

**T.C.
ISPARTA UYGULAMALI BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

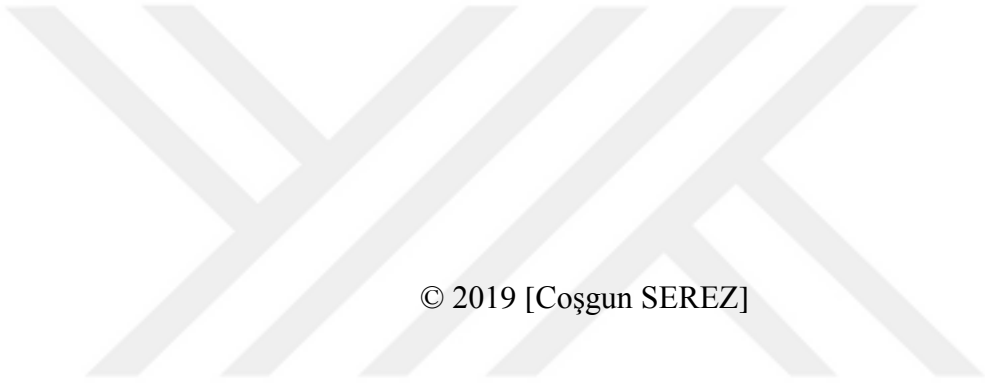
**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ZOOOTEKNİ ANABİLİM DALI**

**BAZI YAĞLI TOHUMLARDA OTOKLAVLAMA VE
MİKRODALGA UYGULAMASI SONUCU KORUNMUŞ
PROTEİN DÜZEYLERİNİN *IN SITU* YÖNTEM
KULLANILARAK BELİRLENMESİ**

Coşgun SEREZ

**Danışman
Doç.Dr Musa YAVUZ**

ISPARTA - 2019



© 2019 [Coşgun SEREZ]

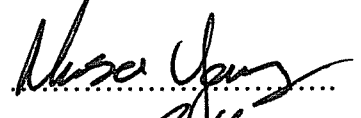
TEZ ONAYI

**BAZI YAĞLI TOHUMLARDA OTOKLAVLAMA VE
MİKRODALGA UYGULAMASI SONUCU KORUNMUŞ
PROTEİN DÜZEYLERİNİN *IN SITU* YÖNTEM
KULLANILARAK BELİRLENMESİ**

Coşgun SEREZ tarafından hazırlanan bu tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

İmza

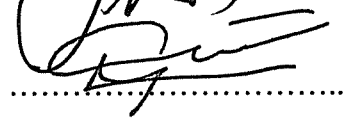
Başkan Doç. Dr. Musa YAVUZ
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi



Üye Prof. Dr. Zafer ÖZYILDIZ
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi



Üye Dr. Öğr. Üyesi Cevdet Gökhan TÜZÜN
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi



Yukarıdaki Jüri kararı Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun .../.../.... tarih ve/..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

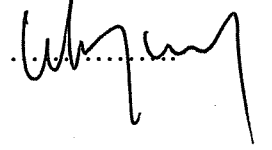
Prof.Dr. Yusuf UÇAR
Enstitü Müdürü

ETİK BEYANI

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak ve bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın hazırladığım bu tez çalışmasında;

Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

27/6/2019
Coşgun SEREZ



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	3
2.1. Proteinler	3
2.1.1. Amino asitler	3
2.1.2. Proteinlerin biyolojik değeri ve esansiyel amino asitler.....	4
2.2. Ruminantlarda Protein Sindirimi	4
2.2.1. Rumen de protein sindirimi ve sentezi.....	5
2.3. Ruminantlar için Protein Fraksiyonları	6
2.3.1. Ham protein.....	6
2.3.2. Protein olmayan azotlu bileşikler (NPN)	7
2.3.3. Mikrobiyal protein	7
2.3.4. By-pass protein	7
2.3.5. Metabolize olabilir protein	8
2.4. Araştırmada Kullanılan Yağlı Tohumlar	9
2.4.1. Aspir tohumu (Carthamus tinctorius L.)	10
2.4.2. Ayçiçeği tohumu (Helianthus annuus L.)	11
2.4.3. Soya tohumu (Glycine max)	12
2.4.4. Pamuk tohumu (Çiğit) (Gossipium).....	14
2.5. Yem Hammaddelerine Uygulanan Isıl İşlemlerin Yararları	15
2.5.1. Mikrodalga ile sıcaklık uygulaması	16
2.6. Yemlerin Sindirilebilirliklerinin Belirlenmesinde Kullanılan Bazı Yöntemler	18
2.6.1. <i>In vivo</i> teknik.....	19
2.6.1. <i>In vitro</i> teknik.....	19
2.6.1. <i>In situ</i> teknik.....	20
2.7. Mikrodalga ve Klasik Isıtma Uygulaması Kullanılarak Yapılan Çalışmalar	21
3. MATERYAL VE YÖNTEM	23
3.1. Materyal	23
3.1.1. Yem materyalleri.....	23
3.1.2. Hayvan materyalleri	24
3.2. Yöntem.....	24
3.2.1. Sıcaklık muamelesi	24
3.2.2. Yağlı Tohumların Rumen parçalanabilirlik özelliklerinin belirlenmesi ...	25
3.2.3. Kimyasal analizler.....	28
3.2.4. İstatistiksel analizler.....	29
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	30
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	44
KAYNAKLAR	45
ÖZGEÇMİŞ	51

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BAZI YAĞLI TOHUMLARDA OTOKLAVLAMA VE MİKRODALGA UYGULAMASI SONUCU KORUNMUŞ PROTEİN DÜZEYLERİNİN IN SITU YÖNTEM KULLANILARAK BELİRLENMESİ

Coşgun SEREZ

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Musa YAVUZ

Bu tez çalışmasında; Aspir (AST), Ayçiçeği (AYT), Soya (ST) ve Pamuk (PT) gibi yağlı tohumların otoklavlama ve mikrodalga ile muamele edilmesinin rumende KM, HP sindirimine ve By-pass protein miktarlarındaki değişime olan etkinin in situ naylon torba tekniği kullanılarak belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada rumen kanülü takılmış 3 adet yerli Sığır kullanılmıştır. Yağlı tohum örnekleri cam kavanozlarda 121⁰C'de 100 gr olarak otoklavda ve cam tabaklarda 50 gr olarak 1000W güç seviyesinde 2 dk sıcaklık ile muameleye tabi tutulmuşlardır. Yem örnekleri daha sonra 2,5 gr naylon tobalara konularak 6,12 ve 24 saat süreyle rumende inkübasyona bırakılmıştır.

Çalışmada Aspir, Ayçiçeği, Soya ve Pamuk tohumlarında otoklav muamelesi KM oranlarında değişiklik yaratmazken Mikrodalga muamelesi KM oranlarının sırası ile %95,00 den %98,88'e, % 96,15 den %99,95'e, %94,37 den %98,30'a, %93,54 den %98,92'ye çıktığı tespit edilmiştir (P < 0.05). KM sindirimi bakımından bütün örneklerde sindirimin yaklaşık %50'si 6. Saat inkübasyon sonucunda gerçekleşmektedir. 6.saat inkübasyon süresi hariç bütün 12. ve 24. saat inkübasyon sonunda en yüksek KM sindiriminde en yüksek değer ST'u olarak bulunmuş bunu sırası ile AYT'u, AST'u ve PT'u izlemiştir (P < 0.05). 6. Saatlik inkübasyon süresinde Otoklavlama ve Mikrodalga muamelesi AYT'nun rumende KM sindirimini yaklaşık olarak %23 oranında azaltmıştır. ST'nun otoklav ile muamelesi KM sindirimini %17 oranında, Mikrodalga ile muamele sonucunda ise %32 oranında düşürmüştür. Örneklerin HP sindirim oranları her bir inkübasyon süresinde en yüksek AST'unda sonra sırası ile AYT'unda, PT'unda ve ST'unda bulunmuştur. Otoklav ve mikrodalga muamelesi AST'u hariç diğer yağlı tohum örneklerinden AYT'u ve PT'unun rumende 6.saatlik inkübasyon sonucunda sırası ile HP oranlarını %17-%34 ve %14 ve %50 oranında düşürmüştür.12 saatlik inkübasyon sonucunda AYT'unda %7-%10 PT'unda ise (%38,60-%28,92) oranında protein sindirimini düşürdüğü görülmüştür. 24 saatlik inkübasyon sonucunda ise Otoklav uygulaması AYT'unda HP sindirimini arttırırken, Mikrodalga uygulaması % 11 oranında azaltığı PT'unda ise bu oranların %9,7 ve %30 olduğu görülmüştür.

12 saatlik inkübasyon sonucunda by-pass protein oranı en düşük AYT'unda (%15,95) en yüksek ST'unda (%74,52) bulunmuştur. Otoklav ve mikrodalga muamelesi by-pass protein oranları bakımından AST'unda artış meydana getirmezken, protein sindirimindeki düşüşe paralel olarak sırası ile AYT'unda yaklaşık (%61-%90) ST'unda (%20-%22) PT'unda (%27-%13) oranında artış meydana getirmiştir (P < 0.05). Diğer inkübasyon sürelerinde Otoklav muamelesi PT'unun by-pass protein oranında herhangi bir artış meydana getirmemiştir.

Sonuç olarak; Otoklav ve mikrodalga muamelesi AYT'unda ve ST'unda rumende protein sindirimini düşürmede dolayısı ile by-pass protein miktarını attırmada, oransal olarak kıyaslandığında ise mikrodalga muamelesinin etkili bir yöntem olacağı, PT'unda ise sadece mikrodalga muamelesinin etkili bir yöntem olacağı kanısına varılmıştır. Bu çalışmada yem örneklerine bağlı olarak otoklav veya mikrodalga uygulamasının by-pass protein seviyesini değiştirdiği gözlemlenmiştir. Bu çalışmanın daha büyük ölçekli üretim bazında uygulanmasına ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Yağlı tohum, *In situ*, Otoklav, Mikrodalga, By-pass protein

2019, 51 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

DETERMINATION OF BY-PASS PROTEIN LEVELS PROTECTED BY AUTOCLAVING AND MICROWAVE IN SOME OIL SEEDS USING IN SITU METHOD

Coşgun SEREZ

**Isparta University of Applied Sciences
The Institute of Graduate Education
Department of Animal Science**

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Musa YAVUZ

The aim of this study was to determine the effect of autoclaving and microwave treatment on oil seeds such as Safflower, Sunflower, Soybean and Cotton on the effects of DM, CP digestion By-pass protein in rumen using *in situ* nylon bag technique. In this study, three domestic cattle with rumen cannula were used. Samples of oilseeds were treated with autoclave in glass jars at 121⁰C in 100 gr and microwave in glass plates at 50 g in 1000W power level for 2 min. Feed samples were then placed in 2,5 gr dacron bags and incubated in rumen for 6, 12 and 24 hours.

In this study, autoclave treatment of the Safflower (AST), Sunflower (AYT), Soybean (ST) and Cotton seeds (PT) were not change the KM ratios, whereas the microwave treatment showed that the KM ratios were changed 95,00% to 98,88%, 96,15% to 99,95%, from 94,37%. 98,30%, 93,54% to 98,92%, respectively (P<0.05). Approximately 50% of the digestion is achieved during 6 hours of incubation in all samples in terms of DM digestion. At the end of all 12 and 24 hours incubation, except for 6 hours incubation, the highest value was found as ST in DM digestion, followed by AYT inu, AST and PT. (P <0.05). Dry matter digestion of Autoclave or Microwave treated AYT samples were lowered 23% for 6-hour incubation. Dry matter digestion of Autoclave treated ST samples were lowered 17%, and Dry matter digestion of Microwave treated ST samples were lowered 32% for 6-hour incubation. The HP digestion rates of the samples were found AST, AYT, PT and AS as highest to lowest levels, respectively. Autoclave and microwave treatment reduced HP digestion rates AYT (17% -24%) and PT (14% and 50%) for 6% incubation time. Protein digestion were lowered autoclave and microwave treated AYT (7%-10%) and PT (38,60%-28,92%) samples, respectively. At the 24-hour incubation, the autoclave application increased HP digestion of AYT samples, while it was found that these rates were decreased (11%) with microwave treated AYT samples. Autoclave and microwave treated PT samples reduced CP digestion by 9,7% and 30% for 24 hour incubation, respectively.

At the 12 hours of incubation, the by-pass protein ratio was found to be at the lowest level (15.95%) and the highest level (74.52%) for AYT and ST samples, respectively. Autoclave and microwave treatment increased by-pass protein ratios for

AYT (61% -90%), ST (20% -22%) and PT (27% -13%) ($P < 0.05$), except for AST. In other incubation times, the autoclave treatment did not cause any increase for the by-pass protein of PT samples.

As a result; Autoclave and microwave treatment may be an effective method in decreasing the protein digestion and to increase by-pass protein for AYT and ST samples. Microwave treatment is an effective method when we compared to autoclave method results. PT samples were effected only by microwave treatment. In this study, it was observed that the feed samples by-pass protein levels were changed based on autoclave or microwave application. This study should be applied on a larger scale production basis.

Key Words: Oil seed, *In situ*, Autoclave, Microwave, By-pass protein

2019, 51 pages



TEŞEKKÜR

Bu araştırma için beni yönlendiren, karşılaştığım zorlukları bilgi ve tecrübesi ile çalışmamın her aşmamda yardımcı olan, değerli Danışman Hocam Doç. Dr. Musa YAVUZ'a teőekkürlerimi sunarım.

Araştırma çalışmamda yanımda olan Ziraat Yüksek Mühendisi Fatih ŐAHİNER'e, kimyasal ve istatistiksel analizlerde benden yardımlarını esirgemeyen Veteriner Hekim Elif Rabia ŐANLI'ya Veteriner Hekim Ayőegöl AVŐAR KAVLAK'a sonsuz teőekkürlerimi sunarım.

Yüksek Lisans öğrenim süremin her aşamasında beni yalnız bırakmayan aileme sonsuz sevgi ve teőekkürlerimi sunarım.

Coşgun SEREZ
ISPARTA, 2019

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.1. Ruminantlar da nitrojen metabolizmasının şematik açılımı	6
Şekil 3.1. Araştırmada kullanılan öğütölmüş yağlı tohum örnekleri	23
Şekil 3.2. Araştırmada kullanılan hayvanlar	24
Şekil 3.3. Yem örneklerrinin otoklav ile muamelesi	25
Şekil 3.4. Yem örneklerrinin mikrodalga ile muamalesi	25
Şekil 3.5. Araştırmada kullanılan naylon torba	26
Şekil 3.6. Naylon torbaların ağızlarının yapıştırılması	26
Şekil 3.7. Araştırmada kullanılan çamaşır filesi	27
Şekil 3.8. Örneklerrin rumene yerleştırılması	27
Şekil 3.9. Örneklerrin kurutulması	28
Şekil 4.1. Muamele edilen ve edilmeyen Aspir tohumu için KM sindirimi	33
Şekil 4.2. Muamele edilen ve edilmeyen Ayçiçeği tohumu KM sindirimi	34
Şekil 4.3. Muamele edilen ve edilmeyen Soya tohumu KM sindirimi	34
Şekil 4.4. Muamele edilen ve edilmeyen Pamuk tohumu KM sindirimi	35
Şekil 4.5. Aspir tohumu herbir inkübasyon sonucu torbada kalan protein oranları	37
Şekil 4.6. Ayçiçeği tohumu herbir inkübasyon sonucu torbada kalan protein oranları	38
Şekil 4.7. Soya tohumu herbir inkübasyon sonucu torbada kalan protein oranları	38
Şekil 4.8. Pamuk tohumu herbir inkübasyon sonucu torbada kalan protein oranları	39

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 2.1. Tek mideli çiftlik hayvanları için esansiyel olan ve olmayan amino asitler	4
Çizelge 2.2. Süt sığırlarının laktasyon dönemlerindeki protein ihtiyaçları.....	8
Çizelge 2.3. Araştırmada kullanılan yağlı tohum bitkilerinin dünyada üretim değerleri.....	9
Çizelge 2.4. Araştırmada kullanılan yağlı tohum bitkilerinin ülkemizde üretim değerleri.....	10
Çizelge 4.1. Araştırmada kullanılan yağlı tohum örneklerinin besin madde içerikleri	32
Çizelge 4.2. Araştırmada kullanılan yağlı tohum örneklerinin zamana bağlı KM sindirimi.....	36
Çizelge 4.3. Araştırmada kullanılan yağlı tohum örneklerinin zamana bağlı kesede kalan HP miktarları.....	41
Çizelge 4.4. Yağlı Tohumların by-pass protein oranları.....	42

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ADF	Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif
ADN-N	Asit Deterjanda Çözünmeyen Azot
AST	Yağlı Aspir Tohumu
AYT	Yağlı Ayçiçeği Tohumu
Ca	Kalsiyum
dk	Dakika
gr	Gram
Ha	Hektar
HK	Ham kül
HP	Ham protein
HY	Ham yağ
Kg	Kilogram
KM	Kuru madde
M	Milyon
Mcal	Bürüt Enerji
MİC	Mikrodalga Muamelesi
mg	Miligram
mm	Milimetre
N	Azot
NDF	Nötr Deterjanda Çözünmeyen Lif
NPN	Protein Tabiatında olmayan Azot
otv	Otoklav Muamelesi
P	Fosfor
PDI	İnce Bağırsaklarda sindirilen protein
PT	Yağlı Pamuk Tohumu
RDP	Rumende Parçalanmış Protein
RUP	Rumende Parçalanmayan Protein
ST	Yağlı Soya Tohumu
Vd	ve diğerleri
W	Watt
%	Yüzde
°C	Santigrad Derece

1. GİRİŞ

Ruminantlar diğer tek mideli hayvanlardan farklı sindirim sistemi yapısına sahiptirler. Bu farklılık mide yapılarından ileri gelmektedir. Ruminantlarda mide; rumen, retikulum, omasum ve abosum olmak üzere dört farklı kısımdan oluşmaktadır. Rumen, retikulum ve omasumda sindirim olayı daha çok mekanik ve mikrobiyal olarak gerçekleşirken; tek mideli hayvanlardaki mideye benzeyen abomasum da ise sindirim enzimatik yollarla gerçekleşmektedir (Wattiaux, 2008).

Ruminantlar bu mide özellikleri sayesinde bitkilerde bulunan yapısal karbonhidratlardan olan selüloz ve düşük kaliteli proteinler ile NPN'li bileşiklerden tek mideli hayvanlara oranla daha fazla yararlanırlar (Kaya vd., 2012). Şöyle ki, rumen, retikulum ve omasumda bir takım sindirime yardımcı faydalı bakteriler bulunur. Rumende bulunan bu bakteriler selülozu kullanarak, ruminantların günlük enerji gereksinimlerinin önemli bir kısmını karşılayan asetik, propiyonik ve bütirik asit gibi uçucu yağ asitlerini sentezlerler. Bununla birlikte bakteriler özellikle düşük kaliteli protein kaynakları ve NPN'li bileşikleri kullanarak kendi mikrobiyal protein sentezlerler (Özel ve Sarıççek, 2009).

Rumen'e gelen düşük kaliteli protein ile NPN'li bileşikler rumen mikroorganizmalarınca amonyağa kadar parçalanır. Amonyanın bir kısmı mikroorganizmalarca kullanılır. Mikroorganizmalar amonyağı kullanarak kendi vücut proteinlerini sentezlerler ve sindirim sisteminin alt kısımlarında sindirilerek mikrobiyal protein kaynağını oluştururlar. Rumende kalan amonyağın diğer bir kısmı rumen duvarından emilerek karaciğer de üreye dönüştürülür. Buradan bir kısmı tükürüğe gönderilir ve tekrar NPN kaynağı oluşur. Bir kısmı memelere ve diğer vücut sıvılarına bir kısmı da idrarla birlikte vücuttan atılır (Çalışkaner ve Demir, 2002).

Aynı döngü gerçek ve kaliteli protein kaynaklarının kullanımında da söz konusudur. Özellikle kaliteli protein kaynakları mikrobiyal sindirime dayanıklı değildirler yani by-pass protein oranları düşüktür. Rumene gelen böyle proteinler çok hızlı bir şekilde amonyağa kadar parçalanır. Amonyayı kullanarak mikrobiyal protein kaynağını oluşturan mikroorganizmalar yıkım hızına yetişemez ve kaliteli protein

kaynakları amonyak şeklinde rumeni terk ederek idrarla birlikte vücuttan atılırlar (Deniz vd, 2004). Bu nedenle kaliteli protein kaynaklarının rumen fermantasyonu sonucu % 55 lere varan kayıplar oluşmaktadır (Yalçın vd., 1996).

Rumende sentezlenen mikrobiyal protein belirli koşullarda düşük verime sahip ruminantların protein ihtiyaçlarını karşılamada yeterlidir. Ancak özellikle yüksek verime sahip ve büyümekte olan ruminantlar ile fizyolojik konumları gereği metabolizma hızı artmış ruminantların protein gereksinimleri mikrobiyal protein kaynaklarınca karşılanamaz, ek protein kaynaklarına ihtiyaç duyurulur ya da mevcut rasyon proteinin, by-pass oranının yüksek olması istenir (Polatsu vd., 1996). Bu nedenle protein eksikliğine bağlı verim kayıplarının ve rumen fermantasyonu sonucu oluşan kayıpların önlenmesi ve rumende amonyak oluşumunun sınırlandırılması amacıyla kaliteli protein kaynakları bir takım muamelelerden geçirilerek yani by-pass protein oranları artırılarak ruminantlara verilmelidir. Sıcaklık muamelesi, formaldehit, tannik asit, lignosülfanat, ksiloz vb muameleler bu işlemlerden bazılarıdır (Chalupa, 1974).

Sıcaklık muamelesi bilinen en eski ve ekonomik bir metottur. Sıcaklık uygulaması ile proteinlerin yapısında denatrasyon meydana gelmekte ve yemlerde bulunan karbonhidratlarla arasında güçlü bir bağ oluşmaktadır. Bu bağ sayesinde mikroorganizmaların proteaz aktivitesi önlenmekte ve by-pass protein oranları arttırılmaktadır (Mustafa vd., 2000). Bu bilgilerin ışığında, yem sanayinde kullanılan yağı alınmamış tohumların otoklav ve mikrodalga yöntemi ile muamele edilerek rumende ham protein sindirim ve korunmuş protein oranlarının, *in-situ* naylon torba tekniği kullanılarak belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Proteinler

Proteinler, bir ya da birkaç aminoasit'in bir araya gelerek peptid bağları ile oluşturdukları karmaşık bileşiklerdir. Yapılarında C,H,O ve ilave olarak N bulunur (Güney ve Karşlı, 2014). Hayvan vücudunda bulunan yumuşak dokuların ve organların ana ögesidir. Bu nedenle hayvanların gerek büyümeleri, gerek yıpranmış organların yenilenmesi, gerekse ürün verebilmesi, kısacası yaşamlarının her anı için proteinler gereklidir. Hayvansal organizmada proteinlerin görevleri başka hiçbir madde tarafından yerine getiremez ve hiçbir besin maddesi proteinlerin yerini alamaz. Bu özelliği sayesinde tek başına ya da kendini oluşturan öğeleri ile (su, mineral ve vitaminlerle beraber) bütün hayvansal hücreleri besleyebilirler (Okuyan, 1997).

Enzimler, hormonlar ve antikorlar yapı olarak proteinlerden oluşmakta ve bu besin maddeleri vücutta metabolik olayların düzenlenmesinde görev almaktadır. Kas dokusunun ana bileşenleridir. Ayrıca fibröz proteinler koruyucu ve yapısal olarak rol oynar Nükleoproteinler halinde genetik yapıda fonksiyon yaparlar. Bazı proteinler süt ve et gibi önemli besin değerlerine sahiptirler (Okuyan, 1997; Wattiaux, 2008). Proteinler, ayrıca organizmada enerji kaynağı olarak kullanılırlar. Proteinlerin yapısını oluşturan bir çok amino asit, Krebs Döngüsü veya Glikolizis yoluyla enerji üretimine katılır ve ayrıca bazı amino asitler glukoz üretimi için kullanılmaktadır (Kutlu vd., 2005).

2.1.1. Amino asitler

Aminoasitler proteinlerin en küçük yapı taşlarını oluştururlar. Proteinler kimyasal bileşimleri, fiziksel özellikleri, boyutları, şekilleri, çözünebilirlikleri ve biyolojik rolleri itibariyle büyük oranda farklılıklar gösterirler bu farklılık amino asitlerin yapılarından ileri gelmektedir(Görgülü, 2004). Doğal proteinlerin yapısında yer alan aminoasitlerin hepsi ortak bir yapıya sahiptirler.Bütün amino asitler aynı Karbon (C) atomuna bağlı bir Karboksil (-COOH) ve bir amino grubu ile (NH₂) bir Hidrojen (H) atomu ve bir kök (R) içerirler (Okuyan, 1997). Proteinlerin yapısında yer alan amino

asitlerin sayısı yaklaşık 20 civarındadır. Bu amino asitler, birbirlerine karboksil ve amino uçlarından peptid bağları ile bağlanarak birleşirler. İki amino asidin peptid bağı ile birleşmesi sonucu 1 mol su açığa çıkar. Glisin hariç, hepsi optik olarak aktif tabiattadır. Doğada bulunanların hepsi L-formundadır. Çoğu suda eriyebilir. Aynı yapı üzerinde hem amino grubuna hem de karboksil grubuna sahip olduklarında amfoterik elektrolitler olarak kabul edilirler, yani, bazik ortamda asit olarak, asidik ortamda baz olarak reaksiyon gösterirler (Kutlu vd., 2005).

2.1.2. Proteinlerin biyolojik değeri ve esansiyel amino asitler

Proteinler kimyasal bileşimleri, fiziksel özellikleri, boyutları, şekilleri, çözünürlükleri ve biyolojik rolleri itibarıyla büyük oranda farklılıklar gösterirler. Proteinler aminoasitlerden oluşurlar. Doğal olarak 200 civarında amino asit bulunmaktadır. Ancak genellikle proteinler sadece 20 aminoasit içerirler. Bunlardan bir kısmı organizmada yeterince veya hiç sentezlenemezler, muhakkak dışarıdan organizmaya dâhil edilmesi gerekir. Esansiyel olarak adlandırılan bu amino asitler; arjinin , histidin, izolösin, lösin, lizin, metionin, fenilalanin, treonin, tirozin ve valin'dir (Görgülü, 2004).

Çizelge 2.1. Tek mideli çiftlik hayvanları için esansiyel olan ve olmayan amino asitler (Kutlu vd., 2005).

Esansiyel Amino Asitler	Esansiyel Olmayan Amino Asitler
Arjinin	Alanin
Histidin	Aspartik asit
İsolösin	Citruline
Lösin	Sistin
Lizin**	Glutamik asit*
Metiyonin**	Glisin*
Fenilalanin	Hidroksiprolin
Treonin	Prolin*
Triptofan**	Serin
Valin	Trozin

* kanatlı hayvanların optimum gelişimi için esansiyel amino asitlere ek olarak gereklidir.

** kanatlı hayvanlarda birinci derecede sınırlayıcı esansiyel amino asit

2.2. Ruminantlarda Protein Sindirimi

Proteinlerin sindiriminde tek mideli hayvanlarda enzimatik ruminantlarda mikrobiyal sindirim etkili olduğundan bu hayvanlarda protein sindirimi ve emilimi farklılık

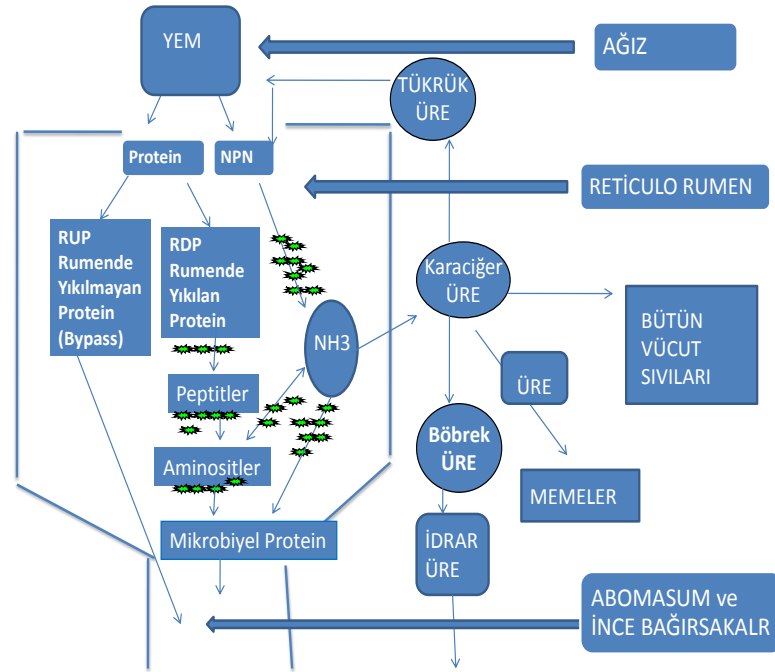
gösterir. Proteinler ağızda hiçbir sindirime uğramazlar. Tek midelilerde, mide yapıları ruminantlar gibi 4 bölümden oluşmaz. Yem ile alınan proteinlere pepsin enzimi ile - HCL karması etki eder ve onları basit yapıdaki bileşiklere kadar parçalar. Daha sonra ince bağırsaklarda sindirim enzimatik olarak devam eder. Ruminantlarda protein sindirimi rumende başlar. Rumende proteinlerin sindirimi enzimatik sindirim yerine mikrobiyal sindirim ile gerçekleşir. Ruminantların ön midelerinde bulunan mikroorganizmalar, yemdeki gerçek proteinlerden ve NPN maddelerden temin ettikleri azot ve ortamda mevcut fermente edilebilir organik maddeleri kullanıp kendi vücut proteinlerini üreterek çoğalırlar. Rumen de oluşan bakteriyel (mikrobiyal) protein daha sonra asıl mide ve incebağırsaklarda tek midelilerde olduğu gibi enzimatik olarak sindirilir (Çalışkaner ve Demir, 2002).

2.2.1. Rumen de protein sindirimi ve sentezi

Rumen, mikrobiyal bakterilerin yemi sindirmeye yardım ettiği bir fermantasyon bölümüdür. Ruminant midesinin en büyük kısmı rumenden oluşur ve bakteri sindirimi yanında depo görevi görür. Kısmen fermente olan yemler ve mikroorganizmalar rumenden geçerek ince bağırsaklara ulaşırlar. Yemlerin rumendeki sindirimi, mikrobiyal fermantasyon ve geniş getirme yoluyla maruz kaldığı fiziksel parçalanmanın yani mekanik sindirimin ortaklaşa çalışmasıyla gerçekleşmektedir. Rumen içi sıcaklığı 39-41 C, pH'sı 5.5-7.0 arasında değişmektedir (Özel ve Sarıçiçek, 2009). Rasyonla rumene alınan yem proteini mikroorganizmalar tarafından peptidlere, amino asitlere ve amonyağa kadar parçalanır (Çalışkaner ve Demir, 2002).

Ruminantların ön midelerindeki mikroorganizmalar, yemdeki gerçek proteinlerden ve NPN maddelerden aldıkları azot ve fermente edilebilir organik maddeleri kullanıp kendi vücut proteinlerini üreterek çoğalırlar. Rumen de oluşan bakteriyel (mikrobiyal) protein daha sonra asıl mide ve incebağırsaklarda sindirilir. Böylece rumen mikroorganizmaları, karbonhidrat beslenmesinde olduğu gibi, protein beslenmesinde de önemli rol oynarlar. Ruminantların ön midesinde hem proteinlerin hem de nitrojenli bileşiklerin parçalanması sonucu oluşan amonyağın bir kısmı mikroorganizmaların büyüme ve çoğalmasında kullanılırken bir kısmı da rumenden emilerek kan dolaşımına katılır. Kana karışan amonyak rumino-hepatik dolaşım

karaciğerde üreye dönüştürülür ve üre olarak idrar ile dışarı atılır. Bu arada kandaki üre, bir miktar tükürüğe verilir ve tükürük içeriği ile rumene geri gelir. Buradaki mikroorganizmalar için iyi bir nitrojen kaynağıdır. Özellikle, rasyonda protein yetersizliği varsa, rumendeki mikroorganizmalar için bu kaynak çok değerlidir. Dolaşıma çıkan amonyağın bir kısmı ise esansiyel olmayan amino asitlerin sentezinde kullanılır. Öte yandan, mikroorganizma faaliyeti sonucu rumende oluşan mikrobiyel protein, midede ve incebağırsakta sindirilerek amino asitlerine kadar parçalanır ve organizmanın esansiyel amino asit gereksinmesini karşılar. Bu nedenle rasyonla alınan proteinin kalitesinin ruminant olanlarda ruminant olmayanlara göre daha az öneme sahip olduğu kolayca anlaşılabilir (Kutlu vd., 2005).



Şekil 2.1. Ruminantlar da nitrojen metabolizmasının şematik açılımı (Çalışkaner ve Demir, 2002).

2.3. Ruminantlar için Protein Fraksiyonları

2.3.1. Ham protein

Besin maddeleri içerisinde N içeren bütün maddeler ham protein olarak adlandırılır. Hayvan besleme ve rasyon hesaplamalarında protein değerleri ham protein olarak esas alınır. Bütün yem proteinlerinin % 16 N içerdiği esasına dayanarak, N oranının

6.25 ile çarpılması sonucu yemin ham protein içeriği bulunur (Güney ve Karşlı, 2014).

2.3.2. Protein olmayan azotlu bileşikler (NPN)

Ham protein kavramı içerisinde kendine yer bulan NPN'ler protein tabiatında olmayan azotlu bileşiklerdir. Bu maddeler ruminantlar tarafından kullanılabilir. Rumen bakterileri tarafından bu maddeler mikrobiyal proteinlere dönüştürülür (Kutlu, 2008).

NPN'ler, çok farklı yapılarda azot içeren maddeler olup gerçek bir protein yapısına sahip değildir. Bunlar, amonyak, küçük peptitler, serbest aminoasitler, aminler, amidler gibi Silajlarda ve tarımsal yan ürünlerdeki eriyebilir proteinlerin çoğu NPN yapısındadır (Bal vd., 2004).

2.3.3. Mikrobiyal protein

Mikrobiyal protein, ruminantlarla özdeşleşmiş önemli bir protein kaynağıdır. Ruminant hayvanlar, günlük gereksinim duydukları protein kaynakları mikrobiyal orjinli proteinlerce karşılayabilmektedir. Günlük protein gereksinimlerinin %50 ile %100 ü mikrobiyal proteinlerce karşılanabilmektedir (Güney ve Karşlı, 2014). Rumen bakterileri tarafından, fermente olabilir enerji ve bazı minerallerin varlığında amonyak, amino asitler ve peptidler kullanılarak mikrobiyal proteinler sentezlenmektedir. Sentezlenen bu proteinler ince bağırsaklarda sindirilerek mikrobiyal protein kaynağını oluşturmaktadır (Bal vd., 2004).

2.3.4. By-pass protein

Bir yem maddesinin protein değerinin belirlenmesindeki en önemli kriterin, o yemi tüketen hayvanların ince barsaklarına geçen aminoasit miktarı olduğu belirtilmektedir. Bu protein miktarını Rumen fermantasyonundan kaçan yem proteini (by-pass), çok az miktarda endojen proteinler ve rumende sentezlenen mikrobiyal proteinler belirlemektedir (Karşlı ve Russell 2001). Ruminant hayvanların günlük diyetlerinde protein gereksinimleri genellikle ham protein olarak hesaplanır. Ham protein terimi, bir yemin içerdiği bütün azotlu bileşikleri kapsar ve yemdeki toplam

azota bağı olarak hesaplanır. Oysa yemlerdeki azotlu bileşiklerin hepsi, gerçek protein değildir, yani bütün azot atomları aminoasitler içinde bulunmaz. Rumen mikroorganizmaları işte bu gibi, azot içeren ama protein olmayan bileşikleri değerlendirerek mikrobiyal protein sentezlerler (Kempton vd., 1977; Palatsu, 2015). Gerçek proteinlerin bir kısmı rumendeki mikrobiyal yıkım (fermentasyon) olayından etkilenmeden rumenden geçerek 4. mide bölmesine (abomasum-şirden) ve buradan da ince bağırsağı ulaşır. Bu proteinlere korunmuş proteinler denir. Rumenden korunmuş edilen bu proteinler abomasuma gelerek amino asitlere ayrıştırılır ve incebağırsaktan emilir (Bal vd., 2004; Görgülü 2004).

Bitkisel orjinli biyolojik değeri yüksek protein kaynaklarının, hayvansal orjinli protein kaynaklarına göre by-pass protein oranları düşüktür (Görgülü, 2009). Korunmuş protein kavramı büyümekte olan ruminantlarda ve süt verimleri yüksek olan ruminantlarda önem taşımaktadır. Bu hayvanlarda günlük gereksinim duyulan protein ihtiyacı rumende sentezlenen mikrobiyal protein kaynaklarından karşılanamaz. Böyle hayvanlarda protein yetersizliğine bağı verim kayıpları oluşur. Bu nedenle rasyona sokulan protein kaynaklarının rumende yıkılabilirlik ve korunma oranlarının bilinmesi gereklidir (Güney ve Karşı, 2014).

Çizelge 2.2. Süt sığırlarının laktasyon dönemlerindeki protein ihtiyaçları (Bal vd., 2004).

	LAKTASYON DÖNEMİ		
	ERKEN (0-60 gün)	ORTA (60-120 gün)	GEÇ (120-240gün)
HP(%)	17-18	15-16	13-15
*RDP(%)	60-65	65-70	75
**RUP (%HP)	35-40	30-35	25

*RDP: Rumende yıkıma uğrayan protein **RUP: Rumende yıkıma uğramayan protein

2.3.5. Metabolize olabilir protein

İnce bağırsaklarda sindirime uğrayan protein olarak tanımlanır. Rumende sindirimden kaçan ve mikrobiyal orjinli proteinler amino asitlere kadar parçalanarak

ince bağırsaklardan emilirler (Bal vd., 2004). Proteinlerin yarıyışlılığı ince bağırsaklarda sindirilen miktarına bağlıdır. Bu nedenle günlük diyetlerde proteinlerin ince bağırsaklarda sindirilen kısımları dikkate alınmalıdır. Yani günlük ihtiyaç aslında metabolize edilebilir protein olarak ifade edilmektedir. Metabolize edilebilir protein kaynakları yemlerdeki rumende parçalanmayan proteinler, mikrobiyal ham protein ve endojen protein kaynaklarıdır (Güney ve Karşı, 2014).

2.4. Araştırmada Kullanılan Yağlı Tohumlar

Dünya üzerinde yapılarında yağ bulunduran kültür ve yabani formda birçok bitkinin yetiştiriciliği yapılmaktadır. Dünyada yağ üretiminin yaklaşık %86'sı bu bitkilerden karşılanmaktadır. Bu bitkilerin başında soya, pamuk, ayçiçeği, yerfıstığı, kolza, aspir, susam, haşhaş ve mısır gelmektedir (Nalbant, 2010). Yağ içeriği bakımından zengin olan bu bitkilerden, yağ ayırma işlemi sonucunda geriye kalan atıklar hayvanların beslenmesinde kaliteli protein kaynağı olarak kullanılmaktadır. Dünya genelinde 2012 ile 2017 yılları arasında araştırma da kullanılan yem materyallerinin ekiliş alanları, üretim ve verim değerleri Çizelge 2.3.'de verilmiştir (FAO, 2018).

Çizelge 2.3. Araştırmada kullanılan yağlı tohum bitkilerinin dünyada üretim değerleri (FAO, 2018).

Bitkiler		2012	2013	2014	2015	2016	2017
Aspir	Ekiliş (1M ha)	965	890	893	1055	1169	841
	Üretim (1M)	842	718	868	729	825	690
Ayçiçeği	Ekiliş (1M ha)	249.8	256.2	247.5	254.5	263.4	265.3
	Üretim (1M)	37. 217	44.596	41.33	44.31	47.52	47.86
Soya	Ekiliş (1M ha)	105, 35	111 01	117, 64	120,79	121,85	123,55
	Üretim (1M)	241 18	277 53	306,20	323,20	335,50	352,64
Pamuk	Ekiliş (1M ha)	346.918	322.198	347.049	317.448	302.549	329.971
	Üretim (1M)	79.390	73.020	76.872	66.380	67,881	74.353

Ülkemizde yağ üretiminin yaklaşık %80' i bitkisel yağlardan karşılanmaktadır. Toplam yağ üretimimizin yaklaşık % 40-45 kadarı ayçiçeği, % 30' u pamuk çiğidi, %13' ü soya ve %5 kadarı ise mısırdan elde edilmektedir (Nalbant, 2010). Yağlı tohumların ülkemizdeki üretim ve verim değerleri Çizelge 2.4.'de verilmiştir.

Çizelge 2.4. Araştırmada kullanılan yağlı tohum bitkilerinin ülkemide üretim değerleri (FAO, 2018).

Bitkiler		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Aspir	Ekiliş (1000 da)	134	131	156	292	440	427	393	273
	Üretim (1000) ton	26	18	19,5	45	62	70	58	50
Ayçiçeği	Ekiliş (1000 da)	6, 407	5, 557	6,050	6, 096	6 533	6,851	7,183	7,794
	Üretim (1000) ton	1, 320	1, 335	1, 370	1, 523	1, 638	1,680	7,183	7,794
Soya	Ekiliş (1000 da)	233	263	315	432	343	366	381	316
	Üretim (1000) ton	86	102	115	180	150	161	165	140
Pamuk	Ekiliş (1000 da)	4,199	5,420	4,884	4,509	4,669	4,340	4,160	5,015
	Üretim (1000) ton	2,150	2,580	2,320	2,250	2,350	2,050	2,100	2,450

2.4.1. Aspir tohumu (*Carthamus tinctorius L.*)

Yalancı safran, Amerikan safranı ve boyacı safranı gibi isimlerle de bilinen, tek yıllık, geniş yapraklı, sarı, kırmızı, turuncu, beyaz ve krem renklerinde çiçeklere sahip, dikenli ve dikensiz tipleri olan, kurağa dayanıklı yağ içeriği yüksek bitkidir (Babaoğlu, 2014). İç Anadolu'da kuru tarım yapılan alanlarda hububat münavebesine girebilecek en uygun bitkidir. Hububat – Aspir - Yem Bitkisi - Nadas münavebesi söz konusu alanlar için önerilebilir (Anonim, 2018a).

Ülkemizde 2015 yılında 431.071 da aspir bitkisi ekilişi yapılmıştır. Bu ekilişte 349.256 da alanla en büyük pay İç Anadolu Bölgesi illerimize aittir (Anonim 2018b). Tohumları, beyaz veya kahverengi olup üzerinde koyu renkli çizgiler bulunmakta ve yapısında % 24-40 arasında yağ bulunmaktadır (Karabaş, 2013). Yağının en önemli özelliği, doymuş yağ asitleri oranının düşük, doymamış yağ asitleri oranının yüksek olması ve Avrupa ülkelerinin birçoğunda margarin, mayonez ve salata yağı olarak tüketilmesidir. Aspir yağı sadece insan beslenmesinde değil kozmetik ve sanayi alanlarında da geniş kullanıma sahiptir. Vernik, boya, baskı mürekkebi, koruyucu, alkit reçinelerin üretiminde ve sabun sanayisinde 'de kullanılmaktadır. Renkli çiçekleri (petal) gıda ve kumaş boyası sektöründe kullanılmaktadır (Kavakoğlu ve Okur, 2014).

Aspir tohumları %20-40 arasında değişen yağ ve % 10-20 ham protein içermektedir. Bu nedenle aspir tohumları insan beslenmesinde ve diğer kullanım alanları dışında yağ alındıktan sonra geriye kalan küspe içeriği ile de hayvan beslenmesinde doğrudan ya da yem karmalarına belirli oranlarda katılarak da yer almaktadır. Aspir küspesi % 22 -24 arasında protein oranına sahiptir (Karabaş, 2013).

Ruminant hayvanların beslenmesinde aspir bitkisinden küspe ya da tohum olarak kullanım dışında kaba yem kaynağı olarak da yararlanılmaktadır. Dikensiz formlarından doğrudan otlatma amacıyla yararlanılmaktadır. Yeşil ot olarak kullanılabilirdiği gibi çiçeklenme başlangıcında biçilip silaj yapılarak iyi bir sulu kaba yem kaynağı olarak da yararlanılmaktadır (Gümüş ve Küçükerşen, 2016).

2.4.2. Ayçiçeği tohumu (*Helianthus annuus L.*)

Günümüzün en önemli yağ bitkilerinden biridir. Ayçiçeği yağı yemeklik kalitesi yönünden tercih edilen bitkisel yağlar arasında ilk sırayı almaktadır. Dolayısıyla Dünya' da birçok ülkede ekonomik düzeyde tarımı yapılmaktadır. Ülkemizin de hemen hemen her bölgesinde yağ bitkisi olarak ekilişi yapılmaktadır. Ülkemizde her yörede farklı isimlerle anılır. "Günebakan, çiğdem" bu isimlerden bazılarıdır. Türkiye' deki ayçiçeği ekiliş alanlarının %73' ü Trakya-Marmara, %13' ü İç Anadolu, %19'u Karadeniz, %3' ü Ege ve %1'i Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde yer almaktadır (Süzer, 2016).

Ayçiçeği içerdiği yüksek orandaki (%22-50) yağ miktarı nedeniyle bitkisel ham yağ üretiminde geniş yer bulmaktadır. Dünya bitkisel ham yağ üretiminin %12,6'sı ayçiçeğinden karşılanmaktadır. Ülkemizde yıllara göre değişmekle beraber, yıllık 220-280 bin ton ayçiçeği yağı üretilmektedir. Yağı çıkarıldıktan sonra geriye kalan küspede, yüksek oranda protein bulunmaktadır. Doğrudan hayvan yemi olarak kullanılabilirdiği gibi yem karmalarına da katılarak karma yem üretim sanayisinde kaliteli protein kaynakları arasında bulunur. Bu nedenle karma yem sanayisinin önemli hammaddeler arasında yer almaktadır. Bunların dışında özellikle sabun üretiminde ve kozmetik sanayisinde ham madde kaynağı olarak kullanılmaktadır. Ayrıca yağlı boya, kâğıt, plastik gibi ürünlerin yapımında hammadde olarak kullanılmaktadır. Ülkemizde ayçiçeği birincil yağ bitkisi üretimi dışında kuru yemiş sanayisi için çerezlik olarak da üretimi yapılmaktadır. Türkiye bitkisel ham yağ üretiminin %46,7'si ayçiçeğinden karşılanmaktadır (Anonim 2016a).

Ayçiçeğinin içerdiği besin maddelerinin miktarı toprağa, çeşide ve dane iriliğine göre değişmektedir. Yaklaşık %19,6 ham protein (HP), %16,5 ADF, 0,63 Mcal NEL/kg, %0,26 Ca, %0,67 P ve %44 ham yağ (HY) (linoleik asit ve doymamış yağlar) içerir. Bazı varyeteleri ise yaklaşık %23,5 HP, %28,5 ADF, 0,44 Mcal NEL/kg, %30 Ca, %0,60 P ve %25 ham yağ (HY) içermektedir (Ergün vd., 2007). Ayrıca 100 gr. kabuklu ayçiçeği, 528 kalori; 21,4 gr. selüloz, 1,4 mg. B1 vitamini ve 39,2 mgr. E vitamini içermektedir. N'suz öz maddeleri %4 düzeyinde çözülebilir şeker içerir. Mineral maddelerce çok zengin olup Ca/P oranı ¼'tür. Ayçiçeği proteini globulinler ve edestinden oluşmaktadır. Çok az miktarda amid maddeleri içerir. amino asitlerden lizin yetersiz, metionin orta düzeydedir (Kutlu ve Çelik 2005).

2.4.3. Soya tohumu (*Glycine max*)

Soya bitkisi baklagiller familyasına ait 1-1.5 metre boylanabilen tek yıllık bitki çeşileri arasında yer almaktadır. Anavatanı Çin ve Kore gibi Uzakdoğu ülkeleri olan soya bitkisi, 4 bin yıl öncesine kadar uzanan tarihi geçmişiyle o bölgede yaşayan insanların en önemli besin ve geçim kaynağı olmuştur. Çinliler soya için; Harika Bitki, Kutsal Bitki, Tanrı Bitkisi, Üreyen Altın, Sarı Mücevher ve Doğu'nun Kemiksiz Eti gibi isimler kullanarak, verdikleri önemi ortaya koymuşlardır. Soya

bitkisi, ülkemize de ilk kez 1930'lu yıllarda girmiş ve uzun yıllar boyunca sadece Karadeniz bölgesinde tarımı yapılmıştır. Son 20 yılda uygulamaya konulan 2. Ürün Projesi ile Ege ve Akdeniz bölgelerinin sulanır alanlarında yetiştirilmeye başlanılan soyanın tarımı bugün için ağırlıklı olarak Çukurova Bölgesinde yapılmaktadır. Adana ve Osmaniye illeri, Türkiye soya üretiminin % 80-85'ini karşılamaktadır. Soya, baklagil bitkisi olarak toprağa azot kazandırarak organik maddesini artırır. Hasat edildikten sonra ekilecek olan ürünlerde verimi artırmakta böylelikle azotlu gübre kullanımını azaltmaktadır. Bu yüzden soya, ekim nöbeti için de en uygun bitkilerden birisi olarak nitelendirilmektedir. Dünya illerine bakıldığında ülkemizde soya tarımı geniş olarak yapılmamaktadır. Ülkemize soya ithal edilmektedir. Çiftçilerimiz soya üretimine yabancı kalmaktadır. Ülkemizde soya tarımının artırılması için öncelik olarak bu bitkinin çiftçilerimize bütün üretim alanları açısından geniş olarak tanıtılması gereklidir (İşler, 2016; Nazlıcan, 2016; Tuğay, 2016).

INRA (2004)'e göre Soya, HP%34.80, HS %5,20, HY% 17,90, KÜL% 5,20, NDF 11,40, ADF% 6,40 besin maddesi içeriğine sahiptir. Soyada ham yağ oranı yüksek olması nedeniyle öncelikle yağ bitkisi olarak yetiştirilmesine rağmen protein içeriği bakımından da zengindir. Bu zenginlik proteinin biyolojik değerliliğinden ileri gelmektedir. Soya fasulyesi, %32 ile %50 arasında değişen zengin ve kaliteli protein içeriği ile dünyadaki en önemli bitkisel protein kaynağıdır. Bitkisel proteinler içinde aminoasit bileşimi en iyi durumda olan besin maddesidir. Protein içeriği hayvansal proteinlere en yakın bitkilerdendir. %6-6,5 ile en yüksek düzeyde lizini soya proteini içermektedir (Nalbant, 2010).

Soya fasulyesi vitamin ve mineral içeriği bakımından da oldukça zengin ve önemli bir bitkisel besin kaynağıdır. Önemli oranda B1, B2, E ve K vitaminlerini içerir. Niacin maddesince zengindir. Tiamin ve riboflavin bakımından tahıl danelerinden, niacin bakımından da mısır ve yulaftan daha zengindir. Madeni tuzlar bakımından da oldukça zengindir. Soya fasulyesinde bulunan Ca miktarı sütte bulunan Ca' un iki katıdır. Soya ayrıca önemli ölçüde fosfor, demir, bakır, manganez, potasyum ve sodyum içermektedir (Kutlu ve Çelik, 2005).

2.4.4. Pamuk tohumu (Çiğit) (*Gossypium L.*)

Pamuk (*Gossypium hirsutum*), ebegümeçigiller (*Malvaceae*) familyasından anavatanı Hindistan olan kültürü yapılan bir bitki türüdür. Pamuk bitkisi kök, sap, yaprak, çiçek ve tohumdan oluşmaktadır. Tür ve varyetesine göre 60–120 cm, ağaç halinde olanlar ise 5–6 m boylanabilir. Pamuk 30–100 cm derine, 50–80 cm yanlarına uzanan kazık köke sahiptir. Toprak yüzeyinin 8–10 cm altında ilk yan kökler meydana gelir Bunlar yatay olarak büyürler. Yan köklerin sayıları 3-4 tanedir. Her biri tekrar dallanarak etrafa yayılır. Epidermis hücrelerinin dışa doğru uzaması ile sayısız emici tüyler meydana gelir. Genel olarak kök toprakta dik olarak ya da bir süre sonra zig zag çizerek devam eder. Uygun koşullarda kök uzunluğu 1,5 m ye kadar ulaşabilir (Anonim, 2016b).

Pamuk bitkisinin 50'den fazla türü olmasına karşın, lif üretimi amacıyla ticari olarak dört türünün yetiştiriciliği yapılmaktadır. Kültürü yapılan türleri arasında genetiği değiştirilmişler dâhil yüzlerce varyetesi bulunmaktadır. Ülkemiz birim alana düşen pamuk verimi açısından dünyanın önde gelen ülkeleri arasındadır. Pamuk tarımı oldukça geniş bir alana yayılmıştır. Üretimde birinci sırada Güneydoğu Anadolu Bölgesi (En fazla Ş.Urfa çevresi), ikinci Ege Bölgesi (kıyıdaki bütün çöküntü ovalarında), üçüncü ise Akdeniz Bölgesidir (başta Adana olmak üzere Hatay, İçel, Antalya çevresi). Ayrıca Marmara Bölgesinde Balıkesir, Bursa ve Çanakkale çevresi ile Doğu Anadolu Bölgesinde etrafı dağlarla çevrili çukur alanlarda pamuk tarımı yapılır (Elazığ ve Iğdır çevresi). Lif pamuk üretimimizin yaklaşık %50'si Güneydoğu Anadolu Bölgesinde, % 28'i Ege Bölgesinde, % 21'i Çukurova'da ve % 1'i Antalya yöresinde gerçekleştirilmektedir (Sılgır, 2015).

Pamuk birincil öncelik lif'i için üretilmektedir. Lifleri dokuma sanayinde, sicim, lamba ve mum fitili, halı ipliği yapımında, tıbbi pamuk yapımında, şilte ve otomobil lastiklerinin doldurulmasında, fotoğraf ve röntgen filmlerinde, plastiklerde, barut yapımında kullanılmaktadır (İşler, 2018).

Lif dışında tohumlarından elde edilen yağı ile de önemli bir yağlı tohum bitkisidir. Pamuk tohumlarından elde edilen yağlar margarin kozmetik vb kullanımı yanında biyodizel olarakta sıvı yakıt sanayinde kullanılmaktadır. Tohumların yağları

alındıktan sonra geriye kalan artıklarından hayvan beslemede yararlanılmaktadır. Küspe olarak adlandırılan bu artıkların protein düzeylerinin baklagil tohumlarından düşük olmasına karşın, iyi bir protein kaynağı olarak yem karmalarında kullanılmaktadır. Ham selüloz içeriği kabuk oranına bağlı olarak değişmekle birlikte genelde fazladır. Kabuğun soyulması ile ham protein %40 ham yağ oranı % 33 düzeylerine kadar yükselmektedir. Fosfor ve demir yüksek diğer iz mineraller orta düzeydedir (Kutlu ve elik, 2005).

2.5. Yem Hammaddelerine Uygulanan Isıl İşlemlerin Yararları

Yemler, hayvanlara yedirilmeden antinutrisyonel faktörleri elimine etmek, lezzetini arttırmak, partikül büyüklüğünü düşürmek ve dolayısıyla hayvanlar tarafından yararlarını arttırmak ayrıca taşınabilirliği ile depolanabilirliğini kolaylaştırmak amacıyla çeşitli yem işleme tekniklerine tabi tutulurlar. Isı işlemi gerek karma yem üretimi, gerekse yağlı tohum küspelerinin elde edilmesi sırasında uygulanmaktadır (Toprak ve Ceylan, 2016).

Hayvanların beslenmesinde kullanılan bazı yemler, besleyici değer ve kaliteli protein içeriği yanı sıra, hayvanların sağlığına olumsuz etki edebilecek ve beslenmeyi engelleyici bazı bileşikleri de içermektedir. Bu bileşikler antinutrisyonel faktörler olarak adlandırılmaktadır. Yemlerde bulunan bu bileşikler, hayvanların sağlığını, büyümeyi, verimi, ürünlerin kalitesini ve yemden yararlanmayı olumsuz yönde etkilemektedir. Glikozitler, alkaloidler, fenolik bileşikler, yağlarda bulunan antinutrisyonel faktörler, nişasta tabiatında olmayan polisakkaritler, antinutrisyonel proteinler, nitrat ve nitritler, östrojenik etkili maddeler yemlerde bulunan antinutrisyonel faktörlerdir. Kontrollü bir şekilde yapılan ısı uygulaması ile bu anti-beslenme faktörleri yem hammaddelerinden elemine edilebilmektedir (Alp vd., 2016).

Yapılan çalışmada soya gibi protein kaynağında bulunan, glukoz, yağ, yağ asitleri ve Vit D'nin emilimini azaltan ve alyuvarları kaugule eden hemagglutinin, 5 dakikalık ısıtmada %75' inin, 15 dakika süren ısıtma sonucunda ise %100' ünün etkisini kaybettiği gözlenmiştir (Nalbant, 2010).

Yem hammaddelerine uygulanan ısı işleminin antinutrisyonel maddelerin elimin edilmesi yanında proteinlerin yapısında meydana getirdiği değişiklik ile by-pass protein oranlarını da arttırılmakta böylelikle hayvanların protein beslenmesindeki değer artmaktadır. Proteinlerin ısı ile muamelesi yapısal stabilizasyon ve karbonhidratlara çapraz bağlanma ile sonuçlanmakta böylelikle rumende mikrobiyal parçalanmaya karşı korunmaya ve hiç değilse parçalanmanın yavaşlamasına neden olmaktadır. Sıcaklıkla proteinlerin parçalanabilirlik özelliklerini değiştirecek mekanizma, temelde uygulanan sıcaklık derecesi, uygulama süresi ve içeriğin nem düzeyine bağlı olarak denatürasyon ve Maillard Reaksiyonundan kaynaklanmaktadır. Sıcaklığın süresi ve şiddetine bağlı olarak öncelikle proteinlerin moleküler şeklinin bozulması ve disülfid bağlarının kırılması ile yapısal denatürasyon meydana gelmektedir. Uzun süreli ve şiddetli sıcaklık ile amino asitler glikoz, ksiloz ve fruktoz gibi indirgen şekerlerden oluşan karbonil bileşiklerle reaksiyona girerek Maillard tepkimesi oluşmaktadır. Bu durumda proteinin biyolojik değerliliğinin kaybolması yanında genel sindirilebilirliği de düşmektedir (Toprak ve Ceylan, 2016).

Yemlerin ısı ile muamelesi antinutrisyonel faktörlerin elemine edilmesi ve by-pass protein oranının arttırılması yanı sıra nem değerini düşürerek depolama ve işleme aşamasında oluşabilecek olumsuzlukların en az düzeye indirgenmesini sağlamaktadır. Isıl işlem ile yem maddelerinde hoş bir koku ve tat oluşmakta, hayvanlar tarafından daha sevilerek ve istekle tüketilmektedir. Bunların dışında yemlerde istenmeyen mikroorganizmaların ısı işlemi ile zararlılığı ortadan kalmaktadır (Nalbant, 2010).

2.5.1. Mikrodalga ile sıcaklık uygulaması

Mikrodalga teknolojisi günümüzde mutfaklarda ısıtma, çözdürme ve pişirme gibi pratik olarak kullanılmaktadır. Günümüz mutfaklarında birçok kolaylık sağlaması yanında tüm dünyada olduğu gibi ülkemiz yem sanayisinde giderek yaygınlaşmaktadır. Yemlerin nem değerlerinin belirlenmesinde, pelet yemlerin kurutulmasında mikrodalga teknolojisinden yararlanılmaktadır.

Mikrodalgalar, 1 mm-1 m dalga boyu ve 300 MHz-300 GHz frekans aralığında bulunan, elektromanyetik spektrumun belirli bir kısmını kapsayan iyonize edici olmayan elektromanyetik dalgalardır (Konak vd., 2009).

Mikrodalgaların kullanım alanları üç ana başlık altında toplamak mümkündür. Bunlar radyo ve haberleşme, radar ve ısıtmadır. Mikrodalga teknolojisi, ilk olarak 1921 yılında mikrodalga kaynağının Hill tarafından keşfedilmesi ile ortaya çıkmıştır. II. Dünya Savaşı sırasında Randall ve Boot tarafından İngiliz ordusunun radar setlerine sürekli bir mikrodalga enerjisi kaynağı üretmek amacıyla yaptıkları çalışmayla magnetronu keşfetmişler. Randall ve Boot tarafından magnetronların bulunmasından sonra Spencer 1945 yılında ise yaptığı çalışmalar sonucunda mikrodalga enerjisi ile çeşitli maddeleri ısıtabildiğini keşfetmiştir (Eraslan, 2006).

Mikrodalgaların kaynağı megatron, yürüyen dalga tüpleri (TWT) ve klystronu içeren vakum tüpleridir. Magetron endüstride ve evlerde en yaygın olarak kullanılan mikrodalga kaynağıdır (Konak vd., 2009). Megatronlu bir mikrodalga jeneratöründen çıkan elektromanyetik güç karıştırıcı ile yoğunlaşma bölümüne yönlendirilir. Yoğunlaştırma bölümünde belli bir frekansa ulaşan dalgalar ısıtma işlemi uygulanacak maddelerlerin su molekülleri, mikrodalgaları absorbe ederek artı ve eksi uçları arasında etkileşime girer. Bu etkileşim sonucu su moleküllerinin, etraflarındaki moleküller ile sürtünmesinden dolayı ısı açığa çıkar (Fidancı ve Ayhan, 1993).

Klasik yöntem ısıtma sistemlerinde ısı uygulanacak gıdanın yüzeyinde ince bir katman, fırın duvarından yayılan infrared radyasyonun absorpsiyonu ile ısınır ve iç katmanlara doğru ısının kondüksiyonu ile ilerler. Gıdaların kondiktiveteleri yüksek olmadığından ısı gıdanın iç katmanlarına yavaş ilerler. Mikrodalga ile ısıtmada fırın boşluğu soğuk kalır ve megatrondan yollanan dalgalar sonucu ürünün molekülleri arasında oluşan sürtünme sonucu ısı oluşur, yani ısınma gıdanın içerisinde oluşmaktadır. Böylelikle gıdaların ısıtılmasında zaman ve enerji tasarrufu sağlanmaktadır (Göksoy ve Kurt, 2001). Isıtma sırasında harcanan enerji, klasik tip ısıtma sistemlerinde kullanılan fırınlarda %7-14 arasında ısı verimine dönüşürken, mikrodalga fırınlarda bu oran %40'a kadar çıkabilmektedir. Isı gıdanın içinde olduğu için işlem uygulanan ürünlerin her alanına sıcaklık homojen bir şekilde dağılmaktadır. Böylelikle ürünlerde meydana gelen yüzey sertleşmesi ve kalite bozukluğu önlenmektedir. Bunların dışında yapılan çalışmalarda mikrodalga ile

işlenmiş gıdalarda vitamin ve mineral kayıplarının daha az olduğu bildirilmektedir (Konak vd., 2009).

Mikrodalgalar ısıtma uygulanan materyaller tarafından hızla absorbe olup iyonlar arası etkileşimden sonra geri reflekte oldukları için, materyal içinde birikme ihtimalleri bulunmamaktadır. Dolayısıyla mikrodalga ısıtma işlemi uygulanan gıdalar insan sağlığı ve güvenliği açısından herhangi bir olumsuzluk içermemektedir (Nalbant, 2010).

2.6. Yemlerin Sindirilebilirliklerinin Belirlenmesinde Kullanılan Bazı Yöntemler

Hayvansal üretimde istenilen yüksek verim elde etmek, verime uygun hayvanların seçilmesi (genetik ıslah), seçilen bu hayvanların yetiştirilen bölgeye uyum sağlaması (bakım, çevre) ve besleme ilkelerine bağlıdır. Bunların hepsi birbirinden ayrılamaz. Bu faktörlerin her birisi üretim girdileri arasında yer alır. Bu girdiler arasında en büyük pay beslenme yani yem giderleridir. Yem girdileri toplam girdilerin %75 ini oluşturmaktadır. Bu nedenle hayvansal üretimde istenilen yüksek verimin elde edilmesi için hayvanlar, ihtiyaçları doğrultusunda ekonomik ve dengeli yem karmaları ile beslenmesi gerekir (Evcı, 2014).

Hayvan beslemede ekonomik ve dengeli rasyon için yem maddelerinin besin madde içeriklerinin bilinmesi yanında yemlerin sindirilme derecelerinin bilinmesi de büyük önem taşımaktadır. Hayvana verilecek yemin yararlılığı yemin sindirilme derecesi ile mümkündür. Yem karmalarında yem ham maddelerinin sindirim sistemi sağlığı yanında bulunması gereken miktar da sindirilme dereceleri ile belirlenir. Günümüzde yemlerin besin madde içeriklerinin sindirilme derecelerinin belirlenmesinde farklı teknikler kullanılmaktadır. Klasik sindirim denemeleri olarak bilinen *in vivo* teknikler ile hem laboratuvar hem de deney hayvanı gerektiren *in situ* teknik ve tamamen laboratuvar ortamında yürütülen *in vitro* tekniklerden sindirilebilirlik çalışmaları için yararlanılmaktadır (Kutlu, 2008).

2.6.1. *In vivo* teknik

Yemlerin sindirilebilirliklerinin belirlenmesinde altın metot olarak kabul edilmektedir. Genelde sindirim denemelerinde güvenilir sonuçlar *in vivo* tekniklerde alınmaktadır (Tunç, 2017).

Canlı materyal üzerinde anlamına gelmekte olan bu teknikte, deneme çalışmasında kullanılacak yemler hayvan üzerinde sindirim testine tabi tutulmakta ve hayvanlara verilen yemlerden sindirilmeyen kısımlar esas alınarak hesaplamalar yapılmaktadır. Sindirim sisteminde hiçbir şekilde sindirime ve değişime uğramayan bir indikatör yardımıyla, yemdeki besin maddelerinin sindirilebilir kısmı bu besin maddelerinin yem ve gübredeki miktarları arasında saptanan fark üzerinden hesaplanmaktadır (Kutlu, 2008). Güvenilir sonuçlar vermesi gibi avantaj yanında; daha çok emek istemesi, pahalı olması, çalışmaların uzun zaman alması, deneme şartlarının her zaman kontrol altında tutulmasının güç olması, çok fazla miktarda yem örneğine ihtiyaç duyulması gibi dezavantajları bulunmaktadır (Tunç, 2017).

2.6.2. *In vitro* teknik

Sindirim deneme çalışmalarında *in vivo* teknikte yer alan dezavantajlar nedeni ile farklı tekniklere yönelinmiştir. *In vitro* teknik bunlardan birisidir. Bu teknikte canlı materyaller üzerinde yapılan teknikler tamamen taklit edilmektedir. *In vitro* teknikte farklı yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemlerin ilki Tilley ve Terry tarafından yapılan çalışmalar sonucunda bildirilen iki aşamalı *in vitro* sindirim yöntemidir. Birinci aşamada rumendeki sindirim ikinci aşamada rumenden sonraki organlarda meydana gelen sindirim olayları belirlenmektedir. Birinci aşamada rumen sıvısı ikinci aşamada Hidroklorik asit (HCl)-pepsin çözeltisi kullanılarak yem ham maddelerindeki selüloz ve çözünmeyen proteinlerin sindiriminin tespit edilmeye çalışılmaktadır. İkinci bir *in vitro* teknik ise gaz üretim metodudur. Bu metotta; süzölmüş rumen sıvısında denemede kullanılacak yemler özel bir şırınga içerisine konularak her bir İnkübasyon işlemi sonrasında, oluşan gaz miktarı ölçülmesiyle yem maddelerinin sindirim hızı ve düzeyi belirlenebilmektedir (Kutlu, 2008; Evcı, 2014).

2.6.3. *In situ* teknik

Bu teknikte, denemede kullanılacak yem materyali, özel bir naylon kese (torba) içinde, rumenlerine kanül takılmış hayvanların rumen içerisinde belli süre ile inkübasyona bırakılmakta ve süre sonunda rumenden çıkartılarak yemin üzerinde çalışılan fraksiyonunun rumende yıkılabilir veya yıkılamaz miktarı belirlenmektedir (Kutlu, 2008).

In situ metot ilk kez Quin vd. (1939), tarafından kullanılmıştır. Günümüzde sindirim denemelerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Özellikle yemlerde protein sindirimi denemelerinde geniş olarak yer bulmaktadır.

In situ metot yemin parçalanma karakteristiklerine bağlı olarak çalışma yapılan bir metot olup, yemlerin *in situ* parçalanma karakteristikleri; yemin kolay çözünebilen fraksiyonu (a), çözünemeyen fakat fermente olabilen fraksiyonu (b) ve fermente olan fraksiyonun parçalanma oranı (c) gibi parametrelere dayanmaktadır. Bir yemin potansiyel parçalanabilen kısmı olan a+b değeri (asimtot değeri) yemlerin parçalanabilirlikleri ile c değeri ise tüketilebilirlikleri ile ilgili parametreler olarak bildirilmektedir (Tunç, 2017).

Çalışmaların kısa sürede sonuçlanması, zamandan tasarruf edilmesi açısından *in vivo* ve *in vitro* denemelere göre avantajlıdır. Sindirim olayının direk rumende gerçekleşmesi nedeni ile *in vitro* denemelere göre avantajlıdır. Rumen kanülü takılan hayvanlara ihtiyaç olması bu nedenle maliyetlerinin yüksek olması gibi dezavantajları da bulunmaktadır. Hayvan ihtiyacı dışında daha da önemlisi çeşitli varyasyon kaynakları bulunmaktadır. Torbaların fiziksel yapısı, torba gözenek büyüklüğü, yem örneklerinin hazırlanması, yem örneklerinin tartımı, torbaların rumendeki konumu, inkübasyon sonrası yıkama işlemleri, tüketilen rasyonun etkisi, hayvan (konakçı) etkileri, parçalanma kinetiklerinin modellenmesi olarak bildirilmektedir. Bu varyasyonlar nedeni ile daha güvenilir sonuçların alınması için *in situ* teknik kullanılarak yapılacak çalışmaların, *in vitro* tekniklerle desteklenmesi gerekmektedir (Özkul, 2005).

2.7. Mikrodalga ve Klasik Isıtma Uygulaması Kullanılarak Yapılan Çalışmalar

Tagari vd. (1984), yapmış oldukları çalışmada, bütün pamuk tohumlarını 140, 160, 180°C' de 20 dakika ısı muamelesi uygulamışlar ve 12 saatlik rumen inkübasyonu sonucunda ham protein parçalanma oranlarının sıcaklık dereceleriyle birlikte orantılı olarak %92,7 den % 48,2 ye düştüğü bildirilmiştir.

Hameed ve Pasha (2000), yapmış oldukları çalışmada; mısır, kolza, ayçiçeği ve pamuk tohumu küspelerinin değişik oranlarda %0, 0.5, 1.0, 1.5 formaldehit ve 15 kiloluk buhar basınca 0, 30, 45, 60 labratuvar tipi otoklav da ısıl işlem muamele edilmesi ile 24 saatlik rumen inkübasyonu sonucunda; mısır gluteni, kolza, ayçiçeği ve pamuk tohumu küspelerinin rumende ham protein parçalanmama oranları formaldehit muamelesinde sırasıyla %1 form - %97.09, % 1.5 form - % 89.12 , %1.5 form – % 79.25, %1 form – %50.59 ve 60 dakika ısı muamelesiyle % 91.9, % 50.79, %15.89, % 64.03 olarak bulunmuş, her iki uygulama karşılaştırıldığında formaldehit uygulamasının ekonomik olabileceği bildirilmiştir.

Conbolat vd. (2005), yağmış oldukları çalışmada; Tam yağlı soya fasulyesine 1200C otoklavda ve 1500C fırında 20 dakika süre ile uygulanan ısıl işlemin rumende ham protein bozulma özelliklerini etkilediği belirtilmiştir. Uygulanan her iki yöntem ile tam yağlı soya fasulyesinde ruminal fermantasyondan bozulmadan ince bağırsaklara ulaşan protein oranının arttığı bildirilmiştir.

Sadeghi ve Shawrang (2006), mısır danesinin rumende kuru madde, ham protein ve nişasta yıkımlanabilirliği üzerine etkisini araştırmışlar, 800 W gücünde ışınlama için en uygun maruz bırakma süresini 5 dakika olarak bulmuşlardır. Sürenin daha uzun (7 dakika) olması durumunda ise rumende yıkımlanabilir kuru madde, ham protein ve nişasta miktarının azaldığı bildirilmiştir.

Alobeid vd. (2008), yapmış oldukları çalışmada bütün pamuk tohumlar otoklavda 150°C de 60, 90 ve 120 dakika süre ile sıcak muamelesine maruz bırakmışlar. İşlem sonucunda bütün pamuk tohumlarının kuru madde ve ham protein rumende parçalanma oranlarının muamele süresiyle doğru orantılı olarak 60 dakika için kuru

madde ve ham protein oranının % 17 ile %5, 90 dakika için %26-%9 120 dakika için %36-%14 oranlarında azaldığı bildirilmiştir.

Paya vd. (2014), yapmış oldukları çalışmada 900 W güçte 3 dakika işleme alınan aspir tohumlarının rumende kuru madde ve ham protein parçalanma oranlarının sırasıyla %28.0 dan %26.9 -% 25.8 den 22.5' e azaldığı ve ince bağırsakta ince bağırsaklara geçen miktarının ise sırasıyla %30.3 den 33.1'e 25.6 dan 29.9'a yükseldiği ve ham aspir tohumlarının 3 dakika mikrodalga ile işlenmesi alt sindirim sistemine geçen ham protein miktarının artırılması amacıyla kullanılacağı bildirilmiştir.

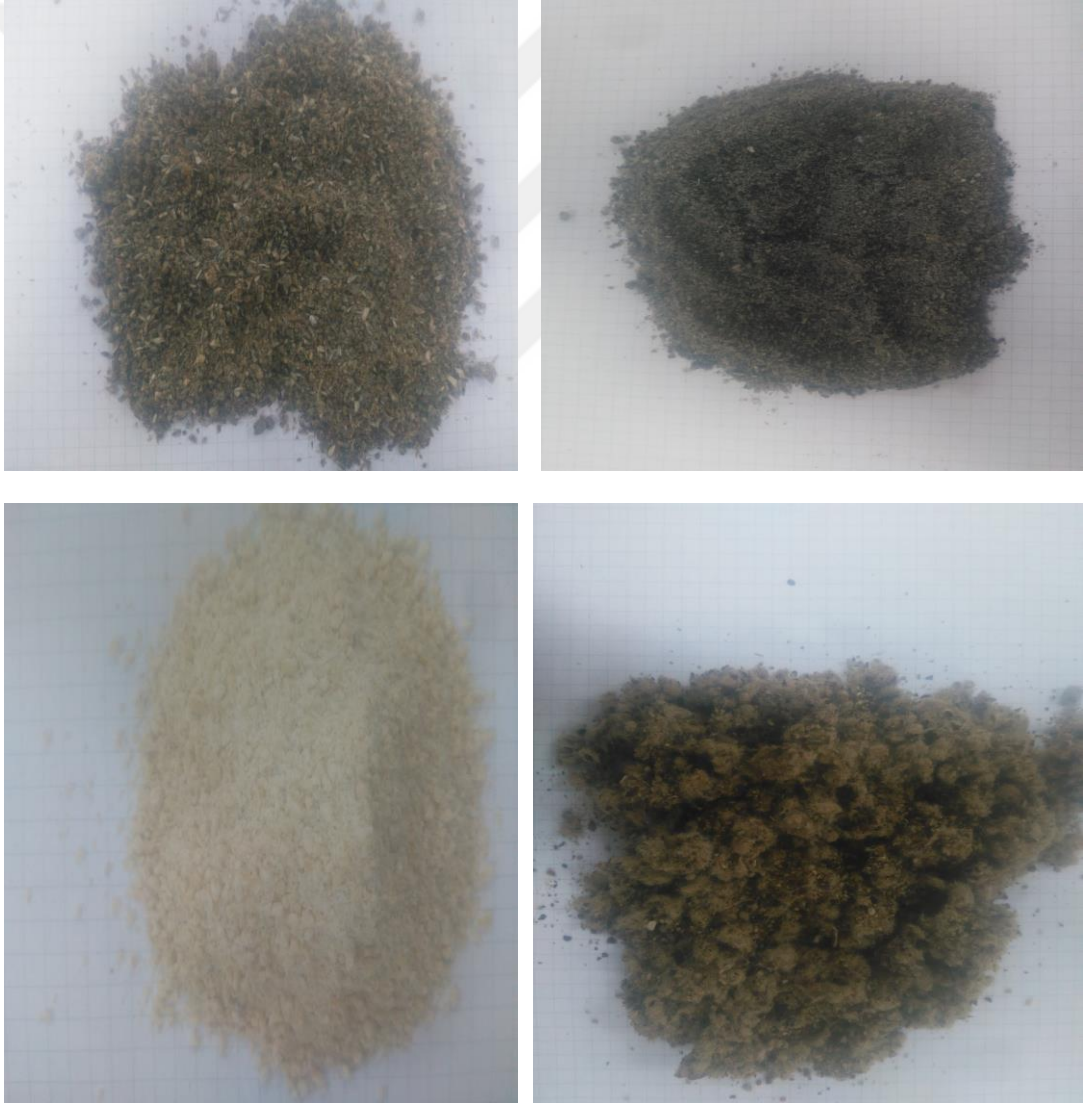


3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Yem materyalleri

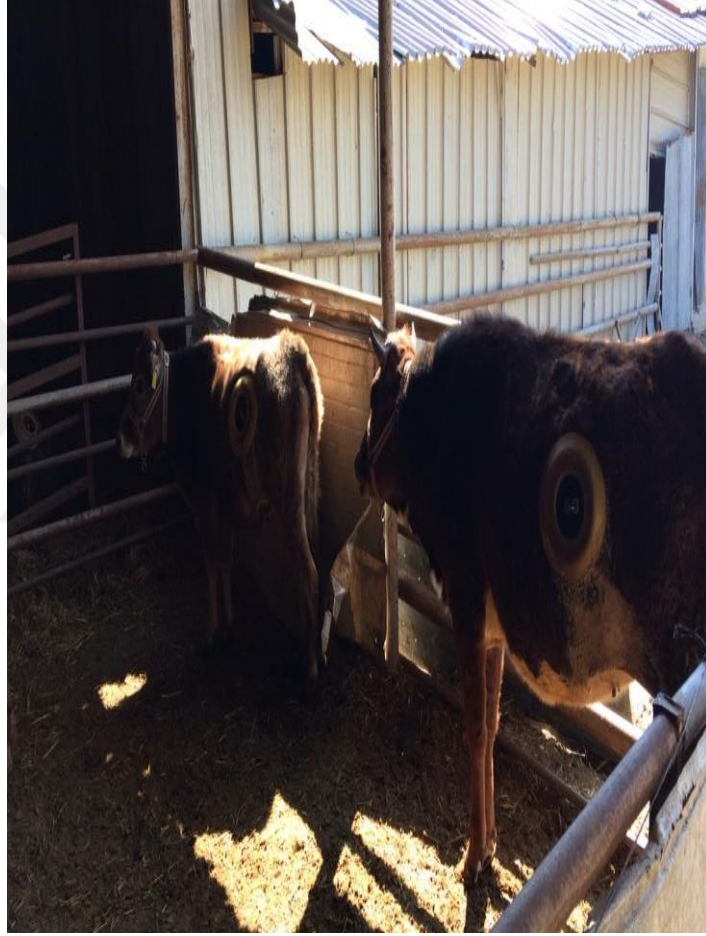
Araştırmada yem materyalleri olarak aspir, ayçiçeği, soya fasulyesi ve pamuk tohumları kullanılmış ve bu yem örnekleri Isparta ilinde yem satış yapan işletmelerden temin edilmiştir. Sıcaklık muamelesi öncesinde yemlere boyutları 1mm'ye kadar öğütme işlemi uygulanmıştır.



şekil 3.1. Araştırmada kullanılan öğütölmüş yağlı tohum örnekleri

3.1.2. Hayvan materyali

Denemede hayvan materyali olarak Süleyman Demirel Üniversitesi TARUM işletmesine ait rumen kanülü takılmış 3 yaşında tahmini canlı ağırlıkları 300-350 kg olan yerli melezi 3 adet büyükbaş hayvan kullanılmıştır. Hayvanlar deneme süresince kuru madde ihtiyaçları doğrultusunda %60:40 kaba ve yoğun yem oranına denk gelecek şekilde yonca kuru otu ve konsantre yem kullanılarak beslenmiştir (Görgülü, 2009).



Şekil 3.2. Araştırmada kullanılan hayvanlar

3.2. Yöntem

3.2.1. Sıcaklık muamelesi

Deneme öncesi yem örnekleri üç farklı gruba ayrılmıştır; A) Kontrol grubu: Hiçbir işleme tabi tutulmayan örneklerin yer aldığı grup. B) Otoklav olarak By-Pass protein yapımı için 100 gr yem örnekleri cam kavanozlarda ağızları kapalı olarak 121⁰C'de

30 dakika otoklavda ısı işlemine tabi tutulmuştur. C) Mikro dalga yöntemi ile By-Pass protein yapımı için 50 gr yem örnekleri cam tabakta, 1000W güç seviyesinde 2 dakika süresince ev tipi mikrodalga fırında ısı işlemine tabi tutulmuştur



Şekil 3.3. Yem örneklerinin otoklav ile muamelesi



Şekil 3.4. Yem örneklerinin mikrodalga ile muamelesi

3.2.2. Yağlı tohumların rumen parçalanabilirlik özelliklerinin belirlenmesi

Aspir, ayçiçeği, soya fasulyesi ve pamuk tohumlarının rumende KM, HP ve OM parçalanabilirlikleri Ørskov vd., (1980) tarafından belirtilen naylon kese tekniği ile

saptanmıştır. Yöntemin uygulanmasında por genişliği 20-40 μm ve boyutları 9-15 cm olan ve daraları alınmış naylon torbalar kullanılmıştır.



Şekil 3.5. Araştırmada kullanılan naylon torba

Rumende parçalanabilirliği saptanacak sıcaklık işlemi görmüş ve görmemiş her bir yağlı tohum örnekleri 2,5 gr tartılarak naylon torbalara konulmuştur. Naylon torbaların ağızlar İmpulse Sealer makinasında yapıştırılmıştır.



Şekil 3.6. Naylon torbaların ağızlarının yapıştırılması

Rumenden torbaların çıkartılmasının kolay olması için herbir inkübasyon süresi bütün örnekler gözenek çapı 0,5 cm olan çamaşır filelerine doldurulmuştur.



Şekil 3.7. Araştırmada kullanılan çamaşır filei

Naylon torbalar daha sonra 0, 6, 12 ve 24 saat süreyle 3 hayvanda x 2 tekerrürlü olarak rumen de inkübasyona maruz bırakılmıştır.



Şekil 3.8. Örneklerin rumene yerleştirilmesi

Sıfırncı (0) saat inkübasyon için 37⁰C sıcak suda 15-20 dakika torbalar tutulduktan sonra diğer torbalar gibi yıkama işlemine tabi tutulmuştur. Her bir inkübasyon sonrasında rumenden alınan torbalar mikrobiyal aktivitenin devam etmemesi için hemen soğuk su dolu kovaya aktarılıp daha sonra laboratuvarda su berraklaşınca kadar yıkama işlemi yapılmıştır. Yıkama işlemi uygulanan torbalar daha sonra kurutma kâğıtları kullanılarak, oda sıcaklığında 72 saat süre ile kurumaya bırakılmıştır.

Kuruma işleminden sonra naylon torbalarda kalan örnekler tartılarak sindirim oranları belirlenmiştir.



Şekil 3.9. Örneklerin kurutulması

3.2.3. Kimyasal analizler

İnkübasyon öncesinde ve sonrasında naylon kese kalan örneklerin yem maddelerine ilişkin KM, HP ve OM analizleri AOAC (1998)' de belirtilen esaslara göre yapılmıştır. By-pass protein oranı, Mullahey vd. (1992), tarafından bildirilen teknik

kullanılarak hesaplanmıştır. Bu amaçla örneklerin 12 saatlik inkubasyon sonrası kesede kalan toplam azot miktarından, ADIN-N miktarı çıkarıldıktan sonra, kalan azot miktarının, inkubasyon öncesi keseye konan numunenin toplam azot miktarına bölünerek bulunmuştur.

Hesaplama da aşağıdaki formüllerinden yararlanılmıştır.

$$\text{By-pass protein, \% HP} = \frac{(\text{Top.rezidüel-N-top.rezidüel-ADIN-N})}{(\text{Top.örnek- N})} \times 100, \quad (3.1.)$$

$$\text{By-pass protein, g / kg KM} = 6,25 \times (\text{Top. rezidüel-N top. residüel-ADIN-N}) \quad (3.2.)$$

3.2.4. İstatistiksel analiz

Araştırma çok faktöriyelleri deneme tertibine göre yürütülmüştür. Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde varyans analizi ve SPSS 23.00 paket programı kullanılmış, ortalamalar arasında görülen farklılıkların önem seviyesinin belirlenmesinde çoklu Duncan testinden yararlanılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada kullanılan yağlı tohumlara ait ham besin madde değerleri Çizelge 4.1.'de, KM yıkılım değerleri Çizelge 4.2. ve Şekil 4.1., Şekil 4.2., Şekil 4.3., Şekil 4.4.'de, ham protein yıkılım değerleri Çizelge 4.3 ve Şekil 4.5., Şekil 4.6., Şekil 4.7., Şekil 4.8.'de ve by-pass protein oranlarına ait değerler ise Çizelge 4.4.'te sunulmuştur.

Çalışmada kullanılan yağlı tohum örneklerinin KM oranları %93,54- %99,95 arasında bulunmuştur. Bulunan değerler literatür bilgileri (INRA, 2004; Karabaş, 2013) ile uyum içerisindedir. Yemlere yapılan muamelelerden otoklav muamesi kuru madde miktarlarını arttırmazken mikrodalga ile işlenmesi KM oranlarını arttırdığı görülmüştür. Denemede kullanılan yem örneklerinin HP değerleri AST (%15,20), AYT (%16,83), PT'da (%18,21) birbirine yakın oranlarda bulunurken en yüksek değerle ST'nda (%38,14) bulunmuştur. HP değerleri bakımından AST, AYT ve ST'ndan elde edilen değerler literatür bilgileri (INRA, 2004; Karabaş, 2013) ile uyum içerisinde olup, PT'da (%18,21) literatür bilgilerinden düşük olarak bulunmuştur. Bulunan bu farklılık yağlı tohumun yetiştirme sırasında üretim ve hasat uygulamalarının her bölgeye göre farklılık göstermesinden kaynaklanmaktadır. Yemlere uygulanan muamelelerin HP değerlerinde yemler arasında meydana gelen fark önemli bulunmamıştır. Otoklav ve mikrodalga muamesi yemlerin HP miktarlarında önemli bir değişiklik meydana getirmemiştir.

Araştırmada kullanılan yağlı tohumlardan yağ oranları; ST (%13,71) en düşük yağ oranına sahip, sırası ile PT (%19,73), AST (%33,36) ve en yüksek oranla AYT(%46,21) bulunmuştur. Elde edilen veriler literatür bilgileri (INRA, 2004; Karabaş, 2013) ile uyum içerisindedir. ST (%13,71)'da yağ oranı literatür bilgilerinden (INRA, 2004; Karabaş, 2013) eksik oranda bulunmuş olup, farklılık yağlı tohumun üretimden ve hasat arasında bölgelere göre farklı yetiştirme uygulamalarından ileri gelebileceği düşünülmektedir. Otoklav ve mikrodalga muamesi çalışmada kullanılan yağlı tohumların HY oranlarında, önemli bir fark meydana getirmemiştir. Otoklav ve mikrodalga muamesi yemlerin HY miktarlarında minimal oranda artış meydana getirmiştir.

NDF değerleri bakımından büyükten kcğe sırasıyla, AST(%61,09), PT(%51,71), AYT(%41,61) ve ST (%34,92) olarak tespit edilmiştir. Mikrodalga ile muamele sonucunda her bir tohumunun NDF değerlerinin %13-%21 arasında arttığı görülmüştür. Söz konusu artışın KM lerinde meydana gelen artış ile paralel olması nedeni ile hacimsel artış olarak yorumlanmıştır. ADF değeri bakımından AST ve PT (%38,62 - %39,42), ST ve AYT (%19,12-%20,36) bir birine yakın değerler bulunmuştur. NDF değerlerinde olduğu gibi ADF değerlerinde Mikrodalga ile muamelenin ADF oranlarını arttırdığı bulunmuştur. Yine aynı şekilde bu artışın KM ile paralel olarak birim hacimden ileri geldiği düşünülmektedir. Çalışmada kullanılan yağlı tohumların ADF ve NDF değerşeri literatür bilgilerinden (INRA, 2004; Karabaş, 2013) fazla oranda bulunmuş olup, farklılık yağlı tohumun üretimden ve hasat arasında bölgelere göre farklı yetiştirme uygulamalarından ileri gelebileceği düşünülmektedir. Otoklav ve mikrodalga muamesesi yemlerin ADF ve NDF miktarlarında artış meydana getirmiştir.

ADF-N değerleri bakımından AST ve PT'ları bir birine yakın değerlerde bulunurken (%2,63-%2,68), AYT (%3,88) ve ST'da (%4,66) olarak bulunmuştur. ADF-N değeri bakımından en yüksek Otoklavla muamele edilmiş ST'unda (% 6,72) olarak bulunmuştur. Otoklav ve Mikrodalga muamesesinin AST ve AYT'unda ADF-N değerlerini düşürdüğü ST ve PT'unda yükselttiği görülmüştür (P<0,05).

Çizelge 4.1. Araştırmada kullanılan yağlı tohum örneklerinin besin madde içerikleri

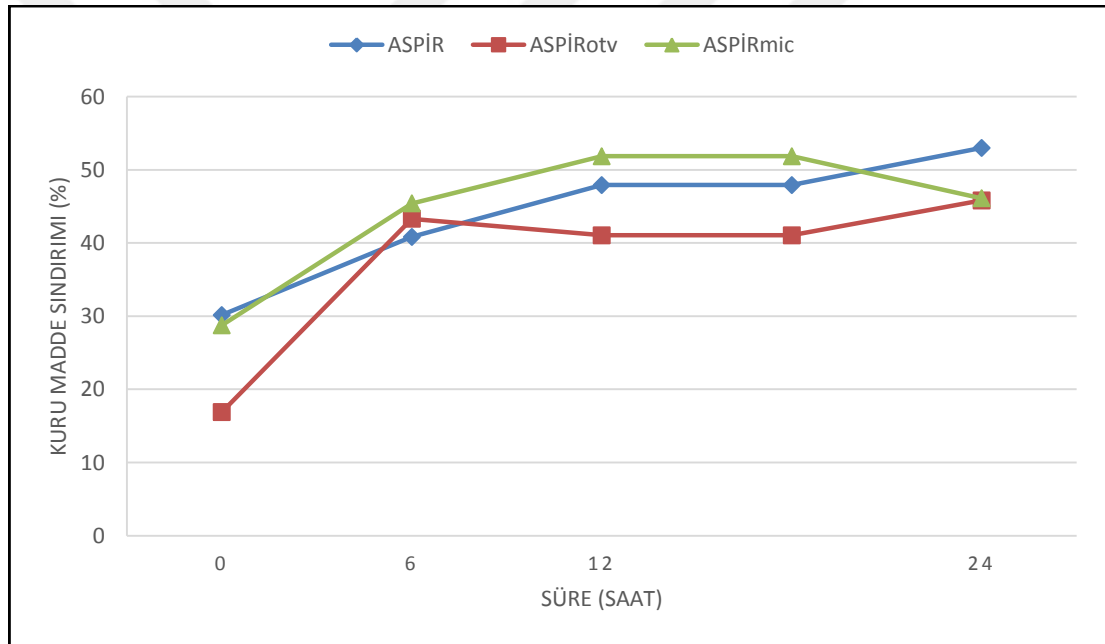
Yem Örneği	KM	HP	HY	HK	NDF	ADF	ADN-N
Aspir	95,00±0,10Ca	15,20±0,00Aa	33,36±0,10E	1,65±0,29A	61,09±9,07D	38,62±3,68D	2,63±0,02Cb
AspirOTV	95,00±0,04Ca	15,87±0,30ABb	33,03±1,54E	1,62±0,34A	62,82±3,10DE	41,70±2,04DEF	2,21±0,00ABCab
AspirMİC	98,88±0,02Eb	16,09±0,03ABCb	35,90±0,34F	1,86±0,69AB	69,27±1,27E	43,10±2,25F	1,93±0,23ABa
Ayçiçeği	96,15±0,85Da	16,83±0,04BCD	46,21±1,45G	3,88±0,69CD	41,61±5,82A	20,36±0,92Aa	3,88±0,86Db
AyçiçeğiOTV	95,88±0,05Da	16,61±0,06BC	48,16±1,22H	3,07±0,17BC	41,71±1,11A	27,07±0,34Bb	2,40±0,02BCab
AyçiçeğiMİC	99,95±0,07Fb	17,05±0,40CD	49,16±0,19H	3,72±0,94CD	50,17±0,93B	34,86±1,18Cc	1,70±0,05Aa
Soya	94,37±0,06BCa	38,14±0,49G	13,71±0,29Aa	4,63±0,02D	34,92±3,18A	19,12±0,53Ab	4,66±0,03Ea
SoyaOTV	94,63±0,15BCa	38,10±0,68G	16,02±0,42Bb	4,28±0,56CD	38,63±0,01A	21,02±0,13Ac	6,72±0,00Gc
SoyaMİC	98,30±0,11Eb	38,80±0,07G	16,70±0,24Bb	4,76±0,53D	42,57±1,28A	27,79±0,07Aa	5,31±0,17Fa
Pamuk	93,54±0,04Aa	18,21±0,03 F	19,73±1,37Ca	3,18±0,86BC	51,71±1,00BCa	39,42±0,11DEa	2,68±0,05Ca
PamukOTV	94,10±0,18ABa	17,86±0,19 DE	20,76±0,73Ca	3,80±0,58CD	55,96±0,68BCDb	40,54±0,36DEFb	3,62±0,04Db
PamukMİC	98,92±0,44Eb	18,81±0,16 EF	24,74±0,55Db	3,46±0,66CD	58,96±0,39CDc	42,83±0,06EFc	3,89±0,29Db
Total	96,23±2,16	22,30±9,52	29,79±12,77	3,33±1,16	50,79±11,00	32,20±10,11	3,47±1,50

*A,B,C,D,E,F,H P<0,05'den bilimsel olarak anlamlı olan yemler arası farkı vermektedir.

*a,b,c P<0,05'den bilimsel olarak anlamlı olan yemler içim muameleler arası farkı vermektedir

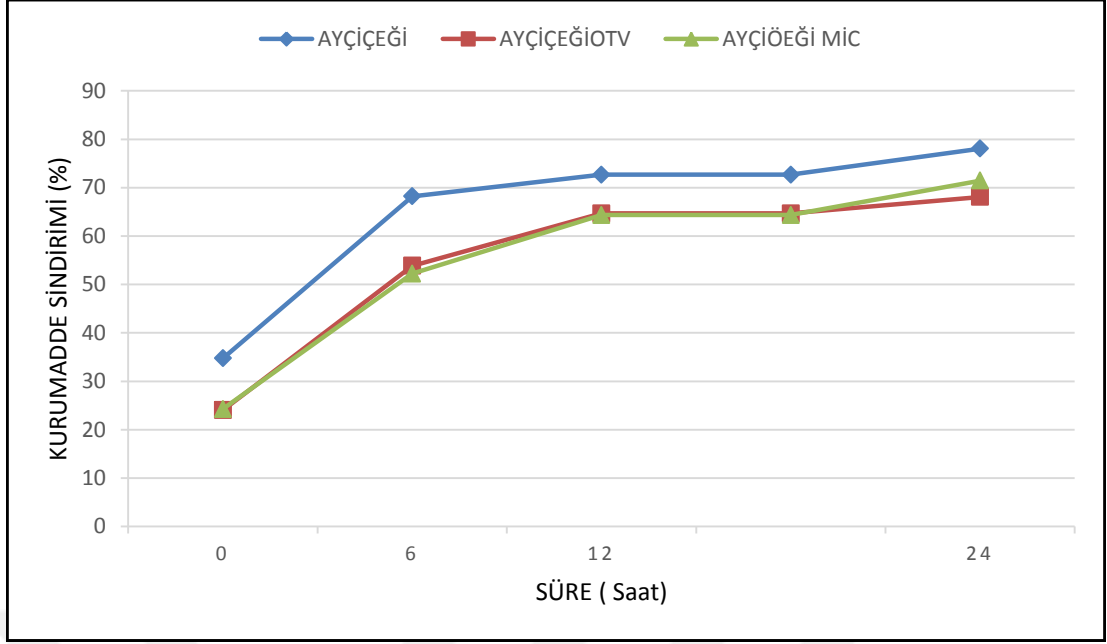
Çalışmada kullanılan protein kaynağı yağlı tohumların rumen KM yıkılım değerleri Çizelge 4.2. ve Şekil 4.1., Şekil 4.2., Şekil 4.3., Şekil 4.4.'de sunulmuştur. Araştırmada kullanılan yem örneklerinin her bir saat inkübasyon (0, 6, 12. ve 24 saat) sonucunda KM yıkılım değerlerinin değiştiği gözlenmiştir ($P < 0.05$). KM yıkılımının artışı 0 ile 6 saat arasında bütün yem örneklerinde %50'ye yakın oranda arttığı görülmüştür.

AST'unda Otoklav ve Mikrodalga ile muamele edilmiş ve muamele edilmeyen AST'ları KM yıkılımları 6, 12 ve 24 saat inkübasyon sürelerinde yakın oranlarda bulunurken, 0 saat inkübasyon süresinde KM sindirimi farklı bulunmuştur.



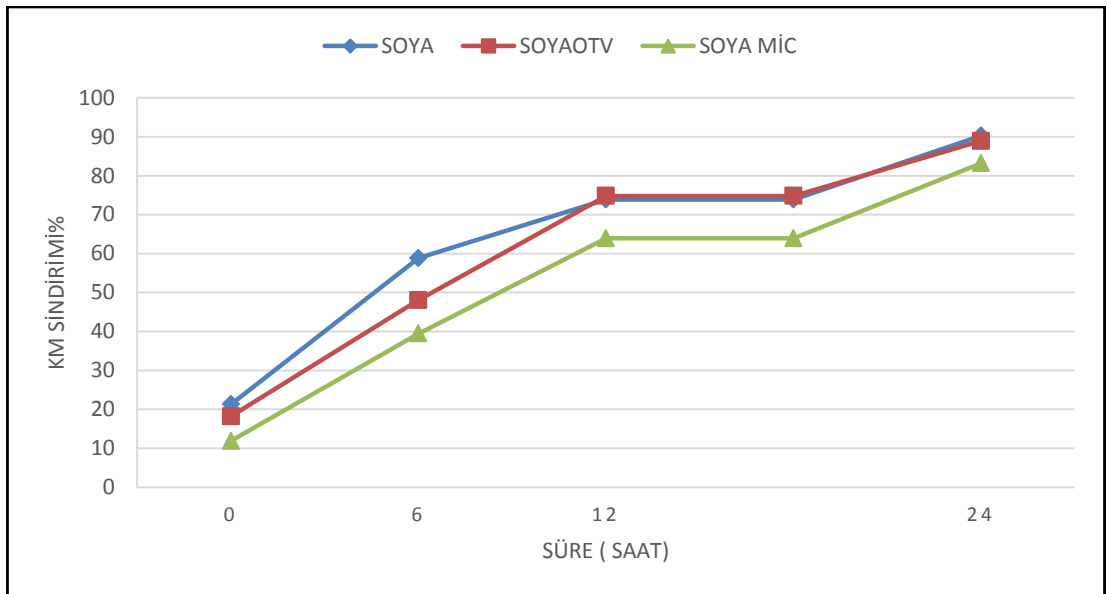
Şekil 4.1. Muamele edilen ve edilmeyen aspir tohumu için KM sindirimi

AYT'nun KM sindirimi zamana bağlı olarak arttığı görülmüş ve bu artışın ilk 6 saatlik süre sonunda olduğu tespit edilmiştir ($P < 0.05$). Her bir inübasyon süresinde KM sindirimi oransal olarak artış gösterirsede 6, 12 ve 24 saatlik inkübasyon sürelerinde oluşan farklılık önemli bulunmamıştır ($P > 0.05$). Otoklavlama ve mikrodalga muamelesi her bir inkübasyon süresinde KM sindirimini oransal olarak düşürmüş 6 saatlik inkübasyon süresi sonucunda oluşan farklılık önemli bulunmuştur ($P < 0.05$).



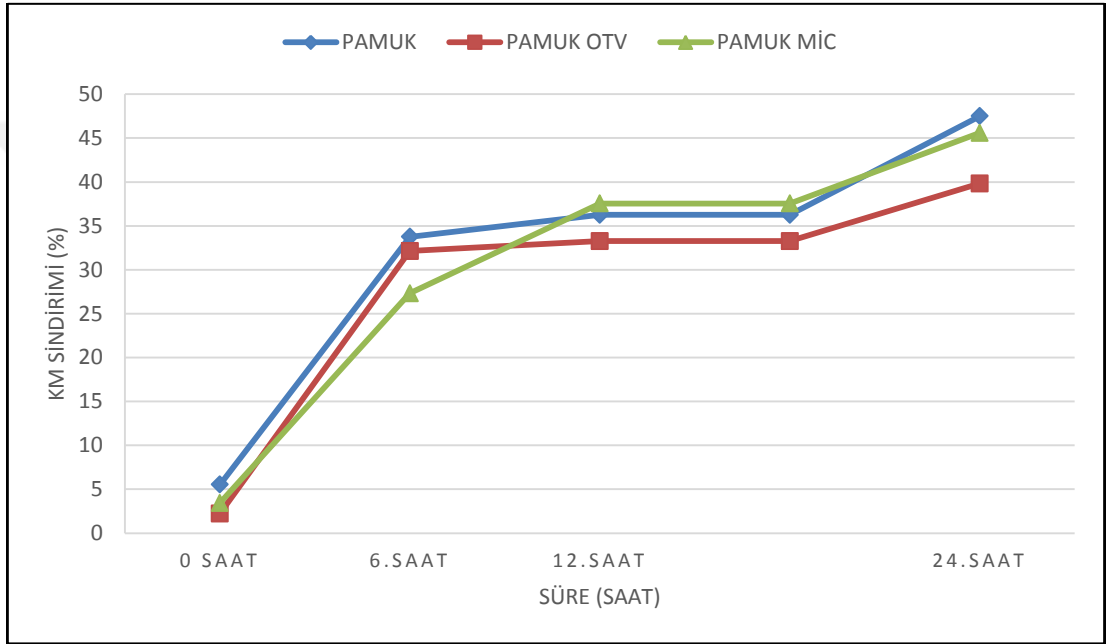
Şekil 4.2. Muamele edilen ve edilmeyen ayçiçeği tohumu KM sindirimi

Otoklav ve Mikrodalga ile muamele edilen ve edilmeyen ST her bir inkübasyon süresi sonucunda KM yıkılım değerlerinin arttığı görülmüştür ($P < 0.05$). Otoklavlama muamelesi 12 saatlik inkübasyon süresi hariç KM sindirimini düşürdüğü görülmüştür. Herbir inkübasyon süresinde mikrodalga muamelesi otoklav muamelesi'ne oranla rumende KM sindirimini daha yüksek oranda düşürmüştür. 6 saatlik inkübasyon sonunda otoklav ve mikrodalga muamelesi sonunda rumende KM sindirimindeki düşüş önemli bulunmuştur ($P < 0.05$).



Şekil 4.3. Muamele edilen ve edilmeyen soya tohumu için KM sindirimi

Diğer yağlı tohum örneklerinde olduğu gibi PT'unun 0 ve 24 saatlik inkübasyon süresi arsında KM sindiriminde artış görülmüştür. 6 ve 12 saatlik inkübasyon sonucunda oluşan KM yıkılımları benzer oranlarda bulunurken 0 ve 24 saatlik inkübasyon sonucu önemli bulunmuştur. ($P < 0.05$). Diğer yağlı tohumlarla bakıldığında 0 saat KM kaybı en düşük PT olarak bulunmuştur. 6 ve 24 saatlik inkübasyon süresinde otoklav ve mikrodalga muamelesi rumende KM sindirimini düşürdüğü 12 saatlik inkübasyon süresinde Mikrodalga muamelesinin KM sindirimine etki etmediği görülmüştür.



Şekil 4.4. Muamele edilen ve edilmeyen pamuk tohumu KM sindirimi

6.Saate ait KM yılım değerleri sırası ile AYT (%68,21), ST (%58,82), AST (%40,84), en düşük PT (%33,76) olarak bulunmuştur. Yem örneklerine yapılan otoklavlama ve mikrodalga muameleleri rumende KM sindirimlerini belirli oranlarda düşürmüştür. En yüksek oran ST'da tespit edilmiştir. AYT ve ST'unda Otoklav ve Mikrodalga ile muamele sonucu oluşan farklılıklar istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). AYT(%68,21)'nin otoklav (%53,85) ve mikrodalga (%52,24) ile muamelesi sonucunda rumende KM sindirimleri yaklaşık olarak %23 oranında düşütüğü görülmüştür. ST'nun otoklav (%48,05) ile muamelesi sonucunda KM sindirimi %17 oranında, mikrodalga ile muamele sonucunda KM sindirimini %32 oranında düşürmüştür.

12.saate ait KM yıkılımını AYT ve ST’da otoklav ve mikrodalga muamelesi sonucunda belirli oranlarda düşmüştür. PT’da otoklav muamelesi sonucunda KM yıkılımında oluşan farklılık istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur (P<0.05).

24 saatlik inkübasyon sonucunda; KM sindirimi düşükten büyüğe sırasıyla PT (%47,51), AST (%53,75), AYT (%78,06), ST (%90,26) olarak belirlenmiştir. ST’nun KM sindirimi diğer yağlı tohumlardan yüksek bulunmuştur. Bu farklılığının nedeni ST’nun NDF ve ADF oranlarının diğer yağlı tohumlardan düşük olması olarak düşünülmüştür. Otoklav ve Mikrodalga muamelesi KM yıkımlarını belirli oranlarda düşürmüştür (P>0.05). AST, AYT, PT’da Otoklav ile muamelenin KM yıkılımını Mikrodalga ile muameleye oranla daha fazla oranda düşürdüğü, ST’unda ise tam tersi olarak mikrodalga ile muamelenin daha fazla oranda KM sindirimini düşürdüğü görülmüştür.

Çizelge 4.2. Araştırmada kullanılan yağlı tohum örneklerinin zamana bağlı KM sindirimi (%)

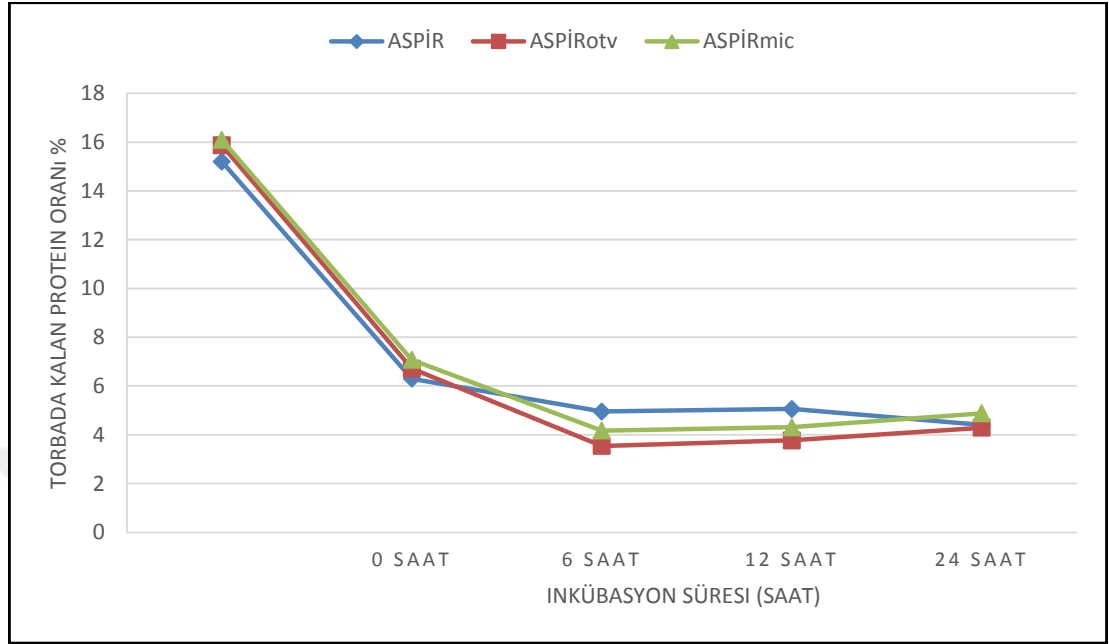
Yem Örneği	0 saat	6 saat	12 saat	24 saat
Aspir	30,17±4,72A	40,84±3,26A	47,92±3,88	53,75±2,82
Aspir _{OTV}	16,90±2,80Cb	43,30±0,90Aa	46,05±0,81a	45,82±1,22a
Aspir _{MIC}	28,75±6,67Bb	45,40±3,13Aa	51,87±2,98a	46,11±2,17a
Ortalama	25,27±7,65	43,18±3,04	46,95±5,35	48,56±4,33
Ayçiçeği	34,74±1,68b	68,21±5,72Aa	72,68±3,24a	78,06±4,92a
Ayçiçeği _{OTV}	24,06±1,96c	53,85±5,55Bb	64,69±1,37a	68,08±2,00a
Ayçiçeği _{MIC}	24,26±2,30c	52,24±6,20Bb	64,36±1,76a	71,45±0,44a
Ortalama	27,69±5,57	58,10±9,13	67,24±4,53	72,53±5,14
Soya	21,29±9,58d	58,82±6,88Ac	73,86±2,01b	90,26±1,82a
Soya _{OTV}	18,18±5,17d	48,05±3,12Bc	74,79±4,56b	88,90±0,90a
Soya _{MIC}	11,86±1,72d	39,43±6,50Cc	63,89±0,76b	83,20±3,35a
Ortalama	17,11±6,90	48,77±9,78	70,85±5,81	87,45±3,79
Pamuk	5,53±1,19c	33,76±1,61b	36,26±2,52Ab	47,51±4,51a
Pamuk _{OTV}	2,24±1,62b	32,14±1,66a	33,26±4,74Ba	39,82±3,69a
Pamuk _{MIC}	3,43±3,80b	27,33±7,27a	37,55±2,35Aa	45,59±3,51a
Ortalama	3,74±2,59	31,08±4,79	35,69±3,50	44,30±4,86

*Aynı sütunda büyük harfler saatler içinde muameleler arasındaki farkı vermektedir.

*Aynı satırda küçük harfler her yem bitkisi için muamele içinde saatler arası farkı vermektedir.

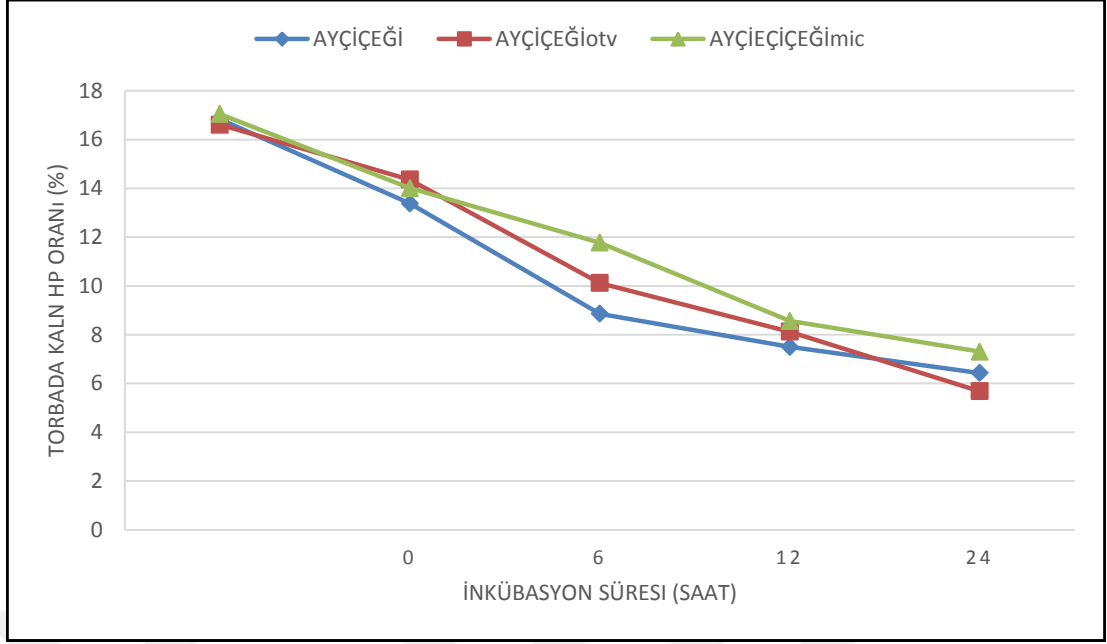
Araştırmada kullanılan yem örneklerinin her bir inkübasyon süresi sonucunda torbada kalan protein miktarları Çizelge 4.3.’de verilmiştir. Her bir inkübasyon süresince (0, 6, 12, 24) yağlı tohumların torbada kalan protein miktarları azaldığı dolayısı ile protein sindirimini arttığı görülmektedir. Her bir inkübasyon süresi için

(0.6.12.24. saat) protein sindirimine en dayanıklı yem örneğinin ST olduğu ve en dayanıksız yem örneğinin ise AST'ü olduğu görülmüştür.



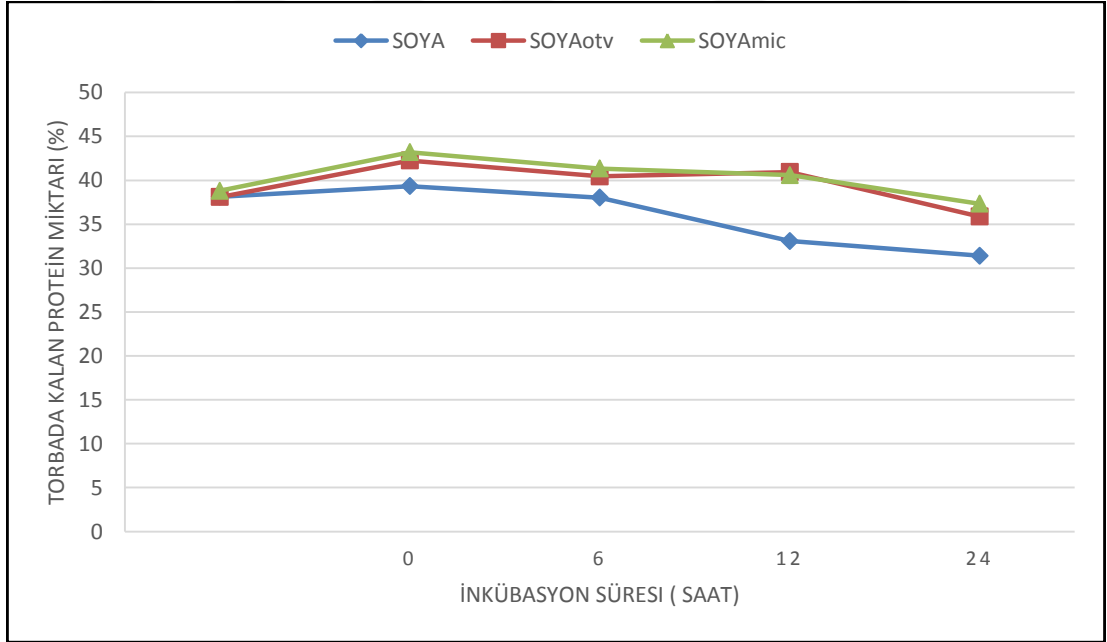
Şekil 4.5. Aspir tohumu herbir inkübasyon sonucu torbada kalan protein oranları

AYT'unda zamana bağlı protein sindirimi bakımından 6.12.24'üncü inkübasyon sürelerinde protein sindiriminin benzer oranlarda ve 0 saatlik inkübasyon sonucundan farklı oranlarda gerçekleştiği görülmüştür. Başlangıçta torbaya konan protein miktarı ile kıyaslandığında protein sindiriminin büyük çoğunluğu ilk 6 saatlik sindirimde gerçekleşmiştir. Mikrodalga ve otoklavlama uygulaması AYT'nun her bir inkübasyon süresinde protein sindirimini oransal olarak düşürdüğü görülmüştür.



Şekil 4.6. Ayçiçeği tohumu herbir inkübasyon sonucu torbada kalan protein oranları

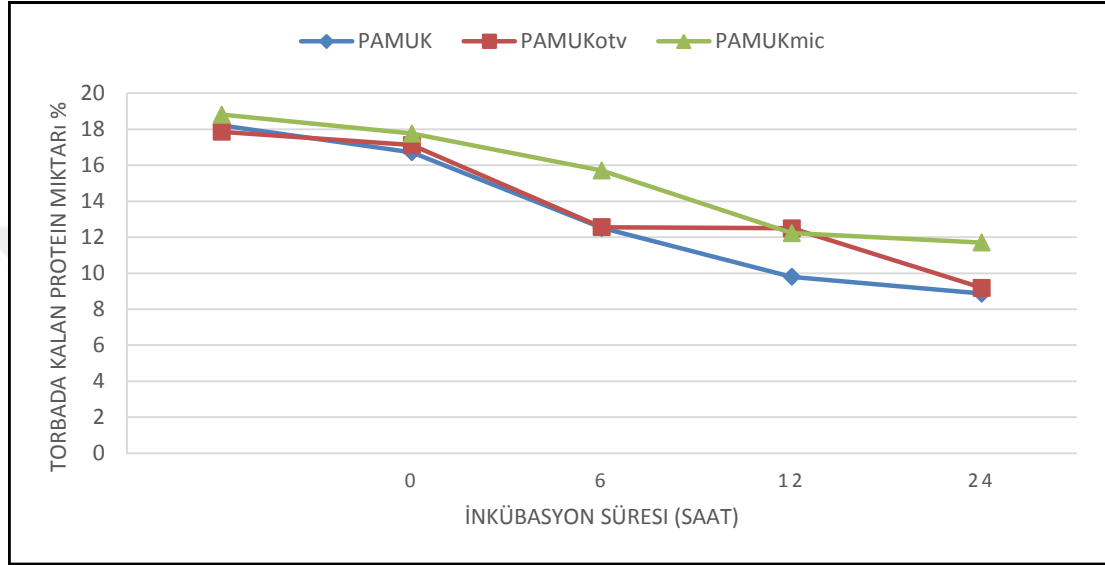
Her bir inkübasyon süresi için (0, 6, 12, 24 saat) protein sindirimine en dayanıklı yem örneğinin ST olduğu görülmüştür. Protein sindirimi bakımından ST'unda sindirimin büyük bir kısmı ilk 12 saatlik inkübasyonda gerçekleşmektedir.



Şekil 4.7. Soya tohumu herbir inkübasyon sonucu torbada kalan protein oranları

PT'unda her bir inkübasyon süresinde kesede kalan protein miktarı doğrusal olarak azalmış böylelikle protein sindirimi artmıştır. PT'unda protein sindiriminin büyük çoğunluğu 12 saatlik inkübasyon sonunda gerçekleşmiştir. 12 ve 24 saatlik

inkübasyon sonunda protein sindirimi benzer bulunurken ($P>0,05$), 0 ve 6 saatlik inkübasyon sonucu protein sindirimleri farklı bulunmuştur ($P<0,05$). Otoklavlama işlemi 0 ve 6 saatlik inkübasyon sürelerinde protein sindirimi yakın değerlerde bulunurken 0 ve 24 saatlik inkübasyon sürelerinde farklı değerlerde bulunmuştur. PT'nun her bir inkübasyon süresinde otoklavlama ve mikrodalga muamesi protein sindirimini oransal olarak düşürdüğü görülmüştür.



Şekil 4.8. Pamuk tohumunda herbir inkübasyon sonucu torbada kalan protein oranları

0 (sıfır) saatlik inkübasyon yani yıkama sonucunda; HP sindirimi en az ST ve PT'unda en yüksek ise AST tohumunda bulunmuştur. HP kayıplarının KM kayıpları ile doğru orantıda olarak gerçekleştiği görülmüştür. Otoklavlama ve mikro dalga ile muamele, yem örneklerinde suda kolay çözünebilen protein miktarlarında oransal olarak düşüş meydana getirir ve istatistiksel açıdan bu düşüş önemli bulunmamıştır. ST'unda keseye konan protein miktarından inkübasyon sonucu herhangi bir kayıp oluşmadığı görülmektedir. ST'unda suda çözülebilir diğer besin maddelerinin çözünmesinden sonra birim alana düşen protein miktarının artmasında ileri geldiği düşünülmektedir.

6 saatlik Protein sindirimi sonucunda; en yüksek protein sindirimi AST'unda (%67,44) bulunurken, AYT'unda (%47,35) PT (%34,80) ve en düşük ST'unda bulunmuştur. Otoklav ve mikrodalga muamesi AST'unda protein sindirimini düşürmediği görülmüştür. Nedeninin otoklav ve mikrodalga ışınlarının yüksek lif

içeriğinden dolayı etki edemediği düşünülmektedir. Otoklavlama ve mikrodalga muamelesi AYT'unda protein sindirimini %17-%34 oranında, PT'unda ise %14 ve %50 oranında düşürmüştür.

12 saatlik protein sindirimi sonucu; AYT ve PT'unda (%55,42-%48,923) olarak bulunurken 6.saatlik inkübasyon sonucunda olduğu gibi AST'unda en yüksek bulunmuştur. En düşük ST' unda bulunmuştur. Otoklav ve Mikrodalga ile muamele AST'unda HP sindirimini arttırken AYT'unda (%7-%10) benzer oranlarda düşürmüştür. PT'unda ise (%38,60-28,92) oranında protein sindirimini düşürdüğü görülmüştür.

24 saatlik inkübasyon sonucunda; protein sindirimi en yüksek AST'unda (%71,06) olarak bulunmuştur. AYT ve PT'una (%61,82-%53,67) olarak ve en düşük ST'unda (%17,60) olarak bulunmuştur. HP'in sindirimine Otoklav ve mikrodalga uygulaması AST'unda oransal olarak kayda değer etki yapmadığı görülmüştür. Otoklav uygulaması AYT'unda HP sindirimini arttırken, Mikrodalga uygulaması % 11 oranında azaltmıştır. Diğer inkübasyon sürelerinde olduğu gibi Otoklav ve Mikrodalga uygulaması HP sindirimini PT'unda düşürdüğü (%9,7-%30) görülmüştür.

Çizelge 4.3. Araştırmada kullanılan yağlı tohum örneklerinin zamana bağlı kesede kalan HP miktarları %

Yem Örneği	Başlangıç	0	6	12	24
Aspir	15,20±0,00	6,30±1,76	4,95±0,33	5,06±0,78	4,40±0,02
Aspir _{OTV}	15,87±0,30	6,71±0,40	3,54±0,32	3,77±0,36	4,29±0,30
Aspir _{MİC}	16,09±0,03	7,07±0,69	4,17±0,00	4,31±0,37	4,88±0,38
Ortalama	15,72±0,11	6,69±0,93	4,22±0,66	4,38±0,71	4,52±0,36
Ayçiçeği	16,83±0,04	13,38±0,98A	8,86±0,26B	7,50±0,03B	6,43±0,63B
Ayçiçeği _{OTV}	16,61±0,06	14,36±2,00A	10,12±0,89B	8,12±0,00B	5,68±0,36B
Ayçiçeği _{MİC}	17,05±0,40	14,01±0,50A	11,77±0,34A	8,56±0,06B	7,30±0,65B
Ortalama	16,83±0,17	13,92±1,11	10,25±1,38	8,06±0,48	6,47±0,85
Soya	38,14±0,49	39,33±0,36A	38,02±0,91A	33,08±0,01B	31,40±0,00B
Soya _{OTV}	38,10±0,68	42,26±0,29A	40,44±0,69A	40,94±0,35A	35,88±0,00B
Soya _{MİC}	38,80±0,07	43,21±0,67A	41,35±0,64A	40,60±0,00A	37,33±0,19B
Ortalama	38,35±0,41	41,60±1,84	39,93±1,65	38,21±3,98	34,87±2,76
Pamuk	18,21±0,03	16,72±0,62A	12,51±0,92B	9,80±0,80C	8,87±0,22C
Pamuk _{OTV}	17,86±0,19	17,12±0,54A	12,56±0,93B	12,50±0,40B	9,19±0,93C
Pamuk _{MİC}	18,81±0,16	17,76±0,30A	15,71±0,71A	12,23±0,09B	11,70±0,28B
Ortalama	18,29±0,12	17,20±0,61	13,59±1,77	11,51±1,39	9,92±1,45

*Aynı satırda büyük harfler her yem bitkisi için muamele içinde saatler arası farkı vermektedir.

Çizelge 4.4. Yağlı tohumların by-pass protein oranları

Yem Örneği	0	6	12	24
Aspir	24,12±11,47	15,25±2,08	15,95±0,12B	11,63±0,02
Aspir _{OTV}	28,34±2,50a	8,38±2,03b	9,82±0,00Ab	13,07±1,92b
Aspir _{MIC}	31,94±5,72	13,91±1,44	14,76±1,44	18,33±3,83
Ortalama	28,13±6,81	12,51±3,57	13,51±2,98B	14,34±3,69
Ayçiçeği	56,47±0,71a	29,59±6,64Ab	21,53±5,09Ab	15,13±8,82Ab
Ayçiçeği _{OTV}	71,99±12,18a	46,46±5,24Bb	34,44±0,13Bb	19,71±2,31Ab
Ayçiçeği _{MIC}	72,22±3,18a	59,08±1,72Ba	40,28±0,27Bb	32,89±4,06Bb
Ortalama	66,89±9,85	45,05±13,78	32,08±8,88	22,57±9,38
Soya	90,93±1,03A	87,47±2,48	74,52±0,09A	70,12±0,09A
Soya _{OTV}	93,26±0,76AB	88,47±1,82	89,80±0,00B	76,52±0,00B
Soya _{MIC}	97,70±2,16B	92,90±2,10	90,97±0,44B	82,53±0,94B
Ortalama	93,96±3,27	89,61±3,07	85,10±8,21	76,39±5,56
Pamuk	77,15±3,17a	53,99±4,78b	39,13±0,25bA	34,03±0,93b
Pamuk _{OTV}	75,56±3,23a	50,04±5,42b	49,70±0,21bC	31,18±5,42c
Pamuk _{MIC}	73,72±0,07a	62,80±5,32a	44,35±1,54bB	41,49±0,03b
Ortalama	75,48±2,54	55,61±7,09	44,39±4,78	35,57±5,36

*Aynı sütunda yer alan büyük harfler saatler içinde muameleler arasındaki farkı vermektedir.

**Aynı satırda yer alan küçük harfler muameleler içinde saatler arasındaki farkı vermektedir.

Artan inkübasyon sürelerinde (0 ile 24 saat arası) by-pass protein oranları her bir yem örneğinde düştüğü görülmüştür. Her bir inkübasyon sürelerinde by-pass protein oranı en düşük AST'unda ve en yüksek ST'unda tespit edilmiştir. Otoklavlama ve mikrodalga muamesinden en çok etkilenen yani by-pass protein oranında oransal olarak en fazla artış AYT'unda meydana gelmiştir.

0 (sıfır) saatlik inkübasyon sonucunda by-pass protein oranı en düşük AST'u ve en yüksek ST'unda tespit edilmiştir. Otoklavlama ve mikrodalga muamelesi PT hariç diğer yem örneklerinde by-pass protein oranını arttırdığı görülmüştür. 6 saatlik inkübasyon sonucunda by-pass protein oranı sırası ile AST'unda (% 15,25), AYT'unda (%29,59), PT'unda (%53,99) ve ST'unda (%87,47) olarak tespit edilmiştir. Otoklavla ve mikrodalga ile muamele AST'nun by-pass protein miktarında her hangi bir artış meydana getirmemiştir. Otoklavlama ve Mikrodalga muamelesi AYT'unda; sırası ile by-pass protein oranlarında %58 ve %100 oranında arttırdığı görülmüştür (P<0.05). ST'unda meydana gelen artış önemli bulunmamıştır. Otoklavlama muamelesi PT'unda by-pass protein oranında düşüş meydana getirirken, mikrodalga muamesi %16,66 oranında artış meydana getirmiştir.

12 saatlik inkübasyon sonucunda by-pass protein oranı en düşük AYT'unda(%15,95) en yüksek ST'unda (%74,52)bulunmuştur. Otoklav ve mikrodalga muamesi by-pass protein oranları bakımından AST'unda artış meydana getirmezken, protein sindirmindeki düşüşe paralel olarak sırası ile AYT unda yaklaşık (%61-%90) ST'unda (%20-%22) PT'unda (%27-%13) oranında artış meydana getirmiştir (P<0.05).

24 saatlik inkübasyon sonucunda, diğer inkübasyon sürelerinde olduğu gibi en düşük by-pass protein oranı AST'unda ve en yüksek ST unda bulunmuştur. Otoklavlama ve mikrodalga muamesi by-pass protein oranında diğer inkübasyon sürelerinde olduğu gibi en yüksek AYT'unda (%26,6-%100) artış meydana getirmiştir(P<0.05). ST'unda ise by-protein artış miktarı (%9-%17) olarak tespit edilmiştir(P<0.05). PT'unda otoklavlama muamesi by-pass protein oranını düşürürken Mikrodalga muamesi (%21) oranında arttırdığı görülmüştür.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmada kullanılan protein kaynağı yağlı tohumlarda mikrodalga muamelesi KM oranlarını arttırmaktadır. Rumende KM sindirimi en düşük PT'unda ve en yüksek ST'unda bulunmuştur. Her bir yem örneğinde KM sindirimlerinin büyük bir kısmı 6. saatlik inkübasyon sonucunda meydana gelmektedir. Otoklavlama ve mikrodalga muamelesi AST'unda KM sindiriminde oransal düşüş meydana getirmezken ST'unda ve AYT'unda belirgin düşüş meydana getirmiştir. Mikrodalga muamelesi PT'unda KM sindirimini düşürmüştür.

HP sindirimi bakımından otoklavlama ve mikrodalga muamelesi AST'unda sindirim oranında düşüş meydana getirmezken, AYT, ST, PT'unda oransal olarak düşürmüştür. Protein sindiriminden elde edilen sonuçlarla bağlantılı olarak otoklavlama ve mikrodalga muamelesi sonucu AST hariç diğer yem örneklerinde By-pass protein miktarları artmıştır. Bu artış en fazla AYT'unda gerçekleşmiştir.

Sonuç olarak; Otoklav ve mikrodalga muamelesi AYT'unda ve ST'unda rumende protein sindirimini düşermede dolayısı ile by-pass protein miktarını attırmada, oransal olarak kıyaslandığında ise mikrodalga muamelesinin etkili bir yöntem olacağı, PT'unda ise mikrodalga muamelesinin etkili bir yöntem olacağı kanısına varılmıştır. Deneysel küçük ölçekli yapılan bu çalışmanın daha büyük yem üretim seviyesinde yapılmasına ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

- Alobeid, H., Dragomir C., Stoika C. & Smaranda P. (2008). Effect of heat treatment duration on ruminal degradation and digestibility of whole nonlinted cottonseeds. *Archiva Zootechnica*, 11(4), 41-48
- Alp M., Kocabağlı N., Kahraman R., Bilal T., Abaş İ., Demirel G. & Pekel A.Y., 2016. Yem maddeleri ve teknolojisi ders notları. <http://veteriner.istanbul.edu.tr/wp-content/uploads/2015/04/YEM-MADDELERI-VE-TEKNOLOJISI-DERS-NOTLARI.pdf> (Son erişim tarihi: 30.08.2016).
- Anonim (2016a). Ayçiçeği tarımı. <http://www.gencziraat.com/Tarla-Bitkileri/Aycicegi-Tarimi.html> (Son erişim tarihi: 25.08.2016).
- Anonim (2016b). Pamuk. <https://tr.wikipedia.org/wiki/Pamuk> (Son erişim tarihi: 25.08.2016).
- Anonim (2018a). Aspir ekonomik önemi ve kullanım alanları. <http://www.aksehirtarim.gov.tr/Haber/Aspir/Aspir.htm> (Son erişim tarihi: 25.08.2018).
- Anonim (2018b). Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı İstatistik Veri Ağı Sistemi. <İva.tarim.gov.tr> (Son erişim tarihi: 25.08.2018).
- AOAC, (1998). Official Method of Analysis. 15th Edn., Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC., USA., pp: 66-88.
- Babaoğlu M. 2014. Dünya'da ve Türkiye'de Aspir Bitkisinin Tarihi, Kullanım Alanları ve Önemi. <http://arastirma.tarim.gov.tr/ttae/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=58> (Son erişim tarihi: 25.08.2016).
- Bal M., Yarar H., Kamalak A., Gürbüz Y. (2004). Süt ve besi sığırı beslenmesinde kullanılan protein fraksiyonları ve erim üzerine etkileri. *IV. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi.01-03 Eylül, Isparta*.
- Brooker, J. D., Lum, D. K., Miller, S., Skene, I. & O'Donovan L. (1995). Rumen microorganisms as providers of high quality protein. *Livestock Research for Rural Development*, 6(3), 23.
- Canbolat, O., Kamalak, A., Efe, E., Şahin, M. & Özkan, C.O. (2005). Effect of heat treatment on in situ rumen degradability and in vitro gas production of full-fat soyabeans and soyabean meal. *South African Journal of Animal Sciences*, 35 (3), 186-194. doi: 10.4314/sajas.v35i3.4058.
- Chalupa, W. (1974). Rumen bypass and protection of proteins and amino acids. *Journal of Dairy Science*, 58 (8), 1198-1218 doi: 10.3168/jds.S0022-0302(75)84697-2.

- Çalışkaner, Ş. & Demir, E. (2002). Mikrobiyal Sindirim. *Hayvan besleme fizyolojisi ve metabolizma*. Gazi Osman Paşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 55 Ders Kitabı Serisi No:22 Genişletilmiş ikinci baskı sayfa 56-59.
- Deniz, S., Karşlı M.A., Nursoy H. & Kutlu M.S., (2004). Ruminantların Beslenmesinde Yaygın Olarak Kullanılan Proteince Zengin Bazı Yem Hammaddelerinin Protein Parçalanabilirlik özelliklerinin In Sacco Yöntemle Belirlenmesi. *Turkish Journal Of Veterinary And Animal Sciences*, 28, 1079-1086.
- Eraslan, D. (2006). *Fındıkta mikrodalga ile kurutmanın aspergillus flavus küfüne etkisinin incelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı).
- Ergül, M. (2008). *Karma Yemler Ve Karma Yem Teknolojisi*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:384.
- Evcı, Ş. (2014). *İnsan tüketimi için kullanılmayan kimi bakliyat atıklarının in situ yıkılım kinetiklerinin belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi, Türkiye Cumhuriyeti Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
- Fao, 2018. Dünya yağlı tohumların ekiliş ve üretim miktarları. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize> (Son erişim tarihi: 05.08.2018).
- Fidancı, U.R. & Ayhan H. 1993. Mikrodalga Fırınlar. http://80.251.40.59/veterinary.ankara.edu.tr/fidanci/Kisisel/Yayinlar/M15-Mikrodalga_Firinlar.pdf (Son erişim tarihi: 05.08.2018).
- Filya, İ. & Sucu E., Hanoğlu H., Karabulut A. (2003). Ruminantların Beslenmesinde Korunmuş Protein Kullanımı Üzerinde Araştırmalar Korunmuş Proteinlerin In Situ Rumen Parçalanabilirlik Özellikleri. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 9 (2) 162-169.
- Göksoy, E.Ö. & Kurt, E. (2001). Gıdaların ısıtılmasında mikrodalga fırın kullanımı. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 27 (1),3001-307.
- Görgülü, (M. 2009). *Büyük ve küçükbaş hayvan besleme*. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalı.
- Görgülü, M. 2004. Sindirim sistemi ve besleme. <http://www.muratgorgulu.com.tr/ckfinder/userfiles/files/SINDIRIM-SISTEMI- BESLEME>. (Son erişim tarihi: 01.04.2016).
- Güçlü, B.K. & Yalçın S. (2004). Pamuk tohumu küspesinin tannik asit ve lignosülfonat ile muamelesinin koçlarda bazı besin maddelerinin sindirilme derecesi ve rumende parçalanma özellikleri üzerine etkisi. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 51, 55-62.

- Gümüş, E. & Kükükerşen, S. (2016). Ruminantların beslenmesinde aspir kullanımı. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 56 (1), 25-31.
- Güney, M. & Karşlı, M.A. (2014). Süt ineklerinin protein fraksiyonlarına tepkileri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 24(3), 317- 324. doi: 10.29133/yyutbd.236282.
- Güney, M. (2010). *Soya küspesi ve arpaya dayalı rasyonlara kükürt katkı ve katkısız farklı düzeylerde bakla ikamesinin kimi Rumen fermantasyon parametreleri üzerine etkisi*. (Doktora tezi VAN Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootečni Anabilim Dalı).
- Hammed, F & Pasha, T.N. (2000). Effect of varying levels of formaldehyde and heat treatment on in situ ruminal degradation of different vegetable protein meals. *International Journal Of Agriculture & Biology*. 1560–8530/2000/02–1-2–48–51.
- INRA, 2004. Yemlerin Besin Madde İçerikleri. <http://www.muratgorgulu.com.tr/altekran.asp?id=79>. (Son erişim tarihi:25.08.2016).
- İşler, N. 2016. Soya tarımı. <http://www.mku.edu.tr/files/898-6f98ee32-158c-4c28-9b30-55e4bfb59966.pdf> (Son erişim tarihi: 25.08.2016).
- İşler, N. 2018. Pamuk. <http://mku.edu.tr/files/898-3cdf3a5f-07c3-428d-b25f-e7761193df33.pdf> (Son erişim tarihi: 25.08.2016).
- Karabaş, H. (2013). *Soğuk Pres ve Solvent Ekstraksiyon Teknikleri ile Üretilen Aspir Yağı ve Aspir Biyodizellerinin Yağ ve Yakıt Özelliklerinin İncelenmesi*. 28. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon Kongresi 4-6 Eylül KONYA 2013.
- Karşlı, M.A. & Russell James, R. (2001). Effects of Some Dietary Factors on Ruminal Microbial Protein Synthesis. *Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 25(5), 681-686.
- Kavakoğlu H. & Okur Y. 2014. Ankara ticaret borsası ar-ge müdürlüğü sektör araştırmaları rapor no:1 ankara'nın aspir bitkisi profili. [http://www.ankaratb.org.tr/lib_upload/ASPIR\(1\).pdf](http://www.ankaratb.org.tr/lib_upload/ASPIR(1).pdf) (Son erişim tarihi: 25.08.2016).
- Kaya, A., Kaya, H. & Çelebi Ş. (2012). Ruminant Hayvanlarda Metan Üretimini Azaltmaya Yönelik Çalışmalar. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 43(2), 197-204.
- Kempton, T. J., Nolan, J. V. & Leng, R. A., (1977). Principles For The Use Of Nonprotein Nitrogen And By-Pass Proteins İn Diets Of Ruminants. *World Animal Review*.

- Kerim, M. (2011). *Gökkuşağı alabalığı (oncorhynchus mykiss walbaum, 1792) yeminde aspir küspesinin kullanım olanaklarının araştırılması*. (Yüksek Lisans Tezi. Sinop Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Konak, Ü.D., Certel, M. & Helhel, S. (2009). Gıda sanayisinde mikrodalga uygulamaları. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 4(3), 20-31.
- Kutlu, H.R. & Çelik, L. (2005). Yağlı tohumlar ve küspeler. *Yemler Bilgisi ve Teknolojisi*. Ç.Ü. Ziraat Fak. Yayınları No. 266, Adana, 121-137.
- Kutlu, H.R. 2008. Yem Değerlendirme ve Analiz Yöntemleri -Ders Notu <http://zootekni.cu.edu.tr/tr/yuklenenler/YemAnaliz.pdf> (Son erişim tarihi: 25.08.2016).
- Kutlu, H.R., Görgülü M. & Çelik, L.B. (2005). *Genel Hayvan Besleme* Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalı ADANA.
- Küçükersan, K., Tuncer, D.Ş., Küçükersan, S. & Atasever A. (2001). Isıtılan ve sodyummetabisülfid ile işlem gören tıyağlı soyanın broyler rasyonlarında kullanılma olanakları. *Turk Journal Veterinary Animal Science*, 25, 273-281.
- Mullahey, J.J., Waller, S.S., Moore, K.J., Moser, L.E. & Klopfenstein T.J. (1992). In situ ruminal protein degradation of switchgrass and smooth bromegrass. *Agronomy Journal*, 84, 183-188.
- Mustafa, A.F., McKinnon, J.J. & Christensen D.A. (2000). Protection of canola (Low Glucosinolate Rapeseed) meal and seed protein from ruminal degradation. *Asian Australasian Journal of Animal Sciences*, 13(4), 535-542. doi: 10.5713/ajas.2000.535.
- Nalbant V.G. (2010). *Yemlerde Kullanılan Bazı Yağlı Tohumların Mikrodalga İle İşlenmesinde Besin Madde Kompozisyonu Ve In Vitro Organik Madde Sindirilebilirliği Üzerine Etkileri*. (Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Nazlıcan, A. N. 2016. Soya Yetiştiriciliği. http://arastirma.tarim.gov.tr/cukurovataem/Belgeler/Yeti%C5%9Ftiricilik/soya-yetistirciligi_1.pdf (Son erişim tarihi: 25.08.2016).
- Okuyan, M.R. (1997). *Hayvan Besleme Biyokimyası* Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları 1997.
- Özel, T. & Sarıççek, Z.B. (2009). Ruminantlarda rumen mikroorganizmalarının varlığı ve önemi (derleme). *Türk Bilim ve Araştırma Vakfı Dergisi*, 2(3), 277-285.
- Özkul, H. (2005) . Naylon torba tekniği'nde varyasyon kaynakları. *Hayvansal Üretim* 46(1), 44-49.

- Paya, H., Taghizadeh, A., Janmohammadi, H., Moghaddam, G.A., Khani, A.H., Alijani, S. (2014). Effects of microwave irradiation on *in vitro* ruminal fermentation and ruminal and post-ruminal disappearance of safflower seed. *Journal of Biodiversity and Environmental Science*, 5(2), 349-356.
- Polat, M., Şayan, Y., Özkul, H. & Polat, C. (2007). Kaba yemlerin rumende protein parçalanabilirliklerinin *in situ* naylon torba tekniği ile belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 44 (1), 99-111.
- Polatsu, Ş., Başpınar, E., Okuyan, M.R. & Alarşlan, O.F. (1996). Rasyondaki by-pass protein düzeyinin koyunların beslenmesi üzerindeki etkileri I. Gebeliğin son dönemindeki koyunlarda farklı by-pass protein düzeyinin kuzu doğum ağırlığına etkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 2 (3), 25-28.
- Polatsu, Ş. 2015. Süt ineklerinin beslenmesi. http://www.amasyadsyb.org/docs/040_sut_inek_beslenmesi.pdf (Son erişim tarihi: 25.08.2016).
- Quin, J., Van der Wath, J. ve Myburgh, S., (1939). Studies on the alimentary tract of Merido sheep in South Africa. 4. Description of experimental technique, *Onderstepoort Journal of Veterinary Science*, 11, 341-360.
- Sadeghi, A.A. & Shawrang, P. (2006). Effects of microwave irradiation on ruminal protein and starch degradation of corn grain. *Animal Feed Science and Technology*, 127(1-2), 113-123. doi: 10.1016/j.anifeedsci.2005.07.004.
- Sarıççek, B.Z. (1998). Effect of Alcohol Treatment on *In Situ* Degradabilities of Some Protein Sources. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 23(6), 515-522.
- Sarıççek, Z.B. (2001). An investigation on determining protected (by-pass) protein values of dairy compounds exposed to different treatments. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 25(6), 947-952.
- Sılgrı, N. (2015). *Çukurova Bölgesinde Üretilen Pamuk Tohumu Küspelerinin Besin Madde İçeriklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma*. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hayvan Besleme Ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı.
- SPSS, 2016. Statistical Package for the Social Sciences. 23. Deneme sürümü
- Süzer, S. 2016. Ayçiçeği yetiştiriciliği. <http://hayrabolutb.org.tr/media/ziraat/Aycicegi-Tarimi.pdf> (Son erişim tarihi: 25.08.2016).
- Tagari H., Pena F. Satter L.D. (1984). Protein degradation by rumen microbes of heat-treated whole cottonseed. *Journal of Animal Science* 1986 Jun;62(6):1732-6. DOI: 10.2527/jas1986.6261732x

Toprak .N.N., Ceylan N. (2016). Ruminant yemleri üretiminde ekspander teknolojisi kullanımı ve etkileri 1- besin maddeleri ve besi hayvanlarındaki etkileri *Türkiye Yem Sanayiscileri Birliği Dergisi* Mart 2016 sayı 75: 19-31

Tugay, E. 2016. Soya tarımı <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/etae/Belgeler/EgitimBrosur/139-ciftcibro.pdf> (Son erişim tarihi: 25.08.2016).

Tunç, A.E. (2017). *Tam Yağlı Soya, Soya Küspesi Ve Ekstrude Soyanın In Situ Ve In Vitro Rumen Protein Parçalanabilirlikleri Arasındaki İlişkiler*. (Doktora Tezi, T.C. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).

Ørskov E.R., DeB Hovell F.D., Mould F. (1980). The use of the nylon bag technique for the evaluation of feedstuffs¹. *Trop Anim Prod* 1980 5:3

Watson, A., (2009). Visual Modelling: past, present and future. *White paper UML Resource Page*, 28.

Wattiaux, M. A., (2008). Besleme ve Yemleme. (çeviri editörü: Ahmet G. ÖNOL). Adnan Menderes Üniversitesi Yayın No: 29.

Yalçın, S., Şehu A. & Karakaş F. (1996). Ayçiçeği küspesinin formaldehit ve kan ile muamelesinin rumende parçalanma özellikleri ve etkin yıkılabilirliği üzerine etkisi. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 22 (1998), 503-509.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Coşgun SEREZ
Doğum Yeri ve Yılı : Balıkesir, 1987
Medeni Hali : Evli
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : cosgun_serez@hotmail.com

Taranmış
Fotoğraf
(3.5cm x 3cm)

Eğitim Durumu

Lise : Konya Veteriner Sağlık Meslek Lisesi, 2004
Lisans : SDÜ, Ziraat Fakültesi Zootekni 2014

Mesleki Deneyim

Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı-Veteriner Sağlık Teknisyeni 2006-2015
T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Ziraat Mühendisi 2015-halen

Yayınlar

Serez, C., Yavuz M. 2016. Ruminantlar için By-pass Protein Yapımı ve Uygulamalar. Poster Sunumu.12. Zootekni Öğrenci Kongresi ISPARTA 2016

Serez, C. 2016. Çitlik Hayvanlarında Nakil İşlemleri, Refahı Ve Et Kalitesi. Sözlü Bildiri 12. Zootekni Öğrenci Kongresi ISPARTA 2016