

**Yapı, İşlev, Kullanım ve Helallik Tartışmalarıyla Kollajen ve Jelatin / Usage, Function, Construction and Halal Discussion of Collagen and Gelatine**

**Şefik Tekle**

Dr., Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Dr, Kırşehir Ahi Evran University

Gıda İşleme Bölümü Food Processing Program

sefiktekle@ahievran.edu.tr <https://orcid.org/0000-0003-3172-5234>

**Özet**

Kollajen birçok hayvan türünde bulunan yapısal bir proteindir. Kollajen ve kısmi hidrolizi sonucu üretilen jelatin gıda, ilaç, kozmetik gibi birçok sanayi sektöründe yaygın olarak kullanılmaktadır. Dünyada en yaygın jelatin kaynağı olarak karşımıza domuz ve sığır hayvanlarının deri ve kemikleri çıkmaktadır. Bununla beraber son yıllarda memeli jelatinine alternatif olarak balık ve kanatlılardan elde edilen jelatinin de yaygınlık kazandığı belirtilmektedir. Global jelatin talebinin 2019 yılı itibariyle 625,5 bin tona ulaştığı bildirilmektedir. Her yıl artan talebe rağmen domuz ve İslami usulle kesilmemiş sığır kaynaklı jelatin üretimi Müslümanlar ve Museviler için, sığır kaynaklı üretim ise Hindular için jelatin ürünlerine mesafeli durulmasına sebep olmaktadır. Bununla beraber Ülkemizde jelatinin mevzuat açısından izin verilmeyen ürünlerde kullanımı ve bu ürünlerin teşhir edilmesi sonucu tüketicilerde jelatine karşı olumsuz bakışın arttığı görülmektedir. Hem iyi bir protein kaynağı olması hem de birçok sanayi kolunda kullanım imkânı bulması nedeniyle kollajen ve jelatin ürünleri oldukça yaygın bir kullanım alanına sahiptir. Dolayısıyla bu ürünlerle ilgili oluşan kötü algının giderilmesi gerekmektedir. Bu amaçla ülkemizde sığır jelatini üreten firmaların sayısının ve üretim kapasitelerinin artması olumlu bir gelişme olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca sade yoğurt gibi çeşitli gıda ürünlerinde jelatin kullanımı Türk Gıda Kodeksine göre izin verilmeyen bir durumdur. Bu yasaklama jelatinin zararlı olması nedeniyle olmayıp ürünün özellikleriyle ilgilidir. Ayrıca son dönemde elde edilen kollajen peptidlerin antioksidan, antihipertansif ve antikanser özelliklerinin olması yeni bir kullanım alternatifi sunmaktadır. Sonuç olarak kollajen, jelatin ve kollajen/jelatin peptidleri gibi ürünlerin şimdi olduğu gibi ilerleyen süreçte de yaygın kullanım alanı bulacağı düşünülmektedir. Dolayısıyla bu ürünlere karşı oluşan yanlış algının sebeplerini bertaraf ederek gerek ülkemizde gerekse dünyada jelatinin üretim ve kullanımı noktasında önemli bir pay elde etmek oldukça büyük bir önem arz etmektedir. Bu çalışmada kollajen ve jelatinin temel özellikleri, kullanım alanları, besinsel özellikleri dini açıdan tüketilebilirlik durumları ve bu ürünlerle ilgili tartışılmalı konular hakkında bilgi verilmesi amaçlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Kollajen, kollajen peptidler jelatin.

## Abstract

Collagen is a structural protein found in many animal species. Collagen and gelatin produced as a result of partial hydrolysis are widely used in many industrial sectors such as food, medicine and cosmetics. The most common source of gelatin in the world is the skin and bones of pigs and cattle. However, it is stated that gelatin obtained from fish and poultry has gained popularity as an alternative to mammalian gelatin in recent years. It is reported that the global gelatin demand has reached 625.5 thousand tons as of 2019. Despite the increasing demand every year, the production of pork and non-slaughtered cattle in the production of gelatin causes Muslims and Jews to stay away from gelatin products, while production from cattle causes Hindus to stay away from gelatin products. However, in our country, it is seen that the negative view towards gelatin has increased as a result of the use of gelatin in products that are not allowed in terms of legislation and the display of these products. Collagen and gelatin products, which are widely used, need to be removed from the bad perception that occurs in these products because they are good protein sources and have the opportunity to be used in many industries. For this purpose, the increase in the number and production capacity of companies producing beef gelatin in our country is a positive development. In addition, the use of gelatin in various food products such as yogurt is not allowed by the Turkish Food Codex. This prohibition is not due to the harmfulness of gelatin but is related to the properties of the product. In addition, the recently obtained collagen peptides have antioxidant, antihypertensive and anticancer properties, offering a new usage alternative. As a result, it is thought that products such as collagen, gelatin and collagen/gelatin peptides will find widespread use in the future as well as now. Therefore, it is of great importance to get a significant share in production and use both in our country and in the world by eliminating the causes of the wrong perception against these products. In this study, it is aimed to give information about the basic properties of collagen and gelatin, usage areas, nutritional properties, religious consumable status and controversial issues related to these products.

**Keywords:** Collagen, collagen peptides, gelatin.

## 1. Giriş

Kollajen hem omurgalı hem de omurgasız hayvanlarda en çok bulunan yapısal proteindir ve bir hayvanın toplam proteinin yaklaşık %30'unu oluşturur. Kollajen ve türevi ürünler beslenme ve fonksiyonel özellikleri nedeniyle gıda, ilaç ve kozmetik endüstrisinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Liu ve ark., 2015). Kollajenin kısmi hidrolizi ile elde edilen jelatin, biyolojik olarak parçalanabilir ve tekstür, su bağlama ve kremsi yapı sağlayan, köpük oluşturma, emülgatör ve inceltici ajan, kolloid stabilizatör, geri dönüşümlü ambalaj materyali, probiyotik canlı hücreleri kapsülleme aracı ve mikro enkapsülasyon ajanı olarak gıda ürünlerinde iyi bir uygulanabilirlik sergilemektedir. Düşük kaloriye sahip olan jelatin, vücut gelişimine destek veren gıdalarda protein sağlayıcı ve diyabet hastalarının diyetlerinde karbonhidrat ikamesi olarak kullanılmaktadır. Tıp alanında kemik kusurlarını onarmak veya kemik dokusu mühendisliği için hazırlanan kompozitlerde, ilaç ve gen dağıtım sistemleri olarak nanopartiküllerde, enjekte edilebilir ilaç dağıtım mikrokürelerinde implantlar için matriks oluşturmada, canlı zayıflatılmış viral aşılarda stabilizatör olarak, intravenöz infüzyonlarda, sert ve yumuşak kapsüllerin üretiminde, plazma genişletici, yara bakımı ve kozmetik alanlarında kullanılır (Abedinia ve ark., 2020). Gerek gıda sanayisi gerekse gıda dışı kullanımda global jelatin ihtiyacının yıllık %30 oranında arttığı tahmin edilmektedir (Abedinia ve ark., 2020). Bu nedenle 2011 yılında 350 bin ton civarındaki dünya jelatin üretimi 2019 yılında 625,5 bin ton civarında tespit edilmiştir (Anonim, 2020b). Kollajenin ve dolayısıyla da jelatinin yaygın bir kullanım alanı bulunmaktadır. Jelatin doğal bir gıda maddesi olup gıda katkı maddesi olarak kabul edilmemektedir (E kodu bulunmamaktadır). Bununla beraber jelatin birçok gıda ürününde katkı olarak kullanılmaktadır (Boran, 2011). Ancak jelatinin dünya piyasasındaki üretim kaynaklarının içinde domuz derisi (%46), sığır derisi (%29,4) sığır ve domuz kemiği (%23,1) bulunmakta olup balık ve kanatlı jelatinlerinin oranı % 1,5'den azdır (Aydın ve Zorba, 2016). Üretim kaynaklarının önemli bir miktarının domuz kökenli olması ya da İslami usullere uygun kesimi gerçekleştirilmeyen sığırlardan elde edilmesi ihtimali tüketicilerin jelatin bulunan ürünlere mesafeli yaklaşmasına sebep olmaktadır. Bu çalışmada kollajen/jelatinin özellikleri, kullanım alanları ve tartışmalı konuları hakkında bilgi verilmesi amaçlanmaktadır.

## 2. Kollajen ve Jelatinin Yapısı ve Kimyası

### 2.1 Kollajen Yapısı ve Kimyası

Kollajen, tek bir tip protein olmayıp şimdiye kadar 29 farklı tipte kollajen elde edilmiştir (Liu ve ark., 2015). Tip I kollajen, en yaygın olup çoğunlukla deri, kemik, tendon vb. bağ dokularında bulunmaktadır. Tip II kollajen, kıkırdak dokuda, Tip III kollajen, yaşa bağlı değişiklik gösterirken diğer kollajen tipleri de küçük miktarlarda ve organlara göre farklılık göstermektedir (Schrieber ve Gareis, 2007).

Proteinlerde primer, sekonder ve tersiyer yapılar olduğundan kollajende de bu yapılar bulunmaktadır (Schrieber ve Gareis, 2007). Üç farklı primer polipeptid zincirinin bir araya gelmesiyle oluşan tropokollajen, kollajenin yapı taşıdır. Örnek olarak Tip I kollajende, 1014 adet aminoasit bulunduran 3 polipeptid zinciri bulunmaktadır. Bu polipeptid zincirlerinde glisin (Gly), aminoasit kompozisyonunun %33'ünü, prolin ve hidroksprolin ise %22'sini oluşturmaktadır (Schrieber ve Gareis, 2007). Dolayısıyla Gly-X-Y (X ve Y çoğunlukla prolin ve hidroksprolin) diziliminin 334 kere tekrarlanmasıyla alfa ( $\alpha$ ) zincir denilen yapı meydana gelmektedir. Bununla birlikte kollajenin genel yapısına uymayan N- ve C-terminallerinde 15-26 adet amino asitten meydana gelmiş kısa zincirler de bulunmaktadır (Schrieber ve Gareis, 2007). Kollajen moleküllerinin kendine has sağlamlığı glisin, prolin ve hidroksprolin ile diğer amino asitler arasında oluşan hidrojen bağlarından kaynaklanmaktadır. Polipeptid zincirindeki bu aminoasitler, zincirin rotasyonunu sınırlayarak üçlü sarmal yapının kararlı hale gelmesini sağlamaktadır.  $\alpha$ -zincirler ve tropokollajen molekülleri arasında lisin ve hidrokasilisin çapraz bağları oluşmakta ve son aşamada kollajen fibrilleri meydana gelmektedir. Bu fibriller arasında kovalent bağ şeklinde oluşan çapraz bağlar, kollajenin, kararlı ve sağlam yapısını oluşturmakta ve bu fibrillerin bir araya gelmesiyle deri, kemik ve tendon gibi dokuların temel yapısı oluşmaktadır (Schrieber ve Gareis, 2007; Yetim, 2011).

## 2.2 Jelatinin yapısı ve kimyası

Sığır, domuz, tavuk ve balık gibi hayvanların bağ dokularındaki kollajenin ekstrakte edilmesi ve sonrasında kısmi hidroliziyle jelatin proteini üretilmektedir (Aksun Tümerkan ve ark., 2019; Boran ve Regenstein, 2010; Liu ve ark., 2015). Bu proseslerde hidrojen bağları ve çapraz bağlar zayıflarken bazı amino asitler arasındaki kovalent bağlar koparak daha küçük moleküler yapılar meydana gelmektedir. Son aşamada 300- 350 kDa molekül ağırlığına sahip kollajen moleküllerinden 10- 65 kDa molekül ağırlığına sahip jelatin molekülleri oluşmaktadır (Yetim, 2011). Jelatinde %85- 92 oranında protein bulunmakta olup kalan kısmını ise mineral tuzlar ve su oluşturmaktadır. Jelatin bu yapısı sayesinde su tutucu, kıvam artırıcı, jelleştirici, yapıştırıcı, taşıyıcı gibi özelliklere sahip olan ve birçok sanayii alanında tercih edilen bir hidrokolloiddir (Tekle, 2016; Yetim, 2011).

## 3. Kollajen ve Jelatinin Besin Özellikleri

Kollajen ve jelatin, Amerika Birleşik Devletleri Gıda ve İlaç Dairesi (FDA) ve Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi (EFSA) tarafından GRAS (genel olarak güvenilir kabul edilen) olarak ilan edilmiş ve alerjen riski bulunmayan doğal gıdalardır (Ersus Bilek, 2015). Jelatin, esansiyel amino asitlerin bir kısmını (triptofan vb.) ya hiç ya da düşük konsantrasyonda (%0-0,6) bulundurduğundan biyolojik olarak tam bir protein olarak kabul edilmemektedir (Tekle, 2022). Ancak glisin, alanin, prolin ve hidroksprolin amino asitleri jelatinde en çok bulunan aminoasitlerdir. Ayrıca jelatin hidrolizatları, yüksek protein içeriği, bulunabilirliği, hazırlanma kolaylığı, ilave kolaylığı ve düşük maliyeti nedeniyle besin takviyesi olarak

yaygın olarak kullanılmaktadır (Regenstein ve Zhou, 2007). Son dönemlerde biyoaktif özellikli gıdaların kullanımı daha revaçta olup bu alana çok çeşitli gıda grupları girmektedir (Baycar ve ark., 2021; Tekle ve ark., 2022). Bu anlamda kollajen ve jelatin peptidleri çeşitli vitamin, mineral ve aroma katkıları ile antioksidan, antikanser, antihipertansif özelliklerinden faydalanmak amacıyla ticari olarak satışa sunulmaktadır (Naturagen, 2022; Tekle ve ark., 2022; Tekle, 2022).

#### 4. Jelatinin Fonksiyonel Özellikleri ve Kullanım Alanları

Jelatin; gıda, kozmetik, ilaç, fotoğraf ve boya endüstrisinde yapıştırıcı, kıvam artırıcı, köpük önleyici ve emülgatör olarak kullanılan yaygın ve önemli bir endüstriyel katkıdır. Tablo 1, jelatinin kullanıldığı ürünleri ve jelatinin kullanım amacını özetlemektedir. Gıdalarda jelatin genellikle kıvam artırıcı ya da jelleştirici olarak kullanılırken yenilebilir ambalaj materyali ya da fonksiyonel katkıların mikroenkapsülasyonunda kaplama materyali olarak kullanımına ilişkin çeşitli denemeler yapılmaktadır (Boran, 2011).

Jelatin, biyoaktif peptidlerin üretilmesine kaynak oluşturmaktadır. Biyoaktif peptidler, insan sağlığına olumlu katkı yapan fonksiyonel bileşiklerdir ve enzimatik işlemlerle jelatinden üretilebilmektedir. Jelatin kaynaklı biyoaktif peptidlerin, antioksidan, antihipertansif (kan basıncını azaltan), antimikrobiyal, antidiyabetik ve bağışıklık sistemini düzenleyici etki vb. fonksiyonel özellikleri bulunmaktadır (Zamora-Sillero ve ark., 2018). Ayrıca kollajen/jelatin hidrolizatlarının kemik hastalığı olan osteoporosis ve osteoarthritis'e karşı önleyici olduğu belirtilmektedir (Erge ve Zorba, 2018).

**Tablo 1.** Jelatinin kullanıldığı endüstriyel ürünler ve kullanım amaçları (Boran, 2011; Schrieber & Gareis, 2007)

Kullanıldığı Ürün	Kullanım Amacı
Tatlılar ve meyveli sakızlar	Jel oluşumu için kullanılmakla beraber tekstür, elastikiyet ve parlaklık kazandırır.
Marşmellow, nugat ve pastiller	Köpük oluşumu ve bağlayıcı ajan olarak kullanılmakta ayrıca köpük stabilizasyonu, tekstür ve ağızda erime özelliklerini geliştirmek için kullanılmaktadır.
Süt ürünleri	Esneklik kazandırma, kıvam artırma, tekstür ve sineresisi stabilize etmek amacıyla kullanılmaktadır.
Fırın ve pastacılık ürünleri	Dolgu materyalinin yapısını korur ve emülsiyon özelliklerini iyileştirir. Dondurma işleminin zararlarından koruma sağlar
Et, balık ve sosis	Yenilebilir koruyucu kaplama olarak kullanılmakla beraber görünüşü iyileştirmek için kullanılmaktadır. Ayrıca emülsiyon stabilizasyonu ve su bağlayıcı ajan olarak kullanılmaktadır.

İlaç kapsül ve tabletleri	Sert ve yumuşak kapsüllerin önemli bir bileşeni olup ilacın oksijen ve ışığın zararlı etkisinden korunarak daha uzun süre etkin kalmasını sağlar.
Vitamin ürünleri	Oksijen ve ışığın zararlı etkisinden vitaminleri koruyarak raf ömrünün uzamasına katkıda bulunur.
Fotoğraf ürünleri	Film geliştirilmesinde, grafik film ve renkli fotoğraf kâğıdı üretiminde kullanılır. Renklerin parlak ve düzgün çıkmasına yardım eder.
Şarap, bira, meyve suyu	Çöktürmede kullanılır. Ayrıca homojen ve saydam yapının oluşmasında rol alır.
Kibrit	Kibrit uçlarının ahşap sapa tutunmasında kullanılır.
Kâğıt ve kitap	Kitapların onarılması, kâğıt ürünlerinin suya dayanımının artırılmasında kullanılır.
Kimyasal ürünler	Metallerin, yüksek saflıkta üretimi için kullanılır.

### 5. Dini Emirler Bakımından Kollajen ve Jelatinin Tüketilebilirlik Hükümleri

İnsan beslenmesini etkileyen temel birçok faktör olmakla beraber en önemli olanlarından biri de dini inançlardır. Bu kapsamdan kollajen ve jelatin ürünleri ve bu ürünlerin kullanıldığı gıdaların tüketimi de önemli ölçüde etkilenmektedir.

İslam inancına göre; leş, kan, domuz eti, Allah'tan başkası adına boğazlanmış, boğulmuş, darp edilerek öldürülmüş, düşme sonucu ölmüş, boynuzlanarak öldürülmüş ve yırtıcı hayvanlar tarafından parçalanmış olan hayvanlar –canları çıkmadan önce yetişip kestikleri bu hükmün dışındadır- ile [putlar adına dikilmiş olan] taşlar üzerine boğazlanan kurbanlar haram olarak kabul edilmektedir (Okur, 2009). İslami usullere uygun olan gıda ve ürünleri “Helal Gıda” olarak nitelendirilmekte ve günümüzde Helal Gıda Sertifikası ile sertifikalanmaktadır (Tekle ve ark., 2013). İslam inancına göre hayvan kesiminin helal olabilmesi için kesim yapan kişinin akıllı ve temyiz gücü olması, Müslüman ya da Ehl-i kitap olması, Allah'dan başkasının adını anmaması, Allah için kesimi yapması, “Bismillâhi Allahü ekber” ya da “Bismillah” şeklinde Allah adını anarak kesime başlaması istenmektedir. Kesim işlemi ise yemek ve nefes borusu ile iki büyük damarın kesilmesi suretiyle gerçekleştirilmektedir (Baş, 2021). Dolayısıyla sığır, koyun, keçi gibi hayvanlar İslam dini esaslarına göre helal kabul edilen hayvanlar olmakla beraber kesim yönteminin belirtilen şekilde olmaması durumunda tüketimlerine dini açıdan uygunluk verilmemektedir (Tekle ve ark., 2013).

Yahudilik inancına göre ise tırnağı yarık olmayan ve geviş getirmeyen dört ayaklı hayvanların et ve sütleri (Domuz yasağı bu kapsamdadır), pulları ve yüzgeçleri bulunmayan balıkların etleri, Tevrat'ta isimleri sayılan 24 kuş türünün eti ve yumurtası, tüm böcekler ve sürüngenler, etin sütlü ürünlerle

pişirilmesi ve yenilmesi ve kendiliğinden veya yaralanarak ölen hayvanların (leş) tüketimi yasaklanmıştır (Kurt, 2010). Yahudilik inançlarına uygun olan gıdalara “Koşer” denilmektedir (Kurt, 2010). Yahudilikte uygun hayvan kesim yöntemi “şehita” olarak adlandırılmaktadır. Yahudilikte beyaz ve kırmızı etin koşer sayılabilmesi için “şohet” adı verilen, bu iş için yetiştirilmiş ve özel izin belgesi verilmiş kişiler tarafından hayvan kesiminin gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Kesim, “halefi” adı verilen keskin ve özel bir bıçakla hayvanın şahdamarı tek bir bıçak darbesiyle kesilerek gerçekleştirilmektedir (Baş, 2021).

Hinduizm inancında ise yağmurlu dönemde nehir suyunun içilmemesi; yabani siyah fasulyenin ve günümüzde neye karşılık geldiği bilinmeyen birçok sebze ve bitkinin yenilmemesi istenmekle beraber en keskin yasaklama inek etinin tüketimiyle ilgilidir (Kurt, 2010). Hindu inançlarında kesimle ilgili herhangi bir dini ritüel bulunmamaktadır (Baş, 2021). Bununla birlikte çok yaygın olmayan ve sadece keçi ve koyun gibi küçükbaş hayvanların kesiminde uygulanan ve “Jhatka” adı verilen bir kesim usulü bulunmaktadır. Bu yöntemde hayvanın başı bir direğe sabitlenerek ön ayakları zıt yönde gerdirilmekte ve kılıç ya da balta ile tek hamlede hayvanın kafası omurga kısmından kesilmektedir (Baş, 2021).

Özetlemek gerekirse Müslümanlar ve Yahudiler için dini usullere uygun kesimi yapılmayan hayvanlar ve domuz, Hindular içinse sığır kaynaklı olarak üretilen kollajen ve jelatin ürünlerinin tüketimi mahzurlu olarak değerlendirilmektedir.

## 6. Tüketici Algısı ve Helallik Tartışmaları

Ülkemizde ve dünyada jelatinin kullanımı ile ilgili tartışmalı konular bulunmaktadır. Bu konular maddeler halinde aşağıda belirtilmiştir:

- İlk olarak jelatinin hangi kaynaktan elde edildiği konusu önemli bir yer teşkil etmektedir. Ticari jelatin üretimi, çoğunlukla sığır ve domuzun yan ürünlerinden elde edilmektedir (Liu ve ark., 2015). Bununla beraber son dönemlerde balık (Tekle, 2016) ve tavuk (Aksun Tümerkan ve ark., 2019) işleme yan ürünlerinden de jelatin üretimi yapılmaktadır. Dünya jelatin üretiminde büyük oranda domuz ve türevlerinin kullanımı Müslüman ve Yahudiler; sığır ve yan ürünlerinin kullanımı ise Hindu’lar için inanç noktasında problem teşkil edebilmektedir (Cebi ve ark., 2016). Şunu belirtmekte büyük fayda bulunmaktadır. Jelatin dini emirler tarafından yasaklanmayan hayvanların dini inançlara uygun bir şekilde kesilmesi ve bunların yan ürünlerinden elde edildiği takdirde üretim ve tüketim açısından bir sorun teşkil etmemektedir (Tekle ve ark., 2013). Dolayısıyla jelatinin üretildiği kaynağın açık bir şekilde belirtilmesi büyük önem arz etmektedir. Diğer bir alternatif olarak, dini bakımdan tüketilmesine sınırlama getirilmemiş olan balık işleme yan ürünlerinden elde edilen jelatinlerin kullanımı ön plana çıkmaktadır.

- Ülkemizde jelatin üretimi Sel Sanayi Ürünleri Ticaret ve Pazarlama A.Ş. – SelJel (Balıkesir), Bursa Jelatin Gıda San. ve Tic. A.Ş. (Bursa), Halavet Gıda Sanayi ve Ticaret A.Ş. (İstanbul) ve BB Tarım Gıda Mühendislik Ar-Ge Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti. (Kocaeli) firmaları tarafından yapılmaktadır. Belirtilen firmalar sığır derisinden jelatin üretimi yapmakta olup toplam üretim kapasitelerinin 9.816,6 ton olduğu belirtilmektedir (Anonim, 2020b). Üretimin artmasına paralel olarak jelatin ithalatında azalma olmuş ve 2015 yılında 3.456,3 ton olan ithalat miktarı 2019 yılı itibariyle 2.199,5 ton olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2020b). Bu durumun domuz kaynaklı jelatin kullanım ihtimalini azalttığı tahmin edilmektedir. Ayrıca ülkemizdeki jelatin firmalarının 2015 yılındaki jelatin ihracatı 2.770,4 ton iken 2019 yılında bu miktar 6.874,4 tona çıkarak %148 oranında artış sağlanmıştır. İhracat yapılan ülkelerin başında İsviçre, Almanya ve İspanya gibi Avrupa devletleri ve İran, Irak gibi Orta Doğu ülkeleri bulunmaktadır (Anonim, 2020b).
- Jelatinle ilgili diğer bir problemse mevzuatsal olarak karşımıza çıkmaktadır. Türk Gıda Kodeksine göre jelatin bir katkı maddesi olarak kabul edilmemekle beraber birçok gıda ürününde katkı olarak kullanılmaktadır (Boran, 2011). İlgili yönetmeliklerle katkı maddesi eklenmesine izin verilen ve verilmeyen gıda ürünleri belirlenmiştir. Özellikle Türk Gıda Kodeksi Fermente Süt Ürünleri Tebliği'nde (Tebliğ No: 2009/25) “Sadece fermentasyon sonrası ısıtılmış fermente süt ürünlerinde ve çeşnili fermente süt ürünlerinde jelatin ve nişasta kullanılabilir” ifadesi bulunmaktadır. Ayrıca Türk Gıda Kodeksi Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği'ne göre “fermentasyondan sonra ısıtılmış fermente ve aromalandırılmamış fermente süt ürünlerinde” hiçbir katkı maddesinin kullanıma izin verilmemiştir. Dolayısıyla yoğurt gibi fermente süt ürünlerinde katkı maddesi kullanımı, yönetmelik kapsamında yasaklanmıştır. Ancak bazı gıda firmaları maliyetlerini azaltmak amacıyla gıdalarda taklit ve tağşiş yapmaktadır. Bu kapsamda özellikle yoğurt üretiminde su bağlama kapasitesi oldukça iyi olan jelatin kullanılabilmektedir (Çopur ve ark., 1993). Tarım ve Orman Bakanlığı denetimlerinde taklit ve tağşiş yapan firmalar kamuya ilan edildiğinde yoğurtta jelatin kullanan firmalar da göze çarpmaktadır (Anonim, 2020a). Bu listelerde bulunan firmalar mevzuata aykırı üretim yaptıklarından dolayı ilan edilmekte ve ceza almaktadır aksi takdirde jelatinin sağlığa zararlı bir madde olmasından kaynaklı ceza almamaktadır. Dolayısıyla GRAS statüde olan gıda jelatinlerini kötü olarak göstermek doğru bir yaklaşım olmayacaktır.

## 7. Sonuç

Hem omurgalı hem de omurgasız birçok hayvan türünde bulunan ve yapısal bir protein olan kollajenin kısmi hidrolizi ile jelatin üretilmektedir. Kollajenin aksine jelatin, suda çözünebilen bir proteindir. Dünyada jelatin kullanımı her geçen gün artmakta ve dolayısıyla üretim ihtiyacı da artmaktadır. Gerek teknolojik olsun ve gerekse fonksiyonel olsun birçok üstün özelliklere sahip olan jelatinin dini inançlar



ve mevzuat açısından önemli sıkıntıları bulunmaktadır. Belirtilen iki noktanın şeffaflaştırılması ile bu eşsiz özelliklere sahip ürünün kullanımı önemli ölçüde güven arz edecektir. Ayrıca son dönemde atıkların değerlendirilmesi noktasında enzimatik hidroliz yoluyla üretilen kollajen peptidler antioksidan, antihipertansif ve antikanser gibi özelliklere sahip olup fonksiyonel gıda üretimi için önemli fırsatlar sunmaktadır. Çeşitli çevresel etkenler ve iklim değişikliğinin etkileri nedeniyle doğal kaynakların azaldığı bir dönemde mevcut gıda maddelerinin etkin kullanımı ve atık miktarının azaltılması büyük önem arz etmektedir. Dolayısıyla balık vb. ürünlerin işlenmesi sırasında ortaya çıkan atıkların kollajen, jelatin ve türevi ürünlere dönüştürülerek katma değeri yüksek ürünlere dönüştürülmesi iyi bir çalışma alanı olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunun yanında tüketici algısını olumlu yönde değiştirecek çalışmalar da yapılmalıdır.

## 8. Kaynaklar

- Abedinia, A., Mohammadi Nafchi, A., Sharifi, M., Ghalambor, P., Oladzadabbasabadi, N., Ariffin, F., & Huda, N. (2020). Poultry Gelatin: Characteristics, Developments, Challenges, And Future Outlooks As A Sustainable Alternative For Mammalian Gelatin. *Trends In Food Science & Technology*, 104, 14-26. [10.1016/J.Tifs.2020.08.001](https://doi.org/10.1016/J.Tifs.2020.08.001)
- Aksun Tümerkan, E. T., Cansu, Ü., Boran, G., Regenstein, J. M., & Özoğul, F. (2019). Physiochemical And Functional Properties Of Gelatin Obtained From Tuna, Frog And Chicken Skins. *Food Chemistry*, 287, 273-279. [10.1016/J.Foodchem.2019.02.088](https://doi.org/10.1016/J.Foodchem.2019.02.088)
- Anonim. (2020a). <https://www.tarimorman.gov.tr/Haber/4310/Gidada-Taklit-Ve-Tagsis-Yapan-Firmalar-Aciklandi>. <https://www.tarimorman.gov.tr/Haber/4310/Gidada-Taklit-Ve-Tagsis-Yapan-Firmalar-Aciklandi>
- Anonim. (2020b). *Konya İli Jelatin Üretimi Ön Fizibilite Raporu* <https://www.konyadayatirim.gov.tr/Dokumanflipbook/Konya-Ili-Jelatin-Uretimi-On-Fizibilite-Raporu-Ekli/399/0>
- Aydın, E., & Zorba, Ö. (2016). Jelatin Ve Fizikokimyasal Özellikleri. *Akademik Gıda*, 14(4), 431-440.
- Baş, M. (2021). Dinlerde, Kültürlerde Hayvan Kesim Usulleri Ve Avustralya'da Sichte Örneği. *Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(1), 26-40.
- Baycar, A., Konar, N., Poyrazoglu, E. S., Goktas, H., & Sagdic, O. (2021). Using White Spread And Compound Chocolate As Phenolic Compound Delivering Agent: A Model Study With Black Carrot Extract. *Journal Of Food Processing And Preservation*, 45(5), E15392. [10.1111/Jfpp.15392](https://doi.org/10.1111/Jfpp.15392)
- Boran, G. (2011). Bir Gıda Katkısı Olarak Jelatin: Yapısı, Özellikleri, Üretimi, Kullanımı Ve Kalitesi. *Gıda*, 36(2), 97-104.
- Boran, G., & Regenstein, J. M. (2010). Chapter 5 - Fish Gelatin. In S. L. Taylor (Ed.), *Advances In Food And Nutrition Research* (Vol. 60, Pp. 119-143). Academic Press. [10.1016/S1043-4526\(10\)60005-8](https://doi.org/10.1016/S1043-4526(10)60005-8)
- Cebi, N., Durak, M. Z., Toker, O. S., Sagdic, O., & Arici, M. (2016). An Evaluation Of Fourier Transforms Infrared Spectroscopy Method For The Classification And Discrimination Of Bovine, Porcine And Fish Gelatins. *Food Chemistry*, 190, 1109-1115. [10.1016/J.Foodchem.2015.06.065](https://doi.org/10.1016/J.Foodchem.2015.06.065)
- Çopur, Ö. U., Korukluoğlu, M., & Dönmez, G. (1993). Meyveli Yoğurt Üretiminde Bazı Stabilizer Maddelerin Kullanılma Olanakları Üzerinde Bir Araştırma.

- Erge, A., & Zorba, Ö. (2018). Jelatinin Fonksiyonel Özellikleri Ve Gıda Sanayinde Kullanımı. *Turkish Journal Of Agriculture - Food Science And Technology*, 6, 840. [10.24925/Turjaf.V6i7.840-849.1779](https://doi.org/10.24925/Turjaf.V6i7.840-849.1779)
- Ersus Bilek, S., Kaya Bayram, S. . (2015). Kolajen Hidrolizatının Fonksiyonel Bir Bileşen Olarak Gıda Endüstrisinde Kullanılması. *Akademik Gıda*, 13( 4), 327-334.
- Kurt, A. O. (2010). Yahudilik'te Koşer Ve Koşer Ekonomisi. *Cumhuriyet Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 14(2), 103-149.
- Liu, D., Nikoo, M., Boran, G., Zhou, P., & Regenstein, J. M. (2015). Collagen And Gelatin. *Annual Review Of Food Science And Technology*, 6(1), 527-557. [10.1146/Annurev-Food-031414-111800](https://doi.org/10.1146/Annurev-Food-031414-111800)
- Naturagen. (2022). *Collagen Peptides*. Retrieved 09/05/2022 From <https://www.naturagen.com.tr/naturagenpro>
- Okur, K. H. (2009). İslam Hukuku Açısından Helâl Ve Haram Olan Gıdalar Ve Bazı Güncel Meseleler. *Usûl İslam Araştırmaları*, 11(11), 7-40.
- Regenstein, J. M., & Zhou, P. (2007). 13 - Collagen And Gelatin From Marine By-Products. In F. Shahidi (Ed.), *Maximising The Value Of Marine By-Products* (Pp. 279-303). Woodhead Publishing. [10.1533/9781845692087.2.279](https://doi.org/10.1533/9781845692087.2.279)
- Schrieber, R., & Gareis, H. (2007). From Collagen To Gelatine. In *Gelatine Handbook* (Pp. 45-117). [10.1002/9783527610969.Ch2](https://doi.org/10.1002/9783527610969.Ch2)
- Tekle, S., Bozkurt, F., Akman, P. K., & Sagdic, O. (2022). Bioactive And Functional Properties Of Gelatin Peptide Fractions Obtained From Sea Bass (*Dicentrarchus Labrax*) Skin. *Food Science And Technology*, 42.
- Tekle, Ş. (2016). *Balık Derilerinden Jelatin Üretimi, Teknolojik Ve Reolojik Özelliklerinin Belirlenmesi*
- Tekle, Ş. (2022). *Balık Atıklarından Protein Hidrolizatlarının Üretilmesi Ve Özelliklerinin Belirlenmesi*
- Tekle, Ş., Sağdıç, O., Nursaçan, Ş., Yetim, H., & Erdem, M. (2013). Ülkemizde Ve Dünyada Helal Gıda Hususunda Karşılaşılan Problemler. *Avrupa Bilim Ve Teknoloji Dergisi*, 1(1), 1-6.
- Yetim, H. (2011). Jelatin Üretimi, Özellikleri Ve Kullanımı 1. *Ulusal Helal Ve Sağlıklı Gıda Kongresi*, 86-94.
- Zamora-Sillero, J., Gharsallaoui, A., & Prentice, C. (2018). Peptides From Fish By-Product Protein Hydrolysates And Its Functional Properties: An Overview. *Marine Biotechnology*, 20(2), 118-130. [10.1007/S10126-018-9799-3](https://doi.org/10.1007/S10126-018-9799-3)