

KÍSÉRLETEK ÁLLATI EREDETŰ HULLADÉKOK ENZIMEKKEL TÖRTÉNŐ LEBONTÁSÁRA

DR. FEHÉR LÁSZLÓ*—KÖVÁRI ÁRPÁDNÉ*

Az élelmiszeriparban a feldolgozás során nagy mennyiségű fehérjetartalmú hulladék keletkezik, melynek hasznosítása csak részben megoldott. Ilyen hulladéknak számít a csontozásnál veszendőbe menő hús, a belseg, a vér, a baromfiiparban a fej, láb stb.

A hulladékok átvételi ára 0,6—1,4 Ft kg-jáért, nincs arányban a hulladékokban rejlő fehérje-alapú anyagok biológiai értékével. A megoldás az lenne, ha helyben enzimes kezeléssel emberi vagy állati táplálékká lehetne átalakítani.

A fehérjetartalmú hulladékok enzimekkel történő hidrolizálásával a világon évek óta nagyon sokan foglalkoznak. Legnagyobb eredményeket Cheftel (1971), Nagai (1971) és Oelker (1972) Grebeschowa, R. N. (1969) Neszterov, N. (1969) érték el. Pozitív kísérleti eredmények jelentős mértékben megnövelték a proteáz enzimek készítmények gyártását, jelenleg a tőkés államokban az előállított összes enzimek készítmény felét teszik ki, mintegy 20 millió dollár értékben, mely 1980-ra a kétszeresére fog emelkedni — írja Anon (1973) az Enzymes Technology-ben.

A szocialista országok enzimek gyártására vonatkozó cikk nagyon kevés jelenik meg a folyóiratokban. Mind enzim termelésben, mind felhasználásban eléggé lemaradtunk. Az előállított készítményeknek is csak 13,3%-át állítják elő koncentrált, tisztított formában.

A fehérje-program keretében kísérleteket végeztünk a konzervgyárban hulladékként jelentkező halbelseg felhasználására.

Kísérleti anyagok és módszerek

Kísérleteinket kiszerezelt enzimek készítményekkel és penészszekercs eljárással előállított *Asp. oryzae* enzimmal végeztük.

1. Enzimek készítményekkel történő hidrolízis
Felhasznált enzimek: Chinozyme NP,
Chinozyme AP,
FLUKA neutrális proteáz.

A hidrolízis vizsgálatához a halbelseget 6 mm átmérőjű tárcsán ledaráltuk, és 10 g-jához 1; 0,75; 0,5; 0,25%-ban adagoltuk a Chinozyme enzimeket és 0,0002%-ban

* Mikrobiológia Tanszék

a (Fluka) enzimet, megfelelő pH-án 30 ml pufferoldatban. Ezt követően 30 ml 7%-os perklórsavat adtunk hozzá, mellyel a hidrolizálatlan fehérjéket kicsaptuk, szűrőpapíron leszűrtük, és a szűrletet 100 ml-re kiegészítettük, nitrogéntartalmát Kjeldahl-módszerrel meghatároztuk, majd kiszámítottuk a minták fehérjetartalmát. Hat óráig inkubáltunk az enzim-aktivitás optimális hőfokán.

Asp. oryzaevel történő hidrolízis

A hidrolízishez szükséges enzimet az általunk módosított tenyészkorpás eljárással állítottuk elő. A módszer lényege, hogy a felület növelésére 1 rész korpához 2 rész kukoricacsutka darát használtunk és 10%-os NH_4NO_3 -tal állítottuk be a kívánt nedvességtartalmat.

A ledarált halbelsőséghez 10, 5, 2, 1%-ban adagoltunk micéliummal átszőtt korpát. 55 °C-on 4 napig inkubáltunk, majd a hidrolizátumot lecentrifugáltuk. A szuperantanshoz azonos mennyiségű 7%-os triklórecetsavat adtunk, majd leszűrtük. A továbbiakban ugyanúgy kezeltük, mint a kész enzimpreparátumok hidrolizátumát.

Eredmények és értékelés

Kísérleteink során összehasonlítottuk a Chinoin gyár által előállított Chinozyme NP és AP neutrális, illetve alkalikus enzim, a FLUKA cég által forgalomba hozott Bac. subtilis eredetű enzim, valamint az Asp. oryzae által termelt proteolitikus enzim, fehérjetartalmú hulladékokra kifejtett hidrolizáló képességét. Kísérleteinket táblázatban foglaltuk össze.

1. TÁBLÁZAT

Asp. oryzae eredetű enzimmel történő hidrolízis eredménye

Penészkorpa %-a	A minták fehérjert. átlaga %-ban	Az összes fehérje elhid. része %-ban
1	6,35	30,28
2	8,25	39,28
5	8,54	40,66
10	9,82	46,71
Kontroll	5,5	26,17

Értékelve az eredményeket azt tapasztaltuk, hogy szembetűnően magas a kontroll mintákban az elhidrolizálódott fehérje mennyisége. Az enzim növelésével egyáltalán nincs arányban a hidrolizátum fehérje tartalma. Ezért 56 °C-on 4, 5, 6 napig inkubáltunk antibiotikummal kezelt halbelsőséget, és azt a meglepő eredményt kaptuk, hogy az 5–6 napig hőkezelt mintákban a lebontott fehérje százaléka megegyezik az 5% penészkorpát tartalmazó minták értékével.

Ebben az esetben a hal bélcsatornájában jelenlevő enzimek lebontják a sejteket. A minták tetején aránylag nagy mennyiségű zsír réteg képződik. Az oldat megsűrve, NIRO készülékkel szárítva magas tápértékű fehérje koncentrátumot ad.

2. TÁBLÁZAT

Gyári készítésű enzimekkel történő hidrolízis eredményeként kapott fehérje százalékban kifejezve

Enzim megnevezése	Az enzim mennyisége a hulladékra vonatkoztatva %-ban					
	0,0002	0,25	0,5	0,75	1,0	Kontroll
Chinozyme NP	—	8,55	14,70	15,0	17,6	4,45
Chinozyme AP	—	6,84	13,80	14,8	16,4	4,45
FLUKA	6,9	—	—	—	—	4,45

3. TÁBLÁZAT

A hidrolizátum fehérjetartalma az összes fehérjére vonatkoztatva %-ban

Enzim megnevezés	Az enzim mennyisége a hulladékra vonatkoztatva %-ban					
	0,0002	0,25	0,5	0,75	1,0	Kontroll
Chinozyme NP	—	40,71	70,1	71,42	83,80	20,21
Chinozyme AP	—	32,57	64,76	70,47	78,09	20,21
FLUKA	32,85	—	—	—	—	20,21

Értékelve az eredményeket, megállapíthatjuk, hogy a kontroll mintában 6 óra alatt elhidrolizálódott fehérjemennyiség itt is magas a többi mintához képest.

A 100%-os hidrolízist még 1%-os enzimmennyiséggel sem sikerült megközelíteni, pedig ez az enzimmennyiség jóval túlhaladja a gyakorlatban felhasználható mennyiséget.

Megállapítottuk, hogy a Chinozin gyár által készített két enzim közül fehérjetartalmú hulladékok hidrolízisére a neutrális proteáz mutatkozik alkalmasabbnak. Gazdasági szempontokat is figyelembe véve a 0,2% adódik rentábilisnak.

Kísérleteket végeztünk a FLUKA cég Bac. subtilis eredetű proteolitikus enzimével is. Az enzimet 0,0002%-ban alkalmaztuk hidrolízisre, mert ennél magasabb koncentrációban az enzim igen magas ára miatt gyakorlatban nem alkalmazható. A kísérleti eredmény azt mutatja, hogy ebben a koncentrációban pedig a kontrollhoz viszonyított hidrolizátum mennyisége elenyészően kevés.

Összefoglalás

Összehasonlító kísérleteket végeztünk különböző mikroorganizmusokból származó és különböző módon előállított proteolitikus enzimekkel annak megállapítására, hogy vágóhídi, konzervgyári fehérjetartalmú hulladékokat milyen mértékben lehetne hasznosítani.

Megállapítottuk, hogy a halbelsőségben természetesen jelentkező a gyomor és a pankréász által termelt enzimek a hulladékot elhidrolizálják, mely porítva állatok táplálkozásához megfelelő minőségű fehérje koncentrátumot biztosít.

IRODALOMJEGYZÉK

1. Anon, M.; Enzyme Technol. Digest. 1, 139. (1973)
2. Chefrel, Cl. et. al; J. Agr. Food. Chem. 19, 155. (1971)
3. Grebeschowa, R. N.: Lebensmittelindustrie 16, 213. (1969)
4. Nagai, Y. i Niskikawai T.: Agr. Biol. Chem. 39, 1039. (1971)
5. Neszterov, N.: Hranitelna Promislenoszt. 17, 33. (1969)
6. Oelker, P.; Fleisch, 06, 233. (1972)

EXPERIMENTS ON THE ENZYMATIC BREAKDOWN OF WASTE MATTER OF ANIMAL ORIGIN

L. Fehér and É. Kővári

Comparative experiments were carried out with proteolytic enzymes originating from various microorganisms and prepared by various means. A study was made of the extents to which protein-containing waste matter from slaughterhouses and preserving factories can be utilized.

It was found that enzymes produced by the stomach and pancreas, naturally—occurring and present inside fish, hydrolyze the waste matter; if this is powdered, it provides a protein concentrate of a quality suitable for feeding of animals.

VERSUCHE ZUM ENZYMATISCHEN ABBAU TRIERISCHER ABFÄLLE

L. Fehér—É. Kővári

In vergleichenden Versuchen mit aus verschiedenen Mikroorganismen stammenden und auf unterschiedliche Weise hergestellten proteolytischen Enzymen wurde untersucht, inwiefern eiweiss-haltige Abfallmaterialie aus Schlachtbänken und Konservenfabriken nutzbar gemacht werden können.

Es zeigte sich, dass die in Fischinnereien auf natürliche Weise entstehenden und vorhandenen, von Magen und Pankreas produzierten Enzyme die Abfälle hydrolysieren, die dann — pulverisiert — ein geeignetes Eiweisskonzentrat für Tierfutter sichern:

ОПЫТЫ ПО РАЗЛОЖЕНИЮ ОТХОДОВ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ЭНЗИМОВ

Л. Фэхер—А. Кёвари

Авторы производили сравнительные опыты с протеолитическими энзимами, происходящими из различных микроорганизмов и полученными различными путями.

Исследования проводились в направлении того, в какой степени применимы отходы белкового происхождения.

Авторы установили, что присутствующие во внутренностях рыбы энзимы, накапливающиеся естественным путём за счёт работы желудка и панкреаса, гидролизуют отходы, которые после распыления могут применяться как белковый концентрат хорошего качества для питания животных.