

FARKLI KARMA YEMLERDE YEM  
MİKROSKOPİSİ VE KİMYASAL  
METOTLARLA BELİRLENEN HAM  
PROTEİN İLE HAM SELÜLOZ  
DEĞERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

**Adem Murat YILMAZ**

**Yüksek Lisans Tezi  
Zootekni Anabilim Dalı**

**Danışman: Yrd. Doç. Dr. Cemal POLAT  
2011**

**T.C.**  
**NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**FARKLI KARMA YEMLERDE YEM MİKROSKOPİSİ VE KİMYASAL METOTLARLA  
BELİRLENEN HAM PROTEİN İLE HAM SELÜLOZ DEĞERLERİNİN  
KARŞILAŞTIRILMASI**

**ADEM MURAT YILMAZ**

**ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN : YRD.DOÇ.DR. CEMAL POLAT**

**TEKİRDAĞ - 2011**

**Her hakkı saklıdır**

Yrd. Doç.Dr. Cemal Polat danışmanlığında, Adem Murat YILMAZ tarafından hazırlanan bu çalışma aşağıdaki juri tarafından Zootekni Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Juri Başkanı : Prof. Dr. İsmet BAŞER

*İmza :*

Üye : Doç. Dr. H. Ersin ŞAMLI

*İmza :*

Üye : Yrd.Doç. Dr. Cemal POLAT (Danışman)

*İmza :*

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun tarih ve sayılı  
kararıyla onaylanmıştır.

**Doç Dr. Fatih KONUKÇU**  
**Enstitü Müdürü**

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Farklı karma yemlerde yem mikroskopisi ve kimyasal metotlarla belirlenen ham protein ile ham selüloz değerlerinin karşılaştırılması.

Adem Murat YILMAZ

Namık Kemal Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Zootečni Anabilim Dalı

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Cemal POLAT

Bu araştırmada, karma yemlerde ham protein ve ham selüloz miktarlarının yem mikroskopisi ve kimyasal metotlarla belirlenerek; yem mikroskopisi metodunun kimyasal metotlara ne kadar yaklaştığını ve yerine kullanılıp kullanılamayacağı belirlenmesi amaçlanmıştır. Stereo mikroskopla karma yemlerin içindeki hammaddelerin yüzdeleri tahmin edilerek ham protein ve ham selüloz oranları saptanmış ve kimyasal metotlarla bulunan ham protein ve ham selüloz sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak bu iki metotla yapılan ham protein analiz sonuçları arasında istatistiki olarak fark olmadığı belirlenmiş ve yem mikroskopisiyle tahmin metodunun ham protein analizi için kimyasal metotların yerine kullanılabileceği tespit edilmiştir. Ham selüloz analizinde ise sonuçlar arasındaki farkın istatistiki olarak  $P < 0,01$  düzeyinde önemli olduğu ve yem mikroskopisiyle tahmin metodunun ham selüloz analizi için kimyasal metotların yerine kullanılamayacağı tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Yem mikroskopisi, kimyasal metot, ham protein, ham selüloz,

**2011, 46 Sayfa**

## **ABSTRACT**

MSc. Thesis

Comparing the amount of crude protein and crude fiber in mixed feeds by using the methods of feed microscopy and chemical methods.

Adem Murat YILMAZ

Namık Kemal University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Maindivision of Animal Science

Supervisor : Asst. Prof. Dr. Cemal POLAT

The aim of this study to determine the amount of crude protein and crude fiber in mixed feeds using the methods feed microscopy and chemical methods. By determining the results to indicate that feeds microscopy method approximately how much closer to chemical methods and if it can be used instead of this method. The percentages of raw materials of crude protein and crude fiber in mixed feeds were determined with stereomicroscop and compared with obtained results of chemical methods. As a result there is no difference statistically between obtained results of two methods and feed microscopy estimating method can be used instead of chemical methods is what the desicion is about. There is an important difference,  $P<0.01$ , between two metdhods for crude fiber analysis, so that it is determined that feed microscopy method can not be used instead of chemical method.

Key words: Feed microscopy, chemical method, crude protein, crude fiber

**2011, 46 Pages**

## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	iv
RESİMLER DİZİNİ.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vi
<b>1.GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
<b>2.KAYNAK ÖZETLERİ.....</b>	<b>3</b>
2.1. Yem Hammaddelerinin Mikroskop Altında İncelenmesi.....	3
2.1.1. Buğdaygil Dane Yemleri ve Yan Ürünleri.....	3
2.1.1.1. Buğday ve Yan Ürünleri.....	3
2.1.1.2. Çavdar ve Yan Ürünleri.....	5
2.1.1.3. Arpa ve Yan Ürünleri.....	6
2.1.1.4. Yulaf ve Yan Ürünleri.....	7
2.1.1.5. Mısır ve Yan Ürünleri.....	8
2.1.2. Yağlı Tohumlar ve Yan Ürünleri.....	11
2.1.2.1. Ayçiçeği Tohumu ve Yan Ürünleri.....	11
2.1.2.2. Soya Fasulyesi ve Yan Ürünleri.....	13
2.1.2.3. Kolza Tohumu, Kanola Tohumu Yan Ürünleri.....	14
<b>3. MATERYAL VE YÖNTEM.....</b>	<b>16</b>
3.1. Materyal.....	16
3.2. Yöntem.....	16
3.2.1. Örneklerin Analize Hazırlanması.....	16
3.2.2. Örneklerin Analiz Yöntemleri.....	16
3.2.2.1. Ham Protein Analiz.....	16
3.2.2.2. Ham Selüloz Analizi.....	17
3.2.2.3. Yem Mikroskopisiyle Tahmin Yöntemi.....	19
3.2.2.4. İstatistik Analiz Yöntemleri.....	19
<b>4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....</b>	<b>35</b>
<b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>41</b>
<b>6.KAYNAKLAR.....</b>	<b>43</b>
TEŞEKKÜRLER.....	45
ÖZGEÇMİŞ.....	46

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

### Simgeler

°C	: Santigrat Derece
N	: Azot
%	: Yüzde

### Kısaltmalar

kg	: Kilogram
g	: Gram
mm	: Milimetre
dk	: Dakika
ml	: Mililitre
H. Protein	: Ham Protein
H. Selüloz	: Ham Selüloz
HP	: Ham Protein
HS	: Ham Selüloz
S.D.	: Serbestlik Derecesi
EDTA	: Leco Kalibrasyon Örneği

## RESİM DİZİNİ

Sayfa No

Resim 1	Buğday danesinin farklı yönden görünüşleri.....	3
Resim 2	Buğday kepeği.....	4
Resim 3	Çavdar daneleri.....	5
Resim 4	Arpa daneleri.. ..	6
Resim 5	Arpa danesi kavuzdan soyulmuş hali .....	7
Resim 6	Yulaf danelari .....	8
Resim 7	Mısır daneleri .....	9
Resim 8	Mısır kepeği .....	9
Resim 9	Mısır grizi (mısır gluten yemi) .....	10
Resim 10	Ayçiçeği tohumları .....	11
Resim 11	Ayçiçeği tohumu içi ve kabuğu .....	12
Resim 12	Ayçiçeği tohumu küspesi .....	12
Resim 13	Soya fasülyesi küspesi .....	14
Resim 14	Kolza tohumu küspesi .....	15



## ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1	Sığır Besi Yemi Ham Protein Ham Selüloz Tahmini Değerleri 1	20
Çizelge 3.2	Sığır Besi Yemi Ham Protein Ham Selüloz Tahmini Değerleri 2	20
Çizelge 3.3	Sığır Besi Yemi Ham Protein Ham Selüloz Tahmini Değerleri 3	21
Çizelge 3.4	Sığır Besi Yemi Ham Protein Ham Selüloz Tahmini Değerleri 4	21
Çizelge 3.5	Sığır Besi Yemi Ham Protein Ham Selüloz Tahmini Değerleri 5	22
Çizelge 3.6	Sığır Besi Yemi Ham Protein Ham Selüloz Tahmini Değerleri 6	22
Çizelge 3.7	Sığır Süt Yemi Ham Protein Ham Selüloz Tahmini Değerleri 1	23
Çizelge 3.8	Sığır Süt Yemi Ham Protein Ham Selüloz Tahmini Değerleri 2	23
Çizelge 3.9	Sığır Süt Yemi Ham Protein Ham Selüloz Tahmini Değerleri 3	24
Çizelge 3.10	Sığır Süt Yemi Ham Protein Ham Selüloz Tahmini Değerleri 4	24
Çizelge 3.11	Sığır Süt Yemi Ham Protein Ham Selüloz Tahmini Değerleri 5	25
Çizelge 3.12	Sığır Süt Yemi Ham Protein Ham Selüloz Tahmini Değerleri 6	25
Çizelge 3.13	Kuzu Büyütme Yemi Ham Protein Ham Selüloz Tahmini Değerleri 1	26
Çizelge 3.14	Kuzu Büyütme Yemi Ham Protein Ham Selüloz Tahmini Değerleri 2	26
Çizelge 3.15	Kuzu Büyütme Yemi Ham Protein Ham Selüloz Tahmini Değerleri 3	27
Çizelge 3.16	Kuzu Büyütme Yemi Ham Protein Ham Selüloz Tahmini Değerleri 4	27
Çizelge 3.17	Kuzu Büyütme Yemi Ham Protein Ham Selüloz Tahmini Değerleri 5	28
Çizelge 3.18	Kuzu Büyütme Yemi Ham Protein Ham Selüloz Tahmini Değerleri 6	28
Çizelge 3.19	Etlik Cıvcıv Yemi Ham Protein Ham Selüloz Tahmini Değerleri 1	29
Çizelge 3.20	Etlik Cıvcıv Yemi Ham Protein Ham Selüloz Tahmini Değerleri 2	29
Çizelge 3.21	Etlik Cıvcıv Yemi Ham Protein Ham Selüloz Tahmini Değerleri 3	30
Çizelge 3.22	Etlik Cıvcıv Yemi Ham Protein Ham Selüloz Tahmini Değerleri 4	30
Çizelge 3.23	Etlik Cıvcıv Yemi Ham Protein Ham Selüloz Tahmini Değerleri 5	31
Çizelge 3.24	Etlik Cıvcıv Yemi Ham Protein Ham Selüloz Tahmini Değerleri 6	31
Çizelge 3.25	Hammaddelerin %'lere Göre Ham Protein Ham Selüloz Oranları	32
Çizelge 3.26	Hammaddelerin %'lere Göre Ham Protein Ham Selüloz Oranları Devamı	33
Çizelge 4.27	Karma Yemlerin Ham Protein ve Ham Selüloz Analiz Sonuçları	34
Çizelge 4.28	Ham Protein Analizi İçin Varyans Analiz Çizelgesi	35
Çizelge 4.29	Ham Protein Analizi İçin İstatistikler	36
Çizelge 4.30	Yem Mikroskopisi ve Kimyasal Metot Sonuçlarının Korelasyon Çizelgesi	36
Çizelge 4.31	Ham Protein Analizi İçin Duncan Testi	37
Çizelge 4.32	Ham Selüloz Analizi İçin Varyans Analiz Çizelgesi	37
Çizelge 4.33	Ham Selüloz Analizi İçin İstatistikler	38
Çizelge 4.34	Yem Mikroskopisi ve Kimyasal Metot Sonuçlarının t Testi Çizelgesi	38
Çizelge 4.35	Ham Selüloz Analizi İçin Duncan Testi	39

## 1. GİRİŞ

Bilindiği gibi karma yemlerde ve hammaddelerinde kalite kontrolü daha çok kimyasal analiz yöntemleriyle yapılmaktadır. Kimyasal analiz yöntemleri son derece doğru sonuç vermesine rağmen uzun zaman almakta, yem fabrikalarının hammadde alımında karar verme süreci uzamaktadır. Denetim ve kalite kontrolü yapan laboratuvarlarda da zaman kaybına neden olmakta ve maliyetli yöntemler olarak görülmektedir.

Bu kaybı önlemek ya da en aza indirebilmek amacıyla çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmaların en önemlilerinden birisi de yem mikroskopisidir. Zira yem mikroskopisi ile bir karma yem veya yem hammaddesinin kalitesi hakkında daha çabuk karar verilebilmektedir.

Bu karar daha çok hileli olup olmadığı, küflenme ve böceklenme durumu, yabancı madde varlığı gibi fiziksel özellikleri hakkındadır. Oysa içerdikleri ham protein ve ham selüloz gibi besin değerlerinin yem mikroskopisiyle belirlenebilmesi çok daha sağlıklı kararlar verebilmemize yardımcı olabilir.

Mikroskopik muayenesi yapılacak olan yem tek bir yem maddesinden ibaret olabileceği gibi iki veya daha fazla yem maddesinden oluşturulmuş bir karma yem de olabilir. Yine bu muayeneye konu olan yem ezme, kırma, öğütme, pişirme v.b. muamelelere tabi tutulabileceği gibi doğal strüktürünü muhafaza etmiş durumda da bulunabilir (Akyıldız 1984).

Ancak pelet karma yemlerde mikroskopik muayene yapmak için önce peletlerin suda bekletilerek açılması sağlanmalıdır. Bu bekleme sırasında hammaddelerin renkleri değişir ve birbirlerinin renklerini alırlar. Bu nedenle pelet yemlerde yem mikroskopisi çalışmak son derece zordur.

Mikroskopik analizlerde deneyim kazanabilmek için programlı bir çalışma ve sürekli pratik yapmak gereklidir. Hammadde içeriği ve kaliteleri hakkında bilgi edinmek kimyasal analizlerle saatler almasına rağmen, mikroskopi ile 5-10 dakikada sonuçlanabilmektedir. Yem mikroskopisi yem üretim işlemleri için geliştirilen entegre kalite kontrol programlarının önemli ve en önce başvurulması gereken bir parçasıdır (Khajareen ve Khajareen 2008).

Bu nedenlerle karma yemlerde ham protein ile ham selüloz oranlarının kimyasal metot yerine yem mikroskopisiyle daha çabuk yapılabilirliği araştırılmış ve elde edilen sonuçlar istatistiki olarak değerlendirilmiştir.

## 2.KAYNAK ÖZETLERİ

### 2.1. Yem Hammaddelerinin Mikroskop Altında İncelenmesi

#### 2.1.1. Buğdaygil Dane Yemleri ve Yan Ürünleri

##### 2.1.1.1. Buğday ve Yan Ürünleri

Buğday (Resim 1) varyetesine göre açık sarı renkten kahverengiye kadar değişen renktedir. Normal daneler aşağı yukarı yumurta biçiminde, 6-8 mm boyunda olup bir tarafı boyunca derin bir yarığı bulunur, sivri olmayan tarafında tüy demeti içerir. Embriyo, danenin yaklaşık olarak üçte biri uzunluğunda olup bulunduğu yer dane yüzeyinin buruşmuş olmasından açıkça görülür (Akyıldız 1984). Küçük, çıplak gözle kolayca görülebilen embriyo, tohumun arka tarafında olup aşağı ucunda bulunur (Gassner 1973).



Resim 1. Buğday danesinin farklı yönden görünüşleri

Bazı varyeteler unumsudur ve kolayca ezilir veya kırılır, diğer bazıları çakmak taşını andırır ve kırılmaya dayanıklıdır (Akyıldız 1984).

Buğday kepeği, buğdayın öğütülmesi sırasında elde edilen ve genellikle dane kabuğu ile az miktarda ruşeym ve endosperm parçacıkları içeren yan üründür (TS 9278, 1991).

Kabuk, hububat danesinin dış yüzünü kaplayan, çeşitli tabakalardan meydana gelmiş selüloz, mineral maddeler, protein, vitamin ve enzimlerce zengin, öğütme sırasında kepek olarak ayrılan kısımdır (TS 9278, 1991).

Ruşeym, tahıl danesinin çimlenerek yeni bitkiyi meydana getiren yağlı maddeler, protein, vitamin, mineral ve enzimlerce zengin kısımdır (TS 9278, 1991).

Endosperm, danenin kabuğu altında kalan aleuron hücrelerle çevrili, nişasta ve proteince zengin, selüloz, mineral maddeler, enzim ile vitamin oranı kabuğa nazaran çok düşük bulunan ve öğütme sonunda unu teşkil eden kısımdır (TS 9278, 1991).

Nehring (1967)'in bildirdiklerine göre kepek genellikle tohumun kabuk kısımlarını, öğütme durumuna göre değişik miktarlarda nişasta (unsu) kısımları içerir (Resim 2).



Resim 2. Buğday kepeği.

Herhangi bir numunede buğday kepeğini fark etmemeye olanak yoktur. Tek tek parçacıklar hatta mikroskoba gerek kalmadan görünebilirler. Buğday kepeği renk bakımından açık kahverenginden sarımsı kahverengine kadar değişir, ince balık pulu gibi parçalar şekil

bakımından gayri muntazamdır. Dış tarafı fark edilir derecede çizgilidir fakat baştan başa pürüzsüz bir görünüş arzeder. Bunun aksine iç tarafı un veya endosperm parçaları yapışık olarak görülür (Akyıldız 1984).

Hileli durumlarda değirmencilik yan ürünlerinde hızar talaşına rastlanabilir (Moeller und Griebel 1928), fakat teşhisi çok kolaydır. Talaş bulunduğundan şüphelenilen numunedan bir miktar alınarak potasyum hidroksit çözeltisi damlatıldığında, odun parçacığı varsa sarı renkli noktalar halinde çıplak gözle bile görülebilir (Claus und Kummer 1951, Moeller und Griebel 1928, Schaede 1949).

### 2.1.1.2. Çavdar ve Yan Ürünleri

Çavdar (Resim 3) buğdaya oldukça benzer ve ayırt etmekte güçlük çekilir (Akyıldız 1984). Çavdar danesi narin ve uzunca olduğu halde buğday danesi kalın ve bodurdur (Gassner 1973, Zade 1965). Çavdar danesinin üst yüzeyi hafifçe kırışık olup buğday danesinin oldukça düzdür (Akyıldız 1968, Gassner 1973, Huss 1961, Piskol ve Ark. 1972, Zade 1965). Çavdarın rengi zeytinimsiden grimsi yeşile kadar değişebildiği gibi (Gassner 1973, Piskol ve Ark. 1972, Zade 1965), kırmızımsı çavdar daneleri de vardır (Gassner 1973).



Resim 3. Çavdar daneleri.

Çavdar danesinin aleuron katmanındaki mavi rengin depolanmasıyla oluşan farklı rengi parıldar (Huss 1961). Bu farklı renk mikroskop altında çavdarı tanımlamada bize yardımcı olabilir.

Çavdar kepeği hemen hemen çavdar danesi kabuğundan oluşmuştur. Bu kabuğun rengi kahverengi veya yeşilimsi kahverengindedir; şekil bakımından gayri muntazam, dış yüzü düz fakat iç kısmı yapışmış olan unumsu maddeler içerir. Mikroskopla az büyütmede dış yüzü aşağı yukarı birbirine paralel olan ince çizgiler ile hafif kaba görünüşlüdür. Kepeğin yeşilimsi kahverengi görünüşü hemen hemen kesin teşhis imkanını verir (Akyıldız 1984).

### 2.1.1.3. Arpa ve Yan Ürünleri

Arpanın kavuzlu danesi göbekli, her iki ucunda sivrilmiş, kavuzun üst kısmı yer yer kırışık olup genellikle saman rengindedir. Koyu daneli, mavimsi ve siyah formları da vardır (Zade 1965). Arpanın karın kısmı bir ön kavuzla kaplıdır (Gassner 1973). Dış kabuğu sert açık sarı renkli karın kısmındaki çizgi kahverengi veya yeşil renkli olabilir (Resim 4).



Resim 4. Arpa daneleri.

Arpadan bira imalatında yan ürün olarak ortaya çıkan malt çili, açık sarı renkte, kuruyarak büzülmüş, boydan boya buruşuk, eğilmiş arpa kökcükleri (çilleri) yaklaşık olarak 0,25-0,30 mm çapındadır. Çoğu zaman değişik uzunlukta, bir kısmı kıvrılmış, çillerin çoğu 5-7,5 mm uzunlukta. Kömürleşmediklerinde (fazla kavrulmadıklarında) yağlı kağıdı andıran

koyu sarı renkte ve hemen hemen şeffaftırlar. Arada bir içi enzimle aşınmış arpa danelerine de rastlanır. Arpa kavuzu parçacıkları %20 ye ulaşan oranlarda bulunabilir (Akyıldız 1968, Anonymous 1955). Resim 5 de arpa danesinin kavuzdan soyulmuş hali görülmektedir.



Resim 5. Arpa danesi kavuzdan soyulmuş hali.

#### 2.1.1.4. Yulaf ve Yan Ürünleri

Her tarafı tüylü dış kabuğuyla diğerlerinden daha uzun ince açık sarı renklidir. Hafif bastırıldığında içi kolayca çıkıyorsa kesin yulaftır (Resim 6).

Yulaf danesi buğdaygiller içerisinde kavuz oranı en yüksek olanlardan birisidir. Fakat kavuzu arpada olduğu gibi iç kısım ile yapışık durumda değildir, bu sebepten kavuz mekanik yolla daneden ayrılabilir. Nisbeten ince ve uzunca olan danenin yassı ucunda uzun tüyler bulunur. Tüylerin uzunluğu 2 mm den fazla olabilir. Kavuzun biçimi ve anatomik yapısı karakteristiktir. Bütün dane kolayca tanınır (Akyıldız 1984).

Öğütülmüş yulafın iç kısımlarının küçük parçacıklarını teşhis etmek her zaman mümkündür. Parçacıklar yumuşaktır ve kolayca kırılabilirler (Akyıldız 1968, Anonymous 1955, Huss 1961, Zade 1965).





Resim 6. Yulaf daneleri.

Yulaf kavuzu arpaninkinden kalındır, arpanın üç köşeli ve tırtıklı kenarlı olan karakteristik parçalarına nazaran dar dört köşe düzgün kenarlı parçalar halinde kırılmaya yatkındır. Diğer taraftan arpanın kavuzu yulafınki gibi düzgün ve yuvarlak yüzeyli değildir.

#### **2.1.1.5. Mısır ve Yan Ürünleri**

Mısır danesi (Resim 7) diş biçimindedir ve kepek örtüsü olarak bilinen parlak bir selüloz tabakası ile kaplıdır. Kepek örtüsünün hemen altında, danenin diğer kısımları arasında protein bakımından zengin olan, aleuron tabakası bulunur. Danenin cidarı boyunca ve gerisinde boynuzumsu gluten tabakasının bitişiğinde yine boynuzumsu nişasta tabakası yerleşmiştir (Akyıldız 1984).

Mısır danelerinin mikroskopik yapılarıyla, kurutma sırasında uygulanan ısının etkisi sonucu ortaya çıkan besin maddelerinin kaliteleri arasında sıkı bir ilişki vardır. Hasat edilen mısırın yüksek hava sıcaklığında kurutulması nişastanın içten dışa doğru zamklaşmasına ve endospermin protein yapısının az ya da çok miktarlarda deforme olmasına neden olur (Huss 1978).



Resim 7. Mısır daneleri.

Bir karma yemde mısırın tanınmasında kabuk (kepek), beyaz renkli unumsu nişasta tabakası, cam gibi boynuzumsu nişasta tabakası ve embriyo karakteristik olarak yardımcı olur (Huss 1961).



Resim 8. Mısır kepeği.

Mısır kepeği (Resim 8), mısır danesinden nişasta veya un elde edilirken ortaya çıkan az bir miktar nişastalı kısım veya embriyo ihtiva eden veya hiç etmeyen, bir yan üründür (TS 8596, 1990). Mısır kepeği, çoğunlukla bir yaş öğütme ürünüdür ve toplu görünüşü parlak (cilalı), kabaca kesilmiş bir madde halindedir (Akyıldız 1984).

Mısır grizi (mısır glüten yemi), mısır nişastasası veya mısır şurubu elde edilmesinde uygulanan yaş öğütme işleminde tane mısırın nişasta, glüten ve embriyosunun büyük kısmının alınmasından sonra elde edilen yan üründür (TS 8597, 2009).



Resim 9. Mısır grizi (mısır gluten yemi).

Mısır grizleri (Resim 9) fabrikasyona ve kullanılan metoda göre; az miktarda embriyo küspesi, suda çözülen maddelerin kurutulmuşunu ve kepeği az veya çok içerir. Renk açık sarıdan koyu kehribar rengine kadar değişir (Akyıldız 1984).

Mısır grizlerinin hemen hepsi tek tük mısır parçacıkları da içerebilir. Bu üretim sırasında mısırın suyla ıslatılmasından önce elde edilen temizleme kalıntılarının sonradan mısır grizine katılmasıyla açıklanabilir. Bu nedenle içinde mısır grizi bulunan bir karma yemde tek tük mısır kırması parçacıklarının varlığı karmada mısır kırması bulunduğunu göstermez (Huss 1961).

## 2.1.2. Yağlı Tohumlar ve Yan Ürünleri

### 2.1.2.1. Ayçiçeği Tohumu ve Yan Ürünleri

Ayçiçeği tohumu (Resim 10) yuvarlak bir tabana sahiptir ve alttan üst tarafa doğru sivrilmiştir. Tane 4 açılıdır ve 10 ile 20 mm civarında değişen büyüklüklerdedir. Tane beyaz, krem, siyah ya da siyah beyaz çizgili olabilmektedir. Küşpe elde edilirken ayçiçeği kabuğu çıkarılmış ya da çıkarılmamış olarak kullanılabilir. Ayçiçeği tohumu küspesi az ya da çok miktarda kabuk içermektedir (Resim 11) ve yemler içerisinde kabuğun karakteristik özelliği ile belirlenebilmektedir (Khajareen ve Khajareen 2008).



Resim 10. Ayçiçeği tohumları

Ayçiçeği tohumu, beyaza yakın gri renkten esmer ve siyaha kadar değişen renklere ve bütün tohum ağırlığının yarısına yaklaşan meyve kabuğu bulunan, protein ve yağca zengin olan bir tohumdur (Akyıldız 1984). Koyu ve siyah tohumlulardaki renkler epidermis tabakasının altındaki mantar katına renk pigmentlerinin yığılması ile ortaya çıkar (İncekara 1964).

Ayçiçeği tohumu küspelerinin oldukça hoş ve tatlımsı bir tadı vardır (Fernando et Henry 1960).



Resim 11. Ayçiçeği tohumu içi ve kabuğu.

Ayçiçeği tohumu küspesi (Resim 12), ayçiçeği bitkisi tohumlarının, kısmen kabuklu veya kabuksuz olarak, insan ve hayvan sağlığına zararsız yağ çözücülerini ile yağı özütlenerek veya ekspeller ya da adi presle sıkılarak yağı alınmış proteince zengin kalıntılarıdır (TS 316, 2003).



Resim 12. Ayçiçeği tohumu küspesi.

Ayçiçeği tohumu küspelerinin rengi açık ya da koyu renkli tohum kullanılıp kullanılmasına göre değişir. Ekstraksiyon küspeleri biraz unlu, beyaz-gri yapıda görünürler.

Kabuklu küspelerde fazla miktarda kırılmış sert kabuk elemanları kolaylıkla tanınır. Kabuksuz tohumdan elde edilen küspeler beyaz-griden gri-kahverengiye kadar değişen renge sahiptir ve bu küspelerin teşhisi büyük tecrübe gerektirir (Meszaros und Deutschmann 1975).

### **2.1.2.2. Soya Fasulyesi ve Yan Ürünleri**

Soya fasulyesi danesi 5 mm ile 12 mm arasında değişen irilikte; yassı-uzunca, uzunca-böbrek biçiminde, yuvarlak veya oval biçimlerde; beyaz-sarıdan kırmızı-kahverengi, kırmızı-siyah ve siyah'a kadar değişen renklerde olabilir. Yağı çıkarılmamış bütün dane, çeşitli yollarla insan yiyeceği olarak kullanılmakla beraber daha ziyade yağı çıkarıldıktan sonra elde edilen küspesi değerli hayvan yemi ve endüstrinin çeşitli kollarında ham madde olarak kullanılır (Akyıldız 1984).

Soya fasulyesi ve ürünlerinin hayvan beslemede geniş bir kullanım alanı bulunmaktadır. Bunlar solvent ekstraksiyon veya mekanik basınçla üretilmiş soya fasulyesi küspesi ve tam yağlı soya fasulyesinin farklı ısıtma işlemlerinden geçmiş halleridir (Khajarearn ve Khajarearn 2008).

Tam yağlı soya, soya danelerinin bileşiminden hiçbir madde ayrılmaksızın ekstrüzyon (çeşitli yem maddelerinin, bünyelerinden hiçbir madde ayrılmaksızın, ısı ve buhar gibi çeşitli muamelelere tabi tutulması işlemi), kavurma (yüksek ve doğrudan sıcaklığa veya ısıtılmış hava akımına tabi tutulma işlemi), mikronizasyon (yemlerin gaz alevli infraruj (kızılötesi) kaynağı vasıtasıyla 150 °C' a kadar ısıtılma işlemi) gibi metotlarla sıcaklık ve/veya buharla muamele edilmesiyle elde edilen, yapısında bulunan ve istenmeyen antitripsin, üreaz gibi maddeler en az seviyeye indirilmiş ve diğer besin maddelerinin yararlılığı artırılmış bir üründür (TS 9695, 1992).

Dane kabuğu, düşük büyütme mikroskopta incelendiğinde kabuğun en karakteristik kısmı olan tohum göbeği kısa bir pratik ile kolayca tanınabilir. Bu göbek yeri 3 mm uzunlukta ve 1 mm genişlikte, şekil bakımından oval olup ortadan aşağıya bir yarık bulunur. Yarığın rengi beyazdan açık kahverengine kadar değişik görünmesine rağmen genellikle kahverenginden siyaha kadar değişir (Akyıldız 1984).



Resim 13. Soya fasulyesi k spesti.

Soya fasulyesi k spestinde (Resim 13) koyu kahverengi renk yüksek ısı işlemine tabi tutulduğunu gösterir. Ekstraksiyon k spelerindeki çok açık renk o küspenin üreaz aktivitesinin yüksek olduğunu yani düşük ısı ile işlem gördüğüne işarettir (Cooley 1970).

### **2.1.2.3.Kolza Tohumu, Kanola Tohumu ve Yan  r nleri**

Kolza tohumu Turpgiller (Cruciferae) familyasının Brassica napus ssp. oleifera türüne giren kültür bitkisinin tohumlarıdır (TS 4670, 1985).

Kanola tohumları küçük globüler veya küresel biçimde hafifçe düz veya ađ şekilli yüzeylidir.  eşitlerine bağlı olarak değişken renklidir. Sarı, gri siyah veya kırmızımsı kahverengi renklere bulunabilir (Khajareen ve Khajareen 2008).

Kolza tohumu k spesti (Resim 14), kolza tohumlarının, organik yağ  z c leri ile özütlenerek veya sıkılarak (ekspeller) yağı alınmış kalıntılarıdır (TS 322, 2007).



Resim 14. Kolza tohumu k spesti.

K spest sarıdan kahverengiye değişen renklerde, düzensiz Şekil ve büyüklükte, mat ve kırılgandır. Tohum  rt leri ince, gevrek, k spest parçalarından bağımsız, kırmızımsı kahverengiden siyaha değişen renklerde, metalik parlak granüler lekeli ve bazılarının dış yüzeyi aę Őeklinde görünmektedir. İ  yüzeyi yarı geçirgen beyaz astarla kaplanmıŐtır (Khajaretn ve Khajaretn 2008).



### **3. MATERYAL VE YÖNTEM**

#### **3.1. Materyal**

Çalışmanın materyalleri farklı karma yemlerden oluşmaktadır. Sığır besi yemi, sığır süt yemi, kuzu büyütme yemi ve etlik civciv yemi kullanılarak çeşitli hayvanlara ait içeriği farklılık gösterebilecek karma yemlerle çalışılmaya özen gösterilmiştir. Toz karma yemler Malkara Birlik Yem Fabrikasından 5 kg lık paketler halinde temin edilmiştir.

Karma yemlerin ham protein, ham selüloz ve yem mikroskopisi analizleri Tekirdağ Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü Yem Analiz Laboratuvarında yapılmıştır.

#### **3.2. Yöntem**

##### **3.2.1. Örneklerin Analize Hazırlanması**

5 kg lık karma yemlerin her birinden 6 adet 500 g lık paketler oluşturulmuş ve toplamda 24 adet numune elde edilmiştir. Bu numuneler 1 den 24 e kadar sayı verilerek numaralandırılmış ve hangisinin ne yemi olduğu bir yere kaydedilmiş, analizler bitip değerlendirme aşamasına gelene kadar bakılmamıştır.

Ham protein ve ham selüloz analizleri için 24 numunenin her birinden 50 g civarında öğütülerek analize hazır hale getirilmiştir. Mikroskopik analiz için ise yine 50 g civarında yem alınarak göz açıklığı 1mm ve 0,5 mm olan eleklerden elenip 3 fraksiyona ayrılmış ve petri kaplarına konularak stereo mikroskopta incelemeye hazır hale getirilmiştir.

##### **3.2.2. Örneklerin Analiz Yöntemleri**

###### **3.2.2.1. Ham Protein Analizi**

Ham protein analizinde yakma metodu (AOAC 2003) ve Leco Azot-Protein cihazı kullanılmıştır.

Bu metot, %0,2-20 azot (N) içeren karma yem ve karma yem hammaddelerinde uygulanabilen bir metottur. Prensibi yüksek sıcaklıkta (850-950 °C) saf oksijenle (%99,9) örneğin yakılması sonucu açığa çıkan N ısısal öz iletkenlik (termal konduktivite) yardımı ile ölçülmesi ve uygun protein faktörü ile çarpılarak % protein olarak ifade edilmesidir.

Cihaz numune çalışmaya hazır sıcaklık ve basınca gelince boş kalibrasyonu için boş yakmalar verilir ve çıkan sonuçlardan birbirine yakın 3 tanesi seçilerek boş kalibrasyonu yapılır. Böylece gaz tüplerinden gelen N sıfırlanmış olur.

Numuneyi çalışmadan önce azot kalibrasyonu yapmak için N değeri sertifika ile belli olan EDTA dan 0,15 g tartılarak birkaç tane cihaza verilir, çıkan sonuçlardan birbirine yakın 3 değer seçilip N kalibrasyonu yapılır.

Kalibrasyonlar yapıldıktan sonra öğütülmüş numuneden 0,25 g civarında tartılarak cihaza verilir. Numune verilmeden önce cihaza protein çevirme faktörü de girilir. Bu faktör karma yemler için 6,25 dir. Faktör girildikten sonra cihaz sonuçları % protein olarak verir.

### **3.2.2.2. Ham Selüloz Analizi**

Ham selüloz analizinde kuvars metodu kullanılmıştır (OJ (EU) Regulation 2009).

Metodun prensibi yem maddesinin bünyesinde bulunan ham selüloz dışındaki organik maddeleri çözmek için yem maddesi arka arkaya belirli konsantrasyonlardaki sülfürik asit ve potasyum hidroksit ile kaynatılır. Süzme işleminden sonra kalması muhtemel organik kalıntılar seyreltik sülfürik asit, sodyum hidroksit, su ve asetonla yıkanır. Kalıntı kurutulur, tartılır ve yakılır. Yakma sonucunda görülen ağırlık farkı ham selüloz miktarını verir.

1,0 g yem örneği 250 ml'lik behere tartılır. Üzerine 100 ml % 1.25'lik sülfürik asit çözeltisi eklenip ısıtılır. Kaynamaya başladıktan sonra 2-3 damla köpürmeyi önleyici madde (silikon, amylalkol vb.) konularak 30 dk kaynatılır. Kaynama anında hacmin sabit tutulması için beher üzerine soğutma düzeni (içerisinde soğuk su dolaşımı sağlanan 500 ml'lik dibi yuvarlak balon gibi) veya saat camı ile kapatılır. Süre bitiminden sonra 10 ml %28'lik potasyum hidroksit çözeltisi eklenir ve 30 dk daha kaynatılır.

Diğer tarafta cam süzgeç (gosch krozesi) içerisi kuvars kumuyla 8-10 mm yüksekliğinde doldurulur. Filtre işleminden önce kuvars kumu sıcak saf su ile iyice nemlendirilip, su trompu ya da vakum pompasıyla emilerek, sıkı bir kuvars kumu tabakası oluşturulur.

Kaynatılan örnek sıcak olarak hazırlanmış olan cam süzgeçten filtre edilir. Süzme işlemi sırasında ham selüloz parçacıkları tıkanmalara neden olabilir. Bunu önlemek için vakum kesilerek kuvars kumu tabakasının üstü cam bagetle hafifçe karıştırılır.

Süzme işlemine kuvars kumu tabakasının üzerindeki kalıntı iki defa sıcak saf su, 10 ml % 1'lik sülfürik asit çözeltisi, tekrar sıcak saf su, sonra 10 ml % 1'lik sodyum hidroksit çözeltisi, tekrar sıcak saf su ve 10 ml % 1'lik sülfürik asit çözeltisi ile sonunda tekrar iki defa daha sıcak saf su ile yıkanarak devam edilir. Sonunda aseton ile tekrar yıkanır. Farklı yıkama işlemleri sırasında ham selüloz kalıntısının iyi nemlenebilmesi için vakumun kesilmesi gerekir.

Yıkama ve süzme işlemi bittikten sonra cam süzgeçteki kalıntılar 1 saat 130°C'de otomatik kurutma dolabında kurutulur. Desikatörde soğutulduktan sonra tartılır (Tartım I).

Tartım II ise cam süzgecin yakma fırınına konarak 550-600°C'de 30 dk sabit ağırlığa gelene kadar yakılarak desikatörde soğutulup tartılmasıyla elde edilir.

Sonuç şu şekilde hesaplanır.

$$\% \text{ Ham Selüloz} = \frac{\text{Tartım I} - \text{Tartım II}}{\text{Örnek (g)}} \times 100$$

### **3.2.2.3. Yem Mikroskopisi İle Tahmin Yöntemi**

1 mm lik ve 0,5 mm lik göz açıklı eleklerden elenerek 3 fraksiyonlu hale getirilen karma yemin her fraksiyonu Euromex marka stereo mikroskopta teker teker inceleyerek her bir hammaddenin % si tahmin edilir. Çizelgeden bu hammaddelere karşılık gelen %ham protein ve %ham selüloz oranları yazılıp toplanarak karma yemin toplam %ham protein ve %ham selüloz oranları tahmini olarak belirlenir.

Mikroskopiyle tahmin yönteminde önce karma yemde görülen bütün hammaddeler yazılır. Sonra karşılıklarına hangi tahmini % aralıkta olabileceği yazılır ve toplamda 100'e tamamlanacak şekilde nihai bulunma yüzdeleri belirlenir. Daha sonra bu yüzelere karşılık gelecek %ham protein ve %ham selüloz oranları karşılıklarına yazılarak toplanır ve böylece karma yemin tahmini %ham protein ve %ham selüloz oranları belirlenmiş olur. Çizelge 3.1-3.24 de bu işlemler görülmektedir.

Yararlanılan çizelgedeki hammaddelerin ham protein ve ham selüloz oranları uzun zamanlar kimyasal metotlarla belirlenen ham protein ve ham selüloz değerlerinin ortalamasından elde edilmiş olup çizelge 3.25 ve 3.26 da bu değerler görülmektedir.

### **3.2.2.4. İstatistik Analiz Yöntemleri**

Araştırma 2 metot ve 4 karmayemle Tesadüf Parselleri Deneme Yöntemine göre yürütülmüş ve elde edilen sonuçlardan SPSS istatistik programı ile varyans analizi yapılmış, önemlilikler Duncan testi ile kontrol edilmiştir (Soysal 2000).

Çizelge 3.1. Sığır Besi Yemi H. Protein ve H. Selüloz Tahmini Değerleri (1. Paralel)

HAMMADDE	%TAHMİN	%HP	%HS
<b>Buğday</b>	20 -25 = 22	2,49	0,66
<b>Buğday Kepeği</b>	15 -20 = 20	2,72	2,10
<b>Mısır</b>	15 -20 = 15	1,33	0,46
<b>Mısır Grizi</b>	15 -20 = 16	3,20	1,15
<b>Ayçiçeği Toh. Küşesi</b>	20 -25 = 24	6,70	5,76
<b>Mineral</b>	3 -4 = 3	-	-
<b>TOPLAM</b>	100	16,44	10,13

Çizelge 3.2. Sığır Besi Yemi H. Protein ve H. Selüloz Tahmini Değerleri (2. Paralel)

HAMMADDE	%TAHMİN	%HP	%HS
<b>Buğday</b>	15 -20 = 19	2,15	,57
<b>Buğday Kepeği</b>	25 -30 = 30	4,10	3,15
<b>Mısır</b>	10 -15 = 12	1,07	0,37
<b>Mısır Grizi</b>	10 -15 = 12	2,40	0,86
<b>Ayçiçeği Toh. Küşesi</b>	20 -25 = 23	6,42	5,52
<b>Mineral</b>	3 -5 = 4	-	-
<b>TOPLAM</b>	100	16,14	10,47

Çizelge 3.3. Sığır Besi Yemi H. Protein ve H. Selüloz Tahmini Değerleri (3. Paralel)

HAMMADDE	%TAHMİN	%HP	%HS
<b>Buğday</b>	15 -20 = 19	2,15	0,57
<b>Buğday Kepeği</b>	25 -30 = 28	3,81	2,94
<b>Mısır</b>	10 -15 = 15	1,33	0,46
<b>Mısır Grizi</b>	10 -15 = 10	2,00	0,72
<b>Ayçiçeği Toh. Küşesi</b>	20 -25 = 23	6,42	5,52
<b>Mineral</b>	4 -5 = 5	-	-
<b>TOPLAM</b>	100	15,71	10,21

Çizelge 3.4. Sığır Besi Yemi H. Protein ve H. Selüloz Tahmini Değerleri (4. Paralel)

HAMMADDE	%TAHMİN	%HP	%HS
<b>Buğday</b>	15 -20 = 18	2,03	0,54
<b>Buğday Kepeği</b>	25 -30 = 30	4,10	3,15
<b>Mısır</b>	10 -15 = 14	1,25	0,43
<b>Mısır Grizi</b>	10 -15 = 14	2,80	1,01
<b>Ayçiçeği Toh. Küşesi</b>	15 -20 = 20	5,58	4,80
<b>Mineral</b>	4 -5 = 4	-	-
<b>TOPLAM</b>	100	15,76	9,93

Çizelge 3.5. Sığır Besi Yemi H. Protein ve H. Selüloz Tahmini Değerleri (5. Paralel)

HAMMADDE	%TAHMİN	%HP	%HS
<b>Buğday</b>	15 -20 = 18	2,03	0,54
<b>Buğday Kepeği</b>	20 -25 = 25	3,40	2,62
<b>Mısır</b>	10 -15 = 14	1,25	0,43
<b>Mısır Grizi</b>	10 -15 = 10	2,00	0,72
<b>Ayçiçeği Toh. Küşesi</b>	25 -30 = 28	7,81	6,72
<b>Mineral</b>	4 -5 = 5	-	-
<b>TOPLAM</b>	100	16,49	11,03

Çizelge 3.6. Sığır Besi Yemi H. Protein ve H. Selüloz Tahmini Değerleri (6. Paralel)

HAMMADDE	%TAHMİN	%HP	%HS
<b>Buğday</b>	20 -25 = 20	2,26	0,60
<b>Buğday Kepeği</b>	25 -30 = 26	3,54	2,73
<b>Mısır</b>	15 -20 = 15	1,33	0,46
<b>Mısır Grizi</b>	5 -10 = 8	1,60	0,58
<b>Ayçiçeği Toh. Küşesi</b>	25 -30 = 26	7,25	6,24
<b>Mineral</b>	4 -5 = 5	-	-
<b>TOPLAM</b>	100	15,98	10,61

Çizelge 3.7. Sığır Süt Yemi H. Protein ve H. Selüloz Tahmini Değerleri (1. Paralel)

HAMMADDE	%TAHMİN	%HP	%HS
<b>Buğday</b>	15 -20 = 17	1,92	0,51
<b>Buğday Kepeği</b>	20 -25 = 26	3,54	2,73
<b>Mısır</b>	10 -15 = 10	0,89	0,31
<b>Mısır Grizi</b>	15 -20 = 17	3,40	1,22
<b>Ayçiçeği Toh. Küşpesi</b>	15 -20 = 17	4,74	4,08
<b>Soya Fas. Küşpesi</b>	8 -10 = 8	3,50	0,50
<b>Mineral</b>	4 -5 = 5	-	-
<b>TOPLAM</b>	100	17,99	9,35

Çizelge 3.8. Sığır Süt Yemi H. Protein ve H. Selüloz Tahmini Değerleri (2. Paralel)

HAMMADDE	%TAHMİN	%HP	%HS
<b>Buğday</b>	10 -15 =15	1,69	0,45
<b>Buğday Kepeği</b>	25 -30 = 28	3,81	2,94
<b>Mısır</b>	8 -10 = 10	0,89	0,31
<b>Mısır Grizi</b>	15 -20 = 18	3,60	1,30
<b>Ayçiçeği Toh. Küşpesi</b>	15 -20 = 17	4,74	4,08
<b>Soya Fas. Küşpesi</b>	5 -10 = 8	3,50	0,50
<b>Mineral</b>	3 -5 = 4	-	-
<b>TOPLAM</b>	100	18,23	9,58



Çizelge 3.9. Sığır Süt Yemi H. Protein ve H. Selüloz Tahmini Değerleri (3. Paralel)

HAMMADDE	%TAHMİN	%HP	%HS
Buğday	10 -15 = 13	1,46	0,39
Buğday Kepeği	25 -30 = 28	3,81	2,94
Mısır	10 -15 = 13	1,16	0,40
Mısır Grizi	15 -20 = 16	3,20	1,15
Ayçiçeği Toh. Küşpesi	15 -20 = 16	4,46	3,84
Soya Fas. Küşpesi	10 -15 = 10	4,37	0,63
Mineral	4 -5 = 4	-	-
<b>TOPLAM</b>	100	18,46	9,35

Çizelge 3.10. Sığır Süt Yemi H. Protein ve H. Selüloz Tahmini Değerleri (4. Paralel)

HAMMADDE	%TAHMİN	%HP	%HS
Buğday	20 -25 = 20	2,26	0,60
Buğday Kepeği	15 -20 = 17	2,31	1,78
Mısır	10 -15 = 13	1,16	0,40
Mısır Grizi	15 -20 = 20	4,00	1,44
Ayçiçeği Toh. Küşpesi	15 -20 = 18	5,02	4,32
Soya Fas. Küşpesi	5 -10 = 8	3,50	0,50
Mineral	4 -5 = 4	-	-
<b>TOPLAM</b>	100	18,25	9,04

Çizelge 3.11. Sığır Süt Yemi H. Protein ve H. Selüloz Tahmini Değerleri (5. Paralel)

HAMMADDE	%TAHMİN	%HP	%HS
<b>Buğday</b>	15 -20 = 18	2,03	0,54
<b>Buğday Kepeği</b>	15 -20 = 18	2,45	1,89
<b>Mısır</b>	10 -15 = 12	1,07	0,37
<b>Mısır Grizi</b>	15 -20 = 20	4,00	1,44
<b>Ayçiçeği Toh. Küşpesi</b>	15 -20 = 18	5,02	4,32
<b>Soya Fas. Küşpesi</b>	8 -10 = 10	4,37	0,63
<b>Mineral</b>	3 -4 = 4	-	-
<b>TOPLAM</b>	100	18,94	9,19

Çizelge 3.12. Sığır Süt Yemi H. Protein ve H. Selüloz Tahmini Değerleri (6. Paralel)

HAMMADDE	%TAHMİN	%HP	%HS
<b>Buğday</b>	15 -20 =18	2,03	0,54
<b>Buğday Kepeği</b>	20 -25 = 24	3,26	2,52
<b>Mısır</b>	5 -10 = 8	0,71	0,25
<b>Mısır Grizi</b>	15 -20 = 19	3,80	1,37
<b>Ayçiçeği Toh. Küşpesi</b>	15 -20 = 19	5,30	4,56
<b>Soya Fas. Küşpesi</b>	5 -10 = 8	3,50	0,50
<b>Mineral</b>	4 -5 = 4	-	-
<b>TOPLAM</b>	100	18,60	9,74

Çizelge 3.13. Kuzu Büyütme Yemi H. Protein ve H. Selüloz Tahmini Değerleri (1. Paralel)

HAMMADDE	%TAHMİN	%HP	%HS
<b>Buğday</b>	20 -25 = 20	2,26	0,60
<b>Buğday Kepeği</b>	20 -25 = 22	2,99	2,31
<b>Mısır</b>	15 -20 = 15	1,33	0,46
<b>Mısır Grizi</b>	15 -20 = 16	3,20	1,15
<b>Ayçiçeği Toh. Küşpesi</b>	15 -20 = 15	4,18	3,60
<b>Soya Fas. Küşpesi</b>	8 -10 = 8	3,50	0,50
<b>Mineral</b>	4 -5 = 4	-	-
<b>TOPLAM</b>	100	17,46	8,62

Çizelge 3.14. Kuzu Büyütme Yemi H. Protein ve H. Selüloz Tahmini Değerleri (2. Paralel)

HAMMADDE	%TAHMİN	%HP	%HS
<b>Buğday</b>	15 -20 =17	1,92	0,51
<b>Buğday Kepeği</b>	25 -30 = 27	3,67	2,83
<b>Mısır</b>	15 -20 = 18	1,60	0,56
<b>Mısır Grizi</b>	10 -15 = 13	2,60	0,94
<b>Ayçiçeği Toh. Küşpesi</b>	10 -15 = 11	3,07	2,64
<b>Soya Fas. Küşpesi</b>	10 -15 = 10	4,37	0,63
<b>Mineral</b>	4 -5 = 4	-	-
<b>TOPLAM</b>	100	17,23	8,11

Çizelge 3.15. Kuzu Büyütme Yemi H. Protein ve H. Selüloz Tahmini Değerleri (3. Paralel)

HAMMADDE	%TAHMİN	%HP	%HS
<b>Buğday</b>	15 -20 = 15	1,69	0,45
<b>Buğday Kepeği</b>	25 -30 = 25	3,40	2,62
<b>Mısır</b>	15 -20 = 15	1,33	0,46
<b>Mısır Grizi</b>	15 -20 = 15	3,00	1,08
<b>Ayçiçeği Toh. Küşpesi</b>	10 -15 = 15	4,18	3,60
<b>Soya Fas. Küşpesi</b>	10 -15 = 10	4,37	0,63
<b>Mineral</b>	4 -5 = 5	-	-
<b>TOPLAM</b>	100	17,97	8,84

Çizelge 3.16. Kuzu Büyütme Yemi H. Protein ve H. Selüloz Tahmini Değerleri (4. Paralel)

HAMMADDE	%TAHMİN	%HP	%HS
<b>Buğday</b>	15 -20 = 17	1,92	0,51
<b>Buğday Kepeği</b>	20 -25 = 25	3,40	2,62
<b>Mısır</b>	15 -20 = 16	1,42	0,50
<b>Mısır Grizi</b>	15 -20 = 17	3,40	1,22
<b>Ayçiçeği Toh. Küşpesi</b>	10 -15 = 14	3,91	3,36
<b>Soya Fas. Küşpesi</b>	5 -10 = 7	3,06	0,44
<b>Mineral</b>	4 -5 = 4	-	-
<b>TOPLAM</b>	100	17,11	8,65

Çizelge 3.17. Kuzu Büyütme Yemi H. Protein ve H. Selüloz Tahmini Değerleri (5. Paralel)

HAMMADDE	%TAHMİN	%HP	%HS
<b>Buğday</b>	15 -20 = 18	2,03	0,54
<b>Buğday Kepeği</b>	25 -30 = 25	3,40	2,62
<b>Mısır</b>	15 -20 = 18	1,60	0,56
<b>Mısır Grizi</b>	15 -20 = 17	3,60	1,22
<b>Ayçiçeği Toh. Küşpesi</b>	10 -15 = 12	3,35	2,88
<b>Soya Fas. Küşpesi</b>	5 -10 = 6	2,62	0,38
<b>Mineral</b>	4- 5 = 4	-	-
<b>TOPLAM</b>	100	16,40	8,20

Çizelge 3.18. Kuzu Büyütme Yemi H. Protein ve H. Selüloz Tahmini Değerleri (6. Paralel)

HAMMADDE	%TAHMİN	%HP	%HS
<b>Buğday</b>	15 -20 =16	1,80	0,48
<b>Buğday Kepeği</b>	25 -30 = 30	4,10	3,15
<b>Mısır</b>	15 -20 = 15	1,33	0,46
<b>Mısır Grizi</b>	10 -15 = 14	2,80	1,01
<b>Ayçiçeği Toh. Küşpesi</b>	15 -20 = 15	4,18	3,60
<b>Soya Fas. Küşpesi</b>	5 -10 = 5	4,37	0,63
<b>Mineral</b>	4 -5 = 5	-	-
<b>TOPLAM</b>	100	16,39	9,01

Çizelge 3.19. Etlik Cıvıv Yemi H. Protein ve H. Selüloz Tahmini Değerleri (1. Paralel)

HAMMADDE	%TAHMİN	%HP	%HS
<b>Mısır</b>	25 -30 = 30	2,67	0,93
<b>Mısır Grizi</b>	15 -20 = 20	4,00	1,44
<b>Buğday Kepeği</b>	5 -10 = 6	0,81	0,63
<b>Soya Fas. Küşpesi</b>	30 -35 = 32	13,98	2,02
<b>Ayçiçeği Toh. Küşpesi</b>	5 -10 = 8	2,23	1,92
<b>Mineral</b>	4 -5 = 4	-	-
<b>TOPLAM</b>	100	23,69	6,94

Çizelge 3.20. Etlik Cıvıv Yemi H. Protein ve H. Selüloz Tahmini Değerleri (2. Paralel)

HAMMADDE	%TAHMİN	%HP	%HS
<b>Mısır</b>	30 -35 = 31	2,76	0,96
<b>Mısır Grizi</b>	5 -10 = 10	2,00	0,72
<b>Buğday Kepeği</b>	15 -20 = 15	2,04	1,57
<b>Soya Fas. Küşpesi</b>	30 -35 = 34	14,86	2,14
<b>Ayçiçeği Toh. Küşpesi</b>	5 -10 = 6	1,67	1,44
<b>Mineral</b>	4 -5 = 4	-	-
<b>TOPLAM</b>	100	23,33	6,83

Çizelge 3.21. Etlik Cıvciv Yemi H. Protein ve H. Selüloz Tahmini Değerleri (3. Paralel)

HAMMADDE	%TAHMİN	%HP	%HS
<b>Mısır</b>	35 -40 = 37	3,29	1,15
<b>Mısır Grizi</b>	5 -10 = 10	2,00	0,72
<b>Buğday Kepeği</b>	8 -10 = 8	1,08	0,84
<b>Soya Fas. Küşpesi</b>	30 -35 = 34	14,86	2,14
<b>Ayçiçeği Toh. Küşpesi</b>	5 -10 = 6	1,67	1,44
<b>Mineral</b>	4 -5 = 5	-	-
<b>TOPLAM</b>	100	22,90	6,29

Çizelge 3.22. Etlik Cıvciv Yemi H. Protein ve H. Selüloz Tahmini Değerleri (4. Paralel)

HAMMADDE	%TAHMİN	%HP	%HS
<b>Mısır</b>	35 -40 = 37	3,29	1,15
<b>Mısır Grizi</b>	5 -10 = 9	1,80	0,65
<b>Buğday Kepeği</b>	10 -15 = 10	1,36	1,05
<b>Soya Fas. Küşpesi</b>	30 -35 = 33	14,42	2,08
<b>Ayçiçeği Toh. Küşpesi</b>	5 -10 = 7	1,95	1,68
<b>Mineral</b>	4 -5 = 4	-	-
<b>TOPLAM</b>	100	22,82	6,61

Çizelge 3.23. Etlik Cıvciv Yemi H. Protein ve H. Selüloz Tahmini Değerleri (5. Paralel)

HAMMADDE	%TAHMİN	%HP	%HS
<b>Mısır</b>	30 -35 = 31	2,76	0,96
<b>Mısır Grizi</b>	10 -15 = 14	2,80	1,01
<b>Buğday Kepeği</b>	10 -15 = 13	1,77	1,36
<b>Soya Fas. Küşpesi</b>	30 -35 = 32	13,98	2,02
<b>Ayçiçeği Toh. Küşpesi</b>	5 -10 = 6	1,67	1,44
<b>Mineral</b>	4- 5 = 4	-	-
<b>TOPLAM</b>	100	22,98	6,79

Çizelge 3.24. Etlik Cıvciv Yemi H. Protein ve H. Selüloz Tahmini Değerleri (6. Paralel)

HAMMADDE	%TAHMİN	%HP	%HS
<b>Mısır</b>	30 -35 = 32	2,85	0,99
<b>Mısır Grizi</b>	10 -15 = 14	2,80	1,01
<b>Buğday Kepeği</b>	5 -10 = 8	1,08	0,84
<b>Soya Fas. Küşpesi</b>	30 -35 = 34	14,86	2,14
<b>Ayçiçeği Toh. Küşpesi</b>	5 -10 = 8	2,23	1,92
<b>Mineral</b>	4 -5 = 4	-	-
<b>TOPLAM</b>	100	23,82	6,90



Çizelge 3.25. Hammaddelerin % lere Göre H. Protein ve H. Selüloz Oranları (Anonim 1991).

HAMMAD DELER	%		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
ARPA	10,0	HP	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30
	5,5	HS	0,05	0,11	0,16	0,22	0,27	0,33	0,38	0,44	0,49	0,55	0,60	0,66	0,71	0,77	0,82	0,88	0,93	0,99	1,04	1,10	1,15	1,21	1,26
AYÇİÇEĞİ TOH. KÜS. II	37,1	HP	0,37	0,74	1,11	1,48	1,85	2,29	2,60	2,97	3,34	3,71	4,08	4,45	4,82	5,19	5,56	5,94	6,31	6,68	7,05	7,42	7,79	8,16	8,53
	16,9	HS	0,17	0,34	0,51	0,68	0,84	1,01	1,18	1,35	1,52	1,69	1,86	2,03	2,20	2,37	2,53	2,70	2,87	3,04	3,21	3,38	3,55	3,72	3,89
AYÇ. TOH. KÜS. III	33,5	HP	0,33	0,66	0,99	1,32	1,65	1,98	2,31	2,64	2,97	3,30	3,63	3,96	4,29	4,62	4,95	5,28	5,61	5,94	6,27	6,60	6,93	7,26	7,59
	19,7	HS	0,20	0,39	0,59	0,79	0,98	1,18	1,38	1,58	1,77	1,97	2,17	2,36	2,56	2,76	2,95	3,15	3,35	3,55	3,74	3,94	4,14	4,33	4,53
AYÇ. TOH. KÜS. IV	27,9	HP	0,28	0,56	0,84	1,12	1,39	1,67	1,95	2,23	2,51	2,79	3,07	3,35	3,63	3,91	4,18	4,46	4,74	5,02	5,30	5,58	5,86	6,14	6,42
	24,0	HS	0,24	0,48	0,72	0,96	1,20	1,44	1,68	1,92	2,16	2,40	2,64	2,88	3,12	3,36	3,60	3,84	4,08	4,32	4,56	4,80	5,04	5,28	5,52
BUĞDAY	11,3	HP	0,11	0,22	0,33	0,44	0,55	0,66	0,77	0,88	0,99	1,13	1,24	1,35	1,46	1,58	1,69	1,80	1,92	2,03	2,15	2,26	2,37	2,49	2,60
	3,0	HS	0,03	0,06	0,09	0,12	0,15	0,18	0,21	0,24	0,27	0,30	0,33	0,36	0,39	0,42	0,45	0,48	0,51	0,54	0,57	0,60	0,63	0,66	0,69
BUĞDAY KEPEĞİ	13,6	HP	0,13	0,27	0,40	0,54	0,68	0,81	0,95	1,08	1,22	1,36	1,50	1,63	1,77	1,90	2,04	2,18	2,31	2,45	2,58	2,72	2,86	2,99	3,13
	10,5	HS	0,10	0,21	0,31	0,42	0,52	0,63	0,73	0,84	0,94	1,05	1,15	1,26	1,36	1,47	1,57	1,68	1,78	1,89	1,99	2,10	2,20	2,31	2,41
ÇAVDAR	9,6	HP	0,09	0,19	0,29	0,38	0,48	0,58	0,67	0,77	0,86	0,96	1,06	1,15	1,25	1,34	1,44	1,54	1,63	1,73	1,82	1,92	2,02	2,11	2,21
	3,1	HS	0,03	0,06	0,09	0,12	0,15	0,18	0,22	0,25	0,28	0,31	0,34	0,37	0,40	0,43	0,46	0,50	0,53	0,56	0,59	0,62	0,65	0,68	0,71
MISIR	8,9	HP	0,09	0,18	0,27	0,36	0,44	0,53	0,62	0,71	0,80	0,89	0,98	1,07	1,16	1,25	1,33	1,42	1,51	1,60	1,69	1,78	1,87	1,96	2,05
	3,1	HS	0,03	0,06	0,09	0,12	0,15	0,18	0,22	0,25	0,28	0,31	0,34	0,37	0,40	0,43	0,46	0,50	0,53	0,56	0,59	0,62	0,65	0,68	0,71
MISIR GRİZİ I	20,0	HP	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20	4,40	4,60
	7,2	HS	0,07	0,14	0,22	0,29	0,36	0,43	0,50	0,58	0,65	0,72	0,79	0,86	0,94	1,01	1,08	1,15	1,22	1,30	1,37	1,44	1,51	1,58	1,66

Çizelge 3.26. Hammaddelerin % lere Göre H. Protein ve H. Selüloz Oranları Devamı (Anonim 1991).

HAMMAD DELER	%		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
MISIR GRİZİ II	38,1	HP	0,38	0,76	1,14	1,52	1,90	2,29	2,67	3,05	3,43	3,81	4,19	4,57	4,95	5,33	5,71	6,10	6,48	6,86	7,24	7,62	8,00	8,38	8,76
	3,8	HS	0,04	0,08	0,11	0,15	0,19	0,23	0,27	0,30	0,34	0,38	0,42	0,46	0,49	0,53	0,57	0,61	0,65	0,68	0,72	0,76	0,80	0,84	0,87
ÇELTİK	5,5	HP	0,05	0,11	0,16	0,22	0,27	0,33	0,38	0,44	0,49	0,55	0,60	0,66	0,71	0,77	0,82	0,88	0,93	0,99	1,04	1,10	1,15	1,21	1,26
	25,3	HS	0,25	0,50	0,76	1,01	1,26	1,52	1,77	2,02	2,28	2,53	2,78	3,04	3,29	3,54	3,79	4,05	4,30	4,55	4,81	5,06	5,31	5,57	5,82
PİRİNÇ (Kırık)	7,0	HP	0,07	0,14	0,21	0,28	0,35	0,42	0,49	0,56	0,63	0,70	0,77	0,84	0,91	0,98	1,05	1,12	1,19	1,26	1,33	1,40	1,47	1,54	1,61
	0,3	HS	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07
PİRİNÇ KEPEĞİ	12,8	HP	0,13	0,26	0,38	0,51	0,64	0,77	0,90	1,02	1,15	1,28													
	8,8	HS	0,09	0,18	0,26	0,35	0,44	0,53	0,62	0,70	0,79	0,89													
SOYA FAS. KÜS. (Ekstr.)	43,7	HP	0,44	0,87	1,31	1,75	2,18	2,62	3,06	3,50	3,93	4,37													
	6,3	HS	0,06	0,13	0,19	0,25	0,31	0,38	0,44	0,50	0,57	0,63													
YULAF	11,0	HP	0,11	0,22	0,33	0,44	0,55	0,66	0,77	0,88	0,99	1,10													
	11,6	HS	0,12	0,23	0,35	0,46	0,58	0,70	0,81	0,93	1,04	1,16													
KOLZA TOH. KÜS.	32,3	HP	0,32	0,65	0,97	1,29	1,61	1,94	2,26	2,58	2,91	3,23													
	15,9	HS	0,16	0,32	0,48	0,64	0,79	0,95	1,11	1,27	1,43	1,59													
BALIK UNU	64,8	HP	0,65	1,30	1,94	2,59	3,24	3,89	4,54	5,18	5,83	6,48													
		HS																							
ET-KEMİK UNU	42,0	HP	0,42	0,84	1,26	1,68	2,10	2,54	2,94	3,36	3,78	4,20													
		HS																							

Çizelge 4.27. Karma Yemlerin H. Protein ve H. Selüloz Analiz Sonuçları

METOT	KARMA (TOZ) YEMLER	ANALİZ	TEKRARLAR						
			1	2	3	4	5	6	
Yem Mikroskopisi	Sığır Besi Yemi	H.Protein	16,44	16,14	15,71	15,76	16,49	15,98	
		H.Selüloz	10,13	10,47	10,21	9,93	11,03	10,61	
	Sığır Süt Yemi	H.Protein	17,99	18,23	18,46	18,25	18,94	18,60	
		H.Selüloz	9,35	9,58	9,35	9,04	9,19	9,74	
	Kuzu Büyütme Yemi	H.Protein	17,46	17,23	17,97	17,11	16,40	16,39	
		H.Selüloz	8,62	8,11	8,84	8,65	8,20	9,01	
	Etlik Cıvciv Yemi	H.Protein	23,69	23,33	22,90	22,82	22,98	23,82	
		H.Selüloz	6,94	6,83	6,29	6,61	6,79	6,90	
	Kimyasal Metotlar	Sığır Besi Yemi	H.Protein	16,23	16,30	16,58	16,43	16,60	16,56
			H.Selüloz	11,48	11,48	10,92	11,82	11,24	11,18
Sığır Süt Yemi		H.Protein	18,49	18,35	18,23	18,45	18,42	18,43	
		H.Selüloz	11,15	11,18	11,21	11,56	11,29	11,94	
Kuzu Büyütme Yemi		H.Protein	16,55	16,99	16,92	16,70	16,46	17,07	
		H.Selüloz	10,02	9,59	9,50	9,01	9,02	9,43	
Etlik Cıvciv Yemi		H.Protein	24,04	23,84	23,73	24,21	24,63	24,43	
		H.Selüloz	5,38	5,62	5,18	5,21	5,26	5,32	

#### 4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Tekirdağ'ın Malkara ilçesindeki Malkara Birlik Yem Fabrikasından temin edilen 5'er kg'lık toz sığır besi yemi, sığır süt yemi, kuzu büyütme yemi ve etlik civciv yemlerinden 6'şar adet 500'er g'lık numuneler oluşturulmuş ve bu 24 numunenin ham protein ve ham selüloz analizleri yem mikroskopisi ve kimyasal metotlarla yapılmıştır. Bulunan sonuçlar Çizelge 4.27 da topluca gösterilmiştir.

Çizelge 4.28. Ham Protein Analizi İçin Varyans Analiz Çizelgesi

VARYANS KAYNAKLARI	S.D.	KARELER TOPLAMI	KARELER ORTALAMASI	F
Metot	1	0,642	0,642	3,728
Karma yem	3	408,706	136,235	791,456**
Hata	43	7,402		
Genel	47			

\*\* :  $P < 0,01$  düzeyinde önemlidir.

Tesadüf parselleri deneme planına göre iki metotla yapılan ham protein ve ham selüloz analizlerinin sonuçları istatistiki olarak değerlendirilmiş, ham protein analizi için varyans analizi çizelge 4.28 de verilmiştir. Buna göre kullanılan metot önemsiz çıkmıştır. Yani yem mikroskopisiyle yapılan ham protein analizi sonuçlarıyla kimyasal metotla yapılan protein analiz sonuçları arasında bir fark yoktur ve ham protein analizinde yem mikroskopisi kimyasal metot yerine kullanılabilir.

İki metotla yapılan analiz sonuçlarının ortalamaları çizelge 4.29 da verilmiştir. Ayrıca çizelge 4.30 da görüldüğü gibi korelasyon  $r = 0,982$  ve  $r^2 = 0,964$  gibi rakamlar bulunmuştur. Bu rakamlarda ham protein analizi için yem mikroskopisi ile tahmin metodunun, kimyasal metotların yerine kullanılabilirliğini desteklemektedir.

Çizelge 4.29. Ham Protein Analizi İçin İstatistikler

METOT	KARMAYEM	ORTALAMA	STANDART SAPMA	N
<b>Yem Mikroskopisi</b>	Sığır Besi Yemi	16,0867	0,3318	6
	Sığır Süt Yemi	18,4117	0,3328	6
	Kuzu Büyütme Yemi	17,0933	0,6160	6
	Etlik Cıvciv Yemi	23,2567	0,4254	6
	<b>Toplam</b>	18,7121	2,8395	24
<b>Kimyasal Metot</b>	Sığır Besi Yemi	16,4500	0,1567	6
	Sığır Süt Yemi	18,3950	0,0929	6
	Kuzu Büyütme Yemi	16,7817	0,2488	6
	Etlik Cıvciv Yemi	24,1467	0,3455	6
	<b>Toplam</b>	18,9433	3,1668	24
<b>Toplam</b>	Sığır Besi Yemi	16,2683	0,3118	12
	Sığır Süt Yemi	18,4033	0,2331	12
	Kuzu Büyütme Yemi	16,9375	0,4766	12
	Etlik Cıvciv Yemi	23,7017	0,5938	12
	<b>Toplam</b>	18,8277	2,9778	48

Çizelge 4.30. Yem Mikroskopisi ve Kimyasal Metot Sonuçlarının Korelasyon Çizelgesi

ANALİZLER	KORELASYON	BELİRTME
	KATSAYISI (r)	KATSAYISI (r <sup>2</sup> )
<b>Ham Protein</b>	0,982**	0,964
<b>Ham Selüloz</b>	0,931**	0,867

\*\* : P<0,01 düzeyinde önemlidir.

Ham protein analizi için önemli çıkan karma yemlerin Duncan testi Çizelge 4.31 de gösterilmiştir. Buna göre karma yemlerin ham protein oranları birbirlerinden farklıdır. Böylece farklı protein oranları ve dolayısıyla farklı rasyon içeren karma yemlerde yem mikroskopisinin kullanılabilirliği istatistiki olarak kanıtlanmıştır.

Çizelge 4.31. Ham Protein Analizi İçin Duncan Testi

<b>Karmayem</b>	<b>Ortalamalar</b>
<b>Sığır Besi Yemi</b>	16,2683 d
<b>Kuzu Büyütme Yemi</b>	16,9375 c
<b>Sığır Süt Yemi</b>	18,4033 b
<b>Etlük Cıvciv Yemi</b>	23,7017 a

\*\*( $P < 0,01$ ) ; Farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir.

Ham selüloz analizi için ise, varyans analiz çizelgesi çizelge 4.32 de görülmektedir. Buna göre kullanılan metot  $P < 0,01$  düzeyinde önemli çıkmıştır. Ham selüloz analizi için yem mikroskopisi ile bulunan sonuçlar kimyasal metotla bulunan sonuçlardan farklıdır ve bu farklılık iki metotla yapılan analiz sonuç ortalamalarının gösterildiği çizelge 4.33 de görülmektedir. Zira çizelge 4.34 de görüldüğü gibi sonuçların ortalamaları arasında yapılan t testinde de ham selüloz için  $P < 0,05$  düzeyinde önemli bulunmuş ve bu farklılık teyit edilmiştir.

Çizelge 4.32. Ham Selüloz Analizi İçin Varyans Analiz Çizelgesi

<b>VARYANS KAYNAKLARI</b>	<b>S.D.</b>	<b>KARELER TOPLAMI</b>	<b>KARELER ORTALAMASI</b>	<b>F</b>
<b>Metot</b>	1	4,423	4,423	8,499**
<b>Karmayem</b>	3	170,882	56,961	109,462**
<b>Hata</b>	43	22,376		
<b>Genel</b>	47			

\*\* :  $P < 0,01$  düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.33. Ham Selüloz Analizi İçin İstatistikler

	<b>KARMAYEM</b>	<b>ORTALAMA</b>	<b>STANDART SAPMA</b>	<b>N</b>
<b>Yem Mikroskopisi</b>	Sığır Besi Yemi	10,3967	0,3939	6
	Sığır Süt Yemi	9,3750	0,2541	6
	Kuzu Büyütme Yemi	8,5717	0,3532	6
	Etlik Cıvciv Yemi	6,7267	0,2427	6
	<b>Toplam</b>	8,7675	1,4046	24
<b>Kimyasal Metot</b>	Sığır Besi Yemi	11,3533	0,3100	6
	Sığır Süt Yemi	11,3883	0,3084	6
	Kuzu Büyütme Yemi	9,4283	0,3803	6
	Etlik Cıvciv Yemi	5,3283	0,1603	6
	<b>Toplam</b>	9,3746	2,5357	24
<b>Toplam</b>	Sığır Besi Yemi	10,8750	0,6032	12
	Sığır Süt Yemi	10,3817	1,0854	12
	Kuzu Büyütme Yemi	9,0000	0,5680	12
	Etlik Cıvciv Yemi	6,0275	0,7561	12
	<b>Toplam</b>	9,0710	2,0508	48

Çizelge 4.34. Yem Mikroskopisi ve Kimyasal Metot Sonuçlarının t Testi Çizelgesi

<b>ANALİZLER</b>	<b>S.D.</b>	<b>(t)</b>	<b>(t) KRİTİK</b>	<b>ÖNEM DURUMU</b>
<b>Ham Selüloz</b>	23	2,233	2,069	0,036*

\* : P< 0,05 düzeyinde önemlidir.

Ancak iki metotla yapılan ham selüloz analiz sonuçları için korelasyon  $r = 0,931$  ve  $r^2 = 0,867$  gibi rakamlar çıktığı çizelge 4.30 da görülmektedir. Bu da ham selüloz analizi için iki metotla elde edilen sonuçlar arasında kuvvetli ve doğrusal bir ilişkinin olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.35. Ham Selüloz Analizi İçin Duncan Testi

<b>Karmayem</b>	<b>Ortalamalar</b>
<b>Etlük Cıvciv Yemi</b>	6,0275 a
<b>Kuzu Büyütme Yemi</b>	9,0000 b
<b>Sığır Süt Yemi</b>	10,3817 c
<b>Sığır Besi Yemi</b>	10,8750 c

\*\*( $P < 0,01$ ) ; Farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir

Ham selüloz analizi için önemli çıkan karma yemlerin Duncan testi çizelge 4.35’de gösterilmiştir. Buna göre ham selüloz açısından sığır besi yemi ve sığır süt yemi birbirine benzemekte ancak diğer yemler birbirlerine benzememektedir. Sığır besi yemi ve sığır süt yeminin birbirine benzer olması hammaddelerin oranlarının doğru tahmin edilmesini zorlaştırmıştır.

Claus und Kummer (1951), Huss (1967 ve 1975) çok iyi tanınabilen ve mikroskopik görüntüde çok göze çarpan ürünlerin tümünün fazla tahmin edileceğini, aynı şekilde en iri elek fraksiyonunda iri kabuklu veya kavuzlu hafif komponentlerin de (kaba kepekler,kavuzca zengin yulaf ya da arpa ürünleri, ayçiçeği tohumu kabukları) fazla tahmin edileceğini buna karşılık az göze çarpan bazı maddelerin ise (kabuksuz ince öğütülmüş soya ürünleri gibi) genellikle değerinin altında tahmin edileceğini bildirmiştir.

İki metot arasındaki farkın ham protein analizinde önemsiz, ham selüloz analizinde önemli çıkması, bir çelişki yaratabilir. Ancak rasyon içerikleri dikkatle incelenirse soya fasulyesi küspesinin fazla bulunduğu rasyonlarda yem mikroskopisiyle yapılan ham selüloz analiz sonuçlarında kimyasal metoda göre oldukça fazla ve hatta ham protein analizinde de bir miktar farklılık olduğu görülecektir. Bunun nedeni ise soyanın, tam yağlı soya ve soya



fasulyesi k sresi olarak iki formda katılmasıdır. Ancak yem mikroskopisinde bu iki form birbirlerinden ayırt edilememekte ve soya fasulyesi k sresi olarak değerlendirmeye alınmaktadır. Buda tahminde yanılısama yaratmaktadır.

Diğer bir neden ise rasyonlara katılan ayıııeği tohumu k sresinin işlenme şekline göre farklı miktarlarda ham protein ve ham selüloz içermesi olabilir. Tekirdağ bölgesinde daha çok izelge 3.25 deki ayıııeği tohumu k sresi IV kullanıldığından tahmin metodunda bu k srenin değerleri dikkate alınmıştır. Ancak diğer ayıııeği k srelerinden de katılmış olabileceği de tahminde yanılısamalara neden olabilir.

Tahmindeki isabet oranı şüphesiz tecrübeyle doğru orantılıdır. Yem mikroskopisti ne kadar çok ve çeşitli rasyonlarla alışrsa o kadar çok tecrübeye sahip olacaktır. Bu nedenle devamlı pratik yapmak ve iyi bir hammadde koleksiyonu oluşturmak gerekmektedir.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada toz karma yemlerde yem mikroskopisinin daha fazla kullanılabilirliği araştırılmıştır. Bunun için toz karma yemlerde hammaddelerin miktarları tahmin edilerek ham protein ve ham selüloz oranları belirlenmiş ve kimyasal metotlarla bulunan ham protein ve ham selüloz oranlarıyla istatistiki olarak karşılaştırılarak çıkan sonuçlara göre yem mikroskopisi hakkında önerilerde bulunmak ve yem mikroskopisini ön plana çıkarılması amaçlanmıştır.

Yapılan çalışmada iki metotla yapılan ham protein analiz sonuçları arasındaki farklılığın istatistiki olarak önemsiz oldukları yani sonuçların birbirleriyle benzerlik gösterdiği ve dolayısıyla ham protein analizinde yem mikroskopisi ile tahmin metodunun kimyasal metotların yerine kullanılabileceği tespit edilmiştir.

Ham selüloz analizi için ise kullanılan metot  $P < 0,01$  düzeyinde önemli çıkmıştır. Yani ham selüloz analizi için yem mikroskopisi ile bulunan sonuçlar kimyasal metotla bulunan sonuçlardan farklı çıkmış ve bu farklılık yapılan t testinde ortalamalar arasındaki farkın  $P < 0,05$  e göre önemli çıkmasıyla doğrulanmıştır.

Bununla beraber yem mikroskopisi kimyasal metotlara; yabancı madde aranması, karmanın içeriğinde hangi hammaddeler olduğunun belirlenmesi, böceklenme olup olmadığının belirlenmesi v.s. gibi birçok konularda yardımcı olabilir. Çünkü yem laboratuvarında karma yemlerle ilgili herhangi bir şüphe duyulduğunda ilk başvurmamız gereken yöntem yem mikroskopisidir. Örneğin bütün değerleri normal çıktığı halde hayvanların sevmediği ya da kilo aldırmadığı şikayetiyle analize gelen yemlere ilk yapılması gereken yem mikroskopisiyle içeriğine bakarak katılmaması gereken şeyler varsa onları tespit etmektir.

Ayrıca yem fabrikalarında hammadde alınırken hızlı karar verebilmek için yem mikroskopisi kullanılması son derece isabetlidir. Zira büyük işletmelerde hammaddeler kamyonlarda yüklü halde analiz sonuçları beklenmekte para ve zaman kaybı yaşanmaktadır. Bu durumda yem mikroskopisiyle hammaddeye bakılarak yabancı madde ve böceklenme olup

olmadığı, ham protein oranlarının hangi aralıklarda olduğu tahmin edilerek hammaddenin kalitesine karar verilebilir ve alım ya da ret kararı daha çabuk uygulanabilir.

Yem mikroskopisinin gelişmemesinin en önemli sebebi yetişmiş eleman azlığıdır. Zira bir yem mikroskopisti ancak birkaç yılda yetişmektedir. Bu nedenle eleman yetişebilmesi için ilgili bakanlık olan Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı ve üniversiteler ortak projeler üretmeli, kurslar ve seminerler düzenleyerek yem mikroskopisinin tanınması ve gelişmesi için çaba sarfetmelidir.

Gelecek yıllarda kimyasal metotların yerini alacağı düşünülen yem mikroskopisinin yaygınlaşması için üniversitelerde uygulamalı lisans dersi olarak verilerek öğrencilerin karma yem ve yem hammaddelerini mikroskop altında tanımları sağlanmalı ve böylece fakültenin yem mikroskopisi hakkında ön bilgiyle mezun olmaları sağlanmalıdır.

## 6. KAYNAKLAR

- Akyıldız A.R (1968). Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu. A. Ü. Zir. Fak.Yayımları No. 358, Ankara.
- Akyıldız A.R (1984). Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu. A. Ü. Zir. Fak.Yayın No. 895, 236s Ankara.
- Anonim (1991). T.K.B. Ankara İl Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü Temel Besin Laboratuvarı.
- Anonymous (1955). Manual on the microscopic analysis of feeding stuffs. The American Association of Feed Microscopists. 78 s.
- AOAC (2003). AOAC Official Method 990.03 Protein (Crude) in Animal Feed Combustion Method.
- Claus G ve Kummer H (1951). Handbuch der landwirtschaftlichen Versuchsund Untersuchungsmethodik (Methodenbuch) , 3. Bd. Die Untersuchung von Futtermitteln. Mikroskopische und biologische Untersuchungsmethoden. Neumann Verlag, Radebul und Berlin.
- Cooley M L (1970). Feed ingredients guide (Alınmıştır : Anonymous 1970. Feed Manufacturing technology. Feed Production Council. American Feed Manufacturers Associatio, inc. 327-349).
- Fernando R ve Henry N (1960). Dètermination microscopique des composants des aliments du bétail. Les Tourteaux. Extrait de la Revue “Les Industries de l’Alimentation Animale”. No 108: 15s.
- Gasner G (1973). Mikroskopische Untersuchung pflanzlicher Lebensmittel. 396s. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Huss W (1961). Die Anwendung des Stereomikroskops der Futtermittelmikroskopie. Sonderdruck aus “Zeitschrift für landwirtschaftliches Versuchs und Untersuchungswesen”, 7(1).
- Huss W (1967). Überblick über die Methoden für mikroskopische Mengenbestimmungen. Protokoll der Arbeitstagung der Sektion Futtermittelmikroskopie der Internationalen Arbeitsgemeinschaft für Futtermitteluntersuchung vom 24. und 26.5.1967 in Wien.
- Huss W (1975). Futtermittelmikroskopie zur Qualitätskontrolle. Roche Internationsdienst. 66 S. Umschau Verlag, Breidenstein, Frankfurt am Main.
- Huss W (1978). Histologische Veraenderungen des Maiskerns bei unterschiedlicher Trocknung. Getreide, Mehl und Brot. 32 (9) : 229-233.
- İncekara F (1964). Endüstri Bitkileri ve Islahı. Cilt: 2. Yağ Bitkileri ve Islahı. E. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No. 83
- Khajarerñ J ve Khajarerñ S (2008). Yem Mikroskopisi ve Kalite Kontrol El Kitabı. Khon Kaen Üniversitesi Ziraat Fakültesi Khon Kaen 40002, Thailand. Çeviri: Prof. Dr. Behiç Coşkun ve Sakine Ülküm Çizmeçi. Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı.
- Mèzaros L ve Deutschmann F (1975). Atlas für Mikroskopie von Nahrungsgrundstoffen und Futtermitteln. Teil I. Ölsaaten und deren Verarbeitungsrückstaende. 136s. Verlag J. Neuman-Neudamm, Melsungen. Berlin.
- Moeller C ve Griebel C (1928). Mikroskopie der Nahrungs –und Genuss- mittel aus dem Pflanzeerreiche. 530 s. Verlaf von Julius Springer, Berlin.
- Nehring K (1967). Nebenerzeugnisse der Mehl-und Schaelmüllerei(Alınmıştır : Becker M und Nehring K 1967. Handbuch der futtermittel. Dritter Band. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin).

- OJ (EU) Regulation (2009). Official Journal of the European Union Ec No. 152/2009 L54 26/2/2009 p 40-42.
- Piskol H, Paleczek B ve Walter C (1972). Oznaczenie jakosciowe podstawowych skladnikow mieszanek koncentratow paszowychza pomoca mikroskopu stereoskopowego. Biuletyn Centralnej Stacji Oceny Pasz Zeszyt 2. Panstwowe Wydawnictwo Naukowe. Warszawa Wroclaw.
- Schaede R (1949). Hilfsbuch für die botanische Mikroskopie. 48 s. Georg Thieme Verlag, Stuttgart.
- Soysal M İ (2000). Biometrinin Prensipleri. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayın No : 95.
- TS 4670 (1985). Kolza Tohumu. Aralık 1985. Türk Standardları Enstitüsü Ankara.
- TS 8596 (1990). Hayvan Yemleri - Mısır Kepeği. Aralık 1990. Türk Standardları Enstitüsü Ankara.
- TS 8597 (2009). Hayvan Yemleri – Mısır Grizi (Mısır Gluten Yemi). Mayıs 2009. Türk Standardları Enstitüsü Ankara.
- TS 9278 (1991). Hayvan Yemleri – Buğday Kepeği. Nisan 1991. Türk Standardları Enstitüsü Ankara.
- TS 9695 (1992). Hayvan Yemleri – Tam Yağlı Soya. Ocak 1992. Türk Standardları Enstitüsü Ankara.
- TS 316 (2003). Ayçiçeği Tohumu Küşpesi. Şubat 2003. Türk Standardları Enstitüsü Ankara.
- TS 322 (2007). Kolza Tohumu Küşpesi. Nisan 2007. Türk Standardları Enstitüsü Ankara.
- Zade A (1965). Ziraatçılar İçin Bitki Yetiştirme Bilgisi. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No. 240 Ankara.

## TEŐEKKÜR

Araştıramam boyunca yardım ve desteklerinden dolayı danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Cemal POLAT'a teőekkür ederim.

Araştırmamın ders aşamasında ve konu belirlenmesinde yardımlarını esirgemeyen Doç. Dr. H. Ersin Şamlı ve yine ders aşamasında, konu belirlenmesinde ve sonuçların istatistiki olarak değerlendirilmesinde çok yardımları olan Yrd. Doç. Dr. Yahya Tuncay Tuna hocalarım teőekkür ederim.

Yem mikroskopisi ve analizleri konusunda yetişmemde üzerimde büyük emekleri olan Ankara Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü Yem Analiz Laboratuvarı Őefi B. Faruk Çağlar ve tüm laboratuvar personeline teőekkür ederim.

Karma yem numunelerini temin etmemde yardımcı olan Malkara Birlik Yem Fabrikasına teőekkür ederim.

Çeviri ve diğer yardımlarından dolayı mesai arkadaşlarım Mehmet ÖZKAN, Serap ÖZSEZER, Yasemin EREN ve Nur SİVRİ arkadaşlarıma teőekkür ederim.

Araştırmam boyunca destek ve enerji aldığım eşim Songül Özdemir YILMAZ'a, oğullarım Mehmet Çınar YILMAZ ve İbrahim Uygur YILMAZ'a teőekkür ederim.

## **ÖZGEÇMİŞ**

1972 yılında Ankara ilinde doğdu. İlk, orta ve liseyi Ankara'da okudu. 1989 yılında Laborant olarak Tarım Bakanlığında çalışmaya başladı. 1993 yılında Hacettepe Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Tıbbi Laboratuvar bölümünü bitirdi. 2000 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümünden Mühendis ünvanı ile mezun oldu. Halen Tekirdağ Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğünde Mühendis olarak görev yapmaktadır.