

**T.C.
KAFKAS ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KURUTULMUŞ DAMITMA ÇÖZÜNÜRLÜ TANELERİNİN
(DDGS) FARKLI DÜZEYLERDE BROYLAR RASYONLARINDA
KULLANILMASININ BESİ PERFORMANSI,
KARKAS ÖZELLİKLERİ ve KAN PARAMETRELERİ ÜZERİNE
ETKİSİ**

Öğr. Gör. Özlem KAYA
Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı

DOKTORA TEZİ

Danışman
Doç. Dr. Tarkan ŞAHİN

2011- KARS

**T.C.
KAFKAS ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KURUTULMUŞ DAMITMA ÇÖZÜNÜRLÜ TANELERİNİN
(DDGS) FARKLI DÜZEYLERDE BROYLAR RASYONLARINDA
KULLANILMASININ BESİ PERFORMANSI,
KARKAS ÖZELLİKLERİ ve KAN PARAMETRELERİ ÜZERİNE
ETKİSİ**

Öğr. Gör. Özlem KAYA
Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı

DOKTORA TEZİ

Danışman
Doç. Dr. Tarkan ŞAHİN

Bu çalışma KAÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir. Proje No: 2010- VF54

2011- KARS

T.C.
KAFKAS ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Doktora Programı çerçevesinde hazırlanmış olan bu çalışma yapılan tez sınavı sonunda jüri üyeleri tarafından Lisansüstü Eğitim- Öğretim Yönetmenliği uyarınca oy birliği ile kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 29/ 4 /2011

Tez Savunma Jürisi

Başkan: Prof. Dr. Şakir Doğan TUNCER


Üye: Prof. Dr. Ali Rıza AKSOY

Üye: Prof. Dr. İsmail KAYA

Üye: Doç. Dr. Muammer TILKI

Üye: Doç. Dr. Tarkan ŞAHİN

İmza



Bu tezin kabulü Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun 29/ 4/ 2011 gün ve 89/ 10 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Mehmet ÇİTİL
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Geleneksel olarak bilinen petrol, kömür, doğal gaz gibi fosil kökenli yakıt rezervlerinin yok olma riskinin artması, bu rezervlerin küresel ısınmaya katkıda bulunması, petrol fiyatlarındaki artış, hızla ilerleyen teknoloji ve sanayi karşısında klasik enerji kaynaklarının yetersiz kalmasına bağlı olarak alternatif enerji kaynağı arayışları gündeme gelmiştir. Güneş, rüzgar, biyodizel ve biyoetanol gibi alternatif enerji kaynakları ileri teknolojiyi kullanan ülkelerde yaygın kullanım alanı bulmaya başlamıştır.

Biyoetanol, buğday, mısır, patates, şeker kamışı gibi ham maddelerden üretilen, kökeni nişasta olan bir biyoyakıttır. Biyoyakıt endüstrisindeki hızlı gelişme dikkate alındığında gelecek 5-8 yıl içerisinde yeni pazar olanaklarına ihtiyaç duyulacağı bilinen bir gerçek olmuştur. Bu alternatif kaynakların sağlanabilmesi için biyoyakıt endüstrisi hızlı bir şekilde gelişme göstermiş ve etanol üretiminde artış olmuştur. Bununla beraber etanol üretimi sonucunda elde edilen kurutulmuş damıtma çözünür taneleri (DDGS) üretimi, Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) 14 milyon tona ulaşmış, 2012 yılında ise bu rakamın 24 milyon tona ulaşılacağı tahmin edilmektedir.

Etanole olan talepteki artış dikkate alındığında özellikle mısırdan elde edilen DDGS ürünlerinin çiftlik hayvanlarının beslenmesinde kullanım alanı artmaktadır. Dünyadaki diğer ülkeler ve Türkiye'deki biyoyakıt üretimi ve kullanımındaki gelişmeler göz önüne alındığında gelecek dönemlerde biyoetanolün bir yan ürünü olan kurutulmuş damıtma çözünür taneleri kullanımını ülkemizde de gelişme gösterecektir.

Kurutulmuş damıtma çözünür tanelerinin üretimi, besin madde içeriği, amino asit bileşimi, iyi bir enerji kaynağı olması, protein içeriğinin yüksek olması, maliyete sağladığı kazanç sayesinde hayvan beslemede kullanımının da yaygınlaşması göz önüne alındığında DDGS ithali konusunda girişimlerin giderek artış göstermesi beklenmektedir.

Doktora öğrenimim ve özellikle tez çalışmam süresince yakın ilgi ve tavsiyelerde bulunan, bilimsel bilgi ve tecrübeleriyle her zaman destek olan, her aşamada yardımlarını esirgemeyen doktora danışmanım Doç. Dr. Tarkan ŞAHİN'e, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. İsmail KAYA'ya ve bölüm hocalarıma, yasal prosedürlerde yol gösterici olan Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne, araştırmaya maddi destek sağlayan Kafkas Üniversitesi Bilimsel Araştırma Fonuna, çalışmalar boyunca Kars Meslek Yüksekokulu imkanlarından yararlanmam konusunda destek olan Doç. Dr. Turgut KIRMIZIBAYRAK'a, laboratuvar çalışmalarında yardımcı olan Yrd. Doç. Dr. Levent ÖZDÜVEN, Yrd. Doç. Dr. Metin ÖĞÜN ve Dr. Oğuz MERHAN'a, istatistik analizlerimin yapılmasında büyük emek harcayan sevgili arkadaşım Araş. Gör. Yeliz KAŞKO ve Yrd. Doç. Dr. Mehmet SARI'ya, tezin düzenlenmesinde ve basımında emek harcayan değerli arkadaşım Öğr. Gör. Asuman GÜNERHAN ve kardeşim Ali Ozan KAYA'ya, manevi desteklerinden dolayı sevgili dostum Yrd. Doç. Dr. Duygu KAYA'ya, doktora eğitimim süresince her anlamda yanımda olan değerli aileme ve tüm arkadaşlarıma en içten teşekkürlerimi sunarım.

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AA : Amino asit

ADF : Asit Deterjan Fiber

CA : Canlı Ağırlık

Ca : Kalsiyum

CAA : Canlı Ağırlık Artışı

GME : Gerçek Metabolik Enerji

HK : Ham Kül

HP : Ham Protein

HS : Ham Selüloz

HY : Ham Yağ

K : Potasyum

DDGS: Kurutulmuş Damıtma Çözünürlü Tanesi

ME : Metabolik Enerji

Na : Sodyum

NDF : Nötral Deterjan Fiber

NOP : Nişasta Tabiatında Olmayan Polisakkaritler

P : Fosfor

S : Kükürt

YT : Yem Tüketimi

YYO : Yemden Yararlanma Oranı

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	I
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	III
İÇİNDEKİLER	IV
TABLO DİZİNİ	VI
ŞEKİL VE RESİM DİZİNİ	VIII
GRAFİK DİZİNİ	IX
1. GİRİŞ ve GENEL BİLGİLER	1
1.1 Damıtma Yan Ürünleri ve Üretimi	3
1.2 Kurutulmuş Damıtma Çözünür Tanelerinin Besin Madde İçeriği.....	8
1.3 Kurutulmuş Damıtma Çözünür Tanelerinin Kalitesini Etkileyen Faktörler	13
1.3.1 Damıtma Yan Ürünlerinin Depolanması.....	14
1.3.2 Yeni Nesil Kurutulmuş Damıtma Taneleri.....	14
1.3.3 Kurutulmuş Damıtma Çözünür Tanelerinin Kullanımında Dikkat Edilecek Noktalar	15
1.3.3.1 Mikotoksinlerle Kontaminasyon.....	15
1.3.3.2 Peletleme.....	16
1.3.3.3 Antibiyotik Kalıntıları.....	17
1.4 Kurutulmuş Damıtma Çözünür Tanelerinin Kanatlılarda Kullanımı.....	17
1.4.1 Kurutulmuş Damıtma Çözünür Tanelerinin Broylerde Kullanımı.....	18
1.4.2 Kurutulmuş Damıtma Çözünür Tanelerinin Yumurtacı Tavuklarda Kullanımı.....	24
1.4.3 Kurutulmuş Damıtma Çözünür Tanelerinin Hindi ve Ördeklere Kullanımı.....	26
2. MATERYAL VE METOT	28
2.1 MATERYAL	28
2.1.1 Hayvan Materyali.....	28
2.1.2 Yem Materyali.....	28

2.2	METOT	30
2.2.1	Deneme Düzeni ve Deneme Süresi.....	30
2.2.2	Deneme Hayvanlarının Bakımı ve Beslenmesi.....	30
2.2.3	Deneme Rasyonlarının Besin Maddesi Miktarlarının Belirlenmesi	31
2.2.4	Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışlarının Belirlenmesi	31
2.2.5	Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma Oranının Belirlenmesi.....	32
2.2.6	Kesim İşlemi ve İç Organ Ağırlıklarının Tespiti	32
2.2.7	Kan Serumunda Toplam Kolesterol, Toplam Protein ve Trigliserit Düzeylerinin Belirlenmesi	33
2.2.8	İstatistik Analizler	33
3.	BULGULAR	34
4.	TARTIŞMA	54
4.1	Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışı	54
4.2	Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma Oranı	58
4.3	Karkas ağırlıkları ve karkas randımanı	62
4.4	Kalp, karaciğer ve taşlık ağırlığı	63
4.5	Kan serumunda toplam kolesterol, protein ve trigliserit değerleri.....	64
5.	SONUÇ	66
6.	ÖZET	67
7.	SUMMARY	68
8.	RESİMLER	69
9.	KAYNAKLAR	70
10.	ÖZGEÇMİŞ	80

TABLO DİZİNİ

Tablo 1.1. Mısır kurutulmuş damıtma çözünür tanelerinin ortalama besin madde içerikleri (KM)* (71)	9
Tablo 1.2. Mısır ve biyoetanol üretiminden elde edilen mısır DDGS yan ürünlerinin gerçek sindirilebilir amino asit değerleri (%)	12
Tablo 2.1. Araştırmada kullanılan civciv başlangıç dönemi rasyonunun bileşimi....	29
Tablo 2.2. Araştırmada kullanılan civciv büyütme dönemi rasyonunun bileşimi.....	29
Tablo 2.3. Araştırmada kullanılan civciv bitirme dönemi rasyonunun bileşimi	30
Tablo 3.1: Deneme rasyonlarına ilave edilen mısır kurutulmuş damıtma çözünür tanelerinin besin madde içeriği (%) ve metabolize olabilir enerji değeri (kcal/kg).....	34
Tablo 3.2: Civciv başlangıç dönemi rasyonlarının metabolize olabilir enerji değerleri (kcal/kg) ile besin madde miktarları (0- 14. Gün Başlangıç Dönemi).....	35
Tablo 3.3: Civciv büyütme dönemi rasyonlarının metabolize olabilir enerji değerleri (kcal/kg) ile besin madde miktarları (15- 35. Gün Büyütme Dönemi).....	35
Tablo 3.4: Civciv bitirme dönemi rasyonlarının metabolize olabilir enerji değerleri (kcal/kg) ile besin madde miktarları (36- 42. Gün Bitirme Dönemi)	36
Tablo 3.5: Büyümenin farklı haftalarda yaşama gücü değerleri (%)	36
Tablo 3.6: Tartım günlerine göre gruplarda ortalama canlı ağırlıklar (g).....	39
Tablo 3.7: Tartım günlerine göre gruplarda ortalama canlı ağırlık artışları (g)	40
Tablo 3.8: Yemleme dönemlerine göre gruplarda ortalama canlı ağırlık artışları (g)	41
Tablo 3.9: İki haftalık dönemlere göre gruplarda ortalama canlı ağırlık artışları (g)	42
Tablo 3.10: Tartım günlerine göre gruplarda ortalama yem tüketimleri (g)	43
Tablo 3.11: Yemleme dönemlerine göre gruplarda ortalama yem tüketimleri (g) ...	44
Tablo 3.12: İki haftalık dönemlere göre gruplarda ortalama yem tüketimleri (g).....	45
Tablo 3.13: Tartım günlerine göre gruplarda yemden yararlanma oranı (kg yem tüketimi / kg canlı ağırlık artışı)	46
Tablo 3.14: Yemleme dönemlerine göre gruplarda yemden yararlanma oranı (kg yem tüketimi / kg canlı ağırlık artışı).....	47

Tablo 3.15: İki haftalık dönemlere göre gruplarda yemden yararlanma oranı (kg yem tüketimi / kg canlı ağırlık artışı)	48
Tablo 3.16: Besi sonu canlı ağırlığı, sıcak karkas ağırlığı, soğuk karkas ağırlığı, sıcak karkas randımanı ve soğuk karkas randımanı	49
Tablo 3.17: Kalp ağırlığı, karaciğer ağırlığı ve taşlık ağırlığı	50
Tablo 3.18: Grupların kan serumunda toplam kolesterol, toplam protein ve toplam trigliserit değerleri	51

ŞEKİL VE RESİM DİZİNİ

Şekil 1. Etanol üretim aşamaları.....	4
Şekil 2. Mısırdan kuru işleme yöntemi ile etil alkol elde edilmesi	5
Şekil 3. Mısırdan yaş işleme yöntemi ile etanol üretimi.....	7
Resim 1.: Gruplara göre düzenlenmiş kümes bölmeleri.....	70
Resim 2.: İlk gün şekerli su tüketimi.....	70
Resim 3.: Günlük Ross 308 etlik piliçler.....	70
Resim 4: Yem tüketimi.....	70
Resim 5: Haftalık tartım öncesi.....	70
Resim 6: Kesim sonrası karkas ve içorganların görünümü	70

GRAFİK DİZİNİ

Grafik 1. Gruplarda ortalama canlı ağırlıklar	52
Grafik 2. Gruplarda ortalama canlı ağırlık artışları.....	52
Grafik 3. Tartım günlerine göre ortalama yem tüketimleri.....	53
Grafik 4. Tartım günlerine göre ortalama yemden yararlanma oranları.....	53

1. GİRİŞ ve GENEL BİLGİLER

Tahıllardan ve diğer bitkilerden elde edilen biyoyakıt üretimi, petrol, kömür ya da doğal gaz gibi enerji kaynaklarından daha az karbondioksit (CO₂) yayması ve yenilenebilen temiz bir enerji kaynağı olması nedeniyle üretimi giderek yaygınlaşmaktadır (84). Etanol endüstrisinin hızlı bir şekilde yaygınlaşmasına neden olan faktörlerin başında, kolaylıkla üretilebilmesi, iyi ve temiz bir yakıt olması, yenilenebilir bir enerji kaynağı olması, çevresel sorunlar ile sağlık açısından risklerin en aza indirilmesi gelmektedir. Bunun yanı sıra benzin fiyatlarındaki artış ve tarımsal kalkınmayı desteklenmesi de önemli faktörler arasında yer almaktadır (70).

Şu anda ABD’nde biyoyakıt üretimi dünyadaki en geniş üretim alanına sahiptir. ABD’deki etanol endüstrisindeki hızlı büyüme mısır yan ürünlerinin kanatlı rasyonlarında kullanımında artışa neden olmuştur. Yaklaşık olarak 88 etanol bitkisi üretimde kullanılmakta olup, bu bitkilerden yıllık etanol üretimi kapasitesi 17 milyar litredir (70). ABD’de 2007 yılında mısır tahılının % 33’ü yem endüstrisinde kullanılırken, % 21’i ise etanol üretimi için kullanılmıştır (6). Yaklaşık olarak %40 düzeyinde etanol mısır tohumundan nişastanın uzaklaştırılmasıyla elde edilmektedir. Kuru öğütülmüş etanol bitkilerinin üretimi, ABD’de etanol endüstrisinin hızla büyüyen bir parçası olup üretimin % 60’lık kısmını kapsamaktadır. Damıtma çözünürlü tanelerinin % 60’lık kısmını oluşturan kurutulmuş damıtma çözünürlü taneleri bölgesel ve ulusal olarak ruminant ve kanatlı hayvanların beslenmesinde kullanılmak üzere pazarlanmaktadır (70).

Avrupa Birliği tarafından ise enerji kaynaklarındaki çeşitliliğin artırılması, doğadaki gaz yayılımının azaltılması ve kırsal alanlarda ek istihdamın yaratılabilmesi için biyoyakıt üretiminin desteklenmesi önerilmektedir (64).

Kurutulmuş damıtma çözünür taneleri, tahıl veya tahıl karışımlarının maya ile fermantasyonundan sonra etil alkolün ortadan kaldırılmasıyla elde edilen bir yan üründür (1). Bunlar arasında mısır çok hızlı fermente olabilen yapısı nedeniyle biyoetanol endüstrisinde en çok kullanılan tahıl ana maddesidir (41). Ancak iklim ve toprak yapısından dolayı Avrupa ve Güney Amerika’ da buğday, arpa, çavdar ve sorgum veya bunların kombinasyonları da kullanılmaktadır (73). Kurutulmuş damıtma çözünür tanelerinin besin madde bileşimi yaklaşık olarak %86-93 kuru madde (KM), % 26-34 ham protein (HP) ve %3-13 düzeyinde ham yağ (HY) içermektedir (28).

Etanol üretiminin gelişmesi sonucu DDGS’in kalitesi de artmış ve hayvan besleme alanında alternatif bir yem maddesi olarak kullanımı yaygınlaşmıştır. Kurutulmuş damıtma çözünür taneleri genel olarak içecek endüstrisinin yan ürünüdür. Aynı zamanda kısmen yüksek selüloza sahip olması ve lizin gibi diğer besin maddelerinin biyoyararlanabilirliğinin çeşitlilik göstermesi nedeniyle ruminantlar için de geleneksel bir yem maddesi olarak kullanılmıştır. Ayrıca kanatlı rasyonlarında uzun zamandan beri alternatif bir yem maddesi olarak kabul edilse bile kullanımı düşük düzeyde kalmıştır (73, 79).

Kurutulmuş damıtma çözünür tanelerinin protein, enerji ve yararlanılabilir fosfor kaynağı olduğu ifade edilmiştir (69). Ancak, her yan üründe olduğu gibi kurutulmuş damıtma çözünür tanelerinin kanatlı beslemede kullanımıyla ilgili birçok kaygı bulunmaktadır. Bu kaygıların temelinde özellikle besin madde değişkenliği, metabolik enerji (ME) düzeyindeki değişkenlik yatmaktadır. Bununla birlikte lizin, sodyum (Na) ve fosfor (P) miktarlarındaki değişimler ile biyoyararlanabilirlik düzeyleri arasındaki değişimlerde kaygılara neden olmaktadır (78).

Kurutulmuş damıtma çözünür tanelerinin, kanatlı hayvan beslenmesinde alternatif bir protein kaynağı olduğu günümüzde kabul edilmiştir. Ancak düşük lizin içeriği nedeniyle kanatlı yemlerinde ana protein kaynağı olarak kullanılması önerilmemektedir. Bundan dolayı, kurutulmuş damıtma çözünür tanelesindeki amino

asit modelini geliştirebilmek için ya farklı protein kaynaklarıyla kullanımı sağlanmalı ya da hazırlanan rasyona dışarıdan sentetik lizin ilavesi yapılmalıdır (85).

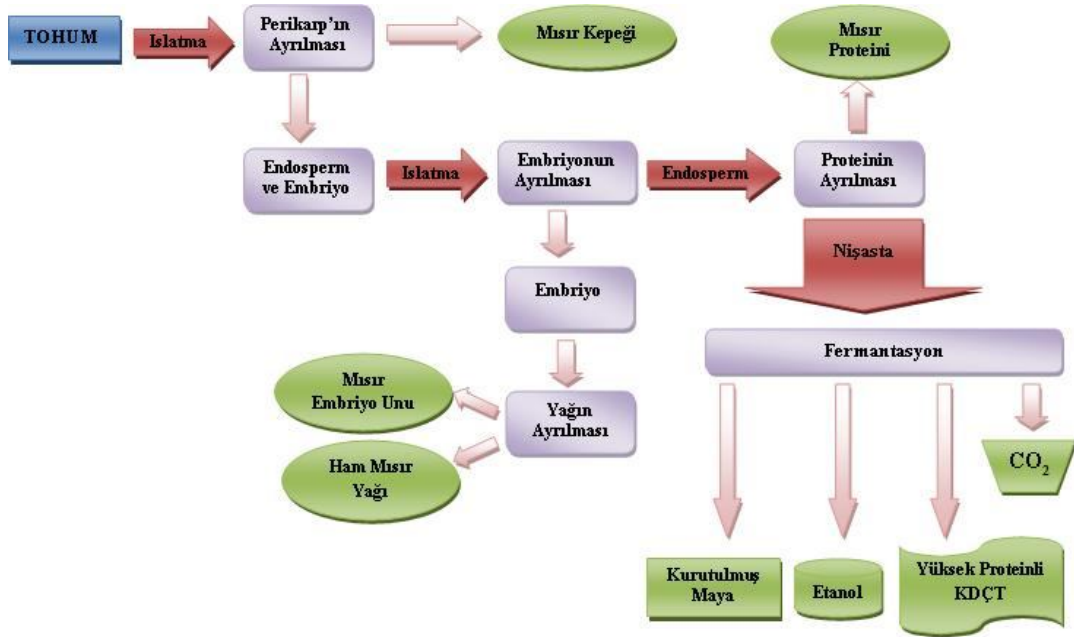
1.1 Damıtma Yan Ürünleri ve Üretimi

Tahıl tanelerinin biyoyakıt üretimi amacıyla kullanılması sonucunda kanatlı hayvanlar ve diğer çiftlik hayvanları için alternatif yem kaynakları elde edilmiştir. Fermantasyon işleminin sonucunda iki temel ürün ortaya çıkmaktadır. Bunlardan ilki fermente olmamış kaba tahıllar ve bunların partikülleri diğeri ise maya ve çözünmüş besin maddelerini içeren sıvı fraksiyonlardır. Bu iki ürün daha sonra;

1. Yaş Damıtma Taneleri (Wet Distiller's Grains- WDG)
2. Kurutulmuş Damıtma Taneleri (Dried Distiller's Grains- DDG)
3. Kurutulmuş Damıtma Çözünürleri (Dried Distiller's Solubles- DDS)
4. Kurutulmuş Damıtma Çözünürü Taneleri (Dried Distiller's Grains with Solubles- DDGS)
5. Yoğunlaştırılmış Damıtma Çözünürleri (Condensed Distiller's Grain Solubles- CDS) olarak sınıflandırılmıştır.

Yoğunlaştırılmış damıtma taneleri ve kurutulmuş damıtma çözünürleri damıtma artığı olan sıvı fraksiyonun kısmen veya tamamen kurutulmasıyla elde edilirken, kurutulmuş damıtma çözünürü taneleri sıvı fraksiyonun fermente olmamış tahıl fraksiyonuna geri ilavesiyle üretilmektedir (70).

Mısırdan etanol üretimi sonucu en fazla açığa çıkan ve en çok bilinen yan ürün kurutulmuş damıtma çözünürü taneleridir. Kurutulmuş damıtma çözünürü taneleri, etanol üretimi amacıyla başta mısır olmak üzere buğday, arpa, sorgum gibi tahılların ve bu karışımların nişastasının enzim ve mayalarla fermantasyonundan sonra etanol ve CO₂'in ayrılması sonucu geriye kalan kurutulmuş kısmıdır (Şekil 1) (70).



Şekil 1. Etanol üretim aşamaları (70).

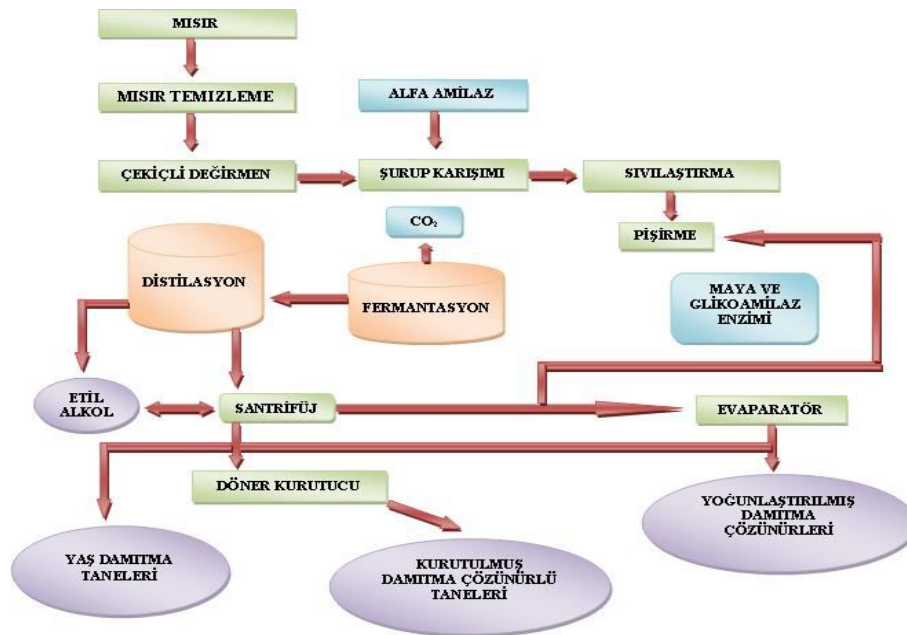
Kurutulmuş damıtma çözünürlü taneleri üretimi genelde ABD’de yaygınlaşmış olsa da Brezilya, İsveç, İspanya, Fransa, Almanya, İtalya ve Rusya’da da üretimi yapılmaktadır. Ham madde olarak şeker pancarı ve hububat ürünleri ön plandadır. Güney Afrika’da ise biyoetanol üretiminde kullanılan ham maddenin % 70’ini melas oluşturmaktadır (29). Şeker kamışı hariç, bütün ham maddeler içinde en fazla etanol verimini mısır sağlamaktadır. Bununla beraber iğne yapraklı ağaçlar gibi selüloz içeriği yüksek ham maddelerden (8) ve nişasta tabiatında olmayan polisakkaritlerden gelen karbonhidratları dönüştüren metotlar geliştirmenin yanı sıra şeker pancarının da glikoz kaynağı olarak kullanılması üzerine çalışmalar yapılmaktadır (7).

ABD’de üretilen damıtma tanelerinin %35-40’ı yaş olarak süt ve besi hayvanlarının rasyonlarında kullanılmaktadır. Geriye kalan kısmı ise kuru olarak satılmaktadır. ABD’ de üretilen DDGS ürünleri 2004 yılında 12 milyon tonun üzerine çıkmıştır. Üretilen DDGS’lerin 2004 yılı verilerine göre %89’u yine ülke içerisinde kullanılırken, geriye kalan kısmı ihraç edilmektedir (70).

Ülkemizde ise faaliyet gösteren 30 şeker fabrikasının 4'ünde (Erzurum, Eskişehir, Malatya, Turhal) alkol üretim birimi bulunmaktadır. Şeker sanayi yan ürünü olan melas, bu tesislerde alkole dönüştürülmektedir (29).

Etanol üretimi kuru işleme ve yaş işleme olmak üzere iki yöntemle üretilmektedir (Şekil 2, 3). Yaş işleme genellikle büyük üreticiler tarafından tercih edilmekte olup yatırım maliyeti oldukça yüksek olan bir yöntemdir (12). Kuru işleme metodu genellikle düşük kapasiteli gereksinimlerde kullanılan ve etanol endüstrisi için daha etkin bir yöntem şeklindedir (67).

Kuru işleme yöntemi yaş işleme yöntemine göre yatırım masrafı daha az olan ve genellikle bölgesel fabrikalarda biyoetanol üretiminde kullanılan bir yöntemdir. Gelişmiş ülkelerde üretimin % 60'ı kuru işleme yöntemiyle gerçekleşmektedir. Kurutulmuş damıtma çözünürlü tanelerin besin madde bileşimi, nişasta hariç mısırın herhangi bir besin maddesi miktarının 3 katının alınmasıyla hesaplanabilmektedir (25, 70). Kuru işleme yönteminde 100 kg mısırdan yaklaşık olarak 40.2 lt etanol ve 32.1 kg DDGS üretilirken (75), 25.4 kg mısırdan yaklaşık 7.98 kg etanol, 8.16 kg damıtma ürünü ve 8.35 kg CO₂ elde edilmektedir (67).



Şekil 2. Mısırdan kuru işleme yöntemi ile etil alkol elde edilmesi (70).

Kuru öğütmeli etanol tesislerinde ilk aşama, mısır tanelerinin partikül boyutunun çekiçli değirmen kullanılarak küçültülmesidir. Çekiçli değirmenler mısır tanelerini yüksek hızda dönen çekiç başları vasıtasıyla parçalar. Mısır tanelerinin hangi nicelikte öğütüleceğini belirleyen başlıca faktörler; motor hacmi, çekiç başlarının dönüş hızı, çekiç adedi ve elek gözlerinin büyüklüğüdür (24).

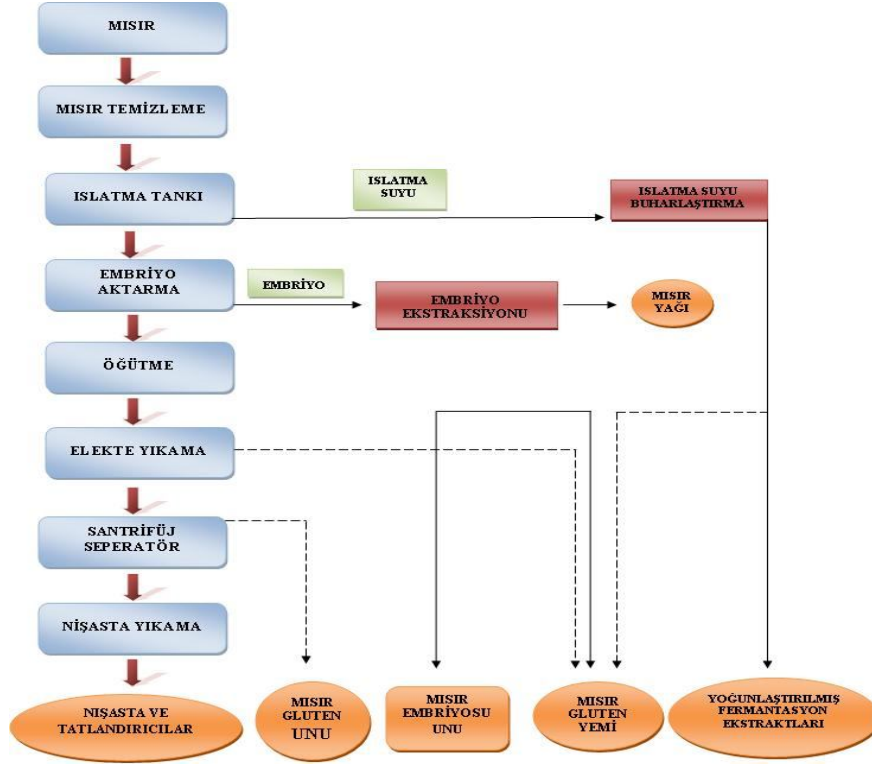
Öğütülmüş mısıra ilave edilen su ve geri kazanılmış dip suyu, çözünür protein, şekerler ve nişastaya bağlı olmayan lipidlerin yıkanmasını başlatmak için kullanılmaktadır. Bu karışım tekrar pişirilerek nişasta glikoza hidrolize olur ve amilolitik enzimler yardımıyla mayanın glikozu etanole dönüştürmesi sağlanır. Pişirme işleminde tipik olarak uygulanan sıcaklıklar ön karıştırma tankında 40-60 °C, pişirmede 90- 165 °C, sıvılaştırmada ise 60 °C 'dir. Nişasta jelatinizasyonu 50-70 °C' de oluşmaya başlar. Nişastanın glikoza dönüştürülmesinin kritik aşaması nişasta jelatinizasyonun etkin bir şekilde gerçekleşmemesi ve viskozitenin artmasıdır (4).

Nişasta polimerinin tamamen hidrolize olabilmesi için enzim kombinasyonuna ihtiyaç vardır. Amilazlar nişastanın hidrolizinde kullanılan en yaygın enzimlerdir (66).

Fermantasyon ise mayanın şekeri alkollere dönüştürmesi sürecidir. Bu aşamada en çok kullanılan maya türü *Saccharomyces cerevisiae*'dir (20). *Saccharomyces cerevisiae* fermantasyon çözeltisinde % 18'e kadar yüksek yoğunlukta etanol üretebilen ve insan gıdalarında güvenli kabul edilen bir katkı maddesidir. Fermantasyonun ardından distilasyon bölmelerinde etanol toplanır ve suyla kontamine olan etanol sudan arındırılır (4).

Yaş işleme yöntemiyle etanol üretiminde ise, mısır taneleri temizlenerek kırık taneler, koçan parçacıkları ve kabuklar yabancı maddelerden arındırılır. Arındırılma işlemi etkin bir şekilde gerçekleşmediği takdirde viskozite artışı olabilmektedir (4).

Yaş öğütme işleminde elde edilen yan ürünler mısır gluten unu, mısır embriyosu unu, mısır gluten yemi, mısır yağı ve yoğunlaştırılmış fermantasyon atıklarıdır.



Şekil 3. Mısırdan yaş işleme yöntemi ile Etanol üretimi (70).

Tahıllar kombinasyon halinde etanol üretiminde kullanıldığında en yüksek oranda kullanılan tahılın ismini taşıyan yan ürünler elde edilir. Tahılların alkolle fermantasyonu sonucu yaklaşık kuru maddenin üçte biri oranında yan ürün elde edilmektedir (70).

Alkol endüstrisinde de DDGS üretimi söz konusudur. Bunlar diğer DDGS'den farklı besin madde içeriğine sahiptirler ve hayvan yemi olarak kullanımlarında farklı bir ekonomik değer içermektedirler. Bira endüstrisinde DDGS'in temeli arpa iken, viski DDGS'leri mısır, çavdar ve buğday karışımlarının yan ürünlerini içermektedir (17).

Etanol üretimindeki artış, mısırdan etanol üretimini artırmak ve daha fazla pazar alanı oluşturulması için yeni proseslerin gelişmesine neden olmuştur. Kim ve ark. (32), yapmış oldukları çalışma sonucunda kanatlılarda DDGS kullanımında besin madde değerinin artırılması için Elusieve tekniği ve enzimatik öğütme proseslerinin kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Martinez ve ark. (45), farklı tekniklerin besin maddeleri üzerine etkisini araştırdıkları bir çalışmada Elusieve metodunun protein, amino asit ve yağ düzeyini artırırken, toplam rasyondaki selüloz değerini % 34.5'ten % 19.7'ye düşürdüğünü bildirmişlerdir.

1.2 Kurutulmuş Damıtma Çözünür Lü Tanelerinin Besin Madde İçeriği

Fermantasyon işlemi sırasında, tahılın nişasta kısmının etil alkol ve CO₂ 'e dönüşmesiyle besin madde konsantrasyonu yaklaşık olarak 2-3 katına çıkmaktadır (6,63). Kurutulmuş damıtma çözünür lü taneleri ham protein (HP), amino asit (AA), fosfor (P) ve diğer besin maddeleri bakımından kanatlı rasyonlarında zengin bir alternatif yem maddesi olarak kullanılabilmektedir. Ancak, farklı kaynaklardan elde edilen DDGS arasındaki kalite ve yüksek çeşitlilikteki besin madde konsantrasyonu kurutulmuş damıtma çözünür lü tanelerinin kullanımını sınırlandırmaktadır. Son yıllarda DDGS'in besin madde kompozisyonun değerlendirilmesi ve çeşitliliği üzerine birbirinden farklı çalışmalar yürütülmüştür (31, 73, 78).

Tablo 1.1. Mısır kurutulmuş damıtma çözünür tanelerinin ortalama besin madde içerikleri (KM)*

Besin Maddesi (%)	Ortalama	Değişim Sınırları
Kuru madde	89.3	87.3- 92.4
Ham protein	30.9	28.7- 32.9
Ham yağ	10.7	8.8- 12.4
Ham selüloz	7.2	5.4- 10.4
Kül	6.0	3.0- 9.8
Lizin	0.9	0.61- 1.06
Fosfor	0.75	0.42 - 0.99
Kalsiyum	0.33	-
Sodyum	-	0.10- 0.45
ME (kcal/kg)	2810	2400- 3400

*(32 çeşit mısır numunesi)

Her yan ürün kullanımında olduğu gibi, DDGS'lerin kanatlı beslemede kullanımıyla ilgili birçok kaygı bulunmaktadır. Bu kaygıların başında öncelikle besin madde değişkenliği gelmektedir. Temel kaygılar içerisinde, metabolik enerji düzeyi, lizin ve P miktarı ile bunların biyoyararlılıkları ve Na içeriğindeki değişimler yer almaktadır (78).

Damıtma yan ürünlerinin besin madde kompozisyonundaki dalgalanmalara neden olan birçok hammadde ve işleme farklılıkları bulunmaktadır. Kurutulmuş damıtma çözünür tanelerinin besin madde içeriğinin farklı olmasına neden olan üç önemli faktör;

- Etanol tesisine teslim edilen mısırın besin madde içeriğindeki farklılıklar,
- Kurutulmuş damıtma çözünür tanelerini oluşturan 2 unsurun (Kurutulmuş damıtma çözünürü+ Kurutulmuş damıtma tanesi) birbirine karışma oranları,
- Kurutma süresi ve sıcaklığındaki farklılıklardır (46).

Cromwell ve ark. (16), içki veya alkol üretim sisteminde farklı 9 kaynaktan elde ettikleri DDGS'de besinsel, fiziksel ve kimyasal özellikleri değerlendirerek örnekler arasında önemli farklılıklar bulmuşlardır. Bu çalışmada HP % 23.4-28.7, ham yağ (HY) % 2.9-12.8, nötral deterjan fiber (NDF) %28.8-40.3, asit deterjan fiber (ADF) % 10.3- 18.1, ham kül (HK) % 3.7-7.3, lizin %0.43-0.89, metiyonin % 0.44-0.55, treonin % 0.89-1.16, triptofan %0.16-0.23 olarak tespit edilmiştir. Ayrıca renk skalasının çok açıktan koyuya ve kokunun normalden yanık kokusuna kadar değiştiğini ve koyu renk ile yanık kokusunun kurutma işlemi sırasında uygulanan yüksek ısıdan kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir.

Spithes ve ark. (71), yeni etanol bitkilerinden orijin alan DDGS'in besin madde içeriklerini % 30.2 HP, % 10.9 HY, % 8.8 HS, % 5.8 HK, % 16.2 ADF,%42.1 NDF, % 0.85 lizin, % 0.55 metiyonin, % 0.6 kalsiyum (Ca) ve % 0.89 P olarak bildirmişlerdir.

Mısır kurutulmuş damıtma çözünür tanelerindeki yüksek düzeydeki yağ içeriği yüksek brüt enerji içeriğiyle ilgilidir. Fakat sindirilebilir enerji düzeyi nişasta tabiatında olmayan polisakkaritlerin (NOP) varlığından dolayı değişkendir (73). Tahıl tanelerindeki nişastanın çoğu fermantasyon işlemi sırasında parçalandığı için kurutulmuş damıtma çözünür tanelerindeki NOP miktarında göreceli olarak artış olmaktadır (49). Kurutulmuş damıtma çözünür tanelerindeki NOP düzeyi ise kanatlıların ince bağırsağında sindirim enzimlerinin işlevini engellemesi nedeniyle enerji sindirilebilirliğini azaltmaktadır (74).

Pedersen ve ark. (57) 10 farklı mısır DDGS'de brüt enerji düzeyini 5430 kcal/kg KM olarak bildirirken, Fastinger ve ark. (25), bu değeri 5 örnek DDGS'de 2484-3047 kcal/kg. olarak bulmuşlardır. Lumpkins ve ark. (40), tek DDGS örneğinde gerçek metabolik enerji (GME) değerini 2905 kcal/ kg. olarak tespit ederken, sonraki çalışmalarda 6 farklı etanol bitkisinden elde edilen 17 farklı DDGS örneğinde bu değer ortalama olarak 2820 kcal/kg olarak bulunmuştur (11). DDGS'deki GME değerindeki en geniş farklılık Parson ve ark. (56) tarafından yapılan 20 farklı DDGS örneğinde tespit edilmiş ve GME değeri 2863 kcal/kg olarak

bildirilmiştir. Waldroup ve ark. (78), ise DDGS'deki GME değerini 2851 kcal/kg olduğunu ileri sürerken, son zamanlarda yapılan bir çalışmada bu değer 3266 kcal/kg olarak belirlenmiştir (31).

Değişik mısır bitkilerinden elde edilen DDGS'nin HP ve amino asit kompozisyonu da oldukça farklılık göstermektedir (70). Mısırdaki ortalama olarak %7-8 oranında HP bulunurken, kurutulmuş damıtma çözünür tanelerinde bu değer yaklaşık olarak 3 katı olup %27 civarındadır. Buradaki farklılığın nedeni ise mısırdaki proteinin fermantasyon işlemi sırasında maya ile fermente olmamasından kaynaklanmaktadır. Bununla birlikte DDGS'deki HP içeriğinin %23-32 arasında değişim gösterdiği bildirilmiştir (11,25,71,85). Bu geniş farklılığın nedeninin muhtemelen DDGS üretiminde kullanılan mısırın yapısında bulunan farklı protein içeriğinden kaynaklandığı bildirilmiştir (72).

Kurutulmuş damıtma çözünür tanelerindeki amino asit içeriği ve amino asitlerin gerçek sindirilebilirliği büyük ölçüde değişim göstermektedir (11,25). Bu değişimin temel nedeni, farklı kurutma teknikleri (26), kurutma sıcaklıkları ve kurutma süresidir. Mısırdan istenmeyen mikrobiyel kontaminasyonun uzaklaştırılması için yapılan ön pişirme işlemindeki yüksek sıcaklık bu değişime neden olabilmektedir. Özellikle lizinin sindirilebilirliğindeki değişiklik büyük ölçüde kurutma işlemi sırasında uygulanan yüksek sıcaklıktan ve sıcaklık sonucu oluşan Maillard Reaksiyonundan kaynaklanmaktadır (22,26,72).

Batal ve Dale (11) lizinin gerçek sindirilebilirliğini % 47-78, Pahm ve ark. (54), % 61.4-69 olarak bildirirken, farklı bir çalışmada bu değer değişkenlik göstermiş olup %72 olarak tespit edilmiştir (34). Kurutulmuş damıtma çözünür tanelerindeki sindirilebilir amino asitlerin ortalama değerleri Tablo 1.2'de verilmiş olup sindirilebilir amino asit değerleri Ajinomoto (2) tarafından bildirilen değerlerle uyumluluk göstermiştir.

Tablo 1.2. Mısır ve biyoetanol üretiminden elde edilen mısır DDGS yan ürünlerinin gerçek sindirilebilir amino asit değerleri (%)

Amino Asit	Mısır ^a	Mısır DDGS ^b	Mısır Tohumu ^c
Arginin	89	85	97
Histidin	94	85	86
İzolösin	88	82	91
Lösin	93	89	93
Lizin	81	69	91
Metiyonin	91	87	91
Sistin	85	77	97
Fenilalanin	91	88	92
Treonin	84	75	90
Triptofan	-	84	-
Valin	88	81	91

^a NRC (52) ^bWaldroup ve ark. (78) ^cKim ve ark. (31)

Mısırdaki yaklaşık %0.3 P bulunurken bu değer DDGS’de yaklaşık olarak %0.7-0.8 civarındadır (44). Mısırın yapısındaki P’ un % 30’u değerlendirilebilirken, DDGS’deki bu değer kurutma işleminde uygulanan yüksek sıcaklık sonucu fitat bağlarının yıkılmasından dolayı daha yüksektir (43). Kurutulmuş damıtma çözümlü tanelerinde P’un biyoyararlılığı % 54-68 arasında değişim göstermektedir (41).

Mısırdaki Ca, potasyum (K), kükürt (S) ve Na içeriği düşüktür. DDGS’de Ca ve P değerleri mısır tahılının yaklaşık 3 katı iken, mısırdaki S ve Na miktarı daha fazladır. Kurutulmuş damıtma çözümlü tanelerinde S içeriği % 0.3-1 arasında değişim gösterirken, Na içeriği % 0.09-0.52 arasında değişim göstermektedir (10,71).

Kurutulmuş damıtma çözümlü tanelerinin yapısında bulunan ksantofil düzeyi mısır tahılına göre 3 kat daha fazladır. Mısır tahılının yaklaşık olarak 20 ppm ksantofil bulunmaktadır (52). Fakat gerçek ksantofil miktarı kurutma işlemi sırasında

uygulanan yüksek sıcaklıktan dolayı daha düşük olabilmektedir. Roberson ve ark. (60), yapmış oldukları bir araştırmada DDGS’de 300 ppm ksantofil saptarken, daha yüksek sıcaklık görmüş ve koyu renkli örneklerde 3 ppm ksantofil tespit etmişlerdir.

1.3 Kurutulmuş Damıtma Çözünürlü Tanelerinin Kalitesini Etkileyen Faktörler

Kurutulmuş damıtma çözünürlü tanelerinin fiziksel özelliklerini etkileyen faktörler renk, koku, akıcılık ve nem düzeyi olarak belirtilmektedir. DDGS için nem içeriği genellikle % 10-13 düzeyindedir (33). Renk ve koku kullanılan tahıl kaynağı, etanol elde edilirken uygulanan öğütme işlemleri, kurutma işlemleri ve fermantasyondan etkilenmektedir. Kurutma işlemlerinde kurutma hızı, sıcaklık, kurutucudan geçen miktar etkili olmaktadır. Kurutulmuş damıtma çözünürlü tanelerinde parlak ve sarımtırak renk kanatlılar için sindirilebilir lizin içeriğinin bir göstergesi olarak kabul edilmektedir (19).

İyi kalitede DDGS’in bal altın sarısı ile karamelleşmiş altın sarısı arasında bir renge sahip olduğu ifade edilmektedir. Koyu renkte olması ise kurutma işlemleri sırasında gereğinden fazla sıcaklık işleminin uygulandığını protein kalitesinin düştüğünü ve lizinin olumsuz etkilendiğini göstermektedir (13).

Kurutulmuş damıtma çözünürlü tanelerinin yoğunluğu ise 0.44-0.48 kg/m³ arasında değişmektedir. Özellikle depolama kapasitesi ve taşıma maliyeti açısından bu önemlidir. Dökme yoğunluğu ise nakil masrafları, taşıma sistemlerinde akıcılık ve aktarma işlemleri ile depolama üzerinde etkili olmaktadır. DDGS’in akıcılığını sıcak paketleme, üretim yılı dönemi, tamamlanmamış fermantasyon, depolama ve taşıma öncesi materyali dinlendirme, partikül boyutu ve depolama koşulları etkilemektedir (70).

1.3.1 Damıtma Yan Ürünlerinin Depolanması

Kurutulmuş damıtma yöntemiyle elde edilmiş ürünlerin depolama esnasında nem içeriği %15'den daha az olmalıdır. Bu ürünlerin depolanmasında geleneksel depolardan faydalanılabilmektedir. Kurutulmuş ürün de olsa nemin olmamasına, depolamada köprü oluşumlarından kaçınılmasına dikkat edilmelidir (17).

Yaş damıtma ürünleri ise hava ile temas etmesi sonucu yaz aylarında 7 gün içerisinde küflenerek bozulabilmektedir. Havasız bir ortamda depolama koşulları, plastik torbalar veya üzeri plastikle örtülmüş silolarca sağlanabilmektedir. Yaş damıtma ürünlerinin havasız ortamda depolanması sonucu ürünün pH'sı düşmekte ve sonuç olarak laktobasiller ve organik asitler artmaktadır. Ortamda nişasta fermente olduğundan hemen hemen hiç kalmamaktadır. Dolayısıyla, bu şekilde depolanan ürünler ruminant hayvanların beslenmesinde rahatlıkla kullanılmaktadır. Yoğunlaştırılmış damıtma çözümleri ise kapalı ortamda veya toprak altında depolanabilmektedir. Burada önemli olan nokta, depolama sırasında aşırı sıcaklık değişimine ve donma olaylarına maruz kalmamasına dikkat etmektir. Özellikle yeme katılmadan önce mutlaka karıştırılmalıdır (17).

1.3.2 Yeni Nesil Kurutulmuş Damıtma Taneleri

Bir çok etanol üreten şirket ve diğer araştırma grupları etanol üretimini iyileştirmek ve öğütme fabrikalarından elde edilen yan ürünleri değiştirmek amacıyla yeni yöntemler geliştirmektedirler. Üretimle ilgili en fazla tartışılan konu, DDGS'in içerdiği ham protein içeriğini arttırmak için yeni enzim teknolojisinin kullanımı, fermantasyondan önce mısırdan tohumun ve fosforun uzaklaştırılmasıdır. Her ne kadar üretimdeki bu gelişmeler etanol miktarını artırabilse de bu durum tek mideli hayvanlar için besinsel ve ekonomik anlamda bir katkıda bulunmamaktadır. Örneğin;

kanatlı ve domuzlarda yüksek düzeyde protein içeren DDGS rasyonlarının kullanımı başlangıçta yem ve ekonomik anlamda değerini artırmış gibi gözükmektedir. Oysaki, HP miktarı arttıkça diğer besin maddelerinin konsantrasyonunda azalma olacaktır. Ham protein içeriğindeki miktar artışı yağ miktarında % 59, P'da ise % 42 oranında azalmaya neden olmaktadır (70).

Normalde yüksek proteinli DDGS'de besin madde bileşimi kurutulmuş damıtma tanelerinin besin madde bileşimi ile benzerdir. Nitekim yüksek proteinli DDGS'deki NDF ve yağ miktarındaki düşüş kanatlılar ve domuzlarda enerji değerini azaltmaktadır. Bunun dışında DDGS kullanılarak maliyette %50 oranında kazanç sağlanmasının nedeni inorganik P katkısına daha düşük seviyelerde ihtiyaç duyulmasından kaynaklanmaktadır. Ancak, yüksek protein içerikli DDGS'de P seviyesini azaltarak aynı karı sağlamak zordur (70).

1.3.3 Kurutulmuş Damıtma Çözünür Tanelerinin Kullanımında Dikkat Edilecek Noktalar

1.3.3.1 Mikotoksinlerle Kontaminasyon

Mısır tanesi hasat öncesi ve depolama sırasında mikotoksinlerin üremesine oldukça elverişli bir ortamdır. Kontamine mısır etanol üretimi sırasında fermantasyon işlemi ile inaktive olmamakta ve bu üründen elde edilen kurutulmuş damıtma çözünür tanelerinde de mikotoksin kalmaktadır. Mikotoksin konsantrasyonları değişkenlik gösterip fermantasyon işlemi sırasında yaklaşık olarak üç katına çıkabilmektedir (35).

Fermantasyon sırasında nişastanın ayrılması sonucu mikotoksin geriye kalan kısımda yoğunlaşır. Kurutulmuş damıtma çözünür tanelerindeki mikotoksini önlemek için en önemli uygulama kontamine ürünleri asla kullanmamaktır (19).

Mümkün olduğunca ürünlerin mikotoksin analizlerinde TLC (Thin Chromatography) ya da HPLC testi uygulanmalıdır (70).

Kurutulmuş damıtma çözümlü tanelerinde mikotoksin konsantrasyonlarının ölçüldüğü geniş verileri bulmak oldukça zordur. Islak ve kuru distile ürünlerde alfatoksin konsantrasyonlarının ortalamaları yaklaşık 3.6 ppb (60 örnek), vomitoksin ortalamaları 1.9 ppm (65 örnek) zeareloen ortlamaları ise 0.05 ppm (11 örnek) olarak bulunmuştur (35).

1.3.3.2 Peletleme

Kurutulmuş damıtma çözümlü tanelerinde nişasta olmayışı ve yüksek selüloz içeriğinden dolayı pelet yapmak güçtür. Bununla beraber kurutulmuş damıtma çözümlü tanelerinin değerinin ve pazarlama şartlarının daha da artırılabilmesi peletlemeyi mümkün kılmaktır (23).

Rasyondaki DDGS seviyesi arttıkça peletlemenin zorlaştığını bildiren çalışmalar bulunmaktadır (48,80). Wang ve ark. (80), % 0, 15 ve 30 düzeyinde DDGS içeren rasyonları pelet halde broylerlerde kullanmış ve peletleme esnasında % 30 düzeyinde DDGS ilavesinde pelet kalitesinin azaldığını bildirmişlerdir.

Peletleme sırasında da yüksek sıcaklık uygulandığından proteinlerin denatüre olması, besin maddelerinin olumsuz etkilenmesi ve pelet hacim yoğunluğunun depolamadaki etkisi DDGS'nin kullanımını sınırlamaktadır (23).

1.3.3.3 Antibiyotik Kalıntıları

Etanol üretiminde kullanılan en önemli bileşik mayadır (*Saccharomyces cerevisiae*). Kuru işleme sırasında etanol fabrikalarında mısır nişastasından etanol üretimini yüksek düzeyde elde etmek için mayanın canlılığı esastır. Optimum fermantasyon için en büyük engellerden biri fermantasyon esnasında bakteriyel bulaşıklığın kontrolüdür. *Lactobasillus* türleri en yaygın bakteriyel kontaminantlardır. *Lactobasillus*lar laktik asit üretir ve diğer yan ürünler maya aktivitesini durdurur. Mayanın canlılığı için gerekli olan besin maddelerini tüketir. Kontaminasyon oluşunca alkol üretimi azalır. Maya ve bakteri ortamda bulunan glikoz için yarışır. Bu nedenle antibiyotik kullanılarak maya ve bakteri arasındaki glikoza olan yarış azaltılır ve mayanın büyümesi lehine kullanılır. Genellikle bu amaç için virginimycin ve penicilin kullanılır. Kurutma işlemi esnasında DDGS'de bulunan virginimycin yıkımlanır ve kalıntı bırakmaz. Penicilin pH 3 ve 37 °C'de 30 dakika içerisinde tamamen yıkımlanır (70).

1.4 Kurutulmuş Damıtma Çözünür Tanelerinin Kanatlılarda Kullanımı

Mısır tahılının etanol bitkisi olarak kullanılması ve mısırdan yan ürün olarak DDGS elde edilmesindeki hızlı yükseliş, DDGS'nin kanatlı beslemede kullanımını hızlı bir şekilde yaygınlaştırmıştır (65). Geleneksel olarak, mısır ve soya fasulyesi kanatlı rasyonlarında önemli amino asitleri sağlamaktadır. Mısır proteini nispeten yüksek metiyonin, düşük lizin içerirken soya fasulyesinde bu miktarlar tam tersidir. Bundan dolayı, mısır ve soya fasulyesi kanatlılarda amino asit ihtiyacını karşılamak için birbirini tamamlamaktadır. Mısır ve DDGS'deki amino asit oranları benzer olmasından dolayı yapılarındaki amino asitler birbirini tamamlamamaktadır. Distile yan ürünler ve diğer protein kaynakları arasındaki bu farklılık çok uzun yıllar önce tanımlanmış olup yüksek protein içeriğine rağmen DDGS kanatlı rasyonlarında soya fasulyesi veya diğer protein kaynaklarına ikame olarak ele alınmamıştır (13).

Yapılan alışmalar etanol üretiminden elde edilen DDGS'lerin, uygun miktarlarda ve rasyonlara ilavesi yapıldığında broyler civcivleri, hindi, yumurtacı tavuk ve diğer kanatlılar için besin madde ihtiyacının önemli bir kısmını karşılayabileceğini göstermiştir (39,56).

Kanatlı rasyonlarında DDGS ilavesi amino asit eksikliğinden dolayı, yumurta üretimi, büyüme performansı ve karkas özellikleri bakımından olumsuz etkilere neden olabilmektedir. Buna ilaveten DDGS'deki düşük amino asit sindirilebilirliğinden dolayı DDGS'nin rasyona ilavesinde amino asitlerin gerçek sindirilebilirliği dikkate alınarak rasyonlar formülize edilmelidir. Kanatlı rasyonu gerçek sindirilebilir amino asitler temel alınarak formülize edilmiş ise rasyona ilave edilen düşük düzeydeki (%5,10) DDGS verimi olumsuz yönde etkilemeyeceği bildirilmiştir (13).

Farklı hububat tahılları (mısır, buğday, sorgum, arpa, ve pirinç) etanol üretimi için kaynak olarak kullanılabilir ve bunların farklı kimyasal kompozisyonları DDGS'lerde yansıtılmaktadır. Bununla birlikte, hesaplamada bu farklılıklar ele alındığında, rasyon oluşturma stratejisinde, besin madde kullanımında ve performansta, farklı tahıllardan orjin alan DDGS arasında önemli farklılıklar görülmemektedir (13).

1.4.1 Kurutulmuş Damıtma znrl Tanelerinin Broylerde Kullanımı

Uzun zamandan beri DDGS, broyler beslemede bir yem maddesi olarak kabul edilmektedir. Başlangıçta DDGS rasyonlarda düşük düzeylerde kullanılırken (%10'dan az), zamanla performans parametrelerine pozitif etkisinden dolayı tanımlanamayan büyütme faktörü olarak rasyonlara ilave edilmiştir (51). Broyler ve hindilerdeki ilk çalışmalarda, rasyonlara düşük seviyede DDGS ilavesi ile canlı ağırlık artışı (CAA) gelişmesi beraber incelenmiştir (21).

Daha sonraki çalışmalarda Parsons ve ark. (55), rasyonda lizin seviyesinin yeterli düzeyde tutulduğunda DDGS'in broyler rasyonlarında %40'ın üzerinde soya proteinine ikame edebileceğini ifade etmişlerdir. Cromwell ve ark. (16), koyu renkli DDGS'in broyler performansını olumsuz yönde etkilediğini ve lizin sindirilebilirliğini azalttığını bildirmişlerdir.

Broyler civcivlerinde yapılan son çalışmalar modern etanol bitkilerinden elde edilen DDGS'nde yürütülmüştür. Lumpkins ve ark. (40), yeni jenerasyon DDGS'ni broyler rasyonlarında kullanım olanaklarını araştırmak için iki deneme yapmışlardır. Birinci denemede % 0 ve %15 düzeyinde DDGS'in başlangıç rasyonlarında kullanmışlardır. Civcivler deneysel rasyonlarla 0-18 günlük yaşa kadar beslenmiş ve yüksek yoğunluktaki rasyonlarla beslenen civcivlerde performans parametreleri arasında farklılık gözlenmemiştir. %15 düzeyinde DDGS içeren rasyonlarla beslenen civcivlerde 7 ve 14 günlük yaşlarda YYO daha düşük bulunmuştur. İkinci denemede izokalorik ve izonitrojenik başlangıç, büyüme ve bitirme döneminde % 0, 6, 12 ve 18 düzeyinde DDGS içeren rasyonlar 42 günlük deneme periyodunda kullanılmıştır. Araştırmacılar, besi performansı bakımından farklılık olmadığını tespit ederlerken, %18 düzeyinde DDGS içeren rasyonla beslenen civcivlerde, karkas verimleri hariç başlangıç periyodunda CAA ve YYO da azalmalar olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmacılar elde ettikleri verilere dayanarak, DDGS'in güvenli kullanımının başlangıç rasyonlarında % 6, büyüme ve bitirme rasyonlarında ise % 12-15 düzeyinde olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Wang ve ark. (82), % 0,5,10,15,20 ve 25 DDGS içeren, sindirilebilir amino asit seviyelerine göre formüle edilmiş rasyonların broyler performansları üzerine etkilerini değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar % 25'e kadar rasyonlara DDGS ilavesinin büyüme oranı üzerine herhangi bir olumsuz etkisi olmadığını ancak % 25 DDGS içeren rasyonlarla beslenen civcivlerde kontrol grubuna göre YYO azalma olduğunu bildirmişlerdir. Rasyonlarda % 15 ve % 25 DDGS ilavesi ile karkas yüzdesinde azalma olduğu ve buna ilaveten % 25 ilaveli grupta düşük göğüs eti ağırlığına ulaşıldığı tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlara dayanılarak iyi kaliteli

DDGS'nin broyler rasyonlarında % 15-20 düzeyinde kullanımının performans üzerine düşük seviyede negatif etki yaptığı sonucuna varılmıştır.

Thacker ve Widyaratne (76), broylerde % 0,5,10,15 ve 20 düzeyinde buğday DDGS' si içeren rasyonlarla yapmış oldukları çalışmada CAA, YYO ve yem tüketimi (YT) üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada bu parametrelerde istatistiksel olarak farklılık bulamamışlardır. Buğday DDGS'nin broyler rasyonlarında % 15'e kadar kullanımının performans üzerine olumsuz etkisi olmadığını bildirmişlerdir.

Min ve ark. (48), yürütmüş oldukları çalışmada, DDGS ve gliserin kombinasyonunun broyler rasyonlarında kullanımını değerlendirmişlerdir. Deneme rasyonlarına % 0,15 ve 30 düzeyinde DDGS ve her düzey içerisine % 0,5 düzeyinde gliserin ilave etmişlerdir. Çalışmada % 30 DDGS ilavesinin canlı ağırlık (CA) üzerine olumsuz bir etkisi olmadığını, yem tüketimini artırdığı, YYO'nı ise azalttığını tespit etmişlerdir. Aynı zamanda % 30 DDGS içeren rasyonlarla beslenen civcivlerde karkas yüzdesinde kontrol grubuna göre önemli azalmalar görülmesine rağmen göğüs eti verimi üzerinde olumsuz bir etki gözlenmemiştir.

Yüksek seviyelerdeki DDGS'in broyler rasyonlarında kullanımı ve büyüme dönemi periyodunda DDGS seviyelerinin değerlendirildiği bir çalışmada (80), rasyonlar sindirilebilir amino asit değerleri temel alınarak hazırlanmış ve rasyonlara % 0,15 ve 30 düzeyinde DDGS ilave edilmiştir. Gruplardaki civcivler 0-42 günlük yaşa kadar hazırlanan üç düzey temel rasyon alınarak beslenmiştir. %15 düzeyinde DDGS içeren rasyonlarla beslenen grupta kontrol grubuna göre performans ve karkas özellikleri bakımından farklılık gözlenmemiştir. % 30 düzeyinde DDGS ile beslenen grupta ise kontrol grubuna göre 35-42. günlerde CA, YT ve göğüs eti veriminde azalmalar olduğu bildirilmiştir. Çalışma sonuçları, % 0,15 düzeyinde DDGS ilavesi ile hazırlanan rasyonlarla beslenen deneme grubunda performans özellikleri bakımından olumsuz etki gözlenmezken, % 30 DDGS ilavesinin performans özelliklerini azalttığı bildirilmiştir.

Wang ve ark. (83), yapmış oldukları çalışmada, başlangıç (0-14 gün), büyütme (14-35 gün) ve bitirme (35-42 gün) periyotlarında % 0,15 ve 30 düzeyinde DDGS içeren rasyonların broyler beslenmesinde kullanım olanaklarını araştırmışlardır. Çalışmada CA ve YT 14, 35 ve 42 günlük yaşlarda belirlenmiştir. Çalışma sonuçları DDGS seviyesinin artırılmasının CA ve CAA'ında azalmaya yol açtığını göstermiştir. % 15 düzeyinde DDGS içeren rasyonlarla broylerde 1-42 günlük yaşa kadar beslenme yapılabileceği ve bunun performans ile karkas özellikleri üzerine herhangi bir olumsuz etkisi olmadığı bildirilmiştir. % 30 düzeyinde DDGS içeren rasyonla beslemenin ise % 0-15 düzeyinde DDGS içeren rasyonlarla beslemeye göre başlangıç ve büyütme döneminde CA, CAA ve göğüs eti verimini azalttığı, YYO'nı yükselttiği gözlemlenmiştir. Araştırmacılar, DDGS'in yüksek seviyelerde kullanımında esansiyel bazı amino asitlerin ayarlanması gerektiğini savunmuşlardır.

Broylerde DDGS kullanımının et kalitesi üzerine etkisinin incelendiği bir çalışmada, 114 adet broyler civcivi % 0 ve 8 düzeyinde DDGS içeren rasyonlarla beslenmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen veriler her iki düzeyde de beslemenin kaliteli göğüs eti ve but eti randımanı üzerinde çok düşük seviyelerde olumsuz etkisi olduğunu göstermiştir (16).

Loar ve ark. (36), yapmış oldukları çalışmada, başlangıç ve büyüme döneminde % 0,7.5,15,22.5 ve 30 düzeyinde DDGS içeren rasyonlarla beslemenin yem değerlendirme parametrelerine, büyüme özelliklerine, karaciğer ağırlığına, ileum vizkozitesine ve sekumdaki *Clostridium perfringens* ile *Escherichia coli* miktarı üzerine etkilerini araştırmışlardır. DDGS ilavesinin pelet formdaki rasyonlarda enerji kullanımını ve rasyondaki yoğunluğu azalttığı bildirilmiştir. DDGS düzeylerinin başlangıç dönemindeki 14-28 günlük yaştaki civcivlerde herhangi bir etkisi olmadığı, büyüme döneminde DDGS düzeyinin artırılmasının ise CAA ve karaciğer ağırlığını azalttığı gözlemlenmiştir. YYO, mortalite, ileum vizkozitesi ve sekum *Clostridium perfringens* ile *Escherichia coli* konsantrasyonları büyüme döneminde rasyona ilave edilen DDGS düzeylerinden etkilenmemiştir. YT üzerine olumlu etkisinin ise % 22.5 veya daha yüksek DDGS düzeyinde veya 14

günlük yaştan sonra olduğu bildirilmiştir. Çalışma sonuçları, genç broylerde % 15 veya daha yüksek düzeyde DDGS ilavesinin 28 günlük yaşa kadar olumsuz etki oluşturabileceğini göstermiştir.

Öğütülmüş ve öğütülmemiş buğday ve mısır DDGS broylerde beslenme değerlerinin araştırıldığı çalışmada iki deneme grubu oluşturulmuştur. Birinci deneme grubunda 21-28 günlük yaşa kadar civcivler % 15-30 düzeyinde DDGS içeren rasyonlarla beslenirken, ikinci deneme grubundaki civcivler 42 günlük yaşa kadar % 10 düzeyinde DDGS içeren rasyonlarla beslenmişlerdir. % 10 düzeyinde DDGS içeren rasyonlarla beslemenin günlük canlı ağırlık artışı (GCAA), YYO, YT, göğüs eti ağırlığına herhangi bir olumsuz etkisi olmadığı bildirilmiştir. Araştırmacılar, mısır ya da buğday DDGS'nin buğdaya dayalı broyler rasyonlarına %10 düzeyine kadar ilavesinin büyüme performansı ve göğüs eti verimine herhangi bir etkisinin olmadığını savunmuşlardır (53).

Min ve ark. (46)'nın yapmış oldukları çalışmada yüksek amino asit içeriği olan kanola unu ve DDGS kombine edilerek bir günlük yaştaki 1080 adet erkek broylerde CAA ve YT üzerine etkisi incelenmiştir. Civcivler % 0,5,10,15,20 ve 25 düzeyinde DDGS ve kanola unu içeren rasyonlarla 18 günlük yaşa kadar beslenmişlerdir. CAA ve YT deneme sonunda değerlendirilmiş olup, DDGS ve kanola unu düzeyleri ve bunlarının kombinasyonlarının CAA ve YT üzerinde önemli derecede etkili olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca rasyonda kanola unu düzeyinin artırılmasının CAA ve YT önemli derecede azalmaya yol açtığı bildirilmiştir.

Wang ve ark. (81), broyler rasyonlarına yüksek düzeylerde DDGS ilavesinin 49 günlük büyüme döneminde performans etkilerini inceledikleri bir çalışmada, rasyonlara % 0,10,20,30,40 ve 50 düzeyinde DDGS ilave etmişlerdir. Yapmış oldukları çalışma (81) sonucunda broyler rasyonlarına %30 düzeyine kadar DDGS ilavesinin mümkün olabileceğini bildirmişlerdir.

Shalash ve ark. (68), 150 adet broyler civcivinde yapmış oldukları çalışmada % 12 düzeyinde DDGS, enzim ve turp kökü ekstraktının etkisini inceledikleri

çalışmada, 42. günde yalnız DDGS ilavesi yapılan grupta, CA bakımından önemli farklılıklar tespit etmişlerdir. DDGS ilave edilen gruplarda plazma antioksidan kapasitesinde kontrol grubuna göre düşüşler olduğu gözlemlenmiştir. Deneme grupları arasında plazma kolesterol, yağ ve kreatinin içerikleri bakımından ise önemli bir farklılık tespit edilmemiştir.

Lu ve Chen. (38), 824 adet 1 günlük yaştaki evcil renkli tavuklarda yapmış oldukları çalışmada deneme grubu rasyonlarına % 10 ve 20 düzeyinde DDGS ilave etmişler ve çalışmayı 16 hafta sürdürmüşlerdir. Yapılan çalışma sonucunda rasyona %20 düzeyinde DDGS ilavesinin 14 haftalık deneme sonucunda CA, CAA, YYO, karkas ağırlığı, karkas randımanı ve karaciğer ağırlığı üzerine önemli bir etkisinin olmadığını tespit etmişlerdir. 16 haftalık deneme sonunda ise CA bakımından kontrol grubuna göre deneme gruplarında farklılıklar olduğu bildirilmiştir. Deneme sonunda alınan örneklerinde ise plazma toplam protein, kolesterol ve trigliserit değerleri bakımından kontrol grubuna göre deneme gruplarında herhangi bir farklılık olmadığını bildirilmişlerdir

Loar ve ark. (37), yapmış oldukları çalışmada erkek broyler rasyonlarına %8 düzeyinde DDGS ilavesinin performans ve karkas özellikleri üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada 1 günlük yaştaki 576 adet broyler civciv kullanmışlar ve deneme 42 gün sürdürülmüştür. Yapılan çalışma sonucunda 21 günlük dönemde gruplar arasında CA, YT ve YYO bakımından herhangi bir farklılık tespit edilmezken, 42 günlük dönemde CA ve YT bakımından deneme grupları arasında kontrol grubuna göre istatistiksel farklılıklar olduğu bildirilmiştir. Araştırmacılar rasyona % 8 düzeyinde DDGS ilavesinin karkas ağırlığı, göğüs ağırlığı, but ağırlığı ve kanat ağırlığı üzerine herhangi bir etkisinin olmadığını tespit etmişlerdir.

1.4.2 Kurutulmuş Damıtma Çözünürlü Tanelerinin Yumurtacı Tavuklarda Kullanımı

Yumurtacı tavuklarda ilk zamanlarda yapılan çalışmalar, yumurta üretimi ve yumurta ağırlığına etkisi dışında, üçte bir protein kaynağı ilavesi ile yumurtacı tavuk rasyonlarında % 5-20 düzeyinde DDGS kullanılabileceğini göstermiştir (3). % 10 düzeyinde DDGS içeren rasyonlarla beslemenin yumurtacı tavuklarda yem tüketimini arttırdığı ancak DDGS'in bu etkisinin broylerlerde görülmediği bildirilmiştir (14).

Roberson ve ark. (60), % 0,5,10 ve 15 düzeyinde mısır DDGS ilavesinin yumurta üretimi, kabuk kalitesi ve yumurta sarısı rengi üzerine etkisini inceledikleri bir çalışmada % 15'e kadar DDGS ilavesinin yumurta üzerine etkisi olmadığını tespit ederken, Giesemann ve ark. (28), yapmış oldukları çalışmada yumurtacı tavuk ve broiler rasyonlarına % 15'e kadar DDGS ilavesinin genel olarak performans üzerine az bir etkisinin olduğunu bildirmişlerdir.

Dale ve Batal (18), yumurta tavuklarında DDGS'in maksimum katılma oranlarını belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada, % 0 ve % 15 düzeyinde DDGS içeren düşük yoğunluklu rasyon (2800 kcal/kg ME ve %17 HP) ve yüksek yoğunluklu (2870 kcal/kg ME ve %18.5 HP) rasyon ile besledikleri yumurtacı tavuklarda, % 15 düzeyinde DDGS içeren rasyonla beslenen deneme grubu ile kontrol grubu arasında yumurta verimi bakımından fark bulunmamıştır. 34 ve 36. haftada yumurta verimlerinin rakamsal olarak düştüğü ancak istatistiksel olarak fark olmadığını bildirmişlerdir.

Lumpkins ve ark. (39), modern etanol bitkilerinden elde ettikleri DDGS'nin rasyonlara % 0-15 düzeyinde ilavesinin yumurta üretimi ve kalitesi üzerine önemli bir etkisinin olmadığını ve yumurtacı tavuk rasyonlarına % 10-12 düzeyinde DDGS'in güvenle kullanılabileceği sonucuna varmışlardır.

Pineda ve ark. (58), yapmış oldukları çalışmada yumurtacı tavukların rasyonlarına % 0'dan % 69'a kadar DDGS ilavesinin etkilerini incelemişlerdir. Çalışma sonunda DDGS ilavesinin sekiz hafta boyunca yumurta üretimini azalttığı ancak yumurta ağırlığını artırdığı tespit edilmiştir. Yumurta kalitesi için yapılan ölçümlerde ise (Haugh birimi ve yumurta bileşimi) yüksek düzeyde DDGS ilavesinin bu parametrelere herhangi bir olumsuz etkisinin olmadığı görülmüştür.

Roberts ve ark. (62), rasyonun % 10 düzeyinde DDGS içermesinin yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yumurta sarısı rengi, yem tüketimi, YYO, CA ve azot atılımı üzerine etkisi olmadığını bildirmişlerdir.

Roberson ve ark. (60), yumurta tavuğu rasyonlarında % 0-15 düzeyinde DDGS kullanımının performans etkilerini inceledikleri çalışmada, bazı dönemlerde DDGS kullanımının artmasına paralel olarak yumurta üretiminin (52 ve 53 haftalık yaşta), yumurta ağırlığının (63 haftalık yaşta), yumurta kütlesinin (51 ve 53 haftalık yaşta) ve özgül ağırlığının (51 haftalık yaşta) doğrusal olarak azaldığı, yumurta sarısı renginin ise kullanım düzeyine paralel olarak arttığı gözlemlenmesine rağmen, Lumpkins ve ark. (39), mısır DDGS'in bu parametreler üzerine herhangi bir etkisinin olmadığını tespit etmişlerdir.

Swiatkiewicz ve ark. (74), 26-43 haftalık 84 adet Lohman ırkı yumurta tavuğu üzerinde yapmış oldukları bir çalışmada DDGS'in yumurta tavuğu performansı ve yumurta kalitesi üzerine negatif etkisinin olmadığı ve %15'e kadar ilave edilebileceği ancak % 20 düzeyinde kullanılmasının yumurta verimi ve yumurta ağırlığı üzerine negatif etkisi olduğu bildirilirken, pirinç DDGS için bu düzeyin % 10 olduğunu ifade etmişlerdir.

Yu Li ve ark. (86), yapmış oldukları çalışmada yumurtacı tavuk rasyonlarına yağı alınmış % 12,18,24 düzeyinde DDGS ilavesinin üretim performansı, yumurta kalitesi ve serum biyokimyasal indeksleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Yapmış oldukları çalışmada 960 adet yumurtacı tavuk 8 haftalık süre ile beslenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda %12 ve 18 düzeyinde yağı alınmış DDGS ilavesi yapılan

grupta kontrol gurubuna göre yumurta besin oranı, yumurtlama oranı ve Haugh ünitesi üzerine herhangi bir etkisi olmadığı ancak % 24 düzeyinde yağı alınmış DDGS ilavesinin yumurta besin oranını ve Haugh ünitesini artırırken, yumurtalama oranını düşürdüğü bildirilmiştir. Farklı düzeylerde yağı alınmış DDGS ilavesinin serum Ca, P, trigliserit, kolestrerol üzerine herhangi bir negatif etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

1.4.3 Kurutulmuş Damıtma Çözünürlü Tanelerinin Hindi ve Ördeklerde Kullanımı

Hindi rasyonlarında DDGS kullanımına ilişkin ilk çalışmalarda lizin ve enerji düzeyi ayarlanmış rasyonlara % 20 düzeyinde DDGS ilavesinin mümkün olduğunu (56) ve rasyona % 3 düzeyine DDGS ilavesinin hindilerde yumurta verimi üzerine pozitif etkisi olduğu bildirilmiştir (42).

Roberson (61), büyüme ve bitirme dönemi hindi rasyonlarına %10 DDGS ilavesinin CAA ve YYO üzerine olumsuz etkisi olmadığını bildirirken, Noll ve Brannon (50) ise yapmış oldukları çalışmada % 20 düzeyinde DDGS ve % 8-12 düzeyinde kanatlı yan ürünleri ile kombine edilen rasyonlarla beslenen hindilerde performansın düştüğü bildirilmiştir.

Huang ve ark. (30), DDGS'nin Tsaiya ördeklerinin üretim performansı ve yumurta kalitesi üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada, 14- 50 haftalık ördeklere %0, 6, 12 ve 18 düzeyinde DDGS içeren rasyonlar verilmiştir. Yumurtacı ördek rasyonlarına %18'e kadar DDGS ilavesinin YT, YYO ve yumurta kalitesi üzerine belirgin bir etkisinin olmadığı tespit edilirken, % 12-18 DDGS içeren rasyonlarla beslenen ördeklerde yumurta ağırlığında artış olduğu bildirilmiştir. Yumurta sarısı rengi ve linoleik asit içeriği DDGS kullanımı ile artış göstermiştir. Araştırma sonucunda, DDGS üretim performansını olumsuz etkilemediği ve yumurta sarısı kalitesini artırmak için güvenle kullanılabileceği savunulmuştur.

Awad ve ark. (9), ördeklerde yapmış oldukları bir çalışmada, ördek rasyonlarına farklı düzeylerde (0,6,12,18) DDGS ilavesinin 84 günlük dönemde büyüme performansı üzerine etkisi araştırmışlardır. Yapmış oldukları çalışma sonucunda CA ve CAA bakımından deneme gruplarında kontrol grubuna göre herhangi bir etki olumlu etki olmadığını bildirmişlerdir. Yem tüketimi bakımından 28 günlük dönemde önemli derecede artış olduğunu bildirirken, YYO bakımından ise 84 günlük dönemde herhangi farklılık olmadığını tespit etmişlerdir. Farklı düzeylerde DDGS ilavesinin tüm kan bileşenleri üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı ancak toplam kolesterol düzeyinde kontrol grubuna göre azalmalar olduğunu tespit etmişlerdir.

Bu çalışmada, kurutulmuş damıtma çözünür tanelerinin (DDGS) farklı düzeylerde broyler rasyonlarına ilavesinin canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, karkas özellikleri ve kan parametreleri üzerine etkisi incelenmiştir.

2. MATERYAL VE METOT

2.1 MATERYAL

2.1.1 Hayvan Materyali

Çalışmada hayvan materyali olarak Erzincan ilinde bulunan CP Standart A.Ş.'den temin edilen 352 adet günlük Ross 308 etlik civcivler kullanılmıştır. Denemede civcivler 1 kontrol ve 3 deneme grubu olmak üzere 4 gruba ve her bir grup kendi içinde 4 alt gruba ayrılmıştır. Her bir gruba ait olan alt gruplara 22'şer adet (11 erkek, 11 dişi) olmak üzere toplam 88 adet etlik civciv konulmuştur.

2.1.2 Yem Materyali

Denemede civcivler 0-14 günlük döneme kadar % 22 HP ve 3050 kcal/kg ME içeren civciv başlangıç yemi, 14-35 günlük dönemde % 20 HP ve 3150 kcal/kg ME içeren civciv büyütme yemi ve 35-42 günlük dönemde ise % 18 HP ve 3200 kcal/kg ME içeren bitirme yemi rasyonunu ile beslenmiştir. Kontrol grubu rasyonuna DDGS ilave edilmezken, I. grup rasyonu % 5, II. grup rasyonu % 10 ve III. grup rasyonu %15 DDGS içerecek şekilde hazırlanmıştır. Civcivlere verilecek rasyonun bileşimi Tablo 2.1, 2.2 ve 2.3'de verilmiştir.

Alternatif yem ham maddesi olarak kullanılacak olan mısır DDGS Bursa Karacabey Matlı Yem'den temin edilmiştir.

Tablo 2.1. Araştırmada kullanılan civciv başlangıç dönemi rasyonunun bileşimi

Yem Maddesi	0-14. Günlük Dönem (Başlangıç)			
	Kontrol -	Grup I % 5	Grup II % 10	Grup III % 15
Mısır	53,1	51	48,6	46,6
SFK	40,5	37,6	35	32
DDGS	-	5	10	15
Bitkisel Yağ	4	4	4	4
Kireç Taşı	1,2	1,2	1,2	1,2
DCP	0,6	0,6	0,6	0,6
Tuz	0,25	0,25	0,25	0,25
Vit-Min. Premiks*	0,25	0,25	0,25	0,25
Metiyonin	0,1	0,1	0,1	0,1
Toplam	100	100	100	100

*KAVİMİX VM 214: Vit A: 12000000 IU; Vit D3: 1500000 IU; Vit E: 30000 mg; Vit K3: 5000 mg; Vit B1: 3000 mg; Vit B2: 6000 mg; Vit B12: 30 mg; Folic Acid: 750 mg; Cal. D.Panth: 10000 mg; D Biotin: 75 mg; Cholin Chloride: 375000 mg; Nicotin Amid: 40000 mg; Mangan: 80.000 mg; Demir: 40000 mg; Çinko: 60000 mg; Bakır: 5000 mg; Kobalt: 100 mg; İyot: 400 mg; Selenyum: 150 mg; Antioksidan: 10000 mg (Her 2.5 kg'da).

Tablo 2.2. Araştırmada kullanılan civciv büyüme dönemi rasyonunun bileşimi

Yem Maddesi	15-35. Günlük Dönem (Büyütme)			
	Kontrol -	Grup I % 5	Grup II % 10	Grup III % 15
Mısır	57,6	55,3	53,1	50,9
SFK	35	32,3	29,5	26,7
DDGS	-	5	10	15
Bitkisel Yağ	4	4	4	4
Kireç Taşı	1,2	1,2	1,2	1,2
DCP	0,6	0,6	0,6	0,6
Tuz	0,25	0,25	0,25	0,25
Vit-Min premiks*	0,25	0,25	0,25	0,25
Metiyonin	0,1	0,1	0,1	0,1
Toplam	100	100	100	100

*KAVİMİX VM 214: Vit A: 12000000 IU; Vit D3: 1500000 IU; Vit E: 30000 mg; Vit K3: 5000 mg; Vit B1: 3000 mg; Vit B2: 6000 mg; Vit B12: 30 mg; Folic Acid: 750 mg; Cal. D.Panth: 10000 mg; D Biotin: 75 mg; Cholin Chloride: 375000 mg; Nicotin Amid: 40000 mg; Mangan: 80.000 mg; Demir: 40000 mg; Çinko: 60000 mg; Bakır: 5000 mg; Kobalt: 100 mg; İyot: 400 mg; Selenyum: 150 mg; Antioksidan: 10000 mg (Her 2.5 kg'da).

Tablo 2.3. Araştırmada kullanılan civciv bitirme dönemi rasyonunun bileşimi

Yem Maddesi	36-42. Günlük Dönem (Bitirme)			
	Kontrol -	Grup I % 5	Grup II % 10	Grup III % 15
Mısır	62,6	60,4	58,1	55,9
SFK	30	27,2	24,5	21,7
DDGS	-	5	10	15
Bitkisel Yağ	4	4	4	4
Kireç Taşı	1,2	1,2	1,2	1,2
DCP	0,6	0,6	0,6	0,6
Tuz	0,25	0,25	0,25	0,25
Vitamin-Mineral*	0,25	0,25	0,25	0,25
Metiyonin	0,1	0,1	0,1	0,1
Toplam	100	100	100	100

*KAVİMİX VM 214: Vit A: 12000000 IU; Vit D3: 1500000 IU; Vit E: 30000 mg; Vit K3: 5000 mg; Vit B1: 3000 mg; Vit B2: 6000 mg; Vit B12: 30 mg; Folic Acid: 750 mg; Cal.D.Panth: 10000 mg; D Biotin: 75 mg; Cholin Chloride: 375000 mg; Nicotin Amid: 40000 mg; Mangan: 80.000 mg; Demir: 40000 mg; Çinko: 60000 mg; Bakır: 5000 mg; Kobalt: 100 mg; İyot: 400 mg; Selenyum: 150 mg; Antioksidan: 10000 mg (Her 2.5 kg'da)

2.2 METOT

2.2.1 Deneme Düzeni ve Deneme Süresi

Araştırma, her biri 88 civcivden oluşan bir kontrol grubu ve üç deneme grubu olmak üzere 4 grup ve her biri 22 civcivden (11 dişi 11 erkek) oluşan 16 alt grup halinde yürütülmüştür. Deneme 42 gün sürdürülmüştür.

2.2.2 Deneme Hayvanlarının Bakımı ve Beslenmesi

Araştırma Kafkas Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğine ait deneme ünitesinde yürütülmüştür. Hayvanlar grup yemlemesine tabi tutulmuşlardır.

Civcivlere yem ve temiz içme suyu günlük tüketebilecekleri miktarda sürekli olarak yemlik ve suluklarda bulundurulmak üzere *ad libitum* olarak verilmiştir.

Deneme sırasında kümes elektrikli radyanlar yardımıyla ısıtılmış olup, kümes sıcaklığı ilk 3 günde 32 °C (± 1)'de tutulmuş, daha sonraki günlerde kademeli olarak 25 °C'den 20 °C'ye düşürülmüş ve bu sıcaklık deneme sonuna kadar sürdürülmüştür.

Denemede altlık olarak odun talaşı kullanılmış gün ışığından da istifade edilerek 24 saat aydınlatma uygulanmıştır.

Deneme alanı 16 ayrı eşit bölmeye ayrılmıştır. Bölmeler içerisine ilk 14 günlük süre içerisinde civciv yemlikleri ve sulukları yerleştirilmiştir. Daha sonraki dönemlerde ise civciv yemlikleri kaldırılarak kova tipi yemlikler yerleştirilmiş ve deneme sonuna kadar bu yemlik ve suluklar kullanılmıştır.

2.2.3 Deneme Rasyonlarının Besin Maddesi Miktarlarının Belirlenmesi

Araştırmada kullanılan rasyonların besin maddesi miktarları Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Laboratuvarında AOAC (5)'de bildirilen analiz metotlarına göre belirlenmiştir. Metabolize olabilir enerji düzeylerinin belirlenmesinde ise TSE (77)'nin öngördüğü formül kullanılmıştır.

2.2.4 Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışlarının Belirlenmesi

Hayvanlar denemenin başlangıcında 7.,14.,21.,28.,35. ve 42. günlerde tek tek tartılarak canlı ağırlıkları belirlenmiştir. Başlangıçta ve takip eden haftalarda yapılan

tartımlarda ± 10 mg'a hassas terazi kullanılmıştır. Tartımlar arasındaki fark belirlenerek CAA'ları hesaplanmıştır.

2.2.5 Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma Oranının Belirlenmesi

Yem tüketiminin hesaplanması amacıyla her alt gruba hayvanların tüketebilecekleri miktarlarda yem, yemliklere tartılarak konulmuş ve miktarları kaydedilmiştir. 7.,14.,21.,28.,35. ve 42. günlerde yemliklerde kalan yem miktarı o hafta içerisinde her alt gruba verilen toplam yem miktarından çıkartılarak, her alt grubun bir hafta öncesinde tükettiği yem miktarı bulunmuştur. Bu miktar alt gruplar ve gruplar itibariyle mevcut hayvan sayısına bölünerek, yem tüketimleri grup ve alt grupların ortalamaları olarak hesaplanmıştır.

Hayvanların, deneme başlangıcından itibaren iki tartım aralığında tükettikleri ortalama yem miktarı, yine bu iki tartım aralığında belirlenen ortalama canlı ağırlık artışına bölünerek yemden yararlanma oranı hesaplanmıştır.

2.2.6 Kesim İşlemi ve İç Organ Ağırlıklarının Tespiti

Denemenin 42. gününde tüm hayvanlar tartılmış ve her gruptan tesadüfen seçilen ve numaralandırılmış (16 erkek 16 dişi) 32 hayvan olmak üzere toplam 128 hayvan kesilmiştir. Kesim işlemi sonrasında hayvanlar tekrar tartılarak sıcak karkas ağırlıkları belirlenmiştir. Kesim işlemi piliçlerin iç organlarının çıkartılması ve her hayvana ait iç organ ağırlıklarının ± 10 mg' a hassas terazilerde tartılması şeklinde yürütülmüştür.

Daha sonra karkaslar +4 C' de 24 saat bekletilip soğuk karkas ağırlığı ve karkas randımanı belirlenmiştir.

2.2.7 Kan Serumunda Toplam Kolesterol, Toplam Protein ve Trigliserit Düzeylerinin Belirlenmesi

Hayvanların kesilmesi sırasında toplam protein, toplam kolesterol ve toplam trigliserit analizi amacıyla her alt gruba ait 4 erkek 4 dişi olmak üzere toplam 8 hayvanın kanat altı venalarından (*vena subcutanea ulnaris*) 10 ml'lik cam tüplere kan örnekleri alınmıştır. Alınan kanlar su banyosunda tutularak serumları çıkartılmıştır. Elde edilen kan serumları kapaklı tüplere alınarak analizler yapılmaya kadar derin dondurucuda muhafaza edilmiştir. Kan serumlarında analizler Shimadzu CL-770 spektrofotometre Valtek kit kullanılarak End- Point kalorimetrik yöntemle belirlenmiştir.

2.2.8 İstatistik Analizler

Gruplara ait istatistik hesaplamalar ve grupların ortalama değerleri arasındaki farklılıkların önemliliği varyans analizi tekniği ile değerlendirilmiştir. Farklı grup ortalamalarının değerlendirilmesinde ise Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi kullanılmıştır. Ayrıca yaşama gücü değerlerinin istatistiki değerlendirilmesinde Khi-kare testi uygulanmıştır. Analizler de SPSS 16.0 istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır.

3. BULGULAR

Deneme rasyonlarına ilave edilen kurutulmuş damıtma çözünürlü tanesinin besin madde içeriği Tablo 3.1.'de, denemede kullanılan rasyonların ham besin madde miktarları ve metabolize olabilir enerji değerleri, Tablo 3.2., 3.3. ve 3.4.'de verilmiştir.

Tablo 3.1: Deneme rasyonlarına ilave edilen mısır kurutulmuş damıtma çözünürlü tanesinin besin madde içeriği (%) ve metabolize olabilir enerji değeri (kcal/kg).

Besin Madde İçeriği	(%)
Kuru Madde	89.77
Ham Protein	23.70
Ham Yağ	11.45
Ham Selüloz	6.32
Ham Kül	4.88
Nişasta	8.20
Şeker	1.00
Metabolik Enerji (kcal/kg)	2310

Tablo 3.2: Cıvıv başlangıç d6nemi rasyonlarının metabolize olabilir enerji değerleri (kcal/kg) ile besin madde miktarları (0- 14. G6n Başlangıç D6nemi)

	Deneme Grupları			
	Kontrol	Grup I	Grup II	Grup III
Metabolik Enerji*	3169.9	3141	3109.4	3081.4
Kuru Madde	91.10	91.62	91.33	91.38
Ham Protein	22.06	22.02	22.08	22.09
Ham Yağ	7.18	7.60	7.95	8.15
Ham Sel6loz	3.35	3.42	3.15	3.48
Ham K6l	5.29	5.24	5.53	5.17
Azotsuz 6zmadde	53.22	53.34	52.62	52.49

*Hesap yoluyla bulunmuştur.

Tablo 3.3: Cıvıv b6y6tme d6nemi rasyonlarının metabolize olabilir enerji değerleri (kcal/kg) ile besin madde miktarları (15- 35. G6n B6y6tme D6nemi)

	Deneme Grupları			
	Kontrol	Grup I	Grup II	Grup III
Metabolik Enerji*	3185.4	3154.7	3124.9	3095.1
Kuru Madde	90.62	90.51	90.18	90.29
Ham Protein	20.00	20.03	20.02	20.02
Ham Yağ	7.34	8.03	7.90	8.38
Ham Sel6loz	3.50	3.01	3.64	3.68
Ham K6l	5.59	5.38	5.73	5.35
Azotsuz 6zmadde	54.19	54.06	52.89	52.86

*Hesap yoluyla bulunmuştur.

Tablo 3.4: Civeiv bitirme dönemi rasyonlarının metabolize olabilir enerji değerleri (kcal/kg) ile besin madde miktarları (36- 42. Gün Bitirme Dönemi)

	Deneme Grupları			
	Kontrol	Grup I	Grup II	Grup III
Metabolik Enerji*	3230.4	3200.6	3169.9	3140.1
Kuru Madde	94.39	94.11	94.42	94.08
Ham Protein	17.97	18.18	18.03	18.01
Ham Yağ	7.03	7.77	7.80	8.59
Ham Selüloz	3.27	3.76	3.07	3.17
Ham Kül	4.98	5.30	5.20	4.96
Azotsuz özmadde	61.14	59.10	60.32	59.35

*Hesap yoluyla bulunmuştur.

Büyümenin farklı haftalarda yaşam gücü düzeyleri Tablo 3.5.'de verilmiştir. Yaşam gücü değerlerinin hesaplanmasında %'de oranı kullanılmış, deneme gruplarının haftalık yaşama gücü değerleri arasındaki fark önemsizdir ($P>0.05$).

Tablo 3.5: Büyümenin farklı haftalarda yaşama gücü değerleri (%)

Deneme Grupları	Toplam Hayvan Sayısı	I. Hafta	II. Hafta	III. Hafta	IV. Hafta	V. Hafta	VI. Hafta	P
Kontrol	88	100	100	98.86	97.73	94.32	94.32	-
Grup I	88	100	100	100	100	98.86	97.73	-
Grup II	88	98.86	97.73	97.73	97.73	95.45	94.32	-
Grup III	88	98.86	97.73	97.73	97.73	97.73	97.73	-

- : İstatistik bakımından fark önemsizdir ($P>0.05$).

Araştırma gruplarının 0-42. günler arasındaki ortalama CA ile CAA'ları sırasıyla Tablo 3.6 ve Tablo 3.7'de gösterilmiştir. Araştırma başlangıcında gruplar arasında CA bakımından istatistik olarak bir fark bulunmamıştır ($P>0.05$). Yapılan deneme sonunda elde edilen ortalama canlı ağırlıklar kontrol, I., II. ve III. gruplarda sırasıyla 1763.0,1991.1,2102.1 ve 2060.1 g olarak bulunup gruplar arasındaki farkın istatistiki açıdan önemli olduğu gözlemlenmiştir ($P<0.05$) (Tablo 3.6).

Kırk ikinci gün sonunda ortalama CAA'ları ise kontrol, I., II. ve III. deneme gruplarında sırasıyla 1715.7,1943.7,2055 ve 2013.3 g. olarak bulunmuştur (Tablo 3.7). Deneme sonuna yapılan haftalık tartımlarda kontrol grubu ile diğer deneme grupları arasında da CAA bakımından farklılıklar görülmüştür ($P<0.05$). Yemleme dönemlerine göre belirlenen CAA değerleri Tablo 3.8'de verilmiştir. Farklı düzeylerde DDGS içeren gruplarda kontrol grubuna göre istatistiksel farklılıklar olduğu belirlenmiştir ($P<0.05$). Yemleme dönemleri dikkate alınarak yapılan değerlendirmede % 10 ve 15 düzeyinde DDGS ilavesi yapılan deneme gruplarında en yüksek CAA oluşu belirlenmiştir. İki haftalık dönemlerde belirlenen CAA değerleri Tablo 3.9' da verilmiş olup, kontrol grubuna göre deneme gruplarında istatistiksel farklılıklar tespit edilmiş olup ($P<0.05$), en yüksek CAA değerleri % 10 düzeyinde DDGS ilavesinin yapıldığı deneme grubunda tespit edilmiştir.

Grupların 0-42. günler arasında ortalama yem tüketimleri Tablo 3.10'da verilmiş olup, yem tüketimi %10 düzeyinde DDGS içeren II. deneme grubunda diğer gruplara göre yüksek ($P<0.05$) bulunmuştur. Yem tüketimi % 10 düzeyinde DDGS içeren II. deneme grubunda en yüksek değere sahipken (3890.60 g), kontrol grubunda ise en düşük YT (3397.40 g) gözlemlenmiştir. Yemleme dönemlerinde belirlenen YT değerleri Tablo 3.11'de verilmiş olup, yemleme dönemlerine göre de en yüksek yem tüketimi değeri % 10 düzeyinde DDGS ilavesi yapılan deneme grubunda belirlenmiştir. Benzer şekilde Tablo 3.12'de verilmiş olan iki haftalık dönemlere ait YT değerleri incelendiğinde kontrol ve deneme grupları arasında istatistiksel farklılıklar bulunmuş olup ($P<0.05$), en yüksek YT değeri % 10 DDGS içeren II. deneme grubunda belirlenmiştir.

Kurutulmuş damıtma çözünür tanelerinin farklı düzeylerde ilavesi yapılarak uygulanan bu çalışmada, yemden yararlanma oranı ilk bir haftalık süreçte kontrol ve deneme grupları arasında istatistiksel olarak bir fark oluşturmamıştır ($P>0.05$). Kontrol grubu ve I., II., III. deneme gruplarında 42 günlük deneme süresi sonunda bir kg CAA için tüketilen yem miktarları sırasıyla 1.98,1.89,1.89 ve 1.84 olup, kontrol grubuna göre deneme gruplarındaki farklılık istatistik bakımından önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Deneme süresinde 28. ve 42. güne ilişkin yemden yararlanma değerleri bakımından ise gruplar arasında istatistiksel olarak farklılık tespit edilmemiştir ($P>0.05$) (Tablo 3.13). Yemleme dönemlerinde ise belirlenen en düşük YYO değeri 15-35 günlük dönemde %5 düzeyinde DDGS ilavesi yapılan I. deneme grubunda belirlenirken (1.86), diğer yemleme dönemlerinde en düşük YYO % 15 DDGS içeren deneme grubunda tespit edilmiştir (Tablo 3.14). İki haftalık dönemler baz alınarak tespit edilen YYO incelendiğinde, kontrol ve deneme grupları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). 14-28 günlük dönemde en düşük YYO % 5 DDGS içeren deneme grubunda belirlenirken (1.81), diğer dönemlerde en düşük YYO % 15 düzeyinde DDGS ilavesi yapılan III. deneme gurubunda görülmüştür (Tablo 3.15).

Araştırma sonunda grupların karkas verim özellikleri Tablo 3.16'da verilmiştir. Gruplar arasında sıcak karkas ve soğuk karkas verimleri arasındaki farklılık istatistik bakımından önemli olarak tespit edilirken ($P<0.05$), sıcak randıman ve soğuk randıman verimleri bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak farklılık gözlenmemiştir ($P>0.05$). Grupların ortalama kalp, karaciğer ve taşlık ağırlıkları Tablo 3.17'de verilmiş olup, taşlık ağırlıkları bakımından gruplar arasındaki farklılık istatistik bakımından önemli bulunurken ($P<0.05$), kalp ve karaciğer ağırlığı bakımından gruplar arasında herhangi bir istatistiksel farklılık görülmemiştir ($P>0.05$).

Grupların kan serumunda toplam kolesterol, toplam protein ve toplam trigliserit değerleri Tablo 3.18'de verilmiştir. Toplam kolesterol değeri bakımından gruplar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemsiz bulunurken ($P>0.05$), toplam protein ve toplam trigliserit değerleri bakımından gruplar arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

Tablo 3.6: Tartım günlerine göre gruplarda ortalama canlı ağırlıklar (g)

Günler	Deneme Grupları				P
	Kontrol	Grup I	Grup II	Grup III	
	X ± S _x	X ± S _x	X ± S _x	X ± S _x	
0.	47.78 ± 0.37 (n= 88)	47.16 ± 0.36 (n= 88)	47.60 ± 0.35 (n= 88)	46.50 ± 0.32 (n= 88)	-
7.	128.03 ± 1.43 ^d (n= 88)	133.31 ± 1.52 ^c (n= 88)	139.26 ± 1.78 ^b (n= 87)	144.57 ± 1.57 ^a (n= 87)	*
14.	305.82 ± 4.98 ^c (n= 88)	346.39 ± 4.97 ^b (n= 88)	351.68 ± 4.53 ^b (n= 86)	372.30 ± 4.37 ^a (n= 86)	*
21.	547.03 ± 8.72 ^c (n= 87)	642.65 ± 7.91 ^b (n= 88)	658.05 ± 9.04 ^{ab} (n= 86)	672.38 ± 8.64 ^a (n= 86)	*
28.	922.1 ± 12.0 ^c (n= 86)	1063.5 ± 13.2 ^b (n= 88)	1099.2 ± 11.9 ^a (n= 86)	1095.4 ± 11.4 ^{ab} (n= 86)	*
35.	1358.8 ± 11.8 ^c (n= 83)	1543.8 ± 15.4 ^b (n= 87)	1622.7 ± 16.6 ^a (n= 84)	1590.9 ± 15.2 ^a (n= 86)	*
42.	1763.0 ± 13.9 ^c (n= 83)	1991.1 ± 15.9 ^b (n= 86)	2102.1 ± 16.4 ^a (n= 83)	2060.1 ± 18.1 ^a (n= 86)	*

* : Aynı satırlarda farklı harf taşıyan değerler arasında istatistik bakımından fark önemlidir (P <0.05).

- : İstatistik bakımından fark önemsizdir (P >0.05).

Tablo 3.7: Tartım günlerine göre gruplarda ortalama canlı ağırlık artışları (g)

Günler	Deneme Grupları				P
	Kontrol X ± S _x	Grup I X ± S _x	Grup II X ± S _x	Grup III X ± S _x	
7.	80.25 ± 1.00 ^d	86.07 ± 1.00 ^c	91.67 ± 0.76 ^b	98.04 ± 0.95 ^a	*
14.	177.79 ± 0.82 ^c	213.08 ± 3.64 ^b	212.63 ± 6.88 ^b	227.75 ± 1.78 ^a	*
21.	241.32 ± 4.63 ^b	296.21 ± 3.19 ^a	306.47 ± 5.06 ^a	300.01 ± 3.96 ^a	*
28.	375.05 ± 3.90 ^c	420.87 ± 9.09 ^b	441.08 ± 7.54 ^a	422.99 ± 1.49 ^b	*
35.	436.89 ± 8.32 ^c	480.60 ± 10.40 ^b	523.51 ± 9.17 ^a	495.46 ± 6.31 ^b	*
42.	404.37 ± 9.90 ^c	446.80 ± 3.82 ^b	479.59 ± 3.77 ^a	469.01 ± 7.36 ^a	*
0-42.	1715.7 ± 8.89 ^c	1943.70 ± 16.3 ^b	2055.00 ± 15.8 ^a	2013.30 ± 14.9 ^a	*

*: Aynı satırlarda farklı harf taşıyan değerler arasında istatistik bakımından fark önemlidir (P <0.05).

Tablo 3.8: Yemleme dönemlerine göre gruplarda ortalama canlı ağırlık artışları (g)

Dönemler	Deneme Grupları				P
	Kontrol X ± S _x	Grup I X ± S _x	Grup II X ± S _x	Grup III X ± S _x	
1-14	258.04 ± 0.36 ^c	299.23 ± 3.83 ^b	304.31 ± 7.61 ^b	325.79 ± 1.92 ^a	*
15-35	1053.3 ± 6.53 ^c	1197.8 ± 15.84 ^b	1271.1 ± 6.48 ^a	1218.5 ± 8.72 ^b	*
36-42	404.36 ± 9.90 ^c	446.8 ± 3.82 ^b	479.59 ± 3.76 ^a	469.01 ± 7.35 ^a	*
0-42	1715.7 ± 8.89 ^c	1943.70 ± 16.3 ^b	2055.00 ± 15.8 ^a	2013.30 ± 14.9 ^a	*

* : Aynı satırlarda farklı harf taşıyan değerler arasında istatistik bakımından fark önemlidir (P < 0.05).

Tablo 3.9: İki haftalık dönemlere göre gruplarda ortalama canlı ağırlık artışları (g)

Dönemler	Deneme Grupları				P
	Kontrol X ± S _x	Grup I X ± S _x	Grup II X ± S _x	Grup III X ± S _x	
1-14	258.04 ± 0.36 ^c	299.23 ± 3.83 ^b	304.31 ± 7.61 ^b	325.79 ± 1.92 ^a	*
14-28	616.37 ± 4.08 ^c	717.12 ± 9.11 ^b	747.56 ± 7.89 ^b	723.01 ± 2.90 ^a	*
28-42	841.26 ± 5.62 ^d	927.45 ± 7.06 ^c	1003.1 ± 9.42 ^a	964.47 ± 10.56 ^b	*
0-42	1715.7 ± 8.89 ^c	1943.70 ± 16.3 ^b	2055.00 ± 15.8 ^a	2013.30 ± 14.9 ^a	*

* : Aynı satırlarda farklı harf taşıyan değerler arasında istatistik bakımından fark önemlidir (P < 0.05).

Tablo 3.10: Tartım günlerine göre gruplarda ortalama yem tüketimleri (g)

Günler	Deneme Grupları				P
	Kontrol X ± S _x	Grup I X ± S _x	Grup II X ± S _x	Grup III X ± S _x	
7.	142.11 ± 0.50 ^c	154.42 ± 1.55 ^b	160.29 ± 2.83 ^{ab}	166.38 ± 1.48 ^a	*
14.	273.44 ± 2.35 ^c	329.09 ± 9.04 ^a	317.90 ± 11.8 ^{ab}	282.87 ± 9.62 ^{bc}	*
21.	499.49 ± 9.62 ^b	503.41 ± 3.37 ^b	540.73 ± 9.10 ^a	531.99 ± 8.32 ^{ab}	*
28.	724.41 ± 2.49 ^c	798.80 ± 12.3 ^b	851.60 ± 15.20 ^a	813.46 ± 1.73 ^{ab}	*
35.	869.70 ± 12.00 ^c	927.80 ± 18.10 ^{bc}	1009.60 ± 18.60 ^a	951.00 ± 11.20 ^{ab}	*
42.	888.30 ± 27.30 ^b	962.10 ± 11.70 ^{ab}	1010.10 ± 16.90 ^a	977.00 ± 16.30 ^a	*
0-42.	3397.40 ± 24.90 ^c	3675.80 ± 41.80 ^b	3890.60 ± 31.30 ^a	3722.70 ± 32.70 ^b	*

* : Aynı satırlarda farklı harf taşıyan değerler arasında istatistik bakımından fark önemlidir (P<0.05).

Tablo 3.11: Yemleme dönemlerine göre gruplarda ortalama yem tüketimleri (g)

Dönemler	Deneme Grupları				P
	Kontrol X ± S _x	Grup I X ± S _x	Grup II X ± S _x	Grup III X ± S _x	
1-14	415.55 ± 1.93 ^c	483.51 ± 10.03 ^a	478.21 ± 10.11 ^a	449.26 ± 9.53 ^b	*
15-35	2093.6 ± 18.94 ^d	2229.9 ± 25.43 ^c	2402.0 ± 13.59 ^a	2296.5 ± 19.88 ^b	*
36-42	888.28 ± 27.28 ^b	962.37 ± 11.70 ^a	1010.3 ± 16.88 ^a	976.94 ± 16.28 ^a	*
0-42	3397.40 ± 24.90 ^c	3675.80 ± 41.80 ^b	3890.60 ± 31.30 ^a	3722.70 ± 32.70 ^b	*

* : Aynı satırlarda farklı harf taşıyan değerler arasında istatistik bakımından fark önemlidir (P < 0.05).

Tablo 3.12: İki haftalık dönemlere göre gruplarda ortalama yem tüketimleri (g)

Dönemler	Deneme Grupları				P
	Kontrol X ± S _x	Grup I X ± S _x	Grup II X ± S _x	Grup III X ± S _x	
1-14	415.55 ± 1.93 ^c	483.51 ± 10.03 ^a	478.21 ± 10.11 ^a	449.26 ± 9.53 ^b	*
14-28	1223.9 ± 8.15 ^d	1302.2 ± 14.77 ^c	1392.3 ± 11.96 ^a	1345.5 ± 8.83 ^b	*
28-42	1758.0 ± 22.47 ^c	1890.1 ± 27.75 ^b	2020.0 ± 34.90 ^a	1928.0 ± 25.93 ^b	*
0-42	3397.40 ± 24.90 ^c	3675.80 ± 41.80 ^b	3890.60 ± 31.30 ^a	3722.70 ± 32.70 ^b	*

* : Aynı satırlarda farklı harf taşıyan değerler arasında istatistik bakımından fark önemlidir (P < 0.05).

Tablo 3.13: Tartım günlerine göre gruplarda yemden yararlanma oranı (kg yem tüketimi / kg canlı ağırlık artışı)

Günler	Deneme Grupları				P
	Kontrol X ± S _x	Grup I X ± S _x	Grup II X ± S _x	Grup III X ± S _x	
7.	1.77 ± 0.02	1.79 ± 0.01	1.75 ± 0.03	1.69 ± 0.03	-
14.	1.53 ± 0.01 ^a	1.54 ± 0.02 ^a	1.49 ± 0.02 ^a	1.24 ± 0.03 ^b	*
21.	2.06 ± 0.04 ^a	1.70 ± 0.01 ^b	1.76 ± 0.01 ^b	1.77 ± 0.01 ^b	*
28.	1.93 ± 0.01	1.89 ± 0.01	1.93 ± 0.004	1.92 ± 0.004	*
35.	1.99 ± 0.01 ^a	1.93 ± 0.005 ^b	1.93 ± 0.004 ^b	1.92 ± 0.007 ^b	*
42.	2.19 ± 0.02	2.15 ± 0.04	2.10 ± 0.04	2.08 ± 0.01	-
0-42.	1.98 ± 0.007 ^a	1.89 ± 0.009 ^b	1.89 ± 0.009 ^b	1.84 ± 0.004 ^c	*

* : Aynı satırlarda farklı harf taşıyan değerler arasında istatistik bakımından fark önemlidir (P<0.05).

- : İstatistik bakımından fark önemsizdir (P>0.05).

Tablo 3.14: Yemleme dönemlerine göre gruplarda yemden yararlanma oranı (kg yem tüketimi / kg canlı ağırlık artışı)

Dönemler	Deneme Grupları				P
	Kontrol X ± S _x	Grup I X ± S _x	Grup II X ± S _x	Grup III X ± S _x	
1-14	1.61 ± 0.008 ^a	1.61 ± 0.04 ^a	1.57 ± 0.02 ^a	1.38 ± 0.02 ^b	*
15-35	1.98 ± 0.01 ^a	1.86 ± 0.004 ^c	1.89 ± 0.004 ^b	1.88 ± 0.004 ^{bc}	*
36-42	2.19 ± 0.02 ^a	2.15 ± 0.04 ^{ab}	2.10 ± 0.04 ^{ab}	2.08 ± 0.01 ^b	*
0-42	1.98 ± 0.007 ^a	1.89 ± 0.009 ^b	1.89 ± 0.009 ^b	1.84 ± 0.004 ^c	*

* : Aynı satırlarda farklı harf taşıyan değerler arasında istatistik bakımından fark önemlidir (P<0.05).

Tablo 3.15: İki haftalık dönemlere göre gruplarda yemden yararlanma oranı (kg yem tüketimi / kg canlı ağırlık artışı)

Dönemler	Deneme Grupları				P
	Kontrol X ± S _x	Grup I X ± S _x	Grup II X ± S _x	Grup III X ± S _x	
1-14	1.61 ± 0.008 ^a	1.61 ± 0.04 ^a	1.57 ± 0.02 ^a	1.38 ± 0.02 ^b	*
14-28	1.98 ± 0.01 ^a	1.81 ± 0.006 ^c	1.86 ± 0.005 ^b	1.86 ± 0.006 ^b	*
28-42	2.09 ± 0.02 ^a	2.03 ± 0.02 ^{ab}	2.01 ± 0.02 ^b	2.00 ± 0.009 ^b	*
0-42	1.98 ± 0.007 ^a	1.89 ± 0.009 ^b	1.89 ± 0.009 ^b	1.84 ± 0.004 ^c	*

* : Aynı satırlarda farklı harf taşıyan değerler arasında istatistik bakımından fark önemlidir (P<0.05).

Tablo 3.16: Besi sonu canlı ağırlığı, sıcak karkas ağırlığı, soğuk karkas ağırlığı, sıcak karkas randımanı ve soğuk karkas randımanı

Parametreler	Deneme Grupları				P
	Kontrol $X \pm S_x$	Grup I $X \pm S_x$	Grup II $X \pm S_x$	Grup III $X \pm S_x$	
Besi Sonu Canlı Ağırlıkları (g)	1757.90 ± 31.5 ^c	2052.60 ± 39.7 ^b	2114.50 ± 32.0 ^a	2122.40 ± 31.5 ^a	*
Sıcak Karkas Ağırlığı (g)	1272.60 ± 25.40 ^c	1480.00 ± 30.10 ^b	1524.90 ± 25.10 ^{ab}	1534.00 ± 25.90 ^a	*
Soğuk Karkas Ağırlığı (g)	1258.50 ± 24.90 ^a	1463.40 ± 28.90 ^b	1501.10 ± 23.40 ^{ab}	1511.10 ± 26.10 ^a	*
Sıcak Randıman (%)	72.37 ± 0.23	72.90 ± 0.17	72.09 ± 0.15	72.35 ± 0.20	-
Soğuk Randıman (%)	71.58 ± 0.21	71.29 ± 0.13	70.98 ± 0.12	71.27 ± 0.19	-

* : Aynı satırlarda farklı harf taşıyan değerler arasında istatistik bakımından fark önemlidir (P<0.05).

- : İstatistik bakımından fark önemsizdir (P>0.05).

Tablo 3.17: Kalp ağırlığı, karaciğer ağırlığı ve taşlık ağırlığı

Parametreler	Deneme Grupları				P
	Kontrol X ± S _x	Grup I X ± S _x	Grup II X ± S _x	Grup III X ± S _x	
Kalp ağırlığı (g/100g CA)	13.26 ± 0.45	12.53 ± 0.49	13.14 ± 0.57	13.62 ± 0.49	-
Karaciğer ağırlığı (g/100g CA)	39.87 ± 1.21	40.76 ± 1.37	41.48 ± 1.22	39.78 ± 1.15	-
Taşlık ağırlığı (g/100g CA)	28.78 ± 1.22 ^b	31.46 ± 1.38 ^{ab}	33.73 ± 1.11 ^a	29.89 ± 0.64 ^b	*

* : Aynı satırlarda farklı harf taşıyan değerler arasında istatistik bakımından fark önemlidir (P<0.05).

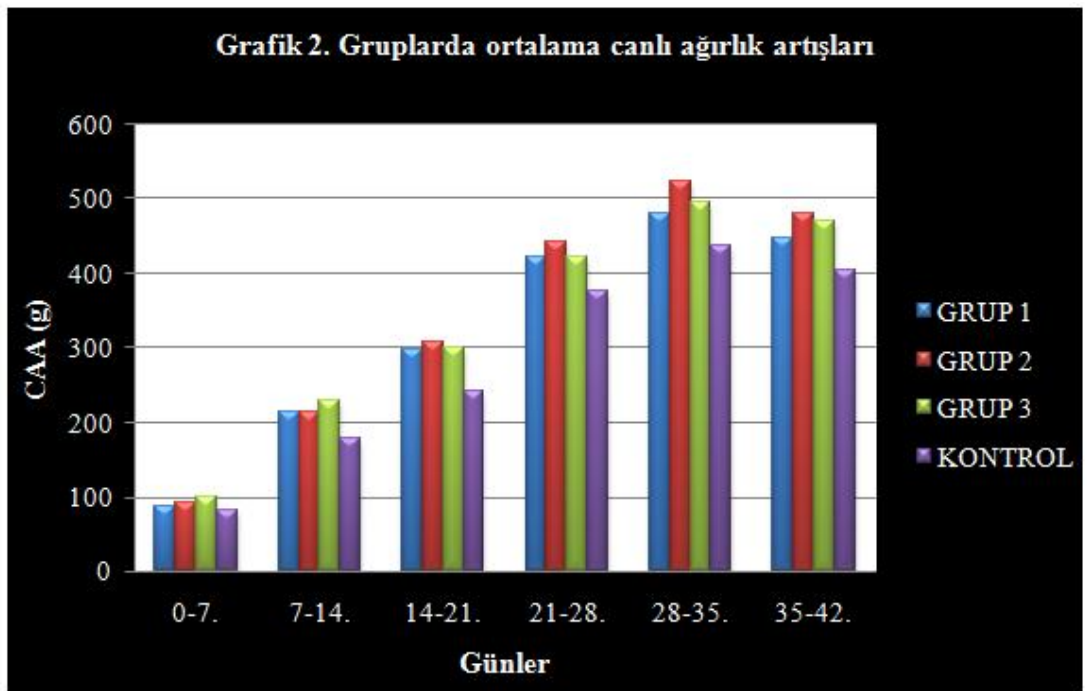
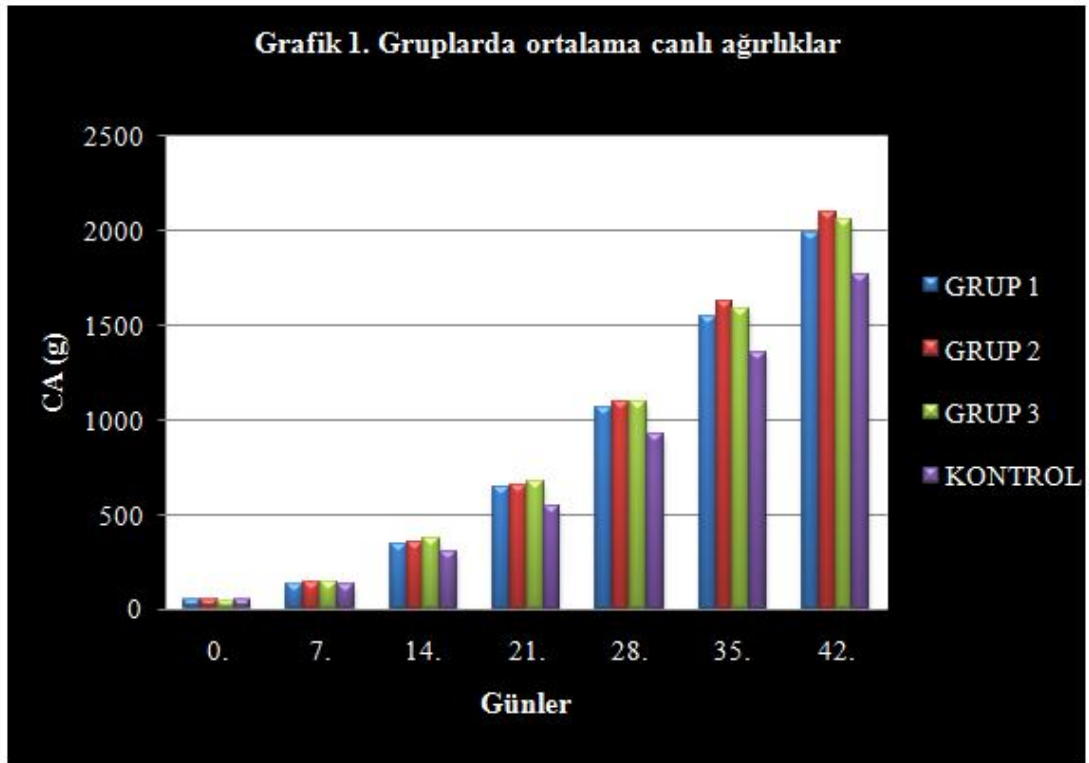
- : İstatistik bakımından fark önemsizdir (P >0.05).

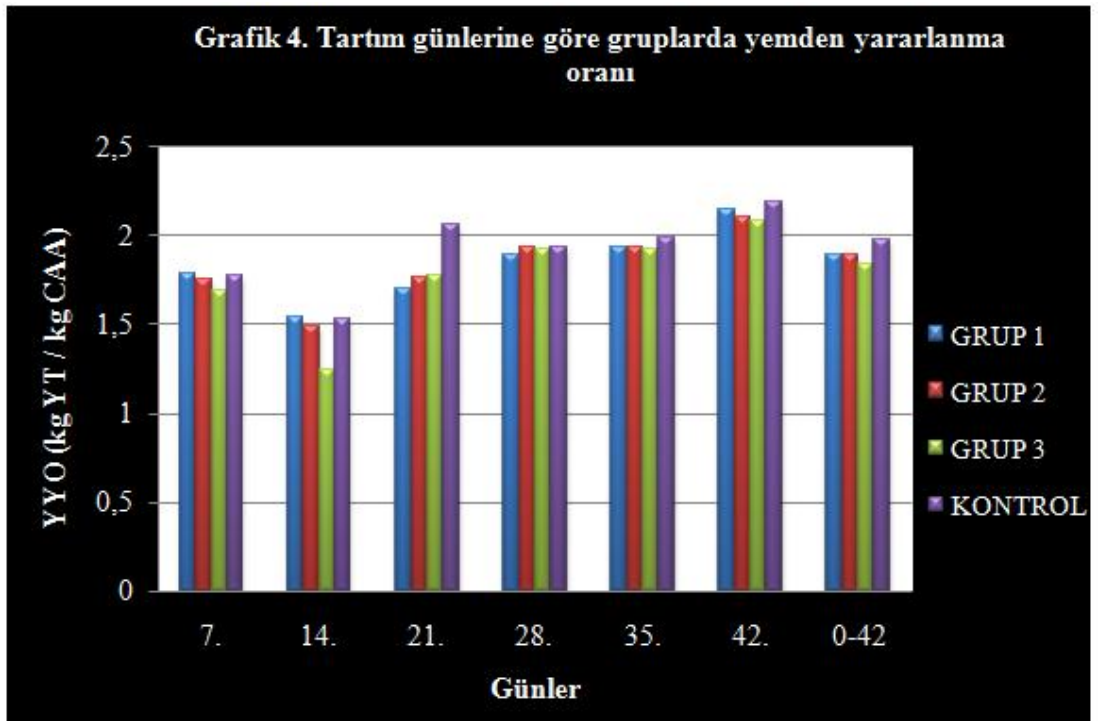
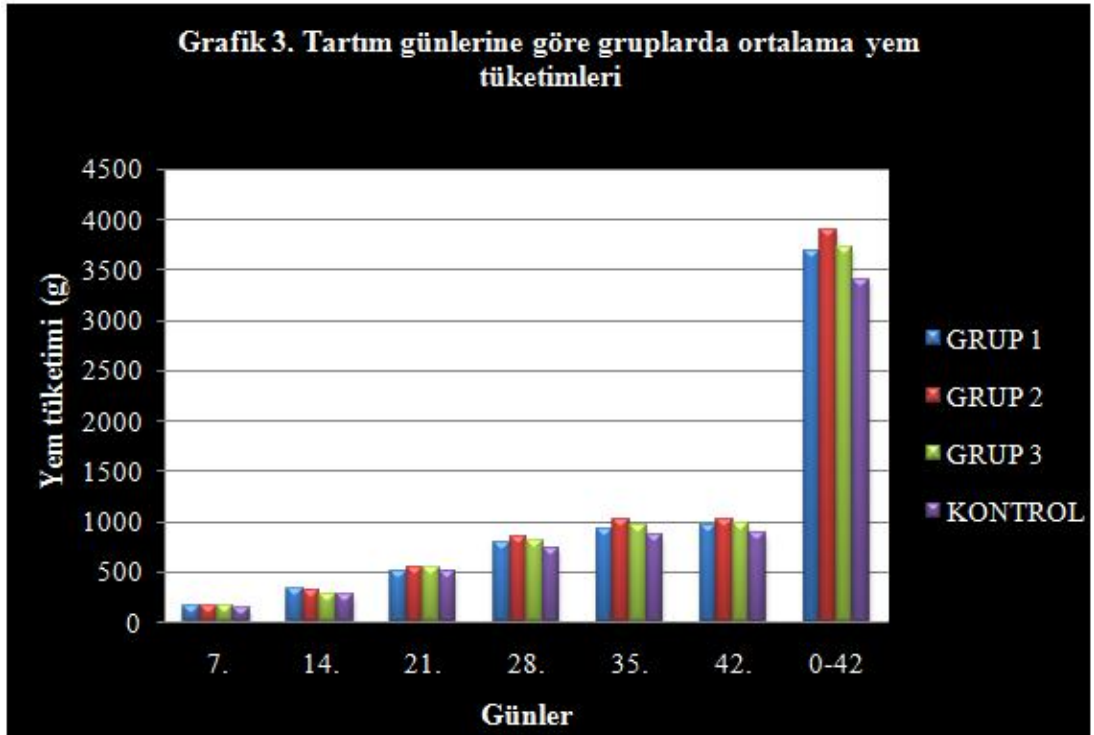
Tablo 3.18: Grupların kan serumunda toplam kolesterol, toplam protein ve toplam trigliserit değerleri

Parametreler	Deneme Grupları				P
	Kontrol X ± S _x	Grup I X ± S _x	Grup II X ± S _x	Grup III X ± S _x	
Toplam Kolesterol (g/dl)	132.08 ± 0.59	130.60 ± 0.61	132.05 ± 0.65	131.23 ± 0.63	-
Toplam Protein (mg/dl)	2.95 ± 0.02 ^a	3.22 ± 0.01 ^c	3.39 ± 0.01 ^a	3.32 ± 0.01 ^b	*
Toplam Trigliserit (mg/dl)	86.77 ± 0.67 ^a	84.60 ± 0.36 ^b	82.32 ± 0.31 ^c	81.23 ± 0.20 ^c	*

* : Aynı satırlarda farklı harf taşıyan değerler arasında istatistik bakımından fark önemlidir (P<0.05).

- : İstatistik bakımından fark önemsizdir (P >0.05).





4. TARTIŞMA

4.1 Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışı

Broylerlerde farklı düzeylerde DDGS içeren rasyonlarla beslemede elde edilen canlı ağırlık değerleri Tablo 3.6'da verilmiştir. Araştırmanın 7.,14.,21.,28.,35. ve 42. günlerinde yapılan tartımlarda gruplara ait toplam canlı ağırlıklar arasındaki farklılıklar kontrol grubuna göre istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Kontrol, I.,II. ve III. deneme gruplarında 42 günlük deneme sonu canlı ağırlıklar sırasıyla 1763.0, 1991.1, 2102.1 ve 2060.1 g olarak tespit edilmiştir.

Deneme sonu itibariyle deneme gruplarına ait değerler kontrol grubuna göre daha yüksek bulunmuştur. Bir başka ifade ile besi sonu canlı ağırlığı dikkate alındığında en yüksek değer rasyona % 10 ve % 15 düzeyinde DDGS ilave edilen gruplarda olduğu görülmüştür ($P<0.05$).

Bu çalışmada 14. günde elde edilen canlı ağırlık değerleri kontrol, % 5, 10 ve 15 düzeyinde DDGS içeren gruplarda sırasıyla 305.82, 346.39, 351.68 ve 372.30 g olarak belirlenmiştir. Bu değerler Oryschak ve ark (53)'nın kontrol grubunda 316.9 g olarak tespit ettikleri değerden düşük, % 5 ve 10 düzeyinde DDGS içeren gruplarda bildirdikleri 319.0 ve 320.3 g değerlerinden yüksek bulunmuştur. Wang ve ark. (81)'nin kontrol ve %10 düzeyinde DDGS içeren gruplarda tespit ettikleri CA değerlerinden (441 ve 443 g), Wang ve ark. (82)'nin kontrol ve % 15 DDGS içeren gruplarda 408 ve 412 g olarak bildirdikleri rakamlardan ve Min ve ark. (48)'nin benzer düzeylerde DDGS ilavesi yaptıkları gruplarda elde etmiş oldukları değerlerden (382 ve 404 g) düşük bulunmuştur. Bu çalışma sonucunda elde edilen 14.güne ait CA değerleri Wang ve ark. (80)'nin kontrol ve % 15 düzeyinde DDGS içeren gruplarda tespit etmiş oldukları 403 ve 415 g. bulgularından düşük

belirlenmiştir. Bu farklılıkların nedeninin rasyonlara ilave edilen DDGS'in besin madde bileşimindeki değişkenlikten kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Denemenin 28. güne ait canlı ağırlık değerleri kontrol, % 5, 10 ve 15 düzeyinde DDGS içeren gruplarda sırasıyla 922.1, 1063.5, 1099.2 ve 1095.4 g olarak belirlenmiştir. Bu değerler Oryschak ve ark (53)'nın kontrol, % 5 ve 10 düzeyinde DDGS içeren gruplarda sırasıyla bildirdikleri 1278, 1252.6 ve 1248 g değerlerden düşük bulunmuştur. Canlı ağırlığa ait sonuçlar, Loar ve ark. (36)'nın kontrol grubunda 1073 g bildirdikleri değerden düşük, % 15 düzeyinde DDGS içeren grupta tespit ettikleri CA değeri olan 1053 g'dan yüksek bulunmuştur. Min ve ark. (48)'nin % 0 ve % 15 düzeyinde DDGS ilavesi yaptıkları çalışmada, belirledikleri CA ait rakamlar (1416 ve 1438 g) denemede ki değerlerden düşük bulunmuştur. Shalash ve ark.(68)'nin yapmış oldukları çalışmada, kontrol ve %12 düzeyinde DDGS yapılan gruplarda sırasıyla 968.0 ve 963.0 g olarak tespit edilen CA değerleri bu çalışmaya ait değerlerle benzerlik göstermektedir.

Bu çalışmada 35. güne ait CA değerleri kontrol, % 5, 10 ve 15 düzeyinde DDGS içeren gruplarda sırasıyla 1358.8, 1543.8, 1622.7 ve 1590.9 olarak belirlenmiştir. Wang ve ark. (82)'nin 35. güne ilişkin CA değerlerini kontrol ve % 15 düzeyinde DDGS ilavesi yapılan gruplarda sırasıyla 2115 ve 2071 olarak tespit etmişlerdir. Çalışmaya ait sonuçlar, bu değerlerden düşük bulunmuştur. Wang ve ark. (80)'nin yapmış oldukları çalışmada aynı düzeylerde DDGS ilavesi sonucu elde edilen CA ait rakamlar (2115 ve 2062 g), denemde belirlenen değerlerden düşük bulunmuştur. Benzer şekilde denemede tespit edilen CA bulguları, Wang ve ark. (81)'nin kontrol ve % 10 düzeyinde DDGS ilavesi yapılan gruplarda sırasıyla 2224 ve 2172 g olarak belirlemiş oldukları değerlerden düşük bulunmuştur. 35. güne ait CA değerlerinin belirtilen literatür değerlerinden düşük olması rasyonların besin madde içeriğindeki farklılıklar sonucu meydana gelmiş olabilir.

Broyler rasyonlarına % 0, 5, 10 ve 15 düzeyinde DDGS ilavesinin yapıldığı bu çalışma sonucunda elde edilen 42. gün CA değerleri, kontrol ve deneme gruplarında sırasıyla 1763.0, 1991.1, 2102.1 ve 2060.1 olarak belirlenmiştir.

Çalışmaya ilişkin bu değerler Min ve ark. (48)'nin 42. güne ilişkin saptadıkları CA değerlerinden (2839 ve 2885 g) düşük bulunmuştur. Wang ve ark. (81)'nin yapmış oldukları çalışmada kontrol ve %10 düzeyinde DDGS ilavesi yapılan gruplarda tespit ettikleri CA değerlerinden (2798 ve 2785 g) ve Wang ve ark. (80)'nin kontrol ve % 15 düzeyinde DDGS ilavesi yapılan gruplarda elde edilen CA ait rakamlardan (2771 ve 2658 g) düşük olduğu belirlenmiştir. Oryschak ve ark (53)'nin kontrol, % 5 ve 10 düzeyinde DDGS içeren gruplarda sırasıyla 2654.2, 2618.5 ve 2585.7 g olarak bildirmiş oldukları CA değerinden düşük bulunmuştur.

Kurutulmuş damıtma çözünür tanelerinin farklı düzeylerde broyler rasyonlarına ilave edilmesi sonucunda dönemler bazında görülen farklılıkların nedeninin, hazırlanan rasyonun sindirilebilir amino asitler baz alınarak formüle edilmemesinden ve rasyonun bileşiminden, rasyona ilave edilen DDGS'nin elde edilme yöntemindeki farklılıklara bağlı olabilir.

Farklı düzeylerde DDGS içeren rasyonlarla beslemede CAA'na olan etkileri incelendiğinde denemenin her haftasında kontrol grubuna göre % 5, 10, 15 düzeyinde DDGS ilavelerinin CAA bakımından önemli derecede ($P < 0.05$) yüksek olduğu görülmüştür. Son iki haftanın verilerine göre canlı ağırlık artışı bakımından en yüksek değerler % 10 DDGS ilaveli grup (523.51 g ve 479.59 g) ile % 15 DDGS ilaveli gruplarda (495.46 g ve 469.01 g) elde edilmiş, bu iki grubu % 5 düzeyinde DDGS içeren grup (480.60 g ve 446.80 g) izlemiş, kontrol grubunda (436.89 g ve 404.37 g) ise en düşük değerler elde edilmiştir.

Başka bir ifadeyle % 10,15 düzeyinde DDGS içeren grup kontrol grubundan sırasıyla % 18.6 ve %15.9 oranında, rasyona ilave edilen % 5 düzeyinde DDGS ise kontrol grubuna göre % 10.49 oranında daha fazla canlı ağırlık kazanmıştır.

Çalışmada bulunan 21. güne ait CAA değerleri kontrol, % 5, 10 ve 15 düzeyinde DDGS ilavesi yapılan gruplarda sırasıyla 241.32, 296.21, 306.47 ve 300.01 g olarak bulunmuştur. Thacker ve Widyaratne (76)'nin kontrol, % 5, 10 ve 15 düzeyinde buğday DDGS ilavesi yaptıkları gruplarda sırasıyla 725.9, 732.0, 640.1 ve

754.6 g olarak bildirmiş oldukları CAA sonuçları, bu çalışmada elde edilen CAA değerlerinden yüksektir. Bu farklılığın nedeni farklı kaynaklı DDGS kullanımına bağlanabilir.

Denemenin 28. günde elde edilen CAA değerleri kontrol ve deneme gruplarında sırasıyla 375.05, 420.87, 441.08 ve 422.99 g olarak bulunmuştur. Lu ve Chen (38)'nin kontrol ve %10 düzeyinde DDGS ilavesi yaptıkları deneme gruplarında CAA değerleri sırasıyla 300.0 ve 305.0 g olarak tespit edilmiştir. Çalışmanın 28. gününe ilişkin CAA değerleri bu değerlerden yüksek bulunmuştur.

Bu deneme sonucunda elde edilen 14-28. gün CAA değerleri kontrol, %5,10 ve 15 düzeyinde DDGS ilavesi yapılan deneme gruplarında sırasıyla 616.37, 717.12, 747.56 ve 723.07 g olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçlar Loar ve ark. (36)'nın aynı dönemlerde kontrol, % 5, 7.5 ve 15 düzeyinde DDGS ilave edilen deneme gruplarından sırasıyla 1073, 1077 ve 1053 g olarak elde edilen CAA değerlerinden düşük olduğu belirlenmiştir.

Denemenin 28-42. CAA değerleri kontrol ve deneme gruplarında sırasıyla 841.26, 927.45, 1003.1 ve 964.47 g olarak bulunmuştur. Shalash ve ark. (68), aynı dönemde kontrol ve % 12 düzeyinde DDGS içeren rasyonlarla besleme sonucunda belirledikleri CAA değerlerini 971 ve 930 g olarak bildirmişlerdir. Çalışmaya ait değerler bu değerlerle benzerlik göstermektedir.

Bu çalışmada deneme sonunda (0-42. gün) elde edilen canlı ağırlık artışı değerleri kontrol, % 5, 10 ve 15 düzeyinde DDGS içeren gruplarda sırasıyla 1715.7, 1943.7, 2055.0 ve 2013.3 g olarak bulunmuştur. Çalışmaya ilişkin bu rakamlar Lumpkins ve ark. (40)'nın % 0, 6, 12 ve 18 düzeyinde DDGS ilavesi yapmış oldukları gruplardan aynı dönemde elde etmiş oldukları CAA değerlerinden (2314, 2289, 2291 ve 2243 g) düşük bulunmuştur.

Dönemler bazında görülen farklılıkların, tek yönlü cinsiyete dayalı yetiştirmeden ve farklı düzeylerde DDGS'nin rasyona ilave edilmesinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

4.2 Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma Oranı

Broylerlerde farklı düzeylerde DDGS içeren rasyonlarla besleme sonucunda elde edilen toplam ortalama yem tüketimlerine ilişkin veriler Tablo 3.8'de verilmiştir. Araştırma sonunda elde edilen yem tüketim değerleri kontrol, I. II. ve III. deneme gruplarında sırasıyla 3397.4, 3675.8, 3890.6 ve 3722.7 olarak tespit edilmiştir. Bu değerler incelendiğinde yem tüketiminin en yüksek oranda % 10 düzeyinde DDGS içeren II. deneme grubu ve %15 DDGS içeren III. deneme olduğu gözlemlenmiştir. Bu iki grup ile kontrol grubu arasındaki farkın istatistiki açıdan önem taşıdığı, aynı şekilde % 5 DDGS ilave edilen I. deneme grubunun kontrol grubundan daha fazla yem tükettiği gözlenmiştir ($P<0.05$).

Deneme sonu (42. gün) itibariyle gruplarda alınan toplam yem tüketimleri bakımından bir karşılaştırma yapıldığında, % 10 düzeyinde DDGS içeren grup ile %15 düzeyinde DDGS grup kontrol grubundan sırasıyla % 13.71 ve % 9.98 oranında daha fazla yem tüketmişlerdir. Yem tüketimi % 5 düzeyinde DDGS içeren grupta ise kontrol grubundan %8.3 oranında fazla bulunmuştur.

Yapılan araştırmada 1-14. günde elde edilen yem tüketimi değerleri kontrol, % 5, 10 ve 15 düzeyinde DDGS içeren gruplarda sırasıyla 415.55, 483.51, 478.21 ve 449.26 g olarak belirlenmiştir. Bu rakamlar Wang ve ark. (80)'nın yapmış oldukları çalışmada 1-14. güne ait tespit etmiş oldukları yem tüketimi değerlerinden (583 ve 590 g) düşük bulunmuştur. Benzer şekilde Wang ve ark (81)'nin yapmış oldukları araştırmada kontrol ve %10 düzeyinde DDGS içeren gruplarda belirlenen 549 ve 533 g değerlerinden düşük olduğu belirlenmiştir. Çalışmada elde edilen değerler Min ve ark (48)'nin tespit etmiş oldukları değerlerle (469, 476 g) benzer bulunmuştur.

Denemenin 14-28. günde elde edilen YT değerleri kontrol ve deneme gruplarında sırasıyla 1223.9, 1302.2, 1392.3 ve 1345.5 g olarak bulunmuştur. Bu rakamlar Loar ve ark (36)'nın kontrol, % 7.5 ve 15 düzeyinde DDGS ilavesi yapılan deneme gruplarından elde edilen (1661, 1671 ve 1643 g) değerden düşük bulunmuştur. Bu farklılığın nedenin DDGS'in rasyonlarına farklı formlarda katılmasından kaynaklabileceği düşünülmüştür.

Çalışmanın 28-42. gününde belirlenen YT ilişkin sonuçlar kontrol ve %5,10, 15 düzeyinde DDGS içeren gruplarda 1758, 1890.1, 2020.0 ve 1928.0 g olarak belirlenmiştir. Bu rakamlar Shalash ve ark.(68)'nin benzer dönemde kontrol ve %12 düzeyinde DDGS içeren gruplarda tespit etmiş oldukları YT ilişkin değerlerden (2017 ve 2031 g) düşük bulunmuştur.

Yapılan deneme sonucunda 0-42. günde kontrol, %5,10 ve 15 düzeyinde DDGS ilavesi yapılan deneme gruplarından elde edilen YT değerleri sırasıyla 3397.40, 3675.80, 3890.60 ve 3722.70 g olarak belirlenmiştir. Denemeye ilişkin rakamlar, Min ve ark.(48)'nin kontrol ve %15 DDGS ilavesi sonucu elde etmiş oldukları 4613 ve 4676 g YT değerlerinden düşüktür. Benzer şekilde Wang ve ark.(80) kontrol ve %15 DDGS ilavesi yapılan deneme gruplarında tespit ettikleri YT değerlerini sırasıyla 4775 ve 4718 g olarak bildirilmişlerdir. Çalışmaya ait sonuçlar bu değerlerden düşük bulunmuştur. Shalash ve ark.(68)'nin kontrol ve % 12 düzeyinde DDGS ilavesi sonucu bildirdikleri YT değerleri sırasıyla 3382 ve 3424 g'dır. Çalışmaya ilişkin rakamlar bu değerlerle benzerlik göstermektedir.

Denemenin 14. gününe ait YT değerleri kontrol ve deneme gruplarında sırasıyla 273.44, 329.09, 317.90 ve 282.87 g olarak bulunmuştur. Bu rakamlar Wang ve ark.(82)'nin kontrol ve % 15 düzeyinde DDGS ilavesi sonucunda 14. günde tespit etmiş oldukları 584 ve 588 g YT değerlerinden düşük bulunmuştur.

Bu çalışmanın 21. gününe ait yem tüketimine ilişkin değerler ise kontrol,% 5, 10 ve 15 düzeyinde DDGS ilavesi yapılan deneme gruplarında sırasıyla 499.49,

503.41, 540.73 ve 531.99 g olarak bulunmuştur. Bu rakamlar Thacker ve Widyaratne (76)'nin aynı dönemde ve aynı düzeylerde DDGS ilavesi sonucunda elde etmiş oldukları (1082.7, 1082.9, 953.4 ve 1101.1) değerlerden düşük bulunmuştur. Çalışmalar arasındaki bu farklılık rasyonlara ilave edilen DDGS'in farklı kaynaklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

Farklı düzeylerde DDGS içeren rasyonlarla beslemede YT etkisinde görülen farklılıkların nedeni rasyonun besin madde bileşiminden, rasyonun amino asit değerleri baz alınarak hazırlanmamış olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Deneme boyunca gruplarda tespit edilen yemden yararlanma oranlarına ait değerler kontrol grubunda 1.98, deneme gruplarında ise sırasıyla 1.89, 1.89 ve 1.84 olarak belirlenmiştir. Bir kg canlı ağırlık artışı için tüketilen yem miktarı bakımından en iyi sonuç % 15 düzeyinde DDGS içeren grupta (1.84) alınmış, bunu sırasıyla % 5, %10 düzeyinde DDGS içeren gruplar (1.89 ve 1.89) ve kontrol grubu (1.98) izlemiştir.

Yapılan denemede 14. günde kontrol, %5,10 ve 15 düzeyinde DDGS ilavesi yapılan deneme gruplarında YYO sırasıyla 1.53, 1.54, 1.49 ve 1.24 olarak bulunmuştur. Wang ve ark.(82)'nin kontrol grubunda tespit etmiş oldukları 1.43 değeri ile benzer, %15 DDGS ilavesi sonucunda elde edilen 1.53 YYO'dan düşüktür.

Çalışmanın 21. gününe ait YYO değerleri kontrol ve deneme gruplarında sırasıyla 2.06, 1.70, 1.76 ve 1.77 kg olarak belirlenmiştir. Bu değerler Thacker ve Widyaratne (76)'nin aynı dönemde kontrol, %5,10 ve 15 düzeyinde DDGS ilavesi sonucu bildirdikleri 1.49, 1.48, 1.49 ve 1.46 rakamlardan yüksek bulunmuştur. Bu farklılık buğday kaynaklı DDGS kullanımından kaynaklanmış olabilir.

Denemenin 42. gününde elde edilen YYO ait sonuçlar kontrol,%5,10 ve 15 düzeyinde DDGS ilavesi yapılan deneme gruplarında sırasıyla 2.19, 2.15, 2.10 ve 2.08 olarak bulunmuştur. Wang ve ark.(82)'nin kontrol ve %15 düzeyinde DDGS

ilavesi sonucunda 42. günde tespit etmiş oldukları YYO sırasıyla 1.72 ve 1.77'dir. Denemeye ait bulgular, bu değerlerden yüksek bulunmuştur.

Çalışmanın 1-14. gününe ait YYO kontrol, % 5.10 ve 15 düzeyinde DDGS içeren deneme gruplarında sırasıyla 1.61, 1.61, 1.57 ve 1.38 olarak bulunmuştur. Çalışmaya ait bulgular, Min ve ark.(48)'nin kontrol grubunda belirledikleri 1.37 değerinden yüksek, %15 DDGS ilavesi yaptıkları araştırma grubunda elde etmiş oldukları 1.31 değeri ile benzerdir. Wang ve ark (80) yaptıkları denemede 1-14. gün YYO kontrol ve %15 DDGS içeren gruplarda 1.45 ve 1.42 olarak tespit etmişlerdir. Çalışmaya ilişkin rakamlar kontrol grubunda yüksek bulunurken, %15 DDGS ilavesi yapılan gruba benzer bulunmuştur. Bu çalışmada elde edilen YYO değerleri, Wang ve ark.(81)'nin, kontrol ve %10 düzeyinde DDGS içeren gruplarda tespit etmiş oldukları YYO değerlerinden (1.38, 1.34) yüksektir.

Yapılan denemede belirlenen 28-42. güne ait YYO kontrol ve deneme gruplarında sırasıyla 2.09, 2.03, 2.01 ve 2.00 olarak belirlenmiştir. Bu değerler Shalash ve ark.(68)'nin aynı dönemde kontrol ve %12 düzeyinde DDGS içeren deneme gruplarında tespit etmiş oldukları YYO ile (2.07, 2.18) benzerdir.

Çalışmada 0-42. günde kontrol, % 5, 10 ve 15 düzeyinde DDGS içeren deneme gruplarında bulunan YYO'na ait rakamlar sırasıyla 1.98, 1.89, 1.89 ve 1.84 olarak bulunmuştur. Bu dönemdeki YYO ait sonuçlar, Wang ve ark.(81)'nin kontrol ve %10 düzeyinde DDGS ilavesi yaptıkları deneme gruplarında tespit etmiş oldukları 1.75 ve 1.76 değerlerden yüksektir. Benzer şekilde Wang ve ark. (80)'nin kontrol ve %15 DDGS içeren deneme gruplarında belirlemiş oldukları YYO ilişkin rakamlar (1.72, 1.77), denemeye ait sonuçlardan yüksek bulunmuştur. Çalışmanın YYO değerleri, Shalash ve ark.(68)'nin kontrol grubunda tespit etmiş oldukları YYO değerinden (1.84) yüksek, %12 DDGS ilavesi sonucunda tespit etmiş oldukları YYO değerleri ile (1.91) benzerdir.

4.3 Karkas ağırlıkları ve karkas randımanı

Broylerlerde farklı düzeylerde DDGS içeren rasyonlarla besleme sonucunda elde edilen sıcak ve soğuk karkas ağırlıklarına ait değerler bakımından istatistiksel olarak farklılık görülürken ($P<0.05$), randıman değerleri arasında herhangi bir istatistiksel farklılık gözlenmemiştir ($P>0.05$) (Tablo 3.16).

Karkas ağırlıkları dikkate alındığında deneme gruplarının karkas ağırlıklarının kontrol grubuna oranla daha yüksek olduğu gözlenmektedir. Sıcak ve soğuk karkas ağırlıkları incelendiğinde en yüksek değerler, % 15 DDGS ilaveli III. Grupta (1534.0 g ve 1511.10 g) elde edilmiştir. Bunu 1524.9 g ve 1501.1 g ile Grup II ile 1480.0 g ve 1463.4 g ağırlıkla Grup I izlemiştir. Bu bağlamda sözü edilen gruplarda sıcak karkas ağırlığı bakımından kontrol grubuna göre sırasıyla %16.30, 19.82 ve 20.54 oranında daha yüksek artış sağlanmıştır. Bu durum, deneme gruplarında kesilen hayvanların, besi sonu ağırlıklarındaki farklılıktan kaynaklanmaktadır.

Karkas randımanları bakımından ise, rasyonlara farklı düzeylerde DDGS ilavesinin deneme gruplarında herhangi bir farklılığa yol açmadığı bulunmuştur. Kontrol ve deneme gruplarında (Grup I, II ve III) elde edilen soğuk randıman değerleri sırasıyla % 71.58, 71.29, 70.98 ve 71.27 olarak gözlemlenirken, sıcak randıman değerleri ise sırasıyla % 72.37, 72.90, 72.09 ve 72.35 olarak tespit edilmiştir.

Çalışmada besi sonu ağırlıkları kontrol ve deneme gruplarında sırasıyla 1757.9, 2052.6, 2114.5 ve 2122.4 g olarak belirlenmiştir. Lu ve Chen (38)'nin, kontrol ve %10 DDGS içeren gruplarda 1633.8 ve 1548.8 olarak bildirmiş oldukları besi sonu canlı ağırlık değerlerinden yüksek bulunmuştur.

Yapılan denemede kontrol, %5,10 ve 15 DDGS içeren deneme gruplarından elde edilen sıcak karkas ağırlığı değerleri sırasıyla 1272.6, 1480, 1524.9 ve 1534 g olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlar, Lu ve Chen (38)'nin kontrol grubunda tespit etmiş

oldukları 1288.3 g sıcak karkas ağırlığı değeri ile benzerlik gösterirken, %15 düzeyinde DDGS ilavesi yapılan grupta elde edilen değerden (1226 g) yüksek bulunmuştur. Lumpkins ve ark.(40), sıcak karkas ağırlığı değerlerini kontrol, % 6,12 ve 18 düzeyinde DDGS içeren deneme gruplarında sırasıyla 1673, 1662, 1663 ve 1639 g olarak tespit etmişlerdir. Denemeye ait sonuçlar, bu değerlerden düşüktür.

Yapılan denemede kontrol, % 5,10 ve 15 düzeyinde DDGS içeren deneme gruplarında elde edilen sıcak karkas randımanları % 72.37, 72.90, 72.09 ve 72.35 olarak bulunmuştur. Bu değerler Min ve ark. (48)'nin kontrol ve %15 DDGS ilavesi yapılan deneme gruplarında tespit etmiş oldukları değerlerden (%74.61 ve 74.15) düşüktür. Wang ve ark.(81)'nin kontrol ve %10 DDGS ilavesi sonucunda belirlemiş oldukları sıcak karkas randımanı değerleri %75.78 ve 75.31'dir. Denemede elde edilen sıcak karkas randımanına ilişkin sonuçlar bu değerlerden düşüktür.

Çalışmada elde edilen sıcak karkas randıman değerleri Wang ve ark.(80)'nin kontrol ve %15 DDGS ilavesi yapılan deneme gruplarında belirlemiş oldukları değerlerle (%71.33 ve 71.05) benzerlik göstermektedir. Shalash ve ark.(68) yapmış oldukları çalışmada kontrol ve %12 DDGS ilavesi sonucunda sıcak karkas randımanlarını sırasıyla % 72.26 ve 69.45 olarak tespit etmişlerdir. Çalışmada kontrol grubunda belirlenen sıcak karkas randımanına ait sonuç, bu değer ile benzerlik gösterirken, %15 DDGS ilavesi yapılan gruptan elde edilen değerden yüksektir.

4.4 Kalp, karaciğer ve taşlık ağırlığı

Broylerlerde farklı düzeylerde DDGS içeren rasyonlarla besleme sonucunda elde edilen kalp, karaciğer ve taşlık ağırlıklarına ait değerler Tablo 3.15'de verilmiştir. Broyler piliçlerde 42 günlük araştırma süresince Kontrol, I, II. ve III. deneme gruplarında kalp ağırlıklarının 100 g CA'ya oranları sırasıyla 13.26, 12.53, 13.37 ve 13.62 g olarak tespit edilirken, karaciğer ağırlıkları deneme gruplarında sırasıyla 44.25, 61.7, 46.48 ve 46.87 g olarak bulunmuştur. Rasyona farklı

düzeylede DDGS ilavesi ile yapılan besleme sonucunda taşlık ağırlıkları ise deneme gruplarında sırasıyla 44.20, 46.47, 48.79 ve 44.89 olarak tespit edilirken, gruplar arasında istatistiksel olarak herhangi bir farklılık gözlemlenmemiştir ($P>0.05$).

Yapılan çalışmada kontrol ve % 5, 10, 15 düzeyinde DDGS içeren deneme gruplarında karaciğer ağırlıkları sırasıyla 39.87, 40.76, 41.48 ve 39.78 g olarak belirlenmiştir. Çalışmaya ait rakamlar Loar ve ark.(36)'nın kontrol, % 7.5ve 15 DDGS içeren deneme gruplarında tespit etmiş oldukları 24.9, 24.6 ve 24.1 değerlerinden yüksektir. Shalash ve ark (68), kontrol ve %12 düzeyinde DDGS içeren deneme gruplarında karaciğer ağırlıklarını 24.4 ve 23.9 g olarak bildirmişlerdir. Çalışmaya ait sonuçlar bu değerlerden yüksektir. Lu ve Chen (38), karaciğer ağırlıklarını kontrol ve %10 DDGS içeren araştırma gruplarında 30.5 ve 34.8 g olarak tespit etmiş olup, çalışmada belirlenen değerler, bu verilerden yüksek bulunmuştur.

Denemede kontrol ve deneme gruplarında elde edilen kalp ağırlıkları ise sırasıyla 13.26, 12.53, 13.14 ve 13.62 g olarak bulunmuştur. Bu değerler, Shalash ve ark. (68)'nın kontrol ve % 12 düzeyinde DDGS içeren araştırma gruplarında tespit etmiş oldukları (6.1 ve 6.2 g) rakamlardan yüksektir.

4.5 Kan serumunda toplam kolesterol, protein ve trigliserit değerleri

Broyler rasyonlarına farklı düzeylerde DDGS ilavesinin kontrol ve deneme gruplarından elde edilen kan serumlarında toplam kolesterol, toplam protein ve toplam trigliserit değerleri Tablo 3.18'de verilmiştir.

Kurutulmuş damıtma çözünür tanelerinin farklı düzeylerde broyler rasyonlarına ilavesi, kan serumu toplam protein ve trigliserit değerlerinde gruplar arasında istatistiksel farklılık oluştururken ($P<0.05$), toplam kolesterol değerlerinde ise gruplar arasında herhangi bir istatistiksel farklılık meydana getirmemiştir ($P>0.05$).

Yapılan denemede kontrol, % 5,10 ve 15 DDGS içeren deneme gruplarında kan serumunda toplam kolesterol değerleri sırasıyla 132.08, 130.6, 132.05 ve 131.23 mg/dl olarak belirlenmiştir. Denemeye ilişkin sonuçlar, Shalash ve ark.(68)'nın kontrol grubunda tespit etmiş oldukları 117.32 mg/dl değerinden yüksek, %12 DDGS ilavesi yapılan araştırma grubunda tespit edilen 148.67 mg/dl değerinden düşüktür. Li Lu ve ark.(2005), kontrol ve %10 DDGS ilavesi yapılan gruplarda kan serumunda toplam kolesterol değerlerini 189.3 ve 205.1 mg/dl olarak bildirmişlerdir. Denemede elde edilen değerler, bu rakamlardan düşüktür. Denemede belirlenen kan serumunda toplam kolesterol değerleri, Awad ve ark. (9)'nın, ördeklere DDGS ilavesi sonucunda (% 0,6,12 ve 18) kan serumunda tespit etmiş oldukları toplam kolesterol değerlerinden (190.63, 193.85, 194.1 ve 188.07) düşük bulunmuştur.

Çalışmaya ait kan serumunda toplam protein değerleri kontrol ve deneme gruplarında sırasıyla 2.95, 3.22, 3.39 ve 3.32 g/dl olarak bulunmuştur. Çalışmada elde edilen sonuçlar, Lu ve Chen (38)'nin kontrol ve %10 DDGS ilavesi yapılan araştırma gruplarında tespit etmiş oldukları (5.9 ve 6.7 g/dl) değerlerden düşüktür. Awad ve ark. (9) ördek rasyonlarına % 0, 6,12 ve 18 düzeyinde DDGS ilavesi yaptıkları deneme gruplarında kan serumunda toplam protein değerlerini sırasıyla 6.15, 6.27, 6.49 ve 6.35 g/dl olarak tespit etmişlerdir. Çalışmaya ait toplam proteine ilişkin rakamlar, bu değerlerden düşük bulunmuştur.

Deneme sonunda kontrol, % 5, 10 ve 15 düzeyinde DDGS içeren rasyonlarla beslenen broylerlerden alınan kan serumu örneklerinde toplam trigliserit değerleri sırasıyla 86.77, 84.60, 82.32 ve 81.23 mg/dl olarak belirlenmiştir. Denemede belirlenen bu sonuçlar, Lu ve Chen (38)'nin kontrol ve %10 düzeyinde DDGS ilavesi yapılan araştırma gruplarında tespit edilen kan serumunda toplam trigliserit değerlerinden (22.6 ve 23.3 mg/dl) yüksek bulunmuştur. Awad ve ark. (9)'nın ördek rasyonlarına % 0, 6, 12 ve 18 düzeyinde DDGS ilavesi sonucunda kan serumunda toplam trigliserit değerlerini sırasıyla 203, 210.1, 212.1 ve 212 mg/dl olarak tespit etmişlerdir. Denemede elde edilen değerler bu değerlerden düşüktür.

5. SONUÇ

Kurutulmuş damıtma çözünür taneleri, tahıl tanelerinin biyoyakıt üretimi sırasında ortaya çıkan ve çiftlik hayvanlarının beslenmesinde kullanılan alternatif bir yem maddesidir. Bu çalışmada da alternatif bir yem maddesi olarak farklı düzeylerde kurutulmuş damıtma çözünür tanelerinin broyler rasyonlarına ilavesinin besi performansı, karkas özellikleri ve kan parametrelerine etkileri incelenmiştir. Araştırmada broyler rasyonlarına % 5, 10, 15 düzeyinde DDGS ilave edilmiş ve broylerde canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, karkas ağırlıkları ile kan serumunda toplam protein ve trigliserit değerlerinde istatistiksel olarak farklılıklar tespit edilmiştir ($P<0.05$).

Broyler rasyonlarına % 5, 10, 15 düzeyinde DDGS ilavesinin karkas randımanı, kalp, karaciğer ağırlıkları ile kan serumunda toplam kolesterol değerleri üzerine istatistiksel olarak herhangi bir fark oluşturmamıştır ($P>0.05$).

Yapılan bu çalışma ile literatür verileri açısından bazı parametreler bakımından ortaya çıkan farklılıkların rasyonların farklı bileşiminden, hazırlanan rasyonların sindirilebilir amino asitlerin baz alınarak hazırlanıp hazırlanmamasından, rasyona ilave edilen DDGS'nin düzey farklılıklarından, farklı kaynaklı DDGS kullanımından, kullanılan DDGS'nin formundan, tek yönlü cinsiyete dayalı yetiştirmeden ve besi süresinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Sonuç olarak, broyler rasyonlarına % 15'e kadar kurutulmuş damıtma çözünür tanelerinin katılmasının performans, karkas verimi ve kan parametreleri üzerine herhangi bir olumsuz etkisinin olmadığı ve broyler rasyonlarında güvenle kullanılabiliceği kanısına varılmıştır.

6. ÖZET

Bu çalışma farklı düzeylerde broyler rasyonlarına ilave edilen kurutulmuş damıtma çözünür tanelerinin (DDGS) besi performansı, karkas kalitesi ve kan parametreleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada, toplam 352 adet günlük Ross 308 erkek ve dişi civcivler kullanılmıştır. Her grupta 88 adet civciv bulunan 1 kontrol ve 3 deneme grubu oluşturulmuştur. Gruplar kendi aralarında 22 adet civciv içecek şekilde 4 alt gruba ayrılmıştır. Denemede 42 gün sürdürülmüştür. Kontrol grubu bazal rasyonla beslenmiştir. Deneme grubu rasyonlarına sırasıyla % 5, 10, 15 düzeyinde DDGS ilave edilmiştir. Yem ve su *ad libitum* olarak verilmiştir.

Araştırma sonunda, canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ve karkas ağırlıkları bakımından kontrol grubuna göre istatistiksel açıdan önemli farklılıklar görülmüştür ($P < 0.01$). Kontrol, I., II ve III. deneme gruplarında 42 günlük deneme süresi boyunca elde edilen canlı ağırlık artışı değerleri sırasıyla 1715.7, 1943.7, 2055 ve 2013.3 g olarak bulunmuştur. Her kg canlı ağırlık için tüketilen yem miktarı değerleri ise sırasıyla 1.98, 1.89, 1.89 ve 1.84 olarak belirlenmiştir. Gruplar arasında iç organ ağırlıkları ve karkas randımanları bakımından istatistik açıdan önemli bir farklılık görülmemiştir ($P > 0.05$).

Bu çalışmada broyler rasyonlarına % 15'e kadar DDGS ilavesinin performansa herhangi bir olumsuz etkisi olmadan güvenle kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Broyler, DDGS, besi performansı, karkas verimleri ve kan parametreleri.

7. SUMMARY

This experiment was carried out to determine the effects of usage of different levels dried distillers grains with solubles (DDGS) in broiler diets on fattening performance, carcass yield and blood parameters. A total of 352 daily Ross 308 broiler male and female chicks were used in this experiment. They were divided into one control group and three treatment groups each containing 88 chicks. Each groups was divided into four subgroups each containing 22 chicks. The control group was fed with unsupplemented basal diets. The rations of treatment groups were supplemented with % 5, 10, 15 DDGS, respectively. Feed and water were offered *ad libitum*.

At the end of the study there were statistically differences in live weight, live weight gain, feed consumption, feed efficiency and carcass wight compared with control groups ($P < 0.01$). Live weight gain of control group, the first, second and third treatment groups were found as 1715.7, 1943.7, 2055 and 2013.3 g respectively during 42 days period. Feed consumption per one kg live weight gain of group during trial were determined as 1.98, 1.89, 1.89 and 1.84 kg respectively. There were no significant statistically differences among the groups in internal organ weight and carcass yields ($P > 0.05$).

In this experiment, it is concluded that DDGS could be used safely in broilers diets up to %15 without negative effects on performance.

Key Words: Broiler, DDGS, fattening performance, carcass yields and blood parameters

9. KAYNAKLAR

1. **AAFCO** : Official publication of the Association of American Feed Control Officials, Inc.Oxford, IN. 2002.
2. **Ajinomoto.**:True digestibility of essential amino acids for poultry. <http://www.lysine.com/new/Technical%20Reports/Poultry/PoultryDigTableV7.pdf> (Erişim: 11.08.2010), 2006.
3. **Alenier, J.C. and Combs, G.F.**: Effects on feed palatability of ingredients believed to contain unidentified growth factors for poultry. Poultry Science. 60: 215- 224, 1981 (Abstract).
4. **Anonim**: U.S. Grains Council., DDGS Kullanıcı El Kitabı.Çeviren: Nadir Fayazof, 2007.
5. **AOAC.**: Offical methods of analysis of the association of official analytical chemist. 14th ed Inc., Arlington, Virginia, 1990.
6. **Applegate, T.J., Troche, C., Jiang, Z. and Johnson, T.**: The nutritional value of high-protein corn distillers dried grains for broiler chickens and its effect on nutrient excretion. Poultry Science. 83:354-359, 2009.
7. **Arthur, J.R., Williams, C.K., Davison, B.H., Britovsek, G., Cairney, J., Eckert, C.A., Frederick W.J., Hallet, J.P., Leak, D.J., Liotta, C.L., Mielenz, J.R., Murphy, R., Templer, R. and Tschaplinski, T.**: The part forward for biofuels and biomaterials. Science AAAS. 311: 484-489, 2006.
8. **Arwa,K., Berlin, A., Gilkes, N., Kilbum, D., Bura, R., Robinson, A., Morkow, A., Skomarovsky, A., Gusakov, A., Okunev, O., Sinitsyn, A., Gregg, D., Xie, D. and Saddler, J.**: Enzymatic hydrolysis of steam- exploded and etanol organosolv- pretreated Douglas- Firby novel and commercial fungal cellulases. Applied Biochemistry and Biotechnology. 26 th Symposium on Biotechnology for Fuels and Chemicals.12-124: 219-230, 2005.

9. **Awad, A.L., Hussein, M.A.A., Ghonim, A.I.A. and Kasim, M.G.:** Effect of dietary inclusion level of distillers dried grains with solubles on growth performance of domyati ducklings. Anim. Prod. Institue, Agric. Res. Center, Giza.www.epsaegypt.com, (Erişim Tarihi: 24.03.2011), 2011.
10. **Batal, A. and Dale, N.M.:** Mineral composition of distillers dried grains with solubles. Journal of Applied Poultry Research. 12: 400- 403, 2003.
11. **Batal, A. and Dale, N.M.:** True metabolizable energy and amino acid digestibility of distillers dried grains with solubles. Journal of Applied Poultry Research. 15: 89- 93, 2006.
12. **Belyea, R.L., Rausch, K.D., Clevenger, T.E., Singh, V., Johnston, D.B and Tumbleson, M.E.:** Sources of variation in composition of DDGS. Animal Feed Science and Technology. 159: 122- 130, 2010.
13. **Bregendahl, K.:** Using distillers grains in the U.S. and International livestock and poultry industries. Chapter 5: Use of distillers co-product in diets fed to poultry. U.S. Department of Agriculture, 2008.
14. **Cantor, A.H. and Johnson, T.H.:** Effects of unidentified growth factor sources on feed preference of chicks. Poultry Science 62: 1281- 1286, 1983.
15. **Corzo, A., Schilling, M.W., Loar, R.E., Jackson, V., Kin, S. and Radhakrishnan, V:** The effect of feding distillers dried grains with solubles on broiler meat quality. Poultry Science. 88: 432- 439, 2009.
16. **Cromwell, G.L., Herkelman, K.L. and Stahly,T.S.:** Physical, chemical and nutritional characteristics of distillers dried grains with solubles for chicks and pigs. Journal of Animal Science. 71: 679- 686, 1993.
17. **Çiftçi, İ. and Tüzün, C.G.:** Damıtma yan ürünleri ve hayvan beslemede kullanımı. Yem Magazin Dergisi. 46: 33-41, 2006.
18. **Dale N. and Batal, A.:** Nutritional value of distillers dried grains and solubles for poultry. Annual Carolina Nutrition Conference, Research Triangle Park, NC. Pp, October. 30: 1- 6, 2003.

19. **Dale, N. and Batal, A.:** Distiller's grains: focusing on quality control. www.ddgs.umn.edu(Erişim: 2.6.2010), 2005.
20. **Davis, K.:** Corn milling, processing and generation of co- product. Presented at the 62nd Minnesota Nutrition Conf. and Minnesota Corn Growers Association Technical Symposium, Bloomington, MN. Sep. 11, 2001.
21. **Day, E.J., Dilworth, B.C. and McNaughton,J.:** Unidentified growth factor sources in poultry diets. Proceeding of Distillers Feed Research Council Conference: 40-45, 1972 in **Swiatkiewicz, S. and Koreleski, J.:** The use of dried grains with solubles (DDGS) in poultry nutrition. World's Poultry Science Association. 64: 257- 265, 2008.
22. **Ergul, T., Amezcuca, C.M., Parsons, C.M., Walters, B., Brannon, J. and Noll, S.L.:** Amino acid digestibility in corn distillers dried grains with solubles. Poultry Sci. 82: (Suppl: 1), 70, 2003.
23. **Fahrenholz, A.C.:** The effects of DDGS inclusion on pellet quality and pelleting performance. College of Agriculture Department of Grain Science, Kansas State University, Master of Science, 2008.
24. **Fang, Q., Bölöni, I., Haque E and Spillman C.K.:** Comparison of energy efficiency between rooler mill and a hammer mill.Appl.Engineering in Agric.13: 631-635, 1997.
25. **Fastinger, N.D., Latshaw, J.D. and Mahan, D.C.:** Amino acid availability and true metabolize energy content of corn distillers dried grains with solubles in adult cecectomized roosters. Poultry Science. 85: 1212- 1216, 2006.
26. **Fontaine, J., Zimmer, U., Moughan, P.J. and Rutherford, S.M.:** Effect of heat damage in an autoclave on the reactive lysine contents of soy products and corn distillers dried grains with solubles: use of the results to check on lysine damage in common qualities of these ingredients. J. Agric.Food Chem. 55: 10737- 10743, 2007.
27. **Ganesan, V., Muthukumarappan, K. and Rosentrater, K.A.:** Flow properties of DDGS with varying soluble and moisture contents using jenike shear testing. Science Direct. Powder Technology. 187: 130- 137, 2008.

28. **Giesemann, M.A., Gibson, M.L. and Karges, K.:** Feeding dried distillers grains with solubles (DDG/S) to poultry. 6th Mid Atlantiv Nutrition Conference, March 26-27. 91-97, 2008.
29. **Güven, S. and Güneşer, O.:** Biyoetanol üretimi ve önemi. Gıda Teknolojileri, Elektronik Dergisi: 2(1): 919-96, 2007.
30. **Huang, J.F., Chen, M.Y., Lee, H.F., Wang, S.H., Yu, H.Y. and Chen, Y.K.:** Effect of corn distiller's dried grains with soluble on the productive performance and egg quality of brown Tsaiya duck layers. Personal Communications: agapel18@so-net.net.tw (Erişim: 21.8.2010), 2006.
31. **Kim, E.J., Amezcua, C.M., Utterback, P.L. and Parsons, C.M.:** Phosphorus bioavailability, true metabolizable energy and amino acid digestibilities of high protein corn distillers dried grains and dehydrated corn germ. Poultry Sci. 87: 700- 705, 2008.
32. **Kim, E.J., Parsons, C.M., Srinivasan, R. and Singh, V.:** Nutritional composition, nitrogen- corrected true metabolized energy, and amino acid digestibility of new corn distillers dried with solubles produced by new fractionation processes. Poultry Science. 89: 44-51, 2010 (Abstract).
33. **Kingsly, A.R.P, Ileleji, K.E., Clementos, C.L., Garcia, A., Maier, D.E., Stroshine, R.L and Radcliff, S.:** The effect of process variable during drying on the physical and chemical characteristics of corn dried distillers grains with solubles (DDGS)- plant scale experiments. Bioresource Technology. 101: 193-199, 2010.
34. **Kluth, H. and Rodehutscord, M.:** Effect of the duration of prefeeding on amino acid digestibility of wheat distillers dried grains with solubles in broiler chicken. Poult. Sci. 89: 681- 687, 2010 (Abstract).
35. **Larry, L.Berger and Good, L.Darrel:** Distillers dried grains plus solubles utilization by live stock and poultry. Corn- based ethanol in Illinois and the U.S. : A report from the department of agricultural and consumer economics, University of Illinois. Chapter 6, 2007.

36. **Loar, R.E., Moritz, S., Donaldson, J.R. and Corzo, A:** Effect of feeding distillers dried grains with solubles to broilers from 0 to 28 days posthatch on broiler performance, feed manufacturing efficiency and selected intestinal characteristics. *Poultry Science*. 89: 2242- 2250, 2010.
37. **Loar, R.E., Srinivasan, R., Kidd, M.T., Dolzer, W.A. and Corzo, A.:** Effects of elutriation and sieving processing (Elusieve) of distillers dried grains with solubles on the performance and carcass characteristics of male broilers. *J.Appl.Poult.Res*. 18: 494-500, 2009.
38. **Lu, J.J. and Chen, Y.K.:** Effects of feeding diets containing U.S. corn distillers dried grains with solubles on growth performance and carcass quality of domestic colored broiler chickens in Taiwan. Dept.of.Animal Science, National Chia- Yi University and AGAPE Nutrition Consultant, Taiwan. www.ddgs.umn.edu. (Erişim Tarihi: 13.01.2011), 2005.
39. **Lumpkins, B.S., Batal, A.B. and Dale, N.M. :** Use of distillers dried grains plus solubles in laying hens. *Journal of Applied Poultry Research*. 14: 25-31, 2005b.
40. **Lumpkins, B.S., Batal, A.B. and Dale, N.M.:** Evaluation of distillers dried grains with solubles as a feed ingredient for broilers. *Poultry Science*. 83: 1891- 1896, 2004.
41. **Lumpkins, BS., and Batal, A.B.:** The bioavailability of lysine and phosphorus in distillers dried grains with solubles. *Poultry Science*. 84: 581- 586, 2005a.
42. **Manley, J.M. Vortle, R.A. and Harms, R.H.:** The influence of distillers dried grains with solubles (DDGS) in the diet of turkey breeder hens. *Poultry Science* 57: 726- 728, 1978 in **Swiatkiewicz, S. and Koreleski, J.:** The use of dried grains with solubles (DDGS) in poultry nutrition. *World's Poultry Science Association*. 64: 257- 265, 2008.
43. **Martinez Amezcua, C. and Parsons, C.M.:** Effect of increased heat processing and particle size on phosphorus bioavailability on corn distillers dried grains with solubles. *Poultry Sci*. 86: 331- 337, 2007a.

44. **Martinez Amezcua, C., Parsons, C.M. and Noll, S.L.:** Content and relative bioavailability of phosphorus in distillers dried grains with solubles in chicks. *Poultry Sci.* 83: 971- 976, 2004.
45. **Martinez Amezcua,C., Parsons, C.M., Singh, V., Srinivasan, R. and Murthy, G.S.:** Nutritional characteristics of corn distillers dried grains with solubles as affected by the amounts of grains versus solubles and different processing techniques. *Poultry Science.* 86: 2624- 2630, 2007b.
46. **Midilli, M.:** Kurutulmuş Damıtma Çözünürlü Tanelerinin Kanatlı Beslenmesinde Kullanımı. *İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg.* 35 (1): 31- 42, 2009.
47. **Min, Y.N., Hancock, A., Yan, F., Lu, C., Coto, C., Karimi, A., Park, J.H., Liu, F.Z. and Waldroup,P.W.:** Use of combinations of canola meal and distillers dried grains with solubles in broiler starter diets. *J.Appl.Poult.Res.*18: 725- 733, 2009.
48. **Min, Y.N., Liu, F.Z., Wang, Z., Coto, C., Cerrate, S., Costa, F.P, Yan, F. and Waldroup, P.W.:** Evaluation of distillers dried grains with solubles in combination with glycerin in broiler diets. *International Journal of Poultry Science.* 7 (7): 646- 654, 2008.
49. **Mustafa, A.F., Mckinnon, J.J. and Christensen, D.A.:** Chemical characterization and in vitro crude protein degradability of thin stillage derived from barley and wheat- based ethanol production. *Animal Feed Sci. Technol.* 80: 247- 256, 1999.
50. **Noll, S. and Brannon, J. :** Inclusion levels of corn distillers grains with solubles and poultry byproduct meal in market turkey diets. *Poultry Science* 85 (Suppl.1): 106-107, 2006.
51. **Noll, S., Stangeland, V., Speers, G. and Brannon, J.:** Distillers Grains in Poultry Diets. www.ddgs.umn.edu, 2001.
52. **NRC, National Research Council.:** Nutrient requirements of poultry.9th revised edition. National Academy Press, Washington, DC, 1994.
53. **Oryschak, M., Korver, D., Zuidhof, M., Meng,, X. and Beltranena, E.:** Comparative feeding value of extruded and nonextruded wheat and corn distillers dried grains with solubles for broilers. *Poultry Science.* 89: 2183- 2196, 2010.

54. **Pahm, A.A., Scherer, C.S., Pettigrew, J.E., Baker, D.H., Parsons, C.M. and Stein, H.H.:** Standardized amino acid digestibility in cecectomized roosters and lysine bioavailability in chicks fed distillers dried grains with solubles. *Poultry Science*. 88: 571, 578, 2009.
55. **Parsons, C.M., Baker, D.H. and Harter, J.M.:** Distillers dried grains with solubles as a protein source for the chick. *Poultry Sci.* 62: 2445- 2451, 1983.
56. **Parsons, C.M., Martinez, C., Singh, V., Radhakrishnan, S. and Noll, S.:** Nutritional value of conventional and modified DDGS for poultry. Presented at the Multi- State Poultry Nutrition and Feeding Conference, Indianapolis, IN. <http://www.ddgs.umn.edu> (Erişim:17.09.2010), 2006.
57. **Pedersen, C., Boersma, M.G. and Stein, H.H.:** Digestibility of energy and phosphorus in ten samples of distillers dried grains with solubles fed to growing pigs. *Journal of Animal Science*. 85: 1168- 1176, 2007.
58. **Pineda, L., Roberts, S., Kerr, B., Kwakkel, R., Verstegen, M. and Bregendahl, K.:** Maximum dietary content of corn dried distiller's grains with solubles in diets for laying hens: effect on nitrogen balance, manure excretion, egg production and egg quality. Iowa State University Animal Industry Report. Iowa State University <http://www.ans.iastate.edu/report/air/> (Erişim Tarihi: 9.9.2010), 2008.
59. **Potter, L.M.:** Studies with distillers feeds in turkey rations. Proceedings of distillers feed research council conference: 21: 47- 51, 1966 in **Swiatkiewicz, S. and Koreleski, J.:** The use of dried grains with solubles (DDGS) in poultry nutrition. *World's Poultry Science Association*. 64: 257- 265, 2008.
60. **Roberson, K.D., Kalbfleisch, J.L., Pan, W. and Charbeneau, R.A.:** Effect of corn distiller's dried grains with solubles at various levels on performance of laying hens and egg yolk color. *Int. J. Poult. Sci.* 4: 44-51, 2005.
61. **Roberson, K.D.:** Use of dried distillers grains with solubles in growing-finishing diets of turkey hens. *International Journal of Poultry Science* 2: 389- 393, 2003.
62. **Roberts, S.A., Xin, H., Kerr, B.J., Russell, J.R. and Bregendahl, K.:** Effects of dietary fiber and reduced protein on nitrogen balance and egg production in laying hens. *Poultry Science*. 86: 1716- 1725, 2007.

63. **Robinson, P.H.:** Etanol industry co- products: milling process, nutrient content and variation. *J.AnimSci.* 83 (2): 49, 2005.
64. **Ryan, L., Convery, F and Ferreira, S.:** Stimulating the use of biofuels in the European Union: Implications for climate change policy. *Energy Policy.* 34: 3184-3194, 2006.
65. **Salim, H.M., Kruk, Z.A. and Lee, B.D.:** Nutritive value of corn distillers dried grains with solubles as an ingredient of poultry diets: A review. *World's Poultry Science Journal*, 66: 411-432, 2010.
66. **Sarikaya, E., Higassa, T., Adachi, M. and Mikami, B.:** Comparison of degradation abilities of α and β - amylases on raw starch granules. *Proc. Biochem.* 35: 711- 715, 2000.
67. **Saunders, J.A., Rosentrater, K.A.:** Properties of solvent extracted low- oil corn distillers dried grains with solubles. *Biomass and Bioenergy.* 33: 1486-1490, 2009
68. **Shalash, S.M.M., Ali, M.N., Sayed, M.A.M, El- Gabry, H.E. and Shabaan, M.:** Novel method for improving the utilization of corn dried distillers grains with solubles in broiler diets. *International Journal of Poultry Science.* 8(6): 545-552, 2009.
69. **Shalash, S.M.M., El-Wafa, S.A., Hasson, R.A., Ramadan, N.A, Mohamed, M.S and El-Gabry, H.E.:** Evaluation of distillers dried grains with solubles as feed ingredient in laying hen diets. *International Journal of Poultry Science.* 9(6): 537-545, 2010.
70. **Shurson, J., Noll, S. and Goehl, J.:** Corn by- product diversity and feeding value to non-ruminants. 66th MN Nutrition Conference. www.ddgs.umn.edu.tr (Erişim Tarihi: 11.9.2010), 2005.
71. **Spiehs, M.J., Whitney, M.H. and Shurson, G.C.:** Nutrient database for distiller's dried grains with solubles produced from new ethanol plants in Minnesota and South Dakota. *Journal of Animal Science.* 80: 2639- 2645, 2002.
72. **Stein, H.H., Gibson, M.L., Pedersen, C. and Boersma, M.G.:** Amino acid and energy digestibility in ten samples of distillers dried grains with solubles fed to growing pigs. *J.Anim. Sci.* 84: 853- 860, 2006.

73. **Swiatkiewicz, S. and Koreleski, J.:** The use of dried grains with solubles (DDGS) in poultry nutrition. *World's Poultry Science Association*. 64: 257-265, 2008.
74. **Swiatkiewicz, S. and Koreleski, J.:** Effect of maize distillers dried grains with solubles and dietary enzyme supplementation on the performance of laying hens. *Journal of Animal and Feed Science*. 15: 253- 260, 2006.
75. **Taheripour, F., Hertel, T.W., Tyner, W.E. and Beckman, J.F.:** Biofuels and their by- products: Global economic and environmental implications. *Biomass and Bioenergy*, 34: 278- 289, 2010.
76. **Thacker, P.A. and Widyaratne, G.P.:** Nutritional value of diets containing graded levels of wheat distillers dried grains with solubles fed to broiler chicks. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 87: 1386- 1390, 2007.
77. **TSE:** Hayvan yemleri, metabolik (çevrilebilir) enerji tayini (Kimyasal metot). TSE No: 9610, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, 1991.
78. **Waldroup, P.W., Wang, Z., Coto, C., Cerrate, S. and Yan, F.:** Development of a standardized nutrient matrix for corn distillers dried grains with solubles. *Int. J. Poult. Sci.* 6: 478- 783, 2007b.
79. **Waldroup, P.W:** Glycerine and DDGS: Biofuel by- products for broilers. 15th Annual ASAIM Southeast Asian Feed Technology and Nutrition Workshop. May 27- 30, 2007a.
80. **Wang, Z., Cerrate, S., Coto, C., Yan, F. and Waldroup, P.W.:** Effect of rapid and multiple changes in level of distillers dried grain with solubles (DDGS) in broiler diets on performance and carcass characteristics. *International Journal of Poultry Science*. 6 (10): 725- 731, 2007a.
81. **Wang, Z., Cerrate, S., Coto, C., Yan, F. and Waldroup, P.W.:** Evaluation of high levels of distillers dried grains with solubles (DDGS) in broiler diets. *International Journal of Poultry Science*. 7 (10): 990-996, 2008.
82. **Wang, Z., Cerrate, S., Coto, C., Yan, F. and Waldroup, P.W.:** Use of constant or increasing levels of distillers dried grains with solubles (DDGS) in broiler diets. *International Journal of Poultry Science*. 6 (7): 501- 507, 2007b.

83. **Wang, Z., Cerrate, S., Coto, C., Yan, F. and Waldroup, P.W.:** Utilization of distillers dried grains with solubles (DDGS) in broiler diets using a standardized nutrient matrix. *International Journal of Poultry Science*. 6: 470, 477, 2007c.
84. **Windhorst, H.W.:** Bioenergy production- a threat to the global egg industry? *Worlds Poultry Science Journal*. 63: 365- 379, 2007.
85. **Youssef, A.W, El-Moniary, M.M and Abd El- Gaward, A.H.:** Evaluation of distillers dried grains with solubles (DDGs) as a feedstuff in poultry diets. *J.Agric. & Environ.Sci.*, 5(4): 540-544, 2009.
86. **Yu, Li., Ju-Min, Z., Yan-Li, M., Qing-Yu, Z. and Li-Kang, D.:** Effect of de-oiled DDGS on production performance, egg quality and serum biochemical indexes in laying hens. *Scientia Agricultura Sinica*, 43 (16): 3433-3439, 2010.

10. ÖZGEÇMİŞ

Özlem Kaya, Ardahan 1981 yılı doğumlu olup, ilk, orta ve lise öğrenimini Kocaeli Gebze’de tamamladıktan sonra 1999 yılında kazandığı Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü’nden 2003 yılında mezun oldu. 2005 yılında Trakya Üniversitesi Yemler ve Hayvan Besleme Ana Bilim Dalında yüksek lisansını tamamladı. 2006 yılında Kars Meslek Yüksek Okulu’na Öğretim Görevlisi olarak atandı. 2007 yılında Kafkas Üniversitesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Ana Bilim Dalı’nda doktora eğitimine başladı. Halen Kafkas Üniversitesi Kars Meslek Yüksekokulu’nda Öğretim Görevlisi olarak görev yapmaktadır.