

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

TÜM DANE ARPA İÇEREN ETLİK PİLİÇ YEMLERİNE ENZİM
İLAVESİNİN PERFORMANS, BESİN MADDELERİNDEN
YARARLANMA VE SİNDİRİM SİSTEMİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Selim MERT

Zootekni Anabilim Dalı

Bilim Dalı Kodu: 501.15.00

Sunuş Tarihi:26.07.2007

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Figen KIRKPINAR

Bornova- İZMİR

2007

Selim MERT tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak sunulan “Tüm Dane Arpa İçeren Etlik Piliç Yemlerine Enzim İlavesinin Performans, Besin Maddelerinden Yararlanma ve Sindirim Sistemi Üzerine Etkileri” başlıklı bu çalışma E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi’nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 26/07/2007 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oy birliği/oy çokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

İmza

Jüri Başkanı : Prof. Dr Figen KIRKPINAR

Raportör Üye: Prof. Dr. Ramazan ERKEK

Üye : Yrd. Doç. Dr. Yusuf KONCA

ÖZET

TÜM DANE ARPA İÇEREN ETLİK PİLİÇ YEMLERİNE ENZİM İLAVESİNİN PERFORMANS, BESİN MADDELERİNDEN YARARLANMA VE SİNDİRİM SİSTEMİ ÜZERİNE ETKİLERİ

MERT, Selim

Yüksek Lisans Tezi, Zootekni Bölümü
Tez Yöneticisi: Prof. Dr. Figen KIRKPINAR
Temmuz 2007, 80 sayfa

Bu tezde tüm dane arpa içeren etlik piliç yemlerine β -glukanaz enzimi ilavesinin performans, besin maddelerinden yararlanma ve sindirim sistemi üzerine etkileri incelenmiştir.

Bu amaçla 48 adet Ross 308 erkek etlik civciv rasgele dört gruba ayrılmıştır. Birinci grup; % 20 tüm dane arpa içeren ve % 0.1 oranında β -glukanaz enzimli (DAE), ikinci grup; % 20 tüm dane arpa içeren enzimsiz (DAZ), üçüncü grup; % 20 öğütülmüş arpa içeren ve % 0.1 oranında β -glukanaz enzimli (ÖAE) ve dördüncü grup; % 20 öğütülmüş arpa içeren enzimsiz (ÖAZ) olarak ayrılmıştır. Bir hafta ana makinasında grup halinde barındırılan civcivler daha sonra bireysel metabolizma kafeslerine alınmıştır. Yem ve su ab-libitum olarak sunulmuştur. Canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma, karkas randımanı, göğüs ve but eti besin madde kompozisyonu, iç organların ağırlıkları, göğüs ve but eti ile sindirim organları içeriklerinin pH değerleri, besin maddelerinin % sindirilebilirlikleri, dışkı viskozite, kan kolesterol ve trigliserid değerleri saptanmıştır.

Deneme sonunda muamelelerin etlik piliçlerin performans kriterleri üzerine önemli bir etkisinin olmadığı saptanmıştır ($P>0.05$). Kesim yaşı (6. hafta) ortalama canlı ağırlıkları sırasıyla; 2766.09 ± 70.77 , 2669.63 ± 82.99 , 2695.83 ± 67.76 , 2728.27 ± 70.77 g ve 0-6 haftalar arası yemden yararlanma değerleri sırasıyla; 1.76 ± 0.04 , 1.78 ± 0.04 , 1.76 ± 0.03 , 1.71 ± 0.04 olarak bulunmuştur. Deneme boyunca muamele grupları arasında karkas randımanı, göğüs ve but eti besin madde kompozisyonu, iç organların ağırlıkları, göğüs ve but eti ile sindirim organları içeriklerinin pH değerleri, besin maddelerinin % sindirilebilirlikleri, dışkı viskozite, kan kolesterol ve trigliserid açısından istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır ($P>0.05$). Tüm dane arpa tüketen gruplarda taşlık ağırlıkları öğütülmüş arpa tüketen gruplardan önemli derecede daha yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). Bu sonuçlar tüm dane arpa ve enzim içermeyen etlik piliç yemlerinin hayvanlara ad-libitum olarak rahatlıkla sunulabileceğini göstermektedir.

Anahtar sözcükler: Arpa, β -glukanaz enzimi, etlik piliç, besin madde sindirilebilirliği, sindirim organları pH değerleri.

ABSTRACT

EFFECTS OF INCLUSION OF ENZYME TO THE BROILER DIETS CONTAINS WHOLE BARLEY ON PERFORMANCE, NUTRIENTS DIGESTIBILITY AND GASTROINTESTINAL TRACT

MERT, Selim

Msc. Department of Animal Science
Supervisor: Prof. Dr. Figen KIRKPINAR
July 2007, 80 Pages

This current thesis was carried out to determinate the effects of inclusion of β -glucanase enzyme to the broiler diets which included whole barley on the growth performance, nutrient digestibility and digestion system of broiler chickens.

For this purpose, total 48 Ross 308 male broiler chicks were divided into four groups randomly. First group were treated to the diet with :% 20 whole barley and % 0.1 β -glukanaz enzyme, second group were treated to the diet included % 20 whole barley and without enzyme, third group were given the diet included % 20 grinded barley with % 0.1 β -glukanaz enzyme and fourth group were given the diet with % 20 grinded barley and without enzyme. Chicks housed in growth units for the first week after that chicks were kept in individual metabolism cages. Feed and water were provided ad libitum during the experiment. Body weight, body weight gain, feed consumption, feed conversion ratio, nutrient composition of breast and thigh meats, weights of inner organs, pH values of thigh meat, breast meat and contents of gizzard and gut, nutrient digestibility, blood cholesterol and triglyceride ratio, excreta viscosity and carcass yield were determined. Performance criterions of the broilers were not influenced by the treatments ($P>0.05$). Average body weights of 6-week-old chickens were 2766.09 ± 70.77 , 2669.63 ± 82.99 , 2695.83 ± 67.76 , 2728.27 ± 70.77 g and average feed conversion ratios between 0 to 6 weeks were 1.76 ± 0.04 , 1.78 ± 0.04 , 1.76 ± 0.03 , 1.71 ± 0.04 respectively. There were no significant differences among the treatment groups for the nutrient composition of breast and thigh meats, weights of inner organs, pH values of thigh meat, breast meat and contents of gizzard and gut, nutrient digestibility, blood cholesterol and triglyceride level, excreta viscosity and carcass yield ($P>0.05$). Gizzard weights obtained from the groups consumed whole barley were found significantly heavier than other two groups consumed grinded barley ($P<0.05$).

Based on these results, it could be concluded that the broiler diets with whole barley and without enzyme will be able to be offered to broiler chickens were ad-libitum.

Keywords: Barley, β -glucanase, broilers, digestibility, pH values of gizzard and gut.

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans öğrenimim ve çalışmalarım süresince her konuda desteklerini esirgemeyen Sayın Hocam Prof. Dr. Figen KIRKPINAR'a, denemenin yürütülmesi sırasında yardımcı olan eşim Zir. Yük. Müh. Gözde MERT'e, maddi manevi yardımlarını esirgemeyen annem Sevim MERT'e ve desteklerinden dolayı E.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonuna teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

ÖZET	V
ABSTRACT	VII
TEŞEKKÜR	IX
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	XI
ŞEKİLLER DİZİNİ	XIII
ÇİZELGELER DİZİNİ	XIV
1. Giriş	1
2. Önceki Çalışmalar	4
2.1. Kanatlı Beslemede Arpa ve β -Glukanaz Enzimi ile Yapılmış Çalışmalar	4
2.2. Yemleme Yöntemleri ve Tüm Dane Yemleme	14
3. Materyal ve Yöntem	20
3.1 Materyal	20
3.1.1. Hayvan Materyali	20
3.1.2. Yem Materyali	20
3.1.3. Enzim Materyali	23
3.2. Yöntem	23
3.2.1. Denemenin Düzenlenmesi ve Yürütülmesi	23
3.2.2. Kimyasal Analizlerin Yürütülmesi	24
3.2.3. İstatistik Analizler	25
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	26
4.1. Canlı Ağırlıklar	26
4.2. Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma	30
4.3. Karkas ve Karkas Parçaları	33
4.4. Yenilebilir İç Organlar ve Oranları	36
4.5. Sindirim Sistemi Organ Ağırlıkları	36
4.6. Sindirim Sistemi Oransal Değerleri	39
4.7. Göğüs ve But Eti Besin Maddesi İçerikleri	41
4.8. Göğüs ve But Eti pH Değerleri	41
4.9. Sindirim Organlarının Ortalama pH Değerleri	43

İÇİNDEKİLER DİZİNİ (DEVAM)

4.10. Besin Maddelerinin Sindirilebilirlikleri	44
4.11. Dışkı Viskozite Değerleri	46
4.12. Kan Serum Kolesterol ve Trigliserid Değerleri.....	47
5. Tartışma ve Sonuç	49
5.1. Tüm Dane Arpa Kullanımının Etlik Piliçler Üzerine Etkileri	49
5.2. β -glukanaz Enzimi İlavesinin Etlik Piliçler Üzerindeki Etkileri.....	52
KAYNAKLAR DİZİNİ.....	58
ÖZGEÇMİŞ.....	66

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1. Canlı ağırlıklar.....	29
Şekil 4.2 Taşlık oransal ağırlıkları	40

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Dane yemlerde bulunan nişasta tabiyatında olmayan polisakkaritler (NOP).....	7
Çizelge 2.2. Arpa varyetelerinde depolama süresine bağlı olarak Metabolik Enerji (kcal/kg KM) ve viskozite değerlerinde meydana gelen değişme	8
Çizelge 3.1. Denemede kullanılan etlik civciv başlangıç karma yemlerinin yapıları (%) ve yemlerinin besin maddesi (%) ve metabolik enerji (kcal/kg) düzeyleri.....	21
Çizelge 3.2. Denemede kullanılan etlik piliç bitiş karma yemlerinin yapıları (%) ve yemlerinin besin maddesi (%) ve metabolik enerji (kcal/kg) düzeyleri.....	22
Çizelge 4.1. Deneme gruplarının canlı ağırlıkları (g).....	28
Çizelge 4.2. Deneme gruplarının canlı ağırlık artışı (g)	28
Çizelge 4.3. Deneme gruplarının yem tüketimi (g)	32
Çizelge 4.4. Deneme gruplarının yem tüketimi (g) ve yemden yararlanma (g/g)	32
Çizelge 4.5. Karkas ve karkas parçaları ağırlıkları (g) ve oranları (%).....	35
Çizelge 4.6. Yenilebilir iç organlar (g) ve oranları (%).....	35
Çizelge 4.7. Sindirim sistemi organ ağırlıkları (g)	38
Çizelge 4.8. Sindirim sistemi oransal değerleri (%)	40
Çizelge 4.9. Göğüs ve but eti besin maddesi içerikleri (%)	42
Çizelge 4.10. Göğüs ve but eti pH değerleri	42
Çizelge 4.11. Sindirim organları ortalama pH değerleri	44
Çizelge 4.12. Besin madde sindirilebilirlik değerleri (%).....	46
Çizelge 4.13. Dışkı viskozite değerleri.....	47
Çizelge 4.14. Kan serum kolesterol ve trigliserid düzeyleri (mg/dl).....	48

1. Giriş

Kanatlı yetiştiriciliğinde yem ve yemleme masrafları, tüm giderler içerisinde % 60-70'lik bir oran ile en büyük paya sahiptir. Et üretiminde kârlılık, en düşük yem tüketimi ile en kısa sürede en yüksek canlı ağırlığın elde edilmesi ile gerçekleştirilebilmektedir. Bu sebeple günümüzde etlik piliçler üzerinde yürütülen besleme çalışmalarının esası yemden yararlanma dolayısıyla kârlılığın artırılmasına dayanmaktadır.

Etlik piliçlerin beslenmesinde farklı özelliklere sahip bitkisel ve hayvansal kaynaklı yemler kullanılmaktadır. Etlik piliçlerin beslenmesinde kullanılan tipik bir karma yemin yapısında % 60-70 civarında buğday, arpa, mısır gibi dane yemler bulunmakta, ayrıca protein kaynağı olarak kullanılan soya küspesi de önemli bir yer teşkil etmektedir. Özellikle mısır+soya temeline dayalı karma yemlerle beslenen kanatlılarda yemin büyük bir miktarı ithalatla karşılanmaktadır. Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre 2005 yılı mısır üretimi 4 200 000 tondur (TÜİK, 2005). Mısır, gerek üretiminin yetersizliği ve gerekse nişasta ve yağ sanayinin ana hammaddelerinden biri olması dolayısıyla yem sanayinde kullanılabilecek yemlik mısır miktarı azalmaktadır. Yem sanayindeki bu yetersizlik ithalat yoluyla kapatılmaya çalışılmakta ve zaman zaman çeşitli sebeplerle meydana gelen fiyat dalgalanmaları nedeniyle karma yemlerde yeterince mısıra yer verilememektedir. Zaten vitamin ve mineral yemlerin tamamının ve soya küspesinin de % 95'inin ithal edilmesi nedeniyle etlik piliç üretim maliyetini artırmakta ve dünya piyasalarında rekabet edebilme şansını ortadan kaldırmaktadır (Çiftçi ve ark., 1997). Bu olumsuz şartlardan kurtulabilmek ancak kendi yem kaynaklarımızı mümkün olduğu ölçüde kullanmakla aşılabilecektir. Ülkemizde üretimi yaygın olarak yapılan arpa ve buğday hayvan beslemede önemli enerji kaynakları arasında yer almaktadır. Ancak bu tahılların özellikle kanatlı hayvan karma yemlerinde kullanımı sırasında içerdikleri

nişasta olmayan polisakkaritler nedeniyle ortaya çıkabilecek olumsuzluklar biyoteknolojik ürünler sayesinde azaltılarak, karmalarda kullanılma düzeyleri artırılabilir.

Etlik piliçlerin beslenmesinde kullanılan dane yemlerin başında mısır gelmektedir. Fiyatlarının birbirlerine yakın olmasına rağmen arpa etlik piliç karma yemlerinde mısır kadar kullanılmamaktadır. Bunun sebebi, arpada yüksek miktarda nişasta tabiatında olmayan polisakkaritlerin (NOP) bulunmasıdır. Kanatlı sindirim sisteminde NOP'leri parçalayacak enzimlerin olmaması, karma yeme yüksek miktarlarda arpa konulmasını engellemektedir. Yemlerin yapısında bulunan NOP'ler ancak sindirim sisteminde bulunan mikroorganizmalarca üretilen enzimler vasıtasıyla parçalanabilmektedir. Bu nedenle kanatlılar mikrobiyal sindirim bölgesi olan sekuma gelinceye kadar yemlerdeki NOP'lerden tam olarak yararlanamazlar (Hotten, 1991).

Bitki türlerinin selüloz yapıları arasında farklılık bulunmadığı halde, monosakkarit ve NOP bakımından önemli farklılıklar vardır (Bedford, 1991). NOP bileşikleri bitkisel hücre duvarının yaklaşık olarak %70-95'ini oluştururlar. Kanatlılarda bunlara yönelik endojen enzim olmadığından, bunlar enerji veren besin maddeleri olarak kanatlıların en az yararlanabildikleri bileşiklerdir (Adams ve Pugh, 1993).

Kanatlı karma yemlerinde buğday, arpa, çavdar ve yulaf gibi yemler fazlaca kullanıldığında, içerdikleri zengin NOP bileşikleri sindirim sisteminde diğer bileşiklerle bağ oluşturarak, bağırsak içeriği viskozitesinin yükselmesine, bağırsak hareketliliğinin artmasına fakat, bağırsak kanalı boyunca içerik hareketinin yavaşlamasına (Salih ve ark., 1991) ve bağırsak villuslarından pasif difüzyon yoluyla besin maddelerinin emiliminin azalmasına neden olmaktadır (Campbell ve ark., 1983). NOP bileşenlerinden birisi olan β -glukanların yüksek su tutma kapasiteleri nedeniyle,

fazla tüketilmeleri durumunda su tüketimi ve dışkı ile atılan su miktarı artmakta, hayvan dehidrasyona uğramakta ve altlık kalitesi kötüleşmektedir (Salih ve ark, 1991).

Bu çalışma etlik piliç karma yemlerine öğütülmüş ve tüm dane arpa kullanımı ile bunlara enzim ilavesinin canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma, karkas randımanı, göğüs ve but eti besin madde kompozisyonu, iç organ ağırlıkları, göğüs ve but eti ile sindirim organları içerikleri pH değerlerine, besin maddesi sindirilebilirliklerine, dışkı viskozitesi, kan kolesterol ve trigliserid içerikleri üzerine olan etkilerini karşılaştırmak amacıyla yürütülmüştür.

2. Önceki Çalışmalar

2.1. Kanatlı Beslemede Arpa ve β -Glukanaz Enzimi ile Yapılmış Çalışmalar

Arpa, ülkemizde buğdaydan sonra en çok ekimi yapılan bir buğdaygil türüdür. Buğday daha çok insan gıdası olarak değerlendirilirken arpa ilk sırada yem olarak, ikinci sırada da bira üretiminde değerlendirilir. Yazlık, kışlık, kavuzlu ve kavuzsuz olmak üzere değişik türleri vardır. Kavuzlu olanlarda daneler, kavuz ve kabuk beraberce gelişirler (Ergül, 1997). Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre 2005 yılında buğday, arpa, çavdar yulaf ve mısır için elde edilen verim 21 500 000, 9 500 000, 270 000, 270 000 ve 4 200 000 ton olarak gerçekleşmiştir (TÜİK, 2005).

Arpa, içerdiği besin maddeleri ve bunların sindirilebilirliği yönünden yazlık ve kışlık oluşlarına göre önemli ölçüde farklılık gösterebilir. Aynı şekilde kavuzsuz (çıplak) arpa kavuz taşımadığından dolayı diğerlerine göre yarı yarıya daha az ham selüloz, daha fazla ham protein, buna uygun olarak da daha az miktarda nitrojensiz öz maddeler bulundurur ve besin maddelerinin sindirilebilirliği de daha iyidir. Genelde tüm arpa türlerinde organik besin maddeleri % 85’lik bir sindirilebilirlikle oldukça yüksek bir değere sahiptir (Ergül, 1997).

Kümes hayvanlarının karma yemlerinde arpa, mısır ve buğdaya göre daha az tercih edilir. Ayrıca kavuzları nedeniyle de değerlendirme oranı düşüktür. Bu nedenle karma içerisindeki miktarının % 15’i geçmemesi gerektiği, eğer fazla miktarlarda kullanılırsa, düşük yararlanma yanında sindirim sisteminde tıkanmalara ve buna bağlı olarak da ölümlere neden olabileceği bildirilmektedir (Ergül, 1997). Arpa enerji düzeyinin düşük olması, yapısındaki β -glukanlar ve pentozanlara bağlı sindirim güçlüğü nedeniyle etlik civciv ve piliç karma yemlerinde çok fazla kullanılmaz. Aksi

takdirde sindirim bozukluklarına, büyümede yavaşlamaya, yapışkan dışkı (kloak etrafında dışkı birikimi) ve ıslak altlık oluşumuna neden olur. Bunun yanı sıra civcivlerin ince öğütülmüş karma yemlerine fazla miktarda öğütülmüş arpa katılması halinde bağırsak tıkanmaları sonucu ölümler de görülebilmektedir. Arpa, genellikle enerji gereksinimleri daha az olan yumurtacı piliç ve tavuk karma yemleri ile damızlık tavuk ve hindilerin karma yemlerine katılmaktadır. Ancak uygun eksojen enzim takviyesi ile etlik piliç karma yemlerinde de belirli düzeylerde emniyetle kullanılabilir (Kutlu, 2004).

Kanatlılar tüm dane arpayı dış kabukları ve kavuzdan dolayı lezzetli bulmazlar. Bunun için kullanmadan önce öğütülmeleri gerekir. Daneyi saran kapçığın oranı % 10-14 arasındadır. Ham yağ düzeyi % 2'nin altındadır. Yüksek ham selüloz ve nişasta tabiyatında olmayan polisakkaritlerinden (NOP) dolayı arpanın düşük kaliteli örneklerinden kaçınılmalıdır. Orta kaliteli olanların yem değerleri ise peletlendiklerinde artar. Arpanın yapısında bulunan ve NOP'lerden biri olan β -glukanlar başta enerji olmak üzere tüm besin maddelerinin değerini azaltır ve kullanımını sınırlar. Mantar ve bakteriyel enzimlerin ilavesiyle arpanın besin değerinde bir artış sağlanmıştır. Bu artış enerjide % 20'yi bulmaktadır. Kapçık oranının yulaftan daha az olması nedeniyle enerjisi de yulaftan daha yüksektir (Ergün, 2001).

Kanatlı hayvanlar β -glukanlar ve pentozanlar gibi nişasta tabiyatında olmayan polisakkaritleri sindirebilecek enzimlere sahip olmadıkları için buğday ve arpa gibi bu maddelerce zengin olan yem hammaddelerinden yeteri kadar faydalanamazlar. Yapısında yüksek miktarda nişasta tabiyatında olmayan polisakkaritler bulunduran buğdaygil dane yemleri, kanatlı hayvanlarda yapışkan dışkı oluşumuna ve performans düşüklüğüne sebep olduğu için, bu yemler kanatlı karma yemlerinde ancak sınırlı miktarlarda kullanılabilir. Bununla birlikte nişasta tabiyatında olmayan

polisakkaritlerin, besin maddelerinden yararlanmayı azaltan önemli anti besleme faktörleri oldukları bildirilmektedir (Hygheabert ve Degroote, 1995).

Arpanın bileşiminde bulunan antitripsin, antikimotripsin, tanin ve β -glukan gibi kimi maddeler besin maddesi değerini olumsuz yönde etkilemektedir. Arpanın besin değerini negatif yönde etkileyen bu maddelerin olumsuz etkilerini gidermek amacıyla, son yıllarda kümes hayvanlarının ve özellikle etlik piliç ve hindi palazlarının beslenmesinde kullanılacak olan arpalara bazı teknolojik işlemler uygulanması (suyla ıslatma, otoklav etme, mikronizasyon) veya yüksek oranda arpa içeren karma yemlere enzim eklenmesi önerilmektedir (Özkan ve Bulgurlu, 1988).

β -glukanlar, nişasta olmayan polisakkaritlerdir. Birçok bitki tohumundaki ksiloglukanları, manoglukanları ve glukan yapısındaki sakızları içermektedir. Aynen glikoz molekülünde olduğu gibi birbirlerine $\beta(1,3)$ ve $\beta(1,4)$ glikozidik bağlar ile bağlanmışlardır. Selülozdaki $\beta(1,4)$ bağına ek olarak $\beta(1,3)$ bağlarını da içermeleri bunlara dallı bir yapı kazandırdığı gibi, ayrıca suya olan affinitelerini (suyla şişme) ve viskoziteyi artırır. Bu bileşiklerin antinütrisyonel karakteri de bu özelliklerinden ileri gelir. β -glukanlar, buğdaygillerin hücre duvarında çok az miktarda bulunurken, arpa ve yulafta yüksek düzeylerde bulunurlar. Bunun yanı sıra β -glukanlar, suda kısmen çözünürler ve kıvamlı bir yapı oluştururlar. Tamamen çözünmeleri için alkali bir çözelti gerekir. Sulu ortamda kıvamlı ve jelleşme gösteren bir yapı halini alması, tesadüfi $\beta(1,3)$ dallanma göstermelerine bağlanmaktadır. Kümes kanatlılarında ve memelilerde β -glukanları sindirecek enzim bulunmamaktadır (Okuyan ve Filya, 2003). Çizelge 2.1.'de dane yemlerde bulunan nişasta tabiyatında olmayan polisakkaritler görülmektedir.

Çizelge 2.1. Dane yemlerde bulunan nişasta tabiyatında olmayan polisakkaritler (NOP)

Dane yem	β -glukan (%)	Uronik asit (%)	Galaktoz (%)	Mannoz (%)	Ksiloz (%)	Arabinoz (%)
Buğday	0.9	0.2	0.1	0.2	3.8	1.8
Çavdar	1.3	1.2	0.3	0.7	4.1	2.2
Tritikale	0.7	0.2	0.3	0.3	3.7	1.8
Yulaf	3.9	1.0	0.8	0.1	5.3	1.0
Arpa	4.3	0.4	0.2	0.3	4.4	1.7
Mısır	0.05	1.55	0.59	0.06	2.2	1.2
Soya	0.1	3.8	4.6	1.3	2.2	2.0

(Nir ve Şenköylü, 2000)

Bir yemin toplam NOP değeri her zaman için antibesleme potansiyeli ile ilişkili değildir. Zira NOP'lerin viskoziteyi artıran faktörü esas olarak yapılarındaki β -glukanlar ile pentozanların çözünebilir fraksiyonlarıyla ilişkilidir. Örneğin arpada β -glukanların konsantrasyonu pentozanlardan daha düşük olduğu halde, bunların çözünebilir fraksiyonları daha yüksek olduğundan bağırsak içeriği viskozitesini belirleyen esas olarak bu fraksiyonlardır (Nir ve Şenköylü, 2000).

Dane yemlerin NOP kapsamı ile bunların niteliği sadece iklim koşullarıyla toprağa ve depolama koşullarına bağlı olarak değil, aynı zamanda depolama süresiyle de ilişkilidir. Farklı 27 arpa numunesinde saptanan β -glukan değerlerinin %2.1 ile 5.1 arasında değiştiği görülmüştür. Fakat depolama süresi viskoziteyi etkilememektedir. Nitekim β -glukan'ca zengin arpa varyetesinde (Barbarosa) depolama süresine bağlı olarak viskozite değerinin düştüğü, metabolik enerji değerinin yükseldiği, β -glukan değeri düşük varyetede (Union) depolama süresinin metabolik enerji değeri üzerine bir etkisinin olmadığı saptanmıştır. Çizelge 2.2.'de arpa varyetelerinde depolama süresine bağlı olarak metabolik enerji ve viskozite değerlerinde meydana gelen değişme verilmiştir (Nir ve Şenköylü, 2000).

Çizelge 2.2. Arpa varyetelerinde depolama süresine bağlı olarak Metabolik Enerji (kcal/kg KM) ve viskozite değerlerinde meydana gelen değişme

Arpa varyetesi	Barbarosa			Union		
Depolama süresi (ay)	0	6	12	0	6	12
Ham selüloz (%)	5.2	5.4	5.5	4.5	4.8	4.4
Toplam β -glukanlar (%)	3.5	3.9	3.3	2.0	1.9	2.3
Çözünmez β -glukanlar (%)	1.1	1.4	1.2	0.9	1.8	2.3
Viskozite (cPS)	10.9	5.8	7.7	4.3	3.4	3.6
Metabolik enerji ¹	3117	2953	3074	3310	3237	3252
Metabolik enerji + enzim ²	3140	3179	3248	3266	3250	3324
Enzim etkisi ³	+23	+226	+174	-44	+13	+72

³: Enzim etkisi; metabolik enerji¹-metabolik enerji+enzim² (Nir ve Şenköylü, 2000)

Arpa, buğday, yulaf ve çavdar gibi buğdaygil dane yemleri önemli miktarda nişasta tabiyatında olmayan ve bu dane yemlerin besin değerini olumsuz yönde etkileyen polisakkaritler içermektedir (Kırkpınar ve ark. 1997). Buğdaygil dane yemlerinin besin değerini etkileyen nişasta tabiyatında olmayan polisakkaritler ve pentozanlar dane yemlerin endosperm hücre duvarlarında bulunmaktadır (Kırkpınar ve ark. 1997). Pentozanlar ve β -glukanlar yüksek molekül ağırlığına sahiptirler ve diğer bileşiklerle de bağ oluşturabilmektedirler (Broz ve Perrin-Voltz, 1994; Fernandez, ve ark. 1973; Forrest ve Wainwright, 1977). Pentozanlar da β -glukanlar gibi suda çözünabilir ve suda çözünmez formda bulunmaktadır (Hashimata ve ark. 1987). Suda çözünabilir β -glukanlar kanatlılarda intestinal içeriğin viskozitesini artırmak suretiyle besin maddelerinin sindirimi ve bağırsak içerisindeki hareketini engellemektedir. Suda çözünemeyen β -glukanlar ise bağırsak içersinde amilolitik aktivitelerin nişasta granüllerine ulaşmasını engellemektedir. Bu nedenle β -glukanlar besin maddelerinin sindirimi ve absorpsiyonunu azaltmaktadır (Yaprak, 1999).

Etlik piliçlerin karma yemlerinde arpa ve yulaf kullanımı yapısında bulunan (1,3)(1,4) β -glukanlar nedeniyle sınırlıdır. β -glukanlar'ı da içeren nişasta tabiyatında olmayan polisakkaritler (NOP) bağırsak lümeni içerisinde viskoz bir ortam yaratabilirler (Smits ve Annison, 1996). Çözünebilen NOP'ler düşük metabolik enerji (Austin ve ark. 1999) ve besin emiliminde azalmaya neden olurlar (Smits ve Annison, 1996). Tahıl kaynağı olarak arpa ve yulafın kullanıldığı birçok Avrupa ülkesinde β -glukanaz enziminin kullanılması yaygın bir uygulamadır (Elwinger ve Saterby, 1987). Yulaf temeline dayalı karma yemlere ilave edilen enzimin, ağırlık artışını % 46, metabolik enerjiyi % 32 ve ham yağ sindirilebilirliğini % 300 iyileştirdiği gözlemlenmiştir (Friensen ve ark. 1992). Yapılan bir çalışmada arpa temeline dayalı karma yemlere ilave edilen β -glukanazın performansı iyileştirmesi yanı sıra kanatlılarda sindirim sistemi organlarının oransal ağırlıklarını % 13 azaltabildiği ve böylece kesim öncesi göğüs kası oransal değerlerinde iyileşmeye neden olabildiği, performanstaki gelişmenin düşük viskoziteye bağlı olarak meydana geldiği belirtilmektedir (Brenes ve ark. 1993). Bununla birlikte NOP parçalayıcı enzimlerin etki şekli henüz tam olarak anlaşılmamıştır (Lazaro ve ark. 2003; Jozefiak ve ark. 2004).

Buğdaygil dane yemlerinin viskozitesi bu yemlerin besleme değerinin bir göstergesi olarak kabul edilmektedir (Campbell ve ark., 1986). Buğdaygil dane yemlerinin hücre duvarlarında bulunan β -glukanlar ve pentozanlar dane yemlerinin viskozitesini etkilemektedir. Nitekim, arpadaki β -glukanın arpanın asit-ekstrakt viskozitesini etkilediği belirtilmektedir (Svihus ve ark., 2000). Arpanın β -glukan içeriği ile asit-ekstrakt viskozitesi arasındaki regresyon katsayısı $r^2=0,91$ olarak saptanmıştır (Bhatty, 1987).

Araştırmada, mısır yerine % 40 düzeyinde arpa içeren karma yemlere antibiyotik ve enzim ilave edilmiştir. Antibiyotik olarak zinc bacitracin, enzim olarak

ise *Trichoderma viride*'den elde edilen sellüloz, endo- 1,3; 1,4- β -glukanaz, ksilanaz, pektinaz ve amilaz aktivitesine sahip ticari bir enzim karışımı kullanılmıştır. Bu çalışmada enzim ve antibiyotik ilavesi performans üzerinde olumlu etkide bulunmuştur. Ayrıca, bağırsak içeriğinin viskozitesi ve yapışkan dışkıyı hayvan sayısı oranını düşürmüştür (Yaprak ve Kırkpınar, 2003).

Mahdi Ahmed ve Kırkpınar (2003a) yaptıkları çalışmada bazı arpa varyetelerinde, öğütme derecesi, varyete, suda bekletme ve otoklavlama muamelelerinin ekstrakt viskozitesi ve pH değeri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Öğütme derecesi; su, alkali ve asit ekstrakt viskoziteleri üzerine önemli etkide bulunmuştur. Genel olarak 0,5 mm'lik öğütme derecesinde 1 mm'lik öğütme derecesine göre daha yüksek viskozite elde edilmiştir. Suda bekletme ve otoklavlama muameleleri su, alkali ve asit ekstrakt viskozitelerinin yükselmesine ve pH'nın düşmesine neden olmuştur. Genel olarak varyeteler arasında önemli farklar bulunmuştur. İncelenen ekstrakt viskozite yöntemleri arasındaki korelasyon pozitif ve yüksek bulunmuştur.

Mahdi Ahmed ve Kırkpınar (2003b) yaptıkları çalışmada bazı buğday varyetelerinde, öğütme derecesi, varyete, suda bekletme ve otoklavlama muamelelerinin ekstrakt viskozitesi ve pH değeri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Öğütme derecesi; su, alkali ve asit ekstrakt viskoziteleri üzerine önemli etkide bulunmuştur. Genel olarak 0,5 mm'lik öğütme derecesinde 1 mm'lik öğütme derecesine göre daha yüksek viskozite elde edilmiştir. Suda bekletme ve otoklavlama muameleleri su, alkali ve asit ekstrakt viskozitelerinin yükselmesine ve pH'nın düşmesine neden olmuştur. Genel olarak varyeteler arasında önemli farklar bulunmuştur. İncelenen ekstrakt viskozite yöntemleri arasındaki korelasyon pozitif ve yüksek bulunmuştur.

Gracia ve ark. (2003) yaptıkları bir çalışmada ısı işlemi görmüş ve enzim ilave edilmiş arpa içeren karma yemlerle beslenen etlik piliçlerde sindirim sistemi ve performans kriterleri üzerine olan etkilerini incelemişlerdir. Çalışma 21 günlük yaşa kadar sürdürülmüştür. Isı işlemi görmüş arpa ile hazırlanan karma yemi tüketenler 8 günlük yaşa gelinceye kadar diğer gruplardan daha hızlı gelişme göstermişlerdir. Enzim ilavesinin etlik piliçlerin performanslarını artırdığı gözlenmiştir. Bağırsak içeriği viskozitesi ısı işlemi görmüş arpa tüketenlerde yükselmiş ve enzim ilaveli gruplarda düşmüştür. Vilus yükseklikleri ısı işlemi ve enzim ilaveli arpa kullananlarda artmasına rağmen vilus yüzey alanı sadece enzim ilaveli gruplarda yükselmiştir.

Arpa temeline dayalı etlik piliç yemlerine enzim ilavesinin besin maddelerinden yararlanma, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma üzerine etkilerini incelemek amacıyla yapılmıştır. Enzim ilavesi ham selüloz ve ham yağın sindirilebilirliğini önemli düzeyde artırmıştır (Kırkpınar ve ark. 1996).

Yu ve ark. (1998) tarafından etlik piliçlerde yapılan bir çalışmada, mısır ve soya küspesi temeline dayalı bir karma yeme mısır yerine % 0, 12.5, 25, 75, 100 oranlarında arpa ilave edilmiştir. Araştırma β -glukanaz enzimi ilavesiz ve 0.5 g/kg düzeyinde β -glukanaz enzimi ilaveli toplam 10 grup olacak şekilde düzenlenmiştir. Enzim ilavesiz ve % 25'den daha fazla arpa içeren gruplarda canlı ağırlık artışı daha az olurken, % 50 arpa kullanılan enzimli grupta canlı ağırlık artışı değişmemiş ve daha fazla arpa içeren gruplarda yem tüketiminin önemli derecede düştüğü ve bağırsak içeriği viskozitesinin yükseldiği vurgulanmıştır.

Midilli ve Tuncer (2001) yaptıkları bir çalışmada arpa ve buğday temeline dayalı yemlere enzim ve probiyotik birlikte ve ayrı katılmalarının etlik piliçler üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada enzim olarak Avizyme 1200; (β -glukanaz (100 U/kg), ksilanaz (2500 U/kg), proteaz (800 U/kg)) 1 kg/ton

uygulanırken, probiyotik olarak Fastrack; (*Lactobacillus Acidophilus*, *Streptococcus Faecium*, *Saccaromyces Cerevisiae*, *Aspergillus Oryzae*, *Bacillus Subtilis* mikroorganizmalarını içeren karışım, 15×10^{10} canlı bakteri/g) 0.230 kg/ton miktarında eklenmiştir. Araştırma sonucunda etlik piliçlerin yemlerine katılan enzim ile enzim+probiyotiğin canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranları üzerine etkisinin kontrol grubuna göre önemli ölçüde olumlu olduğu, deneme gruplarında bağırsak içeriği viskozitesi, yapışkan dışkı oranları ve abdominal yağ ağırlıklarının azaldığı, sıcak ve soğuk karkas randımanı ile karaciğer ağırlıklarının daha yüksek olduğu saptanmıştır. Ayrıca deneme gruplarında ince bağırsak ağırlığının enzim ile enzim+probiyotik gruplarında kontrole göre sırasıyla % 17.95 ve % 9.47 oranında arttığı, probiyotik grubunda ise % 1.41 oranında azaldığı tespit edilmiştir.

Wang ve ark. (1992) yaptıkları bir çalışmada arpa β -glukanlarının etlik piliçlerin bağırsak içeriği viskozitesi ve plazma kolesterol düzeylerine etkilerini incelemişlerdir. Doksan altı adet etlik piliç ile yürütülen çalışmada, mısır-soya temeline dayalı karma yem verilen grup kontrol grubunu, enzim ilaveli ve ilavesiz arpa içeren yemlerle beslenen gruplar ise muamele gruplarını oluşturmuştur. Bütün karma yemlere 4 g/kg düzeyinde kolesterol ilave edilmiştir. Çalışmada enzim ilavesiz arpa içeren karma yem tüketen grubun ortalama canlı ağırlık artışı, kan plazma toplam kolesterol konsantrasyonu, LDL kolesterol konsantrasyonu ve ham yağ sindirilebilirliğinin diğer gruplara göre daha düşük olduğu belirlenmiş ve bu özelliklere ait en tatminkar sonuçlar kontrol grubundan elde edilmiştir. Araştırmada, arpa tüketen grupta bağırsak içeriği viskozitesinin en yüksek, kontrol grubunda ise en düşük olduğu ve bağırsak içeriği viskozitesi ile canlı ağırlık artışı, plazma LDL ve toplam kolesterol düzeyleri ile protein ve yağ sindirilebilirlikleri arasında negatif bir korelasyon olduğu belirtilmiştir.

Yüzde 63 arpa içeren 5 farklı enzim preparatının katıldığı etlik piliçlerle yapılan 28 günlük bir araştırmada, enzimsiz kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, enzim ilave edilen bütün gruplarda canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma önemli derecede artmıştır. Araştırmacı performansla SP 326 ve SP 343 kodlu enzim preparatları ile görülen artışı β -glukanların hidrolizi yanında bu hidroliz sonucu diğer kullanılabilir besin maddelerinin de açığa çıkmasına bağlamıştır. Araştırmada kullanılan bütün enzim preparatlarının β -glukanaz aktivitelerinin aynı olmasına ve karma yeme aynı konsantrasyonda kullanılmalarına rağmen performansı farklı şekilde etkilemeleri, bu preparatların asıl etkileri dışında farklı yan etkilere sahip olması ile izah edilmiştir ki en iyi sonucu veren SP 326 ve SP 343 enzimleri farklı selülitik ve hemiselülitik aktiviteye sahiptirler (Anderson, 1987'den naklen Konca ve Bahtiyarca, 1996).

Alp ve ark. (1999) yaptıkları bir araştırmada, buğday ve arpa ağırlıklı karma yemlere enzim ilavesinin (Avizyme 1200 ve Roxasyme-g) etlik piliçlerde canlı ağırlık artışını ve yemden yararlanmayı iyileştirdiğini ortaya koymuşlardır. Araştırmada kullanılan Kemzyme dry ve Wheatzyme enzim karmalarının yemden yararlanmayı artırdığı, canlı ağırlık artışında önemli bir etki göstermediğini ve etlik piliç yemlerinde enzim karmaları kullanılmasının, ileum pH'sını düşürmesi nedeniyle hayvan sağlığını olumlu yönde etkileyebileceğini belirtmişlerdir.

Taylor ve Jones (2004) yaptıkları bir çalışmada, tüm dane ve öğütülmüş buğday ve arpa formları içeren karma yemlere enzim ilavesinin gruplar arasında deneme sonu canlı ağırlıkları bakımından farklılık meydana getirmediğini, yemden yararlanma bakımından buğday+enzimli grupta daha iyi sonuçların alındığını bildirmişlerdir. Araştırmada tüm dane tüketen gruplarda taşlık ağırlıkları artmasına rağmen enzim ilaveli gruplarda bu etki önemli bulunmamış ve oransal ileum değerleri enzim ilaveli gruplarda daha yüksek bulunmuştur.

Campbell ve ark. (1993) yaptıkları bir çalışmada kabuklu ve kabuksuz arpa içeren karma yemlere enzim ilavesinin etlik piliçlerin performansları üzerine etkilerini inceledikleri bir çalışmada, kabuklu ve kabuksuz arpa içeren yemlere enzim ilavesinin canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanmayı önemli derecede iyileştirdiği bildirmişlerdir.

2.2. Yemleme Yöntemleri ve Tüm Dane Yemleme

Seçmeli yemleme uygulamaları, aslında kanatlı hayvan beslenmesinde yeni bir uygulama olmayıp 50-60 yıl öncesine kadar gitmektedir. Ancak hem ekonomik olmasından kaynaklanan avantajları hem de son yıllarda özellikle Avrupa Topluluğu Ülkeleri'nde hayvan refahı konusunda giderek artan kamuoyu baskısı nedeniyle, yeni yöntem ve yönetmeliklerin uygulamaya aktarılması çalışmaları ile birlikte yeniden önem kazanmıştır (Okuyan, 2003).

Kanatlı hayvanların kendilerine serbest yem seçim imkânı verildiği zaman birden fazla yem kaynağı arasında uygun kombinasyonlar oluşturarak besin maddeleri gereksinimlerini karşılama yeteneğine sahip oldukları belirlenmiştir. Seçmeli yemleme, kanatlılara gerçek ihtiyaçlarına ve üretim kapasitelerine göre kendi rasyonlarını oluşturma imkanı sağlamaktadır (Shariatmadari ve Forbes, 1993; Forbes ve Covasa, 1995).

Kanatlı hayvanlarda yem seçimi, beyin tarafından yemlerin metabolik etkileri ile ilgili bilgilerin bu yemlerin bir veya daha fazla duyumsal özelliklerine ilişkin önceden öğrenilen bilgilerle birleştirilmesi sonucu gerçekleşir. Yem seçiminde belirleyici faktörler; yemlerin tad ve kokusu, görsel işaretler, öğrenme yeteneği ve sosyal etkileşimlerdir. Kanatlılarda, yem tüketiminin kontrolünde, herhangi tek bir mekanizmanın değil, merkezi sinir sistemi, lezzetlilik hissi, gastrik kasılmalar,

sindirim sistemi doluluğu, ısı üretiminde ve dolaşım fizyolojisindeki değişikliklerin hepsinin etkili olduğu bildirilmiştir (Forbes ve Covasa, 1995).

Kanatlı hayvanların yem seçme yeteneklerinin tespiti ile özellikle hayvanın besin maddeleri gereksinimlerini etkileyen bazı çevresel faktörler (sıcaklık, nem gibi) altında veya fizyolojik (cinsiyet, verim, yaş, ırk gibi) faktörlerin söz konusu olduğu durumlarda bireylerin gereksinimlerinin geniş çeşitliliğini karşılayabilen esnek bir yemleme tekniğinin ortaya çıkması sayesinde hem pratik hem de ekonomik avantajlar elde edilebilmektedir (Forbes ve Covasa 1995; şenköylü ve ark. 1997).

Pratikte seçmeli yemleme uygulamaları üç şekilde yapılmaktadır (Forbes ve Covasa, 1995).

1. Pelet veya toz formdaki protein konsantre karma yemi (dengeleyici karma yem) ve öğütölmüş veya dane tahılın aynı anda ancak ayrı yemliklerde serbest seçim esası ile sınırsız olarak sunumu (serbest seçmeli yemleme), (free choice feeding).
2. Pelet veya toz formdaki protein konsantre karma yemi (dengeleyici karma yem) ve öğütölmüş veya dane tahılın gün içinde zamana bağlı bir sıra ile aynı yemlikte sunumu (zamana bağlı seçmeli veya ardışık yemleme), (sequential feeding).
3. Pelet veya toz formdaki protein konsantre karma yeminin (dengeleyici karma yem) dane tahıl ile önceden belirlenmiş oranda karıştıırılarak aynı yemlikte sunumudur (kontrollü seçmeli veya karışık yemleme), (mix feeding).

Seçmeli yemleme uygulamalarında serbest seçmeli yemleme yöntemi besleme açısından üzerinde en çok durulan konulardan biridir. Yöntem standart bir yem karımasından tahılların uzaklaştırılması ile oluşturulmuş dengeleyici karma yem ve dane tahılın ayrı yemliklerde seçmeli olarak hayvanlara sunulması esasına

dayanmaktadır. Bu yemleme sisteminde, beslemenin daha az stresli hale getirilmesi, daha sağlıklı bir sürü elde edilmesi ve karma yeme oranla daha ekonomik olan dane yemin kullanımının yaygınlaştırılması amaçlanmaktadır. Kanatlı karma yemlerinde dane tahıl kullanılması durumunda, aynı dane yemin toz veya pelet formu ile yemlenen kanatlılara göre daha yüksek bir taşlık ağırlığına sahip oldukları ve taşlığı iyi gelişmiş kanatlıların koksidiyoza karşı daha dayanıklı oldukları belirtilmiştir (Forbes ve Covasa 1995; Şenköylü ve ark. 1997).

Covasa ve Forbes (1996), doğrudan seçmeli yemleme sisteminde iki yem kaynağının farklı yemliklerde hayvana sunulma zorunluluğunun olması nedeniyle bu sistemin pratikte uygulanabilme zorluğunu gündeme getirmiş ve bu nedenle aynı yemlikten iki farklı yemin zamana bağlı verilmesi esasına dayanan zamana bağlı seçmeli yemleme sistemleri geliştirmeye çalışmışlardır.

Forbes ve Covasa (1995) tarafından kontrollü seçmeli yemleme olarak da adlandırılan karışık yemlemenin (mix feeding) son yıllarda tüm dane tahıl ile beslemeye göre daha kolay bir yöntem olarak görüldüğünü bildirmişlerdir. Ancak bu sistemde tüm dane tahıl ile standart karma yemin hangi oranlarda karıştırılacağına iyi tayin edilmesi gerektiği, aksi taktirde beklenen ekonomik yararın görülmeyebileceği belirtilmektedir.

Okuyan ve Filya (2003), Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesinde yaptıkları bir çalışmada biri kontrol olmak üzere toplam sekiz grup oluşturmuşlar ve farklı besin madde içeriklerine sahip yemlerle serbest seçmeli yemleme ve karışık yemleme uygulamışlardır. Deneme sonunda, serbest seçmeli yemlenen etlik piliçlerin performans değerleri, yem tercihleri, yem tercihleri sonunda seçtikleri ham protein ve metabolik enerji değerleri incelenmiş, etlik piliçlerin kendilerine serbest seçme imkânı verildiği zaman kimyasal yapıları farklı iki yem arasında uygun kombinasyonlar

oluşturarak besin maddeleri gereksinimlerini karşılama yeteneklerine sahip oldukları saptanmıştır. Çalışmada serbest seçmeli yemlemede kullanılan dengeleyici karma yemlerin kimyasal yapısı ve formunun etlik piliçlerin yem seçme yetenekleri üzerine etkili olduğu görülmüştür. Öğütülmüş buğdayla seçmeli yemlenen grupların seçmeli yemlemenin başladığı ilk veya ikinci gün hemen buğdaya adapte oldukları ancak dane buğdaya adaptasyon süresinin üçüncü günden itibaren başladığı ve adaptasyon süresinin dengeleyici karma yemin yapısına göre bir hafta veya daha uzun zaman aldığı görülmüştür. Araştırmacılar uygun dengeleyici karma yemler hazırlandığı takdirde serbest seçmeli yemleme uygulamalarında, etlik piliçlerin kendi karmalarını oluşturma yeteneklerine sahip oldukları ve bu uygulamalar ile özellikle de dane buğdayla yapılan uygulamalarda, ekonomik bir kazanç sağlanabileceğini tespit etmişlerdir. Ancak uygun olmayan dengeleyici karma yemler kullanıldığında, etlik piliçlerin besin madde gereksinimlerini dengelemekte zorluk çektikleri ve istenilen ekonomik faydayı sağlayamadıkları görülmüştür. Çalışmada, karma yeme dane buğday karıştırılarak kontrollü seçmeli yemleme uygulaması, dane buğdayla serbest seçmeli yemleme kadar fayda sağlamasa da, kontrol grubu ile benzer değerler gösterdiği ve bu sistemin uygulama açısından pratik olduğu bildirilmiştir.

Covasa ve Forbes (1996), 42 gün boyunca günde 6 saat süreyle tüm dane veya öğütülmüş buğday ve 18 saat süreyle standart karma yem ile beslenen etlik piliçlerin besin maddesi alımlarını dengeleyebildikleri, tüm gün standart karma yemle beslenenlerle benzer düzeyde verime veya karkas besin madde bileşenlerine sahip oldukları, ayrıca tüm dane veya öğütülmüş buğday alan gruplarda bezel mide ve taşlığın daha büyük olduğunu bildirmişlerdir.

Sıcak stresine maruz bırakılan etlik piliçlerden 0-21 günler arası yapılan bir çalışmada serbest seçmeli yemlemeye tabi tutulan grubun yemi daha iyi değerlendirdiği belirtilmiştir. Fakat kırk dördüncü güne gelindiğinde kontrol grubu ile

serbest seçmeli yemleme uygulanan grubun yem tüketimi ve amino asit/ME oranlarının yakın olduğu bulunmuştur (Sinurat ve Balnave 1986).

Arpanın tüm dane olarak karma yemlere ilave edilmesinin yem tüketimini ve ağırlık artışını önemli düzeyde azalttığı bildirilmektedir. Bununla birlikte, yemden yararlanma, karma yeme 440 g/kg'a kadar tüm dane buğday ve 300 g/kg'a kadar tüm dane yulaf ve tüm dane arpa eklenmesinden etkilenmemektedir. Ayrıca tüm dane arpa kullanılması nişastanın sindirim düzeyini arttırmaktadır. Tüm dane buğdaylı seçmeli yemlemeli gruplarda bezel midedeki proventriculus dokusundaki pepsin aktivitesi kontrol grubuna göre daha düşük bulunmuştur. Seçmeli yemlemeye tabi tutulan gruplarda taşlık ağırlığı daha yüksek ve taşlık içeriği pH değerinin de daha düşük olduğu bildirilmiştir (Hetland ve ark 2002).

Covasa ve Forbes (1996), dişi etlik piliçlerin kullanıldığı seçmeli yemleme denemesi sonucunda toplam yem tüketimi içinde tüm buğdayın payının %20 olduğunu saptamışlar ve karışık yemleme uygulamasında toplam yeme en az %15 oranında tüm buğday karıştırılabileceğini ve böylece yem maliyetinin azaltılabileceğini bildirmişlerdir. Jensen (1994), standart yeme % 20 oranında dane buğday karıştırılarak yapılan besleme denemesi sonunda etlik piliçlerinin yem tüketiminin arttığını, canlı ağırlık kazançlarının ve yemden yararlanma etkinliğinin düştüğünü, ancak hayvan başına elde edilen gelirin yükseldiğini bildirmiştir.

Günümüzde karışık yemleme yöntemi özellikle Danimarka'da tavuk çiftliklerinde yaygın olarak uygulana gelen kanatlı besleme yöntemi haline gelmiştir. Bu yöntemde çiftçilerin başlangıçtan kesime kadar etlik piliçlere yüksek proteinli başlangıç yemi verdikleri ve 7 günlük yaştan itibaren normal enerjili (3153 kcal ME/kg) ve yüksek ham proteinli (%23) geliştirme yemine % 5 oranındaki tüm buğdayın her hafta % 5 oranında artırılarak karıştırıldığı belirtilmektedir. Bu besleme

ile 42 günlük besi süresi sonunda etlik piliçlerin 2025 gr'a ulaştığı ve toplam 3689 gr yem tükettiği bunun 851 g'ının tüm buğdaydan oluştuğu bildirilmektedir (Peterson, 1997).

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesinde üç farklı yemleme sisteminin aynı anda yürütüldüğü bir çalışmada (Karakozak ve Kutlu, 1999), tüm dane ile yemlenen gruplarda kontrol grubuna göre yem maliyetinin daha düşük, canlı ağırlık kazancı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranının daha yüksek olduğu bulunmuştur. Seçmeli yemlenen grupta seçilmiş buğday oranı, zamana bağlı yemleme ve karışık yemleme gruplarına göre daha yüksek bulunmuştur. Araştırma sonuçları aynı zamanda karma yemlerdeki tüm buğday oranını artırmanın boş sindirim sistemi ağırlığı, abdominal yağ ağırlığı ve karkas yağ içeriğini artırdığını, fakat sindirim sistemi uzunluğunu etkilemediğini göstermiştir. Sonuç olarak, araştırmacılar denemede ön karışım (5:95'ten 33:67'ye haftada %7 artışla) olarak hazırlanan dane buğday+karma yem ile beslemenin hem ekonomik hem de pratikte uygulama kolaylığına sahip olması nedeniyle diğer yöntemlere oranla daha etkin bir dane yemleme yöntemi olabileceğini bildirmişlerdir.

3. Materyal ve Yöntem

3.1 Materyal

3.1.1. Hayvan Materyali

Denemede 48 adet Ross 308 hibriti günlük yaşta erkek etlik civciv İzmir’de faaliyet gösteren ticari bir kuruluştan temin edilmiştir.

3.1.2. Yem Materyali

Araştırmada kullanılan yem hammaddeleri ticari bir yem fabrikasından temin edilmiştir. Karma yemlerin formülasyonunda Rasyon Paket Programı kullanılmıştır. Karma yemler E.Ü.Z.F. Zootekni Bölümü Yem Ünitesinde hazırlanmıştır. Çalışmada dört muamele grubu oluşturulmuştur. Birinci grup; % 20 tüm dane arpa içeren ve % 0.1 oranında β -glukanaz enzimli (DAE), ikinci grup; % 20 tüm dane arpa içeren enzimsiz (DAZ), üçüncü grup; % 20 öğütülmüş arpa içeren ve % 0.1 oranında β -glukanaz enzimli (ÖAE) ve dördüncü grup; % 20 öğütülmüş arpa içeren enzimsiz (ÖAZ) olarak hazırlanmıştır. Araştırmada 0-3 haftalık dönemde etlik civciv başlangıç yemi ve 4-6 haftalık dönemde etlik piliç bitiş yemleri verilmiştir. Çizelge 3.1. ve 3.2.’de denemede kullanılan etlik civciv başlangıç ve etlik piliç bitiş karma yemlerinin yapıları ve besin maddesi içerikleri verilmiştir.

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan etlik civciv başlangıç karma yemlerinin yapıları (%) ve yemlerinin besin maddesi (%) ve metabolik enerji (kcal/kg) düzeyleri

Yem hammaddeleri	DAE ¹	DAZ ²	ÖAE ³	ÖAZ ⁴
Arpa	20.0	20.0	20.0	20.0
Mısır	36.6	36.6	36.6	36.6
Balık unu	5.60	5.60	5.60	5.60
SFK (48)	20.5	20.5	20.5	20.5
Tam yağlı soya	12.0	12.0	12.0	12.0
Soya yağı	1.40	1.40	1.40	1.40
Kireç taşı	1.188	1.188	1.188	1.188
Tuz	0.233	0.233	0.233	0.233
Monokalsiyumfosfat	1.128	1.228	1.128	1.228
Metiyonin	0.338	0.338	0.338	0.338
Avatec ⁵	0.06	0.06	0.06	0.06
Biolys ⁶	0.303	0.303	0.303	0.303
Mineral ön karışımı ⁷	0.3	0.3	0.3	0.3
Vitamin ön karışımı ⁸	0.25	0.25	0.25	0.25
β-glukanaz	0.1	-	0.1	-
Toplam	100	100	100	100
Kimyasal Analiz				
Kuru madde, %	90.46	90.55	90.33	90.34
Ham protein, %	21.22	21.10	20.84	21.98
Ham yağ, %	6.67	6.68	6.05	6.35
Ham selüloz, %	2.75	2.51	2.45	2.85
Ham kül, %	6.06	6.08	5.72	5.60
Nişasta, %	34.39	34.58	34.28	34.56
Şeker, %	3.62	3.58	3.71	3.64
Kalsiyum, %	0.96	0.98	0.93	1.20
Toplam fosfor, %	0.51	0.48	0.46	0.56
ME, kcal/kg	2813.09	2820.6	2751.4	2827.2

¹:DAE: dane arpa enzimli, ²:DAZ: dane arpa enzimsiz, ³:ÖAE: öğütülmüş arpa enzimli, ⁴:ÖAZ: öğütülmüş arpa enzimsiz

⁵ Koksidiyostat

⁶ Biyolojik yollarla elde edilmiş Lisin

⁷ 3kg'ında 80 000 mg Manganez, 30 000 mg Demir, 60 000 mg Çinko, 5 000 mg Bakır, 500 mg Kobalt, 2 000 mg İyot, 235 680 mg Kalsiyum içermektedir.

⁸ 2,5kg'ında 12 000 000 IU Vitamin A, 3 000 000 IU Vitamin D₃, 50 000 mg Vitamin E, 5 000 mg Vitamin K₃, 3 000 mg Vitamin B₁, 6 000 mg Vitamin B₂, 30 000 mg Niasin, 10 000 mg Cal, D, Pantothenate, 5 000 mg Vitamin B₆, 30 mg Vitamin B₁₂, 100 mg D, Biotin, 1 000 mg Folik Asit, 400 000 mg Kolin Klorid, 125 000 mg Antioksidan içermektedir.

Çizelge 3.2. Denemede kullanılan etlik piliç bitiş karma yemlerinin yapıları (%) ve yemlerinin besin maddesi (%) ve metabolik enerji (kcal/kg) düzeyleri

Yem hammaddeleri	DAE ¹	DAZ ²	ÖAE ³	ÖAZ ⁴
Arpa	20.0	20.0	20.0	20.0
Mısır	36.4	36.4	36.4	36.4
Balık unu	2.00	2.00	2.0	2.00
SFK (48)	21.3	21.3	21.3	21.3
Tam yağlı soya	12.0	12.0	12.0	12.0
Soya yağı	4.3	4.3	4.3	4.3
Kireç taşı	1.234	1.234	1.234	1.234
Tuz	0.35	0.35	0.35	0.35
Monokalsiyumfosfat	1.218	1.318	1.218	1.318
Metiyonin	0.272	0.272	0.272	0.272
Avatec ⁵	0.06	0.06	0.06	0.06
Biolys ⁶	0.216	0.216	0.216	0.216
Mineral ön karışımı ⁷	0.3	0.3	0.3	0.3
Vitamin ön karışımı ⁸	0.25	0.25	0.25	0.25
β-glukanaz	0.1	-	0.1	-
Toplam	100	100	100	100
Kimyasal analiz				
Kuru madde, %	90.49	90.48	90.49	90.16
Ham protein, %	18.83	19.95	19.60	20.28
Ham yağ, %	9.12	8.77	8.69	9.05
Ham selüloz, %	3.15	2.88	2.69	2.64
Ham kül, %	5.39	5.81	5.68	5.87
Nişasta, %	34.25	34.19	34.34	34.28
Şeker, %	3.67	3.69	3.58	3.49
Kalsiyum, %	0.93	0.98	0.90	0.89
Toplam fosfor, %	0.50	0.49	0.42	0.40
ME, kcal/kg	2926.4	2937.2	2920.3	2969.8

¹:DAE: dane arpa enzimli, ²:DAZ: dane arpa enzimsiz, ³:ÖAE: öğütülmüş arpa enzimli, ⁴:ÖAZ: öğütülmüş arpa enzimsiz

⁵ Koksidiyostat

⁶ Biyolojik yollarla elde edilmiş Lisin

⁷ 3kg'ında 80 000 mg Manganez, 30 000 mg Demir, 60 000 mg Çinko, 5 000 mg Bakır, 500 mg Kobalt, 2 000 mg İyot, 235 680 mg Kalsiyum içermektedir.

⁸ 2,5kg'ında 12 000 000 IU Vitamin A, 3 000 000 IU Vitamin D₃, 50 000 mg Vitamin E, 5 000 mg Vitamin K₃, 3 000 mg Vitamin B₁, 6 000 mg Vitamin B₂, 30 000 mg Niasin, 10 000 mg Cal, D, Pantothenate, 5 000 mg Vitamin B₆, 30 mg Vitamin B₁₂, 100 mg D, Biotin, 1 000 mg Folik Asit, 400 000 mg Kolin Klorid, 125 000 mg Antioksidan içermektedir.

3.1.3. Enzim Materyali

Denemede kullanılan β -glukanaz enzimi Alltech Türkiye (Naldöken, Bornova-İZMİR) firmasından temin edilmiştir. β -glukanaz enzim preparatı, Trichoderma Viride'den elde edilmiş, etkinliği 650 beta glukanaz ünitesi/g'dır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Denemenin Düzenlenmesi ve Yürütülmesi

Araştırma, E.Ü.Z.F. Zootečni Bölümü deneme ünitesinde tam çevre denetimli kümeste KÖY-TÜR A.Ş.'den temin edilen 48 adet günlük erkek etlik civciv ile yürütülmüştür. Civcivler ilk gün kanat numarası takılarak 12'şer hayvandan oluşan 4 grup halinde tel ızgara zeminli, elektrikle ısıtılan ana makinelere yerleştirilmiş ve burada 1 hafta süreyle grup şeklinde barındırılmışlar ve ilk hafta yem tüketimleri grup bazında ölçülmüştür. Hayvanlar ikinci haftada bireysel metabolizma kafeslerine alınmışlar ve yem tüketimleri bireysel olarak ölçülmüş, 42. gün sonuna kadar burada barındırılmışlardır. Civcivler için standart kümes içi ısısı sağlanmıştır. Araştırma boyunca 24 saat süreyle aydınlatma yapılmıştır. Hayvanların canlı ağırlık ve yem tüketimleri haftalık periyotlarda belirlenmiş, canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma değerleri bu rakamlardan hesapla bulunmuştur. Araştırma boyunca hayvanlara yem ve su ad-libitum olarak sağlanmıştır. Araştırma boyunca etlik piliçlerde ölüm meydana gelmemiştir.

Araştırmada, besin maddelerinin sindirim derecelerini saptamak amacıyla, 17-21. günler ve 38-42. günler arası dışkıları günlük olarak toplanmış, tartılmış, analiz için gerekli miktar ayrılarak üzerine 10 ml kloroform ilavesi yapılmış ve toplanan dışkı örnekleri serin bir yerde muhafaza edilerek bekletilmeden kurutulup öğütülerek analizleri yapılmıştır.

Piliçler 42. günde servikal dislokasyonla kesilmiş ve hemen karkas, göğüs, but, kalp, karaciğer, abdominal yağ, bezel mide, taşlık, duodenum, ileum+jejunum, kalın ve kör bağırsaklar ile abdominal yağ ağırlıkları 0.1 g hassasiyetindeki terazi ile tartılmıştır. Kesim sırasında pH değerlerinin belirlenmesi için taşlık, duodenum, jejunum, kalın ve kör bağırsakların içerikleri bekletilmeden tüplere alınmıştır. Ayrıca kan parametrelerini belirlemek amacıyla 42. günde sağ kanat altı damarlarından yaklaşık 5 ml civarında kan alınmış, hemen 1500 dk/devir'de satrifüje edilerek serumları ayrılmış ve analiz edilinceye kadar -20 °C'de tutulmuşlardır.

Karkas randımanı, karkas ağırlığı (g) / kesim yaşı canlı ağırlığı (g) x 100 olarak hesap edilmiştir.

Göğüs ve but eti ile yenilebilir iç organlar ve sindirim sistemi organlarının oransal değerleri, organ ağırlığı (g) / karkas ağırlığı (g) x 100 olarak hesap edilmiştir.

3.2.2. Kimyasal Analizlerin Yürütülmesi

Denemede kullanılan karma yemlerin ve sindirim denemesinde toplanan dışkıların ham besin maddesi içerikleri Weende analiz yöntemine göre (Bulgurlu ve Ergül, 1978) E.Ü.Z.F. Zootekni Bölümü Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalı Laboratuvarında belirlenmiştir. Karma yemlerin nişasta ve şeker içerikleri saptanarak (Nauman ve Bassler, 1991) metabolik enerji değerleri aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$ME, Kcal/kg = \{(0.1551\%HP + 0.3431\%HY + 0.1669\%Nişasta + 0.1301\%Şeker) / 4,184\} \times 1000$$

Karma yemlerde kalsiyum analizi Flame Fotometrik yöntem ile fosfor analizi ise kalorimetrik yöntem ile (Bulgurlu ve Ergül, 1978) saptanmıştır.

Ham protein sindirilebilirliği hesaplanırken dışkıda ürogenital sistemden kaynaklanan ürik asit içerikleri kimyasal yöntem ile saptanarak gübredeki toplam azottan çıkartılmıştır (Marquardt, 1983).

Ayrıca göğüs ve but etleri, $+4^{\circ}\text{C}$ 'deki buzdolabında 24 saat tutulduktan sonra çıkarılmış ve her birinin üzerine kesikler atılarak, ucuna et probu takılı pHmetre (Hanna, USA) ile pH değerleri ölçülmüştür. Daha sonra bu örneklerde kuru madde, ham protein, ham yağ ve ham kül değerleri Weende analiz yöntemine göre yapılarak elde edilmiştir (Bulgurlu ve Ergül, 1978). Kesim sırasında tüplere alınan taşlık, duodenum, jejunum, kalın ve kör bağırsak içerikleri karıştırılarak homojen hale getirildikten sonra bekletilmeden pHmetre ile (Hanna, USA) pH değerleri belirlenmiştir.

Dışkı viskozitesinin saptanması için (Teitge et al., 1991) tarafından geliştirilen yöntem kullanılmıştır. Bunun için 10 gram dışkı örneği 50 ml tampon çözelti ile 40°C 'de 15 dk ekstrakte edilmiştir. Çözelti her 5 dk'da bir karıştırılmıştır. Daha sonra örnekler kaba filtre kağıdı kullanarak süzmeye bırakılmıştır. Süzme işlemi tamamlandıktan sonra 40°C 'de dışkı viskozite değerleri Brookfield marka DV-II+Pro model (U.S.A) viskozitemetre ile ölçülmüştür.

Kan serumu kolesterol ve trigliserid içerikleri Boehringer marka photometer 4010 model (Almanya) fotometre ile BT marka kan kitleri kullanılarak ölçülmüştür.

3.2.3. İstatistik Analizler

Çalışmada 2 yem formu (tüm dane ve öğütülmüş) ve enzimli ve enzimsiz iki grup olmak üzere 2×2 faktöriyel deneme desenine göre tesadüf parselleri deneme planında ve 12 tekerrürlü olarak uygulanmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde SAS istatistik paket programında (SAS Instute, 1998) ANOVA prosedürüne göre yapılmış, ortalamalar arasındaki farklılıklara Duncan testi uygulanmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu çalışmada % 20 oranında tüm dane arpa içeren β -glukanaz enzimli ve enzimsiz, öğütülmüş arpa içeren enzimli ve enzimsiz 4 muamelenin canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma, karkas verimi, kompozisyonu, bağırsak içeriklerinin pH değerleri, besin maddesi sindirilebilirlikleri, dışkı viskozitesi, serum kolestreol ve trigliserid düzeylerine olan etkileri incelenmiştir. Çalışmaya ilişkin bulgular belirli bir sıra dahilinde aşağıda sunulmuştur.

4.1. Canlı Ağırlıklar

Karma yeme % 20 oranında tüm dane ve öğütülmüş arpa ve enzim ilave edilen ve edilmeyen gruplara ait canlı ağırlık değerleri Çizelge 4.1. ile Şekil 4.1.'de verilmiştir. Cıvcıvlerin deneme başı canlı ağırlıkları arasındaki farklılıklar önemsizdir ($P>0.05$; Çizelge 4.1.). Deneme gruplarının 1. haftadaki canlı ağırlık değerleri arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemsizdir ($P>0.05$). Bu haftada dane arpa enzimli (DAE) grubun canlı ağırlık değeri 167.09 ± 5.43 g, dane arpa enzimsiz (DAZ) grubun 150.00 ± 6.36 g, öğütülmüş arpa enzimli (ÖAE) grubun 158.58 ± 5.20 g ve öğütülmüş arpa enzimsiz (ÖAZ) grubun ise 149.90 ± 5.43 g olarak saptanmıştır. İkinci, 3., 4., 5. ve 6. haftalık yaşlarda gruplar arasında ortalama canlı ağırlık değerleri bakımından istatistiki bir fark elde edilmemiştir ($P>0.05$). Çizelge 4.1. incelendiğinde 2., 3., 5. ve 6. hafta yaştaki canlı ağırlıklar bakımından en yüksek değerlerin DAE grubundan elde edildiği görülmektedir. Buna karşın 5. ve 6. haftalarda enzim içermeyen tüm dane arpa ile yemlenen grupta (DAZ) canlı ağırlık değeri rakamsal olarak diğer gruplardan daha düşük bulunmuştur. İki ve 4. haftalarda en düşük canlı ağırlık değeri ise ÖAE grubundan elde edilmiştir.

Deneme gruplarının canlı ağırlık artışlarına ait değerleri Çizelge 4.2.'de verilmiştir. Çalışmada 0-3, 3-6 ve 0-6 haftalık dönemlerde saptanan canlı ağırlık artışı değerleri arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır ($P>0.05$). Bununla birlikte DAE grubunda 0-3, 3-6 ve 0-6 haftalık dönemlerde hesaplanan canlı ağırlık artışı değerleri diğer gruplardan rakamsal olarak daha yüksek bulunmuş, bu grubu sırasıyla 0-3 haftalık dönemde ÖAZ, DAZ ve ÖAE grubu; 3-6 ve 0-6 haftalık dönemlerde ÖAZ, ÖAE ve DAZ grubu izlemiştir.

Çizelge 4.1. Deneme gruplarının canlı ağırlıkları (g)

Gruplar	Başlangıç	1. hafta	2. hafta	3. hafta	4. hafta	5. hafta	6. hafta
DAE ¹	48.30±1.05	167.09±5.43	382.09±17.95	838.09±24.03	1388.27±38.81	2110.18±50.82	2766.09±70.77
DAZ ²	48.29±1.23	150.00±6.36	378.00±21.04	813.12±28.18	1376.63±45.51	2038.00±59.59	2669.63±82.99
ÖAE ³	47.86±1.00	158.58±5.20	361.50±17.18	812.25±23.01	1327.83±37.16	2058.17±48.66	2695.83±67.76
ÖAZ ⁴	46.61±1.05	149.90±5.43	381.18±17.95	816.18±24.03	1389.91±38.81	2084.82±50.82	2728.27±70.77
P	0.6535	0.1098	0.8224	0.8574	0.6207	0.7961	0.8181

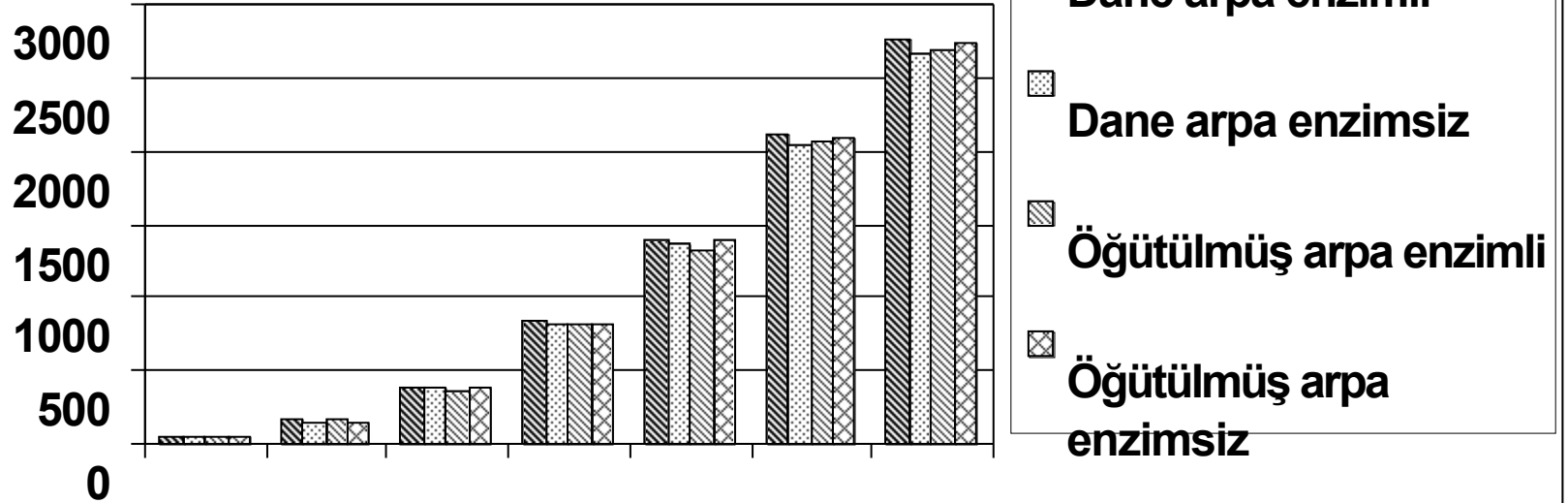
¹:DAE: dane arpa enzimli, ²:DAZ: dane arpa enzimsiz, ³:ÖAE: öğütülmüş arpa enzimli, ⁴:ÖAZ: öğütülmüş arpa enzimsiz
Ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemsizdir (P>0.05).

Çizelge 4.2. Deneme gruplarının canlı ağırlık artışı (g)

Gruplar	0-3 haftalar arası	3-6 haftalar arası	0-6 haftalar arası
DAE ¹	789.78±23.97	1928.00±61.88	2717.78±70.82
DAZ ²	764.83±28.10	1856.50±72.56	2621.34±83.04
ÖAE ³	764.39±22.94	1883.58±59.24	2647.97±67.80
ÖAZ ⁴	769.56±23.97	1912.09±61.88	2681.66±70.82
P	0.8646	0.8789	0.8177

¹:DAE: dane arpa enzimli, ²:DAZ: dane arpa enzimsiz, ³:ÖAE: öğütülmüş arpa enzimli,
⁴:ÖAZ: öğütülmüş arpa enzimsiz
Ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemsizdir (P>0.05).

Haftalara göre canlı ağırlıklar



Şekil 4.1. Canlı ağırlıklar

4.2. Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma

Deneme gruplarına ait yem tüketimleri ve yemden yararlanma değerleri Çizelge 4.3. ve 4.4.'de verilmiştir. Denemede civcivler ilk hafta ana makinasında tutulduklarından dolayı yem tüketimleri grup bazında hesaplanmış, gruplar arasında istatistik analiz yapılamamıştır. İkinci hafta yem tüketimleri incelendiğinde en fazla yem tüketen grubun 304.18 ± 13.07 g'la DAE grubunun olduğu bunu sırası ile ÖAZ (298.45 ± 13.07 g), DAZ grubunun (297.50 ± 15.33 g) takip ettiği ve en düşük yem tüketen grubun 288.25 ± 12.52 g ile ÖAE grubu olduğu saptanmıştır. Grupların üçüncü hafta yem tüketimlerine bakıldığında en fazla yem tüketen grubun yine DAE olduğu en az yem tüketen grubun ise ÖAZ olduğu saptanmıştır. Dördüncü haftada ise grupların ortalama yem tüketimleri 1054.92 ± 13.65 ile 1076.36 ± 14.26 g arasında değiştiği gözlenmiştir. Grupların beşinci haftadaki ortalama yem tüketimleri 1233.64 ± 38.65 g ile 1303.36 ± 38.65 g arasında değişmiş ve en fazla yem tüketen grubun DAE olduğu en az yem tüketen grubun da ÖAZ olduğu belirlenmiştir. Son hafta yem tüketimlerine bakıldığında ise 1357.82 ± 50.11 g'lık yem tüketimi ile DAE yine birinci sırada yer alırken bu grubu sırasıyla DAZ ve ÖAE grupları izlemiş bu haftada en düşük yem tüketen grubun ise ÖAZ olduğu bulunmuştur. Yukarıda belirtildiği gibi grupların yem tüketimleri arasında rakamsal farklılıklar olmasına rağmen bu farklılıklar istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır ($P > 0.05$, Çizelge 4.3.).

Grupların 0-3 haftalık ortalama yem tüketimleri arasında istatistiki olarak önemli bir fark bulunmamasına rağmen ($P > 0.05$) ÖAZ grubu en az yem tüketmiş bunu sırasıyla ÖAE ve DAZ grupları izlemiş, en fazla yem tüketen grup DAE olmuştur. 3-6 haftalar arası ortalama yem tüketimleri incelendiğinde gruplar arasında istatistiki olarak önemli bir fark bulunmamıştır ($P > 0.05$). Bu haftalar için ortalama olarak en az yem tüketen ÖAZ grubu olmuş, bunu sırasıyla DAZ, ÖAE ve en fazla

yem tüketen grup olan DAE grubu takip etmiştir. Tüm üretim periyodundaki (0-6 haftalar) ortalama yem tüketimleri ele alındığında gruplar arasında yine istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunmamıştır ($P>0.05$). En az ortalama yem tüketen grubun ÖAZ olduğu bunu sırasıyla DAZ, ÖAE gruplarının izlediği belirlenmiş ve en fazla yem tüketen grubun ise DAE olduğu ortaya çıkmıştır.

Ortalama yemden yararlanmalar incelendiğinde 0-3 haftalar arasında gruplar arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunmamasına rağmen ($P>0.05$) en iyi yemden yararlanma değeri DAZ grubundan elde edilmiş ve bunu DAE grubu ile ÖAE grupları takip etmiş, en düşük değer ise ÖAZ grubunda ortaya çıkmıştır. Üç-6 haftalar arasındaki yemden yararlanmalar incelendiğinde ise en iyi yemden yararlanma değerini ÖAZ grubu vermiş bunu sırasıyla DAE, ÖAE grupları izlemiş ve en kötü yemden yararlanma değerini DAZ grubu göstermiştir. Üretim periyodu (0-6 hafta) ele alındığında ise grupların ortalama yemden yararlanma değerleri arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır ($P>0.05$). Bu dönemde en iyi yemden yararlanma değeri ÖAZ grubundan elde edilmiş bunu sırasıyla aynı değerlerle DAE, ÖAE grupları takip etmiş ve en kötü yemden yararlanma değeri ise DAZ grubundan elde edilmiştir (Çizelge 4.4.).

Çizelge 4.3. Deneme gruplarının yem tüketimi (g)

Gruplar	1. hafta	2. hafta	3. hafta	4. hafta	5. hafta	6. hafta
DAE ¹	113.13	304.18±13.07	623.90±9.66	1076.36±14.26	1303.36±38.65	1357.82±50.11
DAZ ²	110.90	297.50±15.33	622.37±11.33	1068.25±16.72	1257.00±45.32	1299.00±58.75
ÖAE ³	108.30	288.25±12.52	618.00±9.25	1054.92±13.65	1288.92±37.00	1298.17±47.97
ÖAZ ⁴	99.40	298.45±13.07	609.81±9.66	1072.55±14.26	1233.64±38.65	1269.64±50.11
P		0.8484	0.7451	0.7162	0.5854	0.6542

¹:DAE: dane arpa enzimli, ²:DAZ: dane arpa enzimsiz, ³:ÖAE: öğütülmüş arpa enzimli, ⁴:ÖAZ: öğütülmüş arpa enzimsiz Ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemsizdir (P>0.05).

Çizelge 4.4. Deneme gruplarının yem tüketimi (g) ve yemden yararlanma (g/g)

Gruplar	Yem tüketimi			Yemden yararlanma		
	0-3 hafta	3-6 hafta	0-6 hafta	0-3 hafta	3-6 hafta	0-6 hafta
DAE ¹	1041.13±21.56	3707.55±92.17	4778.64±102.55	0.75±0.01	1.93±0.05	1.76±0.04
DAZ ²	1029.88±25.28	3624.25±108.08	4655.02±120.26	0.74±0.01	1.97±0.06	1.78±0.04
ÖAE ³	1014.25±20.64	3642.00±88.25	4656.55±98.19	0.75±0.01	1.94±0.05	1.76±0.03
ÖAZ ⁴	1007.27±21.56	3575.82±92.17	4583.49±102.55	0.76±0.01	1.88±0.05	1.71±0.04
P	0.6869	0.7911	0.6048	0.8942	0.7303	0.6859

¹:DAE: dane arpa enzimli, ²:DAZ: dane arpa enzimsiz, ³:ÖAE: öğütülmüş arpa enzimli, ⁴:ÖAZ: öğütülmüş arpa enzimsiz Ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemsizdir (P>0.05).

4.3. Karkas ve Karkas Parçaları

Deneme gruplarının karkas ve karkas parçalarına ait değerler Çizelge 4.5.'te verilmiştir. Muamele grupları arasında karkas ağırlıkları bakımından önemli bir fark bulunmamıştır ($P>0.05$). ÖAZ grubu 2012.65 ± 56.0 g karkas ağırlığıyla en yüksek ortalama değere sahip olmuştur. Bu grubu sırasıyla DAE ve ÖAE grupları 2003.18 ± 56.0 g ve 1945.36 ± 56.7 g ortalama ağırlık değerleri izlemiş, DAZ grubu ise yaklaşık 1815.00 ± 61.9 g ortalama karkas ağırlığı ile en düşük değeri almıştır.

Grupların karkas randımanı incelendiğinde değerlerin % 73.73 ± 0.47 ile % 72.07 ± 0.52 arasında değiştiği gözlenmiştir. En yüksek karkas randımanına sahip olan ÖAZ grubunu DAE ve ÖAZ grupları yakın değerler ile takip etmiş, en düşük değeri DAZ grubu göstermiştir. Karkas randımanı bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark elde edilmemiştir ($P>0.05$).

Ortalama karkas ağırlıklarında olduğu gibi ortalama göğüs ağırlıklarında da ÖAZ grubu en yüksek değeri almıştır. Bunu sırasıyla DAE, ÖAE ve DAZ grupları takip etmiş, ortalama göğüs ağırlık değerleri bakımından gruplar arasında önemli bir fark bulunmamıştır ($P>0.05$). Ortalama göğüs ağırlıklarının tersine ortalama but ağırlıkları bakımından ÖAE grubunun ÖAZ'den daha yüksek bir ortalama ağırlığa sahip olduğu saptanmıştır. Bu özellik bakımından gruplar arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunmamış ($P>0.05$) ve DAZ grubu en düşük but ağırlık değerine sahip olmuştur.

Grupların göğüs ağırlıkları toplam karkas ağırlığına oranlanarak elde edilen % göğüs oranı değerleri bakımından en yüksek ve en düşük değerler sırasıyla ÖAZ ve ÖAE gruplarından elde edilmiştir. Gruplar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak

önemsizdir. Oransal but değerlerinde ise en yüksek ve en düşük değerler sırasıyla DAZ ve DAE gruplarında elde edilmiştir.

Ortalama abdominal yağ ağırlıkları DAE grubunda 35.6 ± 3.0 g, ÖAE grubunda ise 36.1 ± 3.0 g olarak bulunmuştur. Karma yemlerinde β -glukanaz enzimi içeren bu iki grup, enzimsiz gruplara göre daha yüksek ortalama değerler göstermişlerdir. Enzimli gruplardan DAE'nin abdominal yağ ağırlığının rakamsal değeri enzimsiz tüm dane arpalı gruba göre yaklaşık % 21 daha yüksek ve ÖAZ grubunun abdominal yağ ağırlığı ise ÖAZ grubundan % 24 daha yüksek bulunmuştur. Ortalama değerler arasında bu şekilde farklılıklar bulunmasına rağmen ortalama abdominal yağ ağırlıkları bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır ($P > 0.05$).

Oransal abdominal yağ değerleri açısından da gruplar arasında fark bulunmamıştır ($P > 0.05$). Enzim ilaveli öğütülmüş ve tüm dane arpa tüketen iki grupta, enzimsiz gruplara göre daha yüksek oransal abdominal yağ değerleri elde edilmiştir.

Çizelge 4.5. Karkas ve karkas parçaları ağırlıkları (g) ve oranları (%)

Gruplar	Karkas (g)	Karkas randımanı (%)	Göğüs (g)	But (g)	Abdominal yağ (g)	Göğüs (%)	But (%)	Abdominal yağ (%)
DAE ¹	2003.18±56.0	72.45±0.47	656.3±30.9	551.1±26.0	35.6±3.0	33.8±0.6	28.5±0.6	1.69±0.18
DAZ ²	1815.00±61.9	72.07±0.52	612.1±28.9	536.7±24.3	28.3±3.2	34.6±0.6	30.4±0.6	1.54±0.19
ÖAE ³	1945.36±56.7	72.42±0.47	648.2±27.3	577.3±22.9	36.1±3.0	33.2±0.6	29.6±0.5	1.70±0.18
ÖAZ ⁴	2012.65±56.0	73.73±0.47	703.0±30.9	574.3±26.0	27.7±3.2	35.3±0.6	28.8±0.6	1.30±0.19
P	0.0929	0.1007	0.2255	0.599	0.121	0.123	0.156	0.425

¹:DAE: dane arpa enzimli, ²:DAZ: dane arpa enzimsiz, ³:ÖAE: öğütülmüş arpa enzimli, ⁴:ÖAZ: öğütülmüş arpa enzimsiz Ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemsizdir (P>0.05).

Çizelge 4.6. Yenilebilir iç organlar (g) ve oranları (%)

Gruplar	Kalp (g)	Karaciğer (g)	Kalp (%)	Karaciğer (%)
DAE ¹	11.4±0.8	53.3±4.8	0.59±0.03	2.74±0.2
DAZ ²	10.1±0.7	52.1±4.5	0.57±0.03	2.94±0.2
ÖAE ³	11.2±0.7	43.6±4.3	0.57±0.03	2.26±0.2
ÖAZ ⁴	11.5±0.8	49.8±4.8	0.58±0.03	2.51±0.2
P	0.574	0.429	0.971	0.122

¹:DAE: dane arpa enzimli, ²:DAZ: dane arpa enzimsiz, ³:ÖAE: öğütülmüş arpa enzimli, ⁴:ÖAZ: öğütülmüş arpa enzimsiz Ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemsizdir (P>0.05).

4.4. Yenilebilir İç Organlar ve Oranları

Deneme gruplarının yenilebilir iç organ ağırlıkları ve oransal değerleri Çizelge 4.5. ve 4.6.'da verilmiştir. Muamele grupları arasındaki ortalama kalp ağırlıkları 10.1 ± 0.7 g ile 11.5 ± 0.8 g arasında değiştiği bulunmuştur. Kalp ağırlıkları bakımından gruplar arasında yaklaşık % 10 olan fark, ortalama karaciğer ağırlık değerlerinde DAE ve ÖAE grupları arasında yaklaşık % 20'ye ulaşmıştır. DAE ile DAZ arasında yaklaşık % 2, DAE ve ÖAZ arasında da yaklaşık % 4'lük bir fark elde edilmiştir. En yüksek ortalama karaciğer ağırlığına DAE grubu sahip olmuştur. Ortalama kalp ve karaciğer ağırlıkları bakımından gruplar arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunmamıştır ($P > 0.05$).

Oransal kalp ve karaciğer değerleri de gruplar arasında farklı bulunmamış ($P > 0.05$) ve DAZ ve ÖAE gruplarında toplam karkas ağırlığı içerisinde kalp değeri % 0.57 gibi bir paya sahip olmuştur. Gruplardan elde edilen oransal karaciğer değerleri kıyaslandığında ise en fazla değere DAZ grubunun sahip olduğu, bu grubu sırası ile DAE, ÖAZ ve ÖAE gruplarının izlediği bulunmuştur.

4.5. Sindirim Sistemi Organ Ağırlıkları

Deneme gruplarının sindirim sistemi organ ağırlıkları Çizelge 4.7.'de gösterilmiştir. Ortalama bezel mide ağırlık değerleri bakımından gruplar arasında istatistiki açıdan önemli bir fark bulunmamıştır ($P > 0.05$). DAE ve ÖAZ grupları aynı ortalama değeri alırken, en az ortalama bezel mide ağırlığı DAZ grubunda elde edilmiştir. Ortalama taşlık ağırlığı açısından gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Dane arpa tüketen enzimli ve enzimsiz gruplarda taşlık ağırlıkları yüksek iken, öğütülmüş arpa tüketen diğer gruplarda daha düşük ortalama taşlık ağırlık değerleri elde edilmiştir. Ancak ÖAE grubunda taşlık ağırlığı

DAE grubundan önemli olarak düşük bulunmuştur ($P<0.05$). Ortalama pankreas ağırlıkları bakımında gruplar arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark saptanmamıştır ($P>0.05$). Duedonum ve ileum+jejenum ağırlıkları bakımından da gruplar arasında istatistiki olarak önemli bir fark bulunmamasına rağmen (Çizelge 4.7.; $P>0.05$) en yüksek toplam ince bağırsak ağırlığı (ileum+jejenum) ÖAE grubunda gözlenmiş ve bu grubu sırası ile ÖAZ, DAE ve DAZ grupları izlemiştir. Diğer yandan ÖAE grubunun en düşük ortalama kalın bağırsak ağırlığına sahip olduğu bulunmuştur. Ortalama kör bağırsak ağırlığı öğütülmüş arpa tüketen gruplarda daha yüksek olarak belirlenmiş, fakat diğer gruplara göre önemli bir fark elde edilmemiştir ($P>0.05$).

Çizelge 4.7. Sindirim sistemi organ ağırlıkları (g)

Gruplar	Bezel mide (g)	Taşlık (g)	Duedonum (g)	Pankreas (g)	Jejenum+ileum (g)	Kalın bağırsak (g)	Kör bağırsak (g)
DAE ¹	8.3±0.4	44.7±1.8 ^a	10.1±0.8	5.3±0.4	39.4±2.6	2.8±0.1	8.0±0.5
DAZ ²	7.1±0.4	43.1±1.7 ^{ab}	9.7±0.7	5.8±0.3	37.0±2.4	2.6±0.1	7.6±0.4
ÖAE ³	8.6±0.4	37.5±1.6 ^b	10.4±0.7	6.4±0.3	40.0±2.3	2.5±0.1	8.2±0.4
ÖAZ ⁴	8.3±0.4	38.3±1.8 ^{ab}	10.1±0.8	6.3±0.4	39.6±2.6	3.0±0.1	8.7±0.5
P	0.084	0.015	0.924	0.184	0.817	0.171	0.449

¹:DAE: dane arpa enzimli, ²:DAZ: dane arpa enzimsiz, ³:ÖAE: öğütülmüş arpa enzimli, ⁴:ÖAZ: öğütülmüş arpa enzimsiz

^{a-b}: aynı sütunda farklı harfler taşıyan ortamlar birbirlerinden önemli derecede farklıdır (P<0.05).

4.6. Sindirim Sistemi Oransal Değerleri

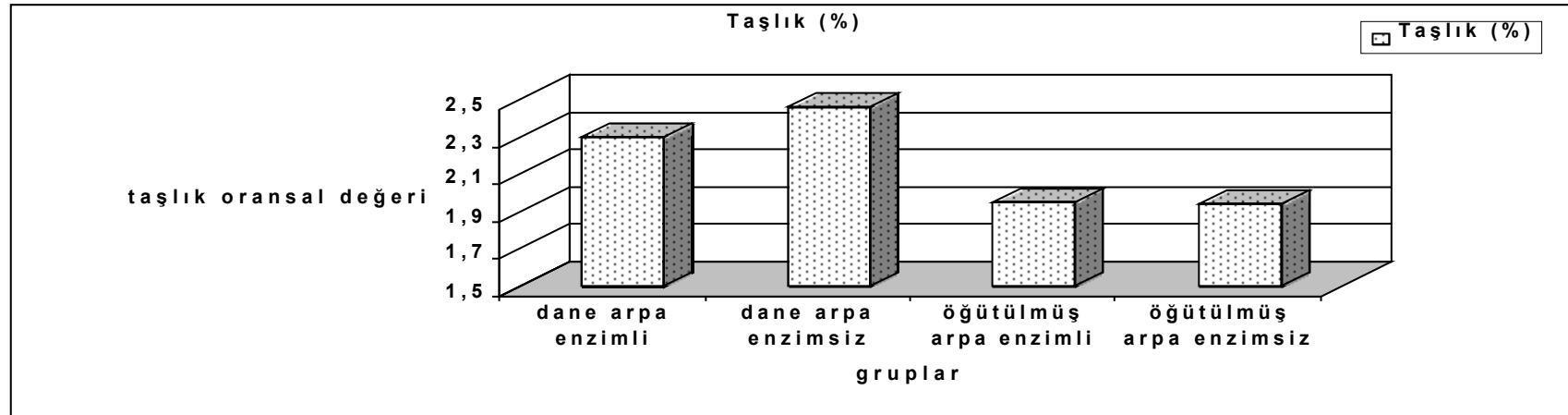
Deneme gruplarının sindirim sistemi oranlarına ilişkin değerler Çizelge 4.8.'de verilmiştir. En yüksek ve en düşük oransal bezel mide değerleri % 0.44 ± 0.01 ile % 0.39 ± 0.01 arasında değişmiştir. Toplam karkas ağırlığına oranlanan bezel mide ağırlıkları gruplar açısından önemsiz bulunmuştur ($P > 0.05$). Muamele grupları arasında oransal taşlık ağırlıklarında olduğu gibi oransal taşlık değerleri bakımından da istatisti olarak önemli farklılıklar bulunmuştur ($P < 0.01$). Dane arpa tüketen enzimli ve enzimsiz gruplarda oransal taşlık ağırlıkları yüksek iken öğütülmüş arpa tüketen diğer gruplarda düşük bulunmuştur. Gruplar ortalama oransal taşlık değerlerine göre sıralanacak olursa DAZ grubu % 2.46 ± 0.08^a ile 1., DAE grubu % 2.30 ± 0.08^a ile 2., ÖAE grubu % 1.95 ± 0.08^b ile 3. ve ÖAZ grubu ise % 1.94 ± 0.08^b ile son sırada yer almaktadır (Şekil 4.2). Toplam ince bağırsak ağırlığı karkas ağırlığına oranlandığı zaman çıkan sonuçlarda; DAE grubunun % 2.58 ± 0.03 , DAZ grubunun % 2.61 ± 0.03 , ÖAE grubunun % 2.60 ± 0.03 ve ÖAZ grubunun da % 2.53 ± 0.03 değerlerini aldıkları belirlenmiştir. Duedonuma ait oransal değerlerin DAE grubunda % 0.52 ± 0.04 , DAZ grubunda % 0.54 ± 0.03 , ÖAE grubunda % 0.54 ± 0.03 ve ÖAZ grubunda % 0.51 ± 0.04 olduğu bulunmuştur, Toplam ince bağırsak ağırlığı olarak ifade edilen jejunum+ileum değerlerinin de % 2'lik bir genel ortalamaya sahip olduğu saptanmıştır. Muamele grupları arasında duedonuma ait oransal değerler ve jejunum+ileum'a ait oransal değerler bakımından önemli bir fark bulunamamıştır ($P > 0.05$). Oransal pankreas değerleri incelendiğinde ise yine gruplar arasında önemli bir fark elde edilmemiş ($P > 0.05$) ve DAE grubunun bu özellik bakımından en düşük değere sahip olduğu saptanmıştır. Oransal kalın bağırsak değerleri öğütülmüş arpa tüketen gruplarda daha yüksek bulunmuş, fakat bu farklılık diğer gruplar ile kıyaslandığında istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P > 0.05$). Oransal kör bağırsak değerleri incelendiğinde gerçek ağırlıkların tersine, gruplar arasında çok yakın sonuçlar saptanmıştır.

Çizelge 4.8. Sindirim sistemi oransal değerleri (%)

Gruplar	Bezel mide (%)	Taşlık (%)	Duedonum (%)	Pankreas (%)	Jejenum+ileum (%)	Kalın bağırsak (%)	Kör bağırsak (%)
DAE ¹	0.43±0.02	2.30±0.08 ^a	0.52±0.04	0.27±0.02	2.03±0.13	0.14±0.01	0.41±0.02
DAZ ²	0.39±0.01	2.46±0.08 ^a	0.54±0.03	0.32±0.01	2.07±0.12	0.15±0.01	0.43±0.02
ÖAE ³	0.44±0.01	1.95±0.08 ^b	0.54±0.03	0.33±0.01	2.06±0.11	1.13±0.01	0.43±0.02
ÖAZ ⁴	0.42±0.02	1.94±0.08 ^b	0.51±0.04	0.31±0.02	2.02±0.12	1.15±0.01	0.44±0.02
P	0.408	<.0001	0.931	0.151	0.988	0.414	0.905

¹:DAE: dane arpa enzimli, ²:DAZ: dane arpa enzimsiz, ³:ÖAE: öğütülmüş arpa enzimli, ⁴:ÖAZ: öğütülmüş arpa enzimsiz

^{a-b}: aynı sütunda farklı harfler taşıyan ortamlar birbirlerinden önemli derecede farklıdır (P<0.05).



Şekil 4.2 Taşlık oransal ağırlıkları

4.7. Göğüs ve But Eti Besin Maddesi İçerikleri

Deneme gruplarının göğüs ve but eti besin madde içerikleri Çizelge 4.9.'da verilmiştir. Gruplar arasında göğüs ve but etlerinin ortalama besin maddesi içerikleri bakımından istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır ($P>0.05$, Çizelge 4.9). Gruplar arasında göğüs etinde ortalama kuru madde düzeylerinin $\% 26.71\pm0.27$ ile $\% 27.45\pm0.24$ arasında değiştiği ve ortalama ham protein düzeylerinin ise $\% 24.44\pm0.20$ ile $\% 24.95\pm0.20$ arasında olduğu saptanmıştır. Bu etlerin ortalama ham yağ düzeylerinin $\% 1.27\pm0.11$ ile $\% 1.58\pm0.13$ arasında, ortalama ham kül düzeylerinin de $\% 1.13\pm0.03$ ile $\% 1.24\pm0.03$ arasında değerler aldığı bulunmuştur.

But etlerinin besin madde içerikleri incelendiğinde ise ortalama kuru madde düzeylerinin $\% 27.34\pm0.59$ ile $\% 27.79\pm0.52$ arasında değişim gösterdiği, ortalama ham protein düzeylerinin ise $\% 20.93\pm0.50$ ile $\% 21.61\pm0.57$ arasında olduğu saptanmıştır. Ortalama ham yağ düzeyi ele değerlerin $\% 4.61\pm0.82$ ile 5.70 ± 0.73 arasında değiştiği görülmüştür. But etlerinin ortalama ham kül miktarları ise $\% 1.09\pm0.03$ ile 1.15 ± 0.03 arasında değişim göstermiştir.

4.8. Göğüs ve But Eti pH Değerleri

Deneme gruplarının göğüs ve but eti pH değerleri Çizelge 4.10.'da verilmiştir. Göğüs ve but etlerinin pH değerleri incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunmamıştır ($P>0.05$, Çizelge 4.10.). bununla birlikte gruplar arasında göğüs etlerindeki ortalama pH değerlerinin 6.31 ± 0.1 ile 6.71 ± 0.1 arasında değiştiği but etlerinin pH'larının ise 6.39 ± 0.1 - 6.67 ± 0.1 aralığında değerler aldığı saptanmıştır.

Çizelge 4.9. Göğüs ve but eti besin maddesi içerikleri (%)

Gruplar	Göğüs eti				But eti			
	KM (%)	HP (%)	HY (%)	HK (%)	KM (%)	HP (%)	HY (%)	HK (%)
DAE ¹	26.71±0.27	24.59±0.23	1.58±0.13	1.20±0.03	27.36±0.59	20.95±0.57	5.48±0.82	1.11±0.03
DAZ ²	27.38±0.25	24.95±0.20	1.47±0.12	1.13±0.03	27.68±0.55	21.53±0.53	5.05±0.77	1.09±0.03
ÖAE ³	27.45±0.24	24.73±0.20	1.27±0.11	1.18±0.03	27.79±0.52	20.93±0.50	5.70±0.73	1.15±0.03
ÖAZ ⁴	27.31±0.27	24.44±0.20	1.40±0.13	1.24±0.03	27.34±0.59	21.61±0.57	4.61±0.82	1.12±0.03
P	0.209	0.369	0.358	0.183	0.947	0.722	0.773	0.547

¹:DAE: dane arpa enzimli, ²:DAZ: dane arpa enzimsiz, ³:ÖAE: öğütülmüş arpa enzimli, ⁴:ÖAZ: öğütülmüş arpa enzimsiz
 KM: kuru madde, HP: ham protein, HY: ham yağ, HK: ham kül
 Ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemsizdir (P>0.05).

Çizelge 4.10. Göğüs ve but eti pH değerleri

Gruplar	Göğüs eti pH	But eti pH
DAE ¹	6.37±0.1	6.39±0.1
DAZ ²	6.40±0.1	6.45±0.1
ÖAE ³	6.31±0.1	6.49±0.1
ÖAZ ⁴	6.71±0.1	6.67±0.1
P	0.239	0.576

¹:DAE: dane arpa enzimli, ²:DAZ: dane arpa enzimsiz,
³:ÖAE: öğütülmüş arpa enzimli, ⁴:ÖAZ: öğütülmüş arpa enzimsiz
 Ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemsizdir (P>0.05).

4.9. Sindirim Organlarının Ortalama pH Değerleri

Deneme gruplarının sindirim organları ortalama pH içerikleri Çizelge 4.11.'de verilmiştir. Taşlıkların ortalama pH değerlerinin gruplar arasında 4.46 ± 0.1 ile 4.79 ± 0.1 aralığında değiştiği saptanmış ve grupların ortalama pH değerleri arasında önemli bir farklılık olmadığı belirlenmiştir ($P > 0.05$).

Muamele grupların duedonum pH içerikleri bakımından istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamış ($P > 0.05$) ve grupların ortalama duedonum içeriklerinin pH değerleri 5.66 ± 0.1 ve 5.85 ± 0.1 arasında değişim göstermiştir.

Duedonumdan sonra gelen jejeum pH içerikleri gruplar arasında karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamış ($P > 0.05$) ve 5.19 ± 0.2 pH değeri ile DAZ grubunun en düşük değeri gösterdiği, 5.52 ± 0.2 ile de ÖAZ grubunun en yüksek pH değerine sahip olduğu saptanmıştır.

Kalın bağırsak içeriklerinin ortalama pH değerleri bakımından da gruplar arasında önemli bir fark bulunmamış ($P > 0.05$) ve bu değerlerin de 5.98 ± 0.1 ile 6.41 ± 0.1 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Gruplar arasında, kör bağırsak içeriklerinin ortalama pH değerleri arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamış ($P > 0.05$) ve en yüksek ortalama kör bağırsak içeriği pH değeri 6.67 ± 0.1 ile ÖAZ grubunda, en düşük pH değeri ise 6.46 ± 0.1 olarak DAZ grubundan elde edilmiştir.

Çizelge 4.11. Sindirim organları ortalama pH değerleri

Gruplar	Taşlık	Duedonum	Jejenum	Kalın bağırsak	Kör bağırsak
DAE ¹	4.79±0.1	5.77±0.1	5.32±0.2	6.05±0.1	6.63±0.1
DAZ ²	4.48±0.1	5.66±0.1	5.19±0.2	6.41±0.1	6.46±0.1
ÖAE ³	4.51±0.1	5.85±0.1	5.30±0.2	5.98±0.1	6.54±0.1
ÖAZ ⁴	4.46±0.1	5.83±0.1	5.52±0.2	6.09±0.1	6.67±0.1
P	0.475	0.856	0.790	0.335	0.768

¹:DAE: dane arpa enzimli, ²:DAZ: dane arpa enzimsiz,

³:ÖAE: öğütülmüş arpa enzimli, ⁴:ÖAZ: öğütülmüş arpa enzimsiz

Ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemsizdir (P>0.05).

4.10. Besin Maddelerinin Sindirilebilirlikleri

Deneme gruplarının besin madde sindirilebilirlikleri Çizelge 4.12.'de verilmiştir. Enzim ilaveli ve ilavesiz tüm dane veya öğütülmüş arpa içeren başlangıç ve büyütme yemleri ortalama sindirilebilir besin maddesi içerikleri bakımından karşılaştırılmış sonuçta gruplar arasında ele alınan özellikler bakımından önemli bir fark bulunmamıştır (P>0.05).

Başlangıç yemlerinin ortalama ham yağ sindirilebilirlik (%) değeri gruplar arasında % 87.8±1.3 ile 89.4±1.2 arasında değiştiği saptanmıştır. En düşük ortalama ham yağ sindirilebilirlik değerine sahip olan yem grubunun % 87.8±1.3 ile DAE olduğu, bunu sırasıyla ÖAE'nin % 88.4±1.1, ÖAZ'nin % 88.8±1.3 ve DAZ'nin de % 89.4±1.2 ile takip ettiği bulunmuştur.

Başlangıç yemleri ortalama ham protein sindirilebilirlik değeri bakımından da önemli bir farklılık göstermemişlerdir (P>0.05). En düşük ortalama ham protein sindirilebilirlik değeri % 65.8±1.8 ÖAE grubundan elde edilmiştir. DAE grubunun da % 65.9±0.2 ile ÖAE grubuna çok yakın bir ortalama ham protein sindirilebilirlik değerine sahip olduğu daha sonra bu grubu ÖAZ'nin takip ettiği saptanmıştır. DAZ

grubu % 72.7 ± 1.8 ile en yüksek ortalama ham protein sindirilebilirlik değerine sahip olsa da aradaki bu farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı ortaya çıkmıştır ($P > 0.05$).

Gruplar ortalama ham selüloz sindirilebilirlik değeri bakımından karşılaştırıldığında ise diğer besin maddesi içeriklerinde olduğu gibi incelenen bu özellik bakımından da önemli bir farklılık göstermemişlerdir ($P > 0.05$). En düşük ortalama ham selüloz sindirilebilirlik değeri % 14.4 ± 4.2 ile ÖAE grubundan elde edilmiş, bu grubu sırasıyla DAZ, DAE ve ÖAZ grupları % 15.3 ± 4.0 , % 17.7 ± 4.0 ve % 17.9 ± 4.7 değerleri ile izlemişlerdir.

Bitirme yemlerinin ortalama ham yağ sindirilebilirlik değeri bakımından da birbirilerinden farklı olmadığı ($P > 0.05$) en düşük ortalama ham yağ sindirilebilirlik değerine sahip olan grubun % 85.0 ± 3.3 ile ÖAE grubu olduğu, bunu % 85.3 ± 3.5 ile DAZ'nin, % 88.1 ± 3.7 ile DAE'nin takip ettiği, en fazla ortalama sindirilebilir ham yağ içeriğine sahip olan grubun ise % 90.6 ± 3.7 ile ÖAZ grubu olduğu saptanmıştır.

Gruplar arasında bitirme yemlerinin ortalama ham protein sindirilebilirlik değeri bakımından da önemli bir farklılık elde edilmemiş ($P > 0.05$), en düşük ortalama ham protein sindirilebilirlik değerine % 72.4 ± 3.8 ile ÖAZ'nin olduğu, bu grubu sırası ile ÖAE, DAE ve DAZ'nin % 74.3 ± 3.4 , % 76.3 ± 3.8 ve % 76.6 ± 3.6 değerleri ile takip ettikleri bulunmuştur.

Bitirme yemleri ortalama ham selüloz sindirilebilirlik değeri bakımından da önemli bir farklılık göstermemişlerdir ($P > 0.05$). En düşük ortalama ham selüloz sindirilebilirlik değeri % 28.5 ± 0.6 ile DAE grubundan elde edilmiştir. ÖAZ grubunun da % 28.8 ± 0.6 ile DAE grubuna çok yakın bir ortalama ham selüloz sindirilebilirlik değerine sahip olduğu daha sonra bu grubu ÖAE'nin takip ettiği en yüksek ortalama

ham selüloz sindirilebilirlik değerine sahip olan grubun ise % 30.4 ± 0.6 ile DAZ olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.12. Besin madde sindirilebilirlik değerleri (%)

Gruplar	Başlangıç yemi			Bitirme yemi		
	SHY**	SHP	SHS	SHY	SHP	SHS
DAE ¹	87.8±1.3	65.9±0.2	17.7±4.0	88.1±3.7	76.3±3.8	28.5±0.6
DAZ ²	89.4±1.2	72.7±1.8	15.3±4.0	85.3±3.5	76.6±3.6	30.4±0.6
ÖAE ³	88.4±1.1	65.8±1.8	14.4±4.2	85.0±3.3	74.3±3.4	29.6±0.5
ÖAZ ⁴	88.8±1.3	67.3±2.0	17.9±4.7	90.6±3.7	72.4±3.8	28.8±0.6
P	0.847	0.078	0.920	0.669	0.888	0.156

¹:DAE: dane arpa enzimli, ²:DAZ: dane arpa enzimsiz,

³:ÖAE: öğütülmüş arpa enzimli, ⁴:ÖAZ: öğütülmüş arpa enzimsiz

** : SHY: ham yağ % sindirilebilirlik değeri, SHP: ham protein % sindirilebilirlik değeri, SHS: ham selüloz % sindirilebilirlik değeri

Ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemsizdir (P>0.05).

4.11. Dışkı Viskozite Değerleri

Deneme gruplarının dışkı viskozite değerleri Çizelge 4.13.'te verilmiştir. Etlik piliç başlangıç karma yemlerinde arpanın tüm dane formunda veya öğütülmüş olması veya bu yemlere enzim ilave edilmesinin dışkı viskozite değerleri üzerine bir etkisinin olmadığı saptanmıştır (P>0.05). 17-22 günlük dönemde toplanan dışkıların viskozite değerleri 0.893 ± 0.012 ile 0.926 ± 0.012 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.13).

Etlik piliç bitirme yemlerinde arpanın tüm dane veya öğütülmüş formda olması veya bu yemlere enzim ilave edilmesinin dışkı viskozite değerleri üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisinin olmadığı bulunmuştur (P>0.05). 37-42 günlük dönemde elde edilen dışkıların viskozite değerlerinin 0.821 ± 0.015 ile 0.866 ± 0.016 arasında değiştiği ve bu değerlerin 17-22 günlük dönemde başlangıç yemi ile elde edilen değerlerden daha düşük olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.13. Dışkı viskozite değerleri

	17-22 gün dışkıları	37-42 gün dışkıları
DAE ¹	0.893±0.012	0.843±0,015
DAZ ²	0.908±0.012	0.821±0.015
ÖAE ³	0.926±0.012	0.841±0.015
ÖAZ ⁴	0.913±0.013	0.866±0.016
P	0.3607	0.2727

¹:DAE: dane arpa enzimli, ²:DAZ: dane arpa enzimsiz,

³:ÖAE: öğütülmüş arpa enzimli, ⁴:ÖAZ: öğütülmüş arpa enzimsiz

Ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemsizdir (P>0.05).

4.12. Kan Serum Kolesterol ve Trigliserid Değerleri

Deneme gruplarının serum kolesterol ve trigliserid değerleri Çizelge 4.14.'te verilmiştir. Karma yemde % 20 arpa kullanımının tüm dane veya öğütülmüş, enzimli veya enzimsiz olmasının kan serum kolesterol değerlerini etkilemediği bulunmuştur (P>0.05). Kan serumu kolesterol değerleri incelendiğinde en yüksek değerlerin dane arpa tüketen gruplarda olduğu ve bu değerlerin 114.30±2.85 ile 114.44±2.85 (mg/dl) arasında değiştiği gözlenmiştir. Öğütülmüş arpa tüketen gruplarda ise enzim ilaveli grupta 107.71±2.85 (mg/dl), enzimsiz grupta 109.98±2.85 (mg/dl) olduğu saptanmıştır. Muamelelerin kan serum trigliserid düzeylerini önemli düzeyde etkilemediği saptanmıştır (P>0.05). En yüksek kan serumu trigliserid düzeyi enzim içermeyen dane arpa tüketen grupta (DAZ) saptanmış bunu sırası ile DAE, ÖAZ grupları izlemiş ve en düşük düzeyi ise ÖAE grubunda bulunmuştur.

Çizelge 4.14. Kan serum kolesterol ve trigliserid düzeyleri (mg/dl)

	Kolesterol	Trigliserid
DAE ¹	114.30±2.85	39.57±1.91
DAZ ²	114.44±2.85	40.73±1.91
ÖAE ³	107.71±2.85	37.55±1.91
ÖAZ ⁴	109.98±2.85	38.12±1.91
P	0.268	0.641

¹:DAE: dane arpa enzimli, ²:DAZ: dane arpa enzimsiz,

³:ÖAE: öğütülmüş arpa enzimli, ⁴:ÖAZ: öğütülmüş arpa enzimsiz

Ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemsizdir (P>0.05).

5. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada, etlik piliçlerde % 20 oranında tüm dane veya öğütülmüş formda arpa içeren karmalara β -glukanaz enzimi ilavesinin canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma, karkas randımanı, göğüs ve but eti besin madde kompozisyonu, iç organların ağırlıkları, göğüs ile but etinin ve sindirim organları içeriklerinin pH değerleri, besin maddelerinin sindirilebilirlikleri, serum kolesterol, trigiserid değerleri, ve dışkı viskozite değerleri üzerine olan etkileri incelenmiştir. Bu amaçla çalışmada hazırlanan 4 grup yemle (dane arpa enzimli, dane arpa enzimsiz, öğütülmüş arpa enzimli, öğütülmüş arpa enzimsiz) 48 adet etlik piliç bireysel olarak beslenmişlerdir. Bu bölümde çalışmadan elde edilen bulgular literatür ışığı altında tartışılmıştır.

5.1. Tüm Dane Arpa Kullanımının Etlik Piliçler Üzerine Etkileri

Bu çalışmada karma yemde % 20 oranında kullanılan tüm dane veya öğütülmüş arpanın etlik piliç performans kriterleri üzerine etkileri incelenmiş ve performans kriterleri üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde bir etkisinin bulunmadığı saptanmıştır ($P>0.05$). Bu sonuç Bennet ve ark. (2002) ile Taylor ve Jones (2004), tarafından etlik piliçlerle yapılan çalışmalarda arpanın tüm dane olarak kullanılması ile canlı ağırlık üzerine olumlu bir etkisinin olmadığı sonucunu desteklemektedir. Wu ve ark. (2004) ise tüm dane buğday kullanımının (%10 ve %20) canlı ağırlık artışı üzerine önemli bir etkisinin olmadığını saptamışlardır. Diğer yandan Hetland ve ark. (2002), etlik piliç karmalarına % 30 ile 44 oranlarında tüm dane arpa ve buğday ile beslenen gruplar aynı düzeyde öğütülmüş arpa ve buğday tüketen gruplardakinden daha yüksek canlı ağırlık artışına sahip olduğunu vurgulamışlardır. Bu bulguların aksine, Nahas ve Lefrancois (2001), çalışmalarında etlik piliç karmalarına % 10 ve 15 tüm dane arpa kullanılmasıyla daha yüksek kesim

yaşı canlı ağırlığı saptamışlardır. Svihus ve ark. (1997) tarafından yapılan çalışmada da karma yemde tüm dane arpa kullanımının kesim yaşında kontrole göre canlı ağırlığı artırdığını ifade etmişlerdir.

Çalışmada % 20 oranında tüm dane arpa ile öğütülmüş arpa tüketen gruplar arasında yem tüketimi ve yemden yararlanma bakımından önemli bir fark bulunmamıştır. Nahas ve Lefrancois (2001), yaptıkları bir çalışmada % 10 ile % 15 oranlarında tüm dane veya öğütülmüş arpa ve enzim ilave edilen gruplardan sadece enzimli gruplarda yemden yararlanma değeri üzerine olumlu sonuç verdiğini vurgulamışlardır. Bu sonuçların aksine, Bennet ve ark. (2002) etlik piliçler üzerinde yürüttükleri benzer bir çalışmada karma yeme farklı oranlarda tüm dane arpa kullanılmasının yemden yararlanma değerini olumlu yönde etkilediğini bildirmişlerdir. Wu ve ark (2004) tüm dane buğdayın % 10 ve 20 oranlarında karma yemde kullanılmasının etlik piliçlerde yem tüketimi ve yemden yararlanma üzerine olumlu etkilerini ifade etmişlerdir.

Karma yemde % 20 oranında arpanın tüm dane veya öğütülmüş olarak kullanılmasının karkas randımanı, iç organ ağırlıkları, göğüs ve but eti besin maddesi içerikleri ile pH değerleri üzerine önemli bir etkisinin olmadığı bulunmuştur ($P>0.05$). Nahas ve Lefrancois (2001), tarafından yapılan çalışmada arpanın tüm dane olarak kullanılmasının pankreas ağırlığını düşürürken, karkas randımanı, diğer iç organ ağırlıkları, göğüs ve but eti besin maddesi kompozisyonu ile pH değerleri üzerine etkisinin olmadığı ifade edilmiştir.

Yapılan bu çalışmada, % 20 oranında tüm dane arpa tüketen gruplar ile öğütülmüş arpa tüketen gruplar sindirim organları oransal değerleri bakımından karşılaştırıldıklarında, taşlık hariç ($P<0.05$) diğer sindirim organları oransal değerleri arasında önemli bir fark bulunmamıştır ($P>0.05$). Bu sonuçlar Nahas ve Lefrancois

(2001), Bennet ve ark. (2002) tarafından elde edilen sonuçlar ile uyumludur. Fakat araştırmacılar taşlık ile birlikte pankreasın oransal değerlerini de diğerlerinden farklı bulmuşlardır. Yapılan bir diğer çalışmada Svihus ve ark. (1997) tüm dane arpa tüketen gruplarda taşlık ağırlıklarının daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. Taylor ve Jones'un (2004) yaptıkları çalışmada tüm dane arpa kullanımının taşlık ağırlığını artırdığını, enzim ilavesinin ise ileum oransal değerini artırdığını vurgulamışlardır. Wu ve Ravindran (2004) tüm dane buğday kullanarak yaptıkları çalışmada, tüm dane buğday kullanımının bağırsak uzunluğu ve oransal değeri ile karkas randımanı ve abdominal yağ oransal değeri üzerine etkisinin olmadığını ifade etmişlerdir.

Bu denemeden elde edilen başka bir sonuç da karma yemde % 20 oranında tüm dane arpa kullanılması, etlik piliçlerde besin maddelerinin sindirilebilirlikleri üzerine önemli bir etkisinin olmadığı gözlemlenmiştir ($P>0.05$). Bu sonuçlar, Svihus ve ark.'nın (1997) tüm dane arpa kullanılmasının besin madde sindirilebilirliği üzerine etkisinin olmadığını bildirdikleri sonuçları ile uyumludur. Bu sonuçların aksine, Hetland ve ark. (2002) tarafından etlik piliçler üzerinde yapılan çalışmada karma yemde % 30 ile 44 buğday ile arpanın öğütülmüş ve tüm dane formları karşılaştırıldığında tüm dane tüketen gruplarda nişastanın sindirilebilirlik değerinin iyileştiğini ifade etmişlerdir. Wank ve ark. (1992) yaptıkları bir çalışmada etlik piliç yemlerinde % 69.8 oranında tüm dane arpa kullanılması ile mısır-soya temeline dayalı kontrol grubuna göre ham yağ sindirim derecesinin arttığını vurgulamışlardır.

Bu denemede, karma yemdeki % 20 oranında arpanın tüm dane formda kullanılmasının sindirim sistemi organ içeriklerinin pH değerleri üzerine önemli bir etkisinin olmadığı bulunmuştur ($P>0.05$). Ouhida ve ark. (2000) etlik piliç karma yemlerinde farklı viskozite değerlerine sahip arpa kullanılmasının bağırsak içeriği pH değeri üzerine etkisinin olmadığını vurgulamışlardır. Bu sonuçlardan farklı olarak

Taylor ve Jones (2004) % 20 oranında tüm dane arpa kullanımının etlik piliçlerin bağırsak içeriği pH değerlerini düşürdüğünü ifade etmişlerdir.

Denemede dışkı viskozite değerleri üzerine karma yemde % 20 oranında tüm dane arpa kullanımının önemli bir etkisinin olmadığı gözlenmiştir ($P>0.05$). Bu sonuçlar Taylor ve Jones (2004) tarafından yapılan çalışmadan elde edilen etlik piliç karma yemlerinde % 20 oranında tüm dane arpa kullanılmasının dışkı viskozite değerleri üzerine bir etkisinin olmadığı sonucu ile uyumludur. Aynı şekilde Shivus ve ark. (1997) yaptıkları çalışma sonucunda bağırsak içeriği viskozite değerlerine arpanın dane olarak kullanılmasının etkisinin olmadığını fakat viskozite değerinin sadece enzimli gruplarda önemli derecede arttığını vurgulamışlardır.

Çalışmada etlik piliç yemlerine % 20 oranında tüm dane arpa formunun sunulmasının serum kolesterol ve trigliserid değerleri üzerine önemli bir etkisinin olmadığı gözlenmiştir ($P>0.05$). Martinez ve ark. (1991) arpa buğday ve farklı yağ kombinasyonlarının etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, arpa içerikli karma yemlerle beslenen gruplarda plazma kolesterol seviyeleri buğdaylı gruplardan önemli derecede daha yüksek bulunmuştur.

5.2. β -glukanaz Enzimi İlavesinin Etlik Piliçler Üzerindeki Etkileri

Bu çalışmada karma yeme % 0.1 oranında β -glukanaz enzimi ilavesinin etlik piliçlerde performans üzerine etkisinin istatistiki olarak önemli olmadığı saptanmıştır ($P>0.05$). β -glukanaz enzimi canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışı üzerine etkisinin önemli olmadığı bulunmuştur. Bu sonuç Vranjes ve Wenk'in (1995), % 40 oranında kullandıkları arpa temeline dayalı karma yeme % 0.2 β -glukanaz enzimi ilavesinin; Ankrah ve ark. (1999)'nın, karma yemde % 61 kabuksuz arpa kullandıkları yeme % 0.1 oranında β -glukanaz enzim ilavesinin canlı ağırlık artışı üzerine önemli bir

etkisinin bulunmadığını bildirdikleri sonuçlar ile uyum içerisindedir. Diğer yandan Yu ve ark. (1998), % 0, 7, 14, 28 ile 55 oranlarında arpa kullanılan karma yeme % 0.5 β -glukanaz enzim ilavesinin canlı ağırlığı olumlu yönde etkilediğini bildirmişlerdir. Midilli ve Tuncer (2001) arpa ve buğday temelli karma yeme % 0.1 enzim preparatı ilavesinin etlik piliçlerin canlı ağırlık artışı üzerine olumlu sonuçlar gösterdiğini vurgulamışlardır. Jozefiak ve ark. (2006), Wang ve ark. (1992), Bergh ve ark. (1999) Almira ve ark. (1994) tarafından yapılan çalışmalarda da karma yemlere β -glukanaz enzimi ilavesinin canlı ağırlık artışı olumlu yönde etkilediği vurgulanmıştır.

Bu deneme sonunda karma yeme % 0.1 oranında β -glukanaz enzimi ilave edilen muamele grupları, enzim ilavesiz gruplar ile kıyaslandığında gruplar arasında yem tüketimi ve yemden yararlanma bakımından önemli bir fark olmadığı bulunmuştur ($P>0.05$). Bu sonuçlar Ankrah ve ark.'nın (1999), enzimli ve enzimsiz karma yemlerin yem tüketimi ve yemden yararlanma değerleri üzerine önemli bir etkide bulunmadığını saptadıkları sonuçları ile uyum içerisindedir. Fakat Jozefiak ve ark. (2006) ile Nahas ve Lefrancois (2001), yaptıkları çalışmalarda enzim ilavesinin yem tüketimini olumlu yönde etkilediğini bildirmişlerdir. Midilli ve Tuncer (2001) arpa ve buğday temelli karma yeme % 0.1 enzim preparatı ilavesi ile etlik piliçlerin yemden yararlanma üzerine olumlu sonuçlar gösterdiğini vurgulamışlardır.

Yapılan bu çalışmada % 20 oranında tüm dane veya öğütülmüş arpa içeren etlik piliç rasyonlarına % 0.1 oranında β -glukanaz ilavesinin karkas randımanı üzerine önemli bir etkisinin olmadığı bulunmuştur ($P>0.05$). Bu sonuca benzer olarak Alp ve ark. (1999), yaptıkları çalışmada arpa ve buğday ağırlıklı karma yemlere Avizyme 1200 (1000 g/kg), Kemzyme Dry (500 mg/kg), Roxazyme-G (200 mg/kg) ve Wheatzyme (700 mg/kg) ilavesinin gruplar arasında karkas randımanı bakımından bir farklılığa neden olmadığını bildirmişlerdir. Konca ve Bahtiyarca (1996) Japon bıldırcınlarında yaptıkları çalışmada buğday veya arpaya dayalı karma yemlere enzim

preparatları ilavesinin karkas ağırlığı ve abdominal yağ ağırlığı üzerine olumlu bir etkisinin olmadığını saptamışlardır. Fakat bu sonuçların aksine Nahas ve Lefrancois (2001), % 10 ile 15 oranında tüm dane arpa içeren karma yeme % 0.035 oranında enzim (Avizyme 1200) ilavesinin abdominal yağ ve karkas ağırlığını artırdığını bildirmektedirler. Midili ve Tuncer (2001) ise arpa ve buğday temeline dayalı karma yemlerle beslenen etlik piliçlere enzim ile enzim+probiyotik ilavesinin, sıcak ve soğuk karkas randımanı ile karaciğer ağırlığını yükselttiğini saptamışlardır.

Çalışmada karma yeme % 0.1 oranında β -glukanaz enzimi ilavesinin sindirim sistemi ağırlıkları ve bunların oransal değerleri üzerine önemli bir etkisinin olmadığı bulunmuştur ($P>0.05$). Yu ve ark. (1998) tarafından yapılan bir çalışmada tek başına % 0.05 oranında β -glukanaz enzim ilavesinin oransal iç organ ağırlıkları üzerine önemli bir etkisinin bulunmadığı bildirilmiştir. Fakat Almıral ve ark. (1995) yaptıkları çalışmada enzim ilave edilen grupların oransal pankreas değerini enzimsiz gruplardan elde edilen oransal değerlerine göre daha yüksek bulduklarını vurgulamışlardır.

Bu denemeden elde edilen başka bir sonuç da karma yeme % 0.1 oranında β -glukanaz enzimi ilavesinin, besin maddelerinin sindirilebilirlikleri üzerine önemli bir etkisinin olmadığıdır ($P>0.05$). Bu sonuçlar, Edney ve ark. (1989) ile Ankrah ve ark.'nın (1999) yaptıkları çalışmalarda arpa temeline dayalı karma yemlerle beslenen etlik piliçlerde enzim ilavesinin besin maddelerinin sindirilebilirlikleri üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı sonucu ile uyumludur. Fakat Hesselman ve Aman (1986) tarafından yapılan bir diğer çalışmada ise yukarıdaki sonuçların aksine enzim ilavesinin nişasta ve protein sindirilebilirliklerini artırdığı belirtilmiştir. Almıral ve ark. (1995), arpa temeline dayalı (% 60) karma yeme % 0.39 oranında β -glukanaz enzim ilavesinin besin maddelerinin sindirilebilirliğini iyileştirdiğini bildirmişlerdir. Bergh ve ark. (1999) arpa temeline dayalı (% 69.8) karma yeme % 0.2 oranında β -

glukanaz enzimi ilavesinin nişasta sindirilebilirlik değerini % 9 artırdığını bildirmişlerdir.

Mevcut çalışmada karma yeme % 0.1 oranında β -glukanaz enzimi ilavesinin, sindirim sistemi organları içeriklerinin pH değerleri üzerine etkisinin önemli olmadığı bulunmuştur ($P>0.05$). Bu sonuç, sindirim sistemi organlarından yalnızca kursak içeriği pH'sının enzim ilavesinden etkilendiğini belirten Josefiak ve ark. (2006) tarafından elde edilen sonuçlarla kursak içeriği pH'sı hariç paralellik göstermektedir. Bu bulguların aksine, Alp ve ark. (1999) yaptıkları bir çalışmada enzim ilavesinin ileum pH değerini düşürdüğünü bildirmişlerdir.

Çalışmada % 0.1 oranında β -glukanaz enzimi ilavesinin dışkı viskozite değerleri üzerine önemli bir etkisinin olmadığı gözlenmiştir ($P>0.05$). Bu sonuçların, Philip ve ark. (1995) tarafından yapılan % 50 oranında arpa kullanılan etlik piliç yemlerine, artan miktarda β -glukanaz enzim ilavesinin bağırsak içeriği viskozite değerlerini etkilemediği sonucu ile paralel olduğu söylenebilir. Bu bulguların aksine Shivus ve ark. (1997), Almiral ve ark. (1995), Jozefiak ve ark. (2006) Midili ve Tuncer (2001) yaptıkları çalışmalarda enzim ilavesinin bağırsak viskozite değerlerini düşürdüğünü ifade etmişlerdir.

Yapılan çalışmadan elde edilen serum kolesterol ve trigliserid değerlerine % 0.1 oranında β -glukanaz enzimi ilavesinin önemli bir etkisinin olmadığı bulunmuştur ($P>0.05$). Bu sonuçların aksine Bergh ve ark. (1999), Wang ve ark. (1992), β -glukanaz enzimi ilavesinin etlik piliçlerde serum toplam ve HDL kolesterolü oranını artırdığını vurgulamışlardır. Newman ve ark. (1991) yaptıkları çalışmada, β -glukanaz enzimi ilaveli arpa temeline dayalı etlik piliç yemlerini tüketenler gruplarında toplam kolesterol ve LDL kolesterol değerlerinin kontrol grubundan daha düşük olduğunu vurgulamışlardır. Wang ve ark. (1992) arpa temeline dayalı karma yem tüketen etlik

piliçlerde toplam kolesterol, HDL ve LDL değerlerinin önemli derecede düşük bulunduğunu ve bunu sırası ile arpa temeline dayalı β -glukanaz enzim ilaveli grubun izlediğini ve en yüksek değerlerin mısır temeline dayalı karma yemlerle beslenen grupta elde edildiğini bildirmişlerdir.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre karma yemde tüm dane veya öğütülmüş formda %20 oranında arpa kullanılması ve bu karma yemlere % 0.1 β -glukanaz ilavesinin taşlık ağırlığı hariç, performans, göğüs ve but eti ile bağırsak içeriği pH değerleri, karkas özellikleri ve kompozisyonu, sindirim sistemi oransal ağırlıkları, besin maddelerinin sindirilebilirliği ve kan lipid kompozisyonuna etkileri önemli bulunmamıştır. Elde edilen sonuçlar arpanın karma yemde kullanılabilirlik düzeyi olarak belirtilen % 15'lik değerden (Ergül, 1997) daha yüksek olması, arpanın etlik piliç karma yemlerinde kullanılabilirliği açısından olumlu bir sonuç doğurmuştur. Literatürlerde belirtilen çeşitli düzeylerde arpa içeren rasyonlarla beslenen etlik piliçlerde farklı sonuçlar elde edilmiştir. Yemlerin besin değerini ekiliş zamanı, varyeteler arasındaki farklılıklar, gübreleme, üretim bölgesi, hasat zamanı, işleme tekniği vb. gibi faktörlerin etkileyebileceği bildirilmektedir (Konca ve Bahtiyarca, 1996; Ergül, 1997; Özen ve ark., 1999). Arpada da bu faktörlerin yanında yazlık-kışlık ve kavuzlu-kavuzsuz oluşuna göre çeşitli farklılıklar bulunmaktadır (Ergül, 1997).

Son yıllarda biyoteknolojik yöntemlerle elde edilen enzimlerin yeme karıştırılması sonucu performans kriterlerinin olumlu yönde etkilendiğini gösteren literatürler olduğu kadar bunun aksini gösteren literatürler de bulunmaktadır. Çiftçi ve ark. (1997) Türkiye'de kanatlı karma yemlerinde enzim kullanımına yönelik saha çalışmalarında olumlu, kısmen olumlu veya olumsuz sonuçlar elde edildiğini ve bu sonuçların elde edilmesinde gerek çeşitli firmalarca ithal edilen enzimlerin kalite kontrolünün yeterince yapılmamasının ve gerekse enzim kullanım şartlarının yeterince yerine getirilmemesinin önemli bir payı olduğunu bildirmişlerdir. Etlik piliçlerde

arpaya dayalı karma yemlerle yapılan çalışmalar bu tip karmalara enzim ilavesiyle elde edilen tepkinin danenin çeşidine, içerdiği beta-glukan ve diğer polisakkaritlerin miktarına, danenin olgunluk safhasına ve nihayet karmada kullanılan enzimlerin aktivitelerine ve hayvanın yaşına ve türüne bağlı olarak değiştiğini göstermiştir (Branbury 1991'den naklen Konca ve Bahtiyarca, 1996).

Sonuç olarak, kanatlı karma yemlerinde yer alacak arpanın tüm dane veya öğütülmüş olarak mı, enzim ilaveli veya ilavesiz olarak mı kullanılması gerektiği konusunda bir karar verebilmek için performans kriterleri ölçütü olarak kabul edildiğinde, araştırmaya konu olan arpanın, karma yemlere tüm dane ve enzimsiz olarak ilave edilmesinin performans kriterlerinde herhangi bir değişikliğe neden olmadığı bulunmuştur.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Adams, C.A., Pugh, H. 1993. Non-starch polysaccharides and their digestion in poultry. *Feed comp.*; (13): 19-21.
- Almiral, M., Francesch, M. Perez-Vendrell, A.M., Brufao, J., Esteve-Garcia, E. 1995, The difference in intestinal viscosity produced by barley and beta-glucanase alter digesta enzyme activities and ileal nutrient digestibilities more in broiler chicks than in cocks. *Journal of Nutrition*, 125 (4): 947-955.
- Alp, M., Kahraman, R., Kocabağlı, N., Abaş, İ., Aksu, H. 1999, Buğday ve arpa ağırlıklı rasyona katılan farklı enzim karmalarının broiler performansı ve ileum pH'sına etkisi. *Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi*, 23 (3): 617-622.
- Ankrah, N.O., Campbell, G.L., Tyler, R.T., Rossnagel, B.G., Sokhansanj, S.R.T. 1999, Hydrothermal and β -glucanase effect on the nutritional and physical properties of starch in normal and waxy hull-less barley. *Animal Feed Science and Technology*, 81 205-219.
- Austin, S.C., Wiseman, J. Chesson, A. 1999, Influence of non-starch polysaccharides structure on the metabolisable energy of U.K. wheat fed poultry. *Journal of Cereal Science*, 29: 77-88.
- Bedford, M. 1991, Digestive constraints feed ingredients and theoretical opportunities for supplementary enzymes. European feed enzyme seminar. Finnfeeds International Ltd. Redhill U.K.
- Bennet, C.D., Classen, H.L., Ridell, C. 2002, Feeding broiler chickens wheat and barley diets containing whole, ground and pelleted grain. *Poultry Science*, 81 (7): 995-1003.
- Bergh, M.O., Razdan, A., Åman P. 1999, Nutritional influence of broiler chicken diets based on covered normal, waxy and high amylose barleys with or without enzyme supplementation. *Animal Feed Science and Technology*, 78: 211-216.
- Brenes, A., Smith, J., Guenter, W. & Marquardt, R.R. 1993, Effect of enzyme supplementation on the performance and digestive tract size of broiler chickens fed wheat- and barley-based diets. *Poultry Science*, 72: 1731-1739.
- Broz, J., Perrin-Voltz, A.H. 1994, Dose related of trichoderma viride enzyme complex in broiler chickens. *Archiv Für Geflügelkunde*, 58: 130-134.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Bhatty, R.S., 1987, Relationship between acid extract viscosity and total soluble and insoluble β -glucan contents of hulled less barley. Canadian Journal of Plant Science, 67: 997-1008.

Bulgurlu, Ş., Ergül, M. 1978, Yemlerin Fiziksel, Kimyasal ve Biyolojik Analiz Metotları. E.Ü.Z.F. Yayınları No: 127.

Campbell, G.L., Classen, H.L., Goldsmith, K.A. 1983, Effect of fat retention on the rachitogenic effect of rye fed to broiler chicks. Poultry Science, 62: 2218-2223.

Campbell, G.L., Classen, H.L., Thacker, P.A., Rossnagel, B.G., Groot, J. And Salmon, R. E. 1986, Effect of enzyme supplementation on the nutritive value of feedstuffs, Proc. of The 7th Western Nutrition Conference, Saskatoon.

Campbell, G.L., Rossnagel, B.G., Bhatty, R. 1993, Evaluation of hull-less barley genotypes varying in extract viscosity in broiler chick diets. Animal Feed Science and Technology, 41: 191-197.

Covasa, M., Forbes, J.M. 1996, Effects of prior experience and training on diet selection of broiler chickens using wheat. Applied Animal Behaviour Science, 46 (3-4): 229-242.

Çiftçi, İ., Yenice, E., Gökçeyrek, D., Öztürk, E. 1997, Arpa ve buğday içeren tavuk yemlerinde enzim kullanımı. YUTAV 97 Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı. İstanbul, Türkiye. 199-211

Edney, M.J., Campheel, G.L., Classen, H.L. 1989, The effect of β -glucanase supplementation on nutrient digestibility and growth in broiler given diets containing barley, oat groats or wheat. Animal Feed Science and Technology, 25 (1-2): 193-200.

Elwinger, K., Terby, S.A.B. 1987, The use of β –glucanase in practical broiler diets containing barley or oats. Swedish Journal of Agricultural Research, 17: 133–140.

Ergül, M. 1997, Yemler Bilgisi ve Teknolojisi. E.Ü.Z.F. Yayınları No: 487.

Ergün, A. 2001, Tavuk Besleme. Çiftlik Hayvanlarının Beslenmesinde Temel Prensipler ve Karma Yem Üretiminde Bazı Bilimsel Yaklaşımlar, 15-94. Farmavet, İstanbul.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Fernandez, R., Lucas, E., Mc Giumis, J. 1973, Fraction of a chick growth depressing factor from rye., Poultry Science, 52: 2252-2259.

Forbes, J.M., Covasa, M. 1995, Application of diet selection by poultry with particular reference to whole cereals. World Poutry Science Journal, 51: 149-165.

Forrest, I.S., Wainwright, T. 1977, The mode of binding of β -glucans and pentosans in barley endosperm cell walls. Journal of Institute of Brewing, 83: 279-286.

Friesen, O.D., Guenter, W., Marquardt, R.R., Rotter, B.A. 1992, The effect of enzyme supplementation on the apparent metabolizable energy and nutrient digestibilities of wheat, barley, oats and rye for the young broiler chick. Poultry Science, 71: 1710-1721.

Gracia, M.I., Latorre, M.A., Garcia, M., Lazzaro, R., Mateos G.G. 2003, Heat procedding of barley and enzyme supplementation of diets for broilers. Poultry Science, 82 (8): 1282-1291.

Hashimata, S., Shogren, M.D. and Pomeraz,, Y, 1987, Cereal pentosans: their estimantion and significanse. I. pentosans in weat and milled weat product. Cereal Chemistry, 64 (1): 30-34.

Hesselman, K., Aman, P. 1986, The effect of β -glucanase on the utilization of starch and nitrogen by broiler chickens fed on barley of low-or high-viscosity. Animal Feed Science and Technology, 15 (2): 83-93.

Hetland, H., Svihus, B., Olaisen, V. 2002, Effect of feeding whole cereals on performance, starch digestibility and duedonal particle size distribution in broiler chickens. British Poultry Science, 43 (3): 416-423.

Hotten, P. 1991, Enzymes as a feed additive. Feed Mix, 1: 9-12.

Hygheabert, G., De Groote, G. 1995, The effect of spesific enzmyes on the Me_n value and nutrient utilization of forget feedstuffs in broiler and layer diets. WPSA Proseeding 10th European Symposinm on Pultry Nutrition, 176-192.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Jozefiak, D., Rutkowski, A., Fratzczak, M. Boros, D. 2004, The effect of dietary fibre fractions from different cereals and microbial enzymes supplementation on performance ileal viscosity and short-chain fatty acids concentration in caeca of broiler chickens. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 13: 487–496.
- Jozefiak, D. Rutkowski, A. Jensen, B.B., Engberg, R.M. 2006, The effect of beta-glucanase supplementation of barley-and oat-based diets on growth performance and fermentation in broiler chicken gastrointestinal tract. *British Poultry Science*, 47 (1): 57-64.
- Jensen, J.F. 1994, Choice feeding in practice. WPSA Proceeding of The 9th European Poultry Conference, 223-226.
- Karakozak, E., Kutlu, H.R. 1999, Tüm dane buğday ile yemleme ve uygulama yöntemlerinin etlik piliçlerin performansı üzerine etkisi. *Uluslararası Hayvancılık 99 Kongresi*, 377-384.
- Kırkpınar, F., Erkek, R., Taluğ, A.M., Hamarat, Ş., Basmacıoğlu, H. 1997, The total pentosan and viscosity relationship in wheat, triticale and oats. *Turkish Journal of Field Crops*, 2 : 27-30.
- Kırkpınar, F. Taluğ, A.M. Erkek, R. Sevgican, F. 1996, Arpa temeline dayalı etlik civciv karma yemlerine enzim ilavesinin besin maddelerinden yararlanma üzerine etkileri. *1.Ulusal Zootečni Bilim Kongresi*, 84-89.
- Konca, Y., Bahtiyarca, Y. 1996, Buğday ve arpaya dayalı rasyonlara farklı enzim preparatları ilavesinin Japon Bildiricilerinde performans ve enerji kullanımına etkisi. *S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10 (12): 136-152.
- Kutlu, H.R., Çelik, L.B. 2004, Yemler Bilgisi ve Yem Teknolojisi. *Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü*, Adana.
- Lazaro, R., García, M., Medel, P. Mateos, G.G. 2003, Influence of enzymes on performance and digestive parameters of broilers fed rye-based diets. *Poultry Science*, 82: 132–140
- Mahdi Ahmed, S., Kırkpınar, F. 2003a, Bazı buğdaygil dane yemlerinin ekstrakt viskoziteleri ile pH değerlerinin saptanması. I. bazı buğday varyetelerinin ekstrakt viskoziteleri ile pH değerlerinin saptanması. *E.Ü.Z.F. Dergisi*, Cilt: 40, No: 2: 41-48.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Mahdi Ahmed, S., Kırkpınar, F. 2003b, Bazı buğdaygil dane yemlerinin ekstrakt viskoziteleri ile pH değerlerinin saptanması. II. Bazı Arpa Varyetelerinin Ekstrakt Viskoziteleri ile pH değerlerinin saptanması E.Ü.Z.F. Dergisi, Cilt: 40, No: 2: 49-56.

Martinez, V.M., Newman, R.K., Newman, C.W. 1991, Erişim tarihi: Downloaded from jn.nutrition.org by on July 25, 2007. The Journal of Nutrition.

Marquardt, R.R. 1983, A simple spectrophotometric method for the direct determination of uric acid in avian excreta. Poultry Science, 62-(10): 2106-2108.

Midilli, M., Tuncer, Ş.D. 2001, Broiler rasyonlarına katılan enzim ve probiyotiklerin besi performansına etkileri. Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi, 25: 895-903.

Nahas, J. Lefrancois, M.R. 2001, Effects feeding locally grown whole barley with or without enzyme addition and whole wheat on broiler performance and carcass traits, Poultry Science, 80 (2): 195-202.

Naumann, C., Basler, R. 1991, Die chemische untersuchung von futtermitteln. Verlag Neumann – VDLUFA Methodenbuch, Band 3., Neudamm, Melsungen, 3. Auflage.

Newman R.K., Newman C.W., Hofer P.J., Barnes A.E. 1991, Growth and lipid metabolism as affected by feeding of hull-less barleys with and without supplemental beta-glucanase. Plant Foods Human Nutrition, 41(4): 371-80.

Nir, İ., Şenköylü, N. 2000, Kanatlılar için Sindirimi Destekleyen Yem Katkı Maddeleri. ISBN 975-93691-0-9.

Okuyan, M.R., Filya, İ. 2003, Hayvan Besleme Biyokimyası. U.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Notları No: 94. Bursa.

Okuyan M.R. 2003, Broilerlerin performansı üzerine seçmeli yemlemenin etkisi. A.Ü. Bilimsel Araştırmalar Projesi. 01.07.11.038

Ouhida, I., Perez, J.F., Piedrafita J., Gasa J. 2000, The effects of sepiolite in broiler chicken diets of high, medium and low viscosity. Productive performance and nutritive value. Animal Feed Science and Technology, 85: 183-194.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Özen, N., Çakır, A., Haşımoğlu, S., Aksoy, A. 1999, Yemler bilgisi ve yem teknolojisi. A.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Notları: 50.
- Özkan, K., Bulgurlu, Ş. 1988, Kümes Hayvanlarının Beslenmesi. E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 264.
- Peterson, C.B. 1997, Broiler nutrition in Denmark. WPSA Proceedings. August 24-28. 1997 Faaborg, Denmark. 6-15.
- Philip J.S., Gilbert H.J., Smithard R.R. 1995, Growth, viscosity and beta-glucanase activity of intestinal fluid in broiler chickens fed on barley-based diets with or without exogenous beta-glucanase. British Poultry Science, 36 (4): 599-603.
- Salih, M.E., Classen, H.L. Campbell, G.L. 1991, Response of chickens fed on hull-less barley to dietary β -glucanase at different ages. Animal Feed Science and Technology, 33 (1-2): 139-149.
- SAS., 1998, PC SAS User's Guide: Statistics. SAS Inst. Cary.
- Shariatmadari, F., Fobes, J.M. 1993, Growth and food intake responses to diets of different protein contents and a choice between diets containing two concentration of protein in broiler and layer strains of chicken. British Poultry Science, 34 (5) 959-970.
- Sinurat, A.P., Balnave, D. 1986, Free-choice feeding of broiler at high temperatures. British Poultry Science, 27 (4): 577-584.
- Smits, C.H.M. Annison, G. 1996, Non-starch plant polysaccharides in broiler nutrition-towards a physiologically valid approach to their determination. World's Poultry Science Journal, 52: 203-221.
- Svihus, B., Edvardsen, D.H., Bedford, M. R. And Gullord, M. 2000, Effect of methods of analysis and heat treatment on viscosity of wheat, barley and oats, Animal Feed Science and Technology, 88:1-12.
- Svihus, B. Hersad, O. Newman, C.W., Newman, R.K. 1997, Comparison of performance and intestinal characteristics of broiler chickens fed on diets containing whole, rolled or ground barley. British Poultry Science, 38 (5): 524-529.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Şenköylü, N., Konyalı, A. 1997, Effects of wheat feeding and enzyme additional on brown layers performance at 2nd year production. WPSA Proceeding of The 9th European Poultry Conference, 258-260.

Şenköylü, N., Polat, C., Akyürek, H., Şamlı, H.E., Erten, E., Kayhan, A. 1997, Effects of high energy protein sunflower meal on broiler performance. WPSA Proceeding of The 9th European Poultry Conference, 331-333.

Taylor, R.D., Jones, G.P. 2004, The incorporation of whole grain into pelleted broiler chicken diets. 2. gastrointestinal and digesta characteristics. British Poultry Science, 45 (2): 237-246.

Teitge, D.A., Campbell G.L., Classen, H.L. and Thacker, P.A. 1991, Heat treatment as a means of improving the response to dietary pentosanase in chicks fed rye, Canadian Journal Animal. Science, 71: 507-513.

TUİK, 2005. Türkiye İstatistik Kurumu Tarım İstatistik Verileri. <http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do>, erişim: 10/06/2007

Vranjes, V.M., Wenk, C. 1995, The influence of extrude, untreated barley in the feed, with and without dietary enzyme supplement on broiler performance. Animal Feed Science and Tecnology, 54 (1-4); 21-32.

Wang, L., Newman, R.K., Newman, C.W., Hofer, P.J. 1992, Barley beta-glucans alter intestinal viscosity and reduce plasma cholesterol concentrations in chicks. Journal of Nutrition, 122 (11): 2292-2297.

Wu, Y.B., Ravindran, V. 2004, Influence of whole wheat inclusion and xylanase supplementation on the performance, digestive tract measurements and carcass characteristics of broiler chickens. Animal Feed Science and Technology, 116: 129-139.

Yaprak, Ç. 1999, Arpa temeline dayalı etlik piliç karma yemlerine enzim ve antibiyotik ilavesinin etkileri. (Yüksek Lisans Tezi) E.Ü.Z.F. Zootečni Bölümü.

ÖZGEÇMİŞ

İzmir ilinde 1980 yılında doğdu. İlkokulu Namık Kemal İlköğretim Okulunda, ortaokulu Hakimiyeti Milliye Ortaokulunda, liseyi ise Vali Vecdi Gönül Lisesinde tamamladı. Yüksek öğretime 1997 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümünde başladı. Çamlı Yem A.Ş.'de 2000 yılında stajını yaptı ve 2003 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümünden mezun oldu. Aynı yıl E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsünde Yemler ve Hayvan Besleme A.B.D.'da yüksek lisans eğitime başladı.