



**KUZULARDA RASYONA FARKLI
DÜZEYLERDE KATILAN DOMATES SERASI
BUDAMA ARTIKLARININ BAZI
BİYOKİMYASAL, FİZYOLOJİK VE
OKSİDATİF STRES PARAMETRELERİ
ÜZERİNE ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

Beyza AYDOĞAN

Doktora Tezi

Danışman: Prof. Dr. Abdurrahman Fatih FİDAN

Tez No: 2022-004

Afyonkarahisar

**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOKİMYA ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**KUZULARDA RASYONA FARKLI DÜZEYLERDE KATILAN
DOMATES SERASI BUDAMA ARTIKLARININ BAZI
BİYOKİMYASAL, FİZYOLOJİK VE OKSİDATİF STRES
PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

**Hazırlayan
Beyza AYDOĞAN**

**Danışman
Prof. Dr. Abdurrahman Fatih FİDAN**

**2. Danışman
Doç. Dr. Ali ÇALIK**

Tez No: 2022-004

AFYONKARAHİSAR

**Bu tez çalışması; Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Proje Araştırmaları
Koordinasyon Birimi (BAPK) Tarafından Desteklenmiştir. Proje No: “20.SAĞ.BİL.21”**

TEZ KABUL VE ONAY SAYFASI

Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü **Biyokimya Anabilim Dalı'nda** Beyza AYDOĞAN tarafından hazırlanan “Kuzularda Rasyona Farklı Düzeylerde Katılan Domates Serası Budama Artıklarının Bazı Biyokimyasal, Fizyolojik ve Oksidatif Stres Parametreleri Üzerine Etkilerinin Araştırılması” adlı tez çalışması Afyon Kocatepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca 09/05/2022 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından **oy birliği** ile **DOKTORA TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Başkan

Prof. Dr. Recep ASLAN

İmza

Üye

Prof. Dr. Seyfullah HALİLOĞLU

İmza

Üye

Prof. Dr. İsmail BAYRAM

İmza

Üye

Prof. Dr. A. Fatih FİDAN

İmza

Üye

Dr. Öğretim Üyesi Burcu Begüm
KENANOĞLU

İmza

Afyon Kocatepe Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun
..... / / tarih ve
..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Esmâ KOZAN

Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ

Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bilimsel Yayın Etiği İlkeleri ve Tez Yazım

Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Bu tezin herhangi bir bölümünü Afyon Kocatepe Üniversitesi veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı **beyan ederim.**

09/05/2022

İmza

Beyza AYDOĞAN

ÖZET

Kuzularda Rasyona Farklı Düzeylerde Katılan Domates Serası Budama Artıklarının Bazı Biyokimyasal, Fizyolojik Ve Oksidatif Stres Parametreleri Üzerine Etkilerinin Araştırılması

Dünyada nüfusun hızla artmasına bağlı olarak beslenme sorunları ön plana çıkmaktadır. Özellikle ülkemiz bir tarım ülkesi olmasına rağmen, hayvan besleme yönünden sorunlar yaşamaktadır. Bundan dolayı da hayvan beslemede alternatif yemlere olan ihtiyaç artış göstermektedir. Bu sonuç doğrultusunda yoğun şekilde üretimi yapılan domates bitkisinden çok miktarda açığa çıkan domates yaprağının, atık ürün olmaktan çıkartılıp alternatif bir yem hammaddesi olarak geri dönüşümünün sağlanması, ülkemiz hayvancılığı için yem açığının kapatılması açısından oldukça önem taşımaktadır. Bu tez kapsamında Anadolu Merinos ırkı kuzuların rasyonlarına farklı düzeylerde fermente domates yaprağı (FDY) katılması sonucunda elde edilen bazı biyokimyasal, fizyolojik ve oksidatif stres parametreleri araştırılmıştır. Deneme düzeninde 65 ± 5 günlük yaşta, $19,61 \pm 4,33$ kg başlangıç canlı ağırlığında, 24 adet erkek kuzu kullanılmış olup, rastgele blok düzeni içerisinde padoklara yerleştirilerek, 3 gruba ayrılmıştır. Çalışma 8 haftada tamamlanmıştır. Gruplar; kontrol, %2,5 FDY, %5 FDY olarak ve her grupta 8'er hayvan olacak şekilde ayarlanmıştır. Kontrol grubuna deneme süreci boyunca FDY içermeyen temel rasyon verilirken, %2,5 FDY grubu ve %5 FDY grubu toplam karma rasyon (TMR)'da sırasıyla %2,5 ve %5 FDY içeren rasyonla beslenmiştir. Çalışma süresince her bir hayvanın bireysel günlük yem tüketimi belirlenmiş, her hafta canlı ağırlık tartımları ve vücut ölçümleri kaydedilmiştir. Deneme süresi boyunca her 14 günde bir toplamda 5 kez olmak üzere, kan örneği alınmıştır. Ayrıca çalışmanın son 3 günü günde bir kez olacak şekilde rektal yolla her bir hayvandan dışkı örnekleme alınmıştır. Çalışmanın sonunda ise, kesim işlemi gerçekleşen kuzuların, karaciğer ve böbrek ağırlıkları tartılıp, bağırsağa ait numuneler alınarak analizleri yapılmıştır. Kesim sırasında rumenden içerik alındığı anda pH değeri ölçülmüş ve uçucu yağ asidi (VFA) profili analizleri gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçlarının istatistik değerlendirmesi SAS programında yapılmıştır. Elde edilen veriler incelendiğinde; performans ve büyümeye bağlı parametreler ile dışkı çıkışı ve organ ağırlıkları parametreleri üzerinde değişiklik yapmadığı gözlenmiştir ($p > 0,05$). Ancak, hematoloji ve serum biyokimyası ölçümlerinde; üre azotu (BUN) ve granülosit yüzdesi (GRA%) değerlerini, serum lipit profilinden; esterleştirilmemiş yağ asitleri (NEFA) ve fosfolipit değerlerini, rumen parametrelerinden; pH değeri ve ince bağırsak parametrelerinden; absorban yüzeyi değerini etkilediği belirlenmiştir ($p \leq 0,05$). Sonuç olarak yaptığımız bu çalışmada; atık ürün olarak nitelendirilerek hem çevreye hem de ekonomiye zarar veren budama artıklarının, uygulanan oranlarda rasyona eklenmesi ile ruminantlarda yonca peletine eşdeğer bir kıymette alternatif yem hammaddesi olarak kullanılabileceği, böylece hem hayvancılık girdilerini düşüreceği hem de bu artık maddelerin daha yüksek katma değerle tüketilmesinin sağlanabileceği kanaatine varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Domates, Domates yaprağı, Budama atıkları, Çevre kirliliği, Ruminant

SUMMARY

Investigation of the Effects of Tomato Greenhouse Pruning By-Products Added to the Ration at Different Levels on Some Biochemical, Physiological and Oxidative Stress Parameters in Lambs

Due to the rapid increase in the population in the world, nutritional problems became more important than ever. Although our country is an agricultural country, it has problems in terms of animal feeding. Therefore, the need for alternative feeds in animal nutrition is increasing. In line with this result, it is very important for our country to close the feed deficit for animal husbandry to ensure that the tomato leaves, which are released in large quantities from the intensively produced tomato plant, are removed from being a waste product and recycled as an alternative feed raw material. Within the scope of this thesis, some biochemical, physiological and oxidative stress parameters obtained as a result of adding different levels of fermented tomato leaves (FDY) to the rations of Anatolian Merinos lambs were investigated. In the experimental setup, 24 male lambs, 65 ± 5 days old, 19.61 ± 4.33 kg initial live weight, were used. They were randomly placed in the paddocks in a block order and divided into 3 groups. The study was completed in 8 weeks. These groups are control, 2.5% FDY and 5% FDY and each of these groups have 8 animals. While the control group was given a basic ration without FDY throughout the experiment, the 2.5% FDY group and the 5% FDY group were fed with a ration containing 2.5% FDY and 5% FDY in total mixed ration (TMR), respectively. During the study, individual daily feed consumption of each animal was determined, body weights and body measurements were recorded every week. During the trial period, blood samples were taken every 14 days, a total of 5 times. In addition, feces samples were taken from each animal rectally, once a day, in the last 3 days of the study. At the end of the study, liver and kidney were weighted and intestinal samples were taken and analyzed of the lambs that were slaughtered. As soon as the contents were taken from the rumen during slaughter, pH value was measured and volatile fatty acid (VFA) profile analyzes were performed. Statistical evaluation of the analysis results was made in the SAS program. When the obtained data are examined; it was observed that there was no change in parameters related to performance and growth, feces output and organ weights ($p > 0.05$). On the other hand, it was determined that in hematology and serum biochemistry measurements; urea nitrogen (BUN) and granulocyte percentage (GRA%) values, in serum lipid profile; non-esterified fatty acids (NEFA) and phospholipid values, in rumen parameters; pH value and in small intestine parameters; absorbance surface value were affected ($p \leq 0.05$). As a result of this study; pruning by-products that are normally considered as waste and can both potentially harm the environment and economy, can be used as an alternative feed raw material with an equivalent value to alfalfa pellets in ruminants by adding them to the ration at the applied rates and also from these results, it has been concluded that these waste materials can be consumed with both reducing animal feed cost and higher added value.

Keywords: Tomato, Tomato leaf, Pruning waste, Environmental pollution, Ruminant

ÖNSÖZ

Doktora eğitim sürecim boyunca yanımda olan, her türlü yardımını hiçbir zaman benden esirgemeyen, hem akademik bilgi hem de hayat deneyimleriyle bana yol gösteren başta danışman hocam Prof. Dr. A. Fatih FİDAN'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Doktora eğitimim ve tez çalışmalarım süresince yardım ve tavsiyelerini esirgemeyen, tezimin her aşamasında desteği olan hem abi hem hoca bildiğim ikinci danışmanım Doç. Dr. Eyüp Eren GÜLTEPE'ye, kıymetli bilgileri ışığında ikinci danışmanlığımı alarak tezime öncülük eden, bilgilerini esirgemeyerek destek olan Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi öğretim üyesi Doç. Dr. Ali ÇALIK'a, doktora tez izleme komitesinde yer alan, destek ve katkılarını esirgemeyen değerli hocalarım Prof. Dr. Nalan BAYŞU SÖZBİLİR ve Prof. Dr. Recep ASLAN'a, bilgi ve destekleriyle yanımda olan Prof. Dr. İsmail BAYRAM ve Prof. Dr. Gülcan AVCI'ya teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmamın deneme sürecini gerçekleştirmemdeki destek ve katkılarından dolayı Kozanlar Jeotermal İnşaat Tarım San. Ltd. Şti. firması Yönetim Kurulu Başkanı Hakan KOZAN'a ve bu süreç boyunca desteğini daima hissettiğim ARGE personeli Uzman Biyolog Mine KESKİN'e teşekkürü borç bilirim.

Çalışmalarım sırasında daima yanımda olan ve desteklerini gördüğüm arkadaşlarım; Arş. Gör. Beste SARAÇOĞLU'na, Vet. Hek. Fulya TAŞDEMİR'e, Vet. Hek. Hatice Ece BAŞ'a, Vet. Hek. Nurhan KAYA'ya, Ferihan YAZICI ve Feride YAZICI'ya sonsuz teşekkür ederim.

Tüm bunları başarmama vesile olan, hayatımın her anında maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen, her türlü zorluklara benimle birlikte sabreden, hakkını asla ödeyemeceğim; annem Hafize AYDOĞAN, babam Abdullah AYDOĞAN ve ablalarım Pınar BAĞCI ve Pelin GANDAR'a çok teşekkür ederim.

Çalışmamın 20.SAĞ.BİL.21 no ile proje olarak desteklenmesini sağlayan Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Proje Araştırmaları Koordinasyon Birimine (BAPK) katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Beyza AYDOĞAN

Afyonkarahisar

2022

İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖZET	i
SUMMARY	ii
ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR	vi
ŞEKİLLER	ix
GRAFİKLER	x
RESİMLER	xi
TABLolar	xii
1. GİRİŞ	1
1.1. Dünya’da ve Türkiye’de Hayvancılığın Durumu	4
1.2. Küçükbaş Hayvan Besleme	7
1.3. Çevre Kirliliği	11
1.4. Tarımsal Üretimde Atık Yönetimi	13
1.5. Domates Bitkisi	17
1.6. Domates Seracılığı ve Atık Yönetimi	28
1.7. Organik Atıkların Hayvan Yemi Olarak Değerlendirilmesi	34
2. MATERYAL VE METOT	37
2.1. Budama Atığı Domates Yapraklarından Yem Üretim Aşaması	37
2.2. Yem Analizleri	43
2.3. Hayvan Çalışmaları	45
2.3.1. Hayvan Materyali ve Deneme Düzeni	45
2.3.2. Verim Parametreleri Analizleri	49
2.3.3. Kan Analizleri	51
2.3.4. Rumen Uçucu Yağ Asidi Profili Analizi	52
2.3.5. Doku ve Karkas Analizleri	53
2.4. İstatistik Analizler	54
3. BULGULAR	56
3.1. Performans ve Büyüme Parametreleri Üzerine Etkiler	56

3.2. Organ Ağırlıkları, Dışkı Çıkışı ve Sindirilebilirlik Üzerine Etkiler	65
3.3. Biyokimyasal ve Oksidatif Stres Parametreleri Üzerine Olan Etkiler	67
3.4. Hematolojik Parametreler Üzerine Olan Etkiler	69
3.5. Serum Lipit Profili Üzerine Olan Etkiler	71
3.6. Rumen Uçucu Yağ Asidi Profili Üzerine Olan Etkiler	72
3.7. İnce Bağırsaklar Üzerine Olan Etkiler	74
4. TARTIŞMA	76
4.1. Performans ve Büyüme Parametreleri Üzerine Etkiler	80
4.2. Organ Ağırlıkları, Dışkı Çıkışı ve Sindirilebilirlik Üzerine Etkiler	82
4.3. Biyokimyasal ve Oksidatif Stres Parametreleri Üzerine Olan Etkiler	84
4.4. Hematolojik Parametreler Üzerine Olan Etkiler	87
4.5. Serum Lipit Profili Üzerine Olan Etkiler	88
4.6. Rumen Uçucu Yağ Asidi Profili Üzerine Olan Etkiler	88
4.7. İnce Bağırsaklar Üzerine Olan Etkiler	90
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	92
6. KAYNAKLAR	94
ÖZGEÇMİŞ	HATA! YER İŞARETİ TANIMLANMAMIŞ.

SİMGELER VE KISALTMALAR

ADF: Asit deterjan lif

ADL: Asit deterjan lignin

ALP: Alkalen fosfataz

ALT: Alanin aminotransferaz

aNDFom: Amilaz kullanılmış nötral deterjan lif

ARGE: Araştırma-Geliştirme

AST: Aspartat aminotransferaz

BUN: Üre azotu

EDTA: Etilen diamin tetraasetik asit

FDY: Fermente domates yaprağı

FID: Alev iyonizasyon detektörü

GCAA: Günlük canlı ağırlık artışı

GGT: Gama-glutamiltransferaz

GRA%: Granülosit yüzdesi

GRA: Granülosit sayısı

Hb: Hemoglobin değeri

HCT: Hematokrit değer

HDL: Yüksek yoğunluklu lipoprotein

HK: Ham kül

HP: Ham protein

HPLC: Yüksek performanslı sıvı kromatografisi

HS: Ham selüloz

HY: Ham yağ

IVTDNDF₄₈: İn vitro NDF sindirilebilirliği

KM: Kuru madde

KOLE: Kolesterol esteri

LDH: Laktat dehidrogenaz

LDL: Düşük yoğunluklu lipoprotein

LKAT: Lesitin-kolesterol açıl transferaz

LPS: Lipopolisakkarit

LYM%: Lenfosit yüzdesi

LYM: Lenfosit sayısı

MCH: Ortalama hemoglobin miktarı

MCHC: Ortalama hemoglobin konsantrasyonu

MCV: Ortalama eritrosit hacmi

ME: Metabolize olabilir enerji

MID%: Monosit yüzdesi

MID: Monosit sayısı

MPV: Ortalama trombosit hacmi

NDF: Nötral deterjan lif

NEFA: Esterleştirilmemiş yağ asitleri

NFC: Lifsiz karbonhidrat

NÖM: Azotsuz öz madde

NPN: Serbest azot

OM: Organik madde

PCT: Platokrit sayısı

PDWs: Trombosit dağılım genişliği

PLT: Trombosit sayısı

RBC: Eritrosit sayısı

RDP: Rumende parçalananan protein

RDWc: Ortalama eritrosit dağılım genişliğinin değışkenlik katsayısı

RDWs: Ortalama eritrosit dağılım genişliğinin standart sapması

RUP: Rumende parçalanmayan protein

SR-NCPS: Cornell Net Karbonhidrat ve Protein Sistemi

TAG: Triaçilgliserol

TAS: Total Antioksidan Statü

TDN: Toplam sindirilebilir besin maddesi

TMR: Toplam karma rasyon

TOS: Total Oksidan Statü

VFA: Uçucu yağ asidi

VLDL: Çok düşük yoğunluklu lipoprotein

YYO: Yemden yararlanma oranı

WBC: Lökosit sayısı

ŞEKİLLER

SAYFA

Şekil 1.1. Bitkilerin yapısal olan ve yapısal olmayan karbonhidratları	10
Şekil 1.2. Çevre kirliliği sınıflandırması	12
Şekil 1.3. Kompostlama işlemi	16
Şekil 1.4. Bitkilerde primer ve sekonder metabolizma arasındaki ilişkiler	24
Şekil 1.5. Domates bitki özlerindeki fenolik bileşimi (a) ve flavonoidler (b)	25
Şekil 1.6. Tomatin yapısı ($C_{50}H_{83}NO_{21}$)	26
Şekil 1.7. Tomatidin yapısı	27
Şekil 2.1. Padok düzeni	46

GRAFİKLER

SAYFA

Grafik 1.1. Türkiye’de domates üretimindeki yıllık değişim	20
Grafik 3.1. Rasyonlara ilave edilen FDY’nin besi kuzularının canlı ağırlıkları üzerine etkileri	58
Grafik 3.2. Rasyonlara ilave edilen FDY’nin besi kuzularının günlük canlı ağırlık artışı üzerine etkileri	58
Grafik 3.3. Rasyonlara ilave edilen FDY’nin besi kuzularının cidago verileri üzerine etkileri	59
Grafik 3.4. Rasyonlara ilave edilen FDY’nin besi kuzularının göğüs genişliği üzerine etkileri	59
Grafik 3.5. Rasyonlara ilave edilen FDY’nin besi kuzularının sırt yüksekliği üzerine etkileri	60
Grafik 3.6. Rasyonlara ilave edilen FDY’nin besi kuzularının vücut uzunluğu üzerine etkileri	60
Grafik 3.7. Rasyonlara ilave edilen FDY’nin besi kuzularının sağrı yüksekliği üzerine etkileri	61
Grafik 3.8. Rasyonlara ilave edilen FDY’nin besi kuzularının yem tüketimi üzerine etkileri	62
Grafik 3.9. Rasyonlara ilave edilen FDY’nin besi kuzularının kaba yem tüketimi üzerine etkileri	62
Grafik 3.10. Rasyonlara ilave edilen FDY’nin besi kuzularının konsantre yem tüketimi üzerine etkileri	63
Grafik 3.11. Rasyonlara ilave edilen FDY’nin besi kuzularının kuru madde tüketimi üzerine etkileri	63
Grafik 3.12. Rasyonlara ilave edilen FDY’nin besi kuzularının %CA-yem oranı üzerine etkileri	64
Grafik 3.13. Rasyonlara ilave edilen FDY’nin besi kuzularının %CA-kuru madde oranı üzerine etkileri	64

RESİMLER

SAYFA

Resim 1.1. Açık araziye dökülmüş domates serası budama atıkları	32
Resim 2.1. Budama atıklarının atık toplama merkezinden alımı	38
Resim 2.2. ARGE tesisi budama atığı boşaltma alanı	39
Resim 2.3. Reaktörde fermantasyon işlemi	40
Resim 2.4. Peletlenmiş son ürün	41
Resim 2.5. Pelet makinasından çıkan nihai ürünün depo silosuna aktarımı	42
Resim 2.6. Pelet formdaki paketlenmiş FDY	42
Resim 2.7. Çalışma düzeneği	47
Resim 2.8. Vücut ölçümleri	50
Resim 3.1. İntestinal mukoza ölçümleri	74

TABLÖLAR

SAYFA

Tablo 1.1. Türkiye’de sığır ve koyun sayıları (baş)	5
Tablo 1.2. Yıllara göre Türkiye’deki kırmızı et üretimi (ton)	5
Tablo 1.3. Türkiye’de küçükbaş hayvan sayıları (baş)	7
Tablo 1.4. Kaynaklarına göre yem çeşitleri	9
Tablo 1.5. Yıllara göre tarımsal üretim değeri (TL)	14
Tablo 1.6. Atık türlerinin sınıflandırılması	15
Tablo 1.7. Türkiye’deki toplam sebze üretiminin yıllara göre değişimi (ton/yıl)	18
Tablo 1.8. Yıllara göre domates üretim değeri	19
Tablo 1.9. Domatesin kuru madde bileşenleri	21
Tablo 1.10. Domates içeriğindeki biyoaktif bileşikler	22
Tablo 1.11. Türkiye örtü altı sebze ve meyve üretimi (ton)	29
Tablo 1.12. Türkiye domates verileri (bin ton)	30
Tablo 1.13. Bazı bitkisel hasat atıklarının azot, fosfor ve potasyum miktarları	35
Tablo 2.1. Fermente domates yaprağı kimyasal kompozisyonu	44
Tablo 2.2. Rasyonların içerikleri ve kimyasal kompozisyonları	48
Tablo 3.1. Rasyonlara ilave edilen FDY’nin besi kuzularının performansı ve büyüme parametreleri üzerine etkileri ¹	57
Tablo 3.2. Rasyonlara ilave edilen FDY’nin besi kuzularının organ ağırlıkları, dışkı çıkışı ve sindirilebilirlik parametreleri üzerine etkileri ¹	66
Tablo 3.3. Rasyonlara ilave edilen FDY’nin besi kuzularının biyokimyasal ve oksidatif stres parametreleri üzerine etkileri ¹	68
Tablo 3.4. Rasyonlara ilave edilen FDY’nin besi kuzularının hematolojik parametreler üzerine etkileri ¹	70
Tablo 3.5. Rasyonlara ilave edilen FDY’nin besi kuzularının serum lipit profil parametreleri üzerine etkileri ¹	71
Tablo 3.6. Rasyonlara ilave edilen FDY’nin besi kuzularının rumen uçucu yağ asidi profili üzerine etkileri ¹	73
Tablo 3.7. Rasyonlara ilave edilen FDY’nin besi kuzularının ince bağırsak parametreleri üzerine etkileri ¹	75

1. GİRİŞ

İnsanoğlu yaşamsal faaliyetlerini sürdürebilmek ve etkileşimde bulunabilmek için gıda maddeleriyle beslenerek ihtiyacı olan kaloriyi temin etmek zorundadır. Ancak bilim ve teknolojiadaki hızlı ilerleme, uluslararası siyasi çekişmeler ve anlaşmazlıklar, ekonomik ve sosyal problemler ile COVID-19 pandemisi gibi tüm dünyayı etkileyen sağlık sorunlarının artması günümüzde gıda teminini zorlaştırmaktadır.

Dünyayı etkileyen bu sorunların temel kaynaklarının; hızlı nüfus artışı (population), fakirlik (poverty), çevre kirliliği (pollution) ve barış (peace) olduğu değerlendirilerek 4P ile formüleleştirilmiştir (Yüksel, 2001). Günümüzde 4P ile nitelendirilen sorunlara protein yetersizliği de eklenerek dünya sorunları 5P olarak güncellenmiştir (Yüksel, 2001). Dünya nüfusunun hızla arttığı günümüzde, 2020 yılında dünya nüfusunun 7,8 milyar olduğu (İnt. Kyn. 1) ve 2020'ye göre %25'in üzerinde bir artışla 2050 yılına kadar 9,9 milyara ulaşacağı beklendiği bildirilmektedir (İnt. Kyn. 2). Hızla artan popülasyon ile birlikte birçok faktöre bağlı olarak ortaya çıkan etkenin ise açlık olduğu gözlenmektedir. FAO (2020), tarafından yayınlanan "Dünyada Gıda Güvenliği ve Beslenme Durumu" raporuna göre, tahmini 690 milyon insanın açlık çektiği ve bu durumda FAO'nun 2030 yılına kadar "açlığa son" hedefine ulaşmasının ne kadar güç olduğu gözler önüne serilmektedir. Dünyanın açlığını, gıda güvensizliğini ve her türlü yetersiz beslenmeyi sona erdirmeye hedefinden günümüze kadar olan istatistiksel oranlara bakıldığında, açlık ile mücadele edecek insan popülasyonunun 2030 yılına kadar 840 milyonu aşması beklenmektedir (FAO, 2020). Günümüzdeki pandemi koşulları da üretimde ve ticaretle önemli problemleri ortaya çıkartmaktadır (Güneş ve Turmuş, 2020).

İnsanlar için protein ihtiyacının 70-80 gr/gün olması ve bunun yarısının hayvansal proteinlerden oluşması gerektiği bildirilmektedir (Demirci, 1982). İnsanlar tarafından tüketilen, sindirimi kolay ve içerdiği gelişme ve büyüme faktörleri nedeniyle en değerli besin kaynaklarından biri olan hayvansal proteinlere olan ihtiyaç ise her geçen gün artış göstermektedir. Vücuda alınması gereken bu protein kaynakları; et, süt ve süt ürünleri gibi hayvansal gıdalarda önemli miktarlarda bulunmaktadır

(Demirci, 1982). Bu nedenle hayvansal proteinlere olan talep karşısında hayvancılığın geliştirilerek et ve süt ürünlerinde üretimin artışına yönelik çalışmalar hem günümüz hem geleceğimiz için önem arz etmektedir. Hayvansal ürünlerin üretimi, hem nüfusun sağlıklı beslenmesi hem de sanayi için hammadde temini ve dış satım gelirleri açısından da önem taşımaktadır (Semerci ve Çelik, 2016).

Ülkemiz doğal koşulları itibarıyla hayvancılığa elverişli bir yapıya sahiptir. Türkiye'nin 2020 yılı toplam büyükbaş varlığı yaklaşık 18 158 000, küçükbaş varlığı ise 54 113 000 baş olarak belirlenmiştir (TÜİK, 2020a). 2020 yılında kırmızı et üretiminin ise yaklaşık 291 565 ton olduğu ifade edilmektedir (TÜİK, 2020b). 2019 verilerine göre dünya kırmızı et tüketimi (%60'ı domuz eti) ortalama 20,1 kg/kişi olarak tespit edilmiştir (İnt. Kyn. 3). Dana eti açısından tüketim ortalaması incelendiğinde dünyada 6,4 kg tüketilirken, Türkiye'nin kişi başına 12,99 kg dana eti tükettiği ifade edilmiştir (İnt. Kyn. 3). Dünyada 2020 yılına kadar et tüketiminin üretiminden fazla olduğu, ancak 2020 yılında yaşanan COVID-19 pandemisi nedeniyle hem üretimin hem de tüketimin azaldığı tespit edilmiştir.

Hayvancılık her ne kadar gelişmiş olsa da verimin birimsel olarak az olması ve bu nedenlerle görülen teknik ve ekonomik problemler kaynaklı, hayvancılık sektöründe hem üretim, hem de tüketim yönünden birçok sıkıntılar bulunmaktadır (Aral, 1981). Hayvancılık sektöründeki sıkıntıların yaklaşık %70'lik kısmını hayvan besleme harcamaları kapsamakta olup, günümüzde artan yem maliyetleri gibi nedenlerden, alternatif yem kaynaklarının araştırılması ihtiyacı doğmuştur (Harmanşah, 2018). Bu nedenle alternatif yem kaynaklarına ait çalışmalar, hayvancılık sektöründeki yem maliyetlerini düşürerek kârlılık sağladığı için önem taşımakta ve hızla artmaktadır (Filya vd., 2006). Alternatif yem kaynaklarına olan ilgiden dolayı, geçmiş senelerde yem olarak değerlendirilmeyen birçok tarımsal sanayi yan ürününün günümüzde hayvan beslemede kullanılabilirliğine yönelik araştırmalar artmış ve birçok yan ürün hayvan yemi olarak kullanılmaya başlanmıştır. Ülkemizde halihazırda kullanılan yan ürünlerin dışında henüz yem değerleri belirlenmemiş olan tarımsal sanayi yan ürünleri de mevcuttur (Özdüven vd., 2005).

Agro-endüstri sektöründeki atık ürünlerin kullanılması sonucunda fazla miktarda yan ürün açığa çıkmaktadır. Bu ürünler genellikle herhangi bir işleme uğramadan çevreye

atılarak çevre kirliliğine de sebep olmaktadır. Çoğu ülkede yan ürünler için yasal olarak düzenlemeler getirilse de sorunun asıl çözümü atık ürünlerin değerlendirilerek katma değer sağlanmasıdır (Aktaş vd., 2013).

Tarımsal üretimde yetiştiriciliği yoğun şekilde yapılan sebze türü, Solanaceae familyasına ait domatestir (*Solanum lycopersicum L.*) (Peralta ve Spooner, 2005). 2019 yılı itibariyle domates üretiminde; ülkeler arasında Çin 1., Hindistan 2., Türkiye 3. sırada bulunmaktadır. Dünya domates ihracatı 2019 yılına ait verilerde ise Türkiye; beşinci sırada yer almaktadır (İnt. Kyn. 4). TÜİK (2021a), ülkemiz 2020 yılına ait bitkisel üretim istatistik verilerine göre 13,2 milyon ton olan domates üretimi, 2021 yılında %1,5 oranında azalarak 13 milyon ton olarak kayıt altına alınmıştır. Sebze türü olarak örtü altı yetiştirme sistemlerinde de en fazla üretimi yapılan tür domatestir.

Domates seracılığı üretim prosesinde domatesin elde edilmesi esnasında insan tüketimine uygun olmayan bitkisel sera atıkları ortaya çıkmaktadır. Ülkemizde en çok örtü altı sisteminin bulunduğu Antalya ilinde, yalnızca domates üretimi yapılan işletmelerden her sene 330 625 ton bitki atığının çıktığı bildirilmiştir (Orman ve Kaplan, 2004). Bu bitki atıklarından birisi de budama işlemi sonrasında açığa çıkan domates yapraklarıdır. Üretim sırasında budanan yaprakların atık yönetimi ise çevresel bir sorundur. 2018 yılında Sandıklı bölgesinde ortalama 700 000 m²'lik alanda yapılmakta olan seracılık faaliyetinde, haftalık olarak 500 000 kg (500 ton/hafta) yaprak atığı oluştuğu bildirilmiştir (Kozanlar Proje Rapor). Üretimde haftalık 2-4 kez, bitkinin durumuna göre budama yapıldığı için daha fazla miktarda atık da oluşabilmektedir. Domates serası budama atıkları hızlı ve düzenli aralıklarla seralardan uzaklaştırılarak açık arazilere hatta üreticiler tarafından kiralanan tarlalara dökülmektedir. Bu durum atık yönetiminde zorluğa ve çevre kirliliğine neden olmaktadır.

Hem bölgesel hem de ülke genelinde oldukça yoğun biçimde ortaya çıkan domates serası yan ürünlerinden alternatif bir yem hammaddesi üretilebilmesi sonucunda bu işlevsiz yan ürünlerin geri dönüşümü sağlanabilir. Bu gibi alternatif yemlerin değerlendirilmesi, ülkemizdeki hayvancılık sektörü için oldukça önem içeren yem

temini sorunlarının giderilmesi ve böylece doğadan alınanın doğaya yeniden kazandırılması açısından oldukça önem teşkil etmektedir.

Domates serası budama atıklarının hayvan beslemede alternatif bir yem kaynağı olarak kullanılabilirliğinin araştırılması, gerek yem sanayisine gerek çevre kirliliğinin önlenmesine ve gerekse ülke ekonomisine sağlayacağı katkılardan dolayı önem taşımaktadır. Bu çalışmada; domates serası budama atıklarından fermantasyon yöntemiyle elde edilen ürünün, kuzu rasyonuna katıldığında oluşturacağı biyokimyasal ve fizyolojik parametrelerdeki etkiler belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmada elde ettiğimiz sonuçların hem endüstriyel boyutta çevre kirliliğinin önüne geçilmesine hem de atık olarak nitelendirilen bu ürünün yem değerinin belirlenerek alternatif yem kaynağı olarak kullanılmasına katkı sağlayacağını düşünmekteyiz.

1.1. Dünya’da ve Türkiye’de Hayvancılığın Durumu

Hayvancılık; verimleri veya güçleri ile insanlara faydalı hayvanların bakımı, beslenmesi, üretimi ve yetiştirilmesini kapsayan zirai bir faaliyettir (İnt. Kyn. 5). Ekonomik olarak her ülke için temel işlevi toplumun besin ihtiyacını karşılamak olan sektör tarım ve hayvancılık sektörüdür (Ören, 2021). Gelişmişlik durumu ne olursa olsun hayvancılık sektörü ülkelerin tamamı için oldukça önemlidir (Saçlı, 2005). Hayvancılığın ekonominin ayrılmaz parçası olmasından dolayı, tarım ve hayvancılık sektörünün, dünya genelinde gelişimine yönelik iyileştirme stratejileri uygulanması gereken sektör olduğu belirtilmektedir (Saçlı, 2007).

Dünya genelinde besi hayvan varlığında toplam sığır sayısı; 1 511 021 075 baş olmakla birlikte 1. sırada Brezilya (214 659 840 baş) yer alırken sırasıyla bunu Hindistan, Amerika Birleşik Devletleri ve Çin takip etmektedir. Türkiye ise dünya genelinde ülkeler arasında 22. sırada yer almaktadır (17 042 506 baş) (FAO, 2019). Koyun-keçi sayısında ise dünya genelinde 2 332 787 886 baş bulunmakla birlikte, Çin 300 721 300 baş ile ilk sıradayken Türkiye 46 117 399 baş ile 14. sırada yer almaktadır (FAO, 2019).

Hayvancılık sektörü dünya genelinde olduğu gibi ülkemiz için de artan nüfusun hayvansal protein ihtiyacının karşılanması, nüfusun dengeli ve yeterli beslenmesine

yardımcı olması, sanayi sektörüne hammadde sağlanması ve ihracatın artırılması yönünden ülke ekonomisinde önemli bir yer tutar (Aydemir ve Pıçak, 2007).

Ülkemizin besi hayvan varlığındaki dalgalanmaları yıllara oranla bakıldığında, 1960-1980 senelerinde artış gösterirken 1980 yılından sonra azalmaya başlamıştır. Bu oranlardaki düşüş 2010 yılından sonra yükselişe geçmiştir. En verimli dönem olan 1980’lerdeki hayvan varlığına ise Türkiye yeniden 2018 yılında ulaşabilmiştir (İşler, 2020). TÜİK (2021d), hayvansal üretim istatistiklerine göre büyükbaş hayvan sayısı 2020 yılına oranla %0,9 artarak 2021 Haziran ayında 18 318 000 baş; küçükbaş hayvan sayısı ise 2020 yılına oranla %7,3 artarak 2021 Haziran ayında 57 417 000 baş olmuştur (Tablo 1.1) (TÜİK, 2021d).

Tablo 1.1. Türkiye’de sığır ve koyun sayıları (baş)

Yıllar	Sığır	Koyun
2019	17 688 139	37 276 050
2020	17 965 482	42 126 781
2021	18 124 106	45 182 280

Hayvansal üretim içerisinde tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de kırmızı et üretimi önemli bir tarımsal faaliyettir (Er ve Özçelik, 2016). TÜİK 2020 yılında kırmızı et üretim istatistiklerindeki verilerde, bir yıl öncesine göre %12,3 artarak yaklaşık 291 565 ton olduğu ifade edilmektedir (TÜİK, 2020b). Üretimin yanı sıra yapılan bazı hesaplamalarda, 2019 yılına ait verilerin 2018’e kıyaslaması yapıldığında; %1,44 oranında artış ile kişi başı toplam et tüketimi 36,30 kg olarak belirlenmiş ve bu oranlamanın %60’ının (21,79 kg) kanatlıya, %35,8’inin (12,99 kg) büyükbaş, %4,2’sinin (1,51 kg) küçükbaş a ait etlerden oluştuğu tespit edilmiştir (ESK, 2019). Türkiye’de yıllara göre koyun ve sığır kırmızı et üretim miktarı Tablo 1.2’de gösterilmiştir (TÜİK, 2020c).

Tablo 1.2. Yıllara göre Türkiye’deki kırmızı et üretimi (ton)

Yıllar	Sığır	Koyun
2015	1 149 262	100 021
2016	1 173 042	82 485

2017	1 126 403	100 058
2018	1 118 695	100 831
2019	1 201 469	109 382

İnsan beslenmesinde et, süt, yumurta gibi hayvansal gıdalar çok önemli olduğundan, bir ülkenin gelişmişlik belirtecinde, hayvansal ürünlerin üretim ve tüketim miktarları göz önüne alınmaktadır (Kan ve Direk, 2004). Globalizmin yayıldığı dünyada günden güne hayvancılık işletmelerinde ekonomik değişmelerle karşı karşıya kalınmaktadır. Bu değişmeler et fiyatları, yem fiyatları ve hayvancılık sektörü için temel birçok faktörü etkilediğinden bu sektörde riskler ortaya çıkarmaktadır (Gökgöz ve Kayahan, 2021). Tüm ülkeler genelinde et fiyatlarında artış gözlenmesinin ilk nedeni olarak özellikle hayvan beslemede temel faktör olan yem fiyatlarındaki artış göze çarpmaktadır. Bu artışa paralel doğrultuda büyükbaş ve küçükbaş hayvan fiyatlarının artması ve buna bağlı et fiyatlarında artış gözlenmektedir (Alev, 2018). Ülkemizde insanlar kırmızı et ve et ürünlerinde yaşanan fiyat artışlarından kaynaklı olarak yeterli düzeyde hayvansal protein alamamaktadır (Arısoy ve Bayramoğlu, 2015). Yıllık hayvansal üretim miktarlarına bakıldığında kişi başına düşen kırmızı et oranı yükselmiş olarak görülse de gelişmiş ülkeler ile karşılaştırıldığında, bu oranın yetersiz olduğu görülmektedir (Alev, 2018). Türkiye’de damızlık hayvan kalitesi ve hayvan beslemede kullanılan yem hammaddelerinde yaşanan sorunlar (kaba yem yetersizliği gibi) nedeniyle hayvansal üretim miktarında istenilen düzeylere ulaşamamıştır. Artan nüfusa bağlı olarak gereken ihtiyaç ise ithalat yolu ile karşılanmaya çalışılmıştır (Aydemir ve Pıçak, 2007).

İnsanların hayvansal protein ihtiyacının karşılanabilmesi için, gerekli olan kırmızı et üretiminin artmasına yönelik devletin piyasalara müdahalesinin yanında, besicilik için mera alanlarının yaygınlaştırılarak hayvanların doğal yollardan beslenmesi sağlanmalı veya alternatif yemler ile rasyona destek verilmelidir (Karacan, 2017). Hayvancılık sektöründe verimin artması ve ekonomik olarak kâr elde edilmesi için öncelikli hedef üreticinin kazanç sağlayabileceği bir sektör yapısının oluşmasıdır (Vural ve Fidan, 2007).

İnsan gıdası olarak doğrudan kullanılamayan bitkisel atıkların hayvanların tüketebilmesi için işleminden geçirilmesi, sektörler arasında dengeli gelişim ve istikrar sağlanması, işsizlik sorununu azaltması, göçü önlemesi gibi açılardan önem içeren bu

sektörde, geleneksel yaklaşımları aşarak yeni sistemlerin belirlenmesi ile üretim artırılıp kalite iyileştirilebilir (Aydemir ve Pıçak, 2007).

1.2. Küçükbaş Hayvan Besleme

Hayvansal üretime yönelik temel bilimler, hayvan besleme, hayvan yetiştirme, ekonomi ve istatistik, hayvan ıslahı, hayvansal ürünler ve işleme teknolojisi gibi konuları kapsayan hayvancılıkta, hayvan sınıflandırmasına göre 6 farklı kategori bulunur. Bunlar; büyükbaş hayvancılığı, küçükbaş hayvancılığı, su ürünleri yetiştiriciliği, kümes hayvancılığı, arıcılık ve ipekböcekçiliğidir (İnt. Kyn. 5). Küçükbaş hayvancılık kategorisinde Türkiye; çoğunlukla düşük verimli yerli ırk popülasyonundan oluşup, beslemesi otlatmaya dayalı ve ekonomik kazancı düşük olmasından kaynaklı ekstansif yapılı bir yetiştiriciliğe sahiptir (Ertuğrul vd., 2010).

Türkiye’de yetiştirilen küçükbaş hayvanlardan en önemlileri koyun ve keçilerdir. Dünya genelinde 1 238 719 591 baş koyun, 1 094 068 295 baş keçi bulunmaktadır (FAO, 2019). TÜİK (2021d), güncel verilerine göre Türkiye’de yetiştiriciliği yapılan koyuna ait verilerden; Haziran 2021’in Aralık 2020’ye kıyaslaması yapıldığında %7,3 artarak 45 182 000 baş olduğu, keçiye ait verilerin ise; %2,1 artarak 12 235 000 baş olduğu bildirilmiştir. Türkiye’de yıllara göre küçükbaş hayvan sayıları Tablo 1.3’te gösterilmiştir (TÜİK, 2021d).

Tablo 1.3. Türkiye’de küçükbaş hayvan sayıları (baş)

Yıllar	Koyun	Keçi	Küçükbaş Toplam
2015	31 507 934	10 416 166	41 924 100
2016	30 983 933	10 345 299	41 329 232
2017	33 677 636	10 634 672	44 312 308
2018	35 194 972	10 922 427	46 117 399
2019	37 276 050	11 205 429	48 481 479
2020	42 126 781	11 985 845	54 112 626
2021	45 182 280	12 235 069	57 417 349

Güncel verilerde belirtilen koyun varlığında görülen artışa rağmen 1980’li yıllarla kıyaslandığında koyun yetiştiriciliğinin neredeyse 1/3 oranında azaldığı gözlenmektedir (FAO,2019). Dünyadaki tüm ülkelerde gözlenen nüfus artışından kaynaklı hayvansal ürünlere olan talebin karşılanması için hayvanların verimlerinin artırılması gerekmektedir.

Normal şartlar altında keçi ve koyun gibi hayvanlar, verimli olmayan meralarda anız, nadas ve bitkisel üretimin yapılamadığı alanları değerlendirip; süt, et, deri, yapağı gibi verimli ürünlere dönüştürülebilecek ve aynı zamanda ülkenin kırmızı et açığına katkıda bulunabilecek potansiyele sahip hayvan türleridir (Hekimoğlu, 2017). Hayvancılık sektöründe et ve süt üretimi açısından özel bir yeri olan küçükbaş hayvancılığın, büyükbaş hayvancılık yetiştiriciliğinde kullanılamayan dağlık alanlar ve fakir meraların değerlendirilmesi ile ekonomiye olan katkısı oldukça büyüktür (Çiçek ve Ayyıldız, 2019).

Meralardan yararlanması, ağız anatomilerinin elverişli olmasından kaynaklı çok iyi olan koyunlar son senelerde mera potansiyeli göz önüne alındığında beslenme yönünden sorun yaşamaktadır (Oğuz vd., 2019). Çeşitli yem türlerini otlayabilme becerisine sahip koyunlar diğer hayvanlara kıyasla toplam yem gereksiniminin yaklaşık %90’nını kaba yemlerle karşılamaktadır (Alçiçek ve Yurtman, 2009). Ruminantlarda günlük kuru madde tüketiminin olmazsa olmazını arpa samanı, mısır silajı, yonca kuru otu gibi kaba yemler oluşturmaktadır (İnt. Kyn. 6).

Kaba yemler içerik açısından %20’den az su ve %18’den fazla ham selüloz miktarı olan yemlerdir (Harmanşah, 2018). Hayvancılık sektöründe yıllık yem giderleri tüm üretim maliyetlerinin %60-70 gibi büyük bir kısmını kapsadığından, işletmenin kârlılığı göz önünde bulundurulduğunda kaliteli kaba yem ile besleme yapılması kilit rol oynamaktadır (Özkan ve Demirbağ, 2016).

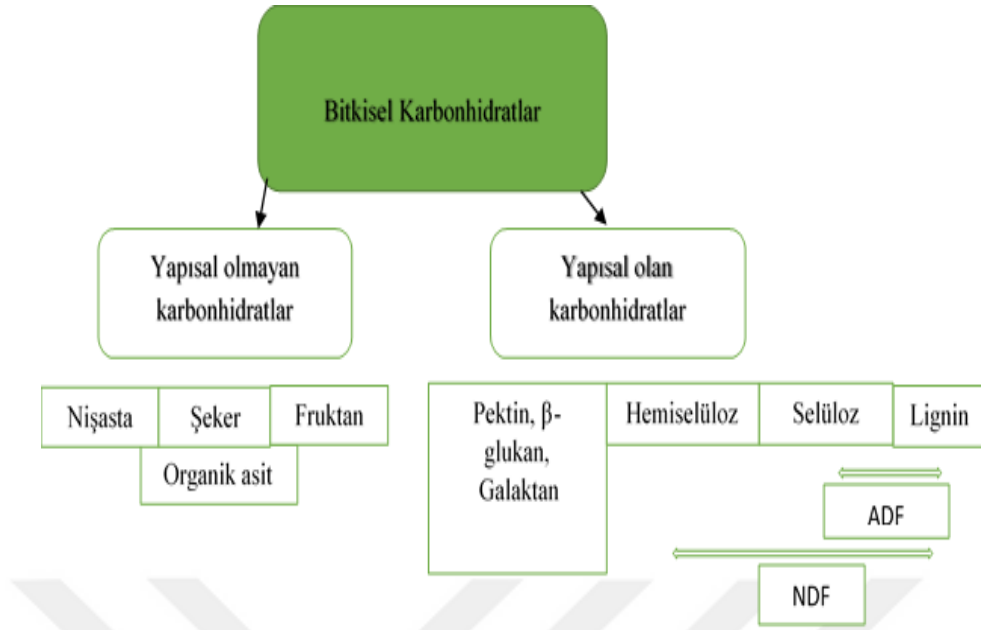
Koyunlar doğumlarından 6-8 hafta sonrasında sütten kesim itibariyle, kaliteli kaba yem ve konsantre yem tüketmeye başlamaktadırlar (Smith ve Henderson, 1991). Bu yemlerden otçul hayvanların rasyonlarının temelini oluşturan kaba yemler ise geviş getiren hayvanlarda sağlıklı rumen fonksiyonu açısından büyük öneme sahiptir

(Özkan ve Demirbağ, 2016). Kaynaklarına göre yem çeşitleri Tablo 1.4’te gösterilmiştir (İnt. Kyn. 7).

Tablo 1.4. Kaynaklarına göre yem çeşitleri

Kaba Yemler	Yeşil yemler
	Konserve yemler
	Dolgu maddesince zengin yemler
	Kök ve yumrular
	Kök ve yumru yemler
	Samanlar ve koçanlar
	Kuru otlar ve silajlar
Konsantre Yemler	Çayır ve mera
	Tane yemler
	Endüstri kalıntıları
	Yemlik yağlar
	Hayvansal kökenli yemler
	Mineral yemler
	Yem katkı maddeleri

Ruminant hayvanlar sınıfında yer alan büyükbaş ve küçükbaş hayvanlar rumenlerinde bulunan mikroorganizmalar ile kaba yem içeriğindeki besin maddelerini sindirebilme özelliğine sahiptir (Özel ve Sarıçiçek, 2009). İçerik olarak yapısal (selüloz, lignin, hemiselüloz) ve yapısal olmayan karbonhidratlardan (organik asitler, şekerler) oluşan kaba yemlerden; yapısal kategorisindekiler NDF (Nötral Deterjan Lif) (selüloz, hemiselüloz ve lignin) ve ADF (Asit Deterjan Lif) (selüloz, hemiselüloz) olarak gruplandırılmaktadır (Tekce ve Gül, 2014). Bitkilerin yapısal olan ve yapısal olmayan karbonhidratları Şekil 1.1’de gösterilmiştir (Ishler ve Varga, 2001).



Şekil 1.1. Bitkilerin yapısal olan ve yapısal olmayan karbonhidratları

Hayvan beslemede yapısal olan karbonhidratların kullanımı hem yemden yararlanma oranının artmasını sağlar hem de rumen metabolizmasının sağlığını korumaya yardımcıdır (Tekce ve Gül, 2014). Yüksek oranda selüloz içeren kaba yemlerin ruminant hayvanların rumenlerindeki bazı mikroorganizmaların çoğalabilmesi için rasyonunda bulunması zorunlu ve hayvana tokluk hissi vererek sindirim sistemlerini düzenlediği için elzemdir (İnt. Kyn. 8).

Küçükbaş hayvancılığı sektöründe gereken verimin alınabilmesi için dengeli rasyon hazırlığında hayvanın yem tüketimini artıran, düşük maliyetli, besin içeriği zengin, et, süt ve yapağı verimini yükseltebilecek atık veya yan ürünler yem hammaddesi olarak değerlendirilebilmelidir (Kutlu ve Özen, 2009).

Gelişmiş olan ülkelerde kaliteli kaba yem temininde sorun görülmezken, ülkemizde koyun-keçi ve sığır beslenmesinde mera alanlarının miktar ve kalite yönünden yetersizliği, kurutma ve depolamadaki yanlışlıklar, yem bitkileri tarımının yaygınlaşamaması gibi nedenlerden dolayı kaliteli kaba yem açığı ile karşı karşıya kalınmaktadır (Özen vd., 2015). Bu sorun alternatif yem kaynaklarının kullanılmasıyla bir nebze de olsa giderilebilir. Hayvan beslemede; zengin besinsel içeriği, maddi açıdan kolay ulaşılabilir olması ve tarımsal faaliyetlerin

sürdürülebilirliği gibi açılardan yem bitkileri önem taşımaktadır (Uslu vd., 2020). Ruminant beslemenin vazgeçilmez yemi olan kaba yem genellikle alışılan yemlerden oluşmaktadır. Ancak rasyonun çoğunluğunun kaliteli kaba yem ile karşılanamamasından dolayı; saman, sap gibi besin değeri düşük kaba yemlerle açık kapatılması yerine enerji, protein ve mineral bakımından zengin, insan gıdası olarak da tüketilebilen veya atık olarak çevreye atılan endüstri yan ürünlerinin kullanılması verim açısından oldukça önem arz etmektedir (Gemalmaz ve Bilal, 2016).

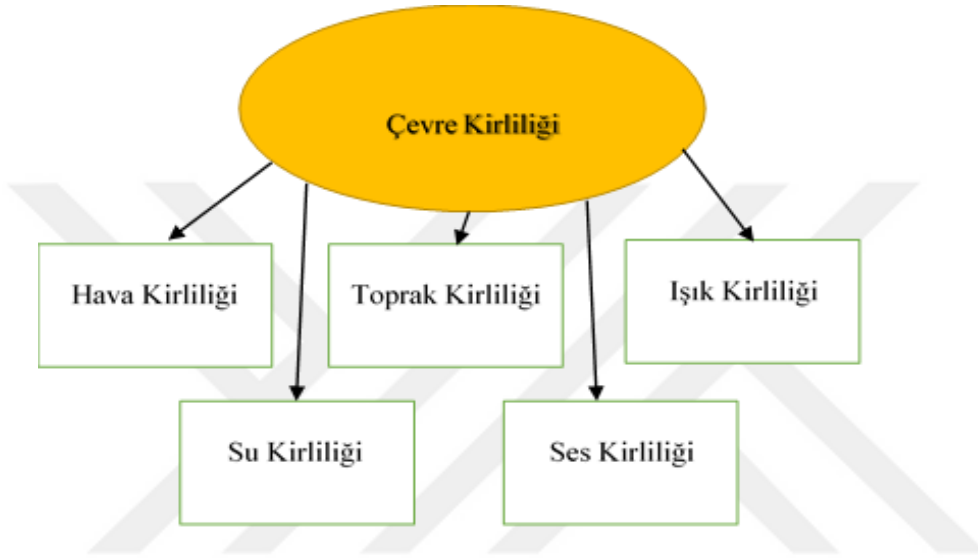
Yapılan birçok çalışma neticesinde kaba yem açığının giderilmesi ve hayvanların besinsel açıdan kaliteli verim alabilmesi için alternatif yemler araştırmalara konu olmaktadır.

1.3. Çevre Kirliliği

Dünya üzerindeki en önemli varlık olan insanın yaşadığı çevre ile ilişkisi sağlıklı hayat için önem arz etmektedir (Göz, 2011). İnsanlar dahil tüm canlıların yaşamları boyunca etkileşimde oldukları sosyal, kültürel, ekonomik ve doğal ortam çevre olarak nitelendirilmektedir (İnt. Kyn. 9). Canlıların birbirleri ve çevreleriyle ilişkilerini sürdürmelerini inceleyen bilim dalı ekoloji olarak tanımlanırken, canlı-cansız tüm varlıkların uyum içinde gelişmelerini sürdürebilmeleri için gerekli tüm koşulları içeren kavram ekosistemdir (Yaylı ve Çelik, 2011). Ekosistem içerisinde beslenme ve üreme gibi temel faaliyetlerin, çevre şartlarından olumsuz etkilenme riski taşımasından ekoloji bilim dalı daha önemli hale gelmiştir (Yücel ve Morgil, 1998).

Ekoloji araştırmalarında; su, hava, toprak, bitki örtüsü, hayvan topluluğu ve yeraltı kaynakları gibi birçok unsuru çevrenin kapsadığı belirtilmektedir. Canlıların yaşamlarını sürdürebilmesi için hava ve su elzemken insanlar için ise toprak vazgeçilmezdir (Ağacan, 2014). Çünkü üzerinde canlı topluluğunu barındırma yapısına sahip olan toprak, doğal olmayan maddelerden kaynaklı kirlendiğinde bu topraklarda bitkiler yetişemez ve toprak için yararlı solucan gibi hayvan türleri ve mikroorganizmaların yaşamları devam edemez. Sonucunda ise toprakta yetişen bitkilerdeki kirli maddeleri tüketen insanlara kadar ulaşarak sağlığa zarar verir (İnt. Kyn. 10).

Çevresel tehditlerden bir diğeri olan su kirliliğinde, evsel veya endüstriyel atıkların göl, akarsu, denizlere atılması, tarımsal ilaçlar veya sağlığa zararlı kimyasalların toprakta birikerek yağan yağmurlarla yeraltı sularına karışması sonucunda suyun kalitesi bozulur (İnt. Kyn. 11). Şekil 1.2’de çevre kirliliği sınıflandırması gösterilmiştir (İnt. Kyn. 10).



Şekil 1.2. Çevre kirliliği sınıflandırması

Tüm bu unsurlar neticesinde insanın çevreyle oluşturduğu denge gelecek neslin sağlıklı bir hayat sürdürebilmesi için oldukça önemlidir. Dengeli ilişki sisteminde çevre sorunları ile karşı karşıya gelinmesi genellikle insan faktörüne bağlı etkenlerden kaynaklanmaktadır (İnt. Kyn. 9). İnsan kaynaklı etkenlerin başlıcaları; nüfus artışı, şehirlere yoğun göçlerin yaşanması, kentleşme sorunları, sanayileşme, doğal kaynakların aşırı tüketimi ve yoğun kimyasal kullanımı olarak sıralanabilmektedir. Bu sebeplerden en temel olan sanayi sektörü, 17. yüzyılda başlayan ve 19. yüzyılda hızla gelişen üretim sebebiyle, kendiliğinden işlevini sürdüren ekolojik dengede bozulmalara yol açmıştır. Ekolojik dengedeki bozulmalarda doğanın kendi yapısı içinde çözündüremediği atıklar ise azımsanamayacak kadar büyük önem taşımaktadır (Yücel ve Morgil, 1998).

Sanayi kuruluşlarının kâr oranlarını artırmak adına yaptıkları yoğun üretim sonucunda çevreye verdikleri zarar ekolojik dengeyi altüst etmekle birlikte üretim ve tüketimin sonucunda oluşan atıklardan kaynaklı çevresel maliyetler de artmaktadır (Ulucak ve Erdem, 2012). Deniz (2009), tarafından yapılan araştırmada piyasa ekonomisinde başarı elde etmek için gerçekleştirilen daha fazla üretim-tüketim durumunun, doğal kaynakların aşırı ve yanlış kullanımına sebep olduğu bildirilmiştir. Sanayi sektörünün artan nüfustan dolayı yaptıkları üretim; doğal kaynakların hızla tükenmesine, su, toprak ve hava kirlenmelerine bağlı ekosistemde yaşayan bazı türlerin yok olmasına, biyolojik çeşitlilikte azalmalara, hayvan türlerinin yok olmasına ve insan ölümlerine kadar ekolojik dengeyi hızla bozmaya sebep olarak belirtilmiştir (Bal, 2019).

Dünyanın her yerinde görülen çevre sorunları ekonomik kalkınma için önem taşımaktadır. İnsanların tüketimine sunulmak için üretilen malların üretim veya tüketim bütün aşamalarında çeşitli atıklar oluşmakta ve küresel bazda bir çevre sorunu olgusunu meydana getirmektedir (Deniz, 2009). Meydana gelen çevre sorunu olgusu, önemi artan güncel konular içerisinde çevresel dengenin korunması yönünden gündemde yer almaktadır.

Günümüzde önem verilen bu konu gelecek nesillere sağlıklı yaşam sunabilmek için çevrenin her türlü zararlı etkilerden korunması ve biyolojik çeşitliliğin korunarak devamlılığının sağlanması açısından önem teşkil etmektedir (Alptekin vd., 2010).

1.4. Tarımsal Üretimde Atık Yönetimi

Dünya genelinde tüm ülkelerde olduğu gibi ülkemiz ekonomisinin ve sosyal kalkınmanın temelini oluşturan sektör tarım sektörüdür (Kayıran ve Metintaş, 2021). Tarım; bitkisel ve hayvansal ürünlerin üretilmesi, bu ürünlerin uygun koşullarda muhafaza edilmesi, kalite ve verimlerinin yükseltilmesi ile satış piyasasını ele alan bir bilim dalıdır. Besin kategorisine giren her türlü bitkisel ve hayvansal ürünlerin yetiştirilmesi, bakılması, korunması gibi faaliyetlerinin tamamı tarım sektörünün kapsamındadır (İnt. Kyn. 12).

Tarımsal üretim açısından değerlendirildiğinde, bitkisel ve hayvansal üretim olarak gruplandırma yapıldığı ve Türkiye'nin toplam tarımsal üretiminin %63-64 gibi

büyük oranını bitkisel üretim değerlerinin oluşturduğu belirlenmiştir (Yavuz, 2005). Bitkisel üretim grubunda yer alan başlıca ürünler; arpa, buğday, çavdar, mısır gibi tahıllar; kuru fasulye, nohut, mercimek gibi baklagiller; kuru soğan, sarımsak, patates gibi yumru bitkiler; ayçiçeği, pamuk, soya gibi yağlı tohumlar; domates, biber, patlıcan, kabak, havuç, fasulye, karpuz, kavun, lahana gibi sebzeler; armut, incir, muz, elma, kayısı gibi meyvelerdir (Yavuz, 2005). Yıllara göre tarımsal üretim değeri Tablo 1.5’te gösterilmiştir (İnt. Kyn. 13).

Tablo 1.5. Yıllara göre tarımsal üretim değeri (TL)

Yıllar	Bitkisel Üretim Değeri	Hayvansal Üretim Değeri	Toplam
2010	80 038 125 617	85 001 165 555	16 503 929 1172
2011	88 979 273 323	102 648 699 454	191 627 972 777
2012	87 946 988 338	112 868 484 420	200 815 472 758
2013	92 452 529 869	98 115 412 900	190 567 942 768
2014	98 123 089 165	106 844 652 331	204 967 741 496
2015	120 152 079 316	128 773 024 079	248 925 103 395
2016	119 237 661 140	152 032 284 091	271 269 945 231
2017	135 885 135 544	187 723 216 415	323 608 351 960
2018	159 142 177 629	225 334 263 602	384 476 441 231
2019	197 455 884 026	259 235 552 244	456 691 436 270

Çevre ile iç içe olan tarım sektörünün verimliliği, çevre kirliliğinde özellikle toprak ve su gibi tarım için önem teşkil eden doğal kaynakların kirliliğinden olumsuz etkilenmektedir (Karaer ve Gürlük, 2011). Canlılığın tümünün geleceğini düşünerek kimyasal gübre ve ilaçların kullanımı, sulama, ıslah çalışmaları gibi uygulamaların tarımsal üretim kaynaklı çevre sorunlarına neden olmasına karşın tedbirler alınması gerekmektedir (Yavuz ve Dilek, 2019).

Çevre sorunlarında en tedbirli olunması gereken faktör atık maddelerdir. Her türlü sonuç doğrultusunda artık istenmeyen, kullanılmış, çevreye zarar veren her türlü

madde atık olarak ifade edilmektedir. Bir ülkenin gelişmişlik düzeyinin belirlenmesinde de atık türleri ve atık oranı kriter olarak değer taşımaktadır (İnt. Kyn. 14). Atık türlerinin sınıflandırılması Tablo 1.6’da gösterilmiştir (İnt. Kyn. 15).

Tablo 1.6. Atık türlerinin sınıflandırılması

Atık Türleri	Malzemeler
Kağıt atık	Kağıt ambalajlar, defterler, gazeteler, kese kağıdı, kitaplar, karton koli, kağıt peçete
Ahşap atık	Ağaçlardan edilen ahşap malzemeler
Plastik atık	İçecek şişeleri, ilaç şişeleri, deterjan şişeleri, borular-pencereler, plastik çatal-bıçak, damacınalar, streç filmler, ambalajlar, plastik oyuncaklar
Cam atık	Kavanozlar
Kompozit atık	Meyve suyu kutuları, çikolata ambalajı
Metal atık	Tenekeler
Bitkisel atık yağlar	Kızartmalık yağlar, katı-sıvı yağ
Organik atık	Meyve-sebze atıkları, hayvan gübreleri, ziraat atıkları
Elektronik atık	Elektronik cihazlar

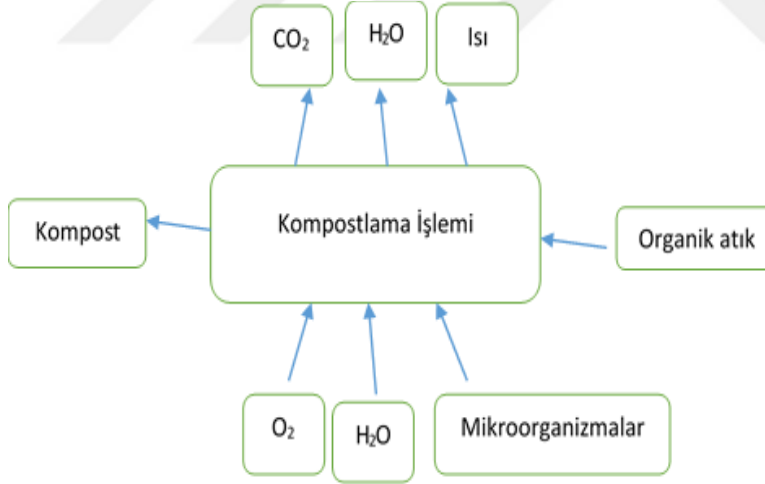
TÜİK (2020d), verilerine göre 2016 yılında 45 490 000 ton olan toplam atık miktarının 2018 yılında 66 772 000 ton olarak arttığı hesaplanmıştır. Atık türleri içerisinde bulunan organik atık ürünleri tarımsal üretim sektörü kapsamından meydana gelmektedir. Ayrıca tüm atıklar içinde organik atıkların %65,45 gibi büyük bir orana sahip olduğu görülmektedir (Türkten ve Ceyhan, 2018).

Tarımsal üretim ile meydana gelen organik atıkların yanı sıra doğadaki ağaçların, bitkilerin yaprakları, dalları, kabukları ve meyveleri gibi atıklar ile endüstriyel alanlarda işlenmiş tarımsal atıklar ve hayvansal üretim sonucundaki atıklar da mevcuttur (Şahin vd., 2020). Çevre bilinci kapsamında çevre sorunu olarak nitelendirilen atıkların büyük çoğunluğunu oluşturan organik atıklar, toprağa tekrar kazandırılarak topraklarda oluşan organik madde kaybının önlenmesini sağlayabilmektedir (Şahin vd., 2020). Bu sayede atıkların doğru değerlendirilmesi

yapılarak atıkların organik madde kaynağı olarak geri dönüşümünün sağlanması bir yöntemdir (Türkten ve Ceyhan, 2018).

Dünyada son senelerde organik atıkların geri dönüşümüne yönelik çalışmalar ve teknikler geliştirilmiştir (Sümer vd., 2016). Tarımsal atıkların değerlendirilmesinde biyogaz üretimi, biyokömür oluşumu ve kompostlama işlemleri ile atık yönetimi gerçekleştirilebilmektedir (Çolakoğlu, 2018).

Bu yöntemlerden kompostlama işlemi, atık bertaraf etmede en etkili yöntemlerdendir. Kompostlama, organik atıkların aerobik koşullar altında mikroorganizmalar tarafından ayrıştırılmasıyla kompost haline getirilerek tarım alanlarının iyileştirilmesini amaçlayan bir işlemdir (Sönmez, 2012). Kompost ise, organik atıkların aerobik ve anaerobik parçalanması sonucunda tarımsal üretimde toprak düzenleyici kategorisinde yer alan bir üründür (İnt. Kyn. 16). Kompostlama işlemi ise Şekil 1.3'te gösterilmiştir (Çerçioğlu, 2018).



Şekil 1.3. Kompostlama işlemi

Ülke kalkınmasında önem arz eden tarım topraklarında görülen verimsizleşme eğiliminin; küresel ısınma gibi sebeplerden iklimlerin değişmesine, toprak yapısındaki besin elementlerindeki azalmaya bağlı olduğu gözlenmektedir. Bu sonuç doğrultusunda tarımsal üretim sürekliliğinin sağlanması için, kimyasal gübre

kullanımı tek başına yeterli olamadığından, organik atıkların kompost haline getirilerek organik gübre formunda takviye edilmesi önem taşımaktadır (Bellitürk, 2016). Çünkü kompost yapımında kullanılan atık ürünler genellikle budama atıkları, yapraklar, buğday samanı gibi bitkisel ürünlerden; domates, yeşil ceviz kabuğu gibi gıda işleme atıklarından oluşan organik madde içeriği zengin materyallerdir (Güven, 2020).

Atıkların büyük kısmını oluşturan tarımsal üretim sonucu ortaya çıkan organik atıkların, sorun haline dönüşmesinin aksine ekonomik açıdan yararlı hale getirmek birçok ülkenin faaliyet alanında yer almaktadır. Hem çevre açısından hem de maddi açıdan iyileşme sağlanması için, atık ürünlerin atık olarak değil, ülke kalkınması açısından kıymetli ürünler gözüyle değerlendirilmesi gerekmektedir (Kök, 2021).

1.5. Domates Bitkisi

Bitkilerin gerek çiğ, gerek pişmiş olarak tüketilebilmesi için yetiştirilen kısımlarını, sebzeler oluşturmaktadır (Amao, 2018). Sebzelerden bazılarının köklerinden (havuç, patates), bazılarının yapraklarından (marul, lahana), bazılarının çiçeklerinden (karnabahar), bazılarının da meyvelerinden (domates, biber) yararlanılmaktadır (Şen, 2021).

Türkiye tarımında oldukça önemli yere sahip olan sebze tarımı son 30-40 senelik zaman diliminde üretim miktarı ve üretim alanları açısından sürekli artış halindedir (Kaymak vd., 2005). Sebze üretiminin %82,5 gibi büyük bir oranını meyvesi için yetiştirilen sebzeler kapsamaktadır. Bu grup kategorisinde ise domates, biber, patlıcan, kavun ve karpuz gibi sebzeler yer almaktadır (Güvenç, 2019). Tablo 1.7’de Türkiye’deki toplam sebze üretiminin yıllara göre değişimi gösterilmiştir (TÜİK, 2021b).

Tablo 1.7. Türkiye’deki toplam sebze üretiminin yıllara göre değişimi (ton/yıl)

Sebze Grubu	2020	%	2021	%	Değişim(%)
Yumru ve kök sebzeler	3 625 706	11,6	3 589 000	11,5	-1,0
Meyvesi için yetiştirilen sebzeler	25 373 436	81,4	25 267 386	81,3	-0,4
Baklagil sebzeleri	815 046	2,6	787 400	2,5	-3,4
Yaprağı yenen sebzeler	1 811 136	5,8	1 836 270	5,9	1,4
Diğer sebzeler	2 177 982	7,0	2 227 870	7,2	2,3
Toplam	31 177 124	100,0	31 084 256	100,0	-0,3

Sebze tarımı yetiştiriciliğinde üretimi yoğun şekilde yapılan domates (*Solanum lycopersicum L.*), Solanaceae familyasında yer alan sebze türüdür (Peralta ve Spooner, 2005). Solanaceae familyasına ait olan domates; 3000 tür kökene sahip patlıcan, biber, patates gibi türleri içeren aile kategorisinde yer almaktadır (Bai ve Lindhout, 2007).

Dünyada en çok üretilip tüketilen ve ekonomik açıdan tarımsal ürünler arasında önemli sırada yer alan domates; gıda sanayisinde dondurulmuş, salça, konserve, turşu, ketçap üretimi gibi birçok alanda kullanılan sebze ürünleri grubunda yer almaktadır (İnt. Kyn. 4). Domatesin ana vatanının Orta ve Güney Amerika olduğu ve Meksika’da yayılış alanının geniş yer kapladığı bilinmekle birlikte, domatesin Meksika’dan diğer ülkelere yayıldığı fikri düşünülmektedir (Jenkins, 1948). Domatesin kültür çalışmaları ve tarımına, Meksika ya da Peru’da yaşamını sürdüren kabilelerden biri tarafından Güney Amerika’da başladığı bilinmekle birlikte; Meksika halkının konuştukları "Nahuatl" dilinde yer alan ‘xitomate’ veya ‘zitotomate’ kelimelerinden esinlenildiği bilinmektedir (Sönmez ve Ellialtıoğlu, 2014).

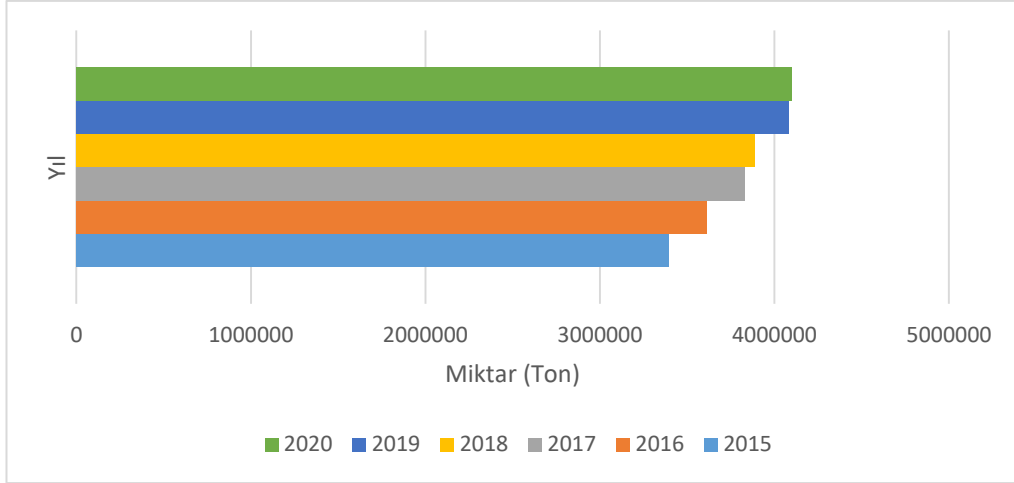
Domates diğer ülkelere yayılım sürecinde, meyvelerinin kırmızı renkli olmasından dolayı uzun zaman zehirli olduğu düşünülerek sadece süs bitkisi olarak kullanılmış, daha sonra tüketim amaçlı yetiştirilmiştir (Sönmez, 2016). Türkiye uygun iklim koşullarına sahip olmasından dolayı domates üretimi yapan dünyadaki önemli ülkelerden biridir (Çapanoğlu ve Boyacıoğlu, 2010).

Avrupa ülkelerinde ortalama 200 senedir domates tüketimi mevcutken, Türkiye’de domates tarımının 1900’lü yıllarda Adana’da başlayarak tüm Anadolu bölgelerine yayılım gösterdiği bilinmektedir (Puhur, 2020). Düzyaman ve Duman (2002), yaptıkları araştırmada 1980’li yıllardan itibaren ülkemizde domates sanayisinin küçük arazilerde kurulmaya başladığını belirtmektedir. Artan nüfusun besin ihtiyaçlarının karşılanması için, özellikle yaş meyve ve sebzelerden öğütsel besin kategorisinde yer alan domatesin tüketilmesi elzemdir.

Ülkeler genelinde domates üretiminin 2019 yılına ait verilerinde; 3. sırada yer alan Türkiye’nin sırasıyla Akdeniz, Ege ve Marmara bölgelerinde ve özellikle Antalya, Bursa, Manisa illerinde üretiminin yoğun şekilde yapıldığı bildirilmiştir (İnt. Kyn. 4). Yıllara göre domates üretim değeri Tablo 1.8’de (TÜİK, 2021b), Türkiye’de domates üretimindeki yıllık değişim grafiği ise Grafik 1.1’de (TÜİK, 2021c) gösterilmiştir.

Tablo 1.8. Yıllara göre domates üretim değeri

Yıllar	Üretim (ton)
2018	12 150 000
2019	12 841 990
2020	13 204 015
2021	13 000 000



Grafik 1.1. Türkiye’de domates üretimindeki yıllık değişim

Domatesin morfolojik açıdan; tohumları, kökü, gövdesi, yaprakları, çiçekleri ve meyveleri bulunmaktadır. 10-15 cm boya sahip olan domates fide halindeyken kazık kök şeklinde gelişirken asıl yapısı derin köklüdür. Kök yapısının derin oluşu, domates bitkisinin kuraklıkları kolayca atlatabilmesine imkan verir (İnt. Kyn. 17; İnt. Kyn. 18). Gövde yapısı ise önce otsu yaşlandıkça ise yarı odunsu yapılıdır. Dokunulduğunda tipik domates kokusunu veren yeşil tüylere ve köşeli şekle sahip olup yaşlandıkça içi boşalır ve bu sebeple ilkte dik duran gövde zamanla dik duramaz hale gelir. Gövde üzerinde boğumlar vardır ve boğumlardan yaprak çıkar. Domateslerde yapraklar bileşik yaprak şeklinde ve çok parçalı olup yaprakların üzeri de gövdesi gibi tüylü ve yeşildir (İnt. Kyn. 17; İnt. Kyn. 18). Çiçeklenme ise salkım şeklinde olmakla birlikte ilk olarak gövdeye en yakınından başlayarak olgunlaşır ve açılırlar. Domates çiçeği dişi ve erkek organları üzerinde bulunduran erselik yapıda bir çiçek olup, 5 adet sarı renkli erkek organ bir boru şeklinde birleşerek dişi organın etrafını sarmış yapıdadır (İnt. Kyn. 17; İnt. Kyn. 18).

Üzümsü meyve olan domates başlangıçta toksik etkiye sahip bir alkaloid olan solanin maddesi içerdiğinden yeşil renkli olup olgunlaştığında ise kırmızı rengini almaktadır. Çoğu vitamini içeriğinde barındıran bu meyvenin sağlık açısından önemi büyüktür (İnt. Kyn. 17; İnt. Kyn. 18). Domates, temel besin öğelerini karşılayabilmenin haricinde, metabolizma fonksiyonlarında yararlı ve yaşam standartlarını iyileştiren fonksiyonel gıdalar grubuna girmektedir (Boyacıoğlu, 2012).

Domatesin besin yapısında; %93-%95 oranında su olup, %5-%7 oran aralığında da organik bileşikler, alkolde çözünemeyen katı maddeler (polisakkaritler, proteinler, pektin, selüloz), organik asitler (malik asit ve sitrik asit), lipitler ve karotenoidler bulunmaktadır (Yılmaz, 2001). Tablo 1.9’da domatesin kuru madde bileşenleri gösterilmiştir (Petro-Turza, 1986).

Tablo 1.9. Domatesin kuru madde bileşenleri

Besin İçeriği	%	Besin İçeriği	%
Fruktoz	25	Dikarboksilik amino asit	2
Glikoz	22	Pektinler	7
Sakkaroz	1	Selüloz	6
Sitrik asit	9	Hemiselüloz	4
Malik asit	4	Mineraller	8
Protein	8	Yağlar	2
Askorbik asit	0,5	Renk maddeleri	0,4
Diğer amino asitler, vitaminler ve polifenoller	1	Uçucu bileşikler	0,1

Domates bitkisi A ve C vitaminleri, potasyum, demir, fosfor gibi mineraller, organik asitler ve esansiyel amino asitler bakımından zengin olmakla birlikte kaliteli bir besin lifi kaynağıdır (Durmuş vd., 2018). Hem yağ oranının düşüklüğü hem de vücudun günlük olarak bedensel işlevini sürdürebilmesi için domatesten aldığı enerji oranının düşük olması iyi bir gıda çeşidi olduğunun da kanıtıdır (Kabelka vd., 2004).

Domatesin kendine özgü besinsel içeriği sayesinde düzenli tüketimi sağlandığında inflamatuvar sistemi güçlendirdiği, anti- kanser fonksiyonlarında rol aldığı, kalp-

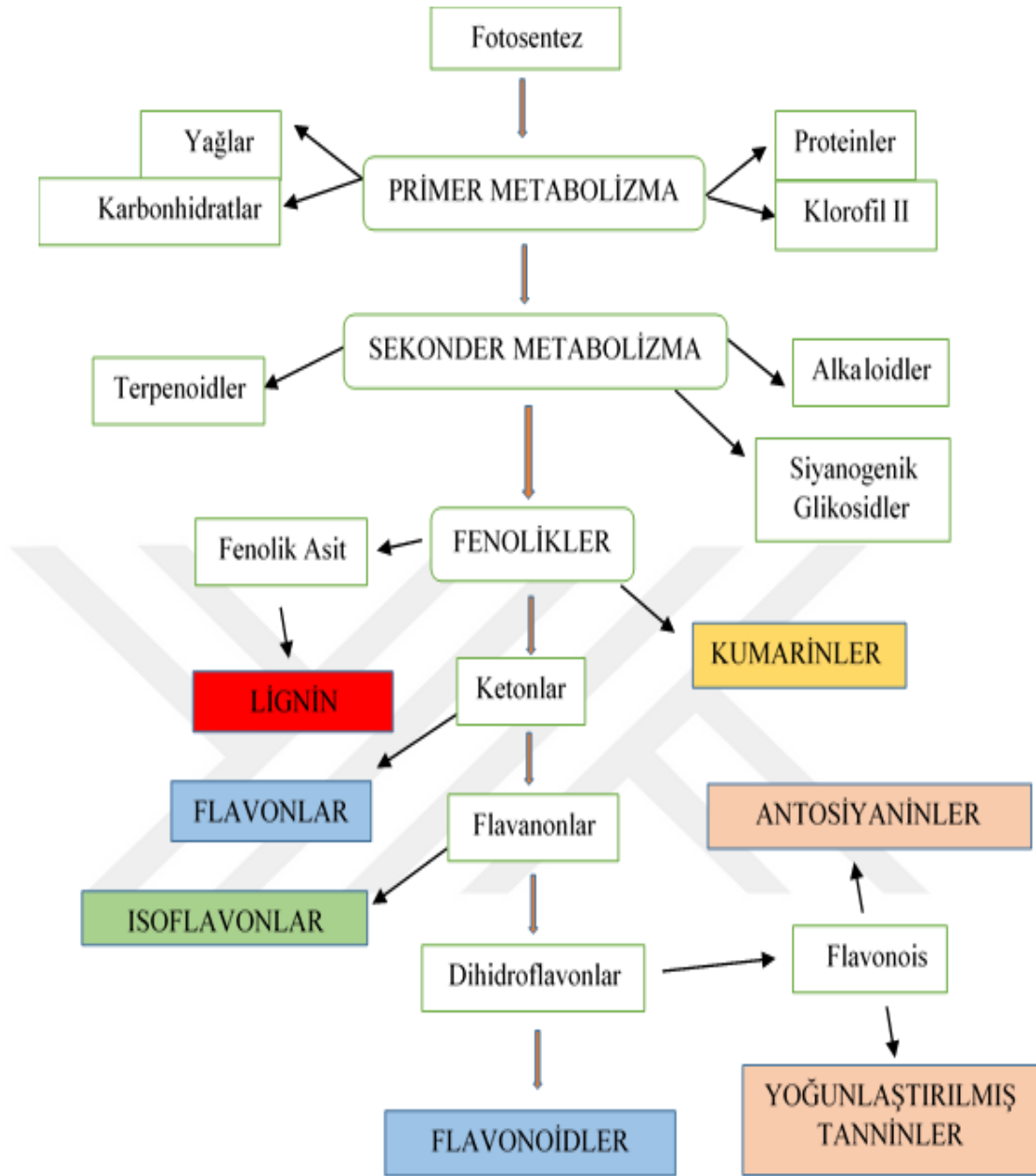
damar hastalığında riski düşürdüğü ve lipid oksidasyonunu azaltıcı etkiler gösterdiği birçok çalışma ile kanıtlanmıştır (Visioli vd., 2003). Sağlık için önemli olan domates bitkisinin, besin yapısında yer alan antioksidan metabolitler; vitaminler, karotenoidler ve fenolik bileşiklerdir (Raiola vd., 2014). Tablo 1.10'da domates içeriğindeki biyoaktif bileşikler gösterilmiştir (Raiola vd., 2014).

Tablo 1.10. Domates içeriğindeki biyoaktif bileşikler

Sınıf	Bileşikler
Karotenoidler	Likopen
	Beta-Karoten
	Lutein
Vitaminler	A vitamini
	C vitamini
	Folik asit
Fenolik Bileşikler	Flavonoidler
	Fenolik asitler
	Tannik asit

Domates meyvesinin en önemli metabolitlerini; fenolik bileşiklerden antikarsinojenik yapılı flavonoidler ve karotenoidler grubundan likopen oluşturmakla birlikte, en yüksek antioksidan aktiviteyi domatese kırmızı rengini veren likopen göstermektedir (Liu vd., 2015). Likopenin günlük besinle alınma oranı domates tüketiminin fazla olmasından kaynaklı; kuşburnu, havuç, karpuz gibi tarımsal ürünlerde kısmi olarak domatesten daha fazla oranda bulunmasına rağmen, domates ürünlerinden karşılanmaktadır (Kun vd., 2006).

Oksidatif zararlara karşı vücut savunmasında koruyucu bir bitki olarak tanımlanan domates bitkisi, içeriğindeki bileşikler sayesinde vücudumuz için antioksidan madde kaynağını oluşturmaktadır (Güleşci ve Aygöl, 2016). Aynı zamanda domates bitkisi; büyüme, gelişme ve üreme faaliyetlerinde doğrudan rol alan primer metabolitlerin haricinde; büyüme, gelişme ve üremesinde aktif rol almayan birçok sekonder metabolit içeren bir bitki olarak bilinmektedir. Primer metabolitler; basit proteinler, karbonhidratlar, vitaminler, lipidler ve DNA-RNA sentezi gibi temel reaksiyonları içerirken, sekonder metabolitler; alkaloidler, terpenoidler ve fenolikleri içermektedir. Sekonder metabolitler kendilerini üreten bitkilerin hayatta kalabilmesi, savunma sistemine destek olabilmesi ve korunmasını sağlayabilmesi için oldukça önemlidir (Güven ve Gürsul, 2014; İnt. Kyn. 19). Şekil 1.4'te bitkilerde primer ve sekonder metabolizma arasındaki ilişkiler gösterilmiştir (Morris ve Robbins, 1997).



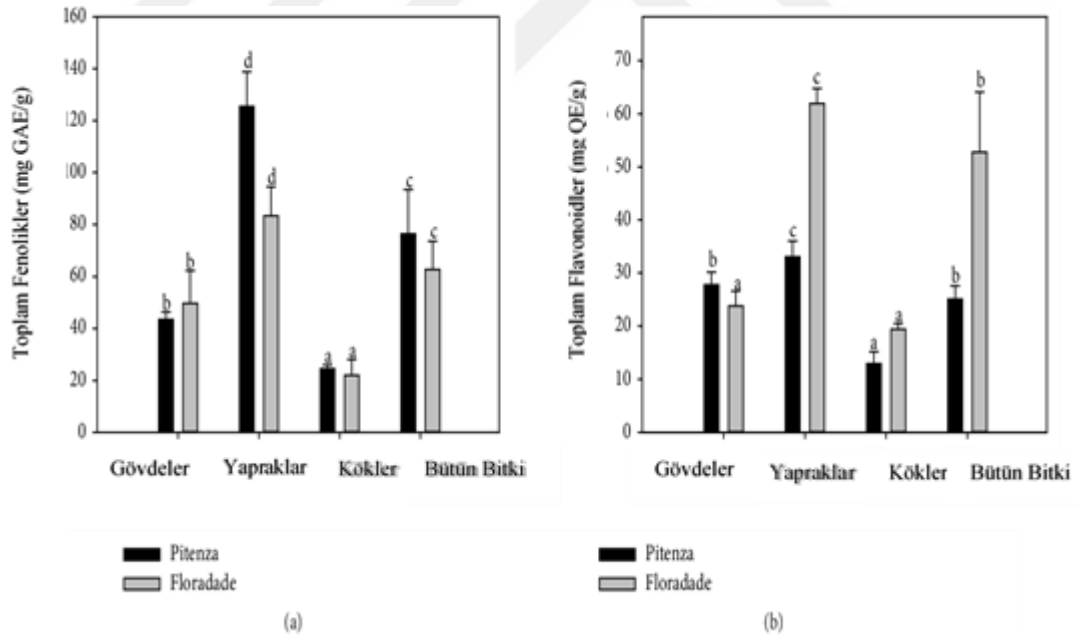
Şekil 1.4. Bitkilerde primer ve sekonder metabolizma arasındaki ilişkiler

Domates bitkisinden yüksek verim elde edebilmek için; yaprak budaması, meyve budaması ve çiçek budaması gibi kültürel işlemler yapılmakta olup bu işlemler sonucunda ise, yoğun miktarda kök, gövde, sap ve yaprak gibi biyolojik ürünler açığa çıkmaktadır. Budama işlemi, hasat zamanında kaliteli ürün elde edilmesinde en önemli kültürel işlemlerden birisidir (Çıtak vd., 2006). Budama tiplerinden olan yaprak budaması; bitkinin hava almasını sağladığı, bitkide oluşabilecek zararlıları ve

hastalıkları önlediği, daha fazla ışık alınmasını sağlayarak fotosentez aktivitesini artırdığı ve topraktan alınan besinlerin gövdeye aktarılmasını sağladığı için oldukça elzem bir işlemdir (İldır ve Aktaş, 2018).

Budama sonrası domates bitkisine ait olan yaprak ve sap gibi ürünler domatesin yan ürünü olarak nitelendirilip atılmaktadır. Ancak değerlendirilmeden atık olarak atılan domates yaprakları bileşimlerinin, domates içeriğinde bulunan sekonder metabolitlerden olan alkaloidler ve fenolik bileşikler gibi biyoaktif metabolitlere yoğun oranlarda sahip olduğu belirtilmiştir (Taveira vd., 2012).

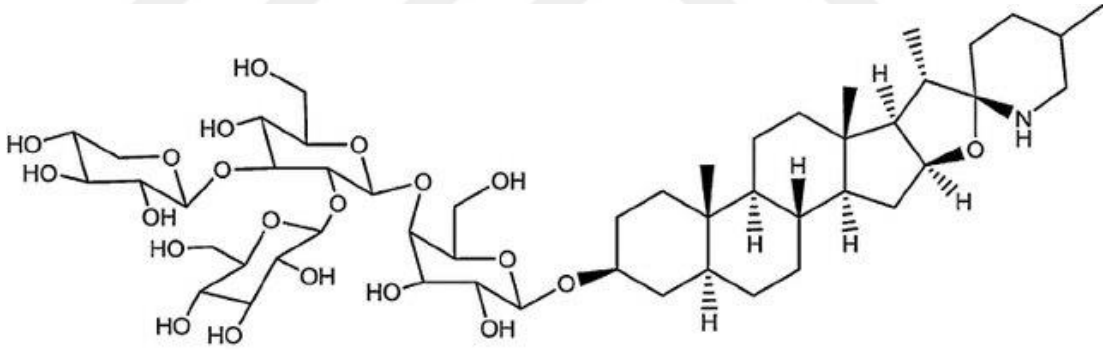
Silva-Beltrán vd. (2015a), yapmış oldukları çalışmada iki farklı domates çeşidine ait kısımlarda yaprakların diğer tüm kısımlara göre yüksek oranla, doğal antioksidan ve antimikrobiyal kaynaklı fenolik içeriklere sahip olduğunu belirtmişlerdir (Şekil 1.5) (Silva-Beltrán vd., 2015a).



Şekil 1.5. Domates bitki özlerindeki fenolik bileşimi (a) ve flavonoidler (b)

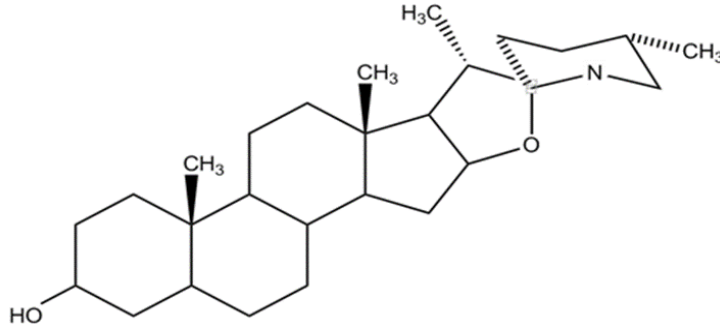
Fenolik fitokimyasal analizleri incelendiğinde; domates kökünün düşük fenolik içerirken yaprak ekstraktlarının yoğun miktarda içermesi nedeniyle, domates yapraklarının fenolik bileşiklerin önemli bir haznesi olduğu sonucuna bağlanmıştır (Silva-Beltrán vd., 2015b). Domates yaprağı içeriğinin, domatesin bileşiminde bulunan karotenoid bileşiklerinden yalnızca likopeni içermezken, β -karoten ve lutein gibi birçok sekonder metabolitleri içerdiği belirtilmiştir (Rosati vd., 2000).

Sekonder metabolitler grubunda yer alan alkaloidler ise; bitkilerin belirli bir organında yoğun miktarda bulunduğundan, domates bitkisinin de genellikle yapraklarında içerik olarak daha fazla oluşmaktadır (Alaca ve Arslan, 2012). Domates yapraklarındaki en önemli alkaloidlerden olan tomatin; alkaloidlere glikoz, galaktoz, ksiloz gibi monosakkaritlerin bağlanması ile oluşan glikoalkaloid yapı bir bileşiktir (Kasnak, 2015). Tomatinin kimyasal yapısı Şekil 1.6'da gösterilmiştir (Cheah vd., 2013).



Şekil 1.6. Tomatin yapısı ($C_{50}H_{83}NO_{21}$)

Tomatinin hidrolize edildiğindeki şekerless bileşik hali yani aglikonuna ise tomatidin denilmekte ve bu bileşiğin mantar hastalığına karşı koruyucu bir etkiye sahip olduğu ifade edilmektedir (Boyras ve Sürel, 2004). Şekil 1.7'de tomatidinin kimyasal yapısı gösterilmiştir (Medina vd., 2015).



Şekil 1.7. Tomatidin yapısı

Beslenme açısından bağışıklık sisteminin güçlenmesinde, kanser tedavilerinde ve mantar hastalıklarına karşı korunmada tomatinin yararlı etkilerine dair araştırmalar günümüz çalışmalarında da devam etmektedir. Tomatinin hem antikarsinojenik etkisi hem de damar sertliğine karşı koruma sağlayabilmesi gibi etkileri oldukça önemlidir (Kozukue ve Friedman, 2003).

Tomatinin 5,6 çift bağına sahip olmaması kaynaklı, patates glikoalkaloidlerinden çift bağa sahip solanin ve kakonine kıyasla daha az toksik olduğu gebe ve gebe olmayan fareler üzerinde yapılan çalışmada tespit edilmiştir (Friedman, 2002). Toksisite açısından düşük etkili olan tomatinin <20 µg/mL konsantrasyonlarında sindirim sisteminde yararlı olduğu ve toksik etkileri indükleyebilen hormetik bir bileşik olduğu belirlenmiştir (Arena vd., 2018). Bu doğrultu benzerinde yapılmış bir çalışmada, 4 yetişkin erkek keçi rasyonuna 5 gün süreç boyunca çavdar otu ile birlikte, ad libitum olarak domates bitkisine ait kullanılmayan gövde, kök ve yapraklar katılarak hayvanların tüketmesi sağlanmıştır. Süreç sonunda domatese ait gövde, kök ve yaprakların keçilerde yaklaşık 100 g (kuru madde) oranına kadar sindirim rahatsızlıkları olmadan beslenebileceği sonucuna varılmıştır. Bu oranın fazlası verildiğinde ise keçilerde yumuşak dışkılamaya sebep olduğu gözlemlenmiştir (Ventura vd., 2009).

Dyle vd. (2014), yaptıkları çalışma neticesinde hem insan hem de fare iskeletlerinde tomatidinin, iskelet kası atrofisinin iyileşmesini uyardığını, mitokondri ve protein birikmesi sayesinde hücrede büyümeye etken olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmalar

sonucunda domates içeriğinde yer alan biyoaktif bileşiklerden likopen haricindeki birçok sekonder metabolitlerin domates yapraklarının yapısında bulunduğu gösterilmiştir.

Kim vd. (2014), biyoaktif metabolitlerin renk, aroma ve tat gibi duyusallıkları sağlayarak, domatesin yenilen kısımları açısından canlılara cezbedicilik kattığını, yenmeyen kısımlarının (yapraklar, olgunlaşmamış meyveler) ise antioksidan ve antienflamatuar gibi etkilerinden kaynaklı değerlendirilebileceğini ifade etmektedirler.

1.6. Domates Seracılığı ve Atık Yönetimi

Sağlıklı yaşam için tüketilmesi elzem olan ürünlerin üretiminin yıl içerisinde her daim bulunabilmesi gereklidir. Bu nedenle de iklim şartlarına bağlı olarak ya açıkta tarla sebzeciliği ya da sera sebzeciliği şeklinde üretim yapılmaktadır (Duman vd., 2020). Ekolojik koşulların elverişli olduğu zamanlarda rahatlıkla yapılan açıkta tarla alternatifi 12 ayın bazı dönemlerinde hava şartlarından dolayı yapılamamaktadır. Bundan dolayı da gerekli şartlar sağlandığında devamlı üretim imkanı sağlayan sera sebzeciliği, tarımsal üretim için en önemli gelir kaynağını oluşturmaktadır. Ülkemizde örtü altı yetiştiriciliği, arazi alanından yüksek verim alınmasını sağladığından dolayı önemli tarımsal faaliyetlerden biri haline gelmiştir (Anonim, 2012).

Sera yetiştiriciliği; sebze-meyve gibi bitkilerin yetişmesine uygun çevre şartlarının oluşturulabildiği, ışık geçirebilen örtü malzemeleri ile kaplanarak tasarlanan, iklim değişikliklerinden etkilenmeden üretime devam edilebilen bir örtü altı üretim sistemidir. Bu sistemde yürütülen domates seracılığında ise, ülkemizin çoğunlukla ılıman iklime sahip Akdeniz ve Ege bölgelerinde tesisler kurulmuş olup, üretim yapılmaktadır (İnt. Kyn. 20).

Türkiye’de 2019 senesinde 31 milyon ton sebze üretimi kayıt altına alınmıştır. Bu oranın 23,2 milyon tonu açıkta tarla sebzeciliğiyle 7,8 milyon tonu ise sera sebzeciliğinde üretilmiştir. Büyük bir açık kapatan sera yetiştiriciliğinde ülkemiz; Dünya’da ilk dört ülke arasında yer alırken Avrupa’da ikinci sıradadır (İnt. Kyn. 21).

Örtü altı üretimdeki ürünlerin; %96 kadarını sebzeler, %3'ünü dekoratif bitkiler ve %1'i kadarını da meyveler kapsamaktadır (Çerçioğlu, 2018). Toplam örtü altı sebze ve meyve üretim miktarları 2020 yılı için incelendiğinde; sebze üretiminin 7 771 766 ton, meyve üretiminin ise 747 988 ton olduğu belirlenmiştir (TÜİK, 2021c). Tablo 1.11'de gösterilen veriler incelendiğinde ise Türkiye'de örtü altı sebze üretiminde domatesin ilk sırada yer aldığı görülmektedir (TÜİK, 2021c).

Tablo 1.11. Türkiye örtü altı sebze ve meyve üretimi (ton)

Türler	2015	2020	Türler	2015	2020
Domates	3 394 447	4 099 129	Çilek	166 321	203 206
Hıyar	1 080 213	1 120 742	Muz	200 244	542 809
Karpuz	679 375	849 150	Üzüm	897	1 114
Patlıcan	250311	333 974	Kayısı	775	513
Kabak	121 250	309 276	Erik	-	336
Sebze Toplamı	6 346 770	7 771 766	Meyve Toplamı	368 297	747 988

Dünya domates verilerinde 2018 yılında 4 925 ha alanda 179 898 ton domates üretilip dekara 36,53 ton/ha verim alındığı, 2019 yılında 5 031 ha olan alanda 180 766 ton domates üretilmekte olup dekara 35,93 ton/ha verim alındığı bildirilmiştir (İnt. Kyn. 4). Diğer ülkelerin yanı sıra Türkiye'de domates üretimi, sıcak iklim koşullarının elverişli olmasından kaynaklı aktif olup Akdeniz, Marmara ve Ege bölgelerindeki illerde sıklıkla üretilmekte ve total domates üretiminin %68'i bu bölgelerde tamamlanmaktadır (İnt. Kyn. 4). Türkiye'de yıllara göre domates yetiştiriciliğine ait veriler ise Tablo 1.12'de gösterilmiştir (İnt. Kyn. 4).

Tablo 1.12. Türkiye domates verileri (bin ton)

Yıllar	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	Değişim(%)
Üretim	12 615	12 600	12 750	12 150	12 842	5,7
Tüketim	9 340	9 284	9 443	9 013	9 511	5,5
İthalat	10,9	10,4	11,2	34,8	17,4	-50,0
İhracat	1 195	1 246	1 205	1 155	1 220	5,6
Kişi Başına Tüketim(kg)	118,6	116,3	116,9	109,9	114,4	4,1

Türkiye’de domates üretiminin yoğun miktarda yapılmasında etkili olan faktörler; ülkemizde uygun iklim koşullarının olması ve sene boyunca taze sebze üretimine elverişli sistemlere sahip sektörel yatırımın gelişim göstermesidir (Duman vd., 2020). Domates serası işletme faaliyetlerinin büyüyerek daha fazla üretime geçmesi, üretimden kaynaklı birçok atık ve yan ürün kitlesinin açığa çıkması gibi sorunları da beraberinde getirmektedir. Üretimdeki bu artışa bağlı olarak insan ve çevre sağlığı için örtü altı üretiminin ekonomik ve çevre dostu olması gerekmektedir (Tüzel vd., 2020).

Türkiye için tarımsal üretimde özellikle sera sektörü en önemli gelir kaynaklarından (Saltuk, 2019). Ancak serada üretim sonucunda açığa çıkan atıklar ile ilgili olarak İspanya’nın Endülüs bölgesindeki Almería şehrinde yapılan bir projede her sene ortalama 380 000 ton atık meydana geldiği belirtilmiştir (Mencet Yelboğal vd., 2019). Dünya ülkelerinde yapılan çalışmalardan öte ülkemizde de örtü altında yetiştirilen sebze ve meyvelerin tümü düşünüldüğünde ortaya çıkan organik atık miktarı tahminlerden daha fazla orandadır (Boztepe ve Karaca, 2009).

TÜİK (2021c), verilerinde sera yetiştiriciliğinde en fazla üretilen sebzenin domates olduğu belirtilmekle birlikte, yapılan bir çalışmada Türkiye’de sera sektörünün yaygın olduğu Antalya ilindeki domates sera işletmelerinden her yıl 330 625 ton domates atığının çıktığı bildirilmiştir (Orman ve Kaplan, 2004). 2017 yılında yapılan bir çalışmada ise Antalya’da sera işletmeciliğinde yapılan üretimlerden toplamda en

fazla atığın 165 300 ton ile domates bitkisinden kaynaklandığı belirtilmiştir (Karaca, 2017).

Ülkemizde fazla miktarda ortaya çıkan organik atıkların değerlendirilmesinde genellikle ya tarımsal üretim sonucundaki biçilmiş ekinlerden kalan kök ve sapların yakılarak ya da belirli bir alanda yığılarak bertaraf edilmeye çalışıldığı belirtilmiştir (Boztepe ve Karaca, 2009). Ancak, Türkiye tarımsal üretimde geniş bir alana sahip olduğundan tarımsal olarak çok fazla atık ortaya çıkmakta ve bu atıkların değerlendirilmesi hususunda bir çalışma yapılmamaktadır (Çerçioğlu, 2018).

Mencet Yelboğal vd. (2019), Antalya'daki seralarda domates üretimi yapan 250 sera işletmecisi ile görüşerek tarımsal atıkları nasıl değerlendirdiklerine dair araştırmasının sonucunda; 22 işletmenin organik atıkları geri dönüşüm ve çeşitli işlemlerde kullandığını, 153 işletmenin gelişigüzel şekilde attığını ve 75 işletmenin ise yakarak bertaraf ettiğini veya su kaynaklarına bıraktığını raporlamıştır. İnsanların zaruri ihtiyaçları için üretilen domates ve benzeri ürünlerden çıkan bu atıkların yaşam standartlarını riske sokmaması için sağlıklı bir şekilde yok edilmesi gerekirken, bilinçsiz bir şekilde bertaraf edilmesi çevre sağlığına zarar vermektedir (Yılmaz ve Bozkurt, 2010).

Sönmez vd. (2002), yapmış oldukları bir araştırma neticesinde ise Antalya iline bağlı Kumluca ilçesindeki domates seralarından yılda ortalama 57 500 ton, Antalya genelinde ise 330 325 ton domates atığının çevreye kontrolsüz şekilde atıldığını veya yakma işlemi ile yok edildiğini belirtmiştir. Gelişigüzel biçimde bertaraf edilen sera atıkları yönetiminin düzensizliği, üreticiler için ciddi bir problem oluşturmaktadır (Çerçioğlu, 2018). Bu atıklar ya sera etrafındaki bölgelere gelişigüzel atılarak bertaraf edilmeye çalışılmakta ya da kontrolsüz şekilde yakılarak toprak kirliliği, hava kirliliği, görüntü kirliliği, yeraltı ve yüzeysel su kirliliği, koku problemi gibi ciddi sıkıntılara neden olmaktadır (Boyacı ve Kartal, 2019).

Özellikle domates sera yetiştiriciliğinde verimi artırmak adına kültürel işlemlerin tekniğine uygun yapılmasında önem taşıyan başlıca işlem yaprak budamasıdır. Bu işlemle çeşitli patojen mikroorganizmaların uzaklaştırılması ile bitkilerin enfekte

olmasının önlenmesi sayesinde bitkiden alınacak verimde ve bitki kalitesinde artış görülmektedir (Özdemir ve Özer, 2015).

Daha kaliteli domates üretimi için gerekli olan yaprak budaması yapıldığında açığa çıkan budama atıkları haricinde söküm dönemlerinde de kök, gövde ve meyve atıkları gibi yan ürünler oluşmaktadır. Yaptığımız projeye öncülük eden Afyonkarahisar'ın Sandıklı ilçesindeki domates sera işletmesinde sadece 2018 yılına ait fizibilite raporuna göre üretim sezonunda haftalık olarak ortalama 600 ton atık meydana geldiği raporlanmıştır (Resim 1.1). Bu rapora kıyasla; 2019 yılına ait 53 213 adet bitkisel üretim yapan işletme bulunduğu ve toplamda örtü altı işletme sayısının 104 701 adet olarak belirtildiği ülkemizde atık miktarı yadsınamayacak kadar fazladır (İnt. Kyn. 22).



Resim 1.1. Açık araziye dökülmüş domates serası budama atıkları

Üreticiler için örtü altı üretim atıklarının bertaraf edilmesi önemli bir problem olmakla birlikte hem çevre kirliliği hem de sera içerisinde hastalıklara neden olması açısından alternatif bertaraf yöntemleri ile tarımda değerlendirmeler üzerine yapılan

alışmalar ve yöntemler oldukça önem taşıtmaktadır (erioğlu, 2018). Domates seracılığı atık yönetiminde sıklıkla kullanılan başlıca yöntemler ise; ekonomik olarak ülkeye destek sağlayacak yenilenebilir enerji kaynağı olan biyogaz üretimi ve organik gübre olarak kullanılabilen kompostlama iřlemлерidir (Çolakoglu, 2018).

Güneş enerjisi, rzgr enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynaklarından, yenilebilir tek karbon kaynağı olarak farkı olan ve organik atıklardan elde edilen yakıtta biyogaz, enerji türüne ise biyoktle denilmektedir (Akgl, 2017). Biyoktle, canlı organizmaları (bitki-hayvan) veya ölümü yeni gerçekleşip organizma kalıntıları henüz oluşmamış tüm maddeleri içeren bir organik madde kitlesidir (Baran ve Küçüker, 2021).

evre kirliliğine neden olabilecek bu organik maddelerden yakıt ve enerji elde edilmesiyle; atık olarak nitelendirilen biyoktle potansiyeline sahip kısımların ekonomiye kazandırılması ülkenin enerji ihtiyaı açısından önem arz etmektedir (Baran ve Küçüker, 2021). Ayrıca biyoktle enerjisi sayesinde; havaya salınan CO₂ miktarında %92 gibi büyük bir oranda azalma olduğu (Karaca, 2017) ve asit yağmurlarını azaltarak küresel ısınma üzerinde insanlık ve evre için iyileştirici etkilere sahip olduğu tespit edilmiştir (Boztepe ve Karaca, 2009).

Dünya genelinde ve Türkiye’de aktif hale gelen tarımsal üretim sonucunda açığa çıkan budama atıkları ve hasat atıkları her sene artış göstermektedir. Açığa çıkan bu bitkisel atıkların; biyoçeşitliliğe zarar vermeden belirli bir bölgede toplanması, atıkların özelliklerinin bilinerek birçok alanda geri kazanımının sağlanması, evre kirliliğine sebep olabilecek her türlü yığılmanın önüne geçilmesi için işletmelerin zen göstermesi gerekmektedir (zer, 2012).

Nüfus artışına bağlı yoğun domates üretimi kaynaklı ortaya çıkan atıkların, organik madde bakımından yeterince zengin olmayan Türkiye toprakları için yeniden kullanılabilirliği ve tarım sektörüne kazandırılması oldukça önem arz etmektedir (Demirtaş vd., 2013).

Atık yönetiminde ülke ekonomisine katkıda bulunma açısından önemli olan bu yöntemler dışında domates atıkları, zengin besinsel içerikleri sayesinde tarımsal

üretimin diğerk bir kolu olan hayvancılık sektöründe de alternatif yem olarak kullanılabilmektedir.

1.7. Organik Atıkların Hayvan Yemi Olarak Değerlendirilmesi

Hayvanların, insanlar için gerekli ürünleri kaliteli üretebilmeleri ve yaşamlarını devam ettirmeleri için su, protein, yağ, karbonhidratlar ve vitaminler gibi gerekli olan besin maddelerini yeterli oranda almaları elzemdir. Bu besin maddelerini içeren, sağlık üzerinde ve verim kalitesinde etkili olan, oral olarak hayvanlar tarafından organik ve inorganik tüketilen besinsel içeriklerin tümüne yem denilmektedir (Kutlu, 2008). Hayvanların tükettikleri yemler kaba ve konsantre yemler olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Kaba yemleri çayır ve mera otları ile yem bitkileri oluştururken, konsantre yemleri fabrika yemleri, tane yemler ve endüstriyel atıklar gibi enerji bakımından zengin yemler oluşturmaktadır (Gökkuş, 2011).

Hayvanlardan kaliteli verim alınabilmesi ve tarımsal üretim ile hayvancılık sektörünün gelişimi için, tüketmeleri gereken kaba yem kaynaklarının büyük bir kısmını kapsayan çayır ve mera alanları, günümüz şartlarında istenilen düzeyde ihtiyacı karşılayamamaktadır (Özkan ve Demirbağ, 2016).

İnsanların beslenmesinde önem arz eden hayvancılık sektörünün ülkemizde olumlu yönde gelişme gösterse de, verim açısından talebi yeteri kadar karşılayamamasının en önemli sebebi ise sektördeki besleme harcamalarıdır (Harmanşah, 2018). Günümüzde endüstri sektörünün gelişimine bağlı olarak ortaya çıkan birçok bitkisel ürün ve organik atıklar alternatif yem olarak değer kazanabilmektedir. Rasyon içeriğinde besin maddeleri yönünden iyileştirilmiş yemler ile işlenmiş samanlar gibi alternatif kaba yemler bulunması, hem verimi pozitif yönde etkilemekte hem de ekonomik açıdan işletmede yem maliyetinin azalmasını sağlamaktadır (Kılıç ve Boğa, 2021).

Açığa çıkan organik atıklardan, ülkemizdeki bitkisel üretim göz önüne alındığında en fazla atıkların domates bitkisine ait olduğu ve bu atıklar arasında azot, fosfor ve potasyum miktarları bakımından domatesin zengin olduğu istatistiksel olarak da belirlenmiştir (Çıtak vd., 2006). Tablo 1.13'te bazı bitkisel hasat atıklarının azot, fosfor ve potasyum miktarları gösterilmiştir (Çıtak vd., 2006).

Tablo 1.13. Bazı bitkisel hasat atıklarının azot, fosfor ve potasyum miktarları

Bitkiler	Azot (N) (kg/da)	Fosfor (P) (kg/da)	Potasyum (K) (kg/da)
Domates	9,5	2,7	13
Biber	9	1,4	10,8
Patlıcan	10,5	3	13,5
Çilek	8,5	1,2	10,6
Muz	25	6	100

İpçak vd. (2018), yaptıkları çalışmada yem kaynaklarının yetersizliği ve buna bağlı olarak yem fiyatlarında gözlenen artış dolayısıyla, zengin protein içeriğe sahip, besin değeri yüksek alternatif yemlerin hayvan beslemede kullanılmasının yem hammadde temininde önemli olduğunu vurgulamışlardır.

Bu gibi yemlerden, tarla bitkisi olarak üretilen ve yan atık olarak nitelendirilen hayvan pancarı, bezelye, yem şalgamı, karamba, trinova ve karabuğday bitkisi ile pirina, elma, narenciye ve domates posası ve silajı gibi ürünlerin alternatif yem olarak ruminant beslemede kullanılabileceği de belirlenmiştir (Gemalmaz ve Bilal, 2016).

Benzer bir projede; endüstri sektöründeki atık ürünlerin çoğunluğunun besin içeriği incelendiğinde, alternatif yem maddeleri olarak kullanımlarının yaygınlaşmasının gerektiği ve çalışma kapsamında domates posasının, soya fasulyesi kabukları ve meyve posaları gibi ruminant rasyonunda alternatif yem hammaddesi olarak kullanımının olabileceği vurgulanmıştır (Keklikci ve Selçuk, 2018). Savrunlu ve Denek (2016), ise yapmış oldukları çalışmada gıda endüstri sektöründe açığa çıkan domates posasının, mısır bitkisi ile silolanması sonucunda alternatif yem olarak hayvan beslenmesinde kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Hayvanların rasyonuna katılan kurutulmuş domates posasının kıl keçisi oğlaklarının performansına etkisini araştıran bir çalışmada ise domates posasının, hayvan beslemede yem olarak değerlendirilerek hayvancılıkta yem sorununun çözümüne katkı sağlayabileceği bildirilmektedir (Gökdoğan vd., 2000).

Domatesten açığa çıkan posanın, doğum öncesi süt ineklerindeki etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada ise kuru madde alımında artış ve sindirilebilirlik ile bağışıklıkta pozitif sonuçlar alındığı tespit edilmiştir (Tuoxunjiang vd., 2020).

Koyun beslemede rasyona domates posasının eklenmesi ile yapılmış olan bir araştırmada; hayvan besleme için alternatif protein ve lif kaynağı olarak, kuzu rasyonunda kurutulmuş domates posasının kullanılmasının kaliteli kaba yemlere ek olarak alternatiflik kazandıracağı belirlenmiştir (Omer ve Abdel-Magid, 2015). Ayrıca Mizaal vd. (2020), yapmış oldukları araştırmada domates posası kullanımının keçilerin süt salgılama ve beslenme performansı üzerinde verimi artırdığını da kanıtlamışlardır.

Yetiştirme ortamı olarak dört mevsim domates üretiminin seri şekilde devam ettiği ülkemizde domates sera atıklarının ekonomiye kazandırılması oldukça önem taşımaktadır (Sönmez ve Ellialtıoğlu, 2014). Çünkü 12 ay boyunca hammadde temini sağlanabilmektedir. Yoğun miktarlarda atık oluşturan bu sebzenin ekonomik açıdan değerlendirilmesi ile ilgili Salem vd. (2014), İtalya ve Tunus ülkelerindeki koyun ve süt sığırı beslemesinde silaj işlemi sonrasında domates posasının tüketilebileceğini belirtmiştir.

Ülkemizde bitkisel üretim sonucunda ortaya çıkan besinsel değeri yüksek bu atıklar ya gübre oluşması amacıyla toprağa bırakılmakta ya hayvanlar için yem veya altlık olarak kullanılmakta ya da yığıldığı alanda yakılarak ekonomiye kazandırılma sağlanmadan yok edilmekte ve çevre sorunu olarak karşımıza çıkmaktadır (Kürklü ve Bilgin, 2007).

Fazla miktarda ortaya çıkan tarla atıkları ve bitkisel meyve-sebze atıkları gibi organik atıklar; bertaraf edilmelerinde yaşanan sıkıntıların önüne geçilerek, atık ürünlerin tekrar kullanılabilir hale gelmesiyle hem ekonomiye kazandırılması hem de

hayvancılık sektöründeki yem girdileri için alternatiflik sağlanması açısından büyük önem taşımaktadır.

Hayvan beslemede ülkemizde yaygın olarak kullanılmayan birçok atık ürünün ruminant beslemede kullanılması, hem yem maliyetinin azaltılması hem de besinsel içerik yönünden zengin olan bu atıkların kullanılır hale gelmesi açısından hayvancılık sektörü için büyük önem arz etmektedir (Keleş, 2015). Fakat ülkemiz açısından patates, pancar gibi tarımsal ürünlerin üretiminden sonra meydana gelen yan ürünler hayvan beslemede yaygın olarak kullanılırken; turuncgiller, zeytin ve domatese ait atık ürünlerin kullanımının henüz yaygınlaşmadığı bildirilmiştir (Çıbık, 2014).

Yukarıdaki bilgiler ışığında, domates serası budama atıklarının hayvan beslemede alternatif bir yem kaynağı olarak kullanılabilirliğinin araştırılması, gerek yem sanayisine gerek çevre kirliliğinin önlenmesine ve gerekse ülke ekonomisine sağlayacağı katkılardan dolayı önem taşımaktadır. Bu tez çalışmasının ana hedefi, domates serası atıklarının rasyonlarda kullanılabilirliğinin araştırılması, bunun yem hammaddesi olarak ekonomiye geri kazandırılması, bu yolla hayvancılık işletme maliyetlerinin azaltılması ve hayvansal üretimin daha ekonomik hale getirilmesi, bunun yanında da atık yönetimi sağlanmasıdır.

Bu amaçla domates serası budama atıklarından fermentasyon yöntemiyle elde edilen ürünün, kuzu rasyonuna katıldığında hayvan besleme ve performans parametreleri ile biyokimyasal ve fizyolojik parametreler üzerine etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

Afyonkarahisar İl Tarım ve Orman Müdürlüğü'nün E.766881 sayılı 04.03.2020 tarihli yazısı ve Afyon Kocatepe Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'nun AKÜHADYEK-193-20 referans no, 01.04.2020 tarihli izni ile tez çalışmamızın hayvan denemeleri aşaması başlamıştır. Hayvan denemesi Kozanlar Jeotermal İnşaat Tarım San. Ltd. Şti. firmasına ait hayvan barınağında (Sandıklı, Afyonkarahisar - 38°27'52.99" N 30°16'10.06" E) gerçekleştirilmiştir.

2.1. Budama Atığı Domates Yapraklarından Yem Üretim Aşaması

Domates serası budama atığı olan domates yapraklarından yem üretim aşamaları; hammadde temini, ayıklama, parçalama, susuzlaştırma, fermantasyon, kurutma, peletleme ve paketleme olmak üzere toplam sekiz ana aşamadır. Domates serası budama atığı yapraklar, Kozanlar Jeotermal İnşaat Tarım San. Ltd. Şti. firması tarafından geliştirilmiş yöntemle hayvan tüketimi için uygun yem formuna dönüştürülmüş ve aşağıda bu işlemin basamakları ticari sırlar göz önünde bulundurularak sıralanmaya çalışılmıştır.

2.1.1. Budama Atığı Domates Yapraklarının Temini

Budama atığı domates yapraklarından yem üretimi Kozanlar Jeotermal İnşaat Tarım San. Ltd. Şti. firmasına ait ARGE tesisinde gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda budama atığı domates yaprağı temin edilen seralarla görüşülmüş ve yaprak temin planı hazırlanmıştır. Bu plana göre atıkların canlı organizma ve çevre ile etkileşimi en aza indirilerek, atık toplama merkezinden yem geliştirme ARGE merkezine ulaşmaları sağlanmıştır (Resim 2.1).



Resim 2.1. Budama atıklarının atık toplama merkezinden alımı

ARGE tesisine gelen domates budama atıklarının, görevli personel tarafından uygun boşaltma alanına atıkları boşaltması sağlanmış (Resim 2.2) ve vakit kaybetmeden ARGE üretim prosesi başlatılmıştır.



Resim 2.2. ARGE tesisi budama atığı boşaltma alanı

2.1.2. Ayıklama

Ayıklama aşamasında; kâğıt ve plastik gibi üretimden kaynaklanabilecek yabancı maddelerin budama atıklarından ayrıştırılması sağlanmıştır.

2.1.3. Parçalama

Amacı yüzey alanını artırmak ve su kaybını kolaylaştırmak olan parçalama aşamasında; yabancı maddelerden arındırılmış domates budama atıkları parçalayıcıda küçültülmüştür.

2.1.4. Susuzlaştırma

Prosesin optimum verimde çalışması için; yaklaşık %80 oranında nem içeren parçalama işleminden geçmiş budama atığı yaprak içeriğindeki fazla suyun kaybettirilmesi gerektiğinden, yem işleme için özel tasarlanmış reaktör içerisinde belirlenmiş değerlerde çalıştırılarak susuzlaştırma işlemi gerçekleştirilmiştir.

2.1.5. Fermantasyon

Susuzlaştırma işlemi sonucu nem oranı istenilen değere ulaştıktan sonra içerisine belirli miktar enzim ilave edilerek fermantasyon için belirlenmiş kriterlerde reaktör çalıştırılmış ve çevrim başlatılmıştır (Resim 2.3).



Resim 2.3. Reaktörde fermantasyon işlemi

2.1.6. Kurutma

Fermente olan nihai ürün formu, yine yüksek nem içermesinden kaynaklı peletlemeyi zorlaştırmaktadır. Çünkü yaş malzemenin peletlenebilmesi için istenilen nem oranını yakalamış olması ve bunu sağlamak amacıyla kurutma işlemine tabi tutulması gerekmektedir. Bu nedenle kurutma işlemi için reaktör içerisindeki ürün, reaktör otomasyonunun belirli değerlerde ayarlanmasının ardından istenilen nemi yakalayınca kadar reaktörde çalıştırılmıştır. Bu sayede farklı parti üretiminde pelet kalite standardı sağlanmış ve işlem sonunda nihai ürün peletlenmek üzere reaktörden konveyör bant vasıtasıyla pelet silosuna aktarılmıştır.

2.1.7. Peletleme

Peletleme silosunda bulunan peletleme için uygun nem seviyesine ulaşmış nihai ürün, buradan helezon vasıtasıyla pelet makinesine aktarılarak peletleme işlemi gerçekleştirilmiştir (Resim 2.4).



Resim 2.4. Peletlenmiş son ürün

Pelet makinesinden çıkan nihai ürün fermente domates yaprağı (FDY) olarak adlandırılmaktadır. Pelet makinesinden çıkan FDY, konveyör banda düşmüş ve burada kontrolün ardından depolama silosuna aktarılmıştır (Resim 2.5). Depolama silosunda bulunan fanlar sayesinde nihai ürünün soğuması sağlanmış ve paketlemeye hazır hale getirilmiştir.



Resim 2.5. Pelet makinasından çıkan nihai ürünün depo silosuna aktarımı

2.1.8. Paketleme

Siloda peletlenmiş nihai ürün belirli kapasitelerdeki ambalajlara aktarılarak paketleme işlemi gerçekleştirilmiştir. Paketlenen ürün rutubetsiz, doğrudan güneş ışığı almayan depoda hayvan denemeleri için depolanmıştır (Resim 2.6).



Resim 2.6. Pelet formdaki paketlenmiş FDY

2.2. Yem Analizleri

Elde edilen nihai ürün fermente domates yaprağından homojen numuneler alınarak besin madde analizleri gerçekleştirilmiştir (Tablo 2.1). Numunelerde kuru madde/nem (KM) (AOAC 1990 metot #930.15), ham kül (HK) (AOAC 1990 metot #942.05), ham protein (HP) (AOAC 1990 metot #984.13), serbest azot (NPN) (Bremner ve Keeney, 1965), ham yağ (HY) (AOAC 1990 metot #920.39), ham selüloz (HS) (AOAC 1990 metot #962.09) analizleri gerçekleştirilmiştir. Yemlerin azotsuz öz maddesi (NÖM) aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır:

$$NÖM, \% = 100 - (HP, \% + HY, \% + HS, \% + HK, \%)$$

Numunelerin metabolize olabilir enerji düzeyi (ME) aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır (Aldermann vd., 1975):

$$ME, kcal\ kg^{-1} = (HP, \% \times 28.71) + (HS, \% \times 11.96) + (HY, \% \times 74.16) + (NÖM, 5 + 33,49)$$

Numunelerde A vitamini (Beta karoten), C vitamini (L-askorbik asit) ve E vitamini (Alfa tokoferol) tayinleri floresans detektörlü (FLD) HPLC yöntem yardımı ile ölçülmüştür (Barba vd., 2006; Rückemann, 1980). Numunenin ADF ve NDF analizleri ANKOM 200 Fiber Analyzer cihazı (Ankom metot) ile belirlenmiştir. IVTDNDF₄₈ (in vitro NDF sindirilebilirliği) analizi kapalı devre rumen simülatöründe (Daisy^{II} Incubator, Ankom, Tech. Co., Fairport, NY, USA) üreticinin belirlediği yönteme uygun biçimde ortaya konmuştur. Rumen inkübatöründe kesim sonrası mezbahadan alınan taze koyun rumen içerikleri kullanılmıştır. Üretilen peletlerde fiziksel kalite, pelet dayanıklılık indeksi (PDI) cinsinden Pfast Box cihazında ölçülmüştür (Başer ve Yalçın, 2017).

Ayrıca numunelerde amino asit profili ultraviyole detektörlü HPLC (UFLC-UV) yöntemi ile ortaya konmuştur. Numunelerin yağ asidi profili içeriği ise Hara ve Radin (1978)'in belirlediği yönteme göre gaz kromatografisi (Shimadzu GC-2010, Shimadzu Co., Kyoto, Japonya) kullanılarak analiz edilmiştir (Tablo 2.1).

Tablo 2.1. Fermente domates yaprağı kimyasal kompozisyonu

İçerik		Amino asit	ppm	Yağ asidi	%
Kuru madde, %	92,58	L-Glutamat	28960	C10:0 ⁸	0,57
Ham protein, %	23,96	L-Lösin	25290	C12:0 ⁹	0,79
NPN ¹ , %	4,40	L-Lizin	20390	C14:0 ¹⁰	0,76
Ham kül, %	24,40	L-aspartat	18940	C16:0 ¹¹	29,77
Ham yağ, %	2,08	L-Valin	17320	C16:1 ¹²	0,52
Metabolize olabilir enerji ² , kcal/kg	1888,9	L-Fenilalanin	17290	C18:0 ¹³	4,94
Ham selüloz, %	15,54	L-alanin	15310	C18:1 cis ⁹ ¹⁴	4,77
Azotsuz öz madde, %	25,71	Glisin	15300	C18:2 ¹⁵	19,19
Beta karoten, µg/100 g	8304	L-Prolin	14470	C18:3 ¹⁶	34,10
L-askorbik asit, mg/kg	-	L-İsolösin	12850	C20:0 ¹⁷	2,08
Alfa tokoferol, mg/kg	50,88	L-Treonin	11060	C22:0 ¹⁸	1,54
ADF ³ , %	35,31	L-Serin	8350	C24:0 ¹⁹	0,98
NDF ⁴ , %	44,57	L-Histidin	5270		
ADL ⁵	12,09	L-Tirozin	4100		
IVTDNDF ₄₈ ⁶ , %	26,47	L-Arjinin	3290		
PDI ⁷ , %	98,91	Triptofan	1240		
		L-metiyonin	560		

¹⁾ Protein olmayan azot; ²⁾ SR-NCPS hesaplanan değer; ³⁾ Asit deterjan lif; ⁴⁾ Nötral deterjan lif; ⁵⁾ Asit deterjan lignin;

⁶⁾ In vitro 48-h NDF sindirilebilirliği; ⁷⁾ Pelet dayanıklılık indeksi; ⁸⁾ Kaprik asit; ⁹⁾ Laurik asit; ¹⁰⁾ Miristik asit; ¹¹⁾ Palmitik asit;

¹²⁾ Palmitoleik asit; ¹³⁾ Stearik asit; ¹⁴⁾ Oleik asit; ¹⁵⁾ Linoleik asit; ¹⁶⁾ Linolenik asit; ¹⁷⁾ Araşidonik asit; ¹⁸⁾ Behenik asit;

¹⁹⁾ Lignoserik asit.

2.3. Hayvan Çalışmaları

2.3.1. Hayvan Materyali ve Deneme Düzeni

Çalışmada 24 baş erkek, sütten kesim, Anadolu Merinos ırkı kuzu (65 ± 5 günlük yaş, başlangıç canlı ağırlığı $19,61 \pm 4,33$ kg) kullanılmıştır. Sütten kesimin ertesi günü deneme barınağına getirilen kuzularda 10 günlük sütten kesim adaptasyonu uygulanmıştır.

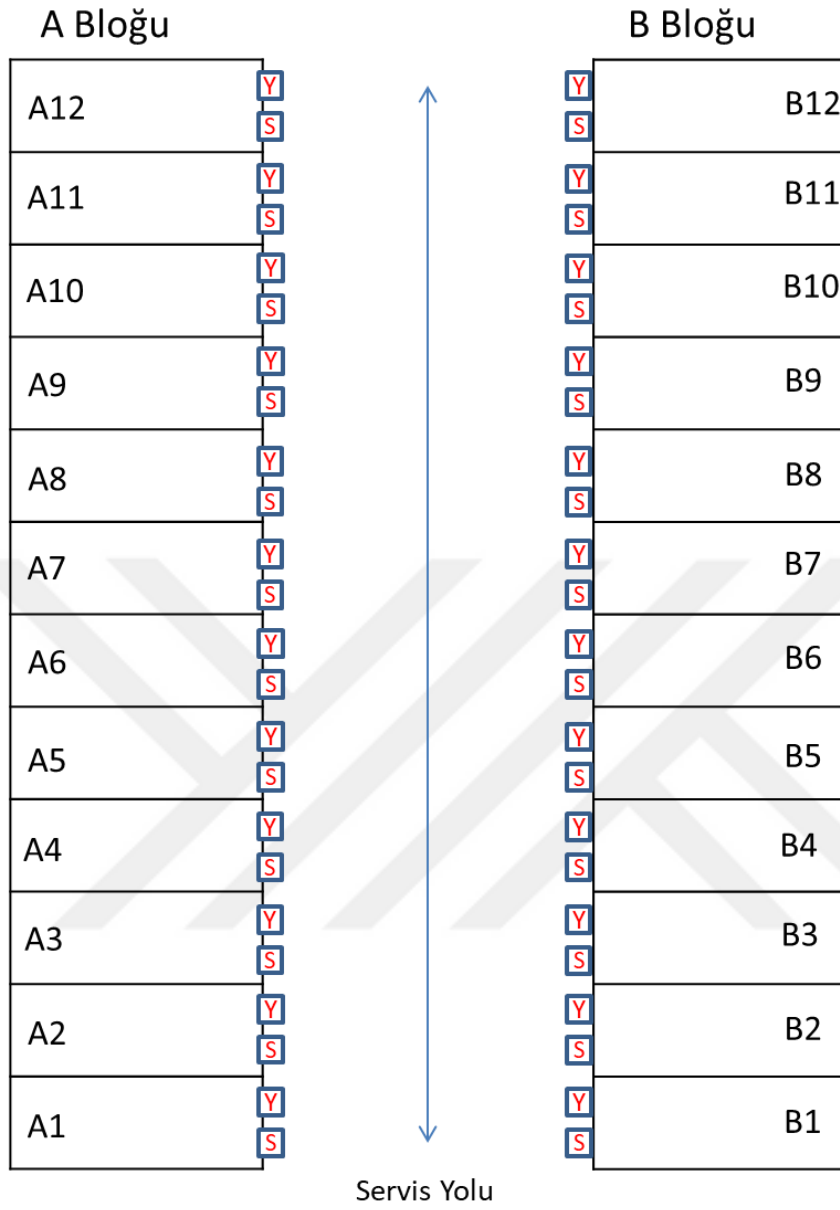
Uygulama süresince tüm hayvanlara ad libitum olarak adaptasyon rasyonu ve su verilmiştir. Adaptasyon başlangıcında tüm hayvanlara antihelmentik (Albendazol) uygulaması yapılmıştır (Balbend 1200, Bavet, Türkiye). Bu uygulama dışında deneme süresince hayvanlara herhangi bir medikal müdahale veya kırım uygulanmamıştır.

Adaptasyon periyodu sonrasında tüm kuzular tartılarak, çalışma başlangıç ağırlıklarına göre eşit olacak şekilde rastgele blok düzeni içerisinde padoklara ayrılmıştır. Blok düzeni sırasında iki sıra halinde olan padoklarda da rastgele örneklem uygulanarak her sırada homojen canlı ağırlık dağılımı olması sağlanmıştır.

Denekler rastgele blok yöntemine göre aşağıdaki belirtilen 3 gruptan birisine ayrılarak bireysel bölmelere alınmıştır;

- Kontrol (n=8): Hayvanlar 8 hafta boyunca FDY içermeyen temel rasyon ile beslenmiştir.
- %2,5 FDY (n=8): Hayvanlar 8 hafta boyunca toplam karma rasyon (TMR)'da %2,5 oranında FDY içeren rasyonlarla beslenmiştir.
- %5 FDY (n=8): Hayvanlar 8 hafta boyunca TMR'de %5 oranında FDY içeren rasyonlarla beslenmiştir.

Hayvanların başlangıç canlı ağırlık ortalamaları arasında istatistiki fark bulunmamaktadır (Kontrol 19,38 kg; %2,5 FDY 19,07 kg ve %5 FDY 18,77 kg; $p=0,97$). Tüm hayvanlar çalışmanın sonuna kadar (8 hafta) kendi bölmelerinde barındırılmıştır (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Padok düzeni

Bölmeler tahta plakalar ile birbirinden ayrılmış, 3 m² yüzey alanına sahiptir. Altlık materyali olarak ise kontrolsüz kaba yem tüketiminin önüne geçmek için odun talaşı kullanılmıştır. Bölmeler hayvanların birbirlerini görecekları şekilde karşılıklı konumlandırılmış (12x2), ayrıca bölmelere bir adet yemlik ve bir adet suluk yerleştirilerek, hayvanların çalışma boyunca su ve yemi ad libitum tüketmesi sağlanmıştır (Resim 2.7).



Resim 2.7. Çalışma düzeneği

Tüm rasyonlar, hayvanların besin madde ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde küçük ruminantlara özel olarak geliştirilen Cornell Net Karbonhidrat ve Protein Sistemi'ne göre (SR-NCPS) izokalorik ve izonitrojenik hazırlanmıştır (Tablo 2.2). Çalışmada kullanılan kuzu besi rasyonları, günlük canlı ağırlık artışı 0,3 kg ve başlangıç canlı ağırlığı 20 kg olan 2 aylık erkek kuzular baz alınarak bu hayvanların ihtiyaçları doğrultusunda ayarlanmıştır. Hayvanların rasyonları TMR şeklinde günlük hazırlanarak bir gün önceki bireysel yem tüketimlerinin %10 fazlası olacak şekilde verilmiştir.

Tablo 2.2. Rasyonların içerikleri ve kimyasal kompozisyonları

Yem	%KM'de		
	Kontrol	%2,5FDY	%5FDY
Yonca kuru otu, %15 HP	27,95	27,80	27,80
Mısır flake, %60 nişasta	27,90	31,45	34,74
Kuzu büyütme yemi ¹	44,15	38,25	32,46
Fermente domates yaprağı	-	2,50	5,00
<i>Kimyasal kompozisyon</i>			
Kuru madde, %	89,77	89,58	89,41
Metabolize olabilir enerji ² , kcal/kg	2,63	2,62	2,62
Ham selüloz, %	11,99	12,21	12,47
aNDFom, %	23,44	23,81	24,22
ADL, %	3,31	3,40	3,49
NFC ² , %	53,09	52,82	52,47
Nişasta, %	38,16	38,15	38,07
Ham protein, %	14,84	14,81	14,80
RDP ² , %	9,43	9,34	9,28
RUP ² , %	5,41	5,47	5,53
TDN ² , %	76,43	76,35	76,22
<i>Yağ Asidi kompozisyonu, %</i>			
C10:0	0,27	0,28	0,29
C12:0	0,14	0,12	0,14
C14:0	0,31	0,35	0,31
C16:0	13,15	14,77	14,65
C16:1	0,16	0,17	0,28
C18:0	2,64	2,54	2,49
C18:1-cis9	26,69	24,19	23,78
C18:2	49,48	49,28	49,20
C18:3	6,04	7,25	7,82
C20:0	0,60	0,57	0,56
C22:0	0,46	0,40	0,40
C24:0	0,08	0,09	0,10

¹) %88,6 KM; %15,8 HP; 2887,4 kcal/kg KM; %70,5 TDN; %17,9 NDF; %6,2 ADF; %40,2 Nişasta;

²) SR-NCPS.

2.3.2. Verim Parametreleri Analizleri

Sabah yemlemesi (10.00-11.00) öncesinde bir gün önce arta kalan TMR miktarı tartılarak her bir hayvanın bireysel günlük yem tüketimi belirlenmiştir. Rasyon kuru madde oranı ile toplam kaba yem ve konsantre yem oranları esas alınarak günlük kuru madde tüketimi, kaba yem tüketimi ve konsantre yem tüketimi hesaplanmıştır. Çalışma boyunca haftalık olarak sabah yemlemesi öncesinde elektronik hayvan kantarı ile canlı ağırlık tartımı yapılmıştır. Tartımdan 12 saat önce kuzuların önündeki yem uzaklaştırılmış, yalnızca su verilmiştir. Ölçümlerden elde edilen veriler ile günlük canlı ağırlık artışı, günlük yem tüketiminin ve kuru madde tüketimlerinin günlük canlı ağırlığa oranı hesaplanmıştır. Yemden yararlanma oranı (YYO) ise aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır:

$$YYO = \frac{\text{Günlük Yem Tüketimi, kg}}{\text{Günlük Canlı Ağırlık Artışı, kg}}$$

Deneme süresince canlı ağırlık tartımının hemen ardından kuzuların cidago yüksekliği (tabandan servikal vertebralara çıkılan dikme), sırt yüksekliği (tabandan torakal vertebralara çıkılan dikme), göğüs genişliği (iki scapulanın dış arasından göğüs kafesi çapı), vücut uzunluğu (son servikal vertebradan kuyruk sokumuna çekilen dikme) ile sağrı yüksekliği (tabandan kuyruk sokumuna çıkılan dikme) ölçümleri mezura ve metre kullanılarak ölçülmüştür (Janssens ve Vandepitte, 2004) (Resim 2.8).



Resim 2.8. Vücut ölçümleri

Çalışmanın 52., 53. ve 54. günlerinde günde bir kez toplamda 3 kez olmak üzere her bir hayvandan rektal yolla dışkı örnekleme alınmıştır. Hava almayacak şekilde kilitli poşetlere aktarılan dışkı örnekleri soğuk zincirde laboratuvara ulaştırılıp, analizlere kadar $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'de bekletilmiştir. Analizler gerçekleştirilmeden önce oda ısısında çözündürülen ardışık günlere ait numuneler, her hayvanı bireysel olarak temsil edecek şekilde birleştirilerek örneklemelerin yapılması tamamlanmıştır. Dışkı örneklerinin KM içeriğinin belirlenmesi için, $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ sıcaklıkta hava kurutma fırınında dışkılar 48 saat tutulmuştur. Kurutulmuş ve öğütülmüş dışkı numunelerinde HK analizleri (AOAC 1990 metot #942.05) gerçekleştirilerek organik madde (OM) düzeyi belirlenmiştir.

Ayrıca günlük hazırlanan rasyonlardan alınan TMR örnekleri de toplu hale getirilmiş ve bu toplu numuneden her bir grup için örneklem alınmıştır. Aynı yöntemlerle KM

ve HK analizleri gerçekleştirilmiştir. KM ve OM için teorik sindirilebilirlik değerleri; rasyon değerlerinden dışkı değerlerinin çıkarılması ile elde edilmiştir. Ayrıca TMR örneklerinde yağ asidi profili Hara ve Radin (1978), tarafından bildirildiği şekilde ortaya konmuştur.

2.3.3. Kan Analizleri

Deneme süresi olan 8 hafta boyunca her 14 günde bir, çalışma boyunca toplamda 5 kez (0., 2., 4., 6. ve 8. haftalar) olmak üzere, canlı ağırlık tartımı ve sabah yemlemesi öncesi, vena jugularisten tekniğine uygun olarak boş serum tüpü ve K₃ EDTA'lı tüplere altışar ml kan alınmıştır.

K₃ EDTA'lı tüplere alınan kan örneklerinde hematolojik analizler hemen gerçekleştirilmiştir. Hematolojik parametrelerin ölçümü ticari kitler kullanılarak HumaCount 80 hematoloji analizöründe ruminant panelinde gerçekleştirilmiştir. Analizi gerçekleştirilen hematolojik parametreler; lökosit sayısı (WBC), lenfosit sayısı (LYM), granülosit sayısı (GRA), monosit sayısı (MID), lenfosit yüzdesi (LYM%), granülosit yüzdesi (GRA%), monosit yüzdesi (MID%), eritrosit sayısı (RBC), hemoglobın değeri (Hb), hematokrit değeri (HCT), ortalama eritrosit dağılım genişliğinin değişkenlik katsayısı (RDWc), ortalama eritrosit dağılım genişliğinin standart sapması (RDWs), ortalama eritrosit hacmi (MCV), ortalama hemoglobın konsantrasyonu (MCHC), ortalama hemoglobın miktarı (MCH), trombosit sayısı (PLT), platokrit sayısı (PCT), ortalama trombosit hacmi (MPV) ve trombosit dağılım genişliği (PDWs)'dir.

Boş serum tüplerine alınan kan örnekleri ise, Nüve NF 1000 R model santrifüj cihazı ile 3500 rpm'de 10 dk santrifüj edilerek serum kısmı ayrılmıştır. Serumlar 1,5 ml'lik eppendorf tüplere alınarak -80 °C'de analizin yapılacağı güne kadar saklanmıştır. Serum örneklerinde; üre azotu (BUN), kreatinin, aspartat aminotransferaz (AST), alanin aminotransferaz (ALT), gama-glutamilttransferaz (GGT), glikoz, ürik asit, alkalen fosfataz (ALP), laktat dehidrogenaz (LDH), total bilirubin, direkt bilirubin, indirekt bilirubin, total protein, albümin, globulin, total kolesterol, trigliserit, yüksek yoğunluklu lipoprotein (HDL kolesterol), düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL kolesterol), çok düşük yoğunluklu lipoprotein (VLDL kolesterol) ve oksidan-antioksidan statünün belirteçleri olan total antioksidan statü (TAS) ve total oksidan

statü (TOS) analizleri gerçekleştirilmiştir. Biyokimyasal parametrelerin ölçümleri Roche marka ticari kitler kullanılarak Roche Cobas integra 400 plus tam otomatik oto analizörde gerçekleştirilmiştir. Oksidan-antioksidan parametrelerden; TOS ölçümü Rel Assay Diagnostics marka TOS ölçüm Kiti ile TAS ölçümü ise Rel Assay Diagnostics marka TAS ölçüm Kiti kullanılarak CromaMate elisa okuyucu cihazında gerçekleştirilmiştir (Mega Tıp Sanayi ve Ticaret L.Ş, Gaziantep/Turkey).

Serum lipit oranlarının belirlenmesi işleminde; yüksek performanslı ince tabaka kromatografi (YPİTK - HPTLC) yöntemi kullanılmıştır. Bu işlem, 20×10 cm Silika Jel 60 YPİTK plakası kullanılarak gerçekleştirilmiştir. 1 ml serum üzerine 1 ml n-hekzan/izo-propanol (2:1 (h/h)) karışımı eklendikten sonra tüplerin kapağı kapatılarak şiddetli bir biçimde vortekslenmiş ve 10 dk beklendikten sonra tekrar vortekslenmiştir. Bu işlem 2 defa daha tekrar edilmiştir (Hara ve Radin, 1978). Vortekslenen tüpler $5000 \times g$ 'de 10 dk süreyle santrifüj edilerek üst faz (hekzan fazı) lipit standartları ile birlikte (kolesteril oleat, triolein, palmitat, kolesterol, dipalmitoilfosfatidilkolin) YPİTK plakalarına yüklenmiştir. Plakalara yüklenen lipit sınıfları hekzan: dietileter: asetik asit (80:20:2 (h/h/h)) karışımında 7 cm yürütülüp, oda sıcaklığında kurutulmuştur. Kurutulan bu plakalar üzerine %8 H_3PO_4 içerisindeki %3'lük $CuSO_4$ püskürtülmüş ve 150 °C'deki etüvde yaklaşık 10 dk süreyle yakılarak lipit bantları görünür hale getirilmiştir. YPİTK plakaları Epson Perfection V700 foto-tarayıcı ile fotoğrafı alındıktan sonra, her bir örneğe ait lipit bantlarının kapladığı alan Phoretix 1D (TL120) yazılımı kullanılarak tespit edilmiş ve toplam karışımdaki % olarak ifade edilmiştir (Kaynar vd., 2013).

2.3.4. Rumen Uçucu Yağ Asidi Profili Analizi

Kesim sırasında rumenden içerik alındığı anda pH değeri ölçülmüş ve içerik 4 katlı peynir bezinden süzülerek Falcon tüplerine yerleştirilmiştir. Hava ile temasları kesilen rumen sıvısı örnekleri laboratuvara kuru buz içerisinde aktararak, analize kadar -20 °C'de uygun şartlarda saklanmıştır.

Rumen sıvısı örneklerinde uçucu yağ asidi (VFA) profili analizleri GC cihazında Forwood vd. (2021), tarafından bildirilen şekilde yapılmıştır. Bahsedilen yöntemde aşağıdaki işlemler gerçekleştirilmiştir; dondurulmuş rumen içerikleri 4 °C'de çözündürülüp 30 sn homojenize edilmiştir (IKA T-25 Ultra Turrax Homojenizatör,

Almanya). Homojenize edilen içerik 4 °C'de 4000 × g'de 15 dk santrifüje edilmiştir. Elde edilen süpernatant örneğinden 1 ml eppendorf tüpüne aktarılmış ve 0,2 ml soğuk %25 metafosforik asit çözeltisi ile karıştırılmıştır. Eppendorf tüpleri daha sonra 30 dk buz banyosuna yerleştirilerek tekrar 11.000 × g'de 15 dk 4 °C'de santrifüj edilmiştir. Süpernatantlar, 30 m × 0,25 mm × 0,25 µm'lik bir kolon (Stabilwax-DA, Restek, Bellefonte, PA, ABD) ve bir alev iyonizasyon detektörü (FID) kullanılarak gaz kromatografisi (Shimadzu GC-2010, Shimadzu Co., Kyoto, Japonya) ile analiz edilmiştir. Rumen içeriğinin VFA konsantrasyonlarını belirlemek için; enjektör portu ve FID sıcaklıkları 240 °C'de sabitlenmiştir. Sıcaklık programının sabitlenmesinde ise ilk sıcaklık 90 °C'ye ayarlanmış ve dakikada 6 °C artışla 160 °C'ye yükselmeye programlanmıştır. Ardından dakikada 10 °C artırılarak 190 °C'ye yükselmeye programlanmış ve o derecede 2 dakika tutulmuştur. Taşıyıcı gaz olarak helyum kullanılmış ve enjeksiyon hacmi 1 µL'ye ayarlanarak analizler iki tekrar halinde yapılmıştır. Her VFA, alıkonma süreleri bilinen bir standartla (Supelco Uçucu Serbest Asit Karışımı -46975-U, Sigma-Aldrich, Laramie, Wyoming, ABD) karşılaştırılarak tanımlanmıştır.

2.3.5. Doku ve Karkas Analizleri

Hayvan denemesinin sonunda kuzuların Sandıklı Belediyesi mezbahasında uzman kasaplar tarafından veteriner hekim kontrolünde kesim işlemi gerçekleştirilmiştir. Kesim öncesinde 12 saat aç bırakılan hayvanlar tartılarak açlık canlı ağırlık düzeyleri belirlenmiştir. Kesim sonrasında karaciğer, böbrek ve sıcak karkas ağırlıkları tartılmış; karaciğerin sırasıyla canlı ağırlığa ve sıcak karkas ağırlığına oranları hesaplanmıştır. Kesim sonrası sıcak karkas ağırlığının kesim öncesi açlık canlı ağırlığına oranı karkas randımanı olarak belirlenmiştir.

Kesim sırasında duodenum (pylorus kesiminin 3-4 cm distali), jejunum ve ileum örnekleri alınarak bir kısmı histopatolojik analizler için %10 nötral formalin solüsyonu içerisinde tespit edilmiş, bir kısmı ise herhangi bir işlem yapılmadan β-defensin analizi için kuru buz içerisinde laboratuvara ulaştırılmıştır. Doku örneklerinde β-defensin analizi kolorimetrik yöntemle (Bovine Beta-Defensin 2, Cat No E2310Bo, Bioassay Technology Laboratory, Şangay, Çin) belirlenmiştir. Tespit edilen doku örneklerinde rutin histolojik metotlar uygulanmış ve parafine

gömülmüştür. Parafin bloklardan 5 µm kalınlığında kesitler alınarak lamalara yerleştirilmiş, bir gece boyunca kurumaya bırakılmıştır. Alınan kesitler deparafinizasyon ve rehidrasyon sonrasında morfolojik ve morfometrik analizler için Crossman üçlü boyama tekniği ile boyanmıştır. Nikon 80i mikroskop yardımıyla villus yüksekliği, villus genişliği, kript derinliği, kript genişliği ve total mukoza ölçümleri yapılmıştır. Ayrıca ince bağırsak emilim yüzeyi Kisielinski vd. (2002), tarafından bildirilen şekilde hesaplanmıştır.

2.4. İstatistik Analizler

Çalışmadaki veriler SAS programında PROC MIXED komutu altında doğrusal karma modelleme ile değerlendirilmiştir. Zamana bağlı verilerde (verim parametreleri, kan ölçümleri) sabit etkiler uygulama, örneklem zamanı ve her ikisinin iki yönlü interaksyonu olarak belirlenmiştir. Zamana bağlı olmayan verilerde (karkas, doku, rumen ve dışkı analizleri) ise sabit etki uygulama olarak belirlenmiştir. Her iki modelde de rassal etki kuzu olarak modele dahil edilmiştir. Tüm parametrelerde PROC UNIVARIATE komutu ile Shapiro-Wilk normal dağılım testi uygulanmış, normal dağılım göstermeyen verilerde logaritmik transformasyon yapılmıştır. Ayrıca tüm sabit etkiler ve interaksyonları için standartlaştırılmış artık değerler (studentized residuals) belirlenmiştir. Artık değerleri <-4 veya >4 olan veriler marjinal değer (outlier) kabul edilerek değerlendirme dışı bırakılmıştır. Serbestlik derecesi “Between-Within” yaklaşımına göre hesaplanmıştır. Zamana bağlı verilerde her bir parametre için farklı kovaryant yapıları değerlendirilmiş ve en düşük Bayesian bilgi kriterine sahip olan model üzerinde çalışılmıştır. İkili karşılaştırmalarda PDIFF komutu ile gruplar ve zamanlar arası değerlendirmeler yapılmıştır. Başlangıç canlı ağırlıkları arasında istatistiki olarak fark olmadığı için ($p=0,97$) zamana bağlı parametrelerde çalışma öncesi alınan (0. zaman ölçümleri) veriler ve bunların tüm sabit etkiler ile ikili ve üçlü interaksyonları modele kovaryete olarak dahil edilmiştir. Eğer kovaryete değeri modeli etkilemiyorsa ($p<0,10$) geriye doğru basamaklı eliminasyon yöntemi ile (stepwise backward elimination) modelden çıkarılmıştır (Firkins vd., 2001).

Verilerde kontrol (%0 FDY) vs %2,5 FDY + %5 FDY kontrast analizleri ile doza bağlı lineer ve kuadratik trend analizleri gerçekleştirilmiştir. Kontrast katsayılarının

belirlenmesinde SAS programının PROC IML komutu kullanılmıştır. Tüm veriler en küçük kareler ortalaması (LSMEANS) olarak ifade edilmiştir. Önemlilik düzeyi sabit etkiler için $p \leq 0,05$ ve trend analizleri için $0,05 < p < 0,15$ olarak belirlenmiştir.



3. BULGULAR

Çalışma sonucu elde edilen bulgular aşağıda verilen sıra ile tablolar ve grafikler halinde sunulmuştur.

- Performans ve büyüme parametreleri üzerine etkiler
- Organ ağırlıkları, dışkı çıkışı ve sindirilebilirlik üzerine etkiler
- Biyokimyasal ve oksidatif stres parametreleri üzerine olan etkiler
- Hematolojik parametreler üzerine olan etkiler
- Serum lipit profili üzerine olan etkiler
- Rumen uçucu yağ asidi profili üzerine olan etkiler
- İnce bağırsaklar üzerine olan etkiler

3.1. Performans ve Büyüme Parametreleri Üzerine Etkiler

Çalışmanın zamana bağlı performans ve büyüme parametreleri Tablo 3.1’de gösterilmektedir. Çalışmada; canlı ağırlık, günlük canlı ağırlık artışı, cidago yüksekliği, göğüs genişliği, sırt yüksekliği, vücut uzunluğu, sağrı yüksekliği, yem tüketimi, kaba yem tüketimi, konsantre yem tüketimi, kuru madde tüketimi, %canlı ağırlık/yem oranı, %canlı ağırlık/kuru madde oranı ve YYO değerlendirildiğinde, her iki deneme grubunda FDY’nin bu parametreler üzerine etkisi olmadığı görülmüştür.

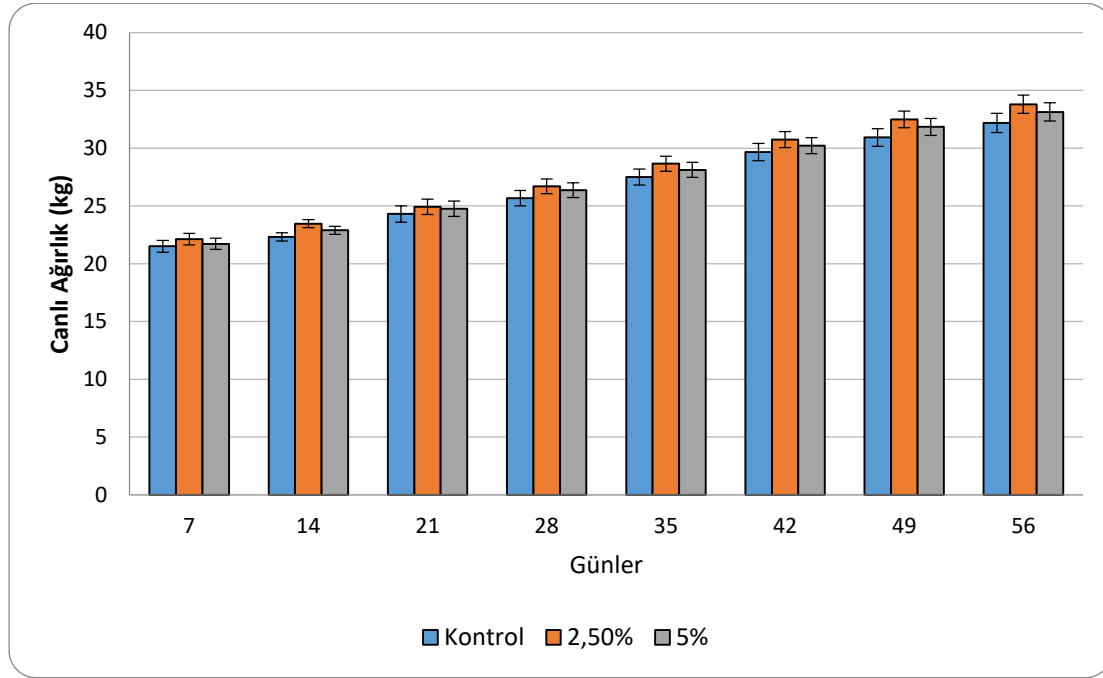
Uygulamanın parametreler üzerinde etkisi olmamasına rağmen tüm parametreler zamana bağlı anlamlı düzeyde değişim göstermiştir ($p \leq 0,05$). Bunun yanında YYO’da ($p = < .0001$) uygulama $\times$ zaman interaksyonu belirlenmiş ve ayrıca yem tüketimi ($p = 0,12$) ile konsantre yem tüketimi ($p = 0,13$) kontrole kıyasla pozitif doğrusal etki göstermiştir.

Tablo 3.1. Rasyonlara ilave edilen FDY'nin besi kuzularının performansı ve büyüme parametreleri üzerine etkileri¹

Parametre	Grup				P-değerleri					
					Temel Etkiler			Kontrast ⁶		
	Kontrol	2,5% FDY	5% FDY	SH ⁴	Uygulama	Zaman	U x Z ⁵	K vs U ⁷	Lineer	Kuadratik
Canlı Ağırlık, kg	26,76	27,86	27,38	0,58	0,40	0,0004	0,28	0,26	0,47	0,28
GCAA ² , g/gün	0,22	0,26	0,24	0,02	0,71	0,0004	0,20	0,33	0,58	0,29
Cidago, cm	55,62	56,26	56,38	0,67	0,06	<.0001	0,61	0,53	0,54	0,84
Göğüs Genişliği, cm	74,42	75,74	76,38	1,30	0,07	<.0001	0,60	0,34	0,38	0,66
Sırt Yüksekliği, cm	57,70	57,58	58,14	0,70	0,87	<.0001	0,74	0,84	0,68	0,77
Vücut Uzunluğu, cm	106,57	108,09	105,96	1,82	0,83	<.0001	0,61	0,82	0,85	0,42
Sağrı Yüksekliği, cm	55,53	55,24	55,77	1,32	0,96	<.0001	0,98	0,99	0,90	0,80
Yem Tüketimi, g/gün	1036,30	1112,78	1170,84	63,19	0,30	<.0001	0,06	0,16	0,12	0,94
Kaba Yem Tüketimi, g/gün	298,89	314,99	329,39	19,78	0,92	0,0005	0,61	0,47	0,38	0,95
Konsantre Yem Tüketimi, g/gün	744,22	800,28	840,72	45,26	0,30	<.0001	0,08	0,16	0,13	0,90
Kuru Madde Tüketimi, g/gün	900,39	963,79	1010,03	54,69	0,37	<.0001	0,60	0,19	0,17	0,88
Yem/Canlı Ağırlık, %	4,19	4,39	4,56	0,16	0,40	<.0001	0,76	0,23	0,18	0,95
Kuru Madde/Canlı Ağırlık, %	3,64	3,80	3,91	0,14	0,48	<.0001	0,28	0,28	0,23	0,98
YYO ³	5,80	4,84	4,62	0,75	0,65	<.0001	<.0001	0,37	0,37	0,81

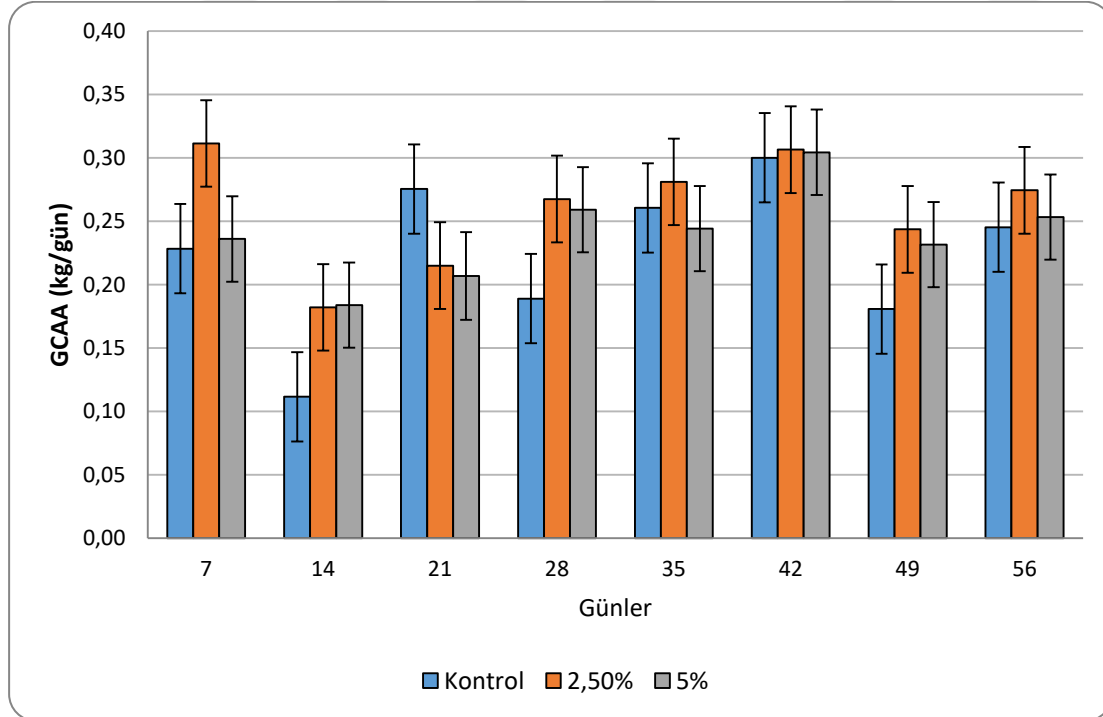
¹⁾ Veriler en küçük kare ortalama olarak temsil edilir; ana etkiler ve kontrol vs uygulama için $p \leq 0,05$; trend analizi için $0,05 < p < 0,15$; ²⁾ Günlük canlı ağırlık artışı; ³⁾ Yemden yararlanma oranı;

⁴⁾ Standart hata; ⁵⁾ UygulamaxZaman; ⁶⁾ FDY seviyeleri için kontrast katsayıları, SAS'ın PROC IML' si kullanılarak hesaplanmıştır; ⁷⁾ Kontrol vs. (2,5% FDY + 5% FDY) kontrast.



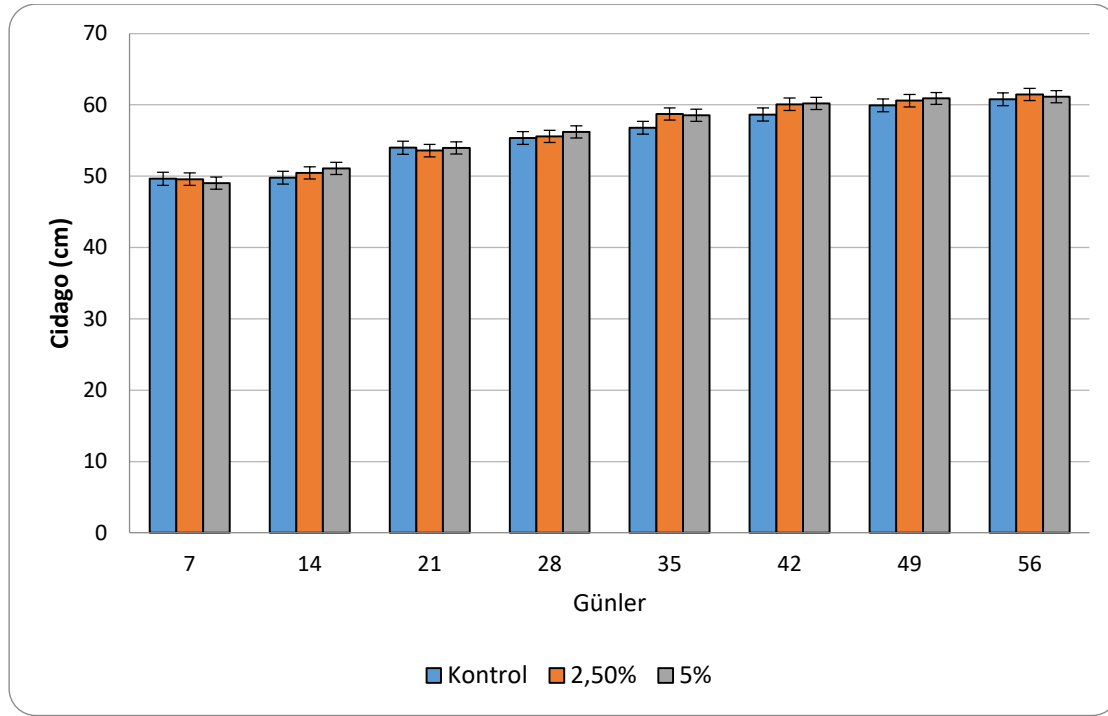
Grafik 3.1. Rasyonlara ilave edilen FDY'nin besi kuzularının canlı ağırlıkları üzerine etkileri

*Çubuklar, her bir gruptaki 8 hayvanın ortalamasını ve standart hatasını göstermektedir.



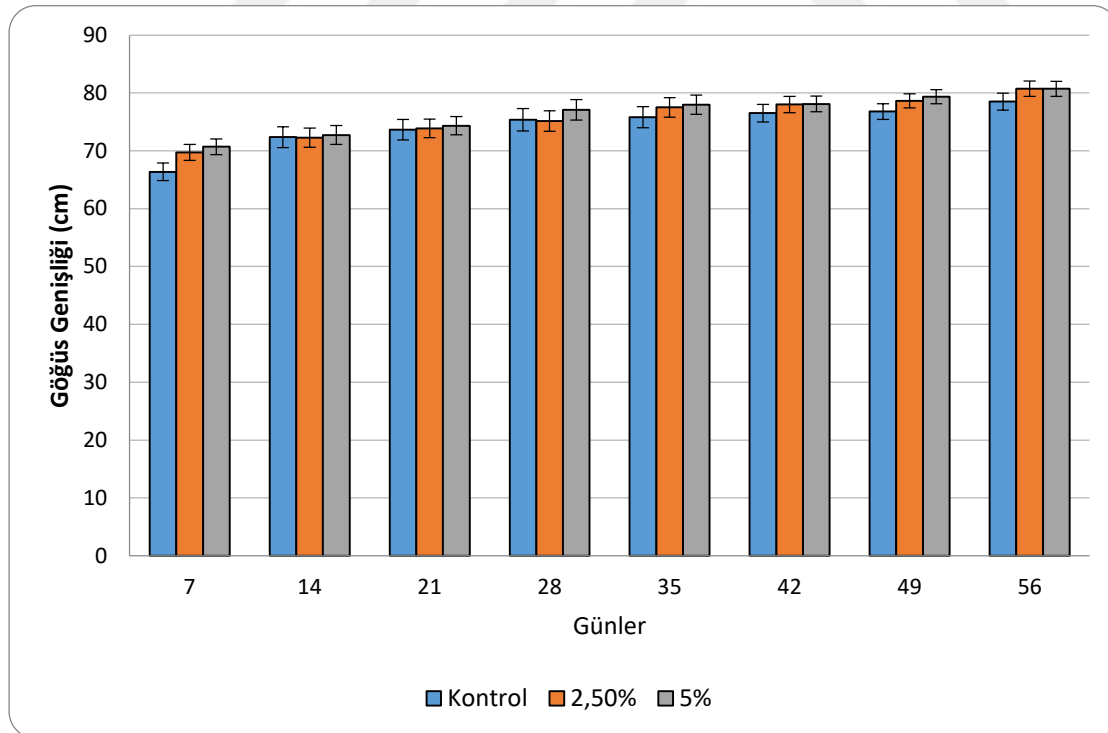
Grafik 3.2. Rasyonlara ilave edilen FDY'nin besi kuzularının günlük canlı ağırlık artışı üzerine etkileri

*Çubuklar, her bir gruptaki 8 hayvanın ortalamasını ve standart hatasını göstermektedir.



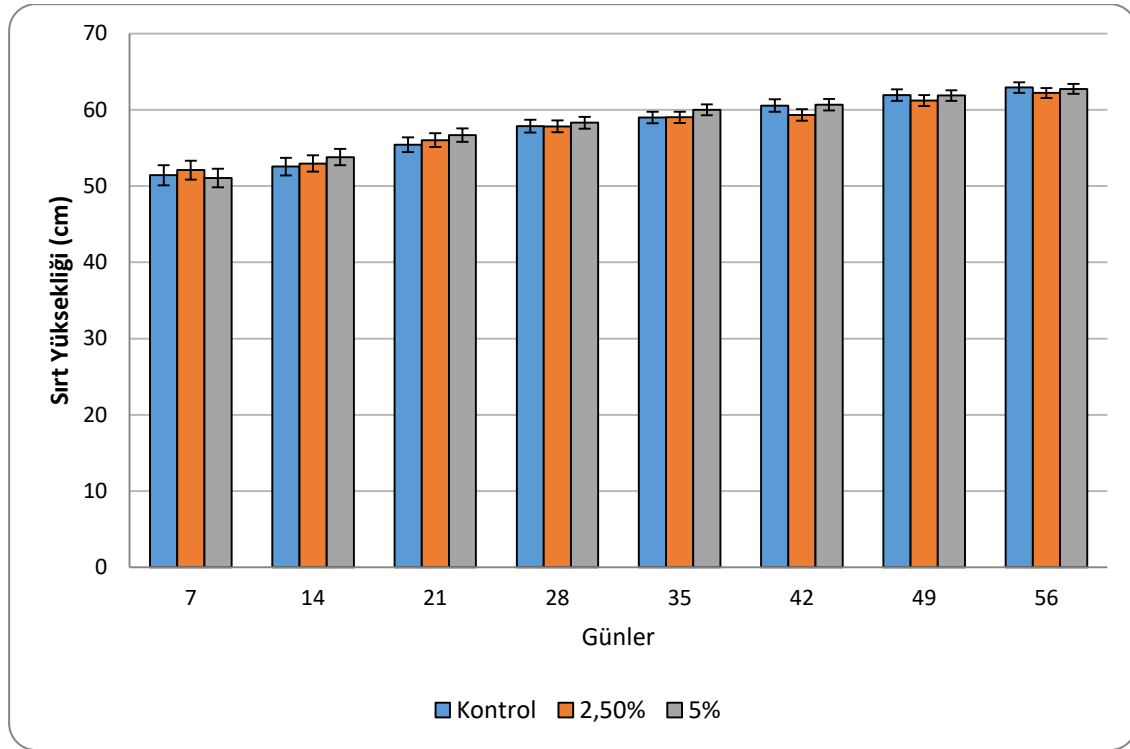
Grafik 3.3. Rasyonlara ilave edilen FDY'nin besi kuzularının cidago verileri üzerine etkileri

*Çubuklar, her bir gruptaki 8 hayvanın ortalamasını ve standart hatasını göstermektedir.



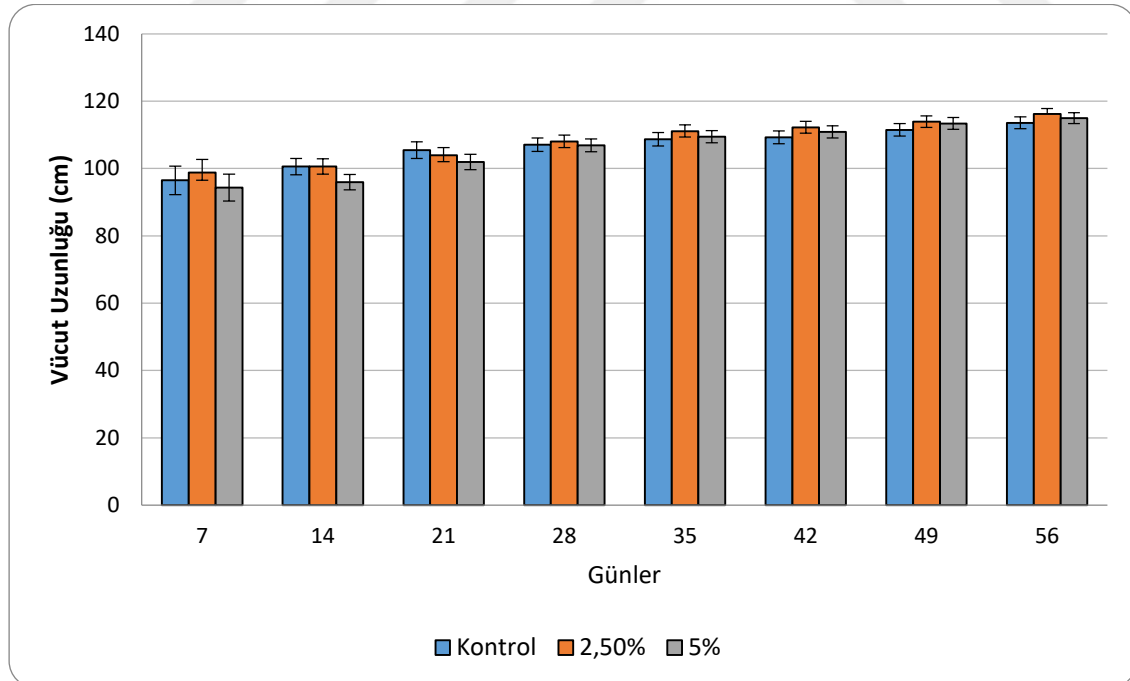
Grafik 3.4. Rasyonlara ilave edilen FDY'nin besi kuzularının göğüs genişliği üzerine etkileri

*Çubuklar, her bir gruptaki 8 hayvanın ortalamasını ve standart hatasını göstermektedir.



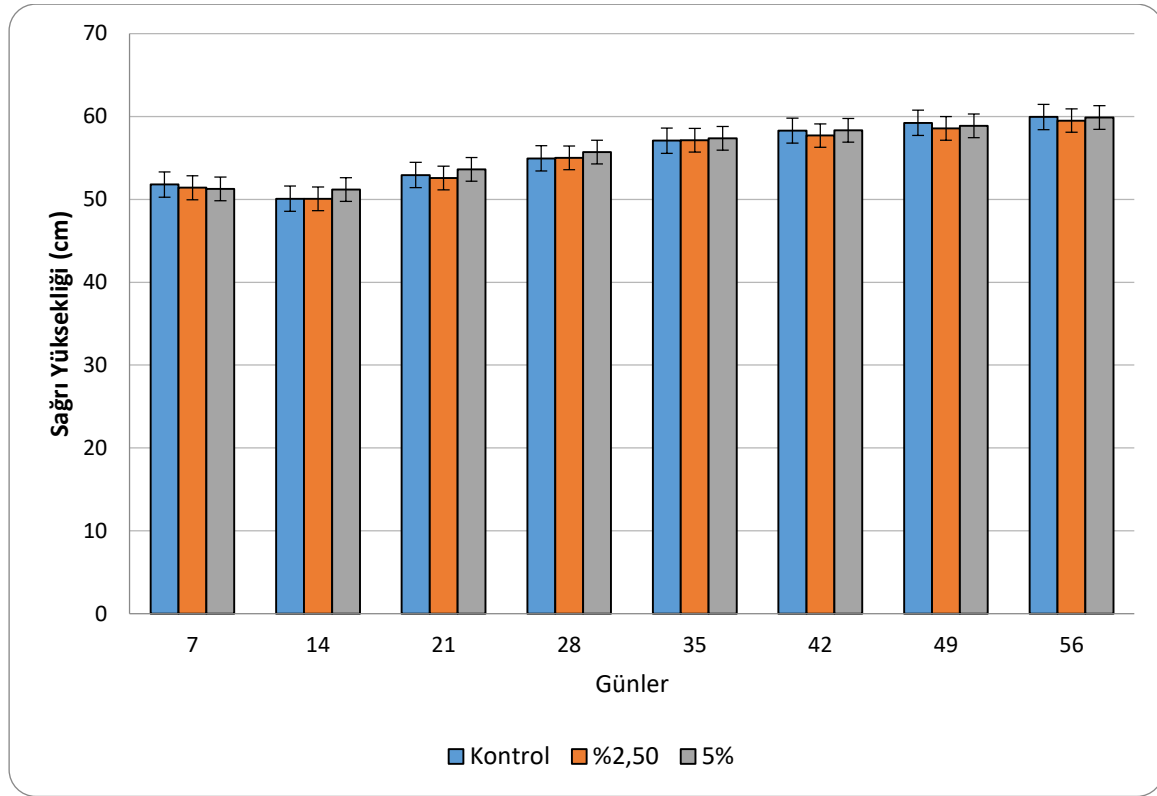
Grafik 3.5. Rasyonlara ilave edilen FDY'nin besi kuzularının sırt yüksekliği üzerine etkileri

*Çubuklar, her bir gruptaki 8 hayvanın ortalamasını ve standart hatasını göstermektedir.



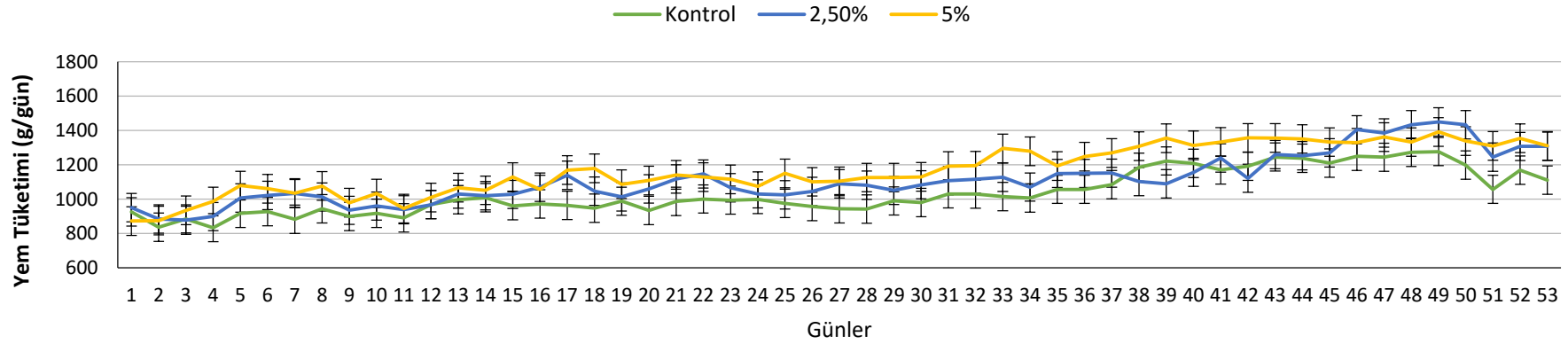
Grafik 3.6. Rasyonlara ilave edilen FDY'nin besi kuzularının vücut uzunluğu üzerine etkileri

*Çubuklar, her bir gruptaki 8 hayvanın ortalamasını ve standart hatasını göstermektedir.



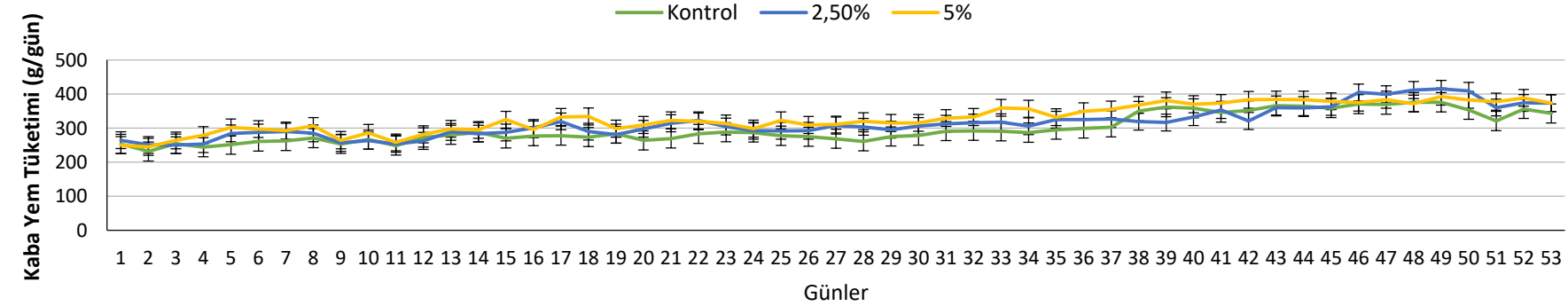
Grafik 3.7. Rasyonlara ilave edilen FDY'nin besi kuzularının sağrı yüksekliği üzerine etkileri

*Çubuklar, her bir gruptaki 8 hayvanın ortalamasını ve standart hatasını göstermektedir.



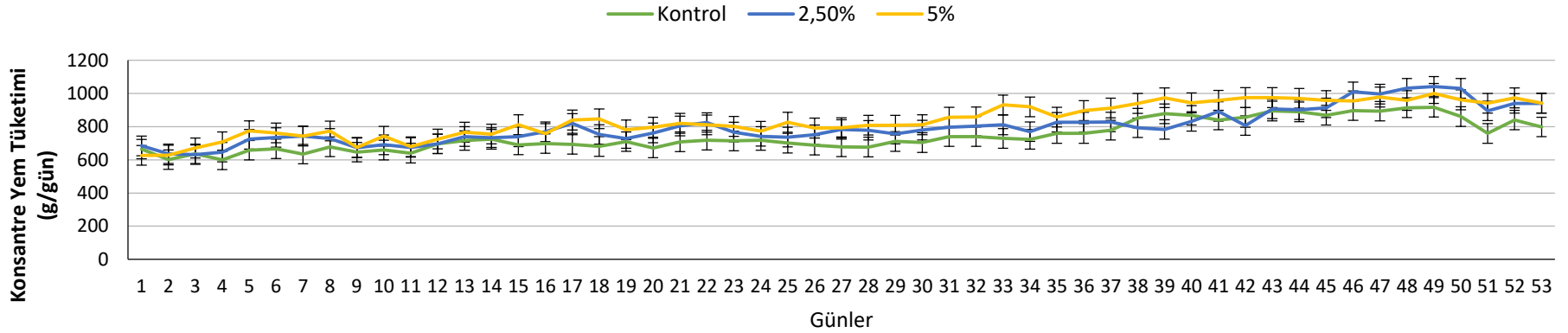
Grafik 3.8. Rasyonlara ilave edilen FDY'nin besi kuzularının yem tüketimi üzerine etkileri

*Çubuklar, her bir gruptaki 8 hayvanın ortalamasını ve standart hatasını göstermektedir.



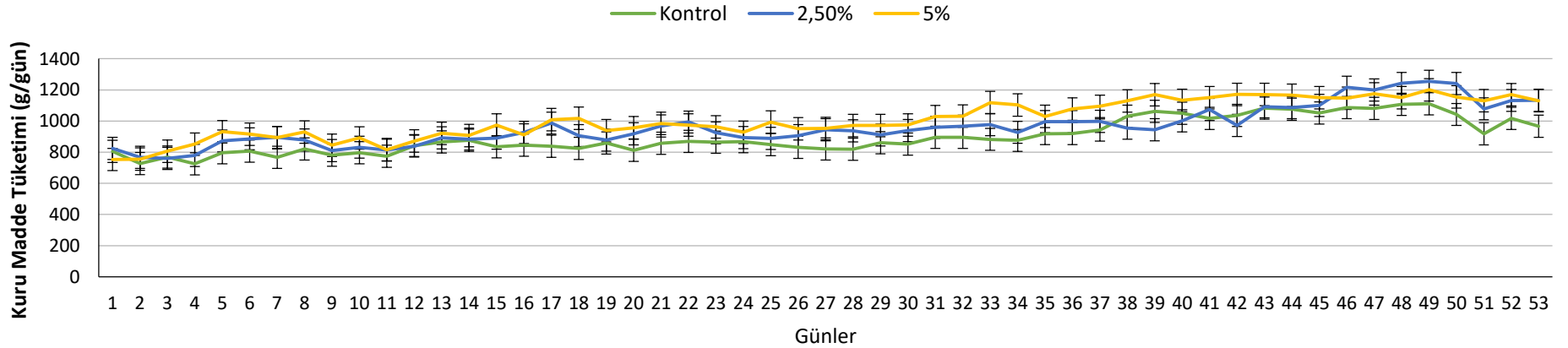
Grafik 3.9. Rasyonlara ilave edilen FDY'nin besi kuzularının kaba yem tüketimi üzerine etkileri

*Çubuklar, her bir gruptaki 8 hayvanın ortalamasını ve standart hatasını göstermektedir.



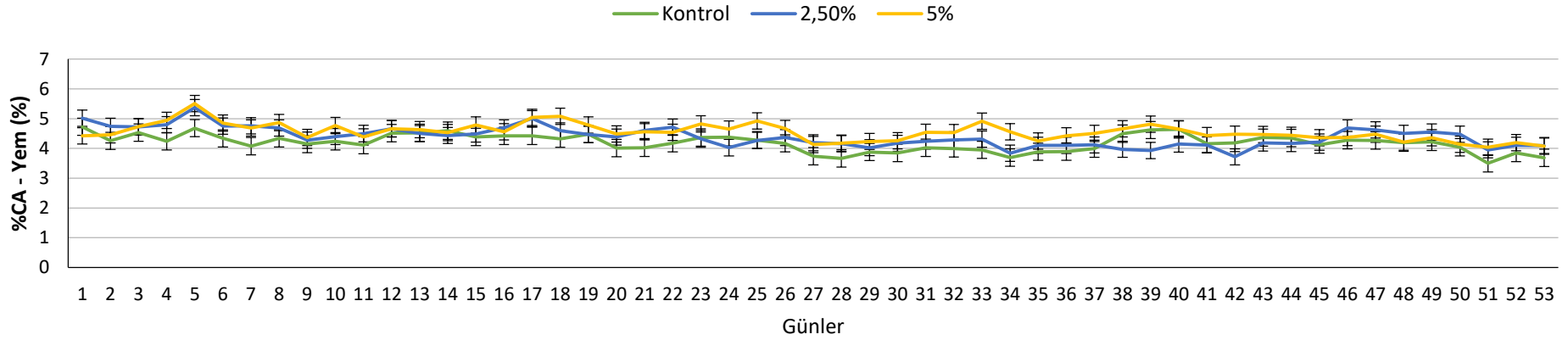
Grafik 3.10. Rasyonlara ilave edilen FDY'nin besi kuzularının konsantre yem tüketimi üzerine etkileri

*Çubuklar, her bir gruptaki 8 hayvanın ortalamasını ve standart hatasını göstermektedir.



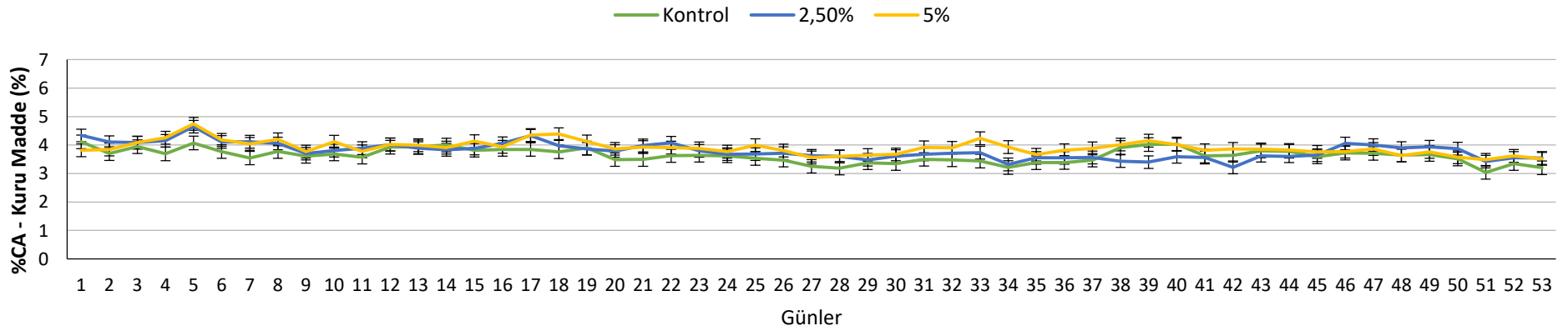
Grafik 3.11. Rasyonlara ilave edilen FDY'nin besi kuzularının kuru madde tüketimi üzerine etkileri

*Çubuklar, her bir gruptaki 8 hayvanın ortalamasını ve standart hatasını göstermektedir.



Grafik 3.12. Rasyonlara ilave edilen FDY'nin besi kuzularının %CA-yem oranı üzerine etkileri

*Çubuklar, her bir gruptaki 8 hayvanın ortalamasını ve standart hatasını göstermektedir.



Grafik 3.13. Rasyonlara ilave edilen FDY'nin besi kuzularının %CA-kuru madde oranı üzerine etkileri

*Çubuklar, her bir gruptaki 8 hayvanın ortalamasını ve standart hatasını göstermektedir.

3.2. Organ Ağırlıkları, Dışkı Çıkışı ve Sindirilebilirlik Üzerine Etkiler

Fermente domates yaprağının; organ ağırlıkları, dışkı çıkışı ve sindirilebilirlik üzerine etkileri Tablo 3.2’de gösterilmektedir. Çalışmada; karaciğer ağırlığı, böbrek ağırlığı, açlık canlı ağırlık/karaciğer oranı, sıcak karkas ağırlık/karaciğer oranı, dışkı kuru madde, dışkı organik madde ile kuru madde ve organik madde sindirilebilirlik oranları değerlendirildiğinde, her iki deneme grubunda FDY’nin bu parametreler üzerine etkisi olmadığı görülmüştür. Aynı zamanda, parametreler kontrol vs. uygulama kontrastına sahip olmamanın yanı sıra doğrusal ve kuadratik eğilimler göstermemiştir.



Tablo 3.2. Rasyonlara ilave edilen FDY'nin besi kuzularının organ ağırlıkları, dışkı çıkışı ve sindirilebilirlik parametreleri üzerine etkileri¹

Parametre	Grup				P-değeri	Kontrast ³		
	Kontrol	2,5% FDY	5% FDY	SH ²	Uygulama	K vs U ⁴	Lineer	Kuadratik
Karaciğer Ağırlığı, g	652,38	659,13	654,13	50,92	0,99	0,95	0,98	0,93
Böbrek Ağırlığı, g	94,01	102,35	101,39	6,05	0,58	0,30	0,40	0,54
Karaciğer/Açlık canlı ağırlık	1,97	1,94	1,99	0,08	0,89	0,91	0,89	0,64
Karkas/Karaciğer	4,01	3,97	4,10	0,16	0,85	0,90	0,70	0,68
Dışkı KM, %	69,42	68,92	68,27	0,94	0,69	0,48	0,39	0,95
Dışkı OM, %	84,80	83,13	83,63	1,01	0,49	0,26	0,42	0,39
KM teorik sindirilebilirlik	17,58	17,58	17,98	0,94	0,94	0,86	0,76	0,86
OM teorik sindirilebilirlik	6,20	5,88	6,38	1,01	0,94	0,95	0,90	0,74

iler en küçük kare ortalama olarak temsil edilir; ana etkiler ve kontrol vs uygulama için $p \leq 0,05$; trend analizi için $0,05 < p < 0,15$; ²⁾ Standart hata;

³⁾ FDY seviyeleri için kontrast katsayıları, SAS'ın PROC IML' si kullanılarak hesaplanmıştır; ⁴⁾ Kontrol vs. (2,5% FDY + 5% FDY) kontrast.

3.3. Biyokimyasal ve Oksidatif Stres Parametreleri Üzerine Olan Etkiler

Çalışmanın biyokimyasal ve oksidatif stres parametreleri Tablo 3.3'te gösterilmektedir. Çalışmada FDY'nin; serum parametrelerinden BUN değerini etkilediği belirlenmiştir. %5 ilave edilen grubun BUN değeri kontrol grubuna kıyasla daha düşük kaydedilmiştir ($p=0,05$). BUN parametresi zamana bağlı anlamlı düzeyde değişim de göstermiştir ($p=0,01$). Aynı zamanda kontrol vs. uygulama kontrastı ($p=0,03$) gözlemlenmiştir.

Çalışmada bakılan diğer serum parametrelerinden kreatinin, AST, ALT, GGT, glikoz, ALP, LDH, total bilirubin, total protein, albümin, globulin, total kolesterol, trigliserit, HDL kolesterol, LDL kolesterol değerlerinde uygulamanın bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Ancak uygulamanın etkisinin olmadığı; kreatinin, AST, ALT, GGT, glikoz, ALP, LDH, total protein, globulin, total kolesterol, trigliserit, HDL kolesterol parametrelerinde zamana bağlı anlamlı düzeyde değişim gözlemlenmiştir ($p \leq 0,05$). Ayrıca; kreatinin değerinde kontrol vs. uygulama kontrastı ($p=0,04$) görülmüştür. Bunun yanında; ALT ($p=0,13$), total bilirubin ($p=0,12$) ve HDL kolesterol ($p=0,13$) değerlerinde ise kuadratik etki gözlemlenmiştir.

Çalışmada FDY'nin; TAS ve TOS değerlerini etkilemediği belirlenmiştir. Uygulamanın parametreler üzerinde etkisi olmamasına rağmen tüm parametreler zamana bağlı anlamlı düzeyde değişim göstermiştir ($p \leq 0,05$). Ayrıca TOS değerinde uygulama $\times$ zaman interaksyonu da belirlenmiştir ($p=0,02$). Ancak; parametreler kontrol vs. uygulama kontrastı ve kuadratik etki göstermemenin yanı sıra, TAS değerinde kontrole kıyasla pozitif doğrusal etki ($p=0,06$) gözlemlenmiştir.

Tablo 3.3. Rasyonlara ilave edilen FDY'nin besi kuzularının biyokimyasal ve oksidatif stres parametreleri üzerine etkileri¹

Parametre					P-değerleri					
	Grup				Temel Etkiler			Kontrast ³		
	Kontrol	2,5% FDY	5% FDY	SH ²	Uygulama	Zaman	U x Z ⁴	K vs U ⁵	Lineer	Kuadratik
BUN ⁶ , mg/dL	17,12 ^a	15,10 ^{ab}	13,90 ^b	0,81	0,05	0,01	0,37	0,03	0,02	0,69
Kreatinin, mg/dL	0,70	0,65	0,64	0,02	0,07	<.0001	0,99	0,04	0,05	0,34
AST ⁷ , U/L	74,84	71,96	72,43	3,60	0,88	<.0001	0,57	0,61	0,66	0,78
ALT ⁸ , U/L	9,73	8,38	9,05	0,59	0,25	<.0001	0,26	0,19	0,50	0,13
GGT ⁹ , U/L	66,98	68,06	68,43	2,68	0,92	<.0001	0,65	0,70	0,71	0,89
Glikoz, mg/dL	88,35	84,91	83,43	2,55	0,47	<.0001	0,80	0,25	0,23	0,82
ALP ¹⁰ , U/L	551,48	542,78	487,46	31,92	0,60	0,001	0,43	0,40	0,21	0,57
LDH ¹¹ , U/L	493,77	486,69	489,37	19,23	0,97	<.0001	0,59	0,80	0,84	0,87
Total bilirubin, mg/dL	0,05	0,04	0,04	0,004	0,27	0,14	0,59	0,57	0,18	0,12
Total protein, g/dL	6,32	6,13	6,14	0,13	0,59	<.0001	0,25	0,31	0,42	0,51
Albümin, g/dL	3,59	3,57	3,57	0,06	0,73	0,08	0,70	0,87	0,89	0,91
Globulin, g/dL	2,70	2,58	2,57	0,13	0,76	<.0001	0,18	0,47	0,54	0,69
Total kolesterol, mg/dL	42,68	42,89	40,49	1,83	0,61	<.0001	0,37	0,68	0,43	0,57
Trigliserit, mg/dL	29,95	30,24	28,86	1,63	0,83	<.0001	0,28	0,85	0,65	0,69
HDL ¹² , mg/dL	24,35	25,39	23,55	0,74	0,24	<.0001	0,49	0,90	0,48	0,13
LDL ¹³ , mg/dL	18,62	17,81	16,81	1,77	0,82	0,82	0,11	0,60	0,48	0,87
TAS ¹⁴ , mmol/L	0,55	0,61	0,71	0,07	0,16	0,01	0,63	0,09	0,06	0,81
TOS ¹⁵ , µmol/L	9,64	10,45	11,00	0,69	0,08	0,03	0,02	0,70	0,97	0,39

¹⁾Veriler en küçük kare ortalama olarak temsil edilir; ana etkiler ve kontrol vs uygulama için $p \leq 0,05$; trend analizi için $0,05 < p < 0,15$; ²⁾ Standart hata;

³⁾ FDY seviyeleri için kontrast katsayıları, SAS'ın PROC IML' si kullanılarak hesaplanmıştır; ⁴⁾ Uygulama x Zaman; ⁵⁾ Kontrol vs. (2,5% FDY + 5% FDY) kontrast; ⁶⁾ üre azotu;

⁷⁾ aspartat aminotransferaz; ⁸⁾ alanin aminotransferaz; ⁹⁾ gama glutamil transferaz; ¹⁰⁾ alkalen fosfataz; ¹¹⁾ laktat dehidrogenaz; ¹²⁾ yüksek lipoprotein; ¹³⁾ düşük lipoprotein;

¹⁴⁾ Total antioksidan statü; ¹⁵⁾ Total oksidan statü; ^{a,b,c} Aynı sütundaki farklı üst simgelere sahip değerler $0,05 < p < 0,15$ 'te belirtilen eğilim için önemli ölçüde farklıdır ($p \leq 0,05$).

3.4. Hematolojik Parametreler Üzerine Olan Etkiler

Çalışmanın hematoloji parametreleri Tablo 3.4'te gösterilmektedir. Çalışmada FDY'nin; hematoloji parametrelerinden GRA% değerini etkilediği belirlenmiştir. %2,5 ve %5 ilave edilen grupların GRA% düzeyleri kontrol grubuna kıyasla daha yüksek kaydedilmiştir ($p=0,05$). GRA% düzeyi zamana bağlı anlamlı düzeyde değişim de göstermiştir ($p<,0001$). Aynı zamanda; kontrol vs. uygulama kontrastı ($p=0,01$) gözlemlenmiştir.

Çalışmada bakılan diğer hematoloji parametrelerinden; WBC, LYM, GRA, MID, LYM%, MID%, RBC, Hb, HCT, RDWc, RDWs, MCV, MCHC, MCH, PLT, PCT, MPV, PDWs ve PDWc değerlerinde uygulamanın bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Ancak uygulamanın etkisinin gözlenmediği GRA, MID, LYM%, RBC, HCT, RDWc, RDWs, MCV, MCHC, MCH, MPV ve PDWs parametrelerinde zamana bağlı anlamlı düzeyde değişim gözlemlenmiştir ($p\leq 0,05$). Ayrıca; RBC ($p<,0001$), MCV ($p=0,01$) ve MPV ($p=0,02$) değerlerinde uygulama $\times$ zaman interaksiyonu da görülmüştür. Bununla birlikte; LYM% değerinde kuadratik etki görülmemesine rağmen kontrol vs. uygulama kontrastı ($p=0,05$) ve negatif doğrusal etki ($p=0,08$) görülmüştür. Diğer parametreler incelendiğinde; Hb ($p=0,12$) ve HCT ($p=0,10$) pozitif doğrusal etki gösterirken, MCHC ($p=0,10$) negatif doğrusal etki göstermekle birlikte; RBC ($p=0,14$), MCV ($p=0,13$), MCH ($p=0,07$), MPV ($p=0,07$) ve PDWs ($p=0,14$) kuadratik etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

Tablo 3.4. Rasyonlara ilave edilen FDY'nin besi kuzularının hematolojik parametreler üzerine etkileri¹

Parametre	Grup				P-değerleri					
					Temel Etkiler			Kontrast ³		
	Kontrol	2,5% FDY	5% FDY	SH ²	Uygulama	Zaman	U x Z ⁴	K vs U ⁵	Lineer	Kuadratik
WBC, (10 ³ /µl)	9,14	9,87	9,19	9,14	0,85	0,48	0,53	0,42	0,75	0,29
LYM, (10 ³ /µl)	7,22	7,52	7,29	0,36	0,72	0,25	0,61	0,46	0,69	0,41
GRA, (10 ³ /µl)	1,04	1,24	1,18	0,10	0,30	<.0001	0,35	0,13	0,20	0,35
MID, (10 ³ /µl)	0,72	0,86	0,81	0,06	0,80	0,01	0,40	0,92	0,88	0,65
LYM%, %	80,23	78,60	78,32	0,61	0,13	<.0001	0,80	0,05	0,08	0,37
GRA%, %	10,69 ^b	12,68 ^a	12,41 ^a	0,60	0,05	<.0001	0,81	0,01	0,02	0,15
MID%, %	9,03	8,96	8,88	0,09	0,94	0,12	0,40	0,76	0,84	0,79
RBC, (10 ⁶ /µl)	11,45	11,13	12,14	0,42	0,39	<.0001	<.0001	0,67	0,79	0,14
Hb, (g/dl)	12,06	12,27	12,54	0,21	0,29	0,49	0,08	0,19	0,12	0,93
HCT, %	27,98	29,70	30,43	0,95	0,37	<.0001	0,15	0,15	0,10	0,96
RDWc, %	22,03	21,72	21,80	0,39	0,88	0,0001	0,72	0,63	0,72	0,71
RDWs, (fl)	5,02	5,49	5,48	0,41	0,43	0,01	0,65	0,19	0,35	0,31
MCV, (fl)	26,36	27,16	26,14	26,14	0,62	<.0001	0,01	0,50	0,93	0,13
MCHC, (g/dl)	43,74	32,71	40,37	1,32	0,38	0,01	0,43	0,07	0,10	0,19
MCH, (pg)	12,41	13,28	10,24	0,52	0,06	<.0001	0,07	0,77	0,22	0,07
PLT, (10 ³ /µl)	1223,13	1084,83	1418,54	685,47	0,95	0,33	0,51	0,98	0,86	0,79
PCT, %	1,89	2,20	1,86	1,42	0,98	0,25	0,76	0,94	0,99	0,86
MPV, (fl)	5,13	5,40	5,12	0,23	0,16	<.0001	0,02	0,22	0,67	0,07
PDWs, (fl)	5,12	5,71	4,61	0,37	0,30	<.0001	0,06	0,89	0,51	0,14
PDWc, %	25,75	26,64	26,11	0,52	0,49	0,40	0,94	0,37	0,65	0,27

¹⁾ Veriler en küçük kare ortalama olarak temsil edilir; ana etkiler ve kontrol vs uygulama için $p \leq 0,05$; trend analizi için $0,05 < p < 0,15$; ²⁾ Standart hata;

³⁾ FDY seviyeleri için kontrast katsayıları, SAS'ın PROC IML' si kullanılarak hesaplanmıştır; ⁴⁾ Uygulama x Zaman; ⁵⁾ Kontrol vs. (2,5% FDY + 5% FDY) kontrast;

^{a,b,c} Aynı sütundaki farklı üst simgelere sahip değerler $0,05 < p < 0,15$ 'te belirtilen eğilim için önemli ölçüde farklıdır ($p \leq 0,05$).

3.5. Serum Lipit Profili Üzerine Olan Etkiler

Çalışmanın serum lipit profili üzerine etkili olan parametreleri Tablo 3.5'te gösterilmektedir. Çalışmada FDY'nin; serum lipit profili parametrelerinden esterleştirilmemiş yağ asitleri (NEFA) ve fosfolipit değerlerini etkilediği belirlenmiştir. NEFA değerinde; %2,5 ilave edilen grup düzeyinin kontrol grubuna kıyasla daha yüksek, %5 ilave edilen grubun ise kontrol grubuna benzer etki gösterdiği kaydedilmiştir ($p=0,0003$). Aynı zamanda kontrol vs. uygulama kontrastı ($p=0,01$) gözlemlenmiştir.

Fosfolipit değerinde ise; kontrol grubuna kıyasla %2,5 ve %5 ilave edilen grup düzeyleri daha yüksek çıkmıştır ($p<.0001$). Aynı zamanda kontrol vs. uygulama kontrastı ($p<.0001$) gözlemlenmiştir. Parametrelerden triaçilgliserol (TAG) değerlerinde; kontrol vs. uygulama kontrastı ($p=0,02$) gözlenirken, kolesterol esterinde; kuadratik etki görülmemesine rağmen kontrol vs. uygulama kontrastı ($p=0,05$) ile doğrusal etki ($p=0,07$) görülmüştür. Çalışmada bakılan diğer parametrelerden serbest kolesterol değerinde ise uygulamanın bir etkisi gözlemlenmemiştir.

Tablo 3.5. Rasyonlara ilave edilen FDY'nin besi kuzularının serum lipit profil parametreleri üzerine etkileri¹

Parametre	Grup				P-değeri		Kontrast ³	
	Kontrol	2,5% FDY	5% FDY	SH ²	Uygulama	K vs U ⁴	Lineer	Kuadratik
Kolesterol Esteri	52,36	50,31	50,15	0,81	0,13	0,05	0,07	0,35
TAG⁵	18,87	16,71	15,80	0,85	0,06	0,02	0,02	0,56
NEFA⁶	0,31 ^b	1,27 ^a	0,39 ^b	0,14	0,0003	0,01	0,68	<.0001
Serbest Kolesterol	15,38	15,67	16,02	0,38	0,50	0,33	0,25	0,95
Fosfolipit	11,43 ^c	13,89 ^b	15,68 ^a	0,42	<.0001	<.0001	<.0001	0,52

¹⁾ Veriler en küçük kare ortalama olarak temsil edilir; ana etkiler ve kontrol vs uygulama için $p\leq 0,05$; trend analizi için $0,05<p<0,15$; ²⁾ Standart hata; ³⁾ FDY seviyeleri için kontrast katsayıları, SAS'ın PROC IML' si kullanılarak hesaplanmıştır;

⁴⁾ Kontrol vs. (2,5% FDY + 5% FDY) kontrast; ⁵⁾ triaçilgliserit; ⁶⁾ serbest yağ asitleri; ^{a,b,c} Aynı sütundaki farklı üst simgelere sahip değerler $0,05<p<0,15$ 'te belirtilen eğilim için önemli ölçüde farklıdır ($p\leq 0,05$).

3.6. Rumen Uçucu Yağ Asidi Profili Üzerine Olan Etkiler

Fermente domates yaprağının rumen uçucu yağ asidi profili üzerine etkileri Tablo 3.6’da gösterilmektedir. Çalışmada FDY’nin; rumen parametrelerinden pH değerini etkilediği belirlenmiştir. %5 ilave edilen grubun pH düzeyi kontrol grubuna kıyasla daha yüksek kaydedilmiştir ($p=0,03$). Aynı zamanda pH düzeyinde kuadratik ($p=0,08$) etki gözlemlenmiştir.

Çalışmada bakılan diğer rumen parametrelerinden; Asetat, mM, Propiyonat, mM, Bütirat, mM, IsoBütirat, mM, Valerik, mM, Isovalerik, mM, Kaproik, mM, Isokaproik, mM, Total VFA, mM ve Asetat/Propiyonat değerlerinde uygulamanın bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Bunun yanında; Isovalerik, mM ($p=0,03$) haricindeki hiçbir parametrede kontrol vs.uygulama kontrastı bulunmamıştır. Ayrıca; Propiyonat, mM ($p=0,12$), Isovalerik, mM ($p=0,10$), Isokaproik, mM ($p=0,09$), Total VFA, mM ($p=0,09$) değerleri negatif doğrusal etkiye sahipken; Bütirat, mM ($p=0,12$), Valerik, mM ($p=0,11$), Isovalerik, mM ($p=0,07$) değerlerinin kuadratik etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

Tablo 3.6. Rasyonlara ilave edilen FDY'nin besi kuzularının rumen uçucu yağ asidi profili üzerine etkileri¹

Parametre	Grup				P-değeri	Kontrast ³		
	Kontrol	2,5% FDY	5% FDY	SH ²	Uygulama	K vs U ⁴	Lineer	Kuadratik
Asetat, mM	63,69	65,82	46,87	8,15	0,23	0,48	0,17	0,29
Propiyonat, mM	33,11	33,61	20,18	5,56	0,19	0,38	0,12	0,31
Bütirat, mM	9,96	13,65	7,20	2,63	0,24	0,89	0,48	0,12
IsoBütirat, mM	1,21	1,00	1,10	0,15	0,62	0,41	0,63	0,40
Valerik, mM	2,84	3,87	1,65	0,80	0,17	0,94	0,31	0,11
Isovalerik, mM	1,90	1,15	1,37	0,21	0,06	0,03	0,10	0,07
Kaproik, mM	0,53	0,58	0,37	0,09	0,21	0,61	0,21	0,21
Isokaproik, mM	0,17	0,14	0,13	0,02	0,20	0,08	0,09	0,59
Total VFA, mM	113,40	119,80	78,86	13,31	0,09	0,40	0,09	0,15
Asetat/Propiyonat	2,29	2,12	2,64	0,33	0,53	0,83	0,47	0,39
pH	6,29 ^b	6,17 ^b	6,78 ^a	0,16	0,03	0,36	0,04	0,08

¹⁾ Veriler en küçük kare ortalama olarak temsil edilir; ana etkiler ve kontrol vs uygulama için $p \leq 0,05$; trend analizi için $0,05 < p < 0,15$; ²⁾ Standart hata;

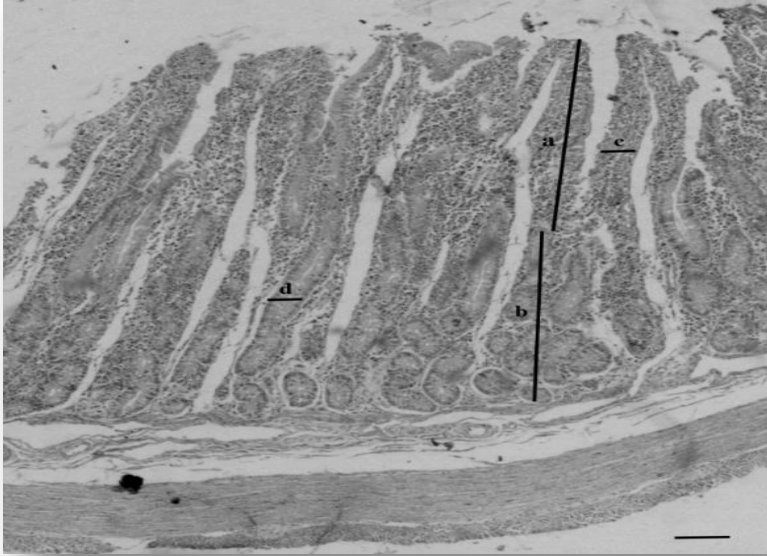
³⁾ FDY seviyeleri için kontrast katsayıları, SAS'ın PROC IML' si kullanılarak hesaplanmıştır; ⁴⁾ Kontrol vs. (2,5% FDY + 5% FDY) kontrast; ^{a,b,c} Aynı sütundaki farklı üst simgelere sahip değerler $0,05 < p < 0,15$ 'te belirtilen eğilim için önemli ölçüde farklıdır ($p \leq 0,05$).

3.7. İnce Bağırsaklar Üzerine Olan Etkiler

Fermente domates yaprağının ince bağırsaklar üzerine etkili parametreleri Tablo 3.7 ve Resim 3.1’de gösterilmektedir. Çalışmada FDY’nin; duodenum parametrelerinden absorbands yüzeyi değerini etkilediği belirlenmiştir. %2,5 ve %5 ilave edilen grupların absorbands yüzey düzeyi kontrol grubuna kıyasla daha düşük kaydedilmiştir ($p=0,01$). Aynı zamanda; kontrol vs. uygulama kontrastı ($p=0,003$) ve kuadratik etki ($p=0,06$) gözlemlenmiştir.

Çalışmada bakılan diğer ince bağırsak parametrelerinde (duodenum/jejunum/ileum) villus uzunluğu, villus genişliği, krypt derinliği, krypt genişliği, total mukoza değerlerinde uygulamanın bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Uygulamanın etkisi görülmemesine rağmen duodenuma ait krypt derinliği değerinde kuadratik etki görülmüştür ($p=0,11$).

Çalışmada FDY’nin; bağırsak defensin değerlerini etkilemediği belirlenmiştir. Uygulamanın parametreler üzerinde etkisi olmamasına rağmen, duodenum doğrusal etki ($p=0,06$) göstermiştir.



Resim 3.1. İntestinal mukoza ölçümleri

(villus uzunluğu (a), kript derinliği (b), total mukoza (a+b), villus genişliği (c), kript genişliği (d). Crossman's triple stain, bar=100 μ m)

Tablo 3.7. Rasyonlara ilave edilen FDY'nin besi kuzularının ince bağırsak parametreleri üzerine etkileri¹

Parametre	Grup				P-değeri	Kontrast ³		
	Kontrol	2,5% FDY	5% FDY	SH ²		Uygulama	K vs U ⁴	Lineer
<i>Duodenum</i>								
Villus uzunluğu (µm)	460,86	409,73	370,88	38,97	0,39	0,25	0,17	0,95
Villus genişliği (µm)	105,07	96,83	109,19	10,42	0,66	0,62	0,96	0,37
Krypt derinliği (µm)	533,06	613,87	579,70	28,91	0,14	0,07	0,26	0,11
Krypt genişliği (µm)	81,18	93,23	107,75	14,03	0,46	0,33	0,22	0,85
Total mukoza (mm)	993,92	1023,59	950,58	50,83	0,59	0,91	0,55	0,41
Absorbans yüzeyi ⁵ (nm)	1,46 ^a	1,29 ^b	1,30 ^b	0,04	0,01	0,003	0,02	0,06
Koyun Beta Defensin-2 (pg/ml)	3765,79	3190,46	2449,69	465,14	0,17	0,12	0,06	0,89
<i>Jejunum</i>								
Villus uzunluğu (µm)	440,50	443,86	438,01	26,45	0,98	0,92	0,99	0,86
Villus genişliği (µm)	163,11	168,56	151,37	9,69	0,58	0,65	0,39	0,56
Krypt derinliği (µm)	507,35	534,73	487,48	25,86	0,41	0,99	0,51	0,25
Krypt genişliği (µm)	188,76	194,36	179,35	10,13	0,69	0,83	0,55	0,54
Total mukoza (mm)	947,86	978,59	925,49	27,06	0,38	0,90	0,56	0,21
Absorbans yüzeyi ⁵ (nm)	1,60	1,56	1,66	0,09	0,74	0,99	0,71	0,50
Koyun Beta Defensin-2 (pg/ml)	3302,42	2979,94	2725,34	478,09	0,70	0,45	0,41	0,95
<i>Ileum</i>								
Villus uzunluğu (µm)	402,66	386,86	381,35	24,81	0,71	0,42	0,44	0,78
Villus genişliği (µm)	149,15	137,07	160,48	11,45	0,36	0,96	0,50	0,21
Krypt derinliği (µm)	426,61	442,46	396,22	20,54	0,27	0,77	0,30	0,22
Krypt genişliği (µm)	160,36	162,24	165,19	11,67	0,96	0,81	0,77	0,97
Total mukoza (mm)	829,27	829,32	777,57	31,55	0,31	0,40	0,17	0,49
Absorbans yüzeyi ⁵ (nm)	1,67	1,60	1,71	0,06	0,40	0,84	0,62	0,21
Koyun Beta Defensin-2 (pg/ml)	2636,01	3318,21	4584,71	1011,65	0,41	0,31	0,19	0,82

¹⁾ Veriler en küçük kare ortalama olarak temsil edilir; ana etkiler ve kontrol vs uygulama için $p \leq 0,05$; trend analizi için $0,05 < p < 0,15$; ²⁾ Standart hata;

³⁾ FDY seviyeleri için kontrast katsayıları, SAS'ın PROC IML' si kullanılarak hesaplanmıştır; ⁴⁾ Kontrol vs. (2,5% FDY + 5% FDY) kontrast; ⁵⁾ Kisielinski et al. (2002) çalışmasına göre; ^{a,b,c} Aynı sütundaki farklı üst simgelere sahip değerler $0,05 < p < 0,15$ 'te belirtilen eğilim için önemli ölçüde farklıdır ($p \leq 0,05$).

4. TARTIŞMA

Domates serası budama atıklarından oluşturulan FDY'nin hayvan beslemede alternatif bir yem maddesi olarak kullanımına ilişkin bilgiler yetersizdir. Yapılan daha önceki araştırmalarda domates serası atıklarından; domates posasının koyun, keçi ve sığır gibi ruminant hayvanlar için kaliteli bir kaba yem kaynağı olarak kullanılabileceği (Gökdoğan vd., 2000; Denek ve Can, 2006; Keklikci ve Selçuk, 2018), süt veriminde olumlu etkilere yol açtığı (Erdoğan vd., 1992), mısır hasılı ile silolanarak hayvan besleme alanında kaba yem kaynağı olabileceği (Savrunlu ve Denek, 2016) ifade edilmiştir. Aynı zamanda domates posasının tavuklarda yapılan çalışmalarından, yumurta sarısındaki renk değeri ve likopenden kaynaklı antioksidan içeriğini artırdığı ve yumurta sarısında lipid oksidasyon hızını yavaşlatarak yumurtanın raf ömrünü iyileştirdiği (Ekiz ve Açıkgöz, 2016), yumurta sarısı kolesterol içeriğini likopen miktarına bağlı olarak azalttığı (Çelik vd., 2012) bildirilmiştir.

Daha önce yapılan çalışmalarda, özellikle insan gıdası olarak tüketilen domates bitkisine ait ham besin madde analizleri ile ilgili literatür bilgiye rastlanılsa da domates yaprağına ait veriler yeterli düzeyde bulunmamaktadır. Özellikle FDY'nin kuzu rasyonuna katıldığında meydana getirdiği etkilere ilişkin çalışmalar mevcut değildir. Bu nedenle çalışmamızda, FDY'nin 8 haftalık süreç boyunca kuzu rasyonlarına katıldığında performans ve büyüme parametrelerine etkileri, organ ağırlıkları, dışkı çıkışı ve sindirilebilirlik üzerine etkileri, biyokimyasal ve oksidatif stres parametreleri ile hematolojik parametrelere etkileri, serum lipid profili, rumen uçucu yağ asidi profili ve ince bağırsaklarda β -defensin analizi ile villus yüksekliği, villus genişliği, kript derinliği, kript genişliği ve total mukoza üzerine olan etkileri incelenmiştir.

Çalışmamıza benzer nitelikte yapılan bir çalışmada; hammadde olarak domatesin hasat sonrası açığa çıkan yaprak, sap ve gövde gibi atık kısımlarının silaj formuna getirildikten sonra elde edilen ürününe ait, besin madde içeriği ve ruminant beslemede yem kaynağı olarak kullanılabiliirliği araştırılmıştır (Tekin ve Kara, 2020).

Araştırma sonucunda; sera domates bitki atığının KM'si %19,57, HP'si %12,28, HK'si %15,4, HY'si %3,30, NDF'si %26,62, ADF'si %25,53, ADL'si %14,39 olarak bulunmuştur. Ayrıca ME'si 8,01 kcal/kg olarak hesaplanmıştır. Bu doğrultuda domatese ait atıkların silaj formunun HP içeriğinin yüksek olmasından kaynaklı ruminant rasyonlarında kullanılabileceği vurgulanmıştır (Tekin ve Kara, 2020).

Kaba yem içeriğinde bulunan ADF ve NDF miktarlarına bağlı olarak, ruminantlar; selüloz, hemiselüloz ve pektin gibi yapısal karbonhidratları rumendeki fermentasyon işlemi ile gerçekleştirebilmekte ve böylece hayvanlar tarafından yemin sindirimi sağlanmaktadır (Van Soest, 1994). Çalışma kapsamındaki FDY'nin HS içeriği (Tablo 2.1) incelendiğinde; %15,54 değerinde olup, hayvan beslemede bitkilerin yem kalitesinin belirlenmesinde en çok bakılan ADF ve NDF oranlarının FDY'ye ait (Tablo 2.1) oranları ise, sırasıyla %35,31 ve %44,57 olarak tespit edilmiştir. Kaba yemlerin sindirilebilirliklerinin tespitinde önemli bir kalite ölçüsü olarak kabul edilen rumen fermentasyon düzeyi, in vitro NDF sindirilebilirliği yöntemi ile bulunmaktadır (Tilley ve Terry, 1963). Bu çalışma kapsamındaki FDY'nin IVTDNDF₄₈ oranı (Tablo 2.1) incelendiğinde de, %26,47 olarak tespit edilmiştir.

Bu veriler doğrultusunda incelemeler yapıldığında; kuru yoncanın HS içeriği (%28,6) ile FDY kıyaslandığında oranların benzerlik gösterdiği ve FDY'nin kaba yem düzeyinde lif seviyesine sahip olmasından kaynaklı kaliteli kuru yonca otuna eşdeğer olabileceği görülmektedir (Heuzé vd., 2015). Kuru yonca otunun ADF (%32,7) ve NDF (%45,9) oranı incelendiğinde ise, bu oranların FDY'nin oranları ile yakın değer aralığında olmasından kaynaklı, kuru yonca otunun kalitesinde olduğunu düşündürmüştür (Heuzé vd., 2016). Mahyuddin ve Purwantari (2009), yaptıkları çalışmada sorgum ve benzeri otlara ait sap ve yapraklarının IVTDNDF₄₈ değerinin ortalama %22 ve %41 arasında değiştiğini ifade etmiş ve FDY'nin bu ortalama değerler arasında yer aldığı görülmüştür.

Hayvan beslemede hayvanın sağlıklı yaşamı ve verimi için içeriğinde enerji, protein, lif, vitamin ve minerallerin yer aldığı kuru madde miktarının kilogram cinsinden belirlenmesi oldukça önem taşımaktadır. Aynı zamanda rasyon oluşturulurken kuru madde alımının doğru hesaplanması yemlerin daha verimli kullanılmasını da sağlamaktadır.

Bu çalışma kapsamındaki FDY'nin kuru madde miktarı (Tablo 2.1) incelendiğinde, %92,58 olarak tespit edilmiştir. Veriler karşılaştırıldığında çalışmada kullanılan FDY hammaddesinin fermantasyon sonrası kuru madde düzeyinin yüksek çıkması ise, hem hayvanın verimi açısından hem de yemin depolanması açısından FDY'nin olumlu etkilere neden olabileceğini akla getirmektedir.

Fermente domates yaprağının ME değeri (Tablo 2.1) incelendiğinde ise 1,888 kcal/kg olarak bulunmuştur. FDY'nin analiz sonuçları ile kuru yonca (2,030 kcal/kg) sonuçları değerlendirildiğinde; FDY'nin kuru yoncaya kıyasla daha düşük oranda ME'ye sahip olduğu tespit edilmiştir (Heuzé vd., 2016).

Hayvanların büyümesi, gelişmesi ve süt üretimi gibi temel faaliyetler için rasyonda önem taşıyan bir diğer içerik ham protein olmakla birlikte, kaba yemlerde HP oranı %12'den küçükse düşük kaliteli, %15 ise orta kaliteli, %18'den büyükse yüksek kaliteli olarak nitelendirilmektedir (Budak ve Budak, 2014). Bu çalışma kapsamında ise FDY'nin kimyasal kompozisyonu (Tablo 2.1) incelendiğinde; yüksek düzeyde bir HP içeriği (%23,96) dikkat çekmektedir.

Bu doğrultuda, protein içeriği bakımından zengin, yüksek kaliteli olarak nitelendirilerek hayvan beslemede sıklıkla kullanılan kuru yoncanın HP içeriği (ortalama %18,3) dikkate alındığında, FDY'nin kaba yem olarak kullanılan kuru yonca ile büyük benzerlik gösterdiği görülmektedir (Heuzé vd., 2016). Son yıllarda yonca otunun kalitesini korumak için, silolanarak fermantasyon sonucu elde edilen yonca silaj yeminin ise HP içeriği %19,1 olarak bulunmuştur (Heuzé vd., 2016). Bu oranlar doğrultusunda FDY'nin yonca silajına benzerlik gösterdiği ve HP içeriğinin kuru yonca ve yonca silajından fazla olması nedeniyle kaliteli bir kaba yem kaynağı olabileceğini akla getirmektedir.

Osama vd. (2013), dünyanın artan nüfusunun protein talebini karşılamaya katkıda bulunabilecek ucuz karbon kaynaklarının insan ve hayvan yaşamının kalitesini iyileştireceğini ve ayrıca hayvan yemlerinde alternatif madde olabileceğini vurgulamıştır. Bu amaçla kolay elde edilen karbon kaynaklarından domates yapraklarına ait çalışma yaparak; 80 adet fareyi 16 deney grubuna ayırmış ve %10, %20 ve %40 oranlarında işlenmiş domates yaprağı içeren bir diyetle beslemiştir.

Deney sonucunda yüksek miktarda selüloz içeren bu atıkların protein açısından zengin ürüne dönüştürülmesi için, fermentasyon sürecinden geçmesi gerektiğini ve böylece elde edilen verilerde HP içeriğini yükselttiği tespit edilmiştir. Çalışmada elde edilen ham selüloz (%14,5) içeriği ve ham protein düzeyinin yüksek olması yaptığımız çalışmayı destekler niteliktedir.

Rasyon hazırlık aşamasında, yüksek kalitede verim alınabilmesi ve sağlıklı yaşam standartlarının oluşturulabilmesi için, yem materyalinin besin içeriklerinden protein ve amino asit profili muhtevası önem arz etmektedir. Sığır ve koyun gibi ruminant hayvanların rasyonuna besin içeriği olarak amino asitlerin eklenmesinin verimde artışa sebep olduğu belirtilmiştir (Yeşil, 2010). Lizin ve metiyonin; metabolizmanın düzenlenmesinde, besi performansının gelişiminde, immün sistemin gelişmesinde önem teşkil eden amino asitlerdendir (Ak ve Sözcü, 2016). Bu iki amino asit rumen mikroorganizmalarının korunmasında ve laktasyon performansını iyileştirmede de etkilidir (Kholif ve Ebeid, 2009). Toplam rasyon oranlamasında metiyonin amino asidinin lizin amino asidine oranı ise ortalama 1/3 olmalıdır (Schwab vd., 1992). İncelenen verilerde kuru yoncanın içeriğindeki metiyonin amino asidi ortalama 12000 ppm, lizin amino asidi ise ortalama 47000 ppm olarak hesaplanmıştır (Heuzé vd., 2016). Yoncaya ait iki amino asidin orantı değeri ise 1/4 olduğundan ortalama değeri tutturmakla birlikte hayvan besleme açısından kıymetli bir besin hammaddesini oluşturmaktadır.

Bu çalışma kapsamındaki FDY'nin amino asit içerik kompozisyonları (Tablo 2.1) incelendiğinde ise, rumen metabolik faaliyetleri açısından olumlu gelişimler sağlayacak esansiyel amino asitler açısından zengin olduğu tespit edilmektedir. FDY hammaddesinde metiyonin amino asidi ortalama 560 ppm, lizin amino asidi ise 20390 ppm olarak bulunmuştur. FDY; beslenme açısından önemli olan lizin amino asidi bakımından zengin bir hammaddedir fakat yonca gibi iki amino asidin orantı değerleri ortalama değeri tutturmamaktadır.

Esansiyel yağ asitleri (özellikle C18:2 (linoleik asit) ve C18:3 (linolenik asit)) hayvan vücudu tarafından sentezlenemediği için yem ile alınması önem taşımaktadır (İnt. Kyn. 23). Besleme yönünden yonca otunun yağ asit kompozisyonu incelendiğinde C16:0 (palmitik asit), C18:2 ve C18:3'ün sırasıyla %27,6, %17,6 ve

%14 düzeylerinde olduğu bildirilmiştir (Nelson vd., 2001). Çalışma kapsamındaki FDY'nin yağ asidi kompozisyonu (Tablo 2.1) incelendiğinde ise, C16:0 düzeyinin %29,77, C18:2 ve C18:3 düzeylerinin ise sırasıyla %19.19 ve %34.10 olduğu, yonca kuru otuna kıyasla daha yüksek oranda C18:2 ve C18:3 içerdiği belirlenmiştir.

4.1. Performans ve Büyüme Parametreleri Üzerine Etkiler

Sunulan çalışmada, FDY'nin performans ve büyüme parametreleri üzerine etkileri (Tablo 3.1) incelendiğinde; canlı ağırlık, günlük canlı ağırlık artışı, cidago yüksekliği, göğüs genişliği, sırt yüksekliği, vücut uzunluğu, sağrı yüksekliği, yem tüketimi, kaba yem tüketimi, konsantre yem tüketimi, kuru madde tüketimi, %canlı ağırlık/yem oranı, %canlı ağırlık/kuru madde oranı ve YYO gibi parametrelerden hiçbirisinde gruplar arası farklılık gözlenmediği belirlenmiştir ($p>0,05$). Gruplar arasındaki uygulama etkisine ait rakamlar önemsiz görülmesine rağmen bakılan tüm parametrelerde, zamana bağlı anlamlı düzeyde değişim kayıt altına alınmıştır ($p\leq 0,05$).

Sekiz haftalık deneme boyunca elde edilen canlı ağırlık ve günlük canlı ağırlık artışı ile yem tüketimi ve yemden yararlanma verilerinin hiçbirinde istatistiksel açıdan farklılığın çıkmayışıyla, hatta deneme gruplarında rakamsal olarak kontrole kıyasla olumlu sonuçlar elde edilmesinden dolayı, FDY'nin kuzu rasyonunda %5 düzeyine kadar kullanılabileceği sonucuna varılmıştır (Tablo 3.1).

Domates yaprağı içeren diyetle beslenen farelerde yapılmış benzer bir çalışmada; %10, %20 ve %40 oranlarında fermente domates yaprağı içeren deneme grupları arasında vücut ağırlığı verilerinde, kontrol grubuna kıyasla benzer etki görülürken; kilo alımı ve büyüme oranlarında %40 düzeylerinde katılmasının anlamlı düzeyde farklılık oluşturarak oranları düşürdüğü belirlenmiştir ($p\leq 0,001$) (Osama vd., 2013).

Sütten yeni kesilmiş büyüme dönemindeki kuzuların maksimum canlı ağırlığa ulaşabilmesi için rasyonda protein içeriğini artırmak gerekmektedir. Yapılan çalışmalarda kuzu rasyonuna katılan yarfıstığı, susam, pamuk tohumu ve ayçiçek tohumu gibi farklı protein kaynaklarının, besi performansı parametrelerinden canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma verileri gibi parametreler üzerinde etkisinin bulunmadığı tespit edilmiştir (Suliman vd., 2007).

Çalışmadaki bulguları destekler nitelikte yapılmış olan benzer çalışmalar mevcuttur. Sütten yeni kesilmiş kuzu rasyonlarına kurutulmuş domates posası ilave edilerek yapılmış araştırmada; %5, %10 ve %15 oranlarında domates posası içeren karma yemlerle 56 gün besleme yapılması sonucunda kuzuların canlı ağırlık artışları, günlük canlı ağırlık artışları, yem tüketimi ve YYO'nun önemsiz olduğu bildirilmiştir ($p>0,01$) (Çapçı vd.,1997).

Konuyla ilgili olarak yapılan başka bir çalışmada, 2,5 aylık Merinos ırkı kuzularda %0, %5, %10 ve %15 oranlarında kuru domates posası ilave edildiğinde kuzuların canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve YYO'da görülen farklılıkların da önemsiz olduğu bildirilmiştir (Ergen, 1991).

Kıl keçisi oğlaklarının rasyonuna %0, %10 ve %20 düzeylerinde kuru domates posası ilavesinin yem tüketimi, günlük canlı ağırlık artışı ve YYO'yu etkilemediği bildirilmiştir. Ancak %20 kuru domates posası içeren rasyonla beslenen grupta rakamsal bir artış tespit edilmiştir ($p>0,05$) (Gökdoğan vd., 2000).

Koyun, keçi ve sığır gibi çiftlik hayvanlarında büyüme parametrelerini artırmaya yönelik yapılan çalışmalarda daha az yem tüketimiyle daha hızlı gelişme ve daha uygun karkas kompozisyonu hedef alınmakla birlikte, üretim giderlerinin başında gelen yem giderlerinin ekonomik hale getirilmeye çalışılması ise ana hedefi oluşturmaktadır. Bu nedenle farklı protein kaynaklı alternatif yemlerle rasyonlar desteklenmeye çalışılmaktadır.

Hayvan besleme alanında alternatif yem olarak incelenen FDY'nin kuzu rasyonlarına ilave edildiği çalışmamızda, kuzulardaki büyüme parametreleri incelendiğinde; gruplar arasında istatistik olarak fark gözlenmemiştir fakat rakamsal olarak, deneme gruplarında hayvanların vücut ölçüm verilerinin en düşük kontrol grubunda en yüksek ise %5 FDY verilen grupta olduğu belirlenmiştir.

Bulguları destekler nitelikte olan yapılmış çalışmalardan; 2,5 aylık yaşta sütten kesilmiş erkek kuzularda arpaya dayalı farklı kaba yem rasyonlarıyla 56 günlük süreçte besiye alınan hayvanlarda, araştırmada uygulanan yem farklılığının besi sonu vücut ölçüleri üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı kaydedilmiştir (Arık vd., 1996).

Doğum ile sütten kesilme aşamasına kadar olan süreçteki buzağılara, farklı kalitedeki yonca kuru otu ve yulaf kuru otu kaynakları ilavesinin canlı ağırlık, yem tüketimi ve vücut uzunluğu, göğüs genişliği, cidago yüksekliği gibi vücut ölçülerine olan etkisinin belirlenmeye çalışıldığı bir araştırmada da istatistik olarak önemli bir farklılık görülmediği belirlenmiştir ($p>0,05$) (Altınsoy, 2019).

Elde edilen sonuçlar incelendiğinde; FDY'nin performans ve büyüme parametreleri üzerine olumsuz bir etkisi olmadığı ve alternatif bir ürün olarak hayvan beslemede %5 düzeylerine kadar kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

4.2. Organ Ağırlıkları, Dışkı Çıkışı ve Sindirilebilirlik Üzerine Etkiler

Sunulan çalışmada, FDY'nin organ ağırlıkları, dışkı çıkışı ve sindirilebilirlik üzerine etkileri (Tablo 3.2) incelendiğinde; karaciğer ağırlığı, böbrek ağırlığı, açlık canlı ağırlık/karaciğer oranı, sıcak karkas ağırlık/karaciğer oranı, dışkı kuru madde, dışkı organik madde, kuru madde ve organik madde sindirilebilirlik oranı gibi parametrelerden hiçbirisinde gruplar arası farklılık gözlenmediği belirlenmiştir ($p>0,05$). Gruplar arasındaki uygulama etkisine ait rakamların önemsiz olması gibi kontrast ölçümlerinde de değişim gözlenmediği kayıt altına alınmıştır ($p>0,05$).

Yaptığımız literatür taramasında FDY'nin bu parametrelere ilişkin etkilerine yönelik verilerden, domates yaprağı içeren diyetle beslenen farelerde yapılmış benzer bir çalışmada; %10, %20 ve %40 oranlarında fermente domates yaprağı içeren deneme grupları arasında karaciğer ve böbrek ağırlığı parametreleri üzerinde hiçbir olumsuz etkinin olmadığı gözlenmiştir (Osama vd., 2013).

Domatese ait diğer atık ürünlerden, çalışmadaki bulguları destekler nitelikte İran'da ruminant hayvanların beslenmesinde, hayvancılık üretim maliyetlerinin azalması için rasyona ilave edilen domates posasının organik madde sindirilebilirliği incelenmiş ve hayvanların beslenmesinde değerli bir gıda endüstrisi yan ürünü olarak kullanılabileceği ifade edilmiştir (Mirzaei-Aghsaghali vd., 2011). İki buçuk aylık Merinos ırkı erkek kuzularda 57 gün %0, %5, %10 ve %15 oranlarında kuru domates posası rasyona ilave edilerek besleme yapılan kuzulardaki çalışmada domates posasının sindirilme derecesini etkilemediği bildirilmiştir (Ergen, 1991).

Ruminantlar için farklı oranlarda karıştırılan yonca kuru otu ve kurutulmuş domates posası karışımlarının sindirilebilirlik değerlerini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada ise (Selçuk vd., 2019); yonca kuru otunun organik madde sindirilebilirlikleri en düşük bulunurken, kurutulmuş domates posasının organik madde sindirilebilirliklerinin en yüksek bulunduğu belirtilmiş ve yonca kuru otuna yüksek düzeylerde kurutulmuş domates posası ilavesinin sindirilebilirlik değerlerinde artışa sebep olacağı bu çalışma ile saptanmıştır.

Domates yan ürünlerinin haricinde diğer yan ürünlerle yapılmış benzer çalışmalar da mevcuttur. Rasyonun temelini teşkil eden kaba yemlerin içeriğindeki enerji miktarı ve besin öğeleri; kuru madde ve organik madde sindirilebilirlikleri ile doğru orantılıdır (Denek ve Deniz, 2004). Bu doğrultuda keçi rasyonuna kaba yem olarak farklı düzeylerde meşe yaprağı katılarak sindirilebilirlik üzerine etkilerinin incelemesi amacıyla yapılan bir çalışmada; kuru madde sindirilebilirlik ve organik madde sindirilebilirlik oranlarının istatistik olarak önemsiz olduğu ve hatta rasyonda meşe yaprağı oranı artışının kuru madde ve organik madde sindirilebilirliklerinde düşüşe sebep olduğu saptanmıştır (Sevim ve Sarı, 2014). Tuj ırkı kuzularda kaba yem olarak çayır kuru otunun, konsantre yem olarak ise soya küspesi, ayçiçeği küspesi, mısır gluten unu, pamuk tohumu küspesi gibi farklı protein kaynakları kullanımının kuru madde ve organik madde sindirilebilirlik oranlarında herhangi bir farklılık oluşturmadığı saptanmıştır ($p>0,05$) (Elmalı ve Kaya, 2009).

Ruminant rasyonunda sıklıkla kullanılan; yonca kuru otu, korunga kuru otu, mercimek samanı, çayır kuru otu, sorgum silajı, buğday samanı ve mısır silajı gibi kaba yemlerin kuru madde ve organik madde sindirilebilirliğinin belirlendiği bir çalışmada, buğday samanı haricindeki yem kaynaklarında istatistik olarak değişimin gözlenmediği tespit edilmiştir ($p>0,05$) (Denek ve Deniz, 2004). İçerik olarak enerjisi yüksek ve maliyeti düşük olan şeker pancarı posasının silolanmış halinin kuzu besisi rasyonlarındaki sindirilebilirliğinin incelendiği bir çalışmada; kuru madde ve organik madde sindirilme derecesinin benzer bulunduğu ifade edilmiştir ($p>0,05$) (Deniz vd., 2002).

Besi rasyonlarındaki birçok yan ürün gibi domates yan ürünlerinin de yonca tabanlı besi rasyonları ile sindirilebilirlik açısından eşdeğer olduğunu gösteren çalışmalar

bulunmaktadır. Çalışmamız ışığında FDY'nin de yoncaya benzer sonuçlarının olduğu kanıtlanmaktadır.

Elde edilen sonuçlar incelendiğinde; FDY'nin organ ağırlıkları, dışkı çıkışı ve sindirilebilirlik parametreleri üzerinde olumsuz bir etkisinin olmadığı ve kuzu yemlerine %5'e kadar katılmasının karaciğer ve böbrek ağırlıkları ve bununla birlikte besin madde teorik sindirilebilirliği ile dışkı-besin madde atılımını negatif yönde etkilemediği sonucuna varılmıştır. Elde edilen bu bulgular büyüme performansı sonuçlarını da destekler niteliktedir.

4.3. Biyokimyasal ve Oksidatif Stres Parametreleri Üzerine Olan Etkiler

Sunulan çalışmada, FDY'nin biyokimyasal ve oksidatif stres parametreleri üzerine etkileri (Tablo 3.3) incelendiğinde; serum parametrelerinden BUN değerinde, kontrol grubuna kıyasla %5 ilave edilen grubun daha düşük olduğu belirlenmiştir ($p=0,05$). Ayrıca uygulamanın etkisi olmamasına rağmen zamana bağlı olarak kontrol grubuna kıyasla deneme gruplarının AST, ALT, kreatinin, glikoz, ALP, LDH, total protein, globulin, total kolesterol, trigliserit, HDL kolesterol gibi parametrelerde azalma gösterdiği kayıt altına alınmıştır. Aynı zamanda FDY'nin; TAS ve TOS değerlerini etkilemediği ancak, bu parametrelerin zamana bağlı olarak anlamlı düzeyde değişim gösterdiği gözlenmiştir.

Hayvan besleme açısından tüketilen yem içeriği etkenlerinin, kan değerlerine etkisini gözlemlemek oldukça önem taşımakta ve kan parametrelerinin değerlendirilmesi birçok performans parametresini de doğrudan etkilemektedir (Çakıcı, 2016). Bu doğrultuda bulgular incelendiğinde, sütten yeni kesilen kuzuların glikoz seviyelerinin yüksek olup zamana bağlı olarak düşüş göstermesi, rumen gelişimiyle doğru orantılı azalma gösterdiğinden çalışmayı destekler niteliktedir.

Domates, salatalık, havuç, çilek, elma ve tahıllar gibi flavonoidlerce zengin sebze ve meyveler antioksidan kapasite açısından önem taşımaktadır (Weber vd., 1997). Çoğu bitki türünde bulunarak bitkinin önemli bir yüzdesini oluşturan flavonoidlerin in vitro antioksidan özellikler sergileyen polifenoller oldukları (Langley-Evans, 2000) ve antioksidatif aktivitelerini diğer antioksidanlarla etkileşime girerek, lipoksijenaz ve siklooksijenaz ile ksantin oksidaz gibi enzimleri inhibe ederek veya lipid peroksil

radikalleri ve hidroksil radikalleri gibi serbest radikalleri yakalayarak göstermekte oldukları belirtilmektedir (Sidhu ve Oakenfull, 1986).

Ruminant beslenmesinde maliyet kârlılığının artırılması açısından, rasyonlara ilave edilen yem katkı maddelerinin flavonoid bileşiklerinin belirlenmesi hem rasyon içeriğine konulacak miktarın belirlenmesinde hem de hayvanlar üzerindeki etkilerinin anlaşılabilmesinde önem taşımaktadır (Boğa vd., 2021). Çalışmamız kapsamındaki FDY'nin rasyon içeriğine katılmasının ise, TAS ve TOS değerlerini etkilemediği belirlenmiştir.

Fermente domates yaprağının %10, %20 ve %40 oranlarında fare diyetlerine eklenmesi ile yapılan, çalışmamıza benzer olan araştırmada deneme grupları kontrol grubu ile kıyaslandığında biyokimyasal parametrelerden; ALT, AST, total protein, albümin, globulin ve total kolesterol verilerinde istatistik olarak önemli bir etkinin olmadığı tespit edilmiştir (Osama vd., 2013). Yaptığımız çalışma sonucundaki FDY'nin, kuzularda biyokimyasal parametrelerden ALT, AST, total protein, albümin, globulin ve total kolesterol gibi verilerinde istatistik olarak önemli bir etkisinin olmaması ise bulguları destekler niteliktedir.

Üre azotu konsantrasyonuna ait yapılan çalışmalardan; Merinos koyunlarında %18-19 HP oranına sahip konsantre yem ve kaba yem olarak kuru yonca kullanıldığında BUN düzeylerinin 5-25 mg/dL arasında olduğu hesaplanmıştır (Yıldız vd., 1998). Benzer bir çalışma olan Akkaraman koyunlarında HP oranı %16-17 olan konsantre yem ve kaba yem olarak kuru yonca kullanılan bir çalışmada ölçülen BUN düzeylerinin ise ortalama 35-50 mg/dL arasında olduğu bildirilmiştir (Küçükersan vd., 1996). BUN ölçüm verileri karşılaştırıldığında; HP oranı düşük yem verilmiş olmasına rağmen BUN değerinin oldukça yüksek bulunma sebebinin, kültür ırkı özelliğinden kaynaklandığının düşünüldüğü bildirilmiştir (Yıldız vd., 1998).

Tur (2014), tarafından yapılan çalışmada; kaba yem ihtiyacı için kullanılan yonca kuru otunun HP oranı %14 civarında belirlenerek bu durumun BUN seviyelerinin yüksek olmasına bir sebep olarak gösterilebileceği ve kaba yeme ilave olarak uzun süre boyunca farklı protein kaynaklı konsantre yemler verilmesinin, BUN oranlarını

etkilediği ancak bu değişimin istatistiki olarak önemli bir fark yaratmadığı belirlenmiştir ($p \leq 0,05$).

Rasyondaki HP oranı %14'den yüksek yemlerle beslenen hayvanlarda, BUN konsantrasyonunun arttığı ve bu oranın hayvanın tüketmiş olduğu protein miktarını yansıttığı; ancak artan BUN parametresine bağlı fertilizasyonda aksamalar, erken dönemde embriyonik ölümler gözlemlendiği belirtilmiştir (Aydın, 2007).

Çalışma kapsamındaki BUN verileri ile bizim çalışmamızdaki veriler kıyaslandığında ise, FDY'nin HP oranı %23,96 gibi yüksek bir oranda olmasına rağmen, BUN değerinin; %5 ilave edilen grupta 13,90 mg/dL oranı ile kontrol grubuna göre düşüş gösterdiği tespit edilmiştir.

Serumda bakılan BUN konsantrasyonu, besin öğelerinin protein seviyeleri ve protein-enerji oranlanmasında önem taşıyan bir parametredir (Varanis vd., 2021). Serum BUN değerinin koyunlardaki referans aralığı incelendiğinde 8-20 mg/dL arasında olduğu belirtilmekle birlikte, %5 FDY ilaveli grubun BUN değerinde kontrol grubuna kıyasla düşüş görülmesine rağmen, referans aralığı içerisinde yer aldığı görülmektedir (İnt. Kyn. 24).

Çalışmada incelenen diğer serum parametrelerine bakıldığında ise; kreatinin (0,3-0,8 mg/dL), AST (62-145 U/L), GGT (34-64 U/L), glikoz (35-142 mg/dL), total bilirubin (0-0,1 mg/dL), total protein (6,2-8 g/dL) ve albümin (2,9-4 g/dL) gibi parametrelerin koyunlara ait referans aralıklarının, çalışma kapsamındaki FDY ilavesinden elde edilen serum parametreleri ile aynı referans aralığında yer aldığı görülmektedir (İnt. Kyn. 25).

Altıntaş ve Fidancı (1993), tarafından belirlenen kan parametrelerinin referans değerleri incelendiğinde de; koyunlarda albümin (2,4-3 g/dL), kreatinin (0,6-2,1 mg/dL), ALT (4-15 U/L), glikoz (50-80 mg/dL), total protein (6-7,9 g/dL) düzeyleri dikkate alındığında çalışmamızdan elde edilen verilerin referans değerlerine yakın aralıkta olduğu gözlenmektedir.

Elde edilen sonuçlar incelendiğinde; FDY'nin biyokimyasal ve oksidatif stres parametreleri üzerinde kuzu yemlerine %5'e kadar katılmasının olumsuz bir sonuca

neden olmadığı ve önemli bir değişiklik yapmadığı sonucuna varılmıştır. Ancak zamana bağlı gözlenen değişimlerden dolayı, yüksek dozlar verildiğinde metabolik faaliyetlerde ve antioksidan etkide artışa neden olabileceği düşünülmektedir.

4.4. Hematolojik Parametreler Üzerine Olan Etkiler

Sunulan çalışmada, FDY'nin hematolojik parametreler üzerine etkileri (Tablo 3.4) incelendiğinde; hematoloji parametrelerinden GRA% düzeyinde, kontrol grubuna kıyasla %2,5 ve %5 ilave edilen grupların daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p=0,05$). Ayrıca uygulamanın etkisi olmamasına rağmen zamana bağlı olarak kontrol grubuna kıyasla deneme gruplarının; GRA, MID, RBC, HCT, RDWs, MCV ve MPV düzeylerinde artış gözlenirken; MCHC, MCH, RDWc, LYM%, PDWs gibi düzeylerinde azalma gösterdiği kayıt altına alınmıştır.

Hayvan yemlerindeki bazı besin maddelerinin eksik olması veya emilimlerinin bozulması gibi değişimlere bağlı olarak, metabolizmada meydana gelen olumsuzluklar ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Bu nedenle hayvan besleme açısından kan hücrelerinde meydana gelen değişimlerin belirlenmesi oldukça önem taşımaktadır (Eryavuz vd., 2010).

Mikrobiyal enfeksiyonlara karşı fagositoz yolu ile organizmayı savunmada önem teşkil eden GRA parametresinin, çalışma sonucuna göre; %2,5 ve %5 ilave edilen gruplarda %12,68 ve %12,41 oranları ile kontrol grubuna göre yüksek çıktığı tespit edilmiştir. Tam kan sayımında bakılan GRA% değerinin koyunlardaki referans aralığı incelendiğinde %10-%50 arasında olduğu (İnt. Kyn. 26), Comba vd. (2017), incelemelerine göre %28,5-%47,5 arasında olduğu belirtilmekle birlikte, FDY ilaveli gruplara ait GRA% değerinin de referans aralığı içerisinde yer aldığı görülmektedir.

Laktasyon dönemindeki koyunların rasyonlarına katılan endüstri yan ürünlerinin hematolojik parametrelere etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada da; kontrol grubu, kuru domates posası ilaveli, kuru üzüm posası ilaveli ve murt meyvesi ilaveli deneme grupları arasında hematolojik profil analizlerinden, kuru domates posası grubunda MCH ve MCHC'nin zamanla arttığı, LYM ve RDWc oranlarının ise azaldığı gözlenmesine karşın, parametrelerin referans değerleri içerisinde bulunduğu belirlenmiştir ($p\leq 0,05$) (Nudda vd., 2019).

Elde edilen sonuçlar incelendiğinde; FDY'nin hematolojik parametreler üzerinde kuzu yemlerine %5'e kadar katılmasının, tam kan sayımında olumsuz bir sonuca neden olmayacağı sonucuna varılmıştır.

4.5. Serum Lipit Profili Üzerine Olan Etkiler

Sunulan çalışmada, FDY'nin lipit metabolizması üzerine etkileri (Tablo 3.5) incelendiğinde; deneme gruplarındaki hayvanların plazma toplam yağı içerisindeki kolesterol esteri oranının; en fazla kontrol grubunda en az ise %5 FDY verilen grupta olduğu belirlenmiştir.

Yapılmış olan çalışmalardan ratlara enjekte edilen dekzametazon konsantrasyonuna bağlı olarak plazma lesitin-kolesterol açıl transferaz (LKAT) aktivitesinin arttığı ve buna bağlı olarak kolesterol esteri (KOLE) oranının giderek arttığı görülmüştür (Batıl, 2020). Bizim çalışmamızda ise hayvanların rasyonlarına katılan FDY'nin KOLE oranını düşürdüğü görülmüş ve buradan yola çıkarak hayvanlarda stres düzeyini azalttığı sonucuna varılmıştır. Diğer yandan gerek abiyotik gerekse biyotik stresin başlayabilmesinin ilk şartı fosfolipaz aktivasyonudur. FDY verilen hayvanlarda plazma toplam yağı içerisindeki fosfolipit oranının rasyondaki fermente domates yaprağı oranıyla doğrusal bir şekilde artması, FDY'nin fosfolipaz üzerinden de stresi azalttığı sonucunu düşündürmüştür.

Son olarak lipolitik bir durumda plazma toplam yağı içerisinde aşırı azalan TAG oranı ve buna bağlı olarak ise azalma gösteren NEFA oranı tespit edilmektedir. Bu çalışmada plazma toplam yağı içerisindeki TAG oranının azalıp da NEFA oranının fazla değişmemesi, FDY verilen hayvanlarda TAG'ın muhtemelen karaciğerde enerji amaçlı kullanımının arttığını ya da üretiminin azaldığını düşündürmüştür.

4.6. Rumen Uçucu Yağ Asidi Profili Üzerine Olan Etkiler

Sunulan çalışmada, FDY'nin rumen uçucu yağ asidi profili üzerine etkileri (Tablo 3.6) incelendiğinde; rumen parametrelerinden pH düzeyinde, kontrol grubuna kıyasla %5 ilave edilen grubun daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p=0,03$).

Rumen fermentasyonu sonucunda açığa çıkan ve hayvanların enerji ihtiyaçlarının büyük çoğunluğunu karşılayan rumen VFA'ları, metabolizmada artış gösterdiğinde,

rumen pH'sının düşmesine neden olmaktadır (Öztürk ve Pişkin, 2009). Bizim yaptığımız çalışmada ise, rumen VFA oranları değişim göstermemesine rağmen, deneme gruplarındaki oran artışına bağlı olarak pH düzeyinde artış görülmektedir.

Konsantre yemin yerine kurutulmuş domates posası tüketen erkek mandalara ait yapılan bir çalışmada; hayvanların rumenlerindeki toplam VFA'ların olumsuz etkilenmediği belirlenmiştir (Savrunlu, 2015). Sütten kesilerek katı yeme geçirilen hayvanlarda ise rumen aktivitesinin ve mikrobiyal topluluk yapısının, yem değişimi kaynaklı değişikliklere yol açabileceği belirtilmektedir (Yáñez-Ruiz vd., 2015).

Üç tane Granadina keçisine rumen fistülü takılarak yapılan bir çalışmada; bu hayvanların diyetlerine arpa kullanımı yerine, domates ve salatalık gibi sera atıkları homojenize edildikten sonra kurutularak katılmış ve her keçinin rumen içeriği sabah beslemesinden önce alınarak süzölmüştür. Sera atığı olan domates ve salatalıkların arpa yerine kullanımı sonucunda, keçilerden alınan rumen sıvısı inkübe edilmiş ve rumen VFA analizleri yapılmıştır. Değerlendirme sonucuna göre, pH ($p \geq 0,30$) ve toplam VFA'da istatistik olarak değişim görülmediği ve ruminantların rasyonlarına domates ve salatalıkların katılabileceği belirtilmiştir (Soto vd., 2011).

İki buçuk aylık yaştaki 24 tane sütten kesilmiş Akkaraman ırkı erkek kuzu rasyonlarına, hastalıkların tedavi edilmesinde içerdiği fitokimyasallar bakımından önemli rolü olan; steroidal saponin içeriği yüksek *Yucca schidigera* bitkisinin tozu farklı dozlarda ilave edilerek 80 günlük bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Deneme sonucunda rumen sıvısı örneklerinden pH ölçümü yapılmış ve belirli zaman aralığında kontrole göre değeri yükselttiği tespit edilmiştir (Gümüş ve Halit, 2016).

Elde edilen sonuçlar incelendiğinde; FDY'nin rumen VFA profili üzerinde kuzu yemlerine %5'e kadar katılmasının, karbonhidrat sindirimini ve rumen pH değerinin genellikle rasyon bileşimine, yemleme sıklığına ya da rumende biriktirilmesine göre değişim gösterebilme durumlarına rağmen, optimum selüloz sindiriminin gerçekleştirildiği 6,2-6,8 oran aralığında olmasından dolayı metabolizmayı olumlu yönde etkilediği sonucuna varılmıştır.

4.7. İnce Bağırsaklar Üzerine Olan Etkiler

Sunulan çalışmada; FDY'nin ince bağırsaklar üzerine etkileri (Tablo 3.7) incelendiğinde; FDY'nin yalnızca duodenuma ait absorbans yüzeyini etkilediği ve %2,5 ile %5 ilave edilen grupların kontrole kıyasla absorbans yüzeylerinin daha düşük olduğu belirlenmiştir ($p=0,01$). Aynı zamanda FDY'nin; bağırsak defensin değerlerini etkilemediği ancak duodenumda doğrusal etki gösterdiği ($p=0,06$) kayıt altına alınmıştır.

İnce bağırsağın iç yüzeyinde bulunan ve çok geniş bir emilim yüzeyi oluşturan villus uzantıları besinlerin kana geçişini sağlayan önemli yapılardır (Choct, 2009). Bağırsağın yapısındaki villuslar bir çeşit tüydür ve bu uzantılar sayesinde iç yüzey alanını genişleterek bağırsak emilim yüzeyini artırmada önemli rol oynarlar (İnt. Kyn. 27).

Sindirim ve emilim potansiyeli için; villus yüksekliği, kript derinliği, villus yüksekliğinin kript derinliğine oranı ve villus absorpsiyon alanı gibi veriler önemli bilgiler taşımaktadır (Chiang vd., 2009). İnce bağırsağın sindirim kapasitesini belirleyen villus yüksekliği ve kript derinliği parametrelerinde gözlenen değişimlere bağlı olarak ise sindirim sisteminin emilim yüzeyi azalabilmekte veya yeni hücrelere ihtiyaç duyulabilmektedir (Choct, 2009). Bu bilgiler doğrultusunda bağırsakların besin bileşenlerini yeterince sindirememesi ve absorbe edememesi durumlarında, besinlerin kana geçişinde de sorun görülmektedir (Chiang vd., 2009).

Villus yüksekliği ve kript derinliği arasındaki oranın belirlenmesi besinlerin emilimi ve bağırsak sağlığının belirlenmesinde oldukça önemli parametreler olmakla birlikte, villus yüksekliğinin artışı, toplam luminal villus emilim alanını artırmaktadır (Nguyễn vd., 2021). Aynı zamanda villus absorpsiyon alanının ve villus yüksekliği/kript derinliği arasındaki oranın artması, bağırsak lümenindeki faydalı bakteriler olan lactobasillerin ortamda artacağı anlamına geldiğinden bağırsak sağlığı açısından sindirimin desteklenmesinde önem taşımaktadır (Pluske vd., 1996). Zanu vd. (2020), yaptıkları çalışmada yemlere katılan gıda katkılarının bağırsak morfolosini, villus yüksekliğini ve dolayısıyla villus yüksekliği/kript derinliği oranını etkilediğini belirtmiştir.

Fermente domates yaprağı gibi ekonomik açıdan değer kazandırılmak istenen ürünün yemlere ilave edilerek gelişmeyi uyarmasında önem taşıyan en önemli faktör, ince bağırsak mukozasında meydana gelen değişimlerdir. Rasyona FDY ilavesi yapılan tüm gruplardan sadece duodenum absorbans düzeyinin, kontrol grubuna göre anlamlı olarak azalmasına rağmen, hem besin madde sindirilebilirlikleri hem de performans düzeylerinde bir olumsuz etki görülmemiştir.

Elde edilen sonuçlar incelendiğinde; FDY'nin ince bağırsaklar üzerinde %5'e kadar katılmasının kuzularda bağırsak morfolojisi üzerine olumsuz bir etkisinin olmadığı ve ayrıca yapılan ilavenin bağırsak bağıışıklığı öğeleri üzerine de olumsuz etki yapmayacağı sonucuna varılmıştır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak; çalışma kapsamında hazırlanan FDY hammaddesi besin madde kompozisyonu üzerinden durum değerlendirilmesi yapıldığında;

Çalışmada kullanılan FDY hammaddesinin;

- Fermantasyon sonrası kuru madde oranının yükselmesi ve aynı zamanda kurutulduktan sonra elde edildiği yüksek kaliteli pelet oluşumu ile depolama ve taşıma açısından diğer fermente ürünlere nazaran maliyetsiz biçimde depolanabileceği ve minimum besin madde kaybı olacağı,
- Bol yapraklı ve iyi kaliteli yonca kaba yeminden daha yüksek protein ve daha kaliteli lif yapısına sahip olması sebebiyle, tamamen yapraklardan elde edilen yonca peletine eşdeğer bir kıymette alternatif yem olabileceği ve kaba yem düzeyinde lif seviyesine sahip olan FDY'nin lif sindirilebilirlik düzeyinin muadili olarak düşünülen kaliteli yonca kuru otuna eşdeğer olabileceği,
- Amino asit profiline bakıldığında, işkembe sağlığını olumlu etkileyecek esansiyel amino asitler açısından zengin olduğu ve yağ asidi profiline bakıldığında, doymamış yağlardan α -linolenik asit ve doymuş yağlardan palmitik asit açısından oldukça zengin olduğu,
- Her ne kadar kaba yem alternatifi olarak düşünülse de hammaddenin amino asit ve yağ asidi profili incelendiğinde konsantre yem kalitesinde bir ürün olabileceği görülmüştür.

Sekiz hafta boyunca kuzuların rasyonlarına farklı düzeylerde domates serası budama atıkları katılması ile ölçülen parametreler üzerinden durum değerlendirilmesi yapıldığında ise;

Çalışmada yemin içerisine %5'e kadar FDY katılmasının;

- Kuzularda besi süresi boyunca büyüme parametreleri ile besi performansı açısından olumsuz bir etkiye yol açmadığı ve toplam yem tüketiminde artış ile yemden yararlanma oranında pozitif etkiye neden olduğu,

- Besilik erkek kuzularda karaciğer enzimleri, karaciğer metabolitleri, enerji, protein ve yağ metabolizması göstergeleri üzerine olumsuz bir sonuca neden olmadığı,
- Oksidatif stres parametreleri üzerinde önemli bir değişiklik yapmadığı, ancak zamana bağlı dalgalanmalar ve eğilimlerin büyüme aşamasındaki yüksek metabolik faaliyetlere işaret ettiği ve ayrıca antioksidan etkideki yukarı doğru anlamlı trend ile yüksek dozlarda antioksidan etkinin artırılabilceğı,
- Tam kan sayımında olumsuz bir etki göstermediğı,
- Karaciğer ve böbrek ağırlıkları üzerine olumsuz bir etkisi olmadığı,
- Besin madde teorik sindirilebilirliğinin, geleneksel yonca tabanlı besi rasyonları ile eşdeğer olduğu ve dışkı ile besin madde atılımı üzerine olumsuz bir etkisinin olmadığı,
- Kuzularda bağırsak morfolojisi üzerine olumsuz bir etkisinin olmadığı, ayrıca yapılan ilavenin bağırsak bağışıklığı öğeleri üzerine de olumsuz etki yapmadığı ve rumen uçucu yağ asitleri bakımından FDY'nin karbonhidrat sindirimini olumsuz etkilemediğı,
- Lipid metabolizması üzerine etkilerinde, KOLE verisine bağılı olarak hayvanlarda stresi azalttığı görülmüştür.

Sonuç olarak, kuzularda yaptığımız bu çalışmada fermente domates yapraklarının, çalışmamızda kullanılan dozlarda rasyona katılması ile performans ve metabolizma üzerinde herhangi bir olumsuz etki oluşturmadığı ve aynı zamanda FDY'nin yonca yerine kullanılabileceğı, böylece çevre kirletici bir ürünün ruminant yemine dönüştürülebileceğı kanaatine varılmıştır.

6. KAYNAKLAR

- Ağacan, İ. (2014). Çevre kirliliği sorunları ile mücadelelerde Türkiye’de uygulanan çevre vergileri ve çevre vergisi bilinci, Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 166s, Sakarya.
- Ak, İ., & Sözcü, A. (2016). Etlik Piliçlerin Beslenmesinde Metiyoninin Bağışıklık Sistemi Gelişimi ve Performans Açısından Önemi. *Tavukçuluk Araştırma Dergisi*, 13(1), 5-8.
- Akgül, G. (2017). Biyokömür: Üretimi Ve Kullanım Alanları. *Selçuk Üniversitesi Mühendislik, Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 5(4), 485-499.
- Aktaş, B., Özdemir, P., & Basmacıoğlu-Malayoğlu, H. (2013). Bazı agro-endüstriyel yan ürünlerin doğal antioksidan kaynağı olarak değerlendirilmesi. *Hayvansal Üretim*, 54(2), 30-35.
- Alaca, F., & Arslan, N. (2012). Sekonder metabolitlerin bitkiler açısından önemi. *Ziraat Mühendisliği*, (358), 48-55.
- Alçıçek, A., & Yurtman, Y. (2009). Entansif koyunculukta besleme. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 23(2), 1-13.
- Aldermann, G. A., Morgan, D. E., Harvard, A., Edwards, R. E., & Todd, J. R. (1975). Energy allowances and feeding systems for ruminants. *Ministry of agriculture, fisheries and food (MAFF): Technical bulletin*, 33, 34-36.
- Alev, N. (2018). Avrupa Birliği Ve Türkiye’de Hayvancılık Sektörünün Genel Ekonomik Durumu. *Gü İslahiye İibf Uluslararası E-Dergi*, 2(2), 57-76.
- Alptekin, C. Ü., İmal, B., & Öner, N. (2010). Ülkemizde Doğal Korunan Alanlar ve Milli Parklarda Alınabilecek Silvikültürel Önlemler. *III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi 20–22 Mayıs 2010, Bildiriler Kitabı, III*, 915–926, Artvin.
- Altınsoy, H., Y. (2019). Büyütme dönemindeki buzağılarda farklı kaba yem kaynaklarının performansa etkisi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 49s., Bursa.
- Altıntaş A., Fidancı U. R (1993). Evcil hayvanlarda ve insanda kanın biyokimyasal normal değerleri. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 40, 173-186.
- Amao, I. (2018). Health benefits of fruits and vegetables: Review from Sub-Saharan Africa. *Vegetables: Importance of Quality Vegetables to Human Health*, 33-53.
- Anonim (2012). *Örtü altı yetiştiriciliği*. Çiftçi ve Köy Dünyası. Sayı :333, s:57.
- AOAC (1990). *Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists (AOAC)*. Association of official analytical chemists.
- Aral, S. (1981). Türkiye’de Hayvansal-Besinlerin Üretim ve Tüketim Sorunları. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 28 (01.04)
- Arena, M. P., Govers, C., Lotti, C., Ricciardi, L., Wichers, H. J., & Mes, J. J. (2018). The effect of tomatine on gene expression and cell monolayer integrity in Caco-2. *Molecules*, 23(3), 644.
- Arık, İ. Z., Alarslan, Ö. F., Aşkın, K. O. R., Ertuğrul, M., & Polatsu, Ş. (1996). Farklı Kaba Yemlerle Oluşturulan Arpaya Dayalı Tam Rasyonlarla Besiye Alınan Malya ve Akkaraman Kuzularının Kesim ve Karkas Özellikleri. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 36(2), 68-87.

- Arısoy, H., & Bayramoğlu, Z. (2015). Consumers' determination of red meat and meat products purchase behaviour-city of Ankara sample. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 3(1), 28-34.
- Aydemir, C., & Pıçak, M. (2007). Gap Bölgesi'nde Hayvancılığın Gelişimi ve Türkiye İçindeki Konumu. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi (elektronik)*, 6(22), 13-37.
- Aydın, İ. (2007). Sığırlarda kan üre nitrojen düzeyinin fertilititeye etkisi. *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 4(1), 49-56.
- Bai, Y., & Lindhout, P. (2007). Domestication and breeding of tomatoes: what have we gained and what can we gain in the future?. *Annals of botany*, 100(5), 1085-1094.
- Bal, Y. (2019). Çevresel duyarlılığının oluşmasında davranışsal yaklaşımlar, İnönü Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 115s, Malatya.
- Baran M. F., & Küçük E. (2021). Bitkisel Atıkların Enerji Potansiyelinin Teorik Analizi (Tokat İli Örneği). *MAS Journal of Applied Sciences* 6(2): 358-364, 2021. Siirt Üniversitesi.
- Barba, A. O., Hurtado, M. C., Mata, M. S., Ruiz, V. F., & De Tejada, M. L. S. (2006). Application of a UV-vis detection-HPLC method for a rapid determination of lycopene and β -carotene in vegetables. *Food chemistry*, 95(2), 328-336.
- Başer, Ö., & Yalçın, S. (2017). Determination of some quality characteristics in pet foods. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 64(1), 21-24.
- Batıl, A., A. (2020). Dislipidemi Oluşturulan Erkek Ratlarda Teşhis Amaçlı Serbest Gliserol ile Kolesterol Ester Kullanımının İncelenmesi, Atatürk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 87s., Erzurum.
- Bellitürk, K. (2016). Sürdürülebilir Tarımsal Üretimde Katı Atık Yönetimi İçin Vermikompost Teknolojisi. *Çukurova Tarım Ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 31(3), 1-5.
- Boğa, M., Kocadayıoğulları, F., & Can, M., E. (2021). Flavonoid ve Saponinlerin Ruminant Hayvan Beslemede Kullanım Durumları. *Black Sea Journal of Engineering and Science*, 9-10.
- Boyacı, S., & Kartal, S. (2019). Sera işletmelerinde ortaya çıkan tarımsal atıkların neden olacağı çevre sorunlarının belirlenmesi ve çözüm önerileri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 24, 51-60.
- Boyacıoğlu, D. (2012). Fonksiyonel gıdalar, <https://www.foodelphi.com/tag/fonksiyonel-gidalar-roportaj-prof-dr-dilek-boyacioglu/>
- Boyraz, N., & Sürel, B. (2004). Bitki Hastalıklarına Dayanıklılıkta Fenoliklerin Roller. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 18(34), 56-69.
- Boztepe, E., & Karaca, A. (2009). Yenilenebilir enerji kaynağı olarak tarımsal atıklar. *Enerji Kongresi*, 21-23.
- Bremner, J. M., & Keeney, D. R. (1965). Steam distillation methods for determination of ammonium, nitrate and nitrite. *Analytica chimica acta*, 32, 485-495.
- Budak, F., & Budak, F. (2014). Yem bitkilerinde kalite ve yem bitkileri kalitesini etkileyen faktörler. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 7(1), 01-06.
- Cheah, S. C., Lai, S. L., Lee, S. T., Hadi, A. H. A., & Mustafa, M. (2013). Panduratin A, a possible inhibitor in metastasized A549 cells through inhibition of NF-kappa B translocation and chemoinvasion. *Molecules*, 18(8), 8764-8778.

- Chiang, G., Lu, W. Q., Piao, X. S., Hu, J. K., Gong, L. M., & Thacker, P. A. (2009). Effects of feeding solid-state fermented rapeseed meal on performance, nutrient digestibility, intestinal ecology and intestinal morphology of broiler chickens. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 23(2), 263-271.
- Choct, M. (2009). Managing gut health through nutrition. *British poultry science*, 50(1), 9-15.
- Comba, B., Mert, H., Comba, A., Mis, L., & Mert, N. (2017). The Some Hematological and Biochemical Parameters in Karakul and Norduz Sheep. *Van Veterinary Journal*, 28(3).
- Çakıcı, K. (2016). Peletlenmiş zeytin küspesinin kuzu besi performansı, kan parametreleri ve bazı karkas kalitesi üzerine etkisi, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 50s., Aydın.
- Çapanoğlu, E., & Boyacıoğlu, D. (2010). Domatesin Gelişimi Sırasında Antioksidan Bileşiklerinde Meydana Gelen Değişimler. *Akademik Gıda*, 8(1), 44-48.
- Çapçı, T., Şayan, Y., Sevgican, F., & Alçiçek, A. (1997). Kurutulmuş domates posasının kuzu besisinde kullanılması olanakları üzerinde bir araştırma. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 34(1-2), 65-72.
- Çelik, L., Kutlu, H. R., Şahan, Z., Kiraz, A. B., Serbester, U., Tekeli, A., & Hesenov, A. (2012). Yumurta tavukları rasyonlarına ilave edilen likopenin yumurtanın kolesterol seviyesi ve yağ asitleri kompozisyonuna etkileri. *Hayvansal Üretim*, 53(2).
- Çerçioğlu, M. (2018). Sürdürülebilir atık yönetiminde sera atıklarının kompost olarak değerlendirilmesi. *Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 33(1), 167-178.
- Çıbık, M. (2014). Peletlenmiş zeytin küspesinin süt ineklerinde süt verimi ve süt kompozisyonu üzerine etkileri, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 57s, Aydın.
- Çıtak, S., Sönmez, S., & Öktüren, F. (2006). Bitkisel Kökenli Atıkların Tarımda Kullanılabilme Olanakları. *Derim*, 23(1), 40-53.
- Çiçek, A., & Ayyıldız, M. (2019). Üretici Şartlarında Sözleşmeli Küçükbaş Hayvancılık Projesinin Tokat İli Açısından Değerlendirilmesi. *Journal Of The Institute of Science and Technology*, 10(2), 1329-1337.
- Çolakoğlu B. (2018). Tarımsal atıkların alternatif kullanım alanları konusunda üretici eğilimleri, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 117s, Tekirdağ.
- Demirci, M. (1982). Dünya protein sorunu. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13(3-4).
- Demirtaş, E. I., Öktüren, F., & Arı, A. N. (2013). Örtüaltı Domates Yetiştiriciliğinde Kentsel Katı Atık Kompostu Kullanımının Bakiye Etkilerinin Belirlenmesi. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 8(2), 23-35.
- Denek, N., & Can, A. (2006). Feeding value of wet tomato pomace ensiled with wheat straw and wheat grain for Awassi sheep. *Small Ruminant Research*, 65(3), 260-265.
- Denek, N., & Deniz, S. (2004). Ruminant beslemede yaygın olarak kullanılan kimi kaba yemlerin sindirilebilirlik ve metabolik enerji düzeylerinin in vitro metotlarla belirlenmesi. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 28(1), 115-122.

- Deniz, M. (2009). Sanayileşme perspektifinde kentleşme ve çevre ilişkisi. *Coğrafya Dergisi*, (19), 95-105.
- Deniz, S., Denek, N., Nursoy, H., & Oğuz, M. N. (2002). Değişik şekillerde üretilen şeker pancarı posası silajının kuzu ve süt ineği rasyonlarında kullanılma olanakları 3. Sindirilebilirlik ve kuzu besisi denemeleri. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 26(4), 771-777.
- Duman, İ., Tüzel, Y., & Appelman, D. J. (2020). Türkiye’de Sebze Üretiminde Tür ve Çeşit Tercihleri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 169-178.
- Durmuş, M., Yetgin, Ö., Abed, M. M., Haji, E. K., & Akcay, K. (2018). Domates Bitkisi, Besin İçeriği ve Sağlık Açısından Değerlendirmesi. *International Journal Of Life Sciences And Biotechnology*, 1(2), 59-74.
- Düzyaman, E., & Duman, İ. (2002). Dried tomato as a new potential in export and domestic market diversification in Turkey. In *VIII International Symposium on the Processing Tomato 613* (pp. 433-436).
- Dyle, M. C., Ebert, S. M., Cook, D. P., Kunkel, S. D., Fox, D. K., Bongers, K. S., ... & Adams, C. M. (2014). Systems-based discovery of tomatidine as a natural small molecule inhibitor of skeletal muscle atrophy. *Journal of Biological Chemistry*, 289(21), 14913-14924.
- Ekiz, U., & Açıkgöz, Z. (2016). Yumurtacı Tavuklarda Yeme Likopen, Lutein ve Vitamin E İlavesinin Performans, Yumurta Kalitesi ve Oksidatif Stabilité Üzerine Etkileri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 53(3), 317-324.
- Elmalı, D. A., & Kaya, İ. (2009). Farklı protein kaynakları içeren konsantre yemlerin kuzularda büyüme performansı, sindirilebilirlik ve rumen metabolitleri üzerine etkisi. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 15(3), 369-374.
- Er, S., & Özçelik, A. (2016). Ankara'daki Sığır Besi İşletmelerinin Ekonomik Yapısının Faktör Analizi ile İncelenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 26(1), 17-25.
- Erdoğan, H., Yavuz, H. M., Ogan, M., & Başpınar, H. (1992). Domates posası silajının süt sığırlarının beslenmesinde kullanılma olanakları. *Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, Sayı: 2, Cilt: 11.
- Ergen, A., (1991). Kuru domates posasının yem değerleri ve karma yem sanayiine uygunluğu. *Gıda-Yem Dergisi*, sayı:1, sayfa 33-37.
- Ertuğrul, M., Savaş, T., Dellal, G., Taşkın, T., Koyuncu, M., Cengiz, F., ... & Pehlivan, E. (2010). Türkiye küçükbaş hayvancılığının iyileştirilmesi. *Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi Bildiriler*, 11-15.
- Eryavuz, A., Aslan, R., Özdemir, M., Tekerli, M., & Dünder, Y. (2010). Ramlıç Kuzularda Defaunasyon ve Rasyona Üre İlavesinin Bazı Hematolojik Parametrelere Etkisi. *Kocatepe Veterinary Journal*, 3(2), 101-108.
- ESK, 2019, https://www.esk.gov.tr/Et_ve_Sut_Kurumu_2019_Sektor_Degerlendirme_Raporu.pdf , Et ve Süt Kurumu Sektör Değerlendirme Raporu
- FAO, 2019, <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FAO, 2020, The State of Food Security and Nutrition in the World (SOFI), Food and Agriculture Organization, Rome, Italy.

- Filya, İ., Hanoğlu, H., Canbolat, Ö., & Ekin, S. U. C. U. (2006). Kurutulmuş pirinanın yem değeri ve kuzu besisinde kullanılma olanakları üzerinde araştırmalar. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(1), 1-12.
- Firkins, J. L., Eastridge, M. L., St-Pierre, N. R., & Noftsgger, S. M. (2001). Effects of grain variability and processing on starch utilization by lactating dairy cattle. *Journal of Animal Science*, 79(suppl_E), E218-E238.
- Forwood, D. L., Caro, E., Holman, D. B., Meale, S. J., & Chaves, A. V. (2021). Ensiling sorghum with unsalable pumpkin improves feed digestibility with minimal influence on the rumen microbial population using the rumen simulation technique. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 105(8), 3289-3300.
- Friedman, M. (2002). Tomato glycoalkaloids: role in the plant and in the diet. *Journal of agricultural and food chemistry*, 50(21), 5751-5780.
- Gemalmaz, E., & Bilal, T. (2016). Alternatif kaba yem kaynakları. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 56(2), 63-69.
- Gökdoğan, T., Şevik, R., & Konca, Y. (2000). Rasyona İlave Edilen Kurutulmuş Domates Posası Düzeyinin Kıl Keçisi Oğlaklarının Besi Performansına Etkisi. *International Animal Nutrition Congress 2000*, Isparta, Bildiriler kitabı, s:564-571.
- Gökgöz, H., & Kayahan, C. (2021). Hayvancılık Sektöründe Risk Algısı ve Davranışları: Afyonkarahisar Örneği. *Finans Ekonomi Ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 6(2), 280-296.
- Gökkuş, A. (2011). Türkiye'nin Kaba Yem Üretiminde Çayır-Mera ve Yem Bitkilerinin Yeri Ve Önemi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 25(2).
- Göz, K. (2011). Çevre Ahlakı Ve İnsan. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 12(1), 92-100.
- Güleşçi, N., & Aygül, İ. (2016). Beslenmede Yer Alan Antioksidan ve Fenolik Madde İçerikli Çerezler. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 5(1), 109-129.
- Gümüş, R., & Halit, İ. (2016). Kuzu Rasyonuna Yucca Schidigera Tozu İlavesinin Rumen Total Protozoa Sayısı ve pH'sı Üzerine Etkisi. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 11(2).
- Güneş, E., Turmuş, E. (2020). Dünyada ve Türkiye'de Gıda Güvenliği/Güvencesinin Hububat Sektörü Yönüyle Değerlendirilmesi. *Türkiye Biyoetik Dergisi*, 7(3): 124-143.
- Güven O. B. (2020). Farklı tarımsal atık ve kompost uygulamalarının toprak özellikleri üzerine etkileri, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 51s, Çanakkale.
- Güven, A., & Gürsul, I. (2014). Bitki doku kültürlerinde sekonder metabolit sentezi. *Gıda*, 39(5), 299-306.
- Güvenç, İ. (2019). Türkiye'de domates üretimi, dış ticareti ve rekabet gücü. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 22(1), 57-61.
- Hara, A., & Radin, N. S. (1978). Lipid extraction of tissues with a low-toxicity solvent. *Analytical biochemistry*, 90(1), 420-426.
- Harmanşah, F. (2018). Türkiye'de Kaliteli Kaba Yem Üretimi Sorunlar ve Öneriler. *TÜRKTOB Dergisi*, (25), 9-13.
- Hekimoğlu, M. A. B. (2017). Tr831 Samsun İli Hayvancılık Sektörü Üretim, Sorunlar ve Çözüm Önerileri. Samsun Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü, Nisan.

- Heuzé V., Tran G., Baumont R., (2015). Wheat forage. Feedipedia, a programme by INRAE, CIRAD, AFZ and FAO. <https://www.feedipedia.org/node/363> Last updated on October 14, 2015, 14:25
- Heuzé V., Tran G., Boval M., Noblet J., Renaudeau D., Lessire M., Lebas F., (2016). Alfalfa (*Medicago sativa*). Feedipedia, a programme by INRAE, CIRAD, AFZ and FAO. <https://www.feedipedia.org/node/275> Last updated on November 22, 2016, 13:50
- İldır, M. İ., & Aktaş, H. (2018). Sera Domatesi Yetiştiriciliğinde Farklı Yaprak Budama Tekniklerinin Verim Ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 22(3), 1241-1248.
- Ishler, V., & Varga, G. (2001). Carbohydrate nutrition for lactating dairy cattle. *Pennsylvania State University, Code#: DAS*, 01-29.
- İnt. Kay. 1, <https://interactives.prb.org/2020-wpds/>, 23.06.2021.
- İnt. Kay. 10, <https://www.ankara.bel.tr/cevrebilgisi/>, 13.10.2021.
- İnt. Kay. 11, <https://cdn.istanbul.edu.tr/>, 14.10.2021.
- İnt. Kay. 12, <https://tr.wikipedia.org/wiki/Tarım>, 14.10.2021.
- İnt. Kay. 13, https://www.tocbirseng.org.tr/Rakamlarla_Tarım_Sektörü, 14.10.2021.
- İnt. Kay. 14, <https://tr.wikipedia.org/wiki/Atık>, 15.10.2021.
- İnt. Kay. 15, <https://sifiratik.gov.tr/atik-pil>, 15.10.2021.
- İnt. Kay. 16, <https://baka.gov.tr/assets>, Antalya-ili-kompost-kaynakli-organik-gubre-uretimi-2020, 16.10.2021.
- İnt. Kay. 17, <http://www.tohumcu.org/>, Domates Yetiştiriciliği, 16.10.2021.
- İnt. Kay. 18, <https://tr.wikipedia.org/wiki/Domates>, 16.10.2021.
- İnt. Kay. 19, <https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/aslihan.kizildogan/68991/MIM2021-hafta%201.pptx>, 18.10.2021.
- İnt. Kay. 2, <https://www.prb.org/news/population-of-older-adults-increasing-globally/>, 23.06.2021.
- İnt. Kay. 20, <https://tr.wikipedia.org/wiki/Sera>, 24.10.2021.
- İnt. Kay. 21, <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Tarla-Ve-Bahce-Bitkileri/Ortu-Alti-Yetistiricilik>, 24.10.2021.
- İnt. Kay. 22, <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Tarla-Ve-Bahce-Bitkileri/Ortu-Alti-Kayit-Sistemi>, 24.10.2021.
- İnt. Kay. 23, <http://auzefkitap.istanbul.edu.tr/kitap/laborantveveterinersaglikao/hbrasyonbilgisi.pdf>, 26.12.2021.
- İnt. Kay. 24, <https://www.msddvetmanual.com/special-subjects/reference-guides/serum-biochemical-reference-ranges>, 28.03.2022.
- İnt. Kay. 25, <https://www.vet.cornell.edu/animal-health-diagnostic-center/laboratories/clinical-pathology/reference-intervals/chemistry>, 29.03.2022.
- İnt. Kay. 26, <https://www.msddvetmanual.com/special-subjects/reference-guides/hematologic-reference-ranges>, 28.03.2022.
- İnt. Kay. 27, <https://tr.wikipedia.org/wiki/Villus>, 20.02.2022.

- İnt. Kay. 3, <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/>, Dana eti,Ocak-2021, Tarım Ürünleri Piyasa Raporu.pdf, 27.06.2021.
- İnt. Kay. 4, <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/>, Domates, Haziran-2021, Tarım Ürünleri Piyasa Raporu.pdf, 16.10.2021.
- İnt. Kay. 5, <https://tr.wikipedia.org/wiki/Hayvancılık>, 10.10.2021.
- İnt. Kay. 6, <https://www.amasyadsyb.org/sut/yembitki/1>, 11.10.2021.
- İnt. Kay. 7, https://cdn.acikogretim.istanbul.edu.tr/auzefcontent/20_21_Bahar/hayvan_besleme_ve_rasyon_bilgisi/2/index.html, 12.10.2021.
- İnt. Kay. 8, https://avys.omu.edu.tr/yemler_bilgisi.pdf, 12.10.2021.
- İnt. Kay. 9, https://tr.wikipedia.org/wiki/Doğal_çevre, 13.10.2021.
- İpçak, H. H., Özüretmen, S., Alçıçek, A., & Özelçam, H. (2018). Alternatif Protein Kaynaklarının Hayvan Beslemede Kullanım Olanakları. *Hayvansal Üretim*, 59(1), 51-58.
- İşler, H. (2020). Burdur İlinde Hayvancılık Sektörünün Swot Analizi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 253s, Isparta.
- Janssens, S., & Vandepitte, W. (2004). Genetic parameters for body measurements and linear type traits in Belgian Bleu du Maine, Suffolk and Texel sheep. *Small Ruminant Research*, 54(1-2), 13-24.
- Jenkins, J. A. (1948). The origin of the cultivated tomato. *Economic Botany*, 2(4), 379-392.
- Kabelka, E., Yang, W., & Francis, D. M. (2004). Improved tomato fruit color within an inbred backcross line derived from *Lycopersicon esculentum* and *L. hirsutum* involves the interaction of loci. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 129(2), 250-257.
- Kan, A., & Direk, M. (2004). Konya İlinde Kırmızı Et Fiyatlarındaki Gelişmeler. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi (Selçuk Tarım Ve Gıda Bilimleri Dergisi)*, 18(34), 35-40.
- Karaca, C. (2017). Antalya’da seracılık biyokütle artıklarının potansiyelinin haritalanması ve enerji üretim amacıyla değerlendirilmesi. *Mediterranean Agricultural Sciences*, 30(1), 21-25.
- Karacan, R. (2017). Türkiye’de Kırmızı Et Talebinin, Beyaz Et Tüketimi ve Gelir Dağılımı Açısından Değerlendirilmesi. *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar*, (630), 67-73.
- Karaer, F., & Gürlük, S. (2011). Gelişmekte olan ülkelerde tarım-çevre-ekonomi etkileşimi. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 4(2), 197-206.
- Kasnak, C. Y. (2015). Patateste bazı alkaloidlerin depolama sırasında değişimi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 160s, Ankara.
- Kayıran, M., & Metintaş, M. Y. (2021). Türkiye'nin Tarım Politikaları (1918-1938). *Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(1), 115-131.
- Kaymak, H. Ç., Güvenç, İ., & Dursun, A. (2005). Türkiye’de sebze tarımının mevcut durumu, önemli bazı gelişmeler ve çözüm önerileri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 36(2), 227-234.

- Kaynar, O., Ileriturk, M., & Hayirli, A. (2013). Evaluation of computational modifications in HPTLC with Gel analysis software and flatbed scanner for lipid separation. *JPC- Journal of Planar Chromatography-Modern TLC*, 26(3), 202-208.
- Keklikci, A., & Selçuk, Z. (2018). Domates posasının ruminantlar için sindirilebilirliğinin belirlenmesi. *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi*, 89(2), 58-65.
- Keleş, G. (2015). Zeytin Posasının Ruminantlar İçin Besin Ve Besleme Değeri. *Türk Tarım-Gıda Bilim Ve Teknoloji Dergisi*, 3(10), 780-789.
- Kholif, A. M., & Ebeid, H. M. (2009). Effect of calcium soap supplementation without or with rumen protected methionine and lysine on lactating buffaloes, ration on milk production and composition. *Pakistan J. Zool., suppl. ser*, 9, 697-700.
- Kılıç, H. N., & Boğa, M. (2021). Reducing Methane Emissions with Animal Feeding Strategies. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 9(9), 1700-1713.
- Kim, D. S., Na, H., Kwack, Y., & Chun, C. (2014). Secondary metabolite profiling in various parts of tomato plants. *Horticultural Science & Technology*, 32(2), 252-260.
- Kisielinski, K., Willis, S., Prescher, A., Klosterhalfen, B., & Schumpelick, V. (2002). A simple new method to calculate small intestine absorptive surface in the rat. *Clinical and experimental medicine*, 2(3), 131-135.
- Kozukue, N., & Friedman, M. (2003). Tomatine, chlorophyll, β -carotene and lycopene content in tomatoes during growth and maturation. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 83(3), 195-200.
- Kök F. (2021). Organik Atıkların Yönetimi, Geri Dönüşümü ve Uygulamaları. *Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi*, 4(2), 99-108.
- Kun, Y., Ssonko Lule, U., & Xiao-Lin, D. (2006). Lycopene: Its properties and relationship to human health. *Food Reviews International*, 22(4), 309-333.
- Kutlu, H. R. (2008). Yem değerlendirme ve analiz yöntemleri. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Ders Notu, Adana*.
- Kutlu, H. R., & Özen, N. (2009). Hayvan beslemede son gelişmeler. VI. *Ulusal Zootekni Bilimsel Kongresi*, 24-27.
- Küçükersan, K., Bayram, I., Çetinkaya, N., Küçükersan, S., & Yildiz, G. (1996). Niacin ve avoparcinin Akkaraman toklularda bazı kan parametrelerine etkisi.
- Kürklü, A., & Bilgin, S. (2007). Pamuk ve Susam Saplarının Briketlenmesi Üzerine Bir Çalışma. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 3(3), 151-159.
- Langley-Evans, S. C. (2000). Consumption of black tea elicits an increase in plasma antioxidant potential in humans. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 51(5), 309-315.
- Liu, C., Liu, W., Chen, W., Yang, J., & Zheng, L. (2015). Feasibility in multispectral imaging for predicting the content of bioactive compounds in intact tomato fruit. *Food Chemistry*, 173, 482-488.
- Mahyuddin, P., & Purwantari, N. D. (2009). The neutral detergent fiber digestibility of some tropical grasses at different stage of maturity. *Animal production*, 11(3).
- Medina, J. M., Rodrigues, J. C. F., Moreira, O. C., Atella, G., Souza, W. D., & Barrabin, H. (2015). Mechanisms of growth inhibition of *Phytophthora blight* by the alkaloids tomatine and tomatidine. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 110, 48-55.

- Mencet Yelboğal M. N. & Sayın C. & Eryiğit F. D. (2019). Antalya’da Serada Domates Üretimi Yapan Üreticilerin Tarımsal Atıkların Değerlendirilme Yöntemleri, *AGRICULTURAL SCIENCES*, 236, Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Antalya.
- Mirzaei-Aghsaghali, A., Maheri-sis, N., Mansouri, H., Razeghi, M. E., Safaei, A. R., Aghajanzadeh-Golshani, A., & Alipoor, K. (2011). Estimation of the nutritive value of tomato pomace for ruminant using in vitro gas production technique. *African Journal of Biotechnology*, 10(33), 6251-6256.
- Mizael, W. C., Costa, R. G., Rodrigo Beltrão Cruz, G., Ramos de Carvalho, F. F., Ribeiro, N. L., Lima, A., ... & Lorenzo, J. M. (2020). Effect of the Use of Tomato Pomace on Feeding and Performance of Lactating Goats. *Animals*, 10(9), 1574.
- Morris, P., & Robbins, M. (1997). Manipulating the chemical composition of plants. *Iger Innovate*, 12-15.
- Nelson, M. L., Westberg, H. H., & Parish, S. M. (2001). Effects of tallow on the energy metabolism of wethers fed barley finishing diets. *Journal of animal science*, 79(7), 1892-1904.
- Nguyễn, T. N. D., Lê, H. N., Phạm, V. V., Eva, P., Alberto, F., & Le, T. H. (2021). Relationship between the ratio of villous height: crypt depth and gut bacteria counts as well production parameters in broiler chickens. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển*, 20(3), 1-10.
- Nudda, A., Buffa, G., Atzori, A. S., Cappai, M. G., Caboni, P., Fais, G., & Pulina, G. (2019). Small amounts of agro-industrial byproducts in dairy ewes diets affects milk production traits and hematological parameters. *Animal Feed Science and Technology*, 251, 76-85.
- Oğuz, C., Özer, H., & Yılmaz, R. (2019). Koyunculuk İşletmelerinin Yapısal Özelliklerinin Belirlenmesi: Konya İli Örneği. *Cataloging-In-Publication Data*, 199.
- Omer, H. A. A., & Abdel-Magid, S. S. (2015). Incorporation of dried tomato pomace in growing sheep rations. *Global Veterinaria*, 14(1), 1-16.
- Orman, Ş., & Kaplan, M. (2004). Kumluca ve Finike Yörelerinde serada yetiştirilen domates bitkisinin beslenme durumunun belirlenmesi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17(1), 19-29.
- Osama, A. S., Khaled, M. A., & Abir, M. H. (2013). Bioconversion of some agricultural wastes into animal feed by *Trichoderma* spp. *Journal of American Science*, 9(6), 203-212.
- Ören, H. G. Ü. (2021). Dünya’da, Bölgelerde ve Türkiye’de Hayvancılık Sektörü. *Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 22(48), 72-95.
- Özdemir, A., & Özer, H. (2015). Organik olarak yetiştirilen salkım domatesin (*Solanum lycopersicum* L.) verim ve kalitesi üzerine yaprak budamasının etkisi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 30(1), 1-6.
- Özdüven, M. L., Coşkuntuna, L., & Fisun, K. O. Ç. (2005). Üzüm Posası Silajının Fermantasyon ve Yem Değeri Özelliklerinin Saptanması. *Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 6(1), 45-50.
- Özel, O., & Sarıçiçek, B. (2009). Ruminantlarda rumen mikroorganizmalarının varlığı ve önemi (derleme). *Tübbav Bilim Dergisi*, 2(3), 277-285.

- Özen N., Kırkpınar F., Özdoğan M., Ertürk M. M., Yurtman İ. Y. (2015). *Hayvan besleme*. Selçuk Üniversitesi.
- Özer, H. (2012). Organik domates (*solanum lycopersium* L.) yetiştiriciliğinde değişik masura, mala tipi ve organik gübrelerin büyüme, gelişme, verim ve kalite üzerine etkileri, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 158s, Samsun.
- Özkan, U., & Demirbağ, N. Ş. (2016). Türkiyede kaliteli kaba yem kaynaklarının mevcut durumu. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 9(1), 23-27.
- Öztürk, H., & Pişkin, İ. (2009). Rumen asidozuna fizyopatolojik bakış. *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi*, 80(3), 3-6.
- Peralta, I. E., & Spooner, D. M. (2005). Morphological characterization and relationships of wild tomatoes (*Solanum* L. Sect. *Lycopersicon*). *Monographs In Systematic Botany*, 104, 227.
- Petro-Turza, M. (1986). Flavor of tomato and tomato products. *Food Reviews International*, 2(3), 309-351.
- Pluske, J. R., Thompson, M. J., Atwood, C. S., Bird, P. H., Williams, I. H., & Hartmann, P. E. (1996). Maintenance of villus height and crypt depth, and enhancement of disaccharide digestion and monosaccharide absorption, in piglets fed on cows' whole milk after weaning. *British Journal of Nutrition*, 76(3), 409-422.
- Puhur F. B. (2020). Adana İli Domates Yetiştiriciliğinde *Fusarium* Solgunluğu'nun Yaygınlığının Belirlenmesi ve Mücadele Olanaklarının Araştırılması, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 61s, Adana.
- Raiola, A., Rigano, M. M., Calafiore, R., Frusciante, L., & Barone, A. (2014). Enhancing the health-promoting effects of tomato fruit for biofortified food. *Mediators of inflammation*, 2014.
- Rosati, C., Aquilani, R., Dharmapuri, S., Pallara, P., Marusic, C., Tavazza, R., ... & Giuliano, G. (2000). Metabolic engineering of beta-carotene and lycopene content in tomato fruit. *The Plant Journal*, 24(3), 413-420.
- Rückemann, H. (1980). Methoden zur Bestimmung von L-Ascorbinsäure mittels Hochleistungs-Flüssigchromatographie (HPLC). *Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und Forschung*, 171(5), 357-359.
- Saçlı, Y. (2005). Türkiye sığırcılığında alternatif gelişme olasılıkları ve geleceğe ilişkin politikaların belirlenmesi üzerine bir araştırma, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 330s, İzmir.
- Saçlı, Y. (2007). *AB'ye uyum sürecinde hayvancılık sektörünün dönüşüm ihtiyacı*. TC Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı.
- Salem, H. B., Ateş, S., & Keleş, G. (2014). Boosting the role of livestock in the vulnerable production systems in North Africa and West Asia region. In *International Participated Small Ruminant Congress* (p. 49).
- Saltuk, B. (2019). Energy efficiency of greenhouse tomato production in Turkey: a case of Siirt province. *Fresenius Environmental Bulletin*, 28(8), 6352-6357.
- Savrunlu, M. (2015). Mısır silajına farklı seviyelerde yaş domates posası ilavesinin silaj kalitesi ile in vitro sindirim üzerine etkisinin araştırılması, Harran Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 34s., Şanlıurfa.

- Savrunlu, M., & Denek, N. (2016). Farklı Seviyelerde Yaş Domates Posası İlavesi İle Hazırlanan Mısır Silajının Kalitesinin Araştırılması. *Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 5(1), 5-11.
- Schwab, C. G., Bozak, C. K., Whitehouse, N. L., & Mesbah, M. M. A. (1992). Amino acid limitation and flow to duodenum at four stages of lactation. 1. Sequence of lysine and methionine limitation. *Journal of dairy science*, 75(12), 3486-3502.
- Selçuk, Z., Salman, M., & Muruz, H. (2019). Determination of in vitro digestion values of alfalfa hay, dried tomato pomace and their combinations. *Van Veterinary Journal*, 30(1), 63-66.
- Semerci, A., Çelik, A. D. (2016). Türkiye’de küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinin genel durumu. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(2).
- Sevim, Ö., & Sarı, M. (2014). Keçi rasyonlarında farklı düzeylerde meşe yaprağı kullanılmasının sindirilebilirlik ile bazı rumen ve kan parametreleri üzerine etkisi. *Animal Health Production and Hygiene*, 3(1), 253-257.
- Sidhu, G. S., & Oakenfull, D. G. (1986). A mechanism for the hypocholesterolaemic activity of saponins. *British journal of nutrition*, 55(3), 643-649.
- Silva-Beltrán, N. P., Ruiz-Cruz, S., Chaidez, C., Ornelas-Paz, J. D. J., López-Mata, M. A., Márquez-Ríos, E., & Estrada, M. I. (2015b). Chemical constitution and effect of extracts of tomato plants byproducts on the enteric viral surrogates. *International journal of environmental health research*, 25(3), 299-311.
- Silva-Beltrán, N. P., Ruiz-Cruz, S., Cira-Chávez, L. A., Estrada-Alvarado, M. I., Ornelas-Paz, J. D. J., López-Mata, M. A., ... & Márquez-Ríos, E. (2015a). Total phenolic, flavonoid, tomatine, and tomatidine contents and antioxidant and antimicrobial activities of extracts of tomato plant. *International journal of analytical chemistry*, 2015.
- Smith, D., & Henderson, R. (1991). *Mycotoxins And Animal Foods*. Crc Press.
- Soto, E. C., Yáñez-Ruiz, D. R., Khelil, H., & Molina-Alcaide, E. (2011). An in vitro evaluation of the potential use of greenhouse wastes to replace barley in goats’ diets. *Options Méditerranéennes. Série A, Séminaires Méditerranéens*, 99, 285-291.
- Sönmez, İ. (2012). Determination of the optimum mixture ratio and nutrient contents of broccoli wastes, wheat straw and manure for composting. *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 10, 972-976.
- Sönmez, K. (2016). Domatesin besin içeriği ve gıda olarak değerlendirilmesi. *TÜRKTOB Dergisi*, (17), 32-35.
- Sönmez, K., & Ellialtıoğlu, Ş. (2014). Domates, karotenoidler ve bunları etkileyen faktörler üzerine bir inceleme. *Derim*, 31(2), 107-130.
- Sönmez, S., Kaplan, M., Orman, Ş., & Sönmez, İ. (2002). Antalya-Kumluca Yöresi Domates Seralarında Hasat Sonrası Bitkisel Atıklarla Kaldırılan Besin Maddeleri Miktarları ve Bu Atıkların Değerlendirilmesi İle İlgili Öneriler. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15(1), 19-25.
- Suliman, G. M., Babiker, S. A., & Eichinger, H. M. (2007). Effect of diet-protein source on lamb fattening. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 3(5), 403-408.

- Sümer, S. K., Kavdır, Y., & Çiçek, G. (2016). Türkiye’de Tarımsal ve Hayvansal Atıklardan Biyokömür Üretim Potansiyelinin Belirlenmesi. *Ksü Doğa Bilimleri Dergisi*, 19(4), 379-387.
- Şahin, S. T. Ö., Turan, M. A., & Akça, H. (2020). Tarımsal Üretimde Çevre ve Atık Yönetimi. *Türkiye Ziraat Mühendisliği IX. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı-1*, 141.
- Şen, A. (2021). Sebze ve meyveler. Temel Mutfak Teknikleri ve Yönetimi. 1. Baskı, Detay Yayıncılık, Ankara, s: 192-218.
- Taveira, M., Ferreres, F., Gil-Izquierdo, A., Oliveira, L., Valentão, P., & Andrade, P. B. (2012). Fast determination of bioactive compounds from *Lycopersicon esculentum* Mill. leaves. *Food chemistry*, 135(2), 748-755.
- Tekce, E., & Gül, M. (2014). Ruminant beslemede NDF ve ADF’nin önemi. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 9(1), 63-73.
- Tekin, M., & Kara, K. (2020). The forage quality and the in vitro ruminal digestibility, gas production, organic acids, and some estimated digestion parameters of tomato herbage silage with molasses and barley. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 44(2), 201-213.
- Tilley, J. M. A., & Terry, D. R. (1963). A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. *Grass and forage science*, 18(2), 104-111.
- Tuoxunjiang, H., Yimamu, A., Li, X. Q., Maimaiti, R., & Wang, Y. L. (2020). Effect of ensiled tomato pomace on performance and antioxidant status in the peripartum dairy cow. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 29(2).
- Tur, İ. (2014). Koyun rasyonundaki ham protein oranının kan üre nitrojen, ovaryum fonksiyonu, fertilizasyon, uterus fizyolojisi ve embriyo kalitesi üzerine etkisi. Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 134s., Konya.
- TÜİK, 2020a, <https://data.tuik.gov.tr/>, Hayvansal Üretim İstatistikleri, Aralık 2020, 27.06.2021.
- TÜİK, 2020b, <https://data.tuik.gov.tr/>, Kırmızı Et Üretim İstatistikleri, IV. Çeyrek: Ekim - Aralık, 2019, 07.10.2021.
- TÜİK, 2020c, <https://data.tuik.gov.tr/>, Hayvansal üretim İstatistikleri, Şubat 2020, 08.10.2021.
- TÜİK, 2020d, <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Istatistiklerle-Cevre-2018-33675>, 15.10.2021.
- TÜİK, 2021a, <https://data.tuik.gov.tr/>, Bitkisel-Uretim-1.Tahmini-2021, 27.06.2021.
- TÜİK, 2021b, <https://data.tuik.gov.tr/>, Sebze ürünleri üretim miktarları, 2021; 29.09.2021.
- TÜİK, 2021c, <https://data.tuik.gov.tr/>, Örtü altı sebze ve meyve üretimi, 1997-2020; 27.10.2021.
- TÜİK, 2021d, <https://data.tuik.gov.tr/>, Hayvansal-Uretim-Istatistikleri-Haziran-2021, 07.10.2021.
- Türkten H., & Ceyhan V. (2018). Türkiye’de Tarımsal Atıklar Ve Yönetimi: Mevcut Durum Sorunlar Ve Çözüm Önerileri. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, XII. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi, 2018.4*
- Tüzel, Y., Gül, A., Öztekin, G. B., Engindeniz, S., Boyacı, F., Duyar, H., ... & Durdu, T. (2020). Türkiye’de örtüaltı yetiştiriciliği ve yeni gelişmeler. *Türkiye Ziraat Mühendisliği IX. Teknik Kongresi*, 725-50.

- Ulucak, R., & Erdem, E. (2012). Çevre-İktisat İlişkisi Ve Türkiye’de Çevre Politikalarının Etkinliği. *Akademik Araştırmalar Ve Çalışmalar Dergisi (Akad)*, 4(6), 78-98.
- Uslu, Ö. S., Kızılsımsek, M., & Balcı, F. (2020). Kaba Yem Üretimi ve İhtiyacı Yönünden Kahramanmaraş İlinin Genel Durumu. *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(2), 147-160.
- Van Soest, P. J. (1994). *Nutritional ecology of the ruminant*. Cornell university press.
- Varanis, L. F. M., Oliveira, K. A., Araujo, C. M., da Cruz, W. F. G., & Júnior, G. D. L. M. (2021). Serum Biochemical Reference Ranges For Pregnant Sheep. *Bioscience Journal*, 37(e37036), 1981-3163.
- Ventura, M. R., Pieltain, M. C., & Castanon, J. I. R. (2009). Evaluation of tomato crop by-products as feed for goats. *Animal Feed Science and Technology*, 154(3-4), 271-275.
- Visioli, F., Riso, P., Grande, S., Galli, C., & Porrini, M. (2003). Protective activity of tomato products on in vivo markers of lipid oxidation. *European journal of nutrition*, 42(4), 201-206.
- Vural, H., & Fidan, H. (2007). Türkiye’de Hayvansal Üretim Ve Hayvancılık İşletmelerinin Özellikleri. *Turkish Journal Of Agricultural Economics*, 13(2).
- Weber, G., Shen, F., Prajda, N., Yang, H., Li, W., Yeh, A., ... & Look, K. Y. (1997). Regulation of the signal transduction program by drugs. *Advances in enzyme regulation*, 37, 35-55.
- Yáñez-Ruiz, D. R., Abecia, L., & Newbold, C. J. (2015). Manipulating rumen microbiome and fermentation through interventions during early life: a review. *Frontiers in microbiology*, 6, 1133.
- Yavuz, F. (2005). Türkiye’de tarım. *Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yayınları*, Ankara, 1-252.
- Yavuz, F., & Dilek, Ş. (2019). Türkiye Tarımına Yeniden Bakış. Seta Yayınları 131 I. Baskı: 2019
- Yaylı, H., & Çelik, V. (2011). Çevre sorunlarının çözümü için radikal bir öneri: Derin ekoloji. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (26), 369-377.
- Yeşil, E. (2010). Ülkemizde Hayvan Beslemede Kullanılan Bazı Protein Ek Yemlerinin Protein ve Amino Asit Kompozisyonlarının Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 82s., Konya.
- Yıldız, G. (1998). Kurutulmuş Tavuk Dışkısı ve Rumen İçeriğinin Koyunlarda Bazı Kan Parametrelerine Etkisi. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 45(01).
- Yılmaz, A., & Bozkurt, Y. (2010). Türkiye’de Kentsel Katı Atık Yönetimi Uygulamaları Ve Kütahya Katı Atık Birliği (Kükab) Örneği. *Suleyman Demirel University Journal of Faculty of Economics & Administrative Sciences*, 15(1).
- Yılmaz, E. (2001). The chemistry of fresh tomato flavor. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 25(3), 149-155.
- Yücel, S., & Morgil, F. İ. (1998). Yüksek Öğretimde Çevre Olgusunun Araştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(14).
- Yüksel, H. (2001). Elazığ elet mezbahasında kesilen ineklerde mastitisler üzerine patolojik incelemeler, Fırat Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 90s, Elazığ.
- Zanu, H. K., Keerqin, C., Kheravii, S. K., Morgan, N., Wu, S. B., Bedford, M. R., & Swick, R. A. (2020). Influence of meat and bone meal, phytase, and antibiotics on broiler chickens challenged with subclinical necrotic enteritis: 2. intestinal permeability,

organ weights, hematology, intestinal morphology, and jejunal gene expression. *Poultry science*, 99(5), 2581-259



