

# TEKNOFEST

## HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

### İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI PROJE DETAY RAPORU

**PROJE KATEGORİSİ:** Sağlık ve İlk Yardım

**PROJE ADI:** TAVUK AYAK ATIKLARINDAN JELATİN  
ÜRETİMİ VE KULLANIM ALANLARININ BELİRLENMESİ

**TAKIM ADI:** Tavukayakçılar

**TAKIM ID:** T3-20797-151

**TAKIM SEVİYESİ:** Lise

**TAKIM ÜYELERİ:** Efe Can Kaplan

**DANIŞMAN ADI:** Şenay Uçar

## İçindekiler

### 1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Tavuk ayakları ülkemizde fabrikalar tarafından atılmakta ya da ihracat edilmektedir.

Türkiye İstatistik Kurumu 13 Aralık 2019 Haber Bülteni verilerine göre Ekim ayında kesilen tavuk sayısı 104 milyon, kesilen hindi sayısı ise aylık 579 bin adet olarak bildirilmiştir. Kesilen tavuk sayısı Ekim ayında bir önceki aya göre %0,6 azalırken, bir önceki yılın aynı ayına göre %3,6 artmıştır. Ekim ayında kesilen hindi sayısı ise bir önceki aya göre %5,2, bir önceki yılın aynı ayına göre %4,6 artmıştır (TÜİK,2019).

Türkiye İstatistik Kurumunun verdiği verilere bakarak tavuk üretiminin bir hayli fazla olduğu ve tavuklardan çıkan ayakların önemli bir paya sahip olduğunu görmekteyiz. Projemizde atıklardan yeni bir ürün elde edileceğinden bu şekildeki bir çalışmanın çevreye olumlu etkilerinin olacağı gibi tamamen atıklardan yapılmış olduğu için normal jelatinlere göre maliyetinin çok daha ucuz olması bizim bu konudaki motivasyonumuzu arttırmıştır. Bu doğrultuda amacımız atık tavukayaklarından jelatin üretmek ve üretilen jelatinlerin çeşitli özelliklerini test etmektir. Projemizde domuz, sığır gibi hayvanlara alternatif olarak tavukayaklarından jelatin üretimi gerçekleştirilmiştir. Tavukayakları, kanatlı eti üretim sektörünün yan ürünü olarak üretildiğinden dolayı, oldukça ucuz bir hammadde özelliği taşımaktadır. Bu yönüyle üretilen diğer jelatinlere bakarak oldukça ekonomik bir tercih olacaktır. Üretilen jelatinler tamamen helal olmaktadır ve son yıllarda artan helal jelatin üretimi isteğine bir alternatif oluşturulmuştur.

### 2. Problem/Sorun:

Yaptığımız araştırmalar doğrultusunda tavukayakları Çin'in başta olduğu uzak doğu ülkelerinde gıda olarak tüketilmekte ve ülkemizde tavukayakları Çin ve uzak doğu ülkelere ihraç edilmektedir. Ve tavuk ayaklarının büyük bir kısmı atık olmaktadır. Projemizde atıklardan yeni bir ürün elde edileceğinden bu şekildeki bir çalışmanın çevreye olumlu etkilerinin olacağı gibi tamamen atıklardan yapılmış olduğu için normal jelatinlere göre maliyeti çok daha ucuz olacaktır.

Avrupa'daki jelatinlerin %60'ı domuzdan ve %40'ı ise sığır ve diğer hayvanlardan elde edilen deri ve kemik gibi dokulardan üretilmektedir. Jelatin üretiminde özel tercih ve hassasiyetleri olan tüketiciler için uygun hammadde ve yöntemin seçilmesiyle dünyada ve Türkiye'de jelatin ihtiyacının daha da artacağı düşünülmektedir (Aykın ve Erbaş, 2016). Türkiye'de ham madde ihtiyacının artması tavuk ayaklarından üretilebilecek bir jelatinin önemini arttırmaktadır

### 3. Çözüm

Projemizde domuz, sığır gibi hayvanlara alternatif olarak tavukayaklarından jelatin üretimi gerçekleştirilmiştir. Üretilen jelatinler ile türkiyede jelatin için ihtiyaç duyulan ham madde ihtiyacına bir alternatif kazandırılmıştır.

Kanatlı eti sektörünün yan ürünü olarak değerlendirilen tavukayaklarından katma değeri daha yüksek bir ürün üretimi gerek ülke ekonomisine gerekse de kanatlı eti üreticilerine önemli katkılar sağlayacaktır. Ayrıca, son zamanlarda üzerinde fazlaca durulan "0 Atık yaklaşımı" ve 11. Kalkınma Planı'nda yer alan atıkların azaltılması amacıyla faaliyetlerin geliştirilmesi, yan ürünlerden yeni bir ürün üretilmesini teşvik etmekte ve çevreye olumlu katkılar sunacağı

beklenmektedir. Bu bağlamda mevcut projede hem atıkların azaltılması hem de atıklardan katma değeri yüksek yeni ürünlerin geliştirilmesi hedeflenmektedir.

#### 4. Yöntem

##### 4.1. Tavukayaklarında Yapılan Analizler

Tavukayaklarının içeriğinin belirlenmesi amacıyla kuru madde, protein ve yağ analizleri gerçekleştirilmiştir.

Kuru madde analizi için 3-5 g ağırlığında tavukayakları tartılmış, 105 °C'deki bir etüvde sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuş ve meydana gelen ağırlık kaybı üzerinden % olarak hesaplanmıştır (AOAC, 1990).

Kjeldahl yöntemi esas alınarak geliştirilmiş Kjeltec azot tayin düzeneğinde tavukayaklarının % azot miktarları belirlenmiş ve bu değerlerin 6.25 faktörüyle çarpılması sonucu % protein miktarları hesaplanmıştır (AOAC, 2000).

Yağ miktarı, yaklaşık 5 g tavukayağının Soxhlet ekstraksiyon düzeneğinde susuz dietil eter yardımıyla ekstrakte edilmesi, eterin buharlaştırılması, eter ekstraktının kurutulması ve soğutulduktan sonra tartılmasıyla % olarak hesaplanmıştır (AOAC, 1990).

Tavukayaklarından elde edilen derilerin bileşim analizleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

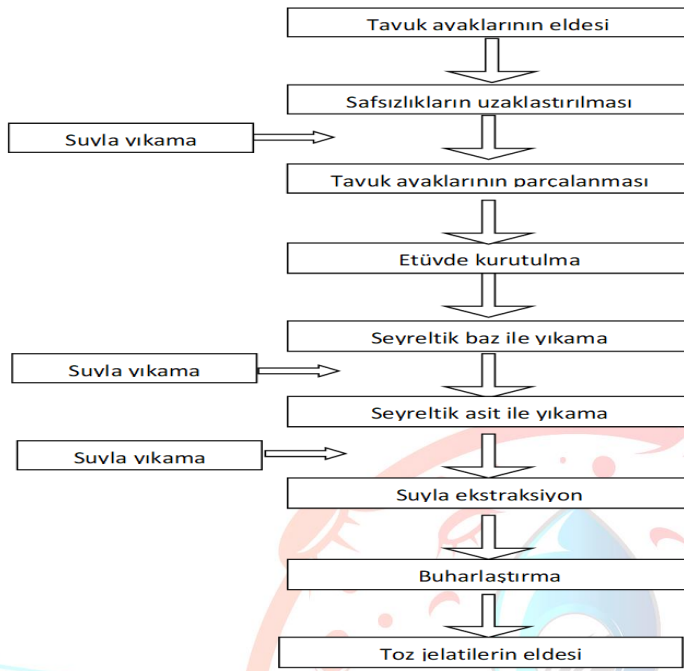
**Tablo 1.** Tavukayağı derilerinin kütlece % bileşimi

Analiz	% Bileşim
Su	60.87
Protein	22.98
Yağ	7.23
Kül	6.37

##### 4.2. Tavuk Ayaklarından Jelatin Eldesi

Jelatin üretiminde hammadde olarak deri kullanıldığı durumda elde edilen ürün A tipi jelatin olarak, kemik kullanıldığında ise B tipi jelatin olarak tanımlama yapılmaktadır. Ayrıca, dokudan jelatinin saflaştırılması amacıyla başlangıçta kullanılan çözeltinin asit veya alkali olmasına bağlı olarak da jelatin tipleri adlandırılabilir. İlk aşamada kullanılan yıkama çözeltisi seyreltik asit ise elde edilen jelatin A tipi, seyreltik alkali ise elde edilen jelatin B tipi olarak sınıflandırılmaktadır (Boran, 2011).

Projemizde B tipi bir jelatin üretilmiştir.

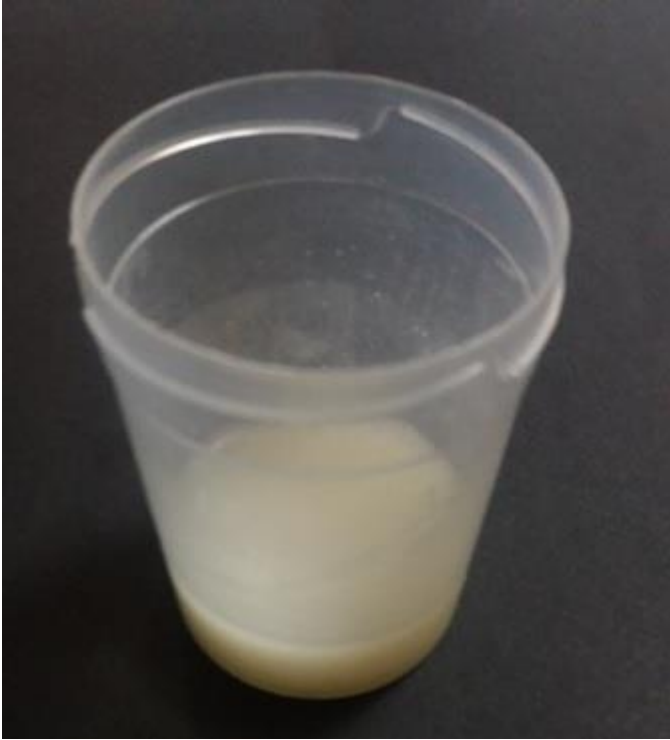


**Şekil-1** Tavukayaklarından jelatin üretiminin şeması.

54 gram tavukayağı yıkanıp temizlendikten sonra ayaklar satır ile parçalandı. Tavukayakların 40 °C sıcaklıkta etüvde 72 saat süreyle bekletildi. Tavukayaklarındaki kolajenlerin jelatin üretimine hazırlanması için %46'lık NaOH çözeltisi hazırlandı. Kuruyan tavukayaklarının üzerine 250 ml su konuldu ve bu suyun %5'i kadar %46'lık NaOH çözeltisi ilave edildi. 3 saat bu çözeltide bekletilen tavukayaklarının pH'ı 13-14 arasında belirlendi. Tavukayakları NaOH çözeltisinden çıkarıldı ve musluk suyunda sürekli yıkanarak pH'ı 8-9'a kadar düşürüldü. Ardından tavukayakların asitte yıkanması için %38'lik HCl çözeltisi hazırlandı. Tavukayaklarının üzerine 250 ml su konuldu ve bu suyun %5'i kadar %38'lik HCl çözeltisi ilave edildi. 3 saat seyreltik asitte bekletilen tavukayaklarının pH'ı 1-2'ye kadar düşürüldü. Tavukayakları HCl çözeltisinden çıkarıldı ve musluk suyunda yıkanarak pH'ı 4-5'e kadar yükseltildi. Ön işlemlerden geçirilen tavukayaklarından jelatin ekstraksiyonu yapmak için 250 ml su ilave edilmiş ve karışım sıcaklığı 70 °C 'ye ayarlanmış su banyosunda 1 saat boyunca bekletilmiştir. Daha sonra tavukayakları posadan tülbent yardımıyla süzülerek ayrılmıştır. Elde edilen sıvı petri kaplarına dökülerek fanlı etüvde 40 °C'de kurutulmuştur. Kurutulan sıvı, petri kaplarından kazıtılarak toz jelatin halinde toplanmış ve ağzı kapalı kavanozlarda kullanılıncaya dek buzdolabında bekletilmiştir.



**Şekil-2** Kurutulmuş ekstraktlardan elde edilen toz jelatinler



**Şekil-8** Toz jelatinden elde edilen jel.

##### **5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü**

Tavukayakları, kanatlı eti üretim sektörünün yan ürünü olarak üretildiğinden dolayı, oldukça ucuz bir hammadde özelliği taşımaktadır. Bu yönüyle üretilen diğer jelatinlere bakarak oldukça ekonomik bir tercih olacaktır. Üretilen jelatinler tamamen helal olmaktadır ve son yıllarda artan helal jelatin üretimi isteğine bir alternatif oluşturulmuştur.

##### **6. Uygulanabilirlik**

Projenin düşük maliyetli olması, kolaylıkla ulaşılabilecek malzemeler içermesi, basit yöntemlerle elde edilebilmesi özellikleriyle uygulanabilirliği yüksektir.

Projemizde üretilen jelatinin ham maddesi atık olduğu için ve normal jelatinlerin üretilme yöntemi ile zorluk açısından hiçbir fark olmaması sebebiyle projemiz hayata geçirilirken hiçbir sorun yaratmayacaktır. Projemiz mevcut şartlar altında ticari bir ürün olma potansiyelini taşımaktadır.

## 7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Kullandığımız kimyasallar çalışma laboratuvarımızda bulunduğu ve yüksek miktarda üretim yapılmadığından herhangi bir maliyet analizi yapılmamıştır.

İşin Tanımı	Aylar							
	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak
Literatür Taraması		X	X					
Veri Toplanması			X	X	X			
Deneysel Çalışmalar					X	X	X	
Proje Raporu Yazımı							X	X

## 8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

Jelatin gıda endüstrisinde jel oluşturma, kıvam arttırma, su bağlama, emülsiyon oluşturma, köpük oluşumunu önleme ve film oluşturma gibi amaçlarla kullanılabilir. Ayrıca dünyada doğal bir gıda olarak kabul edildiği için tüketimi ve gıdalarda katkı olarak kullanımı sınırlandırılmamaktadır. Jelatin; özellikle sporcu gıdalarında, obezite ve şeker hastalığına yönelik özel gıdalarda kullanılmaktadır. Sindirimi kolay olduğu için metabolizmada tamamen yıkıma uğrayabilmektedir. Jelatin; serumlarda, kapsüllerde, ilaç ve vitaminlerin kaplama materyallerinde kullanım alanına sahip olduğundan ilaç endüstrisi için de önemli bir yere sahiptir. Ayrıca, kozmetik endüstrisinde saç ve deri bakım ürünlerinde de kullanılmaktadır. Görüldüğü üzere jelatinin çok yönlü kullanım alanlarının olması alternatif kaynaklardan üretilecek jelatinlerin çeşitli alanlarda kullanımını kolaylaştıracağı düşünülmektedir. Gıda endüstrisinde özellikle helal ve koşer gıdalar için yeni jelatin kaynaklarına talep artmaktadır (Aykın ve Erbaş, 2016). Projemiz jelatin kullanımının bir çok alanda olması sebebiyle sağlık ve kozmetik alanlarındaki geniş bir kitleye hitap edileceği düşünülmektedir.

## 9. Riskler

Projemizde asidik ve bazik maddeler kullanılmaktadır. İş güvenliğine uyulduğu takdirde herhangi bir risk taşımamaktadır.

## 10. Proje Ekibi

**Takım Lideri:**

Adı Soyadı	Projedeki Görevi	Okul	Projeyle ilgili tecrübesi veya problemi
Efe Can Kaplan	Proje Sahibi	BTSO Kamil Tolon Bilim ve Sanat Merkezi	Proje çalışmalarında aktif görev almıştır.
Şenay Uçar	Proje Danışmanı	BTSO Kamil Tolon Bilim ve Sanat Merkezi	Uzun yıllardır proje danışmanlığı yapmaktadır. Çalıştırdığı ekiplerin ulusal dereceleri mevcuttur.

## 11. Kaynaklar

- [1]AOAC. (1990). *Official Methods of Analysis* (15<sup>th</sup> ed. ed.). Arlington, VA: Association of Official Analytical Chemist.
- [2]AOAC. (2000). Kjeltac nitorgen analysis: Association of Official Agricultural Chemists.
- [3]Aykın, E. & Erbaş, M. (2016). Farklı kaynaklardan üretilen jelatinin özellikleri ve sağlık üzerine etkileri. *Gıda*, 41(3): 179-186. doi: 10.15237/gida.GD15061
- [4]Boran, G. (2011). Bir gıda katkısı olarak jelatin: Yapısı, özellikleri, üretimi, kullanımı ve kalitesi. *GIDA* 36(2): 97-104.
- [5]TÜİK, (2019). Türkiye İstatistik Kurumu, <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do;jsessionid=9BGJpZtKHmZg63nNdbDQqVZ5vfmvVSZq3vzmZ0wXJKJLJ6hb4bnG!-847684038?id=30751>. Tarih: 13 Aralık 2019 Sayı: 30751, Erişim Tarihi: 29.12.2019

