

TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DERİ SANAYİ KATI ATIKLARININ
HAYVAN BESLEMEDE KULLANILABİRLİLİĞİ
ÜZERİNDE BİR ÇALIŞMA

Arzu GÖNÜLOL

105967

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

Danışman: Yrd.Doç.Dr. Cemal POLAT

TEKİRDAĞ
2001

105967

**TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERİ SANAYİ KATI ATIKLARININ
HAYVAN BESLEMEDE KULLANILABİRLİLİĞİ
ÜZERİNDE BİR ÇALIŞMA**

Arzu GÖNÜLÖL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

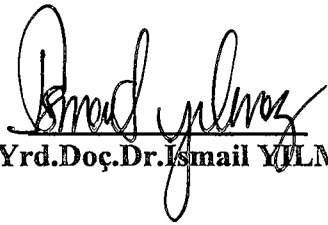
Bu tez .. / .. / 2001 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Tarafından Kabul Edilmiştir.



Yrd.Doç.Dr. Cemal POLAT
(Danışman)



Yrd.Doç.Dr. Füsün KOÇ



Yrd.Doç.Dr. İsmail YILMAZ

ÖZET

DERİ SANAYİ KATI ATIKLARININ HAYVAN BESLEMEDE KULLANILABİRLİLİĞİ ÜZERİNDE BİR ÇALIŞMA

Bu çalışmada; Türkiye dericiliğinde önemli bir yeri olan Çorlu deri sanayinde oluşan atıklar belirlenerek, katı atıkların hayvan beslemede kullanılabirliği araştırılmıştır. Bu amaçla Çorlu deri işletmelerine yönelik geniş çaplı bir anket çalışması yürütülmüştür. Çalışmada ayrıca, işletmelerde oluşan katı atıklardan örnekler alınmış ve laboratuvar koşullarında kimyasal analizleri gerçekleştirilerek içerikleri tespit edilmiştir.

Araştırmada, Çorlu Organize Deri Sanayi Bölgesinde bulunan 107 adet deri işletmesinden çalışır durumda olan 40 işletmeye yönelik yüz yüze anket çalışması gerçekleştirilmiştir.

Anket yapılan işletmelerden 12 tanesinden (tamamen tesadüfi olarak) işletni basamakları sırasında oluşan ve tabaklanmamış deri atıklarından olan etleme ve budama atıkları ile tabaklanmış deri atıklarından olan tıraş atıklarından standartlara uygun şekilde örnekler alınmıştır. Örneklerin rutubet, pH, ham kül, ham protein ve ham yağ analizleri gerçekleştirilerek, nitrojensiz öz madde miktarları ise formül aracılığı ile saptanmıştır.

Anket çalışması sonucunda bölgede işletmelerde oluşan katı atık miktarları türlerine göre; kıllı ham deri 566.07 kg/gün, etleme-budama 567.86 kg/gün ve tıraş atıkları 331,67 kg/gün olarak belirlenmiştir.

Katı atıkların kimyasal analiz sonuçlarına göre; en yüksek nem oranı %79.220 ile etleme atıklarında, en düşük nem oranı ise %58.770 ile tıraş atıklarında tespit edilmiştir. Nem değerleri arasında fark istatistiksel açıdan oldukça önemli bulunmuştur ($F=33.96^{**}$). En yüksek ham yağ oranı %11.116 ile kürk-süet etlemede, en düşük ham yağ oranı ise %1.432 ile budama atıklarında tespit edilmiştir. Ham yağ değerleri arasında fark istatistiksel açıdan oldukça önemli bulunmuştur ($F=25.88^{**}$). En yüksek ham protein %30.343 ile tıraş atıklarında, en düşük ham protein oranı ise sırasıyla %9.355 ve %9.764 ile etleme ve kürk-süet

etleme atıklarında tespit edilmiştir. Ham protein değerleri arasında fark istatistiksel açıdan oldukça önemli bulunmuştur ($F=44.15^{**}$). En yüksek ham kül %4.974 ile tıraş atıklarında, en düşük ham kül oranı ise %0.716 ile kürk-süet etleme atıklarında tespit edilmiştir. Ham kül değerleri arasında fark istatistiksel açıdan oldukça önemli bulunmuştur ($F=22.71^{**}$).

Anahtar Kelimeler: Çorlu Organize Deri Sanayi Bölgesi, deri sanayi katı atıkları, etleme atıkları, budama atıkları, tıraş atıkları.



SUMMARY

A RESEARCH ON ANALYZING OF SOLID LEATHER WASTE AS POSSIBILITIES OF FEED VALUE

This research was conducted to determine amount of solid leather waste in Çorlu Leather Industry Region and to analyze them as feed value. For this purpose an inquire was carried out in Çorlu Leather Industry Region. Besides, solid leather waste samples were analyzed in lab. to determine their chemistry properties.

The inquiry was carried out at 40 leather industry firms which were totally 107.

Three kind of wastes which are fleshing waste, trimming waste, and shaving waste were analyzed according to the standards. The samples were taken completely randomized into twelve firms. Content of moisture, crude ash, crude protein, crude fat and pH determined in the samples and NFC value was calculated.

The result of the inquiry; amount of the trimming wastes were found as 566.07 kg/day, amount of the fleshing wastes were found as 567.86 kg/day and amount of shaving waste were found as 331.67 kg/day.

The result of the analyze of solid leather waste; the highest moisture content was found in fleshing wastes with 79.220% and the lowest was found in shaving wastes with 58.770%. The differences between the value of moisture content were found to be significant effect according to statically analyze ($F=33.96^{**}$). The highest crude fat content was found in fur-suede fleshing wastes with 11.116% and the lowest was found in trimming wastes with 1.432%. The differences between the value of crude fat content were found to be significant effect according to statically analyze ($F=25.88^{**}$). The highest crude protein content was found in shaving wastes with 30.343% and the lowest was found in fleshing and fur-suede fleshing wastes with 9.355% and 9.764% respectively. The differences between the value of crude protein content were found to be significant effect according to statically analyze ($F=44,15^{**}$). The highest crude ash content was found in shaving wastes with

4,974% and the lowest was found in fur-suede fleshing wastes with 0.716%. The differences between the value of crude ash content were found to be significant effect according to statically analyze ($F=22.71^{**}$).

Key words. Çorlu leather Industries Region, solid leather wastes, fleshing waste, trimming waste, shaving waste.



KISALTMALAR

HK: Ham Kül

HP: Ham Protein

HY: Ham Yağ

N M: Nitrojensiz  z Maddeler

N: Normalite



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ.....	7
3. MATERYAL VE YÖNTEM	15
3.1. Materyal.....	15
3.1.1. Denemelerde Kullanılan Cihaz ve Reaktifler	15
3.2. Yöntem	16
3.2.1. Anket Çalışması.....	16
3.2.2. Katı Atıklardan Örnek Alma.....	16
3.2.3. Katı Atıkların Kimyasal Analizi.....	17
3.2.3.1. Rutubet Miktarı Analizi.....	17
3.2.3.2. Ham Kül Analizi.....	18
3.2.3.3. Ham Yağ Analizi.....	18
3.2.3.4. Ham Protein Analizi.....	19
3.2.3.5. pH Analizi.....	20
3.2.3.6. Nitrojensiz Öz Maddelerin Hesaplanması.....	20
3.2.4. Verilerin Değerlendirilmesi.....	21
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA.....	22
4.1. Çorlu Organize Deri Sanayine Yönelik	
Anket Sonuçları ve Tartışma.....	22
4.1.1. İşletmelerin Büyüklükleri, Üretim Çeşitleri	
ve Kapasiteleri.....	22
4.1.2. İşletmelerde Oluşan Atıklar ve Bertaraf Yöntemleri.....	23
4.2. Ham Besin Değerlerine İlişkin Analiz Sonuçları ve Tartışma.....	25
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	30
6. KAYNAKLAR.....	33
TEŞEKKÜR.....	36
ÖZGEÇMİŞ.....	37
EKLER.....	38

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 4.1. İşletmelerin Üretim Çeşitleri ve Oranları.....	22
Şekil 4.2. İşletmelerin, Oluşan Katı Atıkları Bertaraf Etme Yöntemleri.....	24
Şekil 4.3 Katı Atıkların Ham Besin Değerlerine İlişkin Bulgular.....	27



ÇİZELGE LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 4.1. İşletmelerde Oluşan Katı Atık Miktarları.....	24
Çizelge 4.2 Katı Atıkların Ham Besin Değerlerine İlişkin Bulgular.....	26
Çizelge 4.3. Katı Atıkların Ham Besin Ortalama Değerlerine İlişkin Bulgular.....	27



1.GİRİŞ

Deri işleme sektörü, farklı tipteki hayvan ham derilerini çeşitli fiziksel ve kimyasal işlemler ve makinalar yardımıyla işleyerek onları mamul deri haline getiren bir sektördür. En çok üretilen mamuller; giysilik deri, ayakkabı yüzlük deri, kösele ve saraciyelik deri olarak karşımıza çıkmaktadır.

Deri sanayi ülkemizde çok eskiden beri var olan ve önemini gün geçtikçe artıran sanayi dallarından birisidir. Ülke ekonomisi içinde önemli bir paya sahiptir. Ülkemiz deri ve deri ürünleri sektörü, toplam imalat sanayi içinde ortalama %3.3'lük payı ve toplam ülke istihdamı içindeki %1.52 lik payı ile ülke ekonomisine katkısı bakımından 10. büyük sanayi olma özelliğini göstermektedir. Bavul ticareti ile birlikte deri ürünleri ihracatının genel ihracat içindeki payı %10'a yükselmiştir (Anonim,2000). Deri endüstrisinin emek yoğun bir yapıya sahip olması da ülkemiz için büyük bir avantaj oluşturmaktadır.

Deri sektörünün ham maddesini büyükbaş ve küçükbaş hayvan ham derileri oluşturmaktadır. Bu durum ülkemizde hayvan varlığı ve hayvancılık sektörü ile deri işleme sektörünün birbiriyle olan bağlantısını göz önüne sermektedir. Devlet İstatistik Enstitüsü verilerine göre 1998 yılında 2 395 325 adet sığır, 3 003 adet manda, 8 584 318 adet koyun, 1 433 080 adet keçi ham derisi üretimi gerçekleştirilmiştir (Anonim, 1998). Ülkemizdeki ham deri üretimi, deri sektörünün artan kapasitesine bağlı olarak ham madde ihtiyacını yeterince karşılayamamaktadır. Bu açık ham deri ithalatı yoluyla kapatılmaya çalışılmaktadır. Ham deri temininde ithalata bağımlılık gittikçe artan bir seyir izlemektedir.

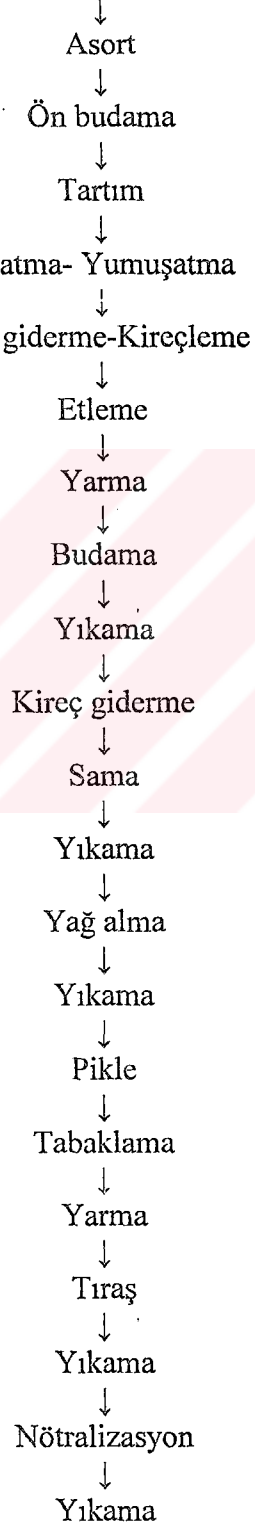
Ülkemizde deri işleme tesisleri başta İstanbul ve İzmir olmak üzere Bursa,Uşak, Çorlu, Manisa, Isparta, Niğde ve Gerede'de yoğunlaşmıştır. Çorlu'da bulunan deri işletmeleri Deri Organize Sanayi Bölgesi içinde yer almakta olup, bölgede 107 adet deri işletmesi mevcuttur. Bu durum Çorlu'da bulunan deri işletmelerinin sayısını azımsanmayacak kadar fazla olduğunu göstermektedir. Ancak günümüzde bu işletmelerin %35-40'ı faaliyettedir.

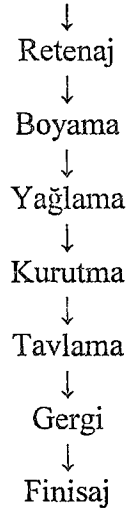
Ham derinin mamul deri haline gelebilmesi için bir dizi işleme tabi tutulması gerekir. Bu işlenti basamaklarından her biri birbirinden farklı özelliklere sahiptir. Ayrıca ham deriye uygulanan işlemler istenen mamul deri özelliklerine göre de farklılık gösterir. Örneğin; giysilik, ayakkabı yüzlük, kemerlik, cüzdanlık deri

üretimiyle kürk- süet deri üretiminde deriye uygulanan temel işlemler aynı olmakla birlikte, işlentiler arasında küçük farklılıklar bulunmaktadır.

Aşağıda mamul deri üretiminde uygulanan temel işlemler sıralanmıştır;

Konservelenmiş Ham Deri





Konservelenmiş ham deri: İşlemek için deri fabrikasına gelen ham deriler genellikle konservelenmiş durumdadır. Konservleme, bakteri faaliyetini önlemek için ham derinin kurutma ya da tuz yardımıyla su miktarının azaltılmasıdır.

Asort: Ham deriler kalitelerine göre gruplandırılırlar.

Ön Budama: Ham deri üzerinde bulunan kafa kuyruk kol bacak gibi dericilik açısından herhangi bir öneme sahip olmayan kısımlar budanır.

Islatma-Yumuşatma: Konservelenmiş ham deride su miktarı düşük olduğundan daha sonraki işlemler için derinin su alması, yani %60-65 nem içeriğine getirilmesi gerekir. Bu amaçla deriler ıslatma-yumuşatma işlemine tabi tutulurlar.

Kıl giderme ve kireçleme: Bu işlemde amaç kıl ve yünlerin alınması, derinin üst tabakası olan epidermis tabakasının asıl deri tabakasından uzaklaştırılmasıdır. Kürklük deri üretiminde yünün korunması esas olduğundan uygulanmaz.

Etleme: Bu işlemde amaç deri altı bağ dokusunun (hipodermisin) deriden uzaklaştırılmasıdır. Toplam deri kalınlığının %1-5 arasında değişen, genellikle yağ ve birbirine paralel liflerden oluşan bu tabaka deri üretiminde bir değer taşımaz. Bu yüzden etleme işlemiyle deriden uzaklaştırılır.

Yarma: İşlenmekte olan deri, kireçlik işleminin şişme etkisiyle en kalın durumundadır. Özellikle büyük baş derilere uygulanan bu işlemle, derilerin 2-3 tabaka halinde yarılmaları, bir deriden birkaç deri eldesini mümkün kılar. Yarma işlemi bu aşamada uygulanabildiği gibi tabaklama sonrasında da uygulanabilir.

Budama: Kireçlikten alınıp etleme ve yarma işlemlerinden geçirilen derilerin ayak ve kenar kısımlarında uzamış ve yırtılmış parçalar bulunur. Temiz bir üretim ve

daha sonra derilerin dolapta birbirlerine dolanmaması için bu kısımların kesilerek deriden uzaklaştırılması işlemine budama denir.

Yıkama: Deri üzerinde bulunan epidermal kalıntıların ve kirecin giderilmesi için derilere yıkama işlemi uygulanır.

Kireç giderme - Sama: Sama deri teknolojisinde kıl giderme işlemi takip eden bir işlemdir. Genellikle dolapta yapılan bu işlem belli pH derecesinde enzimlerin eriyebilir (şekilsiz) proteinleri parçalaması ve eriyebilir proteinlerin deriden uzaklaştırılması esasına dayanır. Enzimlerin çalışabilmesi için derinin optimum pH ve sıcaklıkta olması gerekir. Bu nedenle işleme önce kireç giderme şeklinde başlanır.

Yıkama: Deri üzerinde bulunan eriyebilir proteinlerin ve kirecin uzaklaştırılması amacıyla yapılır.

Yağ alma: Deride bulunan lipidlerin uzaklaştırılması amacıyla gerçekleştirilen işlemdir. Genellikle solvent esaslı malzemeler ve sabun kullanılarak gerçekleştirilir.

Yıkama: Deri içerisinde bulunan solvent esaslı malzemelerin sabun ve çözülmüş yağın deriden uzaklaştırılması amacıyla yıkama işlemi uygulanır.

Pikle: Derilerin tabaklamaya hazırlanması ve korunması amacıyla asit ve tuzla işleme tabi tutulmasıdır. Pikele işlemiyle deri tabaklama işlemi için uygun pH derecesine getirilir.

Tabaklama: Ham derilerin dayanıklı ve kullanılabilir hale getirilmesidir. Bu amaçla deriler tabaklama özelliğine sahip krom alüminyum ve bitkisel tabaklayıcılarla tabaklanırlar.

Tıraşlama: Tabaklamadan sonra bir süre dinlendirilen deriler tıraşlama işlemine alınırlar. Tıraşlamada amaç derinin istenilen kalınlığa getirilmesidir. Kürklük deri üretiminde bu işlem uygulanmaz.

Yıkama: Yıkamada amaç deri üzerinde kalan tıraş talaşlarının ve deriye bağlanmamış tabaklama maddelerinin deriden uzaklaştırılmasıdır.

Nötralizasyon: Deriyi tabaklama sonrası işlemlere hazırlamak amacıyla yapılan derinin asitliğinin giderilmesi işlemidir.

Retenaj: İkinci kez tabaklama anlamına gelir. Deriye daha üstün özellikler kazandırmak amacıyla yapılır.

Boyama: Deriler bu aşamada istenilen renge boyanırlar.

Yağlama: Derilerin belli tutum ve yumuşaklığa sahip olması için çeşitli tipte yağlama maddeleriyle yağlanmasıdır.

Kurutma: Dolapta boyaması ve yağlaması yapılan derilerin kurutulması amacıyla uygulanan işlemdir.

Tavlama: Kurutulan derilerde yumuşaklık ve esnekliğin sağlanması amacıyla yapılan işlemdir.

Gergi: Daha sonra yapılacak finisaj işlemine hazırlık ve derilerin yüzey alanının artırılması amacıyla derilerin gergi makinalarıyla gerdirilmesidir.

Finisaj: Derilerin kullanılabilirlik olanaklarını geliştirmek ve deriye istenilen renk, desen, tutum, parlaklık gibi özelliklerin kazandırılması amacıyla yapılan işlemdir.

Deri işleme sektörünün, gelişen bir sanayi kolu olması ve buna bağlı olarak Türkiye ekonomisine katkısının her geçen gün biraz daha artması gibi önemli avantajlarının yanında, çevreyi kirletici sanayi olarak da ön sıralarda yer aldığı görülmektedir. Bunun sebebi, sanayiye uygun endüstriyel bir düzenin olmayışı ve toplumda çevre bilincinin tam olarak yerleşmemiş olmasıdır.

Kullanılan su ve çeşitli madde miktarları da ilave edildiğinde deri sektörünün çevreye verdiği atık miktarının oldukça fazla olduğu görülür. Oluşan bu atıkları katı, sıvı ve gaz atıklar olarak sınıflandırabiliriz.

Katı atıklar: Ham ve mamul deri katı atıkları ve diğer katı atıklar olmak üzere iki kısma ayrılabilir.

Ham ve mamul deri katı atıkları ise; kıllı ham deri atıkları, tabaklanmamış ham deri atıkları ve tabaklanmış deri atıklarından oluşmaktadır.

Kıllı ham deri atıkları: Yüzümden sonra deride kalan kafa, kuyruk, bacak gibi kısımların deri işletmelerinde budanmasıyla oluşan atıklardır. Üzerinde kıl olduğundan değerlendirilmeleri çok zordur. Miktarları ham deri ağırlığı üzerinden %5-10 dolayındadır.

Tabaklanmamış ham deri atıkları: Sulu işlemlerde ortaya çıkan ve tabaklamaya kadar olan aşamalarda elde edilen atıklardır. Örneğin etleme işleminde oluşan etleme atığı, budama ve yarmada elde edilen küçük deri parçacıkları bu gruba girer. Miktar olarak ham deri ağırlığının %30 unu oluştururlar. Bu tür atıkların tutkal, gıda maddesi, yem ve gübre olarak değerlendirilme olanakları vardır.

Değerlendirilmeleri sağlandığı takdirde çevre üzerinde olan kirletici etkileri büyük ölçüde azaltılabilir.

Tabaklanmış deri atıkları: Tabaklamadan sonra yapılan tıraş ve yarma gibi işlemlerde oluşan deri parçaları bu gruba girer. Miktarları ham deri ağırlığı üzerinden %2-5 dolayındadır. Bu atıkların değerlendirilebilmeleri tabaklanmamış olanlara göre daha zordur. Çünkü kollogen ile tabaklama maddeleri arasında oluşan bağı kollogeni parçalamadan bozmak mümkün değildir.

Diğer katı atıklar: Tüm endüstrilerde olduğu gibi deri endüstrisinde de önemli miktarda ambalaj malzemesi tüketilmekte ve çevreye atık olarak verilmektedir. Bu atıkların başında ahşap, plastik ve metal atıklar ön sıralarda yer almaktadır. Miktarları ham deri ağırlığı üzerinden %1.5-2 dolayındadır.

Sıvı atıklar: İçerisinde yağ işlentiler sırasında kullanılan su, çeşitli kimyasal maddeler, erimiş proteinler ve yağ içeren katı atıklar sayılabilir. Sıvı atıkların miktarı oldukça fazladır. Buna karşın değerlendirilme olanakları hemen hemen hiç yoktur. Bu yüzden çevre üzerindeki olumsuz etkileri oldukça fazladır.

Gaz atıklar ve gürültü: Deri üretimi yapılan ünitelerde işlenti basamağına bağlı olarak farklı niteliklerde NH_3 , H_2S gibi gaz kirleticilerde oluşmaktadır. Gürültü ise hemen hemen tüm üretim ünitelerinde mevcuttur.

Genel olarak işlenti sırasında ham derinin yaklaşık %50 si atık olarak karşımıza çıkar. Ham deri katı atık miktarı sığır vidalada %45-50, giysilik koyun derisinde ise %21-%22 dolayındadır (Yılmaz, 1990). Yukarıdaki sınıflandırma göz önüne alındığında işlenti basamakları sırasında oluşan ham deri katı atık miktarlarının oldukça fazla olduğu görülür. Ham derinin organik bir materyal olması ve içeriğinde protein, yağ ve mineral maddeleri de ihtiva etmesi nedeniyle, özellikle etleme ve budama atıkları (tabaklanmamış atıklar) hayvan beslemede kullanılabilir bir nitelik göstermektedir.

Bu çalışmada; Türkiye dericiliğinde önemli bir yeri olan Çorlu Organize Deri Sanayinde oluşan atıklar belirlenerek, katı atıkların hayvan beslemede kullanılabilirliği tespit edilmiştir. Bu amaçla Çorlu deri işletmelerine yönelik geniş çaplı bir anket çalışması yürütülmüştür. Çalışmada ayrıca, işletmelerde oluşan katı atıklardan örnekler alınmış ve laboratuvar koşullarında kimyasal analizleri gerçekleştirilerek içerikleri tespit edilmiştir.

2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

1967-1973 yılları arasında yapılan çalışmalarda; kireç-zırnık, sodyum hidroksit, sodyum sülfür, oksidatif, dimetil amin sülfat, enzimatik gibi kıl giderme ve kireçleme sistemleri üzerinde muhtelif araştırma kurumları kıl/yün eritme ve kıl/yün korumalı sistemlerini inceleyerek sonuçları açıklamıştır. Her bir kıl giderme sisteminde ve bu sistemlerle yapılan diğer işlemlerde oluşan toplam atıklar karşılaştırmalı olarak verilmiştir. Kireç-zırnık sistemi ile yapılan kıl giderme ve kireçlemede, toplam katı madde 60g/kg ham deri, askıda katı madde 28g/kg ham deri, kükürt 0.3g/kg ham deri ve yine bu sisteme bağlı diğer işlenti safhaları ile birlikte toplam katı madde 850g/kg ham deri, askıda katı madde 170g/kg ham deri olarak bildirmiştir (FRENDROP, 1974).

WINTERS (1974), Türk deri sanayinin çevresel etkilerinin incelediği araştırmada genel bir değerlendirme yapmış, ve çevresel yönden sağlıksız ve yüksek su ve kimyasal madde tüketimi olduğunu vurgulayarak alınabilecek önlemler ile ilgili tavsiyelerde bulunmuştur. Kaynak olarak gelişmiş ülkelerde yapılmış olan çalışmalara deyinen araştırmacı, ayrıca bunlardan uygun olanların seçimini de önermiştir. Öncelikle ve kolaylıkla su kullanımının azaltılmasının, modern deri teknolojisi uygulamalarının yerleştirilmesinin ve katı atıklarının ekonomik değerlendirmelerinin yapılabileceğini belirtmiştir.

Kuzu ve toklu derilerinin üretimi esnasında pikle derilerde yapılan budamayı %13.2 ve %9 olarak tespit edilen çalışmada, atıkların yüksek oranda kül, protein ve yağ ihtiva ettiklerini saptamıştır. Ayrıca, üretilen deri ununun önemli oranda yağ ve protein ihtiva ettiğini ve hayvan yemi olarak kullanılabileceği vurgulanmıştır. (HARMANCIOĞLU vd., 1976).

SÜDEMİR (1976), deri sanayinin çıkardığı krom, yağ, sülfür, toplam katı madde ile pH parametreleri üzerinde yaptığı araştırmada, tabakhane atıklarının kontrolü ve numune alınması metodları hakkında bilgi vermiştir. Gelişmiş ülkelerde yapılan tabakhane atıklarının değerlendirilmesi araştırmalarının pratik uygulamaları ışığı altında ve basit teknolojiyi gerektiren değerlendirme birimlerini kurmanın ve bu

birimlerin çalıştırılabilme olanaklarının az olduğunu vurgulamış ve bu nedenle deri sanayimizin ileriye dönük problemlerinin çözümünde öncelikle, modern deri teknolojisinin imkanları içerisinde az su kullanarak minimum hacimde atık oluşturulmasını ve yeterli miktarlarda kimyasal madde kullanılmasını önermiştir.

Büyükbaş ve küçükbaş hayvan derilerinde ülkemizde meydana gelen budama atıklarını incelemiştir. Ham koyun derilerinde yapılan budama atıklarının %7.7-14 arasında değiştiği tespit edilmiş ve ülkede toplam 11.515 ton budama atığının olduğu ortaya konulmuştur (KILIÇOĞLU, 1976).

HAKİMOĞLU (1983), ülkemiz deri sanayinde önemli bir yeri olan giysilik deri sanayinin uygulamakta olduğu teknoloji ve yöntemlerin değerlendirdiği ve bunlara bağlı olarak üretim sırasında oluşan sıvı ve katı atıklar bileşim ve özellikleri yönünden incelediği araştırmada, koyun derisi katı atıkları olan etleme, budama ve tıraş atıklarının bünyelerinde değerlendirilebilecek bileşikler içerdiğini ortaya koymuştur. Bu atıkların değerlendirilerek hem sorun olmalarını önlemenin hem de ekonomik kazanç sağlamanın, gerekli teknoloji kullanımı ile mümkün olabileceğini vurgulanmıştır.

Dericilik katı atıkları üç grup altında incelenmiştir.

1. Ham ve mamul deri atıkları
2. Çeşitli atıklar (paletler, fiçılar vb.)
3. Tabakhane atık sularının arıtma suları

Ham ve mamul deri atıklarını ise tabaklanmamış deri atıkları ve tabaklanmış deri atıkları şeklinde sınıflandırmıştır.

Yukarıda ham ve mamul deri atıkları olarak sınıflandıran atıkların farklı bir sınıflandırılması da; ham deri katı atıkları, kireçlik yapılmış deri atıkları, tabaklanmış atıklar ile kıllar ve yünler şeklinde yapılmıştır.

Atık miktarları taze ham deri ağırlığı 100 kg kabul edilerek (24-27.5 kg'lık inek derisi için); etleme atığı 18.1 kg, budama atığı 6.1 kg, yarma atığı (tabaklanmış) 11.5-11.7 kg (su oranı %52), tıraş talaşı 5.1 kg, kıllar 2.5 kg olarak tespit edilmiştir (CANPOLAT, 1984).

YILMAZ (1990), “Dericilik Atıklarının Değerlendirilmesi” adlı ders notunda; tabaklanmamış deri katı atıklarından ve özellikle budama parçalarından protein unu üretmenin ekonomik olup, basit bir teknoloji gerektirdiği bildirmiştir. Yapılan bir araştırmada koyun derilerinde pikle sonrası budama atıklarının ham deri ağırlığı üzerinden %9-13 arasında olduğu, yüksek oranda protein ve kül içerdikleri, yıkama, kurutma ve öğütme ile deri unu elde edildiği, bu deri ununun %85 oranında protein içerdiği ve proteinin esansiyel amino asitlerce zengin olduğunu vurgulamıştır. Yapılan bir başka araştırmada deri ununun kimyasal bileşimini ve bu bileşimine ait değerleri % kuru madde üzerinden aşağıdaki şekilde vermiştir.

Nem	:%3.64
Toplam azot	:%14.44
Toplam protein	:%84.87
Toplam lipitler	:%12.31
Toplam kül	:%2.52
pH	:5.75

Bu değerlerin incelenmesinden deri ununun küçümsenmeyecek miktarda yağ içeren bir protein kaynağı olduğunu belirten araştırmacı ayrıca şu tespitleri yapmıştır; deri kollegenden meydana geldiği için deri ununun yüksek miktarda protein içermesi doğaldır. Kollegen, fibriler yapıda bir protein olduğundan biyolojik değer bakımından tam değildir. Çünkü bazı esas amino asitleri bünyesinde bulundurmadığı gibi bazılarında da çok az miktarda içerdiği belirlenmiştir.

Kromla tabaklanmış derilerden oluşan atıkları kullanılabilir hale getirebilmek için bir dizi kimyasal işleme tabi tutulduğu araştırmada, kromlu deri talaşları enzimatik olarak hidrolize edilmiştir. Bu işlem için iki aşamalı bir proses uygulanmıştır. Birinci aşamada yüksek miktardaki protein içeriğini elde edebilmek amacıyla, kromlu deri talaşları alkali koşullarda işleme tabi tutulmuş, İkinci aşamada ise bu atıkların enzimlerle muamele ederek hidrolizi gerçekleştirilmiştir (TAYLOR vd, 1993).

YAKALI ve DİKMELİK (1994), kireçlikten alınıp etleme işleminden geçirilmiş derilerin ayak ve kenar kısımlarında uzamış ve yırtılmış parçaların bulunduğunu ve bu parçaların temiz bir üretim için deriden kesilerek

uzaklaştırıldığını belirterek oluşan budama atıklarının fazlaca protein ve yağ içermesinden dolayı değerlendirilme imkanının varlığından bahsetmişlerdir.

Kromlu deri atıklarında bulunan kromun uzaklaştırılması amacıyla kullanılan farklı alkali ortamların derinin fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine olan etkilerinin araştırıldığı çalışmada, kromlu deri atıkları magnezyum oksit ve sodyum hidroksit veya potasyum hidroksit- magnezyum oksit kombinasyonu ile muamele edilmiştir. Sadece magnezyum oksitin kullandığı yöntemle göre, sodyum veya potasyum hidroksit ile magnezyum oksitin kombine olarak kullandığı yöntemde derinin krom içeriğinin arttığını tespit edilmiştir. Buna ek olarak sodyum veya potasyum hidroksitin karbonat tuzlarının atık derinin krom içeriğini azalttığı da belirlenmiştir. Sonuç olarak sadece magnezyum oksit kullanımı atık derideki kromun azaltılmasında en iyi sonucu vermiştir. Bu çalışma göstermiştir ki bir çok ürün, içerdiği farklı maddelerden arındırılabilir (TAYLOR vd, 1994).

SAĞLAM (1995), Çorlu'daki deri işletmelerinde oluşan atıkların tespit edildiği çalışmada, deri sanayinin katı, sıvı ve gaz olarak adlandırılan atıklarının miktarlarını belirleyerek, bölgede yılda yaklaşık 11 000 ton katı atığın çıkarıldığını vurgulamıştır. Araştırmada ayrıca bölgede oluşan sıvı atıkların analizleri de gerçekleştirilerek içerikleri tespit edilmiştir.

Dericilik katı atıkları ve kullanımı üzerinde yapılan araştırmada; iyi kalitede mamul deri üretiminin bir sonucu olarak büyük miktarlarda katı tabaklama atığının oluştuğunu belirtilerek, ABD de deri endüstrisi genelinde 50.000 ton tıraşlama ve budama atığının oluştuğu ve tüm dünyada ise bunun 10 katı deri endüstrisi katı atığının meydana geldiği tespit edilmiştir. Deri katı atıkları büyük miktarda kollogen ve kollogene bağlı krom içerdiği, bazı tıraşlama atıklarının deri endüstrisinde kullanılabilir olmasına rağmen çoğunun atık olarak çevreye verildiği, gerek temiz bir çevre gerekse atıkların ticari anlamda kar getirebilir bir özelliğe sahip olması neticesinde son yıllarda atıkların değerlendirilmesine önem verildiği vurgulanmıştır.

Araştırmada, daha önceki çalışmalarda krom protein kompleksinden inorganik krom tuzlarının alınımı ve kısmi olarak hidrolize edilmiş kollogenin

izolasyonu üzerinde durulduğu ve kollogenin toprak için gübre olarak ve hayvan beslemesinde katkı maddesi olarak kullanılabileceği belirtilmiştir.

Günümüzdeki çalışmalarda kromlu deri talaşlarının kullanılabilir duruma getirilmesi amacıyla iki basamaklı bir proses uygulandığı ve proseslerde birinci basamakta alkalitesi daha düşük koşullarda yüksek moleküller ağırlıklı protein (jelatin) elde edildiği, ikinci basamakta ise ilk aşamadan sonra kalan kısmın enzimlerle muameleye tabi tutularak hayvan beslemede ve gübre olarak kullanılabildiği tespit edilmiştir (BROWN vd, 1996).

ERGÜL (1997), “Yemler Bilgisi ve Teknolojisi” adlı kitabında; dericilik sanayinde gerek derinin işlenmesinden önce gerekse işlenmesinden sonra azımsanmıyacak miktarda atık oluştuğu vurgulamıştır. Tabaklama öncesi oluşan atıkların deri altı bağ dokusundan oluştuğu, bu yapı içerisinde bol miktarda deri altı yağı, kan, parçalanmış kas lifleri, lenf ve bazı kan damarları ile deriye bulaşmış yabancı maddelerin bulunduğu, tabaklama sonrasındaki tıraşlama esnasında oluşan tıraş atıklarının da krom deri atığı olarak tanımlandığı belirtmiştir.

Besin maddeleri yapısı bakımından çok değişken bir görünüme sahip olan deri altı bağ dokusunun özelliklerini şöyle sıralamıştır;

- kuru madde miktarının %17-70 arasında değiştiği,
- ortalama %36 olan ham protein içeriğinin de azalıp çoğalabildiği bazı örneklerin ise tamamen proteinden ibaret olabildiği,
- ham protein ile ham yağ arasında genellikle ters bir orantının olduğu, ham protein azaldığında ham yağ miktarının %50'nin üzerine kadar yükselebileceği
- ham kül miktarının %5 olduğu

belirtilerek deri altı bağ dokusunun yem maddesi olarak domuz ve kümes kanatlılarının yem karmalarında kullanılabileceği, bunun yanında süt hayvanlarının rasyonlarına da sokulabileceği, genelde %10'a kadar kullanılması halinde karma yemlerde olumsuz herhangi bir etki yaratmadığını vurgulamıştır

Kromlu deri artığı (KDA) hakkındaki tespitler ise şöyledir: Kuru maddede %80-%85'e kadar protein içerebilir. Ham yağ %1.5-4; Ham kül %13.5-16.5, azotsuz öz maddeler de %1.5-8 arasında değişir. KDA'daki protein (kollogen) önce bir asit yada bazla hidroliz edilir. Sindirim derecesi yükseltildikten sonra hayvan yemlerinde

takviye edici azot kaynağı olarak değerlendirilir. Nitekim amonyakla yüksek basınç altında yapılan hidrolizden sonra eldeki ürün kasaplık piliçlerin yem karmalarında gerek yem tüketimine gerekse ağırlık artışına herhangi bir olumsuz etki yapmadığı gibi bazı pahalı protein kaynaklarından da tasarruf etme olanağı kazandırır.

Kasaplık piliçlerde yapılan bir çalışmada karmaya %0.4-3.2 oranlarında KDA sokulduğunda 7 haftalık ağırlık artışı 1154 g'dan 1262 g'a çıkmıştır. Karmaya karıştırılacak daha fazla miktarda KDA ise bir ek yarar sağlamadığı gibi ağırlık artışının da azalmasına neden olmuştur. Fakat ABD'de yapılan çalışmalar karmalarda %4-8 oranında KDA'nın kullanılabileceğini ortaya koymaktadır. Diğer taraftan KDA proteininin yerfistığı proteini ile gayet uyumlu bir kombinasyon oluşturduğunu ortaya koyan çalışmalarda vardır.

“Deri Katı Atıklarının Değerlendirilmesi” başlığı altında yapılan çalışmada; et üretiminde ortaya çıkan büyük baş hayvan ham derilerinin tabaklama işleminin sonuna kadar bir çok katı atığın ortaya çıktığını belirtilerek, 1 ton tuzla konserveleşmiş ham deriden 200 kg mamul deri elde edilirken, 600 kg'ın üzerinde katı atığın oluştuğu bildirilmiştir. Araştırmacı çalışmasında ayrıca şu tespitlerde bulunmuştur;

- ABD de yılda yaklaşık 600.000 ton kromlu deri katı atığı oluşmakta, bunun yaklaşık 10 katı da tüm dünyada oluşmaktadır.
- 20.yüzyılda oluşan bu katı atıklar daha çok gübre olarak değerlendirilmektedir. Fakat günümüzde bir çok alternatif gübrenin ortaya çıkması ve bu katı atıkları taşıma maliyetlerinin yüksek olması nedeniyle değerlendirilmesinde azalma gözlenmektedir.
- Günümüzde deri atıklarının (jelatin ve hidrolize edilmiş kollogen) krom talaşlarından ayrılması alkali ortamlar kullanılarak yapılabilmektedir.
- Hidrolize edilmiş kollogenin yüksek miktarda azot içermesi nedeniyle gübre olarak ve hayvan beslemede katkı maddesi olarak değerlendirilmesi mümkündür. Kollogenin en saf hali olan jelatin ise kozmetik sektöründe, gıda katkı maddesi olarak, fotoğrafçılıkta ve kaplama malzemesi olarak kullanılması mümkündür (TAYLOR vd, 1998).

TAYLOR vd. (1998), yaptığı bir diğer çalışmada krom içerikli deri katı atıklarından, sulandırılmış magnezyum oksit uygulamasıyla jelatinli protein elde etmiş ve bu uygulama sonucu elde edilen jelatinin piyasada özellikle kozmetik, boyama, ambalajlama, itfaiye ve floklaştırma endüstrilerinde kullanıldığını vurgulamıştır.

Çalışmada krom talaşlarından, alkali uygulamalarla elde edilen ticari jelatinler incelenmiştir. Jelatinlerin form haline getirilebilmesi, emisyon içindeki formları, su ve yağ absorpsiyonları belirlenmiştir. Araştırma sonucunda kromlu deri katı atıklarının magnezyum oksit ile ekstraksiyonu sonucunda elde edilen jelatinin piyasadaki diğer jelatinlerle rekabet edebilir, hatta bazı özelliklerinin daha üstün olduğu görülmüştür.

Kromlu deri talaşlarının protein içerikleri ve geri dönüştürülebilir krom keklerinin izolasyonunda kullanılan iki ayrı yöntemin ekonomik analizleri karşılaştırılmıştır. Bu yöntemlerin birbirinden farklı olması nedeniyle uygulamalarında da farklı ekonomik boyutlar ortaya çıkmaktadır. Bu ekonomik boyut uygulayıcıların kullandığı teknoloji ve uygulayıcıların bulunduğu coğrafyaya göre de farklılık göstermektedir. İşçilik, makine temini ve kullanımı, kimyasal maddelerin fiyatı ve bunlardan daha önemlisi protein kullanımı (talep) üretimi etkileyen faktörler olduğu belirlenmiştir (CABEZA vd, 1998).

CABEZA vd. (1999), yaptığı bir diğer çalışmada, iki farklı enzim kullanarak deri katı atıklarından krom uzaklaştırmaya çalışmışlardır. Bu işlemi gerçekleştirebilmek için pepsin alkali proteinaz enzimleri kullanılmıştır. Böylece yüksek kalitede jelatin ve enzimlerle hidrolize edilmiş protein elde edilmiştir. Geriye kalan atığın krom keki olarak adlandırıldığını ve derinin tabaklanmasında kullanılmak üzere kimyasal işlemlerden geçirilebilir özellikte olduğu vurgulanmıştır.

Tabaklanmamış deri atıklarındaki proteinlerin sıcaklık ve enzimlerle kullanılabilir hale getirilmesinin araştırıldığı çalışmada, enzimatik metotla alkali proteaz kullanılarak oda sıcaklığında ve kısa bir zaman diliminde atıkların hidrolizi gerçekleştirilmiştir. Bu yöntemde her bir gram deri atığı için 500 ünite enzim konsantrasyonu kullanılmıştır. Enzimlerle hidrolize edilen tabaklanmamış deri

atıklarından amino asit bileşimi elde edilebildiği belirtilen çalışmada, elektro mikroskop, kromatografik metot ve spektrometrik metotlar uygulanarak alınan protein tozlarının fiziksel ve kimyasal özellikleri tespit edilmiştir. Mikrobiyolojik analizler sonucunda bu ürünün gıda standardına uygun bir ürün olduğu ortaya çıkmıştır. Bu da tabaklanmamış deri atıklarının potansiyel tehlikeli bir atık olarak doğaya atılması yerine pratik ve ekonomik bir çözüm olmuştur (BAJZA ve VRCEK 2001).



3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. MATERYAL

Bu çalışma, 2001 yılında, Çorlu Organize Deri Sanayi Bölgesi, T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü ve T.Ü. Tekirdağ Meslek Yüksekokulu Gıda Teknolojisi Bölümü laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir.

Çorlu Organize Deri Sanayi Bölgesinde sürdürülen anket çalışması ve bu bölgeden toplanan deri katı atıkları, bu çalışmanın asıl materyalini oluşturmaktadır.

Anket çalışması bölgede faal durumdaki 40 işletmede yüz yüze görüşmelerle gerçekleştirilmiştir.

3.1.1. Denemelerde Kullanılan Cihaz ve Reaktifler

Bölgeden toplanan deri katı atıklarının analizleri, aşağıda belirtilen alet ve aygıtlar kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

- *Hassas Terazi (Analitik Terazi):* 1/10 mg hassasiyetinde olup, örneklerin tartımında kullanılmıştır.
- *Etüv:* 102 ±2 °C'ye ayarlanabilen; örneklerin istenen sıcaklıkta ve sürede kurutulması için kullanılmıştır.
- *Desikatör:* Etüvde kurutulan örneklerin soğutulması amacıyla kullanılmıştır.
- *Muffel Fırını:* Örneklerin yüksek sıcaklıklarda yakılması için kullanılmıştır.
- *Soxhlet Ekstraksiyon Aygıtı:* Örneklerin ham yağ tespitinde kullanılan düzenekte, uygun kapasitede ekstraksiyon balonu ve soğutucusu bulunmaktadır.
- *Kjeldahl Balonları:* Ham protein analizinde, örneklerin içine konulduğu balondur.
- *Damıtma Aygıtı:* Ham protein analizinde örneklerin damıtılması amacıyla kullanılmıştır.

- *pH metre*: Cam elektrolu olup 0-14 pH biriminde ölçüm yapabilen ve 0.05 pH birimi bölüntülüdür.

Araştırmada analiz sırasında ayrıca, ölçülü balonlar, ölçülü silindirler, kroze, deney tüpleri, pipetler, kurutma kapları erlen, uygun bölüntülü büretler kullanılmıştır.

Analizlerde reaktif olarak ise; %98'lik sülfürik asit, borik asit, %35'lik sodyum hidroksit çözeltisi, 0.5 N hidroklorik asit, fenolftalein indikatörü, katalizör karışımları (100 mg CuSO_4 , 6-8 g K_2SO_4 (susuz) veya 10 g selenyum, 25 g CuSO_4 (susuz), 350 g K_2SO_4 (susuz), belirteç (%96'lık etanolde %0.006 metil kırmızısı, %0.04 metilen mavisi çözeltilerinin eşit hacimdeki karışımı), kullanılmıştır.

3.2. YÖNTEM

3.2.1. Anket Çalışması

Araştırmada, Çorlu Deri Organize Sanayi Bölgesinde bulunan 107 adet deri işletmesinden çalışır durumda olan 40 işletmeye yönelik yüz yüze anket çalışması gerçekleştirilmiştir.

Anket çalışmasında işletme yetkililerine idari ve personel yapılarının yanı sıra üretim çeşitleri, kapasiteleri, üretim miktarları ve oluşan atık miktarları konularında sorular yöneltilmiştir.

3.2.2. Katı Atıklardan Örnek Alma

Ham ve mamul deri katı atıkları ; kıllı ham deri atıkları, tabaklanmamış ham deri atıkları ve tabaklanmış deri katı atıklarından oluşmaktadır. Bu çalışma dericilik katı atıklarının hayvan beslemede kullanılabilirliğini tespit etme amacını taşımaktadır. Kıl içeren ham deri atıklarının içerisinde bulunan kıllar, fibriller yapıdaki keratin proteininden oluşmaktadır. Ancak keratin, yüksek oranda kükürt içermekte ve kükürtten kaynaklanan kovalent bağlar bulundurmaktadır. Kılı hidrolize ederek hayvan beslemede kullanılabilir hale getirmek oldukça zordur (Harmancıoğlu, 1993). Bu nedenle kıllı ham deri atıkları araştırma kapsamına alınmamıştır

Anket yapılan işletmelerden 12 tanesinden (tamamen tasadüfi olarak) işlenti basamakları sırasında oluşan ve tabaklanmamış deri atıklarından olan etleme ve, budama atıkları ile tabaklanmış deri atıklarından olan tıraş atıklarından standartlara uygun şekilde örnekler alınmıştır. Bu işlem şöyle gerçekleştirilmiştir; deri işlenti basamakları sırasında gerçekleştirilen etleme, budama ve tıraş işlemleri sonrası oluşan katı atıklar, işlenti bitirildikten sonra uygun şekilde bir araya kümelenendirilmiş ve bir saat bekletilmiştir. Daha sonra tüm katı atık partisini temsil edebilmesi amacıyla, bekletilen katı atıkların dört ayrı yerinden birer kilogramlık örnekler alınarak karıştırılmış ve karıştırılan bu örneklerden de toplam bir kilogram örnek alınarak polietilen torbalara konmuş ve torbaların ağızları bağlanmıştır. İşletmelerden alınan her bir örnek üzerine, örneğin alındığı işletmenin ve işlenti safhasının adıyla birlikte alındığı tarih de yazılmıştır (Hakimoğlu, 1983; Anonim, 1979).

3.2.3. Katı Atıkların Kimyasal Analizi

Alınan örneklerin ham besin maddesi içeriklerinin tespitine yönelik kimyasal analizler gerçekleştirilmiştir.

Örneklerin rutubet, ham kül, ham protein, ham yağ, ve pH analizleri gerçekleştirilerek, nitrojensiz öz madde miktarları ise formül aracılığı ile saptanmıştır.

3.2.3.1. Rutubet Miktarı Analizi

İlke: İlk ağırlığı belli olan deney numunesi $102 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 'deki uçucu maddeleri kaybettirilerek değişmez ağırlığa getirilir ve desikatörde soğutulur. Kuru ağırlık tartımı üzerinden hesaplanarak içerdiği uçucu maddeler miktarı % rutubet olarak ifade edilir.

İşlem: 0.001 g hassasiyetle yaklaşık 3 g deney numunesi tartılır ve etüvde $102 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 'de değişmez ağırlığa kadar kurutulur. Kurutma süresi normal etüvde 5 saattir. Daha sonra deney numuneleri soğuması için desikatöre alınır. Desikatördeki yaklaşık 30 dakikalık soğutmadan sonra numuneler tartılır. Yeniden kurutma ve 30 dakikalık soğutma sürelerinden sonra ikinci tartım yapılır. İkinci kurutmadan sonra 3

mg (ilk ağırlığının %0.1'i) dan daha fazla bir azalma varsa kurutma işlemine devam edilir. Toplam kurutma süresi ise 8 saati aşmamalıdır (Anonim, 1965; Anonim, 1985)

Hesaplama:

$$\text{Kuru Madde (\%)} = 100 - \frac{M_1 - M_2}{M_1} \times 100$$

M_1 = Kurutmada önceki deney numunesinin ağırlığı, (g)

M_2 = Kurutmada sonraki deney numunesinin ağırlığı, (g)

3.2.3.2. Ham Kül Analizi

İlke: Örnekler yakıldıktan ve organik maddeleri uçurulduktan sonra arta kalan ve inorganik maddelerden meydana gelen kül kısmının % olarak ifade edilmesidir.

Yöntem: Örneklerden 3-5 g tartılır. Porselen bir kroze içerisinde, önce ufak bir bunzen alevi ile kömürleştirildikten sonra, Muffel fırınında 4 saat tutularak kül haline getirilir. Fırından çıkarılan kroze içerisinde yanmamış karbon kalıntısı görülürse birkaç damla oksijenli su ile ıslatılıp yakma işlemi tekrarlanır. Desikatörde soğutulur ve tartılır (Anonim, 1965).

Hesaplama:

$$\text{Toplam Kül (\%)} = \frac{W_2}{W_1} \times 100$$

W_1 = Alınan numunenin ağırlığı, (g)

W_2 = Numunenin yakıldıktan sonraki ağırlığı, (g)

3.2.3.3. Ham Yağ Analizi

İlke: Örneğin hekzan ile ekstraksiyonundan sonra çözücünün buharlaştırılması ve ekstraktın $102^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 'de kurutularak tartılmasıdır.

Yöntem: Analiz için hazırlanmış örnek deriden 0.001 g hassasiyetle 10 g tartılır. Kartuş içinde soksalet cihazına yerleştirilir. Diğer taraftan soksalet balonu da

etüvde değişmez ağırlığa getirilerek, desikatörde soğutulduktan sonra tartılmıştır. Balon içerisine hekzan konulup soksalet cihazına takılır. Kaynama noktası 60 °C'nin altında olan hekzan ile 10 dakikada bir sifon yapacak şekilde 4-6 saat süre ile ekstrakte edilir. Ekstraksiyon sonunda hekzan damıtılarak alınır. Daha sonra soksalet balonundaki yağ sıcaklığı 102 ± 2 °C olan etüvde 4 saat süre ile kurutulur. Desikatörde 30 dakika süre ile soğutularak tartılır (Anonim,1965; Anonim,1984).

Hesaplama:

$$\text{Yağ Miktarı (\%)} = \frac{W_2}{W_1} \times 100$$

W_1 = Alınan numune ağırlığı, (g)

W_2 = Soksalet balonundaki yağ miktarı, (g)

3.2.3.4. Ham Protein Analizi

İlke: Deri numunesinin Kjeldahl metodu ile parçalanması, açığa çıkan amonyağın uygun bir metotla damıtılması ve azot miktarının, sülfürik asit veya hidroklorik asitle titrasyonu ile hesaplanmasıdır.

Yöntem: Deri örneğinden 1 g kadar duyarlı olarak tartılır. Kjendahl balonuna konulur, üzerine 20 ml kadar sülfürik asit ve 5 g katalizör karışımı ilave edilir. Önce hafif sonra yüksek ısıda karbon tamamen okside oluncaya kadar 1 saat süreyle ısıtılır. Parçalanmış numune soğumaya bırakılır ve yaklaşık 50 ml su ile seyreltilir. İçerisine birkaç parça sıçramayı önleyici, birkaç damla fenolftalein belirteci ve 80 ml sodyum hidroksit çözeltisi ilave edilir ve soğutucu bağlanır. Ucu belirteç katılmış 100 ml borik asit çözeltisi içeren kaba daldırılır. Amonyak damıtılır. Damıtma sırasında amonyak belirtecin rengini yeşile döndürür. 150-200 ml damıtma ürünü toplanıncaya kadar işleme devam edilir. Daha sonra amonyak 0.5 N sülfürik asit veya 0.5 N hidroklorik asit çözeltisi ile ilk sabit uçucu pembe renge kadar titre edilir (Anonim, 1985).

Hesaplama:

$$\text{Ham Protein (\%)} = \frac{V \times 0,0014 \times 5,62 \times 100 \times f}{W}$$

V = Hidroklorik asit sarfıyatı

5,62 = Proteine çevirme faktörü

f = Hidroklorik asitin faktörü

W = Alınan numunenin ağırlığı, (g)

0.0014 = 0.1 N sülfürik asitin azota gram olarak dönüşüm faktörü

3.2.3.5 pH Analizi

İlke: Derinin sulu ekstraktının hazırlanması ve pH metre ile ekstraktın pH'sının ölçülmesidir.

Yöntem: 5 ± 0.05 g deney örneği geniş ağızlı bir balona konularak, üzerine $20 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ deki damıtık sudan $100 \text{ ml} \pm 1 \text{ ml}$ ilave edilir. Balon 30 sn kadar elde çalkalanarak numunenin tamamen ıslanması sağlanır. Daha sonra çalkalayıcıya yerleştirilerek, 6 saat çalkalamaya devam edilir. Çökmesi beklenir. Ekstraktı çökelekten ayırmada güçlük olursa bir süzgeçten süzülür veya santrifüj yapılır. Daha sonra ekstraktın sıcaklığı $20 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ ye getirilir. pH metre ile 0.005 pH birimi duyarlılıkla pH değeri okunur. Okuma elektrotlar ekstrakta daldırıldıktan 30 s ile 60 s sonra yapılır (Anonim, 1984).

3.2.3.6 Nitrojensiz Öz Maddelerin Hesaplanması

Deri örneklerinin nitrojensiz öz madde içeriklerinin hesaplanmasında besin madde analizlerinden elde edilen değerlerin yararlanıldığı aşağıdaki formül kullanılmıştır (Akyıldız 1968).

$$\text{NÖM (\%)} = 100 - (\text{Su} + \text{HP} + \text{HY} + \text{HK} + \text{HS})$$

Not: Ham Selüloz oranı sıfır kabul edilmiştir.

3.2.4. Verilerin Değerlendirilmesi

Anket çalışmasında toplanan veriler Microsof Excell paket programında değerlendirilmiştir.

Ayakkabı yüzlük (vidala), saraciyelik ve giysilik (zig) deri üretim aşamalarında oluşan etleme-budama ve tıraş atıklarından örnekler, tamamen tesadüfi olarak 6 farklı işletmeden alınmıştır. Kürk-süet işlentiğinde oluşan etleme atıkları için ise örnekler, yine tamamen tesadüfi olarak 6 farklı işletmeden alınmıştır. İşletmelerin her biri tekerür kabul edilerek tesadüf parselleri deneme desenine göre istatistik analizleri gerçekleştirilmiştir (Soysal,1993).

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

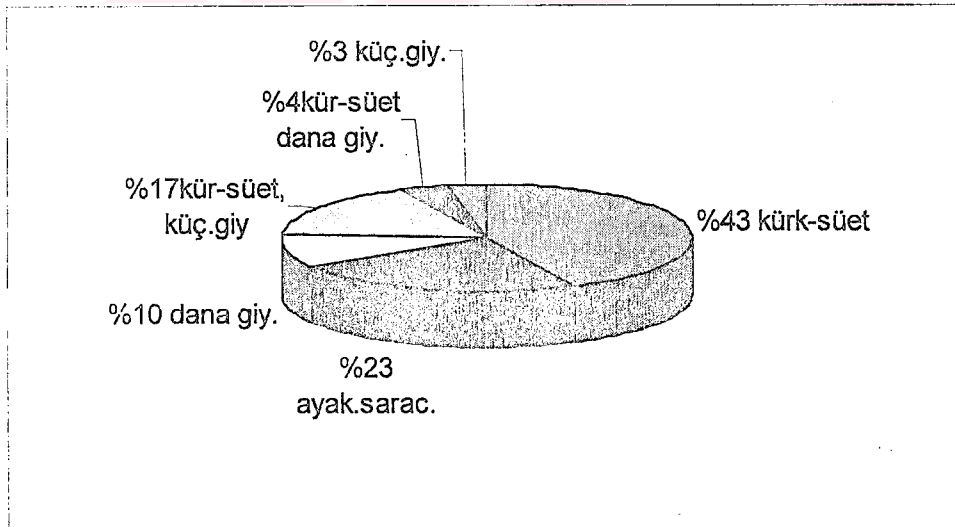
4.1. Çorlu Organize Deri Sanayine Yönelik Anket Sonuçları ve Tartışma

4.1.1. İşletmelerin Büyüklüğü, Üretim Çeşitleri ve Kapasiteleri

İşletmelerde çalışan ortalama personel sayısı 52 olarak tespit edilmiştir. Her işletmeye düşen idari personel sayısı 4 iken kalan tüm personel teknik hizmetlerde çalışmaktadırlar. İşletmelerin %20'si teknik hizmetlerde üniversite mezunu personel çalıştırmazken, %46'sında sadece tekniker, %14'ünde sadece mühendis ve %20'sinde hem tekniker hem mühendis çalıştırılmaktadır. Her işletmede ortalama 2 adet tekniker ve mühendis istihdam edilmektedir.

Bu sonuçlara göre bölgedeki işletmelerin tamamının küçük ve orta ölçekli işletmeler (KOBİ) olduğu tespit edilmiştir (Mucuk, 1996). İşletmelerin yaklaşık %66'sının tekniker çalıştırılması Çorlu'da bulunan Meslek Yüksekokulu Dericilik Programının etkisi şeklinde yorumlanabilir.

İşletmelerin %63'ü küçükbaş, %33'ü büyükbaş, %4'ü ise hem büyükbaş hem de küçükbaş hayvan derisi işlemektedirler. İşletmelerin üretim çeşitleri ve oranları Şekil 4.1'de verilmiştir.



Şekil 4.1. İşletmelerin Üretim Çeşitleri ve Oranları

Buna göre, işletmelerin büyük bir çoğunluğu (%96) tek bir ham deri türü (küçükbaş ya da büyükbaş) ile üretim gerçekleştirmektedir. Bu durum Çorlu Bölgesindeki deri fabrikalarının belli bir konuda uzmanlaştığının göstergesidir. Ağırlıklı olarak küçük baş hayvan derisi kullanılmasından dolayı üretim çeşidi olarak da işletmelerin %64'ü gibi büyük bir çoğunluğunda kürk-süet deri üretimi yapılmaktadır.

Küçükbaş deri işleyen işletmelerin üretim kapasiteleri ortalama 2000 adet/gün, büyük baş deri işleyen işletmelerin ise 4.5 ton/gün olarak belirlenmiştir. Bu işletmelerin ortalama kapasite kullanım oranları ise şöyledir; %100 kapasite ile çalışan işletmelerin oranı %30, %75-99 kapasitede çalışan işletme oranı %13, %50-74 kapasitede çalışan işletmelerin oranı %33 ve %49'dan daha düşük kapasiteyle çalışan işletmelerin oranı ise %24 olarak tespit edilmiştir. Aylara göre kapasite kullanım oranları kürk-süet ve giysilik deri üretiminde yılın ilk altı ayında %30 ikinci altı ayında ise %70'dir. Bunun nedeni bu ürünlere tüketicilerin mevsimsel talepleridir. Ayakkabı yüzlük ve saraciyelik deri talebi her zaman homojenlik gösterdiği için kapasite kullanımı aylara göre değişim göstermemektedir.

4.1.2. İşletmelerde Oluşan Atıklar ve Bertaraf Yöntemleri

İşletmelerde oluşan ortalama sıvı atık miktarı 423.45 ton/gün olarak tespit edilmiştir. Sıvı atıkların tamamı deri organize sanayi bölgesinde mevcut olan iki merkezi arıtma tesisine gönderilerek arıtılmaları gerçekleştirilmektedir. Arıtılan atık sular Çorlu Deresine verilmektedir.

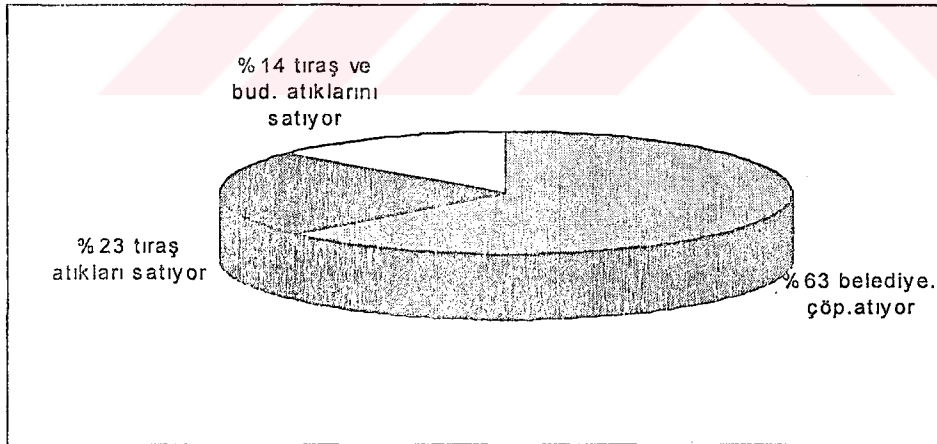
Katı atık miktarları kılı ham deri atıkları, etleme-budama ve tıraş atıkları olarak ayrı ayrı tespit edilmiştir. Kılı ham deri atıkları ve etleme-budama atıkları tüm işletmelerde oluşurken tıraş atıkları sadece ayakkabı yüzlük, saraciyelik ve giysilik (zig) deri üretimi yapan işletmelerde oluşmaktadır. İşletmelerde oluşan katı atık miktarları Çizelge 4.1'de belirtilmiştir.

Çizelge 4.1. İşletmelerde Oluşan Katı Atık Miktarları

Atık Türü	Miktarı (kg/gün)
Kıllı ham deri	566.07
Etleme-budama	567.86
Tıraş	331.67

Buna göre bölgede 107 işletme bulunduğu göz önüne alınırsa oluşan toplam kıllı ham deri atık miktarı 60 569.49 kg/gün, etleme-budama atığı 60 761.02 kg/gün ve tıraş atığı 16 251,83 kg/gün olarak hesaplanabilir.

İşletmelerin % 63'ü tüm katı atıklarını belediyeye ait çöplüğe boşaltmakta, %23'ü tıraş atıklarını satıp (suni deri üretiminde kullanılmak üzere) diğer katı atıkları belediye çöplüğüne atmakta, %14'ü hem tıraş hem de budama atıklarını (tutkal üretiminde kullanılmak üzere) satmakta diğer katı atıkları belediye çöplüğüne atmaktadır (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. İşletmelerin, oluşan katı atıkları bertaraf etme yöntemleri

İşletmelerin tamamında, oluşan katı atıkların hayvan beslemede kullanılmasına yönelik bir çalışma gerçekleştirilmemiştir. İşletmelere böyle bir alternatif sunulduğunda katı atıkların muhafazası için soğuk depolama imkanının sağlanamayacağı bildirilmiştir.

4.2 Ham Besin Değerlerine İlişkin Analiz Sonuçları ve Tartışma

Altı farklı işletmeden (A,B,C,D,E,F) alınan etleme, budama ve tıraş atıkları ile yine altı farklı işletmeden (G,H,I,J,K,L) alınan kür-süet etleme atıklarına ait ham besin değerlerine ilişkin bulgular Çizelge 4.2’de verilmiştir. Ham Besin ortalama değerlerine ilişkin bulgular ise Çizelge 4.3 ve Şekil 4.3’te verilmiştir. Yapılan istatistik analizlere ilişkin varyans analiz tabloları EK-2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Katı Atıkların Ham Besin Değerlerine İlişkin Bulgular

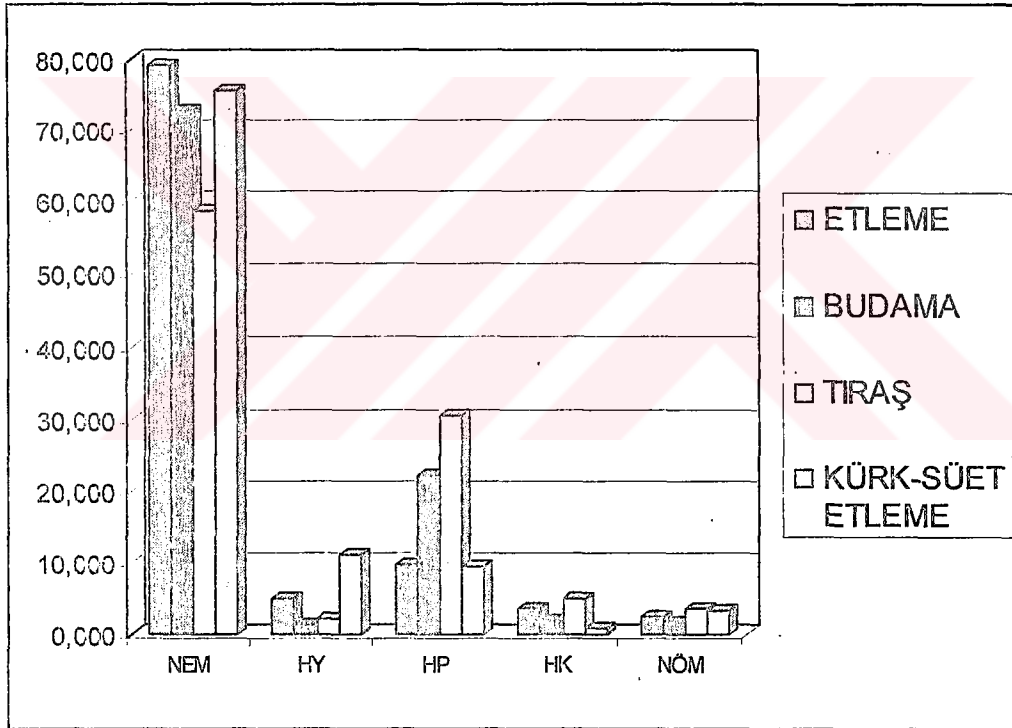
Atıklar	Firma	Nem	HY	HP	HK	NÖM	Toplam	pH
ETLEME	A	80,597	7,680	6,938	3,785	1,000	100,000	7,50
	B	76,108	4,652	11,449	1,335	6,456	100,000	6,99
	C	79,458	5,865	8,650	2,406	3,621	100,000	8,43
	D	79,367	5,860	12,360	2,234	0,179	100,000	7,03
	E	80,986	3,395	10,829	3,855	0,935	100,000	9,13
	F	78,803	2,822	8,360	7,379	2,637	100,000	9,96
BUDAMA	A	76,167	3,665	15,042	1,610	3,517	100,000	8,02
	B	72,651	0,288	23,409	1,078	2,574	100,000	7,86
	C	70,834	0,830	24,932	1,598	1,806	100,000	7,95
	D	75,256	0,641	22,527	1,412	0,164	100,000	9,05
	E	67,982	0,849	27,360	2,307	1,502	100,000	7,05
	F	73,685	2,317	19,665	3,301	1,032	100,000	10,01
TIRAŞ	A	56,128	2,854	35,020	4,968	1,030	100,000	4,22
	B	65,037	2,002	26,743	4,103	2,115	100,000	3,85
	C	55,576	3,051	33,019	5,469	2,885	100,000	4,40
	D	62,943	1,049	25,912	4,594	5,502	100,000	4,30
	E	55,177	2,304	31,359	4,560	6,600	100,000	3,97
	F	57,761	2,175	30,002	6,148	3,914	100,000	4,29
KÜRK-SÜET ETLEME	G	66,977	9,150	13,029	0,844	10,000	100,000	6,92
	H	73,469	11,750	9,696	1,085	4,000	100,000	8,93
	I	77,901	14,967	6,481	0,650	0,001	100,000	6,98
	J	78,832	6,683	11,934	0,521	2,030	100,000	6,88
	K	76,703	15,312	5,555	0,430	2,000	100,000	6,82
	L	79,65	8,834	9,432	0,765	1,321	100,000	7,02

Çizelge 4.3. Katı Atıkların Ham Besin Ortalama Değerlerine İlişkin Bulgular

HAM BESİN DEĞERLERİ	ETLEME	BUDAMA	TIRAŞ	KÜRK-SÜET ETLEME	LSD
NEM	79,220 ^A	72,762 ^B	58,770 ^C	75,589 ^{AB}	6,3947
HY	5,046 ^A	1,432 ^C	2,239 ^{BC}	11,116 ^A	3,5945
HP	9,764 ^C	22,156 ^B	30,343 ^A	9,355 ^C	6,3974
HK	3,499 ^{AB}	1,884 ^{BC}	4,974 ^A	0,716 ^C	1,6274
NÖM	2,471	1,766	1,364	3,225	-

P<0,01 seviyesinde ilişki önemlidir

Not:Aynı harfi taşıyan ortalamalar aynı gruba girmektedir



Şekil 4.3. Katı Atıkların Ham Besin Ortalama Değerlerine İlişkin Bulgular

Nem: En yüksek nem oranı %79.220 ile etleme atıklarında, en düşük nem oranı ise %58.770 ile tıraş atıklarında tespit edilmiştir(Çizelge 4.4 ve Şekil 4.3). Nem değerleri arasındaki fark istatistiksel açıdan oldukça önemli bulunmuştur ($F= 33.96^{**}$).

Ham Yağ (HY): En yüksek ham yağ oranı %11.116 ile kürk-süet etlemede, en düşük ham yağ oranı ise %1.432 ile budama atıklarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.4 ve Şekil 4.3). Ham yağ değerleri arasında fark istatistiksel açıdan oldukça önemli bulunmuştur ($F=25.88^{**}$).

Etleme işlemiyle derinin deri altı bağ dokusu-(hipodermis tabakası) deriden uzaklaştırılmaktadır. Hipodermis tabakası derinin dermis (öz) tabakasına göre daha fazla oranda yağ içermektedir. Bu nedenle hem etleme hem de kürk süet-etleme atıklarında bulunan ham yağ oranı diğer katı atıklara göre daha yüksek bulunmuştur. Kürk-süet etleme atıklarındaki ham yağın, diğer etleme atıklarına oranla daha fazla olmasının nedeni ise; kürk-süet üretiminde tercih edilen ham derilerin yün kalitesine bağlı olarak içerdikleri ham yağ oranlarının yüksekliğidir. Budama işleminde deriden sarkan parçalar uzaklaştırılmaktadır.

Budama atıkları derinin dermis (asıl) tabakasından oluşmaktadır. Bu nedenle budama atıklarındaki ham yağ oranı oldukça düşük bulunmuştur.

Yılmaz (1990), Harmancıoğlu ve Dikmelik (1993), Ergül (1997) çalışmalarında katı atıklardaki ham yağ içerikleri konusunda benzer saptamalarda bulunmuşlardır.

Ham Protein (HP): En yüksek ham protein %30.343 ile tıraş atıklarında, en düşük ham protein oranı ise sırasıyla %9.355 ve %9.764 ile etleme ve kürk-süet etleme atıklarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.4 ve Şekil 4.3). Ham protein değerleri arasında fark istatistiksel açıdan oldukça önemli bulunmuştur ($F= 44,15^{**}$).

Tıraş atıkları tamamıyla fibriler bir protein olan kollegenden meydana geldiğinden ham protein içeriği oldukça yüksek bulunmuştur. Hipodermis tabakasının protein içeriğinin düşük olması nedeniyle, etleme atıklarının ham protein içerikleri düşük tespit edilmiştir.

Bu çalışmada tespit edilen ham protein değerleri, Hakimoğlu (1983), Yılmaz (1990) ve Ergül (1997) yaptıkları çalışmalarda bildirdikleri değerlerle paralellik göstermektedir.

Ham Kül (HK): En yüksek ham kül %4.974 ile tıraş atıklarında, en düşük ham kül oranı ise %0.716 ile kürk-süet etleme atıklarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.4 ve Şekil 4.3). Ham kül değerleri arasında fark istatistiksel açıdan oldukça önemli bulunmuştur ($F=22.71^{**}$).

Derinin kromla tabaklanmasından dolayı ham kül miktarı, tabaklama sonrası oluşan bir atık olan tıraş atıklarında oldukça yüksek tespit edilmiştir. Etleme ve budama işleminden önce kıl giderme ve kireçlik işlemleri sırasında tuz, kireç ve zırnık kullanıldığından etleme ve budama atıklarındaki ham kül içeriklerinin kürk-süet etleme atıklarına göre yüksek olduğu tespit edilmiştir. Kürk-süet etleme işlemi öncesi her hangi bir kimyasal madde kullanılmadığından kürk-süet etleme atıklarındaki ham kül oranı oldukça düşük bulunmuştur.

Yılmaz (1990); tıraş atıklarında %3, etleme atıklarında %3 ve budamada %2,20 ortalama ham kül değerlerinin belirlenebileceği vurgulanmıştır. Ham kül değerlerinin kullanılan kimyasal maddelerin derideki kalıntılarına göre değiştiği Hekimoğlu (1983) tarafından da bildirilmiştir.



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çorlu deri sanayinde oluşan atıklar belirlenerek, katı atıkların hayvan beslemede kullanılabirliliğinin tespitinin amaçlandığı bu çalışmada elde edilen sonuçlar aşağıda belirlenmiştir.

A- Çorlu organize deri sanayine yönelik anket çalışmasında alınan sonuçlar

1. Bölgedeki işletmelerin tamamının orta ve büyük işletmeler olduğu tespit edilmiştir.
2. İşletmelerin %63'ü küçükbaş, %33'ü büyükbaş, %4'ü ise hem büyük baş hem de küçük baş hayvan derisi işlemektedirler.
3. Üretim çeşidine göre kürk-süet üretim yapanların oranı %43, ayakkabılık yüzlük (vidala) ve saraciyelik %23, dana derisinden giysilik %10, kürk-süet ve küçük baş giysilik %17, kürk-süet ve dana giysilik %4, küçük baş giysilik %3 olarak belirlenmiştir.
4. Küçük baş deri işleyen işletmelerin üretim kapasiteleri ortalama 2000 adet/gün, büyük baş deri işleyen işletmelerin ise 4.5 ton/gün olarak tespit edilmiştir.
5. İşletmelerin ortalama kapasite kullanım oranları şöyledir; %100 kapasite ile çalışan işletmelerin oranı %30, %75-99 kapasitede çalışan işletme oranı %13, %50-74 kapasitede çalışan işletmelerin oranı %33 ve %49'dan daha düşük kapasiteyle çalışan işletmelerin oranı ise %24 olarak belirlenmiştir.
6. İşletmelerde oluşan ortalama sıvı atık miktarı 423.45 ton/gün olarak tespit edilmiştir.
7. İşletmelerde oluşan katı atık miktarları türlerine göre; kılı ham deri 566.07 kg/gün, etleme-budama 567.86 kg/gün ve tıraş atıkları 331.67 kg/gün olarak belirlenmiştir.
8. Bölgede 107 işletme bulunduğu göz önüne alınırsa oluşan toplam kılı ham deri atık miktarı 60 569.49 kg/gün, etleme-budama atığı 60 761.02 kg/gün ve tıraş atığı 16 251.83 kg/gün olarak hesaplanmıştır.

9. İşletmelerin % 63'ü tüm katı atıklarını belediyeye ait çöplüğe boşaltmakta, %23'ü tıraş atıklarını satıp (suni deri üretiminde kullanılmak üzere) diğer katı atıkları belediye çöplüğüne atmakta, %14'ü hem tıraş hem de budama atıklarını (tutkal üretiminde kullanılmak üzere) satmakta diğer katı atıkları belediye çöplüğüne atmaktadır.
10. İşletmelerin tamamında, oluşan katı atıkların hayvan beslemede kullanılmasına yönelik bir çalışma gerçekleştirilmemiştir.

B- Katı atıkların kimyasal analiz sonuçları

1. En yüksek nem oranı %79.220 ile etleme atıklarında, en düşük nem oranı ise %58.770 ile tıraş atıklarında tespit edilmiştir. Nem değerleri arasında fark istatistiksel açıdan oldukça önemli bulunmuştur ($F=33.96^{**}$).
2. En yüksek ham yağ oranı %11.116 ile kürk-süet etlemede, en düşük ham yağ oranı ise %1.432 ile budama atıklarında tespit edilmiştir. Ham yağ değerleri arasında fark istatistiksel açıdan oldukça önemli bulunmuştur ($F=25.88^{**}$).
3. En yüksek ham protein %30.343 ile tıraş atıklarında, en düşük ham protein oranı ise sırasıyla %9.355 ve %9.764 ile etleme ve kürk-süet etleme atıklarında tespit edilmiştir. Ham protein değerleri arasında fark istatistiksel açıdan oldukça önemli bulunmuştur ($F=44.15^{**}$).
4. En yüksek ham kül %4.974 ile tıraş atıklarında, en düşük ham kül oranı ise %0.716 ile kürk-süet etleme atıklarında tespit edilmiştir. Ham kül değerleri arasında fark istatistiksel açıdan oldukça önemli bulunmuştur ($F=22.71^{**}$).

Bu araştırmanın sonuçlarına göre aşağıdaki öneriler verilebilir;

1. Bölgede oluşan etleme-budama atıkları 60 761,02 kg/gün gibi oldukça büyük bir rakama ulaşmaktadır. Bu atıkların yüksek oranda ham protein ve ham yağ içerikleri nedeniyle hayvan beslemede değerlendirilmesi mümkündür. Şöyle ki, bu atıklar iyice yıkanıp zehirli kimyasal bileşiklerden temizlenir daha sonra ısıtma ile hidrolizi gerçekleştirilir.

Hidrolizden sonra kurutulan atıklar öğütülerek yem karmalarına karıştırılabilecek duruma getirilebilir. Benzer öneri Ergül (1997)'de ve Yılmaz (1990) tarafından verilmiştir.

2. Bölgede oluşan 16 251.83 kg/gün tıraş atığı önce bir asit ya da bazla hidroliz edilir. Sindirim derecesi yükseltilerek hayvan yemlerinde takviye edici azot kaynağı olarak kullanılabilir. Nitekim, Ergül (1997)'ün bildirdiği gibi tıraş atıklarının amonyakla yüksek basınç altında yapılan hidrolizinden sonra elde edilen ürün kasaplık piliçlerin yem karmalarında gerek yem tüketimine gerekse ağırlık artışına herhangi olumsuz bir etki yapmadığı gibi bazı pahalı protein kaynaklarından da tasarruf etme olanağı kazandırabilir.



6. KAYNAKLAR

- Akyıldız, A. R., 1968. Yemler Bilgisi Labaratuvar Kılavuzu. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, 358 Uygulama Kılavuzu, 122. Ankara. 129-130 s.
- Anonim, 1965. TSE 235, Mamul Derilerin ve Köselelerin Kimyasal Muayene Metotları. Türk Standartları Enstitüsü. Ankara. 8 s.
- Anonim, 1979. American Leather Chemists Association Test Methods. American Leather Chemists Association,. Cincinnati, Ohio.
- Anonim, 1984. TSE 4124, Mamul Deriler-Diklormetanda Çözünen Madde Tayini. Türk Standartları Enstitüsü. Ankara. 2 s.
- Anonim, 1984. TSE 4122, Mamul Deriler- pH Tayini. Türk Standartları Enstitüsü. Ankara. 2s.
- Anonim, 1985. TSE 4134, Mamul Deriler-Azot ve Deri Maddesi Tayini Titrimetrik Metot. Türk Standartları Enstitüsü. Ankara. 4 s.
- Anonim, 1985. TSE 4127, Mamul Deriler- Uçucu Maddeler(Rutubet) Tayini. Türk Standartları Enstitüsü. Ankara. 3 s.
- Anonim, 1998. DIE, Tarımsal Yapı ve Üretim
- Anonim, 1998. Türkiye'nin Ham Deri Üretimi. Devlet İstatistik Enstitüsü. 296 s.
- Anonim,2000. Türk Deri ve Deri Ürünleri Sektörünün Güncel Durumu. Deri Dergisi (Haziran-Temmuz 2000) 14-15s.
- Bajza, Z., V.Vrcek,2001. Thermal and Enzymatic Recovering of Proteins from Untanned Leather Waste. Waste Management. 21(1).
- Brown, E.M., M.M. Taylor, W.N. Marmer,1996. Production and Potential Uses of Co-Products From Solid Tannery Waste. Journal of The American Leather Chemists Association. 91 (10).
- Cabeza, L.F., A.J. McAloon, W.C. Yee, M.M. Taylor, E.M. Brown, W.N. Marmer, 1998. Process Simulation and Cost Estimation of Treatment of Chromium-Containing Leather Waste. Journal of The American Leather Chemists Association. 93 (10).
- Cabeza, L.F., M.M. Taylor, E.M. Brown, W.N. Marmer, 1999. Isolation of Protein Products from Chromium-Containing Leather Waste Using Two Consecutive Enzymes and Purification of Final Chromium Product: Pilot Plant Studies. Journal of The Society of Leather Technologists and Chemists. 83 (1).

- Canpçat, E.S., 1984. İstanbul Organize Deri Sanayinde Fabrikasyon Artıklarının Değerlendirilmesi İçin Bir Araştırma
- Ergül, M., 1997. Yemler Bilgisi ve Teknolojisi. E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın no:487. Ders Kitabı, İzmir. 252-253 s.
- Frendrup, W., 1974. The Influence of Unhairing Methods Upon The Amount and Degree of Water Pollution from a Tannery. J.S.L.T.C.,58(1): 9-11.
- Hakimoğlu, İ., 1983. Koyun Derisi Tabakhane Atıkları Üzerine Bazı Araştırmalar. E.Ü. Ziraat Fakültesi, İzmir, Doktora Tezi. 88 sayfa
- Harmancıoğlu, M., T. Yakalı, Y. Dikmelik, 1976. Kuzu Derilerinde Pikle Sonrası Yapılan Budama ile Meydana Gelen Atıklar Üzerine Bir Araştırma. E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, İzmir. 13(1) 37-48.
- Harmancıoğlu, M., Y. Dikmelik, 1993. Ham Deri (Yapısı, Bileşimi, Özellikleri) Ders Kitabı. Sepici Şirketler Topluluğu Kültür Hizmeti, İzmir
- Kılıçoğlu, S., 1976. Deri budama Atıkları ve Budamanın Genel Etkileri. Dericilik Araştırma ve Eğitim Enstitüsü, İstanbul. II 12 s.
- Mucuk, İ., 1996. Modern İşletmecilik. Türkmen Kitabevi, İstanbul
- Sağlam, Ş., 1995. Çorlu deri Sanayinin Emisyonlarının Değerlendirilmesi. İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği Ana Bilim Dalı. Yük Lisans Tezi. 16-19 s.
- Soysal, İ.,1993. Biyometrinin Prensipleri. T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Yayın No:64, Tekirdağ
- Südemir, S.,1976. Deri Sanayi ve Çevre Kirliliği Sorunları. Dericilik Araştırma ve Eğitim Enstitüsü, İzmir.22 Haziran 1976 II 28.
- Taylor, M.M., E.J. Diefendorf, C.J. Thompson, E.M. Brown,W.N. Marmer, 1993. Effect of Processing Variables on Ash Content of Gelable and Hydrolyzed Protein Products Isolated from Chromium Leather Waste. Journal of The American Leather Chemists Association. 88 (10).
- Taylor, M.M., E.J. Diefendorf, E.M. Brown,W.N. Marmer, 1994. Effect of Various Alkalinity-Inducing Agents on Chemical and Physical- Properties of Protein Products Isolated From Chromium-Containing Leather Waste. Journal of The American Leather Chemists Association. 89 (7).

- Taylor, M.M., L.F. Cabeza, G.L. DiMaio, E.M. Brown, W.N. Marmer, 1998. Processing of Leather Waste; Pilot Scale Studies on Chrome Shaving. Part I. Isolation and Characterization of Protein Products and Separation of Chrome Cake. Journal of The American Leather Chemists Association.93 (2).
- Winters, D., 1974. Environmental Dimensions in The Choice of Industry and Technology. UNIDO- Ankara Seminar. 17-19 December 1974. 28 s.
- Yakalı, T., Y. Dikmelik, 1994. Deri Teknolojisi- Yaş İşlemler Ders Kitabı. Sepici Şirketler Topluluğu Kültür Hizmeti-2, İzmir. S 38.
- Yılmaz, B.,1990. Dericilik Atıkları ve Değerlendirilmesi Ders Notları. E.Ü. Ziraat Fakültesi Dericilik Bölümü. 60s.



TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans çalışmanın her aşamasında bana yardımlarını esirgemeyen başta danışman hocam Yrd.Doç.Dr. Cemal POLAT'a ve T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Öğretim Elemanlarına,

Çalışmalarımın sağlıklı yürütülmesi için bana çalışma ortamı veren T.Ü. Çorlu Meslek Yüksekokulu Müdürlüğü ve Dericilik Programı Öğretim Elemanlarına,

Laboratuvar çalışmalarımı sürdürdüğüm T.:Ü. Tekirdağ Meslek Yüksekokulu Müdürlüğüne ve Öğr.Gör. Serap KAYIŞOĞLU'na,

Anket Çalışması sırasında bana yardım eden Çorlu Organize Deri Sanayinde bulunan işletme yetkililerine,

Tezimin her aşamasında bana destek veren eşim Yrd.Doç.Dr. Erkan GÖNÜLOL'a teşekkürlerimi bir borç bilirim.

ÖZGEÇMİŞ

1970 yılında Akşehir’de doğum. İlk ve orta öğrenimimi Akşehir’de tamamladım. 1992 yılında Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Deri Teknolojisi Bölümünden “Ziraat Mühendisi” olarak mezun oldum

1992-1994 yılları arasında özel sektörde mühendis olarak çalıştım.

1994-1997 yılları arasında T.Ü. Çorlu Meslek Yüksekokulu, Dericilik Programında “Uzman” olarak görev yaptım

1997-2000 yılları arasında Çevre Bakanlığında “mühendis” olarak görev yaptım

Halen T.Ü. Çorlu Meslek Yüksekokulu, Dericilik Programında “Öğretim Görevlisi” olarak görev yapmaktayım.

Evli ve bir çocuk annesiyim.

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON BİRİMİ

EK-1

ÇORLU DERİ SANAYİNE YÖNELİK ANKET ÇALIŞMASI

1. İŞLETMENİN ADI:
2. ADRESİ
3. TELEFON, FAX VE VARSA E-MAİL ADRESLERİ:
4. ÇALIŞAN PERSONEL SAYISI
 - a) İdari Personel:
 - b) Teknik Personel (Mühendis, Tekniker, Teknisyen ve İşçi için ayrı ayrı)
5. ÜRETİM ÇEŞİDİ
6. İŞLETMENİN TOPLAM KAPASİTESİ (ton/gün ve/veya adet/gün)
7. MEVCUT KAPASİTENİN KULLANIM ORANI (%):
8. ÜRETİM MİKTARININ MEVSİMLERE GÖRE DEĞİŞİMİ (YAZ (%)- KİŞ(%))
9. KULLANILAN KİMYASAL MADDE ÇEŞİTLERİ
 - a) Kireçlikte
 - b) Tabaklamada
10. OLUŞAN KATI ATIK MİKTARI (kg/gün)
 - a) Kılı hamderi atıkları
 - b) Etleme atığı
 - c) Budama atığı
 - d) Traş atığı
11. KATI ATIKLARIN BERTARAF YÖNTEMİ
12. OLUŞAN SIVI ATIK MİKTARI (ton/gün)
13. SIVI ATIKLARIN BERTARAF YÖNTEMİ
14. KATI ATIKLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ HALİNDE;
NÖTRALİZASYON VE DEPOLAMA İMKANI SAĞLANABİLECEK Mİ?

EK-2

**Ham Besin Değerlerinin İstatistiksel Analizlerine İlişkin
Varyans Analiz Tabloları**

Çizelge-1. Nem Değerlerine Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değerleri
Tekerrür	5	48,33	9,666	0,68
Nem	3	1439,54	479,847	33,96**
Hata	15	211,92	14,128	
Genel Ortalama= 71,585, Genel Toplama= 1718,049, Toplam Sayı= 24 Varyasyon Katsayısı= % 5,25				

Çizelge-2. Ham Yağ Değerlerine Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değerleri
Tekerrür	5	21,63	4,326	0,97
Ham Yağ	3	346,53	115,511	25,88**
Hata	15	66,95	4,464	
Genel Ortalama= 4,958, Genel Toplama= 118,995, Toplam Sayı= 24 Varyasyon Katsayısı= % 42,61				

Çizelge-3. Ham Protein Değerlerine Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değerleri
Tekerrür	5	8,86	1,773	0,13
Ham Protein	3	1872,86	624,285	45,15**
Hata	15	212,11	14,140	
Genel Ortalama= 17,904, Genel Toplama= 429,703, Toplam Sayı= 24 Varyasyon Katsayısı= % 21,00				

Çizelge-4. Ham Kül Değerlerine Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değerleri
Tekerrür	5	15,21	3,042	3,32
Ham Kül	3	62,35	20,783	21,72**
Hata	15	13,72	0,915	
Genel Ortalama= 2,768, Genel Toplama= 66,437, Toplam Sayı= 24 Varyasyon Katsayısı= % 34,55				

Çizelge-5. Nitrojensiz Öz Madde Değerlerine Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değerleri
Tekerrür	5	14,78	2,956	0,42
NÖM	3	12,73	4,244	0,61
Hata	15	104,57	6,972	
Genel Ortalama= 2,784, Genel Toplama= 66,821, Toplam Sayı= 24 Varyasyon Katsayısı= % 94,83				