

Manda Derisi Budama Atıklarından Farklı Yöntemlerle Jelatin Üretilmesi ve Manda Jelatininin Reolojik Özelliklerinin Belirlenmesi

Nuray Olcay IŞIK

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Çorlu Meslek Yüksekokulu, Deri Teknolojisi Programı, Tekirdağ,
Türkiye

Sorumlu yazar: E-mail: nurayisik@nku.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 14.02.2018

Kabul Tarihi (Accepted): 26.04.2018

Deri sektörünün dünyada ve ülkemizde en önemli problemlerinden biri endüstriyel atıklardır. Bu atıkların değerlendirilerek hem çevre sorunlarının çözülmesi hem de katma değeri yüksek ürünlerin üretilmesi bakımından ülkemizin ekonomisine kazandırılması çok önemlidir. Deri katı atıkları proteinik özelliklerinden, lifli karakterinden ve yüksek doğal yağ içeriğinden dolayı ekonomik değere sahip atıklar sınıfında olup, jelatin üretimi için de uygundur. Türkiye'nin ihtiyacı olan 6000 ton jelatini üretebilecek kapasiteye sahip olan firmalar jelatin için hammadde miktarının yetersiz olduğunu bildirmektedir. Jelatin üretiminde daha çok sığır deri atıkları kullanılırken, manda üretiminin azlığı nedeniyle manda derisi atıkları diğerleri ile karıştırılmaktadır. Bu çalışmada, manda deri atıklarından jelatin üretimi için en iyi ekstraksiyon metodunun belirlenmesi amaçlanmıştır ve manda derisi budama atıklarından 4 farklı ekstraksiyon metodu ile manda jelatini elde edilmiştir. Bu yöntemler arasında en yüksek verim (Metot 3) 13,02 g/100 g olarak belirlenmiştir. Bu yöntemde, manda derileri (1:5 w/v) saf su ilave edildikten sonra deri:su karışımı farklı sıcaklıklarda (50, 60, 70 ve 80°C) 3'er saat olacak şekilde ekstraksiyon gerçekleştirilmiştir. Üretilen jelatinlerin reolojik özellikleri Reometre (TA-DHR-2, USA) ile belirlenmiş ve Metot 3 ile üretilen jelatinlerin en iyi reolojik özellik gösterdiği tespit edilmiştir. Metot 3 ile üretilen jelatin solüsyonunun zamana bağlı birikim modülünün ($G' 7739,87$ Pa), açılma frekans taramasında da en yüksek birikim modülüne ($G' 8008,2$ Pa) sahip olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Manda derisi, budama atıkları, jelatin, reolojik özellikler

Gelatin Production from Trim Wastes of Buffalo Leather by Different Methods and Determination Rheological Properties of Buffalo Gelatin

Industrial wastes are one of the most important problems in leather industry in the world and in our country. By evaluating these wastes, it is very important to solve the environmental problems as well as to contribute to economy by producing high value added products. Leather solid wastes are of economical value due to their proteinaceous properties, fibrous character and high natural fat content, and are also suitable for gelatin production. Companies which have the capacity to produce 6 thousand tons of gelatin in need of Turkey have reported that there are insufficient quantities of raw materials for gelatin production. While more heavy leather wastes are used in the production of gelatin, due to the lack of production of buffalo, buffalo skin wastes are mixed with others. In this study, it was aimed to determine the best extraction method for the production of gelatin from buffalo leather wastes and buffalo gelatin was obtained from the buffalo skin trim wastes by 4 different extraction methods. Among these methods, the highest yield (Method 3) was determined as 13.02 g/100 g. After adding pure water (1: 5 w/v) in this method, the leather:water mixture is heated at 50°C, 60°C, 70°C and at 80°C extraction was carried out for 3 hours. The rheological properties of the produced gelatin were determined by a rheometer (TA-DHR-2, USA) and the gelatin produced by Method 3 showed the best rheological properties, storage modulus (G') as 7739,87 Pa and the highest storage modulus found as 8008,2 Pa in angular frequency sweep tests.

Keywords: Buffalo leather, trim wastes, gelatin, rheological properties

Giriş

Jelatin çeşitli hayvansal kaynaklardan izole edilerek saflaştırılan bir kolajen olup, jelatin sahip olduğu teknolojik özellikleri nedeniyle emsali

ürünlere kıyasla dünyada en yaygın kullanılan iki hidrokolloiddir. Jelatin, çeşitli hayvanların

kolajen içeren dokusundan (Kuan ve ark. 2016) elde edilen suda çözünür, yüksek molekül ağırlıklı bir polipeptittir. Jelatin çoğunlukla sığır derisi, sığır kemikleri ve domuz derisi gibi memeli hayvan yan ürünlerinden elde edilmektedir. Bununla birlikte tavuk gibi kanatlılar ve balık atıklarından da jelatin üretilmektedir. Jelatin, hayvanlarda çok yaygın

bulunan yapısal bir protein olup deri, kemik ve tendon gibi dokularda oldukça yüksek miktarlarda bulunan, doğal kolajenin kısmi hidroliziyle üretilmektedir. Omurgalı bir hayvanın dokularında bulunan kolajenin % 40'ı derisinde bulunmaktadır (Dandar ve ark. 2010). Jelatinin kullanım alanı geniş olduğu için ekonomik değeri de oldukça yüksektir. Jelatin, fonksiyonel ve teknolojik özelliklerinden dolayı gıda ve ilaç endüstrisinde, kozmetik ve boya gibi çeşitli ürünlerin üretiminde kullanılmakta ve özellikle Gıda endüstrisinde jelatin; şekerlemelerde çoğunlukla çiğneme, doku ve köpük stabilizasyonu sağlamak, jelly ürünlerinde sürülebilir kremli yapı ile ağız tadını geliştirmek, süt ürünlerinde stabilizasyon ve tekstür sağlamak, fırınlanmış ürünlerde emülsifikasyon, jelleşme ve stabilizasyon ile et ürünlerinde su bağlamayı geliştirmek amacıyla kullanılmaktadır (Karim ve Bhat 2009).

Jelatin üretimi sırasında, ham hayvan materyali seyreltik asit veya baz ile muamele edilerek kolajenin polipeptit zincirler arasındaki çapraz bağların parçalanması sağlanır. Yapının çökmesi sonucu; sıcak, sulu, çözünür kolajen yani jelatin oluşmaktadır (See ve ark. 2010). Jelatin üretim süreci üç ana aşamadan oluşmaktadır: ham maddenin ön işleme tabii tutulması, jelatin ekstraksiyonu ve saflaştırma ile kurutma (Karim ve ark. 2009). Asit ile muamele işlemi sonucunda elde edilen jelatin (pH 8.0-9.0'da izo-elektrik nokta) Tip A olarak isimlendirilmektedir. Alkali ile ön muamele işleminde ise, Tip B (pH 4.8-5.5'te izo-elektrik nokta) türünde jelatin elde edilir. Ticari olarak üretilen jelatinin büyük bir bölümü de bu yolla üretilmektedir (Schrieber ve Gareis 2007).

Küresel jelatin talebi giderek daha da artmaktadır. Son raporlar göstermektedir ki; dünyada yıllık jelatin üretimi yaklaşık 400.000 tondur. Üretimde en yüksek oran %80 ile domuz türevlerine ait olup, bunu %15 ile sığır ve %5 ile diğer kaynaklar takip etmektedir (Anonim 2016). Ülkemizde ise yılda 5000 ton civarında jelatin kullanılmakta, bunun da yaklaşık %90'ı ithal edilmektedir (Anonymous, 2018a). Helal gıdalar için tüketici ihtiyacının artması sonucunda alternatif kaynaklara olan yönelim de artmıştır. Manda derisi üretimi ile ilgili herhangi bir bilgi mevcut olmayıp, genellikle işletmeler manda derisi atığından elde edilen jelatini sığır derisi atığı ile karıştırıp değerlendirmektedir. Manda yetiştiriciliğine ilgi ülkemizde özellikle Marmara Bölgesi'nde giderek artmaktadır. Manda derisi üretimi de buna paralel olarak Çorlu ve Tuzla Deri Organize Sanayi

Bölgesi'nde (OSB) bulunan işletmeler tarafından yapılmaktadır. Bu işletmeler diğer büyükbaş derileri de üretmekte ancak özellikle kemerlik yapımında manda derilerini tercih etmektedirler. Manda derileri kemerlik yapımı yanında köselelik deri yapımında da kullanılmaktadır. Kemerlik olarak üretilen deriler semi-vejetal, köselelik olarak üretilenler ise vejetal olarak işlenmektedir. Kireçlikten kavaleta ve yarma yapılabildiği, cilt katı saraciyelik ve ayakkabılık olarak değerlendirilmektedir. Yarma katı atığından ise jelatin, tutkal ve hayvansal yemler için protein katkısı yapılmaktadır (Anonymous 2018b)

Bu çalışmada; kireçlikten yarma yapıldıktan sonra budamadan elde edilen manda budama atıklarından 4 farklı ekstraksiyon yöntemi ile jelatin elde edilmesi amaçlanmıştır. Elde edilen jelatinlerin ekstraksiyon verimleri ve reolojik özellikleri belirlenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Jelatin eldesinde kullanılan budama atıkları, manda derilerinin üretimi sırasında kireçlikten yarma yapıldıktan sonra budamadan elde edilen atıklardan temin edilmiştir. Budama atıkları manda derisi işleyen Çorlu OSB'de faaliyet gösteren Nigiz Deri Tic.Ltd.Şti.'den alınmıştır. Deriler ekstraksiyon işleminde kullanılabildiği kadar -18 °C'de muhafaza edilmiştir.

Yöntem

Ön Muamele (Kireç Giderme)

Donmuş manda derileri (~1 x 1 cm) küçük parçalar halinde kesilmiştir. Manda derileri kireç giderme işlemi için 0,1 M HCl içerisinde pH 5-5.5 aralığına gelene kadar karıştırılmıştır. pH değişimi pH metre (Iso-Labı ile takip edilmiştir).

Ekstraksiyon İşlemi

Manda derilerinden jelatin eldesinde 4 farklı ekstraksiyon metodu kullanılmış olup elde edilen manda jelatinlerinin % ekstraksiyon verimleri hesaplanmıştır. Aynı zamanda ekstraksiyon işleminin jelatinin reolojik özellikleri üzerine etkisi incelenmiştir.

Ekstraksiyon Metodu 1

100 g manda derisi (~1 x 1 cm) küçük parçalar halinde kesilmiştir. İlk olarak manda derileri su ile yıkanmıştır. Daha sonra deriler 5°C'deki 0,5 M sodyum klorür içerisinde 5 dk. boyunca karıştırılmıştır. Deriler saf su ile yıkandıktan sonra çalkalamalı inkübatörlerde 20°C ve 180 rpm çalkalama hızında 0,1 N sodyum hidroksit ile 40 dk. muamele edilmiştir. Ardından manda derileri saf su ile yıkanmış ve ekstraksiyonun 2. basamağına alınmıştır. Bu basamakta manda derileri çalkalamalı inkübatörlerde 0,1 N asetik asit (1:5 w/v) ile 50°C ve 180 rpm'de 18 saat boyunca ekstrakte edilmiştir. Ekstrakte edilen manda jelatini 80°C'de kurutularak ekstraksiyon verimi hesaplanmıştır. Ekstraksiyon verimi, ekstraksiyonda kullanılan deri miktarı ve ekstraksiyon sonrası elde edilen jelatin miktarı üzerinden hesaplanmıştır (Garcia ve Gomez-Guillen 2002).

Ekstraksiyon Metodu 2

Bu metot ile manda derisinden Arnesen ve Gildberg (2006) yöntemi modifiye edilerek üretim gerçekleştirilmiştir. 100 g manda derisi (~1 x 1 cm) küçük parçalar halinde kesilmiştir. Deriler 10°C ve 200 rpm çalkalama hızında 36 saat süreyle %1,9 NaOH (1:8 w/v) ile muamele edilmiştir. Daha sonra deriler 6 N HCl çözeltisi ile nötralize edilmiştir. Nötralize edilen manda derileri saf su ile yıkanmıştır. Manda derileri 60°C'de saf su (1:6 w/v) ile 5 saat ekstrakte edilmiştir. Ekstrakte edilen solüsyon 900 rpm 30 dk. santrifüj edilerek üst faz ayrılmıştır. Altta kalan sıvı 60°C'de kurutulmuştur. Ekstraksiyon verimi, ekstraksiyonda kullanılan deri miktarı ve ekstraksiyon sonrası elde edilen jelatin miktarı üzerinden hesaplanmıştır.

Ekstraksiyon Metodu 3

100 g manda derisi (~1 x 1 cm) küçük parçalar halinde kesilmiştir. Manda derileri (1:5 w/v) saf su ilave edildikten sonra farklı sıcaklıklarda ekstraksiyon gerçekleştirilmiştir. Deri:su karışımı 50°C'de 3 saat, 60°C'de 3 saat, 70°C'de 3 saat ve 80°C'de 3 saat olacak şekilde ekstrakte edilmiştir. Elde edilen ekstrakt süzgeçten geçirildikten sonra kuru ağırlığa ulaşana kadar 60°C'de etüvde kurutulmuştur (Muyonga ve ark. 2004).

Ekstraksiyon Metodu 4

100g manda derisi (~1 x 1 cm) küçük parçalar halinde kesilmiştir. Deriler 0.5 M NaOH (1:4 w/v) içerisinde 2 saat karıştırılmıştır. Ardından deriler 1.2 M HCl (1:4 w/v) ile pH 5-6'ya gelinceye kadar yıkanmıştır. Manda derileri saf su (1:4 w/v) ile 65°C su banyosunda 5 saat ekstrakte edilmiştir. Elde edilen ekstrakt 50°C'de 48 saat kurutulmuştur (Ktari ve ark. 2014).

Manda Jelatini Solüsyonlarının Hazırlanması

Farklı ekstraksiyon metotları ile elde edilen manda jelatinlerinin % 6.67 (w/v) konsantrasyonda olacak şekilde jelatin solüsyonları hazırlanmıştır. Solüsyonlar hazırlanmadan önce manda jelatini yaprakları öğütülerek daha kolay çözünebilir forma getirilmiştir. Solüsyonlar oda sıcaklığında 1 saat boyunca bekletilerek hidratize olması sağlanmıştır. Daha sonra tüm jelatin çözünene kadar çalkalamalı inkübatör yardımıyla 65°C'de 180 rpm'de 20 dk boyunca karıştırılmıştır. Hazırlanan solüsyon jel formuna gelmesi için 4°C'de buzdolabında 16-18 saat dinlendirilmiştir.

Reoloji Analizleri

Manda jelatinlerinin jel kinetiği, stres kontrollü bir reometre (Discovery Hybrid Rheometer-2, TA Instruments, New Castle, DE, ABD) kullanılarak ölçülmüştür. Farklı ekstraksiyon metotları ile elde edilen manda jelatinleri (%6.67), daha önce tarif edildiği gibi hazırlanmıştır. Manda jelatin solüsyonları 10°C'de reometre plakasına aktarılmıştır. 800 µm gap aralığında ölçüm yapılmıştır. Sıcaklık 24°C'den 5°C'ye 1°C/dk. hızda düşürülmüştür. Numunelerin doğrusal viskoelastik bölgesinin (LVR) belirlenmesi için gerinim süpürme testi 1 Hz sabit frekansta ve % 5 gerilme amplitüdünde gerçekleştirilmiştir. Daha sonra örnekler 4°C'de 3 saat tutularak G 'değerinin (birikim modülü, elastik ölçüsü) ve G "nin (kayıp modülü, viskoz sertliğin bir ölçümü) evrimi kaydedilmiştir. Sonuçlar, cihazla birlikte verilen yazılım kullanılarak gösterilmiştir.

İstatistiksel Analizler

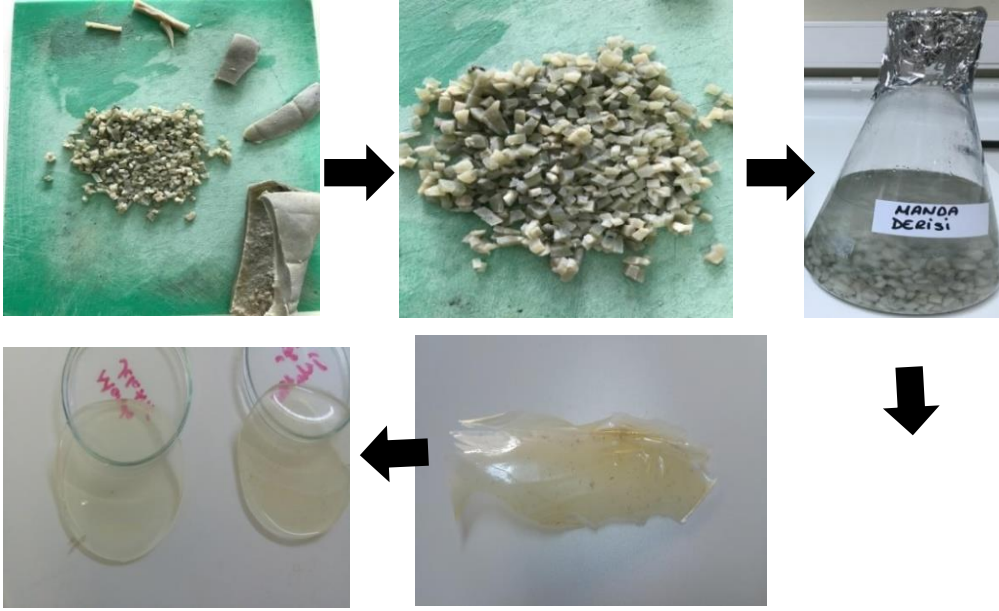
Tüm istatistiksel hesaplamalar SPSS 17 kullanılarak yapılmış ve elde edilen değerler ortalama şeklinde sunulmuştur. Periyotların karşılaştırılması için ANOVA varyans analizi kullanılmış ve gruplar arası farklar Tukey HSD testi ile belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Deri sanayinde üretim proseslerinden sonra meydana gelen başlıca atık türlerinden biri de

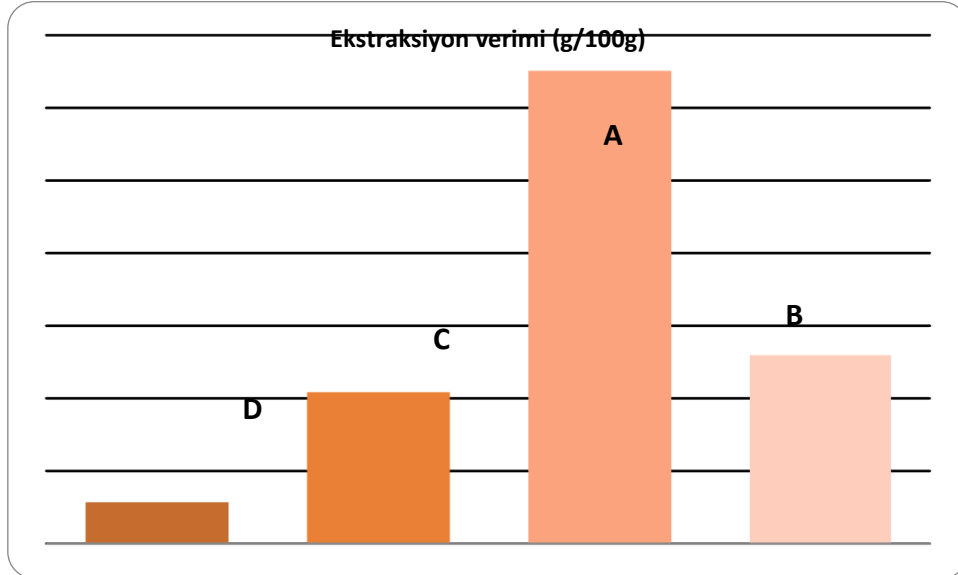
kireçlik yapılmış deri atıklarıdır. Taze deri ağırlığı 100 kg olan bir dana derisine yarma işlemi

kireçlikte yapılırsa budama atığı yaklaşık 6,4 kg'dır. Bu deri atığının değerlendirilmesi ve ekonomiye katılması amacıyla farklı ekstraksiyon yöntemleri ile jelatin üretimi gerçekleştirilmiş ve üretim aşamaları Şekil 1'de verilmiştir. Farklı ekstraksiyon yöntemleri ile üretilen jelatin verimleri (g/100 g) ise Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 1. Jelatinin üretim basamakları

Figure 1. Production procedures of gelatin



Şekil 2. Farklı yöntemlerle jelatin üretim verimleri (g/100 g)

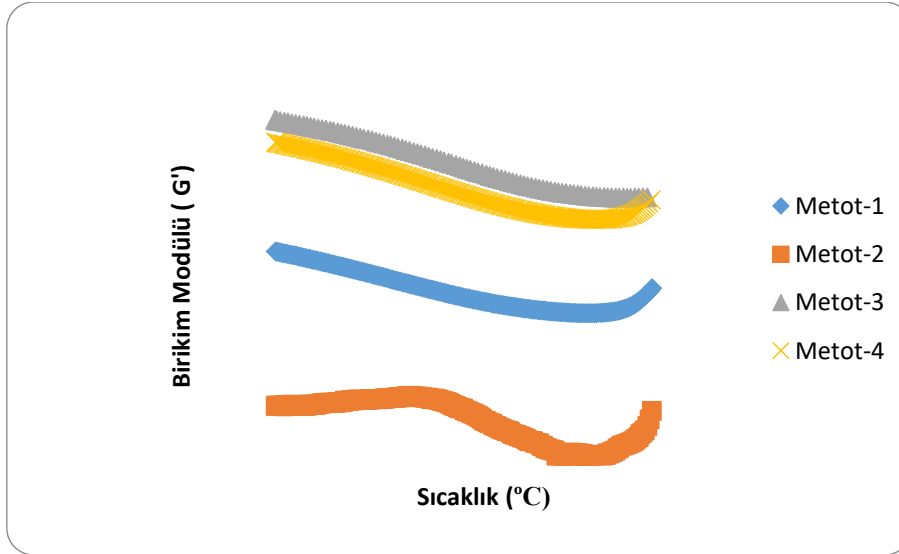
Figure 2. Gelatin production yields by different methods (g/100g)

Şekil 2'den de görüldüğü gibi aynı hammaddeden Metot 1'de 1,14 g/100 g jelatin üretilirken, Metot 2'de 4,17 g/100 g, Metot 3'te 13,02 g/100 g ve son olarak Metot 4'te 5,19 g/100 g jelatin üretilmiştir. Ortalama sonuçlara göre metotlar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuş ($p < 0,05$) olup, her bir metot istatistiki olarak farklı grupta yer almıştır. Uygulanan farklı ekstraksiyon yöntemlerinden en verimli olan metodun Metot 3 olduğu görülmektedir. Metot 1'de manda derileri önce NaOH ile muamele edilmiş, ardından asetik asit ile muamele edilerek üretim gerçekleştirilmiştir. Benzer şekilde Metot 2 ve 4'te önce NaOH ile muamele edilmiş, sonra HCl ile nötrale edilerek su ile ekstrakte edilmiştir. Metot 3 incelendiğinde, manda derileri (1:5 w/v) saf su ilave edildikten sonra farklı sıcaklıklarda ekstraksiyon gerçekleştirilmiştir. Deri:su karışımı 20, 60, 70 ve 80°C'lerde 3 saat olacak şekilde ekstrakte edilmiştir. Elde edilen ekstrakt süzgeçten geçirildikten sonra kuru ağırlığa ulaşana kadar 60°C'de etüvde kurutulmuştur. Bu metodun diğerlerine üstünlüğü, hiçbir kimyasal maddeye maruz kalmadan direk olarak su ile muamele edilmesidir. Jelatinin fonksiyonel özellikleri (Jel

kuvveti, viskozite, erime noktası vb.), kollojenin elde edildiği kaynaktan etkilenmektedir (Gómez-Guillén ve ark. 2002; See ve ark. 2010). Ayrıca kullanılan kimyasallar ve derişimleri, sıcaklık ve zaman gibi işleme ve ekstraksiyon koşulları da polipeptit zincirlerinin uzunluğunu ve jelatin özelliklerini etkiler (Kołodziejska ve ark. 2004).

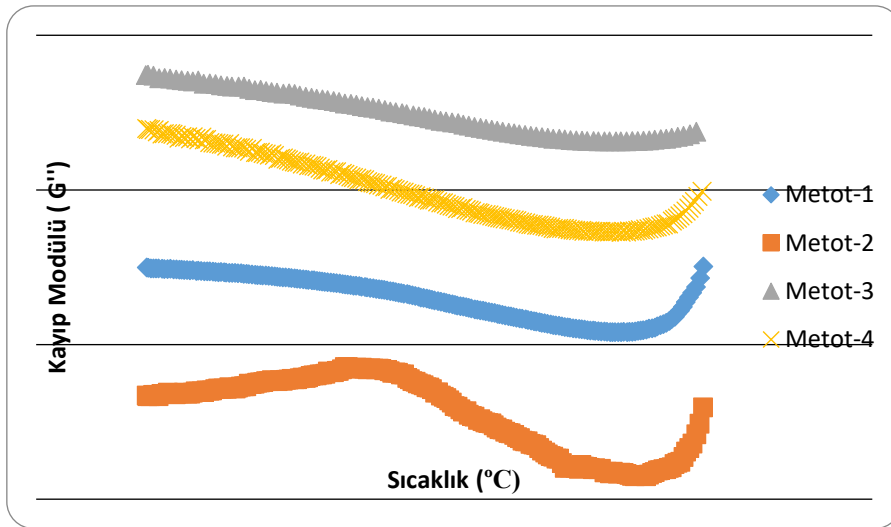
Jelatinin Reolojik Özellikleri

Farklı yöntemler ile üretilen jelatinlerin elastik özellikte olduğu ve bu örneklerin reolojik özelliklerinde farklılıkların istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($p < 0,05$). Ortalama sonuçlara göre farklılıkları önemli bulunan metotlar farklı gruplarda yer almıştır. Her bir metodun sıcaklığa bağlı birikim modülüne göre Şekil 3'te görüldüğü gibi, bütün örneklerde G' (birikim modülü)'ün G'' (kayıp modülü)'dan daha yüksek çıktığı tespit edilmiştir. G' (birikim modülü) örneklerin elastik özelliklerini göstermektedir. Bu durum tüm örneklerde katı özelliğin sıvı özellikten daha baskın olduğunu göstermektedir.

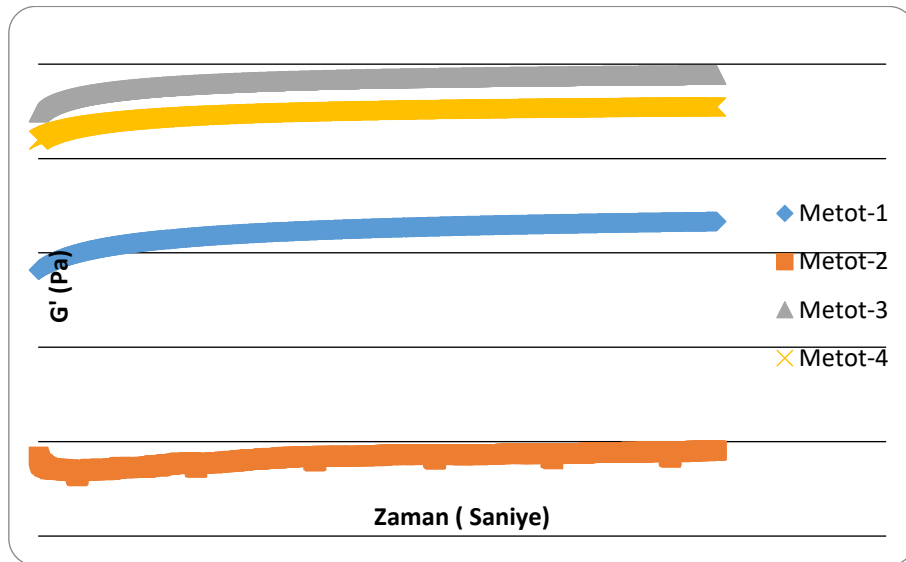


Şekil 3. Farklı ekstraksiyon metotları ile elde edilen manda jelatinlerinin sıcaklığa bağlı birikim modülü (G')

Figure 3. Temperature-dependent accumulation modules (G') of the buffalo gelatin obtained by different extraction methods



Şekil 4. Farklı ekstraksiyon metotları ile elde edilen manda jelatinlerinin sıcaklığa bağlı kayıp modülü (G'')
Figure 4. Temperature-dependent loss modulus (G'') of buffalo gelatins obtained by different extraction methods



Şekil 5. 4°C 'de 3 saatlik tarama için farklı ekstraksiyon metotlarına ait jelatin solüsyonlarının birikim modülü (G')
Figure 5. The accumulation modules (G') of gelatin solutions of different extraction methods for 3 hours of screening at 4°C

Şekil 3 ve Şekil 4'te görüldüğü gibi, en yüksek birikim modülü (G' , 2890,22 Pa) ve kayıp modülüne (G'' , 55,2791Pa) sahip olan manda jelatin solüsyonu örneği metot 3 ile elde edilen örnek olmuştur. Bunu sırasıyla, metot 4 (G' ,1510,44 Pa- G'' 24,8917Pa), metot 1 (G' , 64,823 Pa- G'' 3,14509 Pa) ve metot 2 ile (G' , 0,745972 Pa- G'' 0,467927 Pa) elde edilen örnekler takip etmiştir. Metotlar arasında en yüksek birikim modülü ve kayıp modülüne göre örnekler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Bu

sonuçlara göre, metot 3 hariç diğer tüm metotlarda kullanılan NaOH ve HCl kimyasallarının jelatini kısmi hidrolize ederek yapısını zayıflattığı düşünülmektedir. Şekil 5'te görüldüğü üzere, zamana bağlı olarak en iyi jel oluşturan örneğin yine metot 3'ten elde edildiği görülmüştür. Metot 3'ten elde edilen jelatin solüsyonunun zamana bağlı birikim modülünün G' 7739,87 Pa olduğu tespit edilmiştir. Metot 3'ten elde edilen örneğin açılal frekans taramasında da en yüksek birikim modülüne (G' 8008,2 Pa) sahip olduğu

belirlenmiştir (Şekil 5). Açısal frekans ve jelatin solüsyonunun zamana bağlı birikim modülüne göre metotlar arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p < 0,05$). Daha önce

belirtildiği üzere metot 3 haricinde diğer tüm metotlarda kullanılan NaOH ve HCl kimyasallarının jelatini kısmi hidrolize ederek yapısını zayıflattığı düşünülmektedir.

Şekil 6. Farklı ekstraksiyon metotlarına ait frekans spektrumları (3 saat sonunda)

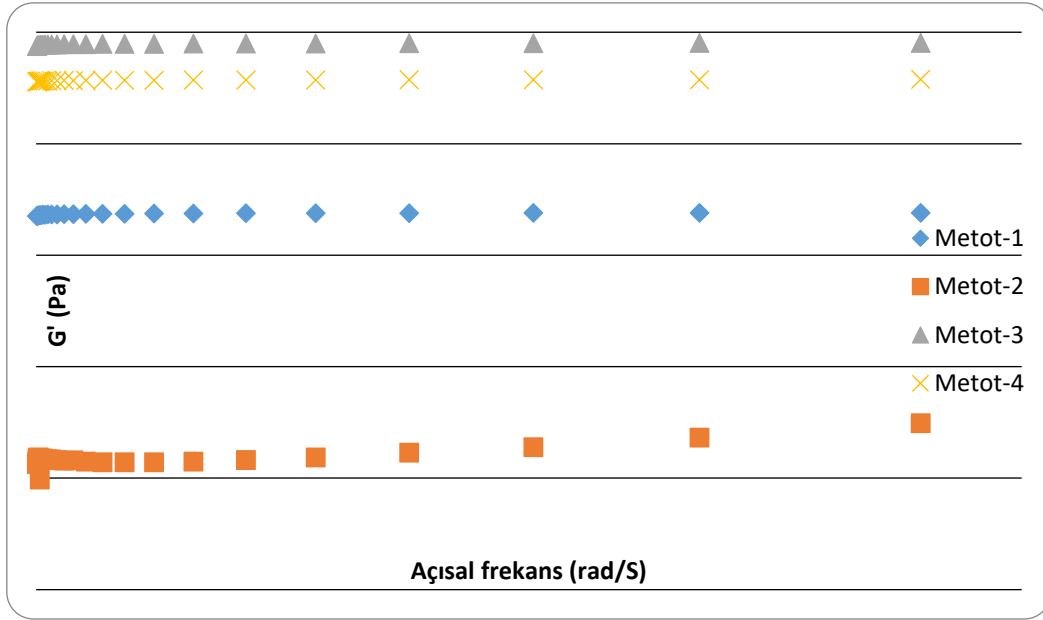
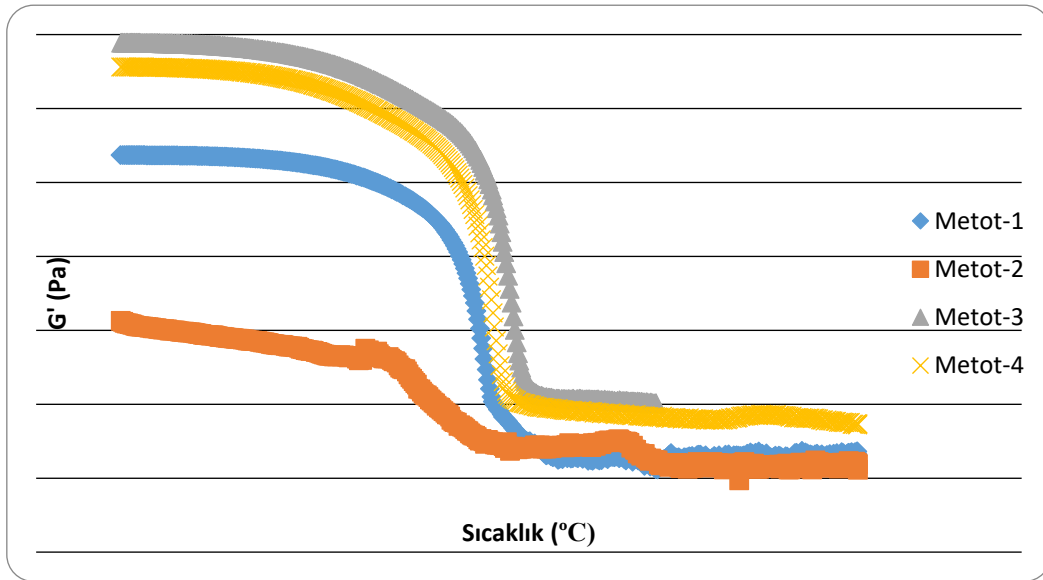


Figure 6. Frequency spectrums of the different extraction methods



Şekil 7. Farklı ekstraksiyon metotlarına ait manda jelatini solüsyonlarının erime sıcaklıkları

Figure 7. Melting temperatures of buffalo gelatin solutions of different extraction methods

Açısal frekans spektrumunun doğrusal gitmesi jel kuvveti ile ilgili bir parametre olup, sadece metot 2'den elde edilen jelin zayıf özellik gösterdiği tespit edilmiştir (Şekil 6). Şekil 7'de manda jelatini solüsyonlarına ait erime sıcaklıkları

gösterilmektedir. Erime sıcaklıkları kıyaslandığında en yüksek erime sıcaklığına sahip örneğin yine metot 3 ile elde edildiği görülmüştür. Örnekler ait erime sıcaklıkları sırasıyla, 26.97°C (metot 3), 25.96°C (metot 4), 25.22°C (metot 1), 22.21°C

(metot 2) olarak tespit edilmiştir. Jelatin solüsyonlarının erime sıcaklıklarına göre metotlar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p < 0,05$). Metot 3 kullanılarak elde edilen jelatinin sıcaklığa bağlı birikim modülü, sıcaklığa bağlı kayıp modülü, açılma frekansı, erime sıcaklıkları bakımından diğer metotlarla üretilen jelatinlere göre üstün özellikte olduğu belirlenmiştir.

Gıda endüstrisinde jelatin; şekerlemelerde çoğunlukla çiğneme, doku ve köpük stabilizasyonu sağlamak, jelly ürünlerinde sürülebilir kremli yapı ile ağız tadını geliştirmek, süt ürünlerinde stabilizasyon ve tekstür sağlamak, fırınlanmış ürünlerde emülsifikasyon, jelleşme ve stabilizasyon ile et ürünlerinde su bağlamayı geliştirmek amacıyla kullanılan bir hidrokolloiddir (Karim ve Bhat 2009).

Sonuç

Deri sanayine giren ham derinin sadece %20-25'i mamul deriye dönüşmekte ve bu nedenle deri üretimi esnasında değişik karakterlerde endüstriyel katı atıklar oluşmaktadır. Son yıllarda verimlilik ve çevre sorunları nedeniyle deri katı atıklarının değerlendirilmesi ve bertaraf edilmesi büyük önem kazanmıştır. Deri sanayinde çok çeşitli ve önemli miktarda atıklar oluşmaktadır. Deri sanayi katı atıkları ortaya çıktıkları işlem basamaklarına bağlı olarak içerik ve miktar açısından farklılık göstermektedir. Budama atıkları; tutkal, protein hidrolizatları, ham yağ, gübre, yem, biyogaz, biyodizel, kompozit malzeme ve jelatin üretimi için kullanılabilir. Jelatin pek çok endüstride kullanım olanağına sahiptir. Bu çalışmada manda derisi üretiminden sonra ortaya çıkan budama atığı ile jelatin üretimi gerçekleştirilmiştir.

Dini kaygılar dikkate alındığında, Dünya nüfusunun yarısına yakını İslam dininde (Helal Gıda) ve Yahudilikte (Kosher) domuz jelatinini ve Hindularda ise sığır jelatinini kullanmamaktadır. Bu sebeplerden dolayı alternatif jelatin kaynaklarının değerlendirilmesi önem kazanmaktadır. Manda jelatinini hem reolojik özelliklerinden dolayı hem de dini açıdan güvenli olarak gıdalarda kullanılabilir.

Kaynaklar

- Anonymous, 2016. Grand view research, Gelatin market size expected to reach 4.08 billion by 2024. retrieved from <http://www.grandviewresearch.com/press-release/global-gelatin-market>
- Anonymous, 2018a. <http://insanvehayat.com/9-maddede-turkiyede-jelatin-gercegi>., Erişim tarihi, 02.04.2018
- Anonymous, 2018b. http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Deri%20At%C4%B1klar%C4%B1n%C4%B1%20De%C4%9Ferlendirme.pdf
- Annesen, J.A. and A. Gildberg., 2006. Extraction of muscle proteins and gelatin from cod head. *Process Biochem.* 41, 697–700
- Dandar, U. M. Koizhaiganova, G. Yeldiyar, O. Yılmaz, B. Ocak ve Ö. Sarı, 2010. Deriden kollajen ve jelatinin saflaştırılması ve elde edilen protein materyallerinin karakterizasyonu. *Deri Bilim.* 4(2):14-21
- Garcia, M.M. and M.C. Gomez-Guillen, 2002. Method for the production of gelatin of marine origin and product thus obtained. In: Google Patents
- Gómez-Guillén, M. J. Turnay, M. Fernández-Díaz, N. Ulmo, M. Lizarbe and P. Montero, 2002. Structural and physical properties of gelatin extracted from different marine species: a comparative study. *Food Hydrocolloids*, 16:25-34
- Karim, A.A. and R. Bhat, 2009. Fish gelatin: properties, challenges, and prospects as an alternative to mammalian gelatins. *Food Hydrocol.* 23:563-576
- Kotodziejska, I., K. Kaczorowski, B. Piotrowska and M. Sadowska, 2004. Modification of the properties of gelatin from skins of Baltic cod (*Gadus morhua*) with transglutaminase. *Food Chem.*, 86(2):203-209
- Ktari, N., I. Bkhairia, M. Jridi, I. Hamza, B.S. Riadh and M. Nasri, 2014. Digestive acid protease from zebra blenny (*Salaria basilisca*): Characteristics and application in gelatin extraction. *Food research int.* 57:218-224
- Kuan, Y.H. A.M. Nafchi, N. Huda, F. Ariffin and A.A. Karim, 2016. Effects of sugars on the gelation kinetics and texture of duck feet gelatin. *Food Hydrocol.* 37:166-173
- Muyonga, J.H. C.G.B. Cole and K.G. Duodu, 2004. Extraction and physico-chemical characterisation of Nileperch (*Latesniloticus*) skin and bone gelatin. *Food Hydrocol.* 18:581-592
- Schrieber, R. and H. Gareis, 2007. *Gelatine handbook: theory and industrial practice*, Hoboken, NJ, USA: Wiley-VCH
- See, S.F. H.P. Kong, K.L. Ng., W.M. Wan Aida and A.S. Babji, 2010. Physicochemical properties of gelatins extracted from skins of different freshwater fish species. *Int. Food Res. J.* 17:809-816