorul plantelor cât și în sol, pe care le intensifică. Totodată prin intermediul aminoacizilor, peptidelor și oligopeptidelor din compoziție, hidrolizatele proteice participă la integrarea ușoară și rapidă și a altor macro și micronutrienți facilitând atât absorbția cât și circulația acestora în plante, stimulându-se astfel activitatea proceselor enzimatice. Pe lângă rolul pozitiv pe care hidrolizatele proteice îl au în dezvoltarea plantelor, aplicarea lor permite reducerea cu 15 până la 30% a fertilizanților minerali menținând și îmbunătățind în același timp fertilitatea solului.

Drept surse pe aminoacizi, peptide și oligopeptide ale hidrolizatei proteice pot fi utilizate produse proteice naturale de proveniență vegetală (soia, floarea soarelui, mazăre, grâu, porumb) precum și cele de natură animală (pene, coarne, păr, lână, copite, unghii, resturi de piele crudă netăbăcită, resturi de la prelucrarea pestelui<sup>(3)</sup>).

Valorificarea subproduselor proteice rezultate din industria alimentară reprezintă o problemă de mare actualitate din punct de vedere economic, prin cantitățile apreciabile de azot legat care poate fi recuperat și posibilitatea reducerii cu 15 până la 30% a dozelor de fertilizanți minerali. Valorificarea acestor materiale sub forma de produși utili, este justificată și din punct de vedere ecologic dacă se are în vedere problemele mari de mediu pe care le ridică stocarea și neutralizarea lor.

40

Obiectivul acestei invenții se referă la elaborarea unor procedee și tehnici de prelucrare a materialelor proteice de natură animală, sub formă de hidrolizate proteice, utilizabile în procesul de fertilizare a plantelor, prin prelucrarea penelor de pui broiler, a deșeurilor de piele crudă și a oaselor.

Prelucrarea și valorificarea acestor materiale este impusă din punct de vedere economic ținând seamă de cantitățile ridicate de astfel de deșeuri care sunt în mică măsură valorificate

În acest context este de semnalat cantitățile mari de proteină sub formă de kheratină din penele broiler, rezultate din abatoarele de păsări.

Este cunoscut faptul că materialul keratinos al penelor, părului, lânii, copitelor și al coarnelor este format dintr-un complex macromolecular cu un conținut ridicat de proteina (80-99%), insolubil în apă și cu mare stabilitate chimică determinată atât de natura legăturilor chimice (legături peptidice), cât și de modul în care ele sunt orientate în interiorul complexului macromolecular, prin intermediul legăturilor amidice. Între aminoacizii constituenți ai proteinelor se formează catene lungi (lanțuri) polipeptidice reunite în fire prin forțele ce se manifestă între aceste lanțuri: un număr mare de punți de hidrogen, forțe electrostatice datorită grupărilor amino (-NH<sub>2</sub>) și carboxilice (-COOH) terminale ale lanțului polipeptidic. Rolul esențial în ceea ce privește stabilitatea chimică ridicată și solubilitatea foarte scăzută este dat de prezența legăturilor disulfidice R<sub>1</sub>-S-S-R<sub>2</sub> determinate de prezența cisteinei în compoziția materialului proteic. Cisteina, având două grupări carboxilice (-COOH) pătrunde între două lanțuri peptidice formând legături disulfidice foarte puternice.

Prin procesul de hidroliză este necesar să fie rupte (desfacute) atât legăturile polipeptidice cât și cele disulfidice, legături responsabile de rezistența mecanică și chimică a materialului keratinos. Ruperea și desfacerea acestor legături dar și a celorlalte interacțiuni din cadrul

complexului macromolecular poate fi realizat practic fie pe cale enzimatică fie pe cale chimică, prin reacții de hidroliză acidă sau bazică.

29

Procesele enzimatice deși conduc la hidrolizate în compoziția cărora nu există compuși toxici cu gust amar și cu miros dezagreabil sunt puțin răspândite regăsindu-se cu precădere în industria alimentară. Aria mică de răspândire este determinată de dezavantajele ce derivă din viteza mică cu care se desfășoară ceea ce conduce la timpi mari de reacție respectiv reactoare mari cu funcționare discontinuă. În plus hidrolizatele obținute pe cale enzimatică trebuie să supună operațiilor de sterilizare și inactivare a enzimelor ceea ce presupune utilaje suplimentare și consum de energie.

Mai răspândite sunt procedeele chimice de destructurare prin hidroliza bazică sau acidă. Procedeele ce au la bază hidroliza acidă, sunt utilizate cu precădere în industria alimentară pentru materiale proteice de origine vegetală (Brevet U.S. 3.391.001-1968) sau în industria piscicolă (Brevet U.S. 7.678.171B2-2010). Unul din dezavantajele hidrolizei acide derivă din corozivitatea determinată de acizi precum și din necesitatea de a neutraliza hidrolizatului. Alt dezavantaj derivă din faptul că viteza procesului este mică, desfășurându-se după reacții de echilibru. Așa cum am precizat un alt dezavantaj este dat de necesitatea neutralizării hidrolizatului acid cu baze ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{KOH}$ ) și eliminarea compușilor formați:  $\text{NaCl}$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{KCl}$  etc.

Mult mai răspândite sunt procesele de destructurare a proteinelor prin reacții de hidroliză alcalină care pot utiliza baze tari precum:  $\text{NaOH}$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ . În acest tip de hidroliză procesul se desfășoară după reacții ireversibile, a căror viteză este mult superioară celor cu hidroliză acidă.

Conform brevetelor U.S. 6.136.959-oct.2000 și U.S.08/797.929-feb.1997, hidroliza alcalină este aplicată pentru prelucrarea subproduselor rezultate în industria alimentară, la prelucrarea peștelui. Dezavantajul procedurii rezidă din aceea că este aplicabil pentru o sursă limitată de material proteic. Mai mult, conținutul ridicat de grasimi determină un proces tehnologic complex, cu multe utilaje pentru separarea grăsimilor precum și consum de reactivi pentru extracția aminoacizilor.

Conform Brevetului U.S. 9.149.063B<sub>2</sub>-oct.2015 hidroliza alcalină este aplicată materialelor proteice vegetale provenite din soia utilizând drept reactiv pentru destructurare  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  ceea ce conduce la cantități mari de deșeuri sub forma de nămol care ridică probleme majore de stocare.

38

Conform Brevetului E.P. 1.909.592 separarea unui hidrolizat proteic îmbogățit cu mangan din material proteic de origine vegetală se realizează prin hidroliză alcalină cu adaos de var și o sare de mangan dizolvată într-o soluție apoasă de acid sulfuric la temperatură ridicată. Dezavantajul procesului rezidă din utilizarea temperaturilor ridicate pentru eliminarea calciului sub forma de  $\text{CaSO}_4$ .

Conform Brevetului W.O. 2015/01859A<sub>2</sub> hidroliza alcalină a materialelor keratinoase (pene de pui broiler) se realizează în două trepte: prima treaptă cu abur la presiuni mari 5-20 bari și temperaturi ridicate 150-180°C, după care rezultă un hidrolizat cu un conținut scăzut 4-8 % parte solubilă formată în special din amino acizi. După filtrare soluția obținută este supusă operației de evaporare unde se concentrează la 40-45%. Reziduul solid rămas la prima treaptă este supus operației de hidroliză alcalină cu NaOH sau  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ . După îndepărtarea ionilor de  $\text{Na}^+$  și  $\text{Ca}^{2+}$  hidrolizatului este supus operației de concentrare atomizare. Dezavantajele procedurii decurg din consumurile ridicate de energie pentru hidroliză în treapta I-a și pentru concentrare, instalații mari și complexe pentru prelucrare. Procedul ridică de asemenea mari probleme de mediu determinate de compușii formați în timpul hidrolizei. Un neajuns major al procedurii decurge din problemele grave de mediu determinate de stocarea reziduurilor, formate din nămoluri ale sărurilor de calciu : fosfați, sulfați oxalați care se formează în procesul de purificare. Problemele de mediu ridicate de aceste reziduuri sunt determinate și de mirosurile dezagreabile pe care le emană sau cele de igienă și sănătate pentru populația din zonă.

Dificultățile ce apar în cadrul proceselor alcaline de hidroliză, în special a materialelor keratinoase sunt determinate mai ales de existența în structura compușilor a legăturilor bisulfidice  $\text{R}_1\text{-S-S-R}_2$  care în mediul bazic se desfac cu ușurință conducând la formarea de compuși tiolici:  $\text{R-SH}$  care, au stabilitate chimică redusă și reacționează cu ușurință cu alte grupe funcționale din structura lanțului macromolecular al proteinelor. În urma reacțiilor la care participă compușii tiolici se produce o puternică reticulare a complexului macromolecular cu formare de compuși greu solubili care împăslesc firele și îngreunându-se astfel difuzia

reactanților în complexul macromolecular, cu implicații negative asupra vitezei cu care se desfășoară procesul de hidrolizare și de structurare a materialului proteic supus prelucrării. Deasemenea nu sunt de neglijat nici problemele ridicate de mirosurile dezagreabile care creează serioase disconforturi atât pentru operatori cât și pentru populația din zonă.

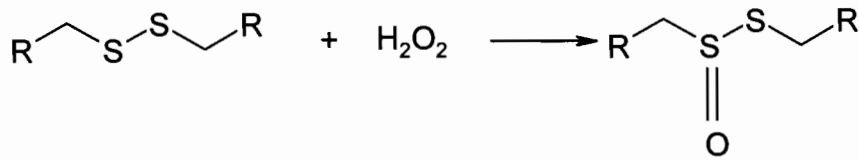
34

Evitarea reacțiilor secundare, care conduc la formare de compuși cu solubilitate scăzută, care frânează procesul de hidroliză, precum și a compușilor chimici cu miros dezagreabil, poate fi realizată practic prin adăugarea în masa de reacție a unor reactanți care au afinitate mare față de acești compuși tiolici.

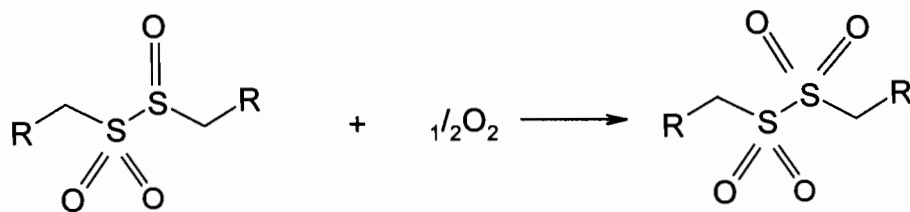
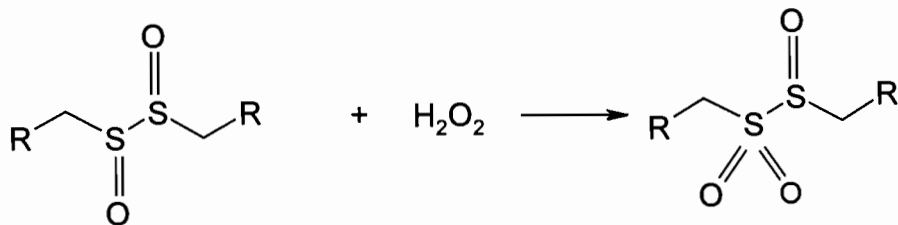
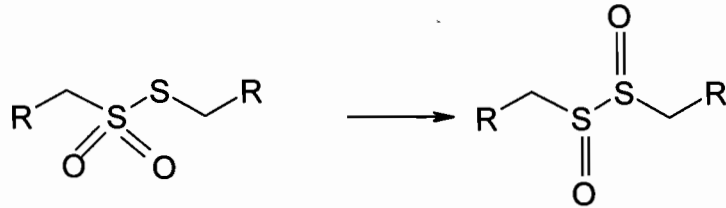
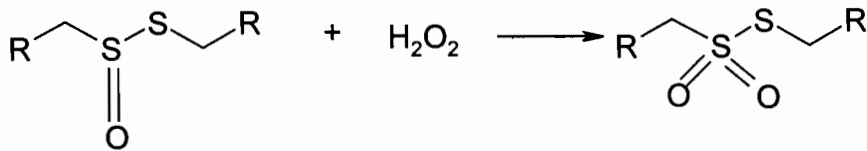
Conform Brevet W.O. 2013/0792081A 06. Iun. 2013 evitarea ecestor fenomene este parțial diminuată prin introducerea în masa de reacție a unuia dintre reducătorii: sulfit, bisulfit, thiosulfat, ditionit de sodiu sau potasiu, hidrazină, cistină, disulfură de glutation, care împiedică formarea punților disulfidice  $-S - S -$  precum și complecși solubili ai metalelor:  $Cu^{2+}$ ,  $Mn^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$  complexați cu unul dintre reactivii cu proprietăți complexante: sarea disodică a acidului diaminotetra acetic EDTA, acidul nitril acetic NTA, acid succinilendiamidic EDDS, acid citric, aminoacizi naturali sau de sinteză, peptide sau oligopeptide. Conform acestui procedeu, desfășurarea reacțiilor secundare ce conduc la compuși greu solubili și prosuși cu miros dezagreabil este doar diminuată, ele continuând să se desfășoare și să frâneze procesul de hidroliză.

Procedeele alcaline existente pentru de structurarea materialelor proteice, în special a celor keratinoase, pot fi substanțial îmbunătățite dacă în masa de reacție se introduc reactivi chimici cu afinitate mare față de compoziții tiolici  $R - SH$ , compuși care se formează cu ușurință în mediul bazic în care se desfășoară procesul de hidroliză.

O clasă de reactivi ce poate fi utilizată pentru blocarea reacțiilor secundare provocată de compoziții tiolici sunt agenții oxidanți. Astfel, oxigenul din apa oxigenată, oxidează sulfurul din compoziții disulfidici formând sulfoxizii și sulfone după reacțiile:



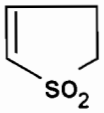
36



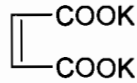
O altă clasă de reactivi prin intermediul cărora pot fi evitate reacțiile secundare provocate de compușii thiolici  $\text{R}-\text{SH}$ , ce duc la formare de compuși greu solubili cu miros dezagreabil, care frânează procesul de hidroliză și înrăutățește calitatea produsului final, este cea a compușilor organici nesaturați. În condițiile bazice în care se desfășoară procesul de hidroliză, compușii thiolici reacționează ușor, prin reacții de adiție la legătura dublă blocându-se astfel reacțiile secundare nedorite.

Numărul compușilor organici nesaturați care pot reacționa cu compușii thiolici este ridicat. Interes practic în cazul în care scopul este obținerea hidrolizatelor proteice utilizate ca fertilizanți sau adjuvanți ai fertilizanților minerali sunt: buten sulfona (a), sărurile de sodiu sau

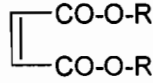
potasiu ale acizilor maleic sau fumaric (b) și esteri metilici sau etilici ai acizilor maleic sau fumaric (c)



(a)

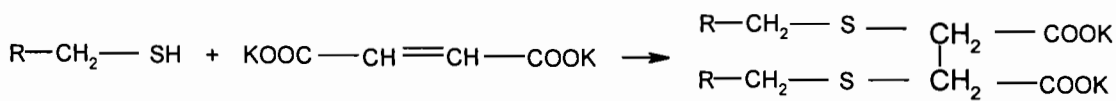


(b)



(c)

Gruparea thiolocă atacă la legătura dublă după reacții care conduc la formarea de compuși solubili:



Un alt mod prin care poate fi îmbunătățit procesul de hidroliză alcalină a materialelor proteice de datură animală sau vegetală constă în crearea unor condiții mai blânde de reacție, bazicitate mai scăzută, cunoscut fiind faptul că în mediul puternic alcalin au loc reacții de degradare a aminoacizilor ceea ce conduce la micșorarea randamentului și înrăutățirea calității produsului final determinat de compușii de degradare a aminoacizilor. Acest deziderat poate fi realizat practic prin utilizarea ca reactiv de destructurare, a sării unui acid slab cu o bază tare sau sarea neutră de sodiu sau de potasiu a unui acid polibazic de exemplu acid fosforic.

Conform invenției dezavantajele procedeele existente de hidroliză alcalină a materialelor proteice de origine animală, în special a celor keratinoase, sunt eliminate prin aceea că procesul se realizează în două trepte; treapta I-a în condiții mai blânde de lucru: presiune atmosferică și temperatura cuprinsă între 90 - 101°C cu o soluție de fosfat tripotasic cu concentrația de 1,5 - 5% de preferință 2,5 - 3,5% în raport masic de material proteic (MP) : fosfat trifosfatic (FP) MP:FP 2-8 de preferință 3,5 - 5,5 după care reziduul solid rezultat se separă prin filtrare și este supus operației de mărunțire într-o moară coloidală până la particule de 1- 50μm. Rezultă o pastă care este trecută în treapta a II-a de hidroliză la presiunea de 1,5 - 3,5 barr și temperatura de 115 - 135°C după ce în prealabil pasteii i s-a adăugat apă oxigenată 0,2 - 1% de preferință 0,25 - 0,75% față de soluția de fosfat tripotasic (FP) cu concentrația de 3 - 8% de preferință 3,5 - 5% la un raport MP : FP cuprins între limitele 3 - 7 de preferință 4 - 5. Masa de reacție astfel preparată se



34

introduce într-un vas de reacție (autoclavă) cu agitare la presiunea de 1, - 3,5 barr și temperatura 115 - 135°C timp de 2 – 4 ore. Masa de reacție rezultată din treapta a doua după destindere la presiune atmosferică și răcire la temperatura de 80 – 90°C este supusă filtrării pentru îndepărtarea impurităților solide. După filtrare hidrolizatul rezultat se amestecă cu hidrolizatul obținut în treapta I-a rezultând o soluție coloidală de aminoacizi, peptide și oligopeptide cu dimensiunile de 10 – 150 Å, masa molară cuprinsă între 500 și 10000 Dalton cu concentrația de 9,5 – 20% de culoare albastru verzui.

Conform invenției procesul de hidroliză alcalină poate fi realizat și într-o altă variantă , identică cu cea descrisă , cu deosebirea că soluției de fosfat tripotasic introdusă în treapta I-a i se adugă sarea dipotasică a acidului maleic sau fumaric în proporție 1,5-5% de preferință 1-2%.

În final, după amestecarea masei de reacție rezultată în treapta I-a cu cea din treapta a II-a se obține o soluție coloidală cu tentă galben portocalie cu dimensiunea particulelor 10–50 Å și concentrația 9–20% și masa molară 4000 – 10000 Dalton.

În cele ce urmează se dau două exemple de realizare a procedeeilor.

#### Exemplul 1

Într-un pahar Berzelius de 1l se introduce o cantitate de 50g pene broiler rezultate la un abator de păsări, peste care se adaugă 200ml apă de la robinet și 10g fosfat tripotasic după care, sub agitare și reflux, este încălzită pe baie de apă. Masa de reacție rezultată este supusă filtrării pentru separarea rezidului. După răcire la temperatura de 40-50°C rezidul rezultat a fost supus mărunțirii cu un aparat Grundig rezultând o pastă căreia i s-a adăugat și 200ml apă, 15g fosfat tripotasic și 0,5g apă oxigenată soluție 30%. Masa de reacție astfel pregătită a fost introdusă într-o autoclavă la temperatura de 125°C și presiune de 2,5 barr unde a fost menținută timp de 3h. După răcire masa de reacție a fost supusă operației de separare prin filtrare a impurităților solide și amestecată cu soluția rezultată în treapta a I-a de hidroliză. A rezultat o soluție coloidală cu tentă verzuie cu concentrație de 11,2% aminoacizi peptide și oligopeptide.

#### Exemplul 2

Identic cu cel din exemplul 1 cu deosebirea că în treapta I-a de hidroliză , odată cu soluția de fosfat tripotasic s-a adăugat 1g de maleat dipotasic. După răcire, filtrare și amestecarea celor

două hidrolizate din cele două trepte, s-a obținut o soluție coloidală cu tentă galben- portocaliu închis cu concentrația de 10,8% aminoacizi peptide și oligopeptide.

33

Procedeele conform invenției prezintă următoarele avantaje

1. Utilizarea fosfatului de potasiu în calitate de reactiv pentru destructurarea a proteinelor creează condițiile pentru ca hidroliza să se realizeze în condiții mai bânde în care ponderea reacțiilor secundare care duc la degradarea aminoacizilor, peptidelor și oligopeptidelor este semnificativ redusă.
2. Apa oxigenată introdusă în treapta a doua de hidroliză catalizează procesul și scurtează durata de desfășurare cu implicații pozitive asupra dimensiunilor aparatelor și productivității instalației.
3. Prezența apei oxigenate în masa de reacție conduce la formarea de sulfoxizi și sulfone împiedicându-se astfel formarea compușilor thiolici care frânează procesul de hidroliză reducând totodată cantitatea de reziduu solid rezultat ca subprodus.
4. Prin adăugare de apă oxigenată sau sare dipotasică a acidului maleic se diminuează în mod sensibil mirosurile dezagreabile degajate devenind suportabile pentru personalul operator.
5. Procedeele conform invenției conduce la un hidrolizat care prin compoziția chimică are o bună activitate de biostimulare platelor.
6. Hidrolizatul proteic obținut conține compuși ai acidului fosforic care ridică nivelul calitativ al produsului.
7. Procedeele propuse permit obținerea directă de hidrolizate proteice cu concentrații ridicate cu limite între 9,5 – 20% fără a fi necesare instalații de evaporare.

## BIBLIOGRAFIE

30

1. Alkaline hydrolysate of waste sheep wool aimed as fertilizer – A. Gousterova, M. Nustorova, I. Tishinov, T. Haertle, P. Nedkov – *Biotechnol. & Biotechnol. Eq.* 17/2003/2 p.140-145
2. The possibility of organo-mineral fertilizer production from sewage sludge – Halyna Kominko, Katarzyna Gorazda, Zbigniew Wzork – *Waste Biomass Valor* (2017) 8:1781-1791
3. Production of fish protein hydrolysates step by step: technological aspects, equipment used, major energy costs and methods of their minimizing - Inna Petrova . Ignat Tolstorebrov . Trygve Magne Eike - *International Aquatic Research* 10 , pag 223 - 241 ( 2018 )

## REVENDICĂRI

1. Procedee de preparare a hidrolizator proteice keratinoase de origine animală din subproduse de rezultate în industria alimentară utilizate ca fertilizanți sau adjuvanți ai fertilizanților minerali, caracterizate prin aceea că procesul de hidroliză se realizează în două trepte, treapta I-a la presiune atmosferică și temperaturi cuprinse între 90 - 101°C cu o soluție de fosfat tripotasic cu concentrație de 1 - 5% de preferință 2,5 - 5% în raport masic material proteic(MP): fosfat tripotasic (FP) MP:FP cuprins între 2 - 8 de preferință 3,5 - 5,5 după care reziduul solid rezultat se separă prin filtrare și se supune operației de măcinare într-o moară coloidală până la dimensiuni de 1 - 50μm a particulelor după care pastei rezultate i se adaugă apă oxigenată în proporție de 0,2 - 1% de preferință 0,25 - 0,75%. Rezultă o pastă care este trecută în treapta a II-a de hidroliză la presiunea de 1,5 - 3,5 barr și temperatura de 115 - 135°C după ce în prealabil pastei i s-a adăugat apă oxigenată 0,2 - 1% de preferință 0,25 - 0,75% față de materialul proteic precum și o soluție de fosfat tripotasic (FP) cu concentrația 3-8% de preferat 3,5 - 4,5% la un raport MP:FP cuprins în limitele 3 - 7 de preferință 3,5 - 5 după care masa de reacție se introduce într-un reactor cu agitare care lucrează la presiunea 1,5 - 3,5 barr și temperatura de 115 - 135°C. După destindere la presiunea atmosferică și răcire la temperatura de 80 - 90°C masa de reacție este supusă filtrării pentru separarea impurităților solide. Filtratul obținut din treapta I-a se amestecă cu cel din treapta a II-a rezultând o soluție coloidală cu dimensiunea particulelor de peptide 10 - 150 Å și concentrația în aminoacizi 9,5 - 20%.
2. Procedee de preparare a hidrolizator proteice keratinoase de origine animală caracterizat prin aceea că procesul de hidroliză este realizat în două trepte, treapta I-a în condiții blânde de temperatură (90 - 101°C) și presiune atmosferică, treapta a II-a la presiune ridicată 1,5 - 3,5 barr și temperatură de 115 - 135°C
3. Procedee de preparare a hidrolizator proteice keratinoase caracterizate prin aceea că destructurarea masei proteice se realizează cu soluții apoase de fosfat tripotasic cu concentrația în limitele 1 - 5% de preferință 2,5 - 4,5% în treapta I-a și 3 - 8% de preferat 3 - 7% la un raport MP:FP 3-7 de preferință 4-5.
4. Procedee de preparare a hidrolizator proteice keratinoase caracterizate prin aceea că evitarea reacțiilor secundare care duc la degradarea aminoacizilor și intensifică viteza procesului, se realizează cu apa oxigenată în raport 0,1 - 1% de preferință 0,25 - 0,75%

32

față de msa proteică sau cu un compus organic nesaturat , sarea dipotasică a acidului maleic sau fumaric în proporție de 0,5 - 5% de preferință 1 - 2% față de materialul proteic.

31

29

Anexa

Analiza granulometrica a probei de hidrolizat:

