

CARACTERIZAREA ȘI POSIBILITĂȚILE DE UTILIZARE ALE DEȘEURILOR DE INTESTINE DUPĂ PRODUCEREA MEMBRANELOR PENTRU MEZELURI

Gökhan ZENGİN*

Ege University, Leather Engineering Department of Engineering Faculty, 35100 Bornova-Izmir, Turkey

zenginhan@yahoo.com

CHARACTERIZATION AND UTILIZATION POSSIBILITIES OF INTESTINE WASTE AFTER CASING PRODUCTION

ABSTRACT. Animal intestines obtained after slaughtering for meat supply are usually used as case material for processed meat products such as sausage and salami. During casing production, high amount of organic waste occurs without being utilized. From this point of view, in the present study the intestine wastes were characterized and the possibility of their utilization was discussed. According to the findings, the intestine wastes were found to be rich in nitrogen, protein and fatty substances which give the possibility of utilizing these wastes for different purposes, such as for fertilizers, hydrolyzed products, pet food, fishmeal, etc.

KEYWORDS: Intestine waste, casing, meat by-products.

CARACTERIZAREA ȘI POSIBILITĂȚILE DE UTILIZARE ALE DEȘEURILOR DE INTESTINE DUPĂ PRODUCEREA MEMBRANELOR PENTRU MEZELURI

REZUMAT. Intestinele rămase după sacrificarea animalului pentru carne sunt utilizate de obicei ca membrane pentru mezeluri precum cârnați și salam. În timpul producției de învelișuri pentru mezeluri, rezultă o mare cantitate de deșeuri organice care nu sunt utilizate. Din acest punct de vedere, în studiul de față s-au caracterizat deșeurile de intestine și s-a discutat posibilitatea utilizării lor. Conform rezultatelor, s-a constatat că deșeurile de intestine sunt bogate în azot, proteine și substanțe grase care dau posibilitatea de a utiliza aceste deșeuri pentru diferite scopuri, precum: fertilizatori, produse hidrolizate, hrană pentru animale, făină de pește, etc.

CUVINTE CHEIE: deșeuri de intestine, membrane pentru mezeluri, sub-produse din industria cărnii.

LA CARACTERISATION ET LES POSSIBILITES D'UTILISATION DES DECHETS D'INTESTINES APRES LA PRODUCTION DES BOYAUX

RÉSUMÉ. Les intestins des animaux résultés après l'abattage pour la fourniture de viande sont généralement utilisés comme boyau pour les produits viande comme les saucisses et les saucissons secs. Au cours de la production des boyaux, il résulte une grande quantité de déchets organiques qui ne sont pas utilisés. De ce point de vue, dans la présente étude, les déchets d'intestines ont été caractérisés et la possibilité de les utiliser a été discutée. Selon les résultats, les déchets d'intestines ont été riches en azote, protéines et matières grasses, ce qui donne la possibilité d'utiliser ces déchets à des fins différentes, comme des engrais, des produits hydrolysés, des aliments pour les animaux, de la farine de poisson, etc.

MOTS CLÉS: déchet d'intestines, boyaux, sous-produits de la viande.

INTRODUCTION

Meat is the most valuable livestock product for many people as their first-choice for the source of animal protein. The rising demand for meat mainly depends on the increase of the world population. The rise of fast food preference of the people living in cities also increases the consumption and the demand for meat products.

The global population of the world is now estimated to be around 6.7 billion by the end of the 2009 and considered to be 6.9 billion until 2011 [1]. The number of slaughtered animals for meat production is reported to be approximately 1.169 millions head for 2008 [2]. In terms of global meat production, over the next decade there will be an increase of the current annual production of 267 million tons in 2009, towards nearly 320 million tons by 2016 [3].

INTRODUCERE

Carnea este cel mai valoros produs animalier pentru mulți oameni, fiind prima lor alegere ca sursă de proteine animale. Cererea crescândă de carne depinde în primul rând de creșterea populației mondiale. Creșterea preferinței pentru fast-food a oamenilor care trăiesc în orașe duce la creșterea consumului și a cererii pentru produse din carne.

Se estimează că numărul populației de pe glob a ajuns la aproximativ 6,7 miliarde la sfârșitul anului 2009 și se consideră că va atinge cifra de 6,9 miliarde până în 2011 [1]. Numărul de animale sacrificate pentru producția de carne se raportează a fi aproximativ 1,169 milioane pentru 2008 [2]. În ceea ce privește producția de carne la nivel mondial, în următorii ani va exista o creștere a producției anuale curente de 267 milioane de tone, în 2009 și de aproape 320 milioane de tone până în 2016 [3].

* Correspondence to: Gökhan ZENGİN, Ege University, Leather Engineering Department of Engineering Faculty, 35100 Bornova-Izmir, Turkey, email: zenginhan@yahoo.com

A large number of by-products are obtained after slaughtering for meat production, which are utilized in various fields such as leather, glue, gelatine production, agricultural and medical applications, edible by-products, pet food, animal feed etc.

As the most consumed meat by-products, sausages and salami etc. are characteristically produced by grinding red meat and/or poultry and mixing them with water, binders and proper condiments. Historically, the natural intestines of lamb, beef or pork such as stomach, small and large intestine, or bladder have been used to stuff meat batters when making sausages [4, 5]. Usually all edible livestock parts are used in processing meat products. Muscle trimmings, connective tissue, organs and blood are used as well for different purposes in meat products; intestines are also used as casing materials for processed meat products [3].

Although the development of technology makes possible the production of processed artificial casings such as collagen, cellulose, and fibrous casings, natural intestine casing is more preferred especially for the products consumed with its edible casing such as sausages [4]. These natural casings are generally obtained from the intestine of animals like porcine, ovine or cattle. They are made of the submucosa, a layer of the intestine and usually preserved by salting, drying and/or addition of some substances to salting procedure to improve the microbiological and mechanical properties of the casings [5-12]. After the extraction of submucosa layer used for casings, the rest of the intestine material is discharged as waste. The weight of the intestine of a lamb after removing the faecal matter of the animal from the intestine is usually between 700-800 g. However, the case material produced from this intestine is around 150-170 g, which means that almost 75-80% of the intestine is discharged as a solid waste without being utilized. In other words, 1200 kg/day waste is disposed by a medium sized factory which can process 2000 cases for salami per day [13]. This means that during meat production, high amount of solid wastes emerge, including intestine, even after it is utilized in casing production.

The present study deals with the characterization of intestine waste remains after casing production to be able to evaluate its potential for further utilization fields.

Un număr mare de sub-produse se obține după sacrificarea animalelor pentru producția de carne, care se folosesc în diverse domenii cum ar fi cel al prelucrării pieilor, al cleiului, al producției de gelatină, al aplicațiilor în agricultură și în medicină, al sub-produselor comestibile, al hranei pentru animale de companie, al hranei pentru alte animale, etc.

Fiind cele mai des consumate produse din carne, cârnații, mezelurile etc. sunt în mod obișnuit obținute din carne roșie și/sau de pasăre prin tocarea și amestecarea acestora cu apă, lianți și condimente adecvate. Din punct de vedere istoric, organele de miel, vită sau porc, cum ar fi stomacul, intestinul subțire și cel gros, sau vezica au fost utilizate prin umplere cu amestecul de carne la pregătirea cârnaților [4, 5]. De obicei, toate părțile comestibile ale animalelor sunt folosite la prepararea produselor din carne. Chiar și bucăți de mușchi, țesut conjunctiv, organe și sânge se folosesc în diverse scopuri la produsele de carne; intestinele mai servesc și ca material pentru membrane de mezeluri [3].

Deși dezvoltarea tehnologiei face posibilă producerea de membrane artificiale, cum ar fi cele din colagen, celuloză și membrane fibroase, membranele din intestine naturale sunt preferate în special pentru produsele consumate cu înveliș comestibil, cum ar fi cârnații [4]. Aceste membrane naturale sunt în general obținute din intestine de animale de porcine, ovine sau bovine. Ele sunt fabricate din submucoasă, un strat al intestinului și sunt de obicei conservate prin sărare, uscare și/sau adăugarea unor substanțe la procedura de sărare pentru a îmbunătăți proprietățile microbiologice și mecanice ale membranelor [5-12]. După extracția stratului de submucoasă utilizat pentru membrane, restul materialului din intestin este evacuat ca deșeu. Greutatea intestinelor unui miel după îndepărtarea materiei fecale din intestinul animalului este de obicei între 700-800 g. Cu toate acestea, materialul pentru membrană produs din acest intestin are în jur de 150-170 g, ceea ce înseamnă că aproape 75-80% din intestin se evacuează ca deșeu solid, fără a fi utilizat. Cu alte cuvinte, 1200 kg/zi de deșeuri sunt aruncate de către o fabrică de dimensiune medie, care poate procesa 2000 de membrane pentru mezeluri pe zi [13]. Acest lucru înseamnă că în timpul producției de carne se generează o mare cantitate de deșeuri solide, inclusiv intestine, chiar și după utilizarea acestora la producerea membranelor pentru mezeluri.

Studiul de față prezintă caracterizarea deșeurilor de intestine rămase după producerea membranelor pentru mezeluri pentru a se putea evalua potențialul de utilizare a acestora în alte domenii.

MATERIALS AND METHODS

Materials

The intestine wastes used as material in the study were collected from a local factory in Adana-Turkey producing case for processed meat products. Subsequent to the moisture analysis, the wastes were dried in oven at 50°C to prevent the decomposition of the material due to its organic structure and were used for the further characterizations. The appearance of the dried samples is shown in Figure 1.



Figure 1. The appearance of the intestine waste after drying
Figura 1. Aspectul deșeurilor de intestine după uscare

Methods

Analysis of Moisture and Determination of Ash

Moisture of the intestine wastes was determined in accordance with TS EN ISO 4684 [14] and the ash content of the dried samples was analyzed according to the standard of TS 4125 EN ISO 4047 [15].

Nitrogen Analysis

Kjeldahl nitrogen analysis of the samples was carried out according to the standard of TS 4134 [16] to calculate the nitrogen content of the material. For calculating the protein value, nitrogen content was multiplied with the coefficient of 6.25 [17].

Determination of Fatty Substance

For determination of the fatty substance, Velp Ser 148/6 solvent extraction system was used, which can significantly reduce extraction time and solvent

MATERIALE ȘI METODE

Materiale

Deșeurile de intestine utilizate ca material pentru acest studiu au fost colectate de la o fabrică locală din Adana, Turcia, producătoare de membrane pentru produse din carne. În urma analizei umidității, deșeurile au fost uscate în cuptor la 50°C pentru a preveni descompunerea materialului datorită structurii sale organice și au fost utilizate pentru caracterizări suplimentare. Aspectul probelor uscate este prezentat în Figura 1.

Metode

Analiza umidității și determinarea conținutului de cenușă

Umiditatea deșeurilor de intestine a fost determinată conform TS EN ISO 4684 [14] iar conținutul de cenușă din probele uscate a fost analizat conform standardului TS 4125 EN ISO 4047 [15].

Analiza azotului

Analiza azotului din probe prin metoda Kjeldahl a fost efectuată conform standardului TS 4134 [16] pentru a determina conținutul de azot al materialului. Pentru a calcula valoarea proteinelor, s-a înmulțit conținutul de azot cu coeficientul de 6,25 [17].

Determinarea substanțelor grase

Pentru a determina conținutul de substanțe grase, s-a utilizat sistemul de extracție cu solvenți Velp Ser 148/6 care poate reduce semnificativ timpul de

consumption. The extraction was held at 80°C for 100 minutes by using dichloromethane as solvent.

Fatty substances were calculated by the equation given below:

$$\% \text{ Fatty Substance} = (M_1 - M_0) / D * 100 \quad (1)$$

M_0 = Initial weight of the beaker (g)

M_1 = Final weight of the beaker after extraction (g)

D = Weight of the sample (g)

Fatty Acid Methyl Ester Analysis by Gas Chromatography

Gas chromatography technique was used to determine fatty acid composition of fatty material extracted from the intestine waste. The amount of volatile organics such as fatty acids and their methyl esters can easily be analyzed in a single step with this technique. The sample preparation and the application were carried out according to the standards of TS 4504 EN ISO 5509 [18] and TS 4664 EN ISO 5508 [19]. The experimental conditions used for gas chromatography are given in Table 1.

extracție și consumul de solvenți. Extracția a avut loc la 80°C timp de 100 minute utilizând diclor metan ca solvent.

Substanțele grase s-au calculat după ecuația de mai jos:

$$\% \text{ Substanță grasă} = (M_1 - M_0) / D * 100 \quad (1)$$

M_0 = Greutatea inițială a paharului de laborator (g)

M_1 = Greutatea finală a paharului de laborator după extracție (g)

D = Greutatea probei (g)

Analiza esterilor metilici ai acizilor grași prin cromatografia de gaze

Tehnica cromatografiei de gaze a fost utilizată pentru a determina compoziția acizilor grași din grăsimea extrasă din deșeurile de intestine. Cantitatea de substanțe organice volatile, cum ar fi acizii grași și esterii lor metilici poate fi ușor analizată într-o singură etapă cu această tehnică. Pregătirea probelor și execuția analizei au fost efectuate în conformitate cu standardele TS 4504 EN ISO 5509 [18] și TS 4664 EN ISO 5508 [19]. Condițiile experimentale folosite pentru cromatografia de gaze sunt prezentate în Tabelul 1.

Table 1: Experimental conditions of GC analysis
Tabelul 1: Condițiile experimentale ale analizei GC

Column <i>Coloană</i>	SUPELCO SP-2380
Type of Column <i>Tipul de coloană</i>	Silica Capillary Column <i>Coloană capilară din cuarț</i>
Length of Column <i>Lungimea coloanei</i>	60 m
Diameter and Thickness of Column <i>Diametrul și grosimea coloanei</i>	0.25 mm-0.2 μm
Injection <i>Injector</i>	Split/splitless <i>Scindare/fără scindare</i>
Type of Detector <i>Tipul de detector</i>	FID
Temperature of Detector <i>Temperatura detectorului</i>	300 °C
Inlet Temperature and Pressure <i>Temperatura și presiunea la intrare</i>	250 °C, 100 kPa
Oven temperature program <i>Programul de temperatură al cuptorului</i>	50 °C-280 °C at 3 °C/min.
Flow <i>Flux</i>	0.5 ml/min.

Carrier Gas <i>Gaz purtător</i>	Helium <i>Heliu</i>
Split Ratio <i>Raport de splitare</i>	1:100
Injection Volume <i>Volumul de injecție</i>	1.0 μ l
Column Flow <i>Fluxul coloanei</i>	0.5 μ l
Hydrogen Flow <i>Fluxul de hidrogen</i>	50 ml/min.
Air Flow <i>Fluxul de aer</i>	400 ml/min
Time of Analysis <i>Timpul de analiză</i>	45 min.

Amino Acid Analysis by Gas Chromatography

The amino acid analysis of the sample was performed by hydrolysis method using Phenomenex EZ Faast GC-FID (Varian GC, CP-3800) and hydrolyzed amino analysis kit.

Mineral Substance Analysis by Inductively Coupled Plasma- Optical Emission Spectrometer (ICP-OES)

Inductively Coupled Plasma Spectrometer (Perkin Elmer ICP OES model 2100DV) was used for analysis of potassium and phosphor content of the samples. The measurement parameters of the instrument are shown in Table 2.

Analiza de aminoacizi prin cromatografie cu gaz

Analiza de aminoacizi a eșantionului a fost efectuată prin metoda hidrolizei folosind Phenomenex EZ Faast GC-FID (Varian GC, CP-3800) și kitul de analiză amino hidrolizat.

Analiza substanțelor minerale cu spectrometrul de emisie optică cu plasmă cuplată inductiv (ICP-OES)

Spectrometrul cu plasmă cuplată inductiv (Perkin Elmer ICP OES model 2100DV) a fost utilizat pentru analiza conținutului de potasiu și de fosfor al probelor. Parametrii de măsurare ai instrumentului sunt indicați în Tabelul 2.

Table 2: ICP-OES device measurement parameters
Tabel 2: Parametrii de măsurare ai dispozitivului ICP-OES

Plasma gas (Ar) flow rate <i>Debitul fluxului plamei gazoase (Ar)</i>	17 L min ⁻¹
Intermediate plasma gas (Ar) flow rate <i>Debitul fluxului plamei gazoase intermediare (Ar)</i>	0.3 L min ⁻¹
Nebuliser gas (Ar) flow rate <i>Debitul fluxului gazului nebulizator (Ar)</i>	0.75 L min ⁻¹
Sample flow rate <i>Debitul fluxului probei</i>	1.5 mL min ⁻¹
RF power <i>Puterea RF</i>	1450 W
Nebuliser <i>Nebulizator</i>	glass concentric <i>concentric, de sticlă</i>
Spray chamber <i>Camera de pulverizare</i>	glass cyclonic <i>ciclonic, de sticlă</i>
Injector <i>Injector</i>	aluminium oxide <i>oxid de aluminiu</i>
Torch <i>Punct de inflamare</i>	view axial <i>vedere axială</i>
Background <i>Corecție de fond</i>	2-point <i>punctată</i>

RESULTS AND DISCUSSIONS

In Table 3 some characteristics of the waste intestine can be seen. As it is expected, the moisture content of the intestine waste was as high as 91.8 %. The nitrogen content of the wastes was found to be 8.75 % which can be considered as a high nitrogen source material. When the protein content was calculated from the nitrogen value, it was found to be 54.69 % which also shows that the material has a rich proteinic structure as an unutilized waste. The ash content of the samples was low as 5.82 % which indicates the high organic content of the material.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În Tabelul 3 se pot observa câteva caracteristici ale deșeurilor de intestine. După cum e de așteptat, conținutul de umiditate din deșeurile de intestine a fost ridicat, de 91,8 %. Conținutul de azot al deșeurilor a fost de 8,75 %, putând fi considerat o sursă bogată de azot. Când s-a determinat conținutul de proteine din valoarea azotului, s-a constatat că este de 54,69 %, ceea ce arată, de asemenea, că materialul are o structură bogată în proteine, ca deșeu neutilizat. Conținutul de cenușă al probelor a fost scăzut, de 5,82 %, ceea ce indică conținutul organic mare al materialului.

Table 3: Some characteristics of the intestine waste
Tabelul 3: Caracteristici ale deșeurilor de intestine

	Fatty Substance <i>Substanță grasă</i>	Moisture <i>Umiditate</i>	Nitrogen <i>Azot</i>	Protein <i>Proteine</i>	Ash <i>Cenușă</i>
Content <i>Conținut (%)</i>	8.55	91.80	75	54.69	5.82

The fatty substance amount of the wastes was found to be 8.55%, and the fatty acids composition of the extracted fat is given in Table 4. When the results were examined, it was seen that the fatty acid composition showed the characteristics of animal fat. Especially the palmitic and stearic acids as saturated and oleic acid as unsaturated fatty acids were found to constitute the main structures of the composition.

Cantitatea de substanțe grase din deșeuri s-a dovedit a fi de 8,55%, iar compoziția acizilor grași din grăsimea extrasă este prezentată în Tabelul 4. Când s-au examinat rezultatele, s-a observat că structura acizilor grași prezintă caracteristicile grăsimilor de origine animală. S-a dovedit că mai ales acidul palmitic și cel stearic ca acizi grași saturați și acidul oleic ca acid gras nesaturat constituie structurile principale ale compoziției.

Table 4: Fatty acid composition of the intestine waste
Tabelul 4: Compoziția de acizi grași din deșeurile de intestine

The Fatty Acids <i>Acizi grași</i>	Ratio (%) <i>Raport (%)</i>
Tridecanoic Acid C _{13:0} <i>Acid tridecanoic C_{13:0}</i>	2.96
Myristic Acid C _{14:0} <i>Acid miristic C_{14:0}</i>	1.40
Palmitic Acid C _{16:0} <i>Acid palmitic C_{16:0}</i>	32.63
Palmitoleic Acid C _{16:1} <i>Acid palmitoleic C_{16:1}</i>	2.23
Stearic Acid C _{18:0} <i>Acid stearic C_{18:0}</i>	33.36
Oleic Acid C _{18:1n9cis} <i>Acid oleic C_{18:1n9cis}</i>	13.07
Lignoseric Acid C _{24:0} <i>Acid lignoceric C_{24:0}</i>	5.02
Nervonic Acid C _{24:1} <i>Acid nervonic C_{24:1}</i>	6.25
Unidentified <i>Neidentificat</i>	3.08

The ICP-OES analysis results showed that phosphor and potassium content of the intestine waste were 19.90 and 8.80 ppm respectively, which can be considered as trace levels.

Rezultatele analizei ICP-OES au arătat că conținutul de fosfor și potasiu din deșeurile de intestine era de 19,90 și respectiv 8,80 ppm, care pot fi considerate niveluri de detecție.

Table 5: Results of the amino acids analysis of intestine waste
Tabelul 5: Rezultatele analizei amino acizilor din deșeurile de intestine

The Amino Acids <i>Amino acizi</i>	Value (mg/100g) <i>Valoare (mg/100g)</i>
Alanine (Ala) <i>Alanină</i>	3338.55
Glycine (Gly) <i>Glicină</i>	4772.60
Valine (Val) <i>Valină</i>	3365.25
Leucine (Leu) <i>Leucină</i>	4866.65
Isoleucine (Ile) <i>Izoleucină</i>	2929.45
Threonine (Thr) <i>Treonină</i>	3057.65
Serine (Ser) <i>Serină</i>	3112.60
Proline (Pro) <i>Prolină</i>	3479.60
Aspartic Acid (Asp) <i>Acid aspartic</i>	8025.05
Methionine (Met) <i>Metionină</i>	1203.10
Hydroxy-L-proline (Hyp) <i>Hidroxi-L-prolină</i>	2146.25
Glutamic Acid (Glu) <i>Acid glutamic</i>	9057.30
Phenylalanine (Phe) <i>Fenilalanină</i>	2505.95
Lysine (Lys) <i>Lizină</i>	4328.55
Hystidine (His) <i>Histidină</i>	1036.05
Tyrosine (Tyr) <i>Tirozină</i>	2426.20

The amino acid composition of the intestine waste is shown in Table 5. The general structure of intestine is rather very complex since it includes nerves, blood vessels, muscles, fibres with collagen and elastin, etc. For this reason, it is very difficult to identify a characteristic protein structure for the intestine waste. Accordingly, the amino acid contents of the sample did

Compoziția în aminoacizi a deșeurilor de intestine este prezentată în Tabelul 5. Structura generală a intestinului este mai degrabă foarte complexă, deoarece include nervii, vasele de sânge, mușchii, fibrele de collagen și elastină, etc. Din acest motiv, este foarte dificil să se identifice o structură de proteine caracteristică pentru deșeurile de intestine. În consecință, conținutul de aminoacizi din probă nu a

not show significant differences from each other as in the case of collagen or elastin, verifying the complex protein structure of the waste.

CONCLUSIONS

After slaughtering animals to provide the meat demand of people, enormous amount of organic waste occurs. Among these wastes, intestine is one of the most important constituent when we take into consideration the total weight of these wastes. The intestine wastes are usually used as chitlings or case production for processed meat products. However, even after case production, still a high amount of intestine waste remains and is discharged into the environment without being utilized. From this point of view, finding areas of usage for these wastes has a great importance. To achieve this goal, characterization of these wastes to evaluate its potential for different uses constitutes the purpose of this study. Our investigations resulted that the high level of nitrogen, protein and fat content of this material can make it a valuable source for different uses. As it is known, nitrogen is the main element of fertilizers used in agriculture for soil amendment. Due to its rich nitrogen and protein content, the intestine waste can be used in itself or as additive for fertilizing purposes. In addition, after hydrolysis of the protein in the waste, the hydrolyzed products also may be used for different purposes like proteinic filling agents in leather production, growth media in microbiological studies, additives to pet food, etc. In the case of utilizing the proteinic substances of the wastes, the remaining fat can be used as a raw material in different chemical industries. However, both fatty and proteinic content present in the waste, gives the possibility to utilize it as fishmeal.

REFERENCES

1. Anon., United Nations: Development, <http://esa.un.org>, 2010 February 16.
2. Anon., Food and Agriculture Organization of the United Nations, www.fao.org, 2009 December 25.
3. Heinz, G. and Hautzinger, P., **Meat Processing Technology for Small-to-Medium-Scale Producers**, Food and Agriculture Organization of the United Nations Regional Office for Asia and the Pacific, 2007, Bangkok.

evidențiat diferențe semnificative între aceștia ca în cazul colagenului sau al elastinei, confirmând structura complexă de proteine din deșeuri.

CONCLUZII

După sacrificarea animalelor pentru asigurarea cererii de carne a oamenilor, rezultă o cantitate enormă de deșeuri organice. Dintre aceste deșeuri, intestinalele reprezintă unul dintre cei mai importanți constituenți atunci când luăm în considerare greutatea totală a acestor deșeuri. Deșeurile de intestine sunt de obicei folosite pentru mâncare sau în producția de membrane pentru produse din carne. Cu toate acestea, chiar și după producția membranelor, o mare cantitate de deșeuri de intestine rămâne și se descarcă în mediu, fără a fi utilizate. Din acest punct de vedere, găsirea unor domenii de utilizare a acestor deșeuri are o mare importanță. Pentru a atinge acest obiectiv, caracterizarea acestor deșeuri pentru a le evalua potențialul pentru diferite utilizări constituie scopul acestui studiu. Investigațiile noastre au avut ca rezultat faptul că nivelul ridicat al azotului, al proteinelor și al conținutului de grăsimi din acest material îl pot face o sursă valoroasă pentru diverse utilizări. După cum se știe, azotul este principalul element din îngrășământul utilizat în agricultură pentru modificarea solului. Datorită conținutului său bogat în azot și proteine, deșeurile de intestine pot fi utilizate ca aditiv pentru fertilizatori. În plus, după hidroliza proteinelor din deșeuri, produsele hidrolizate pot fi de asemenea utilizate în diverse scopuri cum ar fi agenți proteici de umplere în producția de piele, medii de creștere în studiile microbiologice, aditivi la hrana pentru animale de companie, etc. În cazul utilizării substanțelor proteice din deșeuri, grăsimea rămasă poate fi folosită ca materie primă în diverse ramuri ale industriei chimice. Cu toate acestea, atât conținutul acizilor grași, cât și cel al proteinelor prezente în deșeuri oferă posibilitatea de a le utiliza la prepararea făinei de pește.

4. Lee, C.L., Delicatessen technology workshop, in: Meat Processing Technology, 1995 November 21–22, 53-57, *Korean Society of Animal Science*, Suwan, Korea.
5. Pearson, A.M., Gillett, T. A., Processed meats, 1999, Gaithersburg, MD: Aspen Publishers.
6. Bakker, W.A.M., Houben, J.H., Koolmees, P.A., Bindrich, U., Sprehe, L., Effect of initial mild curing, with additives, of hog and sheep sausage casings on their microbial quality and mechanical properties after storage at difference temperatures, *Meat Science*, 1999, 51(2), 163–174.
7. Bartenschlager-Blässing, E.M., Technische, organoleptische und mikrobiologische Eigenschaften sowie histologische Merkmale von Darmsaitlingen und Hautfasersaitlingen, I. Beurteilung des Genußwertes und thermische Belastbarkeit von Würstchen in Darm- und Hautfasersaitlingen, *Fleischwirtschaft* 59, 1979, 297-300, 391.
8. Fischer, A., Schweflinghaus, M., Naturdärme 1: Anatomie und Gewinnung, *Fleischerei* 39, 1988a, 10-14.
9. Gabis, D.A., Silliker, J.H., Salmonella in natural animal casings, *Applied Microbiology*, 1974, 27, 66-71.
10. Fuchs, K., Fuchs, M., The ruminant stomach: Not just sausages and animal food, *World Leather*, 2004, 25-28.
11. Fischer, A., Schweflinghaus, M., Naturdärme 2: Rechtliche Bestimmungen, Handelsbrauch, Verwendung, Darmfehler, Qualitaet und Qualitaetsprüfung, *Fleischerei*, 1988b, 39, 98–103.
12. Ockerman, H.W., Pellegrino, J.M., Rust, R.E., Savell, J.W., Bowater, F.J., Gustafson, M.A.S., Edible meat by-products, *Advances in meat research*, 1988 (5), USA: Elsevier Science Publishers Ltd, 439.
13. Anon., Export report for federation of intestine manufacturer of Turkey, 2006.
14. Anon., TS EN ISO 4684, *Turkish Standard, Leather – Determination of volatile matter*, 2009, Ankara, Turkey.
15. Anon., TS 4125 EN ISO 4047, *Turkish Standard, Leather – Determination of sulphated total ash and sulphated water- Insoluble ash*, 2000, Ankara, Turkey.
16. Anon., TS 4134, *Turkish Standard, Leather – Determination of nitrogen content and “Hide Substance” – Titrimetric Method*, 1985, Ankara, Turkey.
17. Üren, A., Food Technology and Protein (in Turkish), Ege University Engineering Faculty Publishes, 1999, Bornova-Izmir, Turkey.
18. Anon., TS 4504 EN ISO 5509, *Turkish Standard, Animal and vegetable fats and oils – Preparation of methyl esters of fatty acids*, 2002, Ankara, Turkey.
19. Anon., TS 4664 EN ISO 5508, *Turkish Standard, Animal and Vegetable Fats and Oils – Analysis by Gas Chromatography of Methyl Esters of Fatty Acids*, 1996, Ankara, Turkey.

