

**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**YUMURTACI TAVUKLARIN İÇME SUYUNA KATILAN
METİYONİN ve LİSİN AMİNOASİTLERİNE
İŞTAH GÖSTERME KABİLİYETİ**

Mehmet Reşit KARAGEÇİLİ

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2012**

Yrd. Doç. Dr. Şahin ÇADIRCI danışmanlığında, Mehmet Reşit KARAGEÇİLİ'nin hazırladığı “Yumurtacı tavukların içme suyuna katılan metiyonin ve lizin aminoasitlerine iştah gösterme kabiliyeti” konulu bu çalışma 17/07/2012 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Zootekni Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Şahin ÇADIRCI

Üye : Doç. Dr. Mehmet AVCI

Üye : Yrd. Doç. Dr. Selahattin KİRAZ

Bu Tezin Zootekni Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım

Prof. Dr. Mehmet CİCİ
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZ.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER DİZİNİ.....	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	3
2.1. Tavuk Rasyonlarında Metiyonin ve Lisin.....	3
2.1.1. Yumurtacı tavukların metiyonin ve lisin gereksinimi.....	5
2.1.2. Rasyonda bulunan metiyoninin ve lisinin etkileri.....	6
2.1.2.1. Yem alımına metiyonin ve lisin ilavesinin etkisi.....	6
2.1.2.2. Vücut ağırlığına etkisi.....	7
2.1.2.3. Protein kullanımı, yemden yararlanma ve yumurta üretimi üzerindeki etkileri.....	8
2.1.2.4. Yumurta kompozisyonu üzerine etkileri.....	10
2.1.2.5. Aşırı metiyoninin etkileri.....	11
2.2. Seçmeli Yemleme İçin Kanıtlar.....	11
2.3. Seçmeli Yemleme İçin Ön Koşullar.....	12
2.3.1. Duyu Organlarının Seçme Üzerindeki Etkisi.....	12
2.3.1.1. Görme.....	13
2.3.1.2. Tat alma.....	15
2.3.1.3. Koku alma.....	16
2.3.1.4. Deneyim ve besin ihtiyacı.....	16
2.3.2. Kümes hayvanlarının yem seçiminde öğrenmenin rolü.....	17
2.3.2.1. Önceki deneyim.....	17
2.3.2.2. Eğitim.....	18
2.3.2.3. Sosyal etkileşim.....	19
2.4. Özel İştah.....	19
2.4.1. Aminoasitler için özel iştah.....	20
2.4.1.1. Metiyonin için özel iştah.....	21
2.4.1.2. Lisin için özel iştah.....	22
2.5. Aminoasit Dengesizliği.....	22
2.6. Yem Seçiminin Pratik Sonuçları.....	23
2.6.1. Yemin içeriği.....	23
2.6.2. Seçmeli yemleme sistemlerinde kanatlıların performansı.....	24
2.6.2.1. Alternatif beslenme.....	24
2.6.2.2. Yarı seçmeli beslenme ve seçmeli beslenme.....	24
2.6.3. Seçmeli beslenmenin avantajları ve dezavantajları.....	25
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	27
3.1. Kümes.....	27
3.2. Canlı Materyal.....	27
3.3. Yem.....	27
3.4. Su.....	28
3.5. Deneme Düzeni.....	29
3.5.1. Ön deneme.....	29
3.5.2. Deneme 1.....	29
3.5.3. Deneme 2.....	30
3.6. Veri Alımı.....	32
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	33
4.1. Deneme 1.....	33
4.1.1. Yem tüketimi.....	33
4.1.2. Su tüketimi.....	36
4.1.3. Lisin tüketimi.....	40
4.1.4. Yem tüketimi ile su tüketimi arasındaki ilişki.....	43
4.1.5. Yumurta ve canlı ağırlık bulguları.....	43

4.2. Deneme 2.....	44
4.2.1. Yem tüketimi	44
4.2.2. Su tüketimi.....	47
4.2.3. Metiyonin tüketimi	52
4.2.4. Yem tüketimi ile su tüketimi arasındaki ilişki	55
4.2.5. Yumurta ve canlı ağırlık bulguları.....	55
4.3. Tartışma.....	56
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	59
KAYNAKLAR	61
ÖZGEÇMİŞ	71
ÖZET	72
SUMMARY	73

ÖZ

Yüksek Lisans Tezi

YUMURTACI TAVUKLARIN İÇME SUYUNA KATILAN METİYONİN ve LİSİN AMİNOASİTLERİNE İŞTAH GÖSTERME KABİLİYETİ

Mehmet Reşit KARAGEÇİLİ

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Zootekni Anabilim Dalı

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Şahin ÇADIRCI

Yıl: 2012, Sayfa: 73

Düşük ve yüksek verimli yumurtacı tavukların içme suyundaki lizin ve metiyonine iştah gösterebilme kabiliyetleri iki denemede araştırılmıştır. Tavuklar besin maddelerince eşit, linsince veya metiyonince eksik diyetlere ve normal su, lizin ilaveli su ya da metiyonin ilaveli su kombinasyonlarına maruz bırakılmıştır. Sudaki lizin ve metiyonin konsantrasyonu %0.075'tir(w/v). Her iki denemede tavukların yem, su ve lizin ya da metiyonin alımlarının normal düzeyde olduğu elde edilen ilk bilgilerdir. Çünkü tavuklar lizin ve metiyonince yeterli yemlerle beslenmiştir. Her iki denemede de yumurtacı tavukların normal su, lizinli su ve metiyoninli su içeren su kapları arasında ayırım yapmalarına olanak tanımak için renk ipuçları oluşturuldu ve tavuklar eğitilerek tanıtıldı. Renkler iki tip su ile ilişkilendirildi. Tavuklar, linsince ya da metiyonince eksik yemlerle beslenerek lizin veya metiyonin eksikliğine maruz bırakıldı. Tavukların, kendi su kaplarındaki renk ipuçlarına, kendi diyetlerini ve içme sularının fiziksel etkilerine alışmalarına izin verildi. Metiyonince eksik bir diyetle besleme, hem yem hem de su tüketiminde önemli bir azalmaya yol açmamıştır. İçme suyu daha sonra metiyonin ile takviye edildiğinde, hem yem hem de su tüketimi önceki (normal) düzeye çıkmıştır. Dahası metiyonin tüketimi, metiyoninin yalnızca yemden sağlandığı duruma göre eşit ya da daha fazla gerçekleşmiştir. Ancak linsince eksik bir diyetle besleme, hem yem hem de su tüketiminde önemli bir azalmaya yol açmamıştır. Son olarak düşük ve yüksek verimli yumurtacı tavuklar, metiyonince eksik bir yem ile beslendi ve tavuklara hem metiyonin ilaveli su hem de normal su seçeneği sunuldu. Tavuklar, her iki yumurtacı grupta renk ipuçlu içme suyu kaplarının yerleri değiştikten sonra bile metiyonin ilaveli su için net bir tercih göstermiştir. Ayrıca düşük ve yüksek verimli yumurtacı tavuklar, linsince eksik bir yem ile beslendi ve tavuklara hem lizin ilaveli su hem de normal su seçeneği sunuldu. Tavuklar, her iki yumurtacı grupta renk ipuçlu içme suyu kaplarının yerleri değiştirilmeden öncesinde ve sonrasında lizin ilaveli su için bir tercih göstermemiştir.

ANAHTAR KELİMELER : metiyonin, lizin, yumurtacı tavuk, yumurta verimi, içme suyu

ABSTRACT

MSc Thesis

THE ABILITY to EXPRESS AN APPETITE of LAYING BIRDS FOR METHIONINE and LYSINE AMİNO ACİDS in DRINKING WATER

Mehmet Reşit KARAGEÇİLİ

Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Animal Science

Supervisor : Assist. Prof. Dr. Şahin ÇADIRCI

Year: 2012, Page: 73

The appetite of low and high egg laying birds for lysine and methionine in drinking water was investigated in two experiments. Birds were subjected to the combinations of diet adequate or deficient either in lysine or methionine and normal water either lysine or methionine-treated water. The concentration of lysine and methionine in treated water was 0.075% (w/v). In both experiments, first information was obtained on the birds' normal intake of feed, water and lysine or methionine. For this, the hens were fed diet adequate in lysine or methionine and normal water. In order to enable laying hens to differentiate between the water-supply bottles containing normal and lysine or methionine-treated water, colour cues and training of the birds were introduced in both experiments. The colours were associated with the two types of water. Hens were exposed to lysine or methionine deficiency, by being fed a diet deficient in lysine or methionine. The birds were allowed to become accustomed to the colour cue of their water supply bottles, and to the physiological effects of their diet and drinking water. Feeding a diet deficient in methionine resulted in a substantial reduction in the intake of both feed and water. When the drinking water was then supplemented with methionine, both feed and water intake was restored to the previous (normal) level, moreover, methionine consumption equalled or exceeded that attained when methionine was supplied in the feed alone. However, when feeding a diet deficient in lysine not resulted in a substantial reduction in the intake of both feed and water. Finally, the low and high egg laying hens were fed a methionine-deficient diet and were offered a choice of both normal and methionine-treated water. The birds showed a clear preference for methionine-treated water even after changing the position of colour-cued drinking bottles in both laying hen groups. However, when the low and high egg laying hens were fed a lysine-deficient diet and were offered a choice of both normal and lysine-treated water. The birds not showed a preference for lysine-treated water before and after changing the position of colour-cued drinking bottles in both laying hen groups.

KEY WORDS : methionine, lysine, laying birds, egg production, driking water

TEŞEKKÜR

Bu çalıőmanın ortaya konulmasında, yardımlarını esirgemeyen, ihtiyacım olduğu her anda bana vakit ayıran danışman hocam Yrd. Doç Dr. Şahin ÇADIRCI'ya, zootekni anabilim dalı öğretim elemanlarına, sayın jüri üyeleri Doç Dr. Mehmet AVCI ve Yrd. Doç Dr. Selahattin KİRAZ hocalarıma, aileme ve benden yardımlarını esirgemeyen herkese sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

SİMGELER DİZİNİ

CaCO ₃	Kalsiyum Karbonat
HP	Ham Protein
NRC	Ulusal Araştırma Konseyi
SAA	Sülfür Aminoasit
TSAA	Toplam Sülfür Aminoasit

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 1. Metiyonin kaynakları.....	4
Çizelge 2. Lisinin yapısı	5
Çizelge 3. Metiyonin ve kükürtlü aminoasitlerin gereksinimleri.....	6
Çizelge 4. On üç farklı yem maddesinden Rhode Island Red yumurtacı ırkının yaptığı seçme	12
Çizelge 5. Rasyon 1, 2 ve 3'ün yem ham maddesi ve hesaplanmış besin maddesi kompozisyonları.....	28
Çizelge 6. Deneme 1'deki hayvanların deneme başlangıcındaki ortalama yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yumurta kütlesi, yem tüketimi ve canlı ağırlığı.....	29
Çizelge 7. Deneme 1'deki hayvanlara uygulanan muameleler, uygulama sırası ve süresi	30
Çizelge 8. Deneme 2'deki hayvanların deneme başlangıcındaki ortalama yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yumurta kütlesi, yem tüketimi ve canlı ağırlığı.....	30
Çizelge 9. Deneme 2'deki hayvanlara uygulanan muameleler, uygulama sırası ve süresi	31
Çizelge 10. Deneme 1'deki farklı verim seviyesine sahip yumurtacı tavukların deneme rejimindeki ortalama yem tüketimleri ve standart hataları ile birlikte rejim, yumurta verim seviyesi ve yumurta verim seviyesi ile rejim etkisinin önemi.....	34
Çizelge 11. Deneme 1'deki farklı verim seviyesine sahip yumurtacı tavukların deneme rejimindeki ortalama su tüketimleri ve standart hataları ile birlikte rejim, yumurta verim seviyesi ve yumurta verim seviyesi ile rejim etkisinin önemi.....	37
Çizelge 12. Deneme 1'in Rejim D ve Rejim E'deki su tüketimlerinin oranları	38
Çizelge 13. Deneme 1'deki farklı verim seviyesine sahip yumurtacı tavukların deneme rejimindeki ortalama lisin tüketimleri ve standart hataları ile birlikte rejim, yumurta verim seviyesi ve yumurta verim seviyesi ile rejim etkisinin önemi.....	41
Çizelge 14. Deneme 1'deki yumurtacı tavukların yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yumurta kütlesi, başlangıç ve bitiş canlı ağırlığı ve canlı ağırlık farkı.....	43
Çizelge 15. Deneme 2'deki farklı verim seviyesine sahip yumurtacı tavukların deneme rejimindeki ortalama yem tüketimleri ve standart hataları ile birlikte rejim, yumurta verim seviyesi ve yumurta verim seviyesi ile rejim etkisinin önemi.....	45
Çizelge 16. Deneme 2'deki farklı verim seviyesine sahip yumurtacı tavukların deneme rejimindeki ortalama su tüketimleri ve standart hataları ile birlikte rejim, yumurta verim seviyesi ve yumurta verim seviyesi ile rejim etkisinin önemi.....	49
Çizelge 17. Deneme 2'nin Rejim D ve Rejim E'deki su tüketimlerinin oranları	50
Çizelge 18. Deneme 2'deki farklı verim seviyesine sahip yumurtacı tavukların deneme rejimindeki ortalama metiyonin tüketimleri ve standart hataları ile birlikte rejim, yumurta verim seviyesi ve yumurta verim seviyesi ile rejim etkisinin önemi.....	53
Çizelge 19. Deneme 2'deki yumurtacı tavukların yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yumurta kütlesi, başlangıç ve bitiş canlı ağırlığı ve canlı ağırlık farkı.....	55

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1. Deneme 1'deki farklı verim seviyesine sahip tavukların günlük ortalama yem tüketimleri ve standart hataları.....	35
Şekil 2. Deneme 1'deki farklı verim seviyesine sahip tavukların günlük ortalama su tüketimleri ve standart hataları.....	39
Şekil 3. Deneme 1'deki farklı verim seviyesine sahip tavukların günlük ortalama lizin tüketimleri ve standart hataları.....	42
Şekil 4. Deneme 2'deki farklı verim seviyesine sahip tavukların günlük ortalama yem tüketimleri ve standart hataları.....	46
Şekil 5. Deneme 2'deki farklı verim seviyesine sahip tavukların günlük ortalama su tüketimleri ve standart hataları.....	51
Şekil 6. Deneme 2'deki farklı verim seviyesine sahip tavukların günlük ortalama metiyonin tüketimleri ve standart hataları.....	54

1. GİRİŞ

Kümes hayvanlarının beslenmesi alanında yapılan araştırmaların temel amaçlarından birisi besin maddelerinin kullanımını artırarak yemin maliyetini düşürmek ve kâr artışı sağlamaktır. Yemdeki aminoasitlerin dengesi ve seviyesi bir yumurta işletmesinin ekonomik etkinliğini etkileyen en önemli besin değişkenidir (Amaefule ve ark., 2004). Rasyondaki aminoasit miktarının ihtiyacı karşılayamaması durumunda, ihtiyaç duyulan aminoasitler kas proteinlerinin yıkılmasıyla sağlanır (Anonymous, 2012). Yumurtacı tavukların rasyonlarında metiyonin ve lisin sınırlayıcı aminoasitlerdendir (Amaefule ve ark., 2004). Mısır-soya ve buğday-soya diyetlerinde birinci sınırlayıcı aminoasit olan metiyoninin sentetik formu 60 yılı aşkın süredir yemlerde kullanılmaktadır. Ancak yemlere toz formunda eklenen lisin ve metiyonin mevcut uygulamalarda ayrışmadan dolayı tam olarak tatmin edici değildir. Buna karşılık metiyonin ve lisinin tavukların içme sularına katılarak verilmesi bir dizi avantaj sağlayabilir. Bilindiği üzere yem karışımlarında küçük olan yem parçacıkları dibe çökerken, büyük parçacıklar yüzeye çıkmaktadır. Aynı durum kırıntı yemlerde de görülmekte olup, yem kümesine ulaşıncaya kadar sık sık harekete maruz kalarak küçük parçalar dibe çöker. Bu durum yemi homojen bir yapıda tutmayı olanaksızlaştırır. Buna ek olarak kanatlı hayvanların 2-3 mm büyüklüğündeki yemleri tercih ettikleri bilinmektedir (Bessei, 1973; Perry ve ark., 1976). Kristal yapıda olan metiyonin ve lisin çok küçük parçacıklardan oluşmaktadır. Bu durum metiyonin ve lisinin kanatlılar tarafından homojen olarak alınmasını güçleştirir. Yumurtacı tavukların rasyonları incelendiğinde metiyoninin ve lisinin yaklaşık %95'inin yemin %50'lik alt kısmında olduğu tespit edilmiştir. Hâlbuki asıl olması gereken metiyonin ve lisin miktarının alt ve üst kısımlarda homojen dağılımıdır (Anonymous, 1985).

Kanatlıların metiyonin ihtiyaçları 220–470 mg/gün arasında değiştiği bildirilmiştir (Tolan ve Morris, 1969). Bu da kanatlı hayvanların metiyonin gereksinimleri arasında büyük farklılıklar olduğunu göstermektedir (Fisher ve ark., 1970). Bir diyet belirli bir sürüde kanatlıların gereksinimleri bakımından %95 ihtiyacı karşılayacak şekilde formüle edilmişse, bu değer söz konusu sürünün %94'ü

için farklı oranlarda ihtiyaç fazlasıdır. Sonuç olarak bir kısmına gereksinimlerinden az, diğer kısmına da gereksinimlerinden fazla miktarda metiyonin ve lizin verilmiş olunacaktır. Bu durum ekonomik olarak kayıptır. Eğer kanatlılar gereksinim duydukları aminoasitleri teorik olarak ihtiyaçları oranında alabilseydi, metiyonin ve lizin toplam tüketim düzeyi sürünün gereksinim duyduğu ortalama tüketim düzeyi ile aynı olurdu. Eğer kanatlılar ihtiyaç duydukları metiyonin ve lisini içme sularından ihtiyaçları doğrultusunda alabilirlerse, bu ihtiyaç farklılıklarından kaynaklanan maliyet artışı ortadan kaldırılıp tasarruf yapılacaktır. Böylelikle hayvanlar yemden daha iyi yararlanacak ve verim artışı sağlanacaktır. Ayrıca sıcaklık stresi altında tavuklar yem tüketimlerini düşürürken buna karşılık su tüketimleri artmaktadır. Aminoasitlerin içme suyuyla verilmesi hayvanların yem tüketimi düşmesine rağmen bu aminoasitleri almasını sağlayacaktır. Böylece sıcaklık stresi altında daha az problemle karşılaşılacaktır. Özetle, metiyonin ve lizin suyla verilmesi tavukların daha dengeli beslenmesini sağlayıp, verimliliği ve karlılığı artıracaktır.

Bu araştırmada farklı verim düzeyine sahip yumurtacı tavukların içme sularına katılan metiyonin ve lizin aminoasitlerine iştah gösterme kabiliyetleri belirlenerek yumurtacı tavukların daha dengeli beslenmesinin sağlanması amaçlanmaktadır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Metiyonin ve lizin kümes hayvanları tarafından sentezlenemeyen esansiyel aminoasitlerdir. Buna karşın esansiyel aminoasitler bazıları gereksinimlerini aşan durumlarda esansiyel olmayan aminoasitlere kolaylıkla dönüşebilmektedirler. Metiyonin ve sistin metabolik olarak birbiriyle ilişkilidir. Metiyoninin ihtiyaç durumunda sistine dönüşebilir (Ensminger, 1992).

İlk olarak metiyoninin bilinen klasik yöntemlere alternatif olarak kanatlıların içme suyuna katılması Baker (1977) tarafından rapor edilmiş olup gerek kullanılan miktar gerekse metiyonin kaynağı rapor edilmemiştir. Sonraki yıllarda metiyoninin DL formu (Damron ve Goodson-Wiliams, 1987) ve sıvı metiyonin analogue formu (Damron ve Flunker, 1992) içme suyunda %0.050 ve %0.075 düzeyi ile verilmiştir. Her iki çalışmada da su ve yem alımı, canlı ağırlık kazancı ve ölüm oranı bakımından klasik yöntemlerden farklı bulunmamıştır. Çadırcı (2001) yapmış olduğu bireysel denemelerde kahverengi yumurta tavuklarının canlı ağırlık, yem ve su tüketimleri bakımından istatistik olarak bir fark bulmayıp, metiyoninin suya katılmasının yumurta veriminde de olumsuz etkiye sahip olmadığını ve ihtiyaç durumunda tavukların metiyoninli suyu tercih ettiğini gözlemlemiştir.

2.1. Tavuk Rasyonlarında Metiyonin ve Lizin

Metiyonin vücut, yumurta ve tüy proteinlerinin yapısını oluşturmaktadır (Pack, 1996). Hayati bir öneme sahip olan bu aminoasit, yumurta tavuklarının soya-mısır ve soya-buğday rasyonlarında birinci sınırlayıcı aminoasittir (Leong ve McGinnis, 1952; Harms ve Damron, 1969; Fisher ve Morris, 1970; Schutte ve Van Weerden, 1978; Schutte ve ark., 1983; Schutte ve ark., 1984; Schutte ve ark., 1994; Waldroup ve Hellwig, 1995). Bu nedenle metiyonin ihtiyacının karşılanması için soya-mısır ve soya-buğday rasyonlarında metiyonin ilavesi zorunludur. Bunun için genellikle sentetik metiyonin kaynakları kullanılmaktadır. Çizelge 1.'de gösterildiği gibi sentetik metiyoninin dört temel kaynağı mevcuttur. Bu kaynakların toz formları yeme karışımları kolay olduğundan daha fazla tercih edilmektedirler (Leeson ve

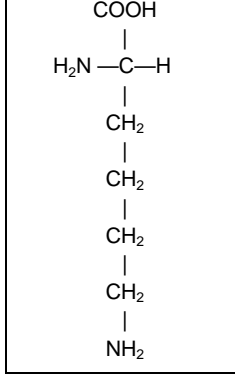
Summers, 1997). Baker (1977) yayınlanmamış olan raporunda kanatlıların içme sularına metiyonin katılabileceği belirtmiştir. Ancak içme suyundan oksitlenen metiyonin bozularak aldehitlere dönüşmekte ve civcivlerin su tüketimlerinde %50'ye varan bir düşüş gözlediği rapor edilmiştir (Damron ve Flunker, 1992). Fakat bu çalışmada metiyonin kaynağı ve kullanılan miktar hakkında detaylı bir bilgi sunulmamaktadır. Buna karşılık civcivlerde yapılan 21 günlük bir denemede %0.05 oranında metiyonin içeren içme suyu kullanılmış ve olumsuz bir sonuç rapor edilmemiştir (Damron and Goodson-Williams, 1987).

Çizelge 1. Metiyonin kaynakları

DL- Metiyonin (Toz)	DL- Metiyonin -Na (Sıvı)	Metiyonin hidroksi analogu (Sıvı)	Metiyonin hidroksi analogu-Ca (Toz)
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{S} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{NH}_2 \\ \\ \text{COOH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{S} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{NH}_2 \\ \\ \text{COONa}^+ \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{S} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{OH} \\ \\ \text{COOH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{S} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{OH} \\ \\ \text{COOCa}^+ \end{array}$

Mısır ve ayçiçeği küspesi lizin bakımından yetersizdir. Çizelge 2.'de lizin yapısı görülmektedir. Prochaska ve ark. (1996) 42 haftalık 108 yumurtacı tavukla yapmış oldukları çalışmada tavukları, tavuk başına günlük lizin içeriği 677 mg/gün ve 1 613 mg/gün olan sorgum-soya diyetleriyle beslemiş ve bu iki grup arasında yem tüketimi bakımından önemli bir fark bulmamışlardır. Buna karşın 23 haftalık 108 adet yumurtacı tavukla yapmış oldukları başka bir çalışmada tavukları lizin içeriği 638 mg/gün, 828 mg/gün, 1 062 mg/gün ve 1 165 mg/gün olan dört farklı sorgum diyeti ile beslemişlerdir. Lizin içeriği 1 165 mg/gün olan yemlerle beslenen grupta yem tüketimi en düşük seviyede olduğunu rapor etmişlerdir.

Çizelge 2. Lisinin yapısı



2.1.1. Yumurtacı tavukların metiyonin ve lizin gereksinimleri

Yumurta tavuklarının metiyonin, lizin ve sülfür aminoasitlerine (SAA) duydukları ihtiyaçların geniş sınırlar içerisinde olduğu birçok araştırmada rapor edilmiştir. Yumurta tavuklarının metiyonin ve lizin ihtiyaçları hesaplanırken yumurta kütlesi, canlı ağırlık, günlük canlı ağırlık kazanımı arasındaki farklılık bu aminoasitlere olan gereksinimin alt ve üst sınırları arasındaki farkı da arttırmaktadır. Birkaç araştırmacının (Janssen, 1974; Schutte ve Van Weerden, 1978; Schutte ve ark., 1983; Schutte ve ark., 1984; Schutte ve ark., 1994) rapor ettiği üzere optimum yem içeriği için gerekli olan SAA, tavukların yumurta veriminin en yüksek düzeyde tutmaktadır. Çizelge 3.'de yumurta tavuklarının metiyonin ve sülfür aminoasitlerine gereksinim duydukları miktarlar görülmektedir. Bregendahl ve ark. (2008) yapmış oldukları çalışmada maksimum yumurta kütlesi için gereksinimin 538 mg/gün lizin, 253 mg/gün metiyonin, 506 mg/gün metiyonin+sistin olarak belirlemiştir.

Aminoasitlerin gereksinimi rasyonda bulunan protein seviyesine bağlı olarak artmaktadır. Bu hem broiler (Rosenberg ve Baldini, 1957; Nelson ve ark., 1960; Hartel, 1970; Mendonca ve Jensen, 1989), hem de yumurtacı tavuklarda (Calderon ve Jensen, 1990) rapor edilmiştir. Kullanılan protein düzeyi ve ilgili aminoasit kaynağına bağlı olarak, rasyondaki proteinin artışına bağlı olarak direk arttığı rapor edilmiştir.

Çizelge 3. Metiyonin ve kükürtlü aminoasitlerin gereksinimleri

Araştırmacı	Metiyonin gereksinimi [mg/gün]	SAA gereksinimi [mg/gün]
Novacek ve Carlson, 1969	320	TSAA 460
ARC, 1975	350	SAA 470
Schutte ve ark., 1984	375	TSAA 750
Calderon ve Jensen, 1990	381 (ile 130 g/kg HP) 388 (ile 160 g/kg HP) 414 (ile 190 g/kg HP)	TSAA 659- 773
Cao ve ark., 1992	424 364	TSAA 785 TSAA 670
NRC, 1984, 1994	350	TSAA 600
Harms ve Damron, 1969	250-280	TSAA 530
Fisher ve Morris, 1970	275	n.a.

ARC = Tarımsal Araştırma Konseyi

HP = Ham protein

TSAA = Toplam sülfür aminoasit

n.a. = mevcut değil

2.1.2. Rasyonda bulunan metiyoninin ve lisinin etkileri

2.1.2.1. Yem alımına metiyonin ve lisin ilavesinin etkisi

Calderon ve Jensen (1990), ham protein içeriği 130 g/kg, 160 g/kg ve 190 g/kg olan, metiyonin içerikleri ise sırasıyla 255 mg/kg, 290 mg/kg ve 325 mg/kg olan üç farklı yemle üç ayrı deneme yapmışlardır. Her deneme yine sırasıyla 0 mg/kg (Kontrol), 50 mg/kg, 100 mg/kg ve 150 mg/kg metiyonin takviyesiyle desteklenmiş ve bu çalışmalar sonucunda rasyonun protein içeriği ile birlikte metiyonin takviyesi arttıkça yem tüketiminde artış olduğu görülmüştür.

Diğer taraftan Harms ve ark., (1962; 1967) düşük metiyonin içeriğinin yem tüketimini arttırdığını rapor etmişlerdir. Yumurtacı yarkaların beş farklı düzeyde SAA içerikli (yumurtacı tavukların tahmini metiyonin gereksinimleri üzerinden %80, %95, %100, %115 ile %130) yem verilmiş ve SAA içeriği düştükçe yem tüketimi arttığı tespit edilmiştir. Araştırmacılar bu durumu aminoasitçe yetersiz yemler verildiğinde hayvanların bu açığı kapatmak için daha fazla yem tüketme eğiliminin artması olarak açıklamışlardır. Bu iki gözlem arasındaki farklılık yumurta verimindeki farklılıktan kaynaklanabilir: Calderon ve Jensen (1990) yapmış oldukları çalışmalarda çok yüksek yumurta verimi rapor etmiştir (~%90), buna karşın Harms

ve ark., (1962; 1967) deneme yaptıkları 45 yıl öncesinde tavukların yumurta verimi oldukça düşüktür (~%70).

Gous ve Kleyn (1988) rasyondaki metiyonin ve başka bir aminoasit yoğunluğundaki düşüşün yem tüketimini arttırdığını tespit etmişlerdir. Onlarda yem tüketimindeki artışı birinci sınırlayıcı aminoasit olan metiyonin ihtiyacını karşılamak üzere tavukların göstermiş olduğu bir reaksiyon olarak görmüşlerdir. Bu tezi Schutte ve ark., (1983; 1984; 1994) bulguları ile desteklemektedir. Yaptıkları çalışmada bir grup yumurtacı tavuk temel metiyonin içeriği 230 mg/kg olan rasyonlarla beslenirken diğer bir grup 50 mg/kg, 70 mg/kg, 95 mg/kg, 125 mg/kg, ve 165 mg/kg, ek metiyonin takviyeli yemler verilmiştir. 50 mg/kg metiyonin ilavesi yapıldığında yem tüketimi belirgin bir şekilde arttığı görülmüştür. Ancak en yüksek düzeyde metiyonin ilavesinin günlük yem tüketimini ciddi bir şekilde arttırmadığını ortaya koymuşlardır. Böylece en yüksek yem tüketimi en düşük metiyonin takviyesiyle olduğunu göstermiştir. Diğer araştırmacılar (Schutte ve Van Weerden, 1978; Schutte ve ark., 1983; Schutte ve ark., 1984; Waldroup ve Hellwig, 1995) tavukların metiyonin eksikliğini gidermek için gayret sarf ettiklerini belirtmişlerdir.

Son olarak metiyoninin rasyondaki ciddi eksikliğinde yem alımı düşer. (Gous ve Kleyn, 1988; Harms ve Russel, 1998). Chee ve Polin (1978) metiyonince yetersiz yemlemelerde tavukların tükettikleri yem miktarı, metiyonince yeterli yemlerle beslendiklerinde tükettikleri yem miktarına oranla %68 olarak düşük bulunmuştur.

2.1.2.2. Vücut ağırlığına etkisi

Rasyondaki sülfürlü aminoasitlerin yoğunluğu yumurtacı tavukların canlı ağırlık artışı üzerinde etkilidir. Yemdeki metiyonin konsantrasyonu arttıkça canlı ağırlık artışlarının da arttığı rapor edilmiştir (Harms ve ark., 1967). Bununla birlikte tavukların ihtiyaç duydukları metiyoninin %20'si karşılanmadığı durumda canlı ağırlık kayıplarının olduğu tespit edilmiştir. Bunu destekleyen bir çalışmada; rasyondaki protein içeriğinin artması ve metiyonin takviyesi canlı ağırlıkta önemli artışlar sağladığı belirtilmiştir (Harms ve Damron, 1969; Calderon ve Jensen, 1990).

Civcivler büyüme döneminde eksik metiyoninli yemlerle beslendiğinde canlı ağırlık kaybının sebebi yem tüketiminde düşüş olmasından kaynaklandığı bildirilmiştir. Örneğin Chee ve Polin (1978) Beyaz Leghorn tavuklarını üç farklı düzeyde (160 mg/kg, 480 mg/kg ve 1 160 mg/kg) metiyonin katkılı yemlerle beslemiş ve hem düşük hem de yüksek metiyonin içerikli yemlerle beslenen tavuklar ağırlık kaybı yaşadığını tespit etmişlerdir. Bu çalışmalar, eksik metiyonin içerikli yemlerin yem tüketimini düzenleyen mekanizmayı etkilediğini ancak yüksek düzeyde metiyonin içeren yemlerin böyle bir etki yaratmadığını göstermiştir.

McDonald (1979) yapmış olduğu denemede lizin ilaveli rasyonla beslenen yumurtacı piliçlerin günlük ağırlık artışı lizin ilavesiz rasyonla beslenen yumurtacı piliçlere oranla daha yüksek olduğu sonucuna varmıştır.

2.1.2.3. Protein kullanımı, yemden yararlanma ve yumurta üretimi üzerindeki etkileri

Yemdeki aminoasitlerin kompozisyonu proteinlerin kullanımı üzerinde önemli etkilere sahiptir. Yemde bulunan aminoasitlerin dengeli olması proteinlerden yararlanmayı arttırmaktadır. Örneğin yumurta tavuklarının mısır-soya ve buğday-soya diyetlerinde birinci sınırlayıcı aminoasit olan metiyonin (Harms ve ark., 1962; Harms ve Ivey, 1992) diyetle ilave edilmesi proteinlerin kullanımı üzerinde olumlu etkileri olmaktadır (Sell ve Johnson, 1974; Schutte ve Van Weerden, 1978; Schutte ve ark., 1983; Schutte ve ark., 1984). Yapılan çalışmalarda bir yumurtlama periyodu boyunca rasyona metiyonin ve lizin takviyesi yapılırsa protein içeriği 140 g/kg'a kadar düşürülebileceği görülmüştür (Sell ve Hodgson, 1966; Fernandez ve ark., 1973; Sell ve Johnson, 1974; Schutte ve Van Weerden, 1978). Bu çalışmalarda 140 g/kg CP ve 500 mg/kg SAA içeren rasyonlar kullanılmıştır. Bu yemlere 500 mg/kg, 1 000 mg/kg ve 1 500 mg/kg olmak üzere üç farklı seviyede metiyonin takviyesi yapılmıştır. 52 haftalık deneme süresince tüm metiyonin seviyelerinde yumurta verimi %85 olarak tespit edilmiştir. İlavesiz yem zaten yüksek performans için yeterli olduğundan 500 mg, 1 000 mg ve 1 500 mg metiyonin ilavesi yumurta üretimini arttırmamıştır. Fakat 500 mg metiyonin takviyesi yemden yararlanmayı

önemli ölçüde iyileştirmiştir. Bu araştırmacılar, yumurta tavuklarının ilk dönemlerindeki yem tüketimlerinin düşük olması durumunda SAA ve lisin içeriği yeterli olsa bile 140 g/kg protein düzeyinin yetersiz olabileceğini belirtmişlerdir.

Yemdeki SAA miktarı arttıkça yemden yararlanma düzeyinin de arttığı rapor edilmiştir (Moran, 1969; Schutte ve Van Weerden, 1978; Schutte ve ark., 1983; Schutte ve ark., 1984). Tüketilen yemden en yüksek düzeyde yararlanabilmek için günlük 775-800 mg metiyonin+sistin alınımı gerektiği ve bunun da 390 mg ile 440 mg metiyonine karşılık geldiği belirtilmiştir. Shafer ve ark. (1998) yaptıkları bir çalışmada, tavukların yumurta başına ihtiyaç duydukları (NRC 1994'e göre) metiyonin, lisin ve triptofanın %20 fazlasıyla desteklenmiş 130 g/kg HP içeren bir yemden yararlanma oranı, sadece 160 g/kg HP içeren bir yeme göre daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur.

Ingram ve ark. (1951) yaptıkları bir çalışmada yumurta tavuklarının metiyonin ihtiyaçlarının 380 mg/kg/gün'den fazla olmadığını belirtmişlerdir. Mısır ve soya küspesi protein kaynağı olarak kullanıldığında yumurta üretiminin en yüksek olduğu dönemde 268 mg/kg metiyonin ve 533 mg/kg toplam sülfürlü aminoasit (TSAA) gereksinimi olduğunu rapor etmişlerdir. Bununla birlikte yumurta verimi ve yumurta ağırlığı için gerek duyulan metiyonin ihtiyacının canlı ağırlıkla yakın ilişki içinde olduğu bildirilmiştir. Rasyondaki metiyonin ve sülfürlü aminoasitlerin düzeyi yumurta üretimini direk etkilemese de günlük yem tüketimi için önemlidir (Harms ve ark., 1967; Harms ve Damron, 1969; Schutte ve Van Weerden, 1978; Schutte ve ark., 1983; Schutte ve ark., 1984). Yapılan çeşitli denemelerde rasyondaki protein içeriğinin esansiyel aminoasitlerin yumurta üretimi üzerindeki etkisini göstermektedir. Protein düzeyi yüksek (160 g/kg) rasyonlara yapılan metiyonin takviyesinin yumurta üretimi üzerinde bir etkisinin görülmemesine karşın protein içeriği düşük (140 g/kg) olan yemlere yapılan metiyonin takviyesi yumurta üretimi üzerinde olumlu etkiler göstermiştir (Carlson ve Guenther, 1969; Jensen ve ark., 1974). Ancak yüksek düzeyde (160 g/kg) protein içeriği olan mısır-bezelye rasyonlarına yapılan metiyonin takviyesinin hem yumurta verimi hem de yumurta ağırlığını arttırdığı rapor edilmiştir (Jensen ve ark., 1974). Bununla birlikte yemdeki düşük protein düzeyinde yapılan

esansiyel aminoasit takviyesinin yumurta verimini arttırdığını ancak en yüksek seviyeye çıkaramadığını belirtilmiştir (Johnson ve Fisher, 1959; Novacek ve Carlson, 1969; Fisher ve Morris, 1970). Hem genç hem de yumurtlama periyodunun son dönemlerindeki tavukların verimleri (yumurta üretimi ve yumurta ağırlığı), esansiyel aminoasitlerle yeterli olan, protein içeriği 130 g/kg veya 140 g/kg HP düzeyinde yapılan beslemenin 160 g/kg kadar tatmin edici olmadığı tespit edilmiştir (Morris ve Gous, 1988; Calderon ve Jensen, 1990; Jensen ve ark., 1990).

Summers ve ark. (1991) lizin, metiyonin, arginin ve triptofan ilaveli 17 g/kg HP içeren diyetlerle beslenen tavukların, 10 g/kg HP içeren diyetlerle beslenen tavuklara oranla %11 daha fazla yumurta kütlesi ürettiğini raporlamıştır. McDonald (1979), %14.3 ve %18.1 protein içeren temel diyetlere %0.10 lizin ilave ederek yapmış olduğu çalışmada, lizin içeren yemlerle beslenen yumurtacı piliçlerin lizin içermeyen yemlerle beslenen tavuklara oranla yumurta üretimi, yumurta ağırlığı ve yumurta kütlesi önemli ölçüde daha yüksek çıktığı sonucunu bildirmiştir.

2.1.2.4. Yumurta kompozisyonu üzerine etkileri

Yapılan çeşitli denemelerde rasyonun metiyonin içeriği yumurtanın kompozisyonunu etkilediğini göstermektedir. Shafer ve ark. (1996) çeşitli metiyonin seviyelerinde yaptıkları bu çalışmalar sonucunda, yumurta bileşenlerinin (yumurta kabuğu, yumurta akı ve yumurta sarısı) ağırlıklarında artış olduğunu ortaya konmuştur. Buna ilaveten, bu bulgularda belirtilen yumurta boyutundaki artış nedeniyle sıvı bileşenlerde de artış olmuştur, yani ekstra metiyonin mutlak sıvı kütlesi miktarında artış meydana getirmiş fakat sıvıda ki yumurta akı-yumurta sarısı oranını değiştirmemiştir (Shafer ve ark., 1996).

Prochaska ve ark. (1996) 42 haftalık yaştaki yumurtacı tavuklarla yaptıkları çalışmada lizin içeriği 1 613 mg/gün olan yemlerle beslenen tavukların lizin içeriği 677 mg/gün olan yemlerle beslenen tavuklara oranla yumurta akının ağırlığı, katı madde oranı ve protein değerinin arttığını bildirmişlerdir. Fakat yumurta sarısının ağırlığı, katı madde oranı ve protein değerindeki farkların önemsiz olduğunu rapor

etmişlerdir. Bu araştırmacılar 23 haftalık yaştaki yumurtacı tavuklarla yaptıkları çalışmada lisin içeriği 1 062 mg/gün olan yemlerle beslenen tavukların lisin içeriği 638 mg/gün olan yemlerle beslenen tavuklara göre yumurta akının katı madde oranının daha fazla olduğu sonucuna varmışlardır. Ayrıca lisin içeriği 828 mg/gün olan yemlerle beslenen tavukların lisin içeriği 638 mg/gün olan yemlerle beslenen tavuklara göre yumurta sarısının ve yumurtanın sertliğinin önemli ölçüde arttığı bildirmişlerdir.

2.1.2.5. Aşırı metiyoninin etkileri

Kanatlı rasyonlarının hazırlanması sırasında yapılan hatalar sonucu ilave edilen metiyonin miktarı hayvanların gereksinim duyduğunda fazla olabilmektedir. Ancak şu ana kadar yemde bulunan fazla metiyonin tavuklar üzerinde etkilerinin belirtildiği pek az çalışma mevcuttur. Bu çalışmalarda, civcivlerin yemlerinde 10 mg/kg'dan fazla olduğunda büyümede az miktarda gerileme olduğu belirtilmiştir (Boorman ve Fisher, 1966; Tamimie, 1967; Griminger ve Fisher, 1968; Katz ve Baker, 1975; Hafez ve ark., 1978; Experigin ve Vohra, 1981). Koelkebeck ve ark. (1991) yumurta verimi yüksek tavukların pik yumurta verimi döneminde, mısır-soya rasyonuna % 1 düzeyinde fazla metiyonin takviyesi yapılmış ancak tavukların performanslarında, yem tüketimlerinde, yemden yararlanma düzeyinde ve yumurta üretimlerinde olumsuz bir etki tespit edilmemiştir.

2.2. Seçmeli Yemleme İçin Kanıtlar

Temel olarak bazı besinlere (örneğin metiyonin ve lisin) karşı duyulan özel iştah yem seçme yeteneğini ortaya koymaktadır. Örneğin kümes hayvanları besin madde içerikleri dengeli olmayan bir yemle beslendiklerinde, eksik olan ihtiyaçlarını tamamlamak için söz konusunu eksik besin maddesini seçme eğilimindedirler. Kempster (1916) ve Rugg (1925) tavukların bu yönleri keşfeden ilk çalışmalara imza atmışlardır. Bu araştırmacılar, tavukların tek yem maddesi yerine daha fazla yumurta verimi sağlayan ve besin madde itibari ile dengeli olan karma yemleri tercih ettiklerini ortaya koymuşlardır. Daha sonra da yapılan birçok çalışmada (Funk, 1932;

Graham, 1932; Forbes ve Shariatmadari, 1994) hem etlik tavuklara hem de yumurta tavuklarına protein içeriği düşük yemler ve/veya protein içeriği dengeli olan yemler sunulduğunda hayvanların protein içeriği dengeli olan yemleri tercih ettikleri belirtilmiştir.

Banta (1932) tarafından Rhode Island Red yumurta tavuğu ırkları ile bir çalışma yapılmıştır. Banta hayvanlara 13 farklı yem maddesi vermiş ve hayvanların rastgele beslenmediğini, seçilen besin maddelerinin tavsiye edilen oranlarda olduğunu; ayrıca hayvanların performanslarının tatmin edici olduğunu rapor etmiştir. Bu çalışmada tavukların seçmiş olduğu yemlerin kompozisyonu Çizelge 4.'de verilmiştir.

Çizelge 4. On üç farklı yem maddesinden Rhode Island Red yumurtacı tavuk ırkının yaptığı seçme

Besin Maddesi	Toplam Diyet Yüzdesi
Mısır unu	34.40
Tane Buğday	19.92
Kırılmış mısır	15.58
Buğday kepeği	15.14
Orta kalite buğday	3.63
İstiridye kabuğu	3.21
Yulaf	3.01
Mika taşı	1.97
Balık unu	1.37
Et Unu	0.84
Kurutulmuş İndikatör	0.79
Yonca Yaprağı	0.07
Sodyum Klorür	0.05

(Kaynak: Banta, 1932)

2.3. Seçmeli Yemleme İçin Önkoşullar

2.3.1. Duyu organlarının seçme üzerindeki etkisi

Hayvanlar yemleri seçmede en önemli desteği duyu organlarından alırlar. Duyu organları ile yemin boyutunu, rengini ve tadını tespit ederler. Kuşlar yiyecekleri belirlemek için öncelikle kendi algılarına güvenir. Doğru yem seçiminde öncelikle tat alma etkili olmakla birlikte koku alma ve sıcaklık faktörünün de etkili olduğu rapor edilmiştir (Gentle, 1972). Tavukların bu duyularından hareket edilerek tavuklara esansiyel besin maddeleri (örneğin metiyonin ve lizin) için özel bir iştah veya yem

alımı öğretilir. Böylece tavuklara bu tür bir şartlandırma öğretilirse besin madde ihtiyaçları ile aldığı besin maddesi arasındaki denge, yem seçimi ile sağlanmış olacaktır.

2.3.1.1. Görme

Görme duyusu kanatlıların ortak özelliğidir ve hem yaşlı hem de genç tavukların sahip olduğu güçlü bir duygudur, bu nedenle kanatlılar yiyeceklerini gördüklerinde onlara karşı çok güçlü bir istek duyarlar (Kilham ve ark., 1968). Yem seçiminde en önemli parametreler renk, şekil ve boyuttur. Belirtildiği üzere hindilerin renk tercihi yeşil, kırmızı, sarı, mavi ve beyaz şeklinde sıralanmıştır (Cooper, 1971). Literatürde tavukların tercihlerinin kırmızımsı renkler olduğu belirtilmektedir. Hess ve Gogel (1954) yaptıkları bir çalışma sonucunda tavukların pembe gibi parlak renkli yemleri tercih ettiklerini rapor etmelerine rağmen Van Prooije (1978) tarafından gerçekleştirilmiş çalışmada tavukların renk tercihlerinin açık sarı, sarı, turuncu ve en son turuncu-kırmızı olduğu sonucuna varmıştır. Kennedy (1980) yetişkin tavukların kırmızı, siyah ve yeşil renkli yemleri tercih ettiklerini rapor etmiştir. Hess ve Gogel'in çalışmasında tavukların renk tercihleri renk spektrumuna yerleştirildiğinde en yüksek sarı ikinci olarak yeşil renk olduğu ortaya çıkmıştır. Kennedy (1980) yapmış olduğu bir diğer çalışmada ise tavukların yemleri seçme durumu kuluçkadan ilk çıkıştan başladığı sonucuna varmıştır. Yavru civcivlerin renk tercihi, sadece yumurtadan çıktıktan sonra saptanan yem rengi olduğunu ispatlamıştır. Yetişkin Beyaz Leghorn tavuklarının yem rengini seçme sıralaması, %29 kırmızı, %27 mavi, %23 yeşil ve %21 sarıdır. Buna göre en çok tercih edilen renk kırmızıdır.

Değişik renk karışımlarını ile de çalışmalar yapılmıştır (Hurnik ve ark., 1971) ve en yüksek yem tüketimi en çok renk karışımı olan yemlerde olduğu tespit edilmiştir. Önce sarı yeşil renk karışımı yem daha sonra ise sadece sarı renkli yemlerde en düşük yem tüketimi olmuştur.

Wilcoxon ve ark. (1971) yaptıkları bir çalışmada tavukların bu renk seçimini içme suları ile de kullanılabileceğini ortaya koymuşlardır. Fakat tavukların suyla görsel temasları çok kısa sürmektedir, bu yüzden içme suyunun tadı birincil öneme sahip olmasına rağmen renginde seçme için bir öneme sahip olabileceğini belirtilmiştir (Gillette ve ark., 1980).

Kuluçkadan yeni çıkmış civcivlerin yuvarlak cisimlere karşı bir ilgileri vardır (Frantz, 1957). Ayrıca civcivler doğuştan gelen bir içgüdü ile de yuvarlak hatlı ve sağlam cisimleri gagalamak isterler (Dawkins, 1968). Hogan-Warburg ve Hogan (1981) civcivlere kumla karışık yem vermişler, hayvanların öncelikle yem tükettikleri ancak bir miktar kum da aldığını tespit etmişlerdir. Yem tüketiminde görsel-dokunsal-tat arasındaki ilişkinin uzun dönemde olumlu bir etki yarattığını belirtmişlerdir. Tavuklara büyük ve küçük boyutlarda mısır sunulmuş ve tavuklar büyük taneleri daha fazla tercih etmişlerdir (Frantz, 1957; Schreck ve ark., 1963; Dawkins, 1968; Bessei, 1973; Perry ve ark., 1976; Van Prooije, 1978). Üstelik seçilen tane boyutlarının yaş ile doğru orantılı olarak arttığı belirtilmiştir. Ayrıca hayvanların yaşları ilerledikçe 2.36 mm'den daha büyük yemleri tercih ettikleri bildirilmiştir (Portella ve ark., 1988). Yem kompozisyonu içerisinde tane boyutları arasında tercihlerin önemini Schreck ve ark. (1963) yaptıkları bir çalışmada da ortaya koymuşlardır. Bu çalışmaya göre canlı ağırlıktaki düşüş ve ölüm oranındaki artışın tane boyutu ile ilişkili olduğu ortaya çıkmıştır.

Sonuç olarak yem maddelerinin renginin beslenme açısından önemli olduğu görülmektedir. Örneğin renkli yemler, yemlikler ya da kafesler yem tüketiminde artışlar sağlayabilir (Hurnik ve ark., 1971; Hurnik ve ark., 1974). Ancak gözle görme duyusu seçme için her zaman önemli olmayabilir. Örneğin kalsiyum eksikliğini kalsiyum karbonat ile verilmesi görülür bir algı ile tercih edilemeyecektir. Kalsiyum içeriği düşük ve normal olan iki farklı yemle besleme yapıldığından tavukların kalsiyum içeriği normal olan yemi tercih ettikleri görülmüştür. Bu seçme durumu muhtemelen tat alma duyusuyla alakalıdır. Çünkü aynı eksik yeme kalsiyum karbonatla aynı renkte olan un karıştırılmış ve hayvanların yine kalsiyum ile dengeli olan yemi tercih ettikleri saptanmıştır (Hughes ve Wood-Gush, 1971).

2.3.1.2. Tat alma

Tat alma duyusu hayvanların lezzetli, tatsız ya da zararlı besinler arasında seçim yapmalarına yardımcı olur. Aynı zamanda besinlerin tüketilmesini de teşvik eder. Tavukların tat alma özelliklerinin olduğu (Lindermaier ve Kare, 1959; Saito, 1966; Gentle, 1971a), ve çok iyi tat aldıkları rapor edilmiştir (Kare ve ark, 1957; Kare ve Medway, 1959; Kare ve Pick, 1960; Gentle 1971a; Gentle 1972). Ancak tat alma duyusu bütün tavuk ırklarında aynı değildir. Williamson (1964) farklı cins ve farklı genetik yapıdaki tavukların demir klorüre karşı tat alma yeteneklerinin farklı olduğunu, Gentle (1972) ise bunlardan bazılarının tat duyularının körleşmiş olduğunu rapor etmiştir.

Tat duyusu ilk yem alımında ve yemleme boyunca motivasyonu sağlama açısından önemlidir (Gentle, 1971b). Bu nedenle yemlerde farklı ve çekici tatların olması yem tüketimi ve dolayısıyla da canlı ağırlık kazancını olumlu yönde etkileyecektir (Berkhoudt, 1985). Yapılan çalışmalar bazı tavuk ırklarının (Jacobs ve Scott, 1957; Williamson, 1964; Kare ve Mason, 1986; Yang ve Kare, 1968) acı, tatlı, tuzlu ve ekşi tatları algılayabildiklerini göstermiştir. Kanatlıların bazı tatları çok tercih ettikleri görülmüştür. Örneğin sakarin, tuz ve kinin eklenmiş suları tercih etmemektedirler (El Boushy ve Van der Poel, 1994), diğer taraftan sitrik asit çözeltilerini tercih etmektedirler (Balog ve Millar, 1989). Ayrıca enerjice zengin olan bir yemle beslendiği zaman tavuklar şeker ilave edilmiş suyu tercih etmemişlerdir (Jukes, 1938; Kare ve Medway, 1959; Kare ve Pick, 1960; Kare ve Rogers, 1976). Pek lezzetli bir tadı olmasa da kalsiyum kaynağı olarak kullanılan lactate, tavukların uygun seçimi yapmasına yardımcı olmaktadır. Ancak diyetin kalsiyum içeriği kinin gibi daha kötü bir kaynakla desteklendiğinde, kanatlının kalsiyum gereksinimi olsa dahi tüketim olmamaktadır (Hughes ve Wood-Gush, 1971).

Çeşitli deneysel manipülasyonlarla tavukların tat alma tercihleri kontrol altında tutulabilir (Gentle, 1975). Dimetil anthraniline gibi kimyasallar ile acı olan bazı besin maddelerinin tatları tavukların tercih ettikleri bir lezzette tutularak uzun vadede tüketimleri sağlanabilir (Kare ve Pick, 1960).

2.3.1.3. Koku alma

Koku alma, küçük burun delikleri, koku epitellerinden oluşan reseptörler ve beynin koku merkezinin koordineli çalışması sonucunda oluşan bir duyu işlemidir (Bang, 1971). Çoğu kanatlı türünün koku duyuları iyi gelişmiştir. Örneğin güvercinler yönlerini bu duyuları sayesinde bulurlar (Kare ve Mason, 1986). Tavukların yem seçiminde koku duyularını kullanımları ile ilgili bir çalışma mevcut değildir. Ancak koku alma yeteneklerinin olması, muhtemelen bu duyuyu kullanıyor olduklarını göstermektedir. Ayrıca tavukların bu duyu organı ile davranışlarını düzenleyebilecekleri ileri sürülmüştür (Jones ve Gentle, 1985).

2.3.1.4. Deneyim ve besin ihtiyacı

Hayvanların besin tercihlerini dolayısıyla yem tüketimlerini, besin ihtiyaçlarını denetlemek ve bazı deneyimler kazandırmak suretiyle kontrol altında tutabiliriz. Geçmişte yapılan çalışmalar hayvanların, gıdaların çeşitli özelliklerinin (renk, koku ve fiziksel yapı) vücutta meydana getirdiği metabolik sonuçlar sayesinde gıdaları öğrenmelerini sağlanabileceği bildirilmiştir.

Bir yem maddesinin rengi ile hayvanlara o yem maddesini tercih edip etmeyecekleri öğretilenir (Martin ve ark., 1977). Tavuklar pembe gibi parlak renkleri öncelikle tercih ederler (Hess ve Gogel, 1954; Taylor ve ark., 1969). Bu nedenle tavukların kırmızı renkli yemlerle beslendiği zaman yem tüketimlerini arttırmaktadır (Capretta 1969). Hatırlanan gıdalar metabolik sonuçlar doğurmaları nedeniyle daha kolay öğrenilebilirler. Nasıl ki yemeklere baharat katılması onları lezzetli kıldığı gibi daha sonra karşılaştığı zaman tanınmalarını daha kolaylaştırır. Taşlığın basıncı ve yutma işleminin sayısı hayvanlara daha ne kadar yem tüketmeleri gerektiği konusunda yardımcı olmaktadır (Miller ve Teastes, 1986).

Sindirim sonrası etki hayvanların yemleri seçme konusunda deneyimleri arasına eklenebilir. Capretta (1961) farklı renkler arasında yapılan tercihlerin yemlerin zararlı etkilerinden kaynaklandığını ortaya koymuştur. Yem maddelerinin

tadı başlangıçta yem tüketimi veya tercih edilmesi üzerinde etkili olsa da farklı tatların bir besleyici yönü olmadığını zamanla öğrenirler ve tadın çekici etkisi kaybolur.

Kanatlıların beslenme durumları yem seçimindeki davranışlarını değiştirebilmektedir. Tavuklar normal şartlarda sakaroz ilave edilmiş içme suyunu tercih etmemelerine rağmen enerji düzeyi düşük yemlerle beslendiğinde enerji ihtiyaçlarını dengelemek amacıyla sakkaroz çözeltisi içerek yemin enerji seviyesini normal seviyeye yükseltmiştir (Kare ve Maller, 1967).

2.3.2. Kümes hayvanlarının yem seçiminde öğrenmenin rolü

Kanatlılar yedikleri yemin duysal özellikleri ile (renk, koku, tat ve şekil) doğurduğu metabolik sonuçları ilişkilendirerek bir tür öğrenme yetisi oluştururlar. Kümes hayvanları ilk başta tanımadığı yem maddelerini ret ederler. Yerli ırkların civcivleri ebeveynleri tarafından direk beslenmezler. Bu nedenle zararlı maddelerden korunmak için kendilerinde doğuştan gelen bir davranış modeli vardır. Kanatlıların doğuştan gelen bu davranışları istenilen yönde değiştirilirse değişik yem kaynaklarından faydalanmaları da sağlanmış olacaktır. Ancak kümes hayvanlarının bir yemi seçmeleri ya da seçmemeleri sadece doğuştan gelen bir davranış değildir. Aynı zamanda kendi deneyimleri ve sosyal etkileşimleri de bu tercihleri üzerinde etkilidir.

2.3.2.1. Önceki deneyim

Tavukların yem seçimi ile ilgili davranışları üzerine sınırlı sayıda çalışma yapılmıştır ve tavukların kendi deneyimleri sayesinde beslenme davranışlarını hızlı bir şekilde değiştirebildikleri anlaşılmıştır. Örneğin yumurtadan yeni çıkmış ticari yumurtacı ve etlik civcivler tercih ettikleri bir yem parçasını yemelerine engel bir durumla karşılaştıklarında (bir yerlere sıkışma, yere yapışma vs.) ondan uzak durmayı çabucak öğrenebilirler (Adred-Hausberger ve Cumming, 1985). Ayrıca, besleme sistemindeki ani değişiklik kanatlıların yem tüketimini ve büyüme

performansını büyük ölçüde düşürür (Scholtyssek, 1982). Bu çalışma ve yapılan diğer çalışmalar (Kennedy, 1980; Mastika ve Cumming, 1987; Covasa ve Forbes, 1993b), rasyon değişikliğinde önceki rasyonun karakteristik özellikleri, bir sonraki rasyonun tüketimi ve seçimi üzerinde etkili olduğu açıkça görülmüştür. Bu nedenle kanatlıların yem seçimlerinde ilk deneyimleri çok önemlidir (Cumming, 1987) ve bu ilk deneyimlerinde kendilerine sunulan iki ya da daha fazla seçeneğin kendi besin karakterlerini belirlemede yeri çok büyüktür. Mastika ve Cumming (1981) yayımladıkları bir çalışmada tavukların her yaşta yem seçimini öğrenebileceklerini belirtmişlerdir. Bu, tavukların her zaman yem seçimi için etkin bir hafızalarının olduğunu göstermektedir. Ancak en uygun yaşın yumurtadan çıkıştan iki hafta sonrası olduğu bildirilmiştir (Covasa ve Forbes, 1993a). Cumming (1987), tavuğun yaşı ne olursa olsun bu öğrenme periyodunun 7 ila 10 günlük bir süreyi kapsadığını rapor etmiştir.

Sonuç olarak kanatlıların erken yaşta tüm tanelerle yapılacak olan besleme ileri dönemlerde kendi ihtiyaçları doğrultusunda yem seçimlerini geliştirilebilir.

2.3.2.2. Eğitim

Kanatlılara iki yemin aynı anda verilmesi yem seçimini daha geç öğretmektedir. Ancak aynı yemin birkaç gün içinde dönüşümlü olarak verilmesi öğrenmelerini hızlandırmaktadır. Yemlerin işlenmesinde (kıırma, ezme, pelet vs.) elde edilen farklı özellikler tavukların öğrenme döneminde alternatif bir metot olarak kullanılabilir (Shariatmadari ve Forbes, 1993). Kanatlılara günün belli saatlerinde yem yemeleri öğretilerek normal rasyon verilene kadar tüm tane yem yemeleri engellenebilir (Rose ve ark., 1994; Pinchasov ve ark., 1985). Buna ek olarak, Covasa ve Forbes (1994a) seçmeli beslenen hayvanların dönüşümlü olarak yemlenen hayvanlara göre daha iyi bir performans gösterdiklerini bildirmişlerdir.

2.3.2.3. Sosyal etkileşim

Hayvanlar bir arada yaşadıklarında yem seçimi gibi bazı davranışları birbirlerine bakarak öğrenirler. Ancak bireysel kafeslerde böyle bir etkileşim söz konusu değildir. Bu sosyal grupların içerisinde lider konumunda bulunan bir birey, grubun diğer üyelerine faydalı yemlerin seçmelerinde kılavuzluk eder. Bu lider civcivleri ses ve hareketleri ile uyararak göstermiş olduğu yemi gagalamak suretiyle civcivlerin yemesini işaret eder (Savory ve ark., 1978) yani sosyal desteğin civcivlerin ilk yemi yemesi üzerinde önemli etkisi vardır (Strobel ve McDonald, 1974). Ayrıca kafeste yetiştirilen hayvanlar için yemlerin görsel özellikleri önemlidir (Hughes, 1971). Joshua ve Mueller (1979) kalsiyum açısından eksik olan bir yem ve CaCO₃ sunulmuş grup halinde beslenen hayvanların kalsiyum ihtiyaçlarını karşıladıklarını fakat bireysel kafeslerde beslenenlerin bu ihtiyaçlarını karşılayamadığını, ancak grupla birlikte kalsiyum alımını öğrendikten sonra kafeslere alınırsa kalsiyum gereksinimlerini karşılayabildikleri sonucuna varmışlardır.

Gruplar içerisinde yem seçiminde deneyimli hayvanların olmasının öğrenme sürecini hızlandıracağı düşünülmektedir (Mastika ve Cumming, 1987). Sosyal etkileşimin yem seçimi üzerinde etkisi olması için grubun en az sekiz hayvandan oluşması gerektiği bildirilmiştir (Mastika, 1987). Bu sayının fazla olması halinde yem seçiminde herhangi bir farklılık görülmemiştir.

2.4. Özel İştah

Hayvanların besinlere karşı özel iştahlarının olduğunu göstermek amacıyla, bir rasyona bir besin maddesi eklenmeden diğer rasyona söz konusu besin maddesi takviye edilip iki farklı seçenek sunularak deneme yapılabilir. Hayvanların besin takviyesi yapılan yemi tercih etmeleri, o besin maddesine karşı özel bir iştahları olduğunu gösterecektir. Kanatlıların mineral, vitamin ve proteinler gibi çeşitli besin maddelerine karşı özel iştahları vardır. Bunlardan bir tanesi de aminoasitlerdir.

Ticari amaçlı üretimlerde yemlerin temel bileşenleri olan protein ve enerji önemlidir. Çünkü enerji veya protein içeriği maliyeti direk etkilemektedir. Ayrıca bu iki bileşenin hayvanların performanslarını doğrudan etkilemeleri araştırmacıların bunlar üzerine odaklanmalarına neden olmuştur. Ancak kanatlıların seçmeli beslemelerinde mineraller ve vitaminler de hedefler arasındadır.

Herhangi bir besin maddesince yoksun bırakılmış kanatlı, söz konusu besin maddesinin takviye edilmiş yemi seçmeyi öğrendiği zaman, besinlerin üretim üzerindeki etkisi metabolizmalarındaki genel iyileşme ile cevap verir. Diğer taraftan tavuklar eksik bir yemle besleme yapılmaya dahi içgüdüsel tepkilerle kendileri için en uygun yem seçimini yaptıkları bildirilmiştir (Hughes, 1979).

Sonuç olarak hayvanların, farklı kompozisyonlardaki yemlerin kendine has özelliklerinin doğurduğu metabolik sonuçlar sayesinde besinlere karşı özel bir iştah geliştirdikleri ortadadır. Ancak aminoasitler, eser miktarda ve duyarlı uyarıcı bir özellikleri (renk, tat gibi) olmadığından yapay tatlandırıcı veya renklendiriciler kullanarak bu özellikler kazandırılabilir. Murphy ve Pearcy (1993) serçelerde yaptıkları bir çalışmada valin ve lisin veya treonin ve lisine eksik yemler verilmiş ancak dengeli bir yem seçimi yapamadıklarını rapor etmişlerdir. Muhtemelen bu durum verilen yemlerin görünüşleri ve tatları arasında bir farklılığın olmamasından kaynaklanmıştır.

2.4.1. Aminoasitler için özel iştah

Kümes hayvanları diğer besin maddelerine olduğu gibi metiyonin gibi bazı aminoasitlere karşı da özel iştah geliştirebilmektedirler. Yüksek (%60) ve düşük (%10) protein düzeyleri ile yapılan seçmeli yemlemede hayvanların protein tüketimleri ortalamasının %40 olduğu bildirilmiştir (Elkin ve ark., 1985). Bu durum, kümes hayvanlarının yemlerde kısa süreli gözlenen aminoasit düzensizliklerini telafi edebildikleri şeklinde yorumlanmıştır (Gous ve DuPreez, 1975). Yumurtacı ırkların erkek bireyleri ile 6 ve 12 saatlik periyotlarla kendi içerisinde aminoasitçe fakir ancak birbirini tamamlayan iki farklı yemle yapılmış olan çalışmada hem bu

yemlerin ayrı ayrı verilmesi hem de karıştırılarak verilmesi yem tüketiminde ve canlı ağırlık artışında önemli bir değişiklik gözlenmediği görülmüştür. Ancak yemdeki aminoasit dengesizliğinin daha uzun sürdüğü durumlarda sindirim sisteminde bulunan aminoasitlerin tamamen emildikten sonra eksikliğin görülmeye başladığı ve bu eksikliğin ya da dengesizliğin yem tüketimindeki düşüşle orantılı olduğu bildirilmiştir (Harper ve ark., 1970; Boorman, 1979).

2.4.1.1. Metiyonin için özel iştah

Steinruck ve ark. (1990) yapmış oldukları bir araştırmada hayvanların kafeslerdeki pozisyonlarının iki farklı yem arasındaki farkı öğrenmeleri üzerinde etkili olduğunu ortaya koymuştur. Kafeste bulunan hayvanlara verilen yemlerin konuları değiştirildiğinde hayvanların metiyonin ve bu metiyonini aldığı besinin konumu arasındaki ilişkiyi tekrar öğrenmesi gerektiği belirtilmiştir. Bilindiği üzere kümes hayvanlarının yumurta üretim dönemlerinde ve tüy döküm dönemlerinde aminoasit gereksinimleri doğal olarak artmaktadır.

Murphy ve King (1987) serçelerin tüy dökme dönemlerinde farklı düzeylerdeki SAA ile beslenmeleri ile ilgili bir çalışma sonucunda kuşların aminoasit ihtiyaçlarındaki artışı dengeleyecek şekilde yem seçimi yapabildiklerini belirtmişlerdir. SAA eksikliği havyaların canlı ağırlıklarında düşüslere, tüy döküm süresinin uzamasına ve düzgün olmayan tüy çıkışlarına neden olmuştur. Yapılan bu çalışmada hayvanların yemin kalitesini hissettiklerini ve farklı bir yeme bir günlük yemleme sonucunda tepki verdikleri görülmüştür.

Hughes (1979) yaptığı bir çalışmada metiyonindeki eksikliğin yumurta üretiminde belirgin bir düşüşe neden olduğunu bildirmiştir. Yeterli metiyonin alınmasının maksimum yumurta verimi için yeterli olmamasına rağmen hayvanlara metiyonince eksik ve metiyonin takviyeli yem sunulmuş, hayvanların metiyonin takviyesi yapılan yemi tercih ettikleri görülmüştür.

2.4.1.2. Lysin için özel iştah

Hughes (1979) sadece bir aminoasit maddesi eksik ve diğer tüm esansiyel aminoasitleri eşit miktarda içeren diyetler hazırlamıştır. Sadece lisinin eksik olduğu diyet normal yumurta veriminin hâlâ devam ettiği bildirilmektedir. Anlaşılan bu diyet hayvanların lysin gereksinimine hemen hemen eşit miktarda lysin içermektedir, yani deneyin bu kısmı tavukların lysin seçme yetenekleri hakkında bilgi sağlayamaz. Ancak kanatlıların yüksek lisinli diyetlere karşı seçicilik yapmadıkları açıktır.

Newman ve Sands (1983) broiler civcivlerinin düşük lisinli, serbest lisinli yem ya da metabolize olmayan ve beslemede önemsiz olan D-lisin içeren bir yeme tercihen yeterli L-lisin içeren bir diyeti seçebildiklerini göstermişlerdir. Ancak broiler civcivleri yinede biyolojik olarak yarayışsız olsa bile bir reseptör mekanizması başlatabilen D-formu gösteren D-lisinli bir diyet yerine serbest lisinli bir diyeti seçmişlerdir. Bütün yemleme rejimlerinde lysin için seçim olmasına rağmen lysin, tek ve yeterli bir yem verilen kontrol grubu kadar yüksek büyüme oranı sağlamada yeterli değildir. Ancak bu besin tekniği kanatlıların tamamen dengeli bir diyet tüketimine olanak tanınması için elverişli değildir.

2.5. Aminoasit Dengesizliği

Hayvanların gereksinim duyduğu ihtiyaçtan daha düşük düzeyde aminoasit içeren dengesiz besinlere birinci sınırlayıcı aminoasit olan metiyoninin ilave edilmesiyle yem tüketimi, ağırlık kazancı ve yumurta üretimindeki düşüşlerin önüne geçilebilir (Harper, 1964). Aminoasitçe dengesiz olan besinlerin bu etkileri, düşük proteinli yemlerle yapılan beslemelerin oluşturduğu olumsuz etkilere benzer olduğundan birbiriyle karıştırılabilir (Forbes ve Shariatmadari, 1994). Bu dengesizliğin olumsuz sonuçları hem memeli hayvanlarda hem de kanatlı hayvanlarda gözlenmektedir.

2.6. Yem Seçiminin Pratik Sonuçları

Kanatlıların yetiştirilmesinde kullanılan besin kaynakları havyaların tüm ihtiyaçlarını karşılayacak içeriğe sahip değildir. Bu ihtiyaçların karşılanması için birkaç besin kaynağından yararlanılması gerekmektedir. İşte bu yem kaynaklarının en iyi şekilde kullanılması için hayvanların yem seçme yeteneklerinden faydalanılması gerektiği ortadadır (Kaufman ve ark., 1978; Elkin ve ark., 1985). Böylece hayvanların besin ihtiyaçlarının en iyi şekilde karşılanması ve onlardan en yüksek verimin alınmasına olanak sağlanabilecektir.

2.6.1. Yemin içeriği

Tane tahıllar kümes hayvanlarının tüketebileceği boyutta olması ve maliyetleri dolayısıyla kanatlı hayvan beslemede kullanılabilir. Yapılan çalışmalarda buğday, arpa, yulaf, kırık mısır, darı ve çeltik gibi yem kaynakları kullanılmıştır (Forbes ve Covasa, 1995). Bu yem maddelerinin lezzetleri, sunulma şekilleri ve doğurduğu metabolik sonuçlar nedeniyle birbirlerine tercih edilebilirler. Kanatlıların tüm tane tahılları veya pelet yemleri kırıntı yemlere tercih ettikleri bildirilmiştir (Amar-Sahbi, 1987). Bunun sebebini ise tane yemlerin taşlığın çalışmasını uyarmasına bağlamışlardır (Hijikuro ve Takewasa, 1981). Taşlığın uyarılması yemlerin daha iyi öğütülüp sindirilmesini sağlamaktadır. Yine tahılların tipleri ve formu, kuşların verim performansı ve hayvanların uygun bir diyet oluşturabilme yetenekleri üzerine çok az etkiye sahiptir ya da hiçbir etkiye sahip değildir.

Tahıllar genellikle düşük düzeyde protein içermekle birlikte tahıllarda aminoasit dengesizliği de vardır. Bu nedenle protein katkısı yapılmalıdır. Konsantre yemler genellikle vitamin, mineral, aminoasit ilavesi yapılarak hazırlanırlar.

2.6.2. Seçmeli yemleme sistemlerinde kanatlıların performansı

Yumurtacı tavukların ve broilerlerin yem seçim modelleri ve besin ihtiyaçları farklılık gösterse de prensipleri benzerdir. Bu nedenle her iki grupta da yem seçimi etkili olacaktır. Ticari yetiştiricilikte; alternatif yemleme (ardışık ya da zamana ayırarak), yarı seçmeli yemleme ve seçmeli yemleme olmak üzere üç farklı yem seçim yolu vardır.

2.6.2.1 Alternatif beslenme

Bilindiği üzere eğer bir yem maddesi doyulana kadar yenir ve daha sonra bu yeme zıt bir yem (örneğin ilk verilen proteince yetersiz daha sonra verilen yem ise proteince zenginse) hayvanlara sunulduğunda genellikle tüketilir. Yem tipindeki bu değişim günün belirli saatlerinde yapılırsa iyi sonuçlar elde edileceği bildirilmiştir (Martin ve Insko, 1929). Eğer alternatif besleme modeli kullanılacak ise dengeli bir yemleme için hayvanlara ne zaman hangi yem maddesini yiyecekleri öğretilmesi zorunluluğu vardır. Ayrıca hayvanlar birçok besin maddesini ya hiç depolamazlar ya da sınırlı düzeyde vücutlarında depolarlar. Bu nedenle hayvanların her besin maddesiyle beslenme süreleri iyi saptanmalıdır. Kanatlılarda alternatif yemlemenin normal yemlemeye göre eşit performans gösterdiği çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir. (Gous ve DuPreez, 1975; Rovee-Collier ve ark., 1982; Shariatmadari ve Forbes, 1991; Rose ve ark., 1993; Covasa ve Forbes, 1994b).

2.6.2.2. Yarı seçmeli beslenme ve seçmeli beslenme

Eğer yarı seçmeli beslenme modeli kullanılırsa yemler hayvanlara birden sunulur ancak karıştırılmaz. Yemler yan yana veya üst üste yerleştirilen yemliklerde sunulur. Buna karşılık yem maddeleri kullanım sırasında ya da çeşitli karıştırıcılarla tamamen harmanlanarak hayvanlara sunulabilir.

Lee ve ark. (1949), Leeson ve Summers (1983) yaptıkları çalışmada yumurta tavuklarının seçmeli yemleme ile performanslarının düştüğünü rapor etmişlerdir.

Diğer taraftan yumurta kabuğunda ve tüylerde zayıflama görülmesine rağmen (Al Bustany ve Elwinger, 1988) yumurta ağırlığı bakımından en az geleneksel yöntemlerle yapılan besleme kadar performans sağlandığı bildirilmiştir (Cumming, 1984; Elwinger ve Nilsson, 1984; Robinson, 1985). Buna ek olarak Cumming (1984) yumurtacıların seçmeli beslemelerde su tüketimlerinin düşük olduğunu bununda dışkının kuru olmasını sağladığını bildirmiştir. Buna ek olarak seçmeli yemlemede taşlığın daha iyi geliştiği gözlenmiştir.

Tauson ve Elwinger (1986) kafeste yetiştirilen tavukların seçmeli yemlenmesi üzerine geniş boyutta bir araştırma yapmışlardır. Bu çalışmalarda, biri kırıntı yem diğeri tüm tane yemlerden oluşan iki farklı yem formu kullanılmıştır. Yarı seçmeli besleme uygulamasında kırıntı yem tane yem üzerine bir tabaka şeklinde verilmiştir. 5000 civarında hayvanla yapılan bu iki çalışmada geleneksel besleme yöntemlerine göre seçmeli ve yarı seçmeli besleme yöntemi ile yumurta sayısında bir değişiklik görülmemiş ancak yumurta büyüklüğünde bir artış görülmüştür.

Özet olarak, ticari koşullar altında seçmeli beslenen kanatlılarda verimliliğin bazen azaldığı rapor edilmişse de (Rose ve Kyriazakis, 1991), genelde tatmin edici bulunmuştur. Ayrıca kırıntı yemlerin ve tüm tane tahılların birlikte kullanımı ekonomik anlamda önemli bir konu olduğu vurgulanmaktadır.

2.6.3. Seçmeli beslemenin avantajları ve dezavantajları

Seçmeli yemleme hayvanların belli bir süre alıştırma periyodu sonrasında esnek bir besleme yöntemidir. Hayvanlar hayatlarını sürdürmek ve verimlerine bağlı olarak kendi ihtiyaçları doğrultusunda yem karışımlarını kendileri yapacaklardır. Seçmeli beslenme ile hayvanlar sürü içerisinde ve farklı iklim koşullarında değişen ihtiyaçları doğrultusunda yem tüketimlerini düzenleyebileceklerdir. Bu hem pratik hem de ekonomik avantajlar sağlayabilecektir (Cumming, 1984; Cumming, 1994; Forbes ve Covasa, 1995).

Forbes (1995) yaptığı bir derlemede seçmeli yemlemenin yararlarını açıklanmıştır:

1. Hayvanlar kendi ihtiyaçları doğrultusunda yem maddeleri arasında yem seçimi yaparlar ve böylece yemlerin formülasyonu ve geliştirilmesindeki masraflar azaltılmış olur.
2. Diğer hayvanlarda olduğu gibi kümes hayvanlarında da erkek ve dişi bireylerin besin ihtiyaçları farklılık göstermektedir. Her iki cinsiyetin bir arada yetiştirildiği sürülerde seçmeli besleme yöntemi sayesinde her birey kendi ihtiyacı doğrultusunda yem tüketecektir. Bu da hem kümes yönetimini kolaylaştıracak hem de yem hazırlama maliyetlerini düşürecektir.
3. Hayvanlara farklı dönemlerde farklı yemler verilmekte bu da fazladan iş gücü ve maliyet oluşturmaktadır. Ancak seçmeli yemleme sayesinde hayvanlara iki farklı yem seçeneği sunularak yem değişikliğine gerek kalmadan hayvanların her dönemin farklı düzeylerindeki ihtiyaçlarını karşılamaları sağlanmış olacaktır. Ayrıca hayvanlar yem tüketimlerini değişen çevre sıcaklıklarına göre değiştirecek ve yem formülasyonlarının sürekli değiştirilmesi problemi ortadan kaldırılmış olacaktır.
4. Hayvanların yem tüketimleri kendi ihtiyaçları ile örtüştüğünden azot ve diğer artıkların miktarında düşüş olacaktır. Bu tür atıklardaki azalma yoğun kümes ortamlarında koksidiyosis riskini de azalacaktır.
5. Seçmeli besleme geleneksel yöntemlerden daha ucuzdur. Çünkü hayvanlar serbest seçmeli beslemelerde tüm taneleri daha iyi seçmekte ve yem maddelerinin işlenmesine gerek kalmamaktadır. Bu da maliyeti düşürmektedir.

Seçmeli beslemenin dezavantajı ise kümeste tüm yemlerin kontrolünü sağlamak için bir bilgisayar sisteminin kurulması ve bunun ilk kurulum maliyetinin yüksek olmasıdır (Filmer, 1991).

3. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu bölümde araştırmada kullanılan materyaller, ekipmanlar, tavukların bakımı (idaresi) ve deneyde kullanılan genel prosedürler anlatılmaktadır.

3.1. Kümes

Çalışma 12x4 m boyutlarındaki çatı ve duvar yalıtımı yapılmış olan Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Döner Sermaye işletmesine bağlı çevre kontrollü kümeste gerçekleştirilmiştir. Sıcaklık, karşılıklı çalışan iki adet klima ile 18 °C ye sabitlenmiştir. Kümes içi aydınlatma günlük standart olan 16 saat aydınlık 8 saat karanlık otomatik olarak ayarlanmıştır.

3.2. Canlı Materyal

Deneme materyali olarak Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilen toplam 40 adet 50 haftalık ticari kahverengi yumurtacı hibrit kullanılmıştır.

3.3. Yem

Araştırma süresince  farklı yem kullanılmıştır (izelge 5). Rasyonlar arası partikül byklğnden oluşabilecek farklılıkları bertaraf etmek için buğday ve soya kşpesi ünitede bulunan ekili özel değirmende üniform şekilde kırılmıştır. Rasyon 1 tavukların gereksinim duyduğu tüm besin maddelerini içeren endüstride kullanılan rasyondur. Rasyon 2 ilave metiyonin, Rasyon 3 ise ilave lisin katkısı yapılmadan hazırlanmış olan yemlerdir. Hayvanların yem tüketimi deneme süresince her gün aynı saatte her hayvan için ayrı ayrı llmştır. Deneme süresince hayvanlar yemden serbest olarak yararlanmışlardır.

Çizelge 5. Rasyon 1, 2 ve 3'ün yem ham maddesi ve hesaplanmış besin maddesi kompozisyonları

Yem Maddeleri	Rasyon 1 [g/kg]	Rasyon 2 [g/kg]	Rasyon 3 [g/kg]
Buğday ³ (13.06 % HP)	754.00	752.80	748.90
Soya Küspesi ³ (46.36 % HP)	79.00	81.40	85.60
Kireçtaşı	86.10	86.10	86.10
Mısır Yağı	59.40	59.90	60.40
Dikalsiyum Fosfat ²	11.70	11.70	11.70
NaCl	3.30	3.30	3.30
Vit/Min Premix ¹	2.50	2.50	2.50
DL-Metiyonin	1.50	-	1.50
L-Lisin	2.50	2.50	-
Hesaplanmış Besin Maddesi Kompozisyonu			
Ham Protein ⁴	140.00	140.00	140.00
Kalsiyum ⁵	36.00	36.00	36.00
Yarayışlı Fosfor ⁵	3.50	3.50	3.50
Sodyum ⁵	1.65	1.65	1.65
Arginin ⁵	7.27	7.34	7.47
Izolösin ⁵	4.99	5.03	5.11
Lösin ⁵	9.66	9.74	9.86
Lisin ⁵	7.60	7.60	5.30
Metiyonin ⁵	3.62	2.12	3.58
Metiyonin + Sistin ⁵	6.45	4.97	6.45
Treonin ⁵	4.41	4.45	4.52
Triptofan ⁵	1.79	1.80	1.83
AME ⁵ [kcal/kg]	2.900	2.900	2.900

¹ 1 kilogram rasyonunda bulunan vitamin ve minerallerin kompozisyonu: Vitamin A 12 000 IU, Vitamin D₃ 2 500 IU, Vitamin E 30 mg, Vitamin K₃ 4 mg, Vitamin B₁ 3 mg, Vitamin B₂ 7 mg, Vitamin B₆ 5 mg, Vitamin B₁₂ 0.01 mg, Vitamin C 50 mg, Niasin 30 mg, Calpan 10 mg, Biotin 0.045 mg, Folik Acit 1 mg, Klolin Klorür 200 mg, Canthaxanthin 2.5 mg, Apo-Carotenoic Asit Ester 0.5 mg, Manganez 80 mg, Demir 60 mg, Çinko 60 mg, Bakır 5 mg, İyot 1 mg, Kobalt 0.2 mg, Selenyum 0.15 mg, Antioksidant 10 mg

² Dikalsiyum fosfat rasyona %23 Ca %20 P sağlar

³ Analiz sonucu

⁴ Buğday ve soya küspesinin analizine dayanmaktadır

⁵ Buğday ve soya küspesi için NRC 1994'e dayanmaktadır

3.4. Su

Her deney ünitesine altına nipel takılmış 2 litrelik suluklar monte edilmiştir. Muamele grupları dikkate alınarak normal su ve belirlenen hacimlerde yapılan metiyoninli ve lizinli su günlük olarak suluklara eklenmiştir. Metiyonin ve lizin suadaki oranı %0.075'tir. Metiyoninli su karışımının elde edilmesinde suda çözülebilen kristalize DL-metiyonin, lizinli su karışımının elde edilmesinde suda çözülebilen L-lisin kullanılmıştır (Weast, 1975). Hayvanların su tüketimi deneme süresince aynı saatte her hayvan için ayrı ayrı ölçülmüştür. Deneme süresince hayvanlar sudan serbest olarak yararlanmışlardır.

3.5. Deneme Düzeni

3.5.1. Ön deneme

Canlı materyal, 4 sıralı 30x43x46 cm boyutlarındaki, toplam her kafeste bir tavuk olmak üzere 40 kafese yerleştirilmiştir. Deneme başlangıcında rastgele kafeslere yerleştirilen ve Rasyon 1 (kontrol rasyonu) ile beslenen tavuklar 1 ay sonunda verim düzeyleri dikkate alınarak düşük ve yüksek verimli olmak üzere iki gruba ayrılmıştır.

3.5.2. Deneme 1

Ön denemenin ardından rastgele 10 düşük verimli (grup 1) ve rastgele 10 yüksek verimli (grup 2) hayvan Deneme 1 için seçilmiştir. Bu deneme grubundaki hayvanların başlangıçtaki canlı ağırlık, yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yumurta kütlesi ve yem tüketimi ortalamaları Çizelge 6.'da verilmiştir.

Çizelge 6. Deneme 1'deki hayvanların deneme başlangıcındaki ortalama yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yumurta kütlesi, yem tüketimi ve canlı ağırlığı

Yumurta Verim Seviyesi	Yumurta verimi (%)	Yumurta ağırlığı (g)	Yumurta kütlesi (g/tavuk/gün)	Yem tüketimi (g/gün)	Canlı ağırlık (g)
Düşük Verimliler	84.8±0.01 ^a	60.1±1.06	51.0±1.06 ^a	107.4±4.02	1797.9±69.20
Yüksek Verimliler	96.0±0.01 ^b	61.0±1.02	58.5±1.10 ^b	118.1±4.28	1856.7±77.37

^{ab} Aynı sütundaki farklı harfler istatistiki olarak önemlidir (p<0.05)

1. grup (düşük verimli) ve 2. grup (yüksek verimli) tavuklar Rasyon 3, normal su ve/veya lizin katkılı su ile beslenmişlerdir. Her grup iki alt gruba ayrılarak suluklarının nipel kısımları sarı ve kırmızı renk ile boyanarak hayvanlar için renk ipuçları oluşturulmuştur. Bu renkler sayesinde hayvanların lizinli suyu tanımları ve öğrenmeleri sağlanmıştır. Her grubun ilk 5 tavuktan oluşan 1. alt grubuna kırmızı renk ile işaretlenmiş sulukta, 2. alt grubuna ise sarı renk ile işaretlenmiş sulukta lizinli su verilmiştir. Böylece her grubun 1. alt grubu kırmızı rengi 2. alt grubu ise sarı rengi lizin için ipucu olarak algılamaları sağlanmıştır.

Çizelge 7. Deneme 1'deki hayvanlara uygulanan muameleler, uygulama sırası ve süresi

Uygulama Sırası	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Rejim(muamele)	A	B	C	B	C	B	D	E
Gün	10	2	2	2	2	2	5	5

Tavuklara Çizelge 7.'de gösterildiği gibi 10 günlük Rejim A muamelesi boyunca (kontrol rejimi olarak) lisin içeriği yeterli (Rasyon 1) ve normal su verilmiştir. Rejim B muamelelerinde hayvanlara ikişer günlük linsince yetersiz yem (Rasyon 3) ve normal su verilmiştir. Rejim C muamelelerinde hayvanlara ikişer günlük linsince yetersiz yem (Rasyon 3) ve %0.075 düzeyinde lisin karıştırılmış su verilmiştir. Rejim D muamelesinde hayvanlara 5 gün linsince yetersiz (Rasyon 3) ve bir su kabında %0.075 düzeyinde lisin karıştırılmış su, diğer su kabında ise normal su verilerek hangi kaptan su içecekleri hayvanların tercihine bırakılmıştır. Rejim E muamelesi Rejim D muamelesinin 5 günlük bir tekrarı olup lisin karıştırılmış su kapları ile normal su kaplarının yerleri değiştirilmiştir.

Deneme sürecince iki litrelik altlarına nipel takılmış suluklar 24 saatte bir ölçülüp linsinli ve normal sudan tüketilen miktarlar belirlenmiştir. Elde edilen verilerden tavukların linsince yetersiz yem verildiğinde linsinli sudan lisin ihtiyacını karşılayıp karşılamadıkları değerlendirilmiştir.

3.5.3. Deneme 2

Ön denemenin ardından artakalan 10 düşük verimli (grup 1) ve 10 yüksek verimli (grup 2) hayvan Deneme 2 için seçilmiştir. Bu deneme grubundaki hayvanların başlangıçtaki canlı ağırlık, yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yumurta kütlesi ve yem tüketimi ortalamaları Çizelge 8.'da verilmiştir.

Çizelge 8. Deneme 2'deki hayvanların deneme başlangıcındaki ortalama yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yumurta kütlesi, yem tüketimi ve canlı ağırlığı

Yumurta Verim Seviyesi	Yumurta verimi (%)	Yumurta ağırlığı (g)	Yumurta kütlesi (g/tavuk/gün)	Yem tüketimi (g/gün)	Canlı ağırlık (g)
Düşük Verimliler	83.6±0.02 ^a	60.1±1.07	50.3±1.54 ^a	111.0±3.04	1894.7±82.50
Yüksek Verimliler	95.6±0.01 ^b	59.6±1.03	57.0±1.41 ^b	115.0±3.59	1805.3±58.08

^{ab} Aynı sütundaki farklı harfler istatistiki olarak önemlidir (p<0.05)

1. grup (düşük verimli) ve 2. Grup (yüksek verimli) tavuklar Rasyon 2, normal su ve/veya metiyonin katkılı su ile beslenmişlerdir. Her grup iki alt gruba ayrılarak suluklarının nipel kısımları sarı ve kırmızı renk ile boyanarak hayvanlar için renk ipuçları oluşturulmuştur. Bu renkler sayesinde hayvanların metiyoninli suyu tanımaları ve öğrenmeleri sağlanmıştır. Her grubun ilk 5 tavuktan oluşan 1. alt grubuna kırmızı renk ile işaretlenmiş sulukta, 2. alt grubuna ise sarı renk ile işaretlenmiş sulukta metiyoninli su verilmiştir. Böylece her grubun 1. alt grubu kırmızı rengi 2. alt grubu ise sarı rengi metiyonin için ipucu olarak algılamaları sağlanmıştır.

Çizelge 9. Deneme 2'deki hayvanlara uygulanan muameleler, muamelelerin uygulama sırası ve süresi

Uygulama sırası	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Rejim(muamele)	A	B	C	B	C	B	D	E
Gün	10	2	2	2	2	2	5	5

Tavuklara Çizelge 9.'da gösterildiği gibi Rejim A muamelesinde 10 gün boyunca (kontrol rejimi olarak) metiyonin içeriği yeterli (Rasyon 1) ve normal su verilmiştir. Rejim B muamelelerinde hayvanlara ikişer günlük metiyonince yetersiz yem (Rasyon 2) ve normal su verilmiştir. Rejim C muamelelerinde hayvanlara ikişer günlük metiyonince yetersiz yem (Rasyon 2) ve %0.075 düzeyinde metiyonin karıştırılmış su verilmiştir. Rejim D muamelesinde hayvanlara 5 gün metiyonince yetersiz (Rasyon 2) ve bir su kabında %0.075 düzeyinde metiyonin karıştırılmış su, diğer su kabında ise normal su verilerek hangi kaptan su içecekleri hayvanların tercihinin bırakılmıştır. Rejim E muamelesi Rejim D muamelesinin 5 günlük bir tekrarı olup metiyonin karıştırılmış su kapları ile normal su içeren kaplarının yerleri değiştirilmiştir.

Deneme sürecince iki litrelik altlarına nipel takılmış suluklar yardımıyla 24 saatte bir ölçülüp metiyoninli ve normal sudan tüketilen miktarlar belirlenmiştir. Elde edilen verilerden tavukların metiyonince yetersiz yem verildiğinde metiyoninli sudan metiyonin ihtiyacını karşılayıp karşılamadıkları değerlendirilmiştir.

3.6. Veri Alımı

Deneme ve yem hazırlama süresince bütün ölçümler BL 6100 Sartorius marka 0.1 gr hassasiyetteki terazi ile yapılmıştır. Deneme boyunca tavukların yem, normal su, metiyoninli su ve lisinli su tüketimi 24 saatlik periyotlar halinde ölçülmüştür. Hayvanların yem ve su tüketimi günün belirlenen saatinde her muameleye yiyip, içebileceklerinden fazla yemi ve suyu kaplarına doldurarak günlük ölçümler sonucunda tespit edilmiştir. Deneme başlangıcında ve bitiminde bütün hayvanların canlı ağırlığı ölçülmüştür.

Tavukların yumurtlayıp yumurtlamadıkları günlük olarak kontrol edilmiştir. Ortalama yumurta ağırlığı, haftalık yumurtlama dönemi sonunda her tavuğun yumurtlamış olduğu yumurtalardan rastgele iki tanesinin seçilip ortalamalarının alınmasıyla elde edilmiştir.

Araştırma süresince denemeye alınan hayvanlardan ölen olmamıştır. Alınan bütün verilere Windows tabanlı SPSS istatistik programında Anova testi yapılarak değerlendirilmiştir. (SPSS, 1992). Ortalamalar arası farklılıklar Asgari Önem Farkı (AÖF) testiyle belirlenmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Deneme 1

4.1.1. Yem tüketimi

30 günlük denemenin ardından farklı verim düzeyine sahip yumurtacı tavukların günlük ortalama yem tüketimleri ve standart hataları (\pm) Şekil 1.'de verilirken, tavukların yemleme rejimlerindeki ortalama yem tüketimleri ve standart hataları (\pm) Çizelge 10.'da verilmiştir.

Bu deneme grubunda Çizelge 10.'da ve Şekil 1.'de görüldüğü gibi aynı verim düzeyine sahip tavuklarda günlük ortalama yem tüketiminde ve uygulanan rejimlerdeki yem tüketimleri arasındaki farklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$). Buna karşın verim düzeyi bakımından yem tüketimleri arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. ($p<0.05$). Yumurta verim seviyesi ile yemleme rejimleri etkileşimi istatistik olarak önemsizdir ($p>0.05$).

Genel olarak yüksek verimli grubun günlük ortalama yem tüketimi düşük verimli grubun günlük ortalama yem tüketimine oranla daha yüksek olduğu ve buna paralel olarak yüksek verimli grubun yemleme rejimlerdeki ortalama yem tüketimleri düşük verimli grubun yemleme rejimlerdeki ortalama yem tüketiminden daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

Çizelge 10. Deneme 1'deki farklı verim seviyesine sahip yumurtacı tavukların deneme rejimlerindeki ortalama yem tüketimleri ve standart hataları ile birlikte rejim, yumurta verim seviyesi ve yumurta verim seviyesi ile rejimlerin interaksyonu etkisinin önemi

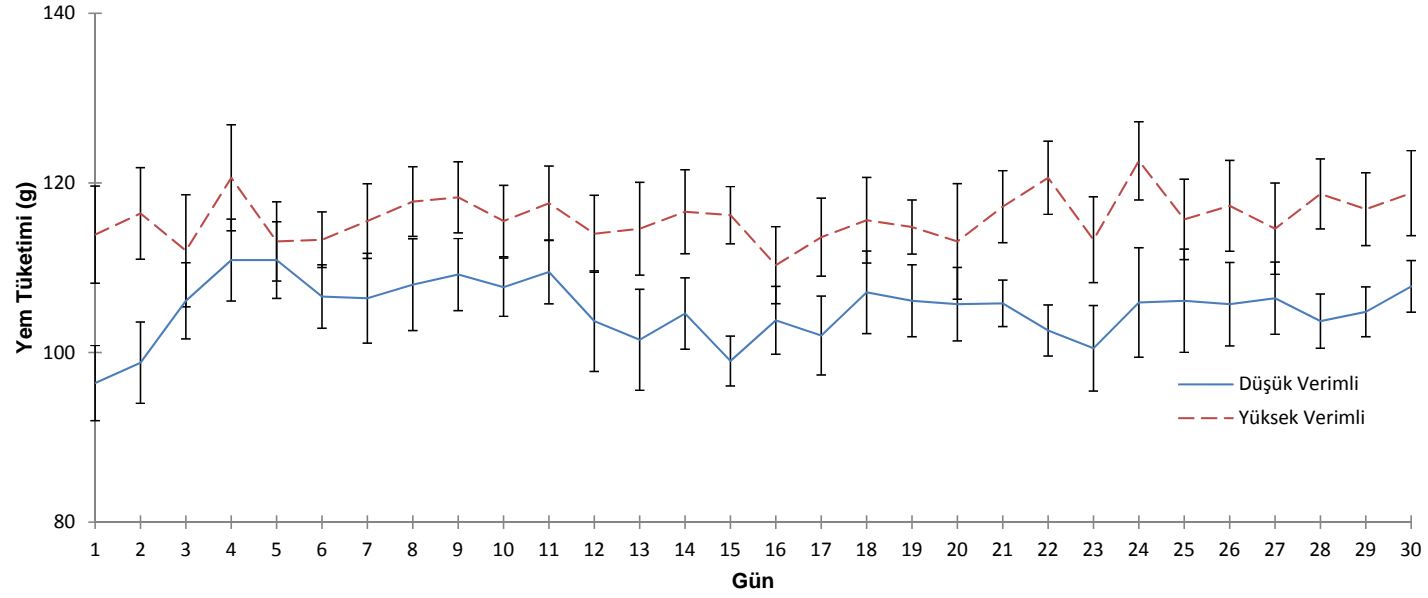
Muamele	Rejimler					^C Ortalama yem tüketimi
	A (10 gün)	B (6 gün)	C (4 gün)	D (5 gün)	E (5gün)	
^A 0.848 (Düşük verimliler)	106.1±3.45	104.6±3.54	103.8±4.45	104.2±4.02	105.7±3.20	104.9^a
^A 0.960 (Yüksek verimliler)	115.6±4.09	114.3±3.58	115.1±3.92	117.9±4.37	117.3±4.08	116.1^b
^B Ortalama yem tüketimi	110.9	109.5	109.5	111.0	111.5	

	Olasılık	AÖF
Rejimlerinin etkisi	0.977	7.73
Yumurta verim seviyesinin etkisi	0.000	4.89
Yumurta verim seviyesi ile rejimlerin interaksyonu etkisi	0.984	10.93

^{ab} Aynı sütundaki farklı harfler istatistik olarak önemlidir (p <0.05)

Yem tüketiminin ifade ediliş biçimi g/gün'dür

^An= 10, ^Bn= 20 ve ^Cn= 50



Rejim	A	B	C	B	C	B	D	E
Gün	10	2	2	2	2	2	5	5

Şekil 1. Deneme 1'deki farklı verim seviyesine sahip tavukların günlük ortalama yem tüketimleri ve standart hataları

4.1.2. Su tüketimi

30 günlük denemenin ardından denemenin farklı verim düzeyine sahip yumurtacı tavukların günlük ortalama su tüketimleri ve standart hataları (\pm) Şekil 2.'de verilirken, tavukların yemleme rejimlerindeki ortalama su tüketimleri ve standart hataları (\pm) Çizelge 11.'de verilmiştir.

Bu deneme grubunda Çizelge 11.'de ve Şekil 2.'de görüldüğü gibi aynı verim düzeyine sahip tavuklarda günlük ortalama su tüketiminde ve uygulanan rejimlerdeki su tüketimleri arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$). Buna karşın verim düzeyleri açısından su tüketimleri arasındaki fark istatistik olarak önemli olduğu sonucuna varılmıştır ($p<0.05$). Ayrıca yüksek verimli grubun günlük ortalama su tüketimi düşük verimli grubun günlük ortalama su tüketimine oranla daha yüksek olduğu ve buna paralel olarak yüksek verimli grubun rejimlerdeki ortalama su tüketimleri düşük verimli grubun rejimlerdeki ortalama su tüketiminden daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Yumurta verim seviyesi ile rejimlerin etkileşiminin istatistik olarak önemsiz olduğu sonucuna varılmıştır ($p>0.05$).

Rejim D ve Rejim E sırasında tavukların tüketmiş oldukları lisenli su ve normal su oranları Çizelge 12.'de gösterilmiştir. Çizelgede de görüldüğü gibi düşük verimli grup Rejim D'de %66.85 oranında lisenli su ve %33.15 oranında normal su tüketirken, yüksek verimli grup Rejim D'de %60.40 oranında lisen su ve %39.60 oranında normal su içmiştir. Rejim E'de ise düşük verimli grup %52.44 oranında lisenli su ve %47.56 oranında normal su içerken, yüksek verimli grup %51.27 oranında lisenli su ve %48.73 oranında normal su tüketmiştir. Ayrıca Rejim D ve Rejim E'de rejimlerin etkisi, yumurta verim seviyesinin etkisi, rejim \times verim seviyesi etkileşimi, rejim \times muamelenin etkisi, yumurta verim seviyesi \times muamele etkileşimi, rejim \times yumurta verim seviyesi \times muamelenin etkisi önemsizken ($p>0.05$), muamelenin etkisi istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$).

Çizelge 11. Deneme 1'deki farklı verim seviyesine sahip yumurtacı tavukların deneme rejimlerindeki ortalama su tüketimleri ve standart hataları ile birlikte rejim, yumurta verim seviyesi ve yumurta verim seviyesi ile rejimlerin interaksyonu etkisinin önemi

Muamele	Rejimler					^C Ortalama su tüketimi
	A (10 gün)	B (6 gün)	C (4 gün)	D (5 gün)	E (5gün)	
^A 0.848 (Düşük verimliler)	169.2±8.82	167.3±6.38	167.5±4.40	166.3±7.70	167.6±6.43	167.6^a
^A 0.960 (Yüksek verimliler)	191.0±8.06	189.1±9.23	187.7±7.42	187.5±9.15	191.6±9.05	189.4^b
^B Ortalama su tüketimi	180.1	178.2	177.6	176.9	179.6	

	Olasılık	AÖF
Rejimlerin etkisi	0.994	15.51
Yumurta verim seviyesinin etkisi	0.000	9.81
Yumurta verim seviyesi ile rejimlerin interaksyonu etkisi	1.000	21.93

^{ab} Aynı sütundaki farklı harfler istatistik olarak önemlidir (p <0.05)

Su tüketiminin ifade ediliş biçimi ml/gün'dür

^An= 10, ^Bn= 20 ve ^Cn= 50

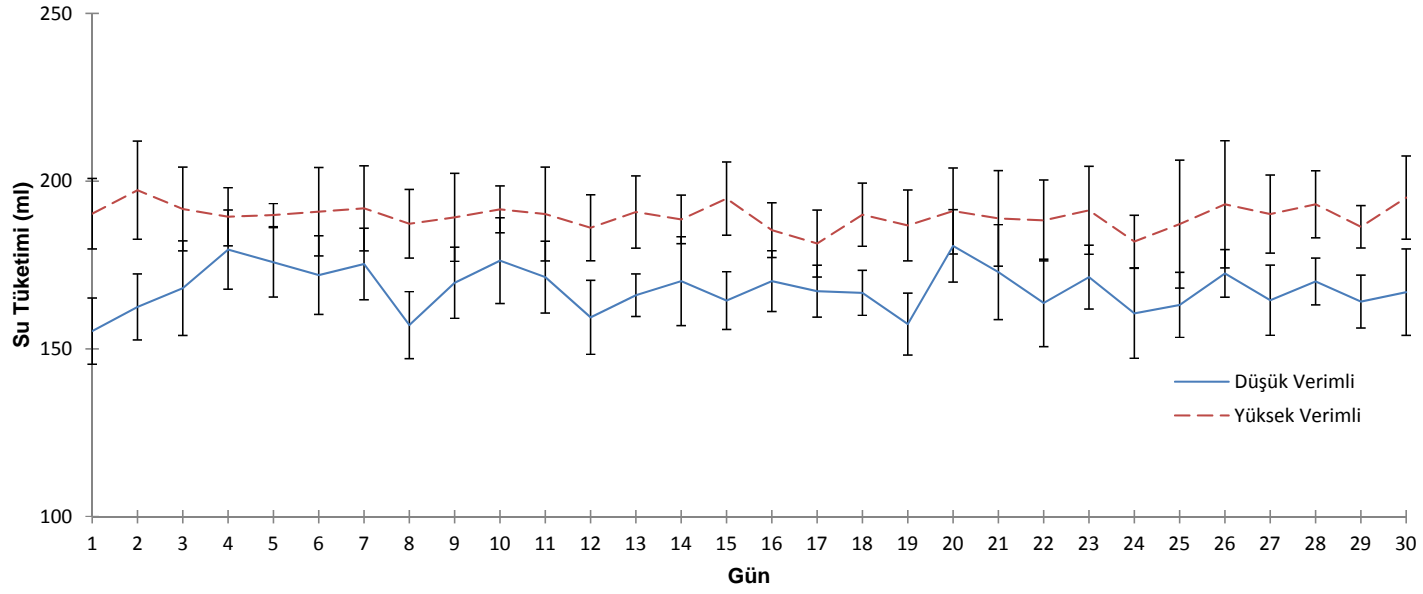
Çizelge 12. Deneme 1'in Rejim D ve Rejim E'deki su tüketimlerinin oranları

Yumurta verim seviyesi						
Düşük verimliler			Yüksek verimliler			
Rejimler	Muameleler		Lisinli su (%)	Normal su (%)	Y ^Y Toplam lisinli su (%)	Y ^Y Toplam normal su (%)
	Lisinli su (%)	Normal su (%)				
X ^D	66.86	33.16	60.40	39.60	63.63	36.38
X ^E	52.44	47.56	51.27	48.73	51.86	48.15
Y^YToplam	59.65^a	40.36^b	55.84^a	44.17^{ab}	Z^Z57.74	Z^Z42.26
			Olasılık	AÖF		
Rejimlerin etkisi			1.000	12.195		
Yumurta verim seviyesinin etkisi			1.000	12.195		
Muamelelerin etkisi			0.014	12.195		
Rejim ve yumurta verim seviyesinin interaksyonu etkisi			1.000	17.246		
Rejim ve muamelenin interaksyonu etkisi			0.058	17.246		
Yumurta verim seviyesi ve muamelenin interaksyonu etkisi			0.535	17.246		
Rejim, yumurta verim seviyesi ve muamelenin interaksyonu etkisi			0.667	24.390		

^{ab} Aynı satırdaki farklı harfler istatistik olarak önemlidir (p <0.05)

Su tüketiminin ifade edilış biçimi %'dir

X_{n=10}, Y_{n=20} ve Z_{n=40}



Rejim	A	B	C	B	C	B	D	E
Gün	10	2	2	2	2	2	5	5

Şekil 2. Deneme 1'deki farklı verim seviyesine sahip tavukların günlük ortalama su tüketimleri ve standart hataları

4.1.3. Lisin tüketimi

Denemenin farklı verim düzeyine sahip yumurtacı tavukların günlük ortalama lisin tüketimleri ve standart hataları (\pm) Şekil 3.'de verilirken, tavukların yemleme rejimlerindeki ortalama lisin tüketimleri ve standart hataları (\pm) Çizelge 13.'de verilmiştir.

Şekil 3.'de görüldüğü üzere ilk 10 gün boyunca (Rejim A) günlük ortalama lisin tüketimi hem yüksek verimli hem de düşük verimli grupta normal düzeydedir. 11. ve 12. günlerde (Rejim B) hayvanlara lisince eksik yem ve normal su verildiğinden lisin tüketimi düşüş göstermiştir daha sonraki iki günde yani 13. ve 14. günlerde (Rejim C) hayvanlara lisince yetersiz yem ve lisinli su ile muamele yapılmış ve tavukların lisin tüketimini yükselttikleri görülmüştür. 15. ve 16. günlerde (Rejim B) lisin tüketiminde tekrar düşüş göstermiştir. 17. ve 18. günlerde (Rejim C) lisin tüketimi tekrar yükseliş göstermiştir. 19. ve 20. günlerde tavuklara tekrar Rejim B ile muamele edilmiş ve tavukların lisin tüketiminde tekrar düşüş olmuştur. 21. ve 25. günler arasında (Rejim D) hayvanların lisin tüketimi tekrar yükselmiştir. 26. ve 30. günler arasında (Rejim E) lisin tüketimi Rejim D'deki lisin tüketimine yakın gerçekleşmiştir.

Çizelge 13.'de görüldüğü gibi hayvanlara uygulanan yemleme rejimlerindeki lisin tüketimi farkları Rejim D ve Rejim E'de istatistik olarak önemsiz olmasına rağmen ($p>0.05$) Rejim A diğer bütün rejimlerden farklı bulunmuş ve bu fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Aynı durum Rejim B ve Rejim C içinde geçerlidir yani Rejim B ve Rejim C de diğer bütün rejimlerden istatistik olarak farklı bulunmuştur ($p<0.05$). Verim düzeyleri açısından lisin tüketimleri arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$). Ayrıca yüksek verimli grubun günlük ortalama lisin tüketimi düşük verimli grubun günlük ortalama lisin tüketimine oranla daha yüksek olduğu ve buna paralel olarak yüksek verimli grubun rejimlerdeki ortalama lisin tüketimleri düşük verimli grubun rejimlerdeki ortalama lisin tüketiminden daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Yumurta verim seviyesi ile rejimlerin etkileşimi istatistik olarak önemsizdir ($p>0.05$).

Çizelge 13. Deneme 1'deki farklı verim seviyesine sahip yumurtacı tavukların deneme rejimlerindeki ortalama lisin tüketimleri ve standart hataları ile birlikte rejim, yumurta verim seviyesi ve yumurta verim seviyesi ile rejimlerin interaksyonu etkisinin önemi

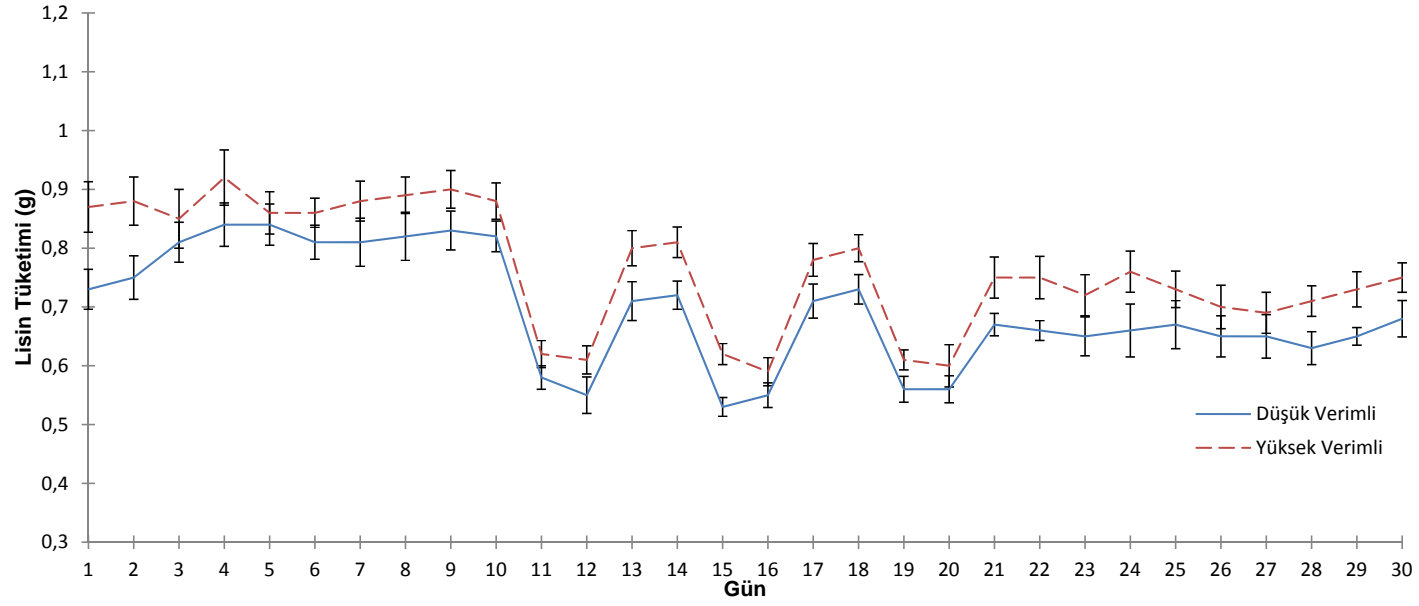
Muamele	Rejimler					^C Ortalama lisin tüketimi
	A (10 gün)	B (6 gün)	C (4 gün)	D (5 gün)	E (5gün)	
^A 0.848 (Düşük verimliler)	0.81±0.03	0.56±0.02	0.72±0.02	0.66±0.03	0.65±0.03	0.68^a
^A 0.960 (Yüksek verimliler)	0.88±0.03	0.61±0.02	0.80±0.02	0.74±0.03	0.72±0.03	0.75^b
^B Ortalama lisin tüketimi	0.84^a	0.58^b	0.76^c	0.70^d	0.68^d	

	Olasılık	AÖF
Rejimlerin etkisi	0.000	0.049
Yumurta verim seviyesinin etkisi	0.000	0.031
Yumurta verim seviyesi ile rejimlerin interaksyonu etkisi	0.985	0.069

^{abcd} Aynı sütun ve satırda farklı harfler istatistik olarak önemlidir (p <0.05)

Lisin tüketiminin ifade edildiği biçimi g/gün'dür

^An= 10, ^Bn= 20 ve ^Cn= 50



Rejim	A	B	C	B	C	B	D	E
Gün	10	2	2	2	2	2	5	5

Şekil 3. Deneme 1'deki farklı verim seviyesine sahip tavukların günlük ortalama lizin tüketimleri ve standart hataları

4.1.4. Yem tüketimi ile su tüketimi arasındaki ilişki

Düşük verimli grupta su tüketimi ve yem tüketimi arasındaki korelasyon $r= 0.460$ olup $p<0.05$ 'tir. Buna ek olarak yem tüketimi ve su tüketimi arasındaki regresyon denklemi; $\text{Yem Tüketimi (g)} = 63.8+0.246 \times \text{Su Tüketimi (ml)}$ olarak bulunmuştur.

Yüksek verimli grupta ise su tüketimi ve yem tüketimi arasındaki korelasyon $r= -0.019$ bulunmuştur ($p>0.05$).

4.1.5. Yumurta ve canlı ağırlık bulguları

Deneme 1'deki düşük verimli ve yüksek verimli tavukların yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yumurta kütlesi, deneme başındaki canlı ağırlıkları, deneme sonundaki canlı ağırlıkları ve canlı ağırlık farkları Çizelge 14.'de verilmiştir. Yumurta verimi ve yumurta kütlesi arasındaki farklar önemliyken ($p<0.05$), yumurta ağırlığı, başlangıç-bitiş ağırlığı ve canlı ağırlık değişiminde gözlenen farklılıklar istatistik olarak önemsizdir ($p>0.05$).

Çizelge 14. Deneme 1'deki yumurtacı tavukların yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yumurta kütlesi, başlangıç ve bitiş canlı ağırlığı ve canlı ağırlık farkı

Yumurta Verim Seviyesi	Yumurta verimi (%)	Yumurta ağırlığı (g)	Yumurta kütlesi (g/tavuk/gün)	Başlangıç canlı ağırlığı (g)	Bitiş canlı ağırlığı (g)	Canlı ağırlık farkı (g)
Düşük Verimliler	83.5±0.02 ^a	60.7±1.27	50.4±1.26 ^a	1797.9±69.20	1836.2±68.43	38.3±16.96
Yüksek Verimliler	91.0±0.02 ^b	61.1±1.05	55.5±1.21 ^b	1856.7±77.37	1947.1±93.67	90.4±27.04

^{ab} Aynı sütundaki farklı harfler istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$)

4.2. Deneme 2

4.2.1. Yem tüketimi

30 günlük denemenin ardından farklı verim düzeyine sahip yumurtacı tavukların günlük ortalama yem tüketimleri ve standart hataları (\pm) Şekil 4.'de verilirken, tavukların yemleme rejimlerindeki ortalama yem tüketimleri ve standart hataları (\pm) Çizelge 15.'de verilmiştir.

Şekil 4.'de görüldüğü gibi denemenin ilk 10 günlük Rejim A muamelesi sırasında tavukların yem tüketimi normal seviyededir. 11. ve 12. günlerdeki Rejim B muamelesinde tavukların yem tüketiminde düşüş olmuştur. 13. ve 14. günlerdeki Rejim C muamelesinde hayvanlar yem tüketimlerini iyileştirerek tekrar normal seviyeye çıkarmışlardır. 15. ve 16. günlerle 19. ve 20. günlerde tekrar Rejim B muamelesinin uygulanmasıyla hayvanların yem tüketiminde tekrar bir düşüş olmuştur. 17. ve 18. günlerde Rejim C muamelesinin tekrar uygulanması ve 21. ile 30. günler arasında Rejim D ve Rejim E muamelesinde tavukların yem tüketimi tekrar normal düzeye çıkmıştır.

Çizelge 15.'de görüldüğü üzere aynı verim düzeyine sahip tavuklarda uygulanan rejimlerdeki yem tüketimleri arasındaki farklılıklar, istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). Bu fark sadece Rejim B ile diğerleri arasında mevcuttur. Buna karşın verim düzeyi açısından yem tüketimleri arasındaki farkın istatistik olarak önemli olmadığı sonucuna varılmıştır ($p > 0.05$). Yumurta verim seviyesi ile rejimlerin etkileşimi istatistik olarak önemsizdir ($p > 0.05$).

Ayrıca istatistik olarak bir fark bulunmamasına rağmen, Rejim B hariç diğer bütün rejimlerdeki ortalama yem tüketimi yüksek verimli gruptaki tavuklarda, düşük verimli gruptaki tavuklara oranla daha fazla olduğu gözlemlenmiştir. Rejim B'de ise düşük verimli gruptaki tavuklar yüksek verimli gruptaki tavuklara oranla ortalama olarak daha fazla yem tüketmişlerdir.

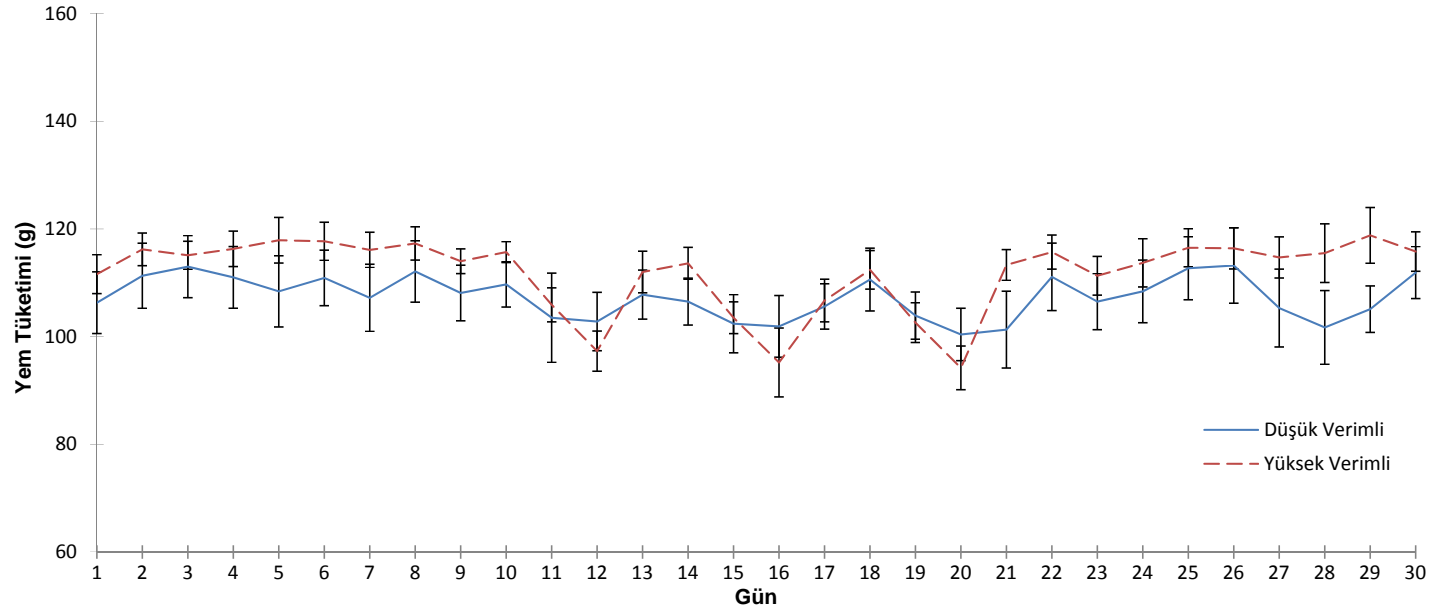
Çizelge 15. Deneme 2'deki farklı verim seviyesine sahip yumurtacı tavukların deneme rejimlerindeki ortalama yem tüketimleri ve standart hataları ile birlikte rejim, yumurta verim seviyesi ve yumurta verim seviyesi ile rejimlerin interaksyonu etkisinin önemi

Muamele	Rejimler					^c Ortalama yem tüketimi
	Yumurta verim seviyesi [%]	A (10 gün)	B (6 gün)	C (4 gün)	D (5 gün)	
^A 0.836 (Düşük verimliler)	109.8±4.66	102.5±5.18	107.7±4.34	108.0±5.07	107.4±5.50	107.1
^A 0.956 (Yüksek verimliler)	115.8±2.58	99.8±3.06	111.2±3.05	114.1±3.02	116.2±4.09	111.4
^B Ortalama yem tüketimi	112.8^a	101.1^b	109.4^a	111.1^a	111.8^a	
				Olasılık		AÖF
Rejimlerin etkisi				0.046		8.30
Yumurta seviyesinin etkisi				0.104		5.25
Yumurta verim seviyesi ile rejimlerin interaksyonu etkisi				0.702		11.74

^{ab} Aynı satırdaki farklı harfler istatistik olarak önemlidir (p <0.05)

Yem tüketiminin ifade ediliş biçimi g/gün'dür

^An= 10, ^Bn= 20 ve ^Cn= 50



Rejim	A	B	C	B	C	B	D	E
Gün	10	2	2	2	2	2	5	5

Şekil 4. Deneme 2'deki farklı verim seviyesine sahip tavukların günlük ortalama yem tüketimleri ve standart hataları

4.2.2. Su tüketimi

30 günlük denemenin ardından denemenin farklı verim düzeyine sahip yumurtacı tavukların günlük ortalama su tüketimleri ve standart hataları (\pm) Şekil 5.'de verilirken, tavukların yemleme rejimlerindeki ortalama su tüketimleri ve standart hataları (\pm) Çizelge 16.'da verilmiştir.

Şekil 5.'de görüldüğü gibi denemenin ilk 10 günlük Rejim A muamelesi sırasında tavukların su tüketimi normal seviyededir. 11. ve 12. günlerdeki Rejim B muamelesinde tavukların su tüketiminde düşüş olmuştur. 13. ve 14. günlerdeki Rejim C muamelesinde hayvanlar su tüketimlerini iyileştirerek tekrar normal seviyeye çıkarmışlardır. 15. ve 16. günlerle 19. ve 20. günlerde tekrar Rejim B muamelesinin uygulanmasıyla hayvanların su tüketiminde tekrar bir düşüş olmuştur. 17. ve 18. günlerde Rejim C muamelesinin tekrar uygulanması ve 21. ile 30. günler arasında Rejim D ve Rejim E muamelesinde tavukların su tüketimi tekrar normal düzeye çıkmıştır.

Çizelge 16.'da görüldüğü üzere aynı verim düzeyine sahip tavuklarda uygulanan rejimlerdeki su tüketimleri arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Rejim A, C, D, E arasındaki farklar önemsizken bu rejimler ile Rejim B arasındaki farklar önemli bulunmuştur. Buna ilaveten su tüketiminde verim düzeyi istatistik olarak etkili olup, yüksek verimli tavuklar daha fazla su tüketmişlerdir ($p<0.05$). Yumurta verim seviyesi ile rejimlerin etkileşimi istatistik olarak önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$).

Ayrıca Rejim B hariç diğer bütün rejimlerdeki ortalama su tüketimi yüksek verimli gruptaki tavuklarda, düşük verimli gruptaki tavuklara oranla daha fazla olduğu gözlemlenmiştir. Rejim B'de ise düşük verimli gruptaki tavuklar yüksek verimli gruptaki tavuklara oranla ortalama olarak daha fazla su tüketmişlerdir.

Rejim D ve Rejim E sırasında tavukların tüketmiş oldukları metiyoninli su ve normal su oranları Çizelge 17.'de gösterilmiştir. Çizelgede de görüldüğü gibi düşük verimli grup Rejim D'de %76.12 oranında metiyoninli su ve %23.88 oranında normal su içerken, yüksek verimli grup Rejim D'de %86.12 oranında metiyoninli su ve %13.88 oranında normal su içmiştir. Rejim E'de ise düşük verimli grup %77.63 oranında metiyoninli su ve %22.37 oranında normal su içerken, yüksek verimli grup %84.37 oranında metiyoninli su ve %15.63 oranında normal su içmiştir. Ayrıca Rejim D ve Rejim E'de rejimlerin etkisi, yumurta verim seviyesinin etkisi, rejim×verim seviyesi interaksyonu, rejim×muamelenin interaksyonu, rejim×yumurta verim seviyesi×muamelenin interaksyonu önemsizken ($p>0.05$), muamelelerin etkisi ve yumurta verim seviyesi×muamelelerin interaksyonu istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$).

Çizelge 16. Deneme 2'deki farklı verim seviyesine sahip yumurtacı tavukların deneme rejimlerindeki ortalama su tüketimleri ve standart hataları ile birlikte rejim, yumurta verim seviyesi ve yumurta verim seviyesi ile rejimlerin interaksyonu etkisinin önemi

Muamele	Rejimler					^C Ortalama su tüketimi
	A (10 gün)	B (6 gün)	C (4 gün)	D (5 gün)	E (5gün)	
^A 0.836 (Düşük verimliler)	178.8±6.65	165.9±6.38	174.9±7.53	180.9±7.42	179.2±4.58	175.9^a
^A 0.956 (Yüksek verimliler)	197.2±7.79	157.0±7.55	186.6±5.80	195.3±6.09	192.8±7.40	185.8^b
^B Ortalama su tüketimi	188.0^a	161.5^b	180.8^a	188.1^a	186.0^a	

	Olasılık	AÖF
Rejimlerin etkisi	0.001	13.49
Yumurta seviyesinin etkisi	0.024	8.52
Yumurta verim seviyesi ile rejimlerin interaksyonu etkisi	0.293	19.08

^{ab} Aynı sütun ve satırda farklı harfler istatistik olarak önemlidir (p <0.05)

Su tüketiminin ifade edildiği biçimi ml/gün'dür

^An= 10, ^Bn= 20 ve ^Cn= 50

Çizelge 17. Deneme 2'nin Rejim D ve Rejim E'deki su tüketimlerinin oranları

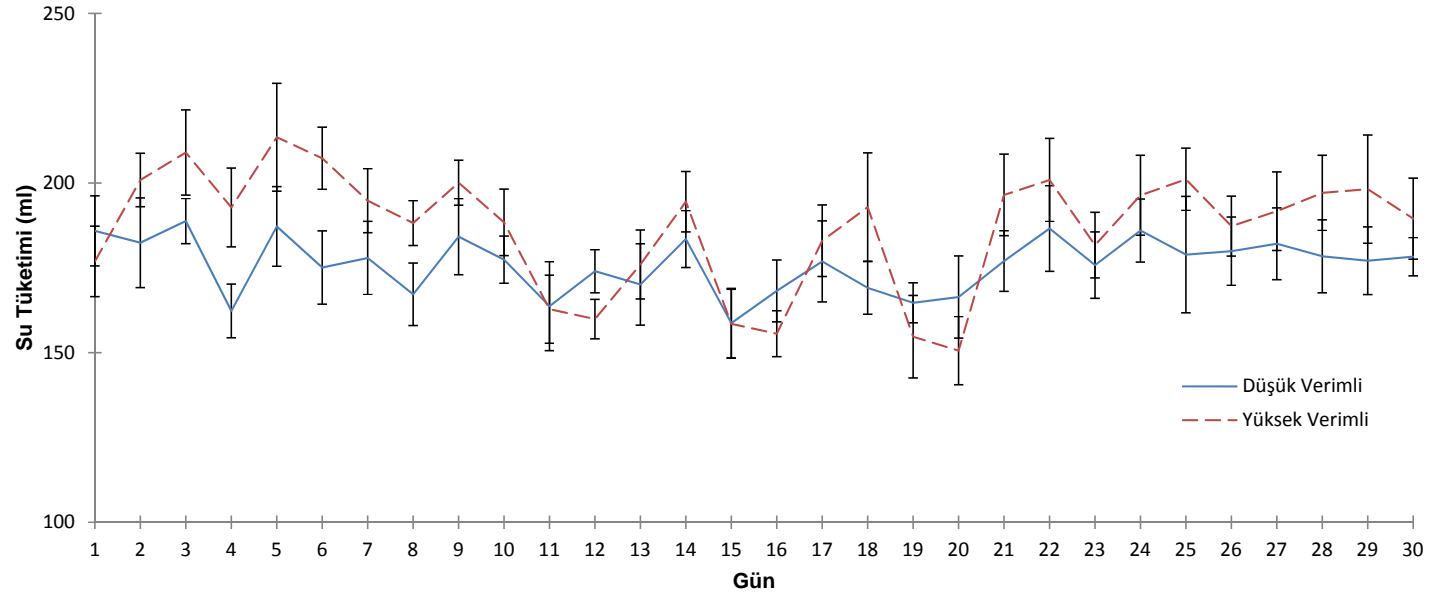
Yumurta verim seviyesi						
Düşük verimliler			Yüksek verimliler			
Rejimler	Muameleler		Muameleler		Y ^Y Toplam metiyoninli su (%)	Y ^Y Toplam normal su (%)
	Metiyoninli su (%)	Normal su (%)	Metiyoninli su (%)	Normal su (%)		
X ^D	76.12 ^a	23.88 ^b	86.12 ^c	13.88 ^d	81.12	18.88
X ^E	77.63 ^a	22.37 ^b	84.37 ^c	15.63 ^d	81.00	19.00
Y ^Y Toplam	76.88 ¹	23.13 ²	85.25 ³	14.76 ⁴	Z ^Z 81.06	Z ^Z 18.94
				Olasılık	AÖF	
Rejimlerin etkisi				1.000	3.785	
Yumurta verim seviyesinin etkisi				1.000	3.785	
Muamelelerin etkisi				0.000	3.785	
Rejim ve yumurta verim seviyesinin interaksyonu etkisi				1.000	5.353	
Rejim ve muamelenin interaksyonu etkisi				0.950	5.353	
Yumurta verim seviyesi ve muamelenin interaksyonu etkisi				0.000	5.353	
Rejim, yumurta verim seviyesi ve muamelenin interaksyonu etkisi				0.392	7.570	

^{abcd} Aynı sütun ve satırdaki farklı harfler istatistik olarak önemlidir (p < 0.05)

¹²³⁴ Aynı satırdaki farklı rakamlar istatistik olarak önemlidir (p < 0.05)

Su tüketiminin ifade edilmiş biçimi %'dir

Xⁿ= 10, Yⁿ= 20 ve Zⁿ= 40



Rejim	A	B	C	B	C	B	D	E
Gün	10	2	2	2	2	2	5	5

Şekil 5. Deneme 2'deki farklı verim seviyesine sahip tavukların günlük ortalama su tüketimleri ve standart hataları

4.2.3. Metiyonin tüketimi

Denemenin farklı verim düzeyine sahip yumurtacı tavukların günlük ortalama metiyonin tüketimleri ve standart hataları (\pm) Şekil 6.'da verilirken, tavukların yemleme rejimlerdeki ortalama metiyonin tüketimleri ve standart hataları (\pm) Çizelge 18.'de verilmiştir.

Şekil 6.'da görüldüğü üzere ilk 10 gün boyunca (Rejim A) günlük ortalama metiyonin tüketimi hem yüksek verimli hem de düşük verimli grupta normal düzeydedir. 11. ve 12. günlerde (Rejim B) hayvanlara metiyonince eksik yem ve normal su verildiğinden metiyonin tüketimi yemde bulunduğu oranda düşüş göstermiştir. Daha sonraki iki günde yani 13. ve 14. günlerde (Rejim C) hayvanlara metiyonince yetersiz yem ve metiyoninli su ile muamele yapılmış ve tavukların metiyonin tüketimini yem ve su tüketimlerine paralel olarak arttığı görülmüştür. 15. ve 16. günlerde metiyonince yetersiz yemleme sebebiyle (Rejim B) metiyonin tüketiminde tekrar düşüş görülmüştür. 17. ve 18. günlerde (Rejim C) metiyonin tüketimi yem tüketimi ve su tüketimine paralel tekrar yükseliş göstermiştir. 19. ve 20. günlerde tavuklara tekrar Rejim B ile muamele edilmiş ve tavukların metiyonin tüketiminde metiyonince yetersiz yemleme sonucunda tekrar düşüş olmuştur. 21. ve 30. günler arasında (Rejim D ve Rejim E) hayvanların metiyonin tüketimi hayvanların metiyoninli suyu tercih etmeleri sebebiyle tekrar yükselmiştir.

Çizelge 18.'de görüldüğü gibi hayvanlara uygulanan rejimlerdeki metiyonin tüketimi farkları Rejim A, C, D, E arasında istatistik olarak önemsiz olmasına ($p>0.05$) rağmen, Rejim B ile diğer rejimler arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Verim düzeyleri bakımından da metiyonin tüketimleri arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$). Ayrıca Rejim B hariç diğer bütün rejimlerde yüksek verimli grubun metiyonin tüketimi düşük verimli grubun metiyonin tüketiminden daha fazladır. Yumurta verim seviyesi ile rejimlerin etkileşiminin istatistik olarak önemsiz olduğu sonucuna varılmıştır ($p>0.05$).

Çizelge 18. Deneme 2'deki farklı verim seviyesine sahip yumurtacı tavukların deneme rejimlerindeki ortalama metiyonin tüketimleri ve standart hataları ile birlikte rejim, yumurta verim seviyesi ve yumurta verim seviyesi ile rejimlerin interaksyonu etkisinin önemi

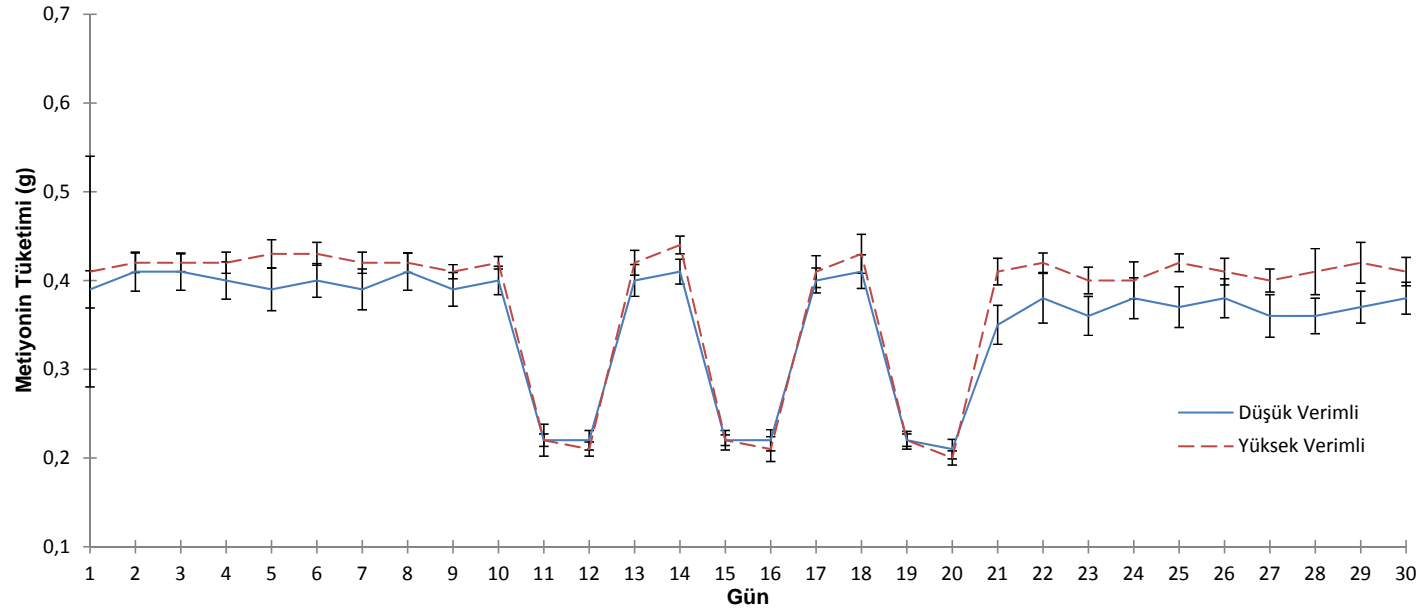
Muamele	Rejimler					^c Ortalama metiyonin tüketimi
	A (10 gün)	B (6 gün)	C (4 gün)	D (5 gün)	E (5gün)	
^A 0.836 (Düşük verimliler)	0.40±0.02	0.22±0.01	0.40±0.01	0.37±0.02	0.37±0.02	0.35^a
^A 0.956 (Yüksek verimliler)	0.42±0.09	0.21±0.01	0.42±0.01	0.41±0.01	0.41±0.02	0.38^b
^B Ortalama metiyonin tüketimi	0.41^a	0.22^b	0.41^a	0.39^a	0.39^a	

	Olasılık	AÖF
Rejimlerin etkisi	0.000	0.028
Yumurta seviyesinin etkisi	0.009	0.018
Yumurta verim seviyesi ile rejimlerin interaksyonu etkisi	0.366	0.040

^{ab} Aynı sütun ve satırda farklı harfler istatistik olarak önemlidir (p <0.05)

Metiyonin tüketiminin ifade ediliş biçimi g/gün'dür

^An= 10, ^Bn= 20 ve ^Cn= 50



Rejim	A	B	C	B	C	B	D	E
Gün	10	2	2	2	2	2	5	5

Şekil 6. Deneme 2'deki farklı verim seviyesine sahip tavukların günlük ortalama metiyonin tüketimleri ve standart hataları

4.2.4. Yem tüketimi ile su tüketimi arasındaki ilişki

Düşük verimli grupta su tüketimi ve yem tüketimi arasındaki korelasyon $r=0.361$ olup $p<0.05$ 'tir. Buna ek olarak yem tüketimi ve su tüketimi arasındaki regresyon denklemi; $Yem\ Tüketimi\ (g) = 76.7+0.174 \times Su\ Tüketimi\ (ml)$ olarak bulunmuştur.

Yüksek verimli grupta ise su tüketimi ve yem tüketimi arasındaki korelasyon $r=0.460$ bulunmuştur ($p<0.05$). Buna ek olarak yem tüketimi ve su tüketimi arasındaki regresyon denklemi; $Yem\ Tüketimi\ (g) = 45.9+0.353 \times Su\ Tüketimi\ (ml)$ olarak bulunmuştur.

4.2.5. Yumurta ve canlı ağırlık bulguları

Deneme 2'deki düşük verimli ve yüksek verimli tavukların yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yumurta kütlesi, deneme başındaki canlı ağırlıkları, deneme sonundaki canlı ağırlıkları ve canlı ağırlık farkları Çizelge 19.'de verilmiştir. Yumurta verimi arasındaki fark önemliyen ($p<0.05$), yumurta ağırlığı, yumurta kütlesi, başlangıç-bitiş ağırlığı ve canlı ağırlık değişiminde gözlenen farklılıklar istatistik olarak önemsizdir ($p>0.05$).

Çizelge 19. Deneme 2'deki yumurtacı tavukların yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yumurta kütlesi, başlangıç ve bitiş canlı ağırlığı ve canlı ağırlık farkı

Yumurta Verim Seviyesi	Yumurta verimi (%)	Yumurta ağırlığı (g)	Yumurta kütlesi (g/tavuk/gün)	Başlangıç canlı ağırlığı (g)	Bitiş canlı ağırlığı (g)	Canlı ağırlık farkı (g)
Düşük Verimliler	81.0±0.02 ^a	59.9±1.05	48.5±1.82	1894.7±82.50	1988.8±88.94	94.1±35.95
Yüksek Verimliler	90.7±0.02 ^b	59.3±1.10	53.7±1.70	1805.3±58.08	1878.5±59.39	73.2±25.52

^{ab} Aynı sütundaki farklı harfler istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$)

4.3. Tartışma

Bu araştırmada iki deneme yapılmıştır. Deneme 1’de farklı verim seviyesine sahip yumurtacı tavuklarının içme sularına lizin katılmış ve tavukların lizinli suya iştah gösterme kabiliyetleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Deneme 1’de hayvanlara Rejim A, B, C, D ve E olmak üzere beş farklı muamele uygulanmıştır. Rejim A muamelesinde hayvanlar linsince dengeli yem (Rasyon 1) ve normal su ile beslenmişlerdir. Rejim B muamelesinde hayvanlar linsince eksik yem (Rasyon 3) ve normal su ile beslenmişlerdir. Rejim C muamelesinde hayvanlar linsince eksik yem (Rasyon 3) ve lizinli su ile beslenmişlerdir. Rejim D ve E muamelelerinde hayvanlara linsince eksik yem (Rasyon 3) ve seçmeli olarak normal su ve lizinli su bırakılmıştır.

Düşük verimli tavuklar Rejim D muamelesinde yaklaşık olarak %67 lizinli suyu tercih ederken, suların konumları değiştiğinde (Rejim E) bu oran yaklaşık %52’ye düşmüştür. Aynı şekilde yüksek verimli tavuklar Rejim D muamelesinde yaklaşık olarak %60 lizinli suyu tercih ederken, suların konumları değiştiğinde (Rejim E) bu oran %51’e gerilemiştir. Bu bulgular göstermektedir ki ister yüksek verimli, isterse düşük verimli tavuklar verilmiş olan yem kompozisyonunda yeterince lizin eksikliğini hissetmemeleri sonucunda renkle kodlanmış olan lizinli suyu ayırt edememişlerdir. Lizin yetersizliği üzerine yapılan çalışmalar yumurta tavuklarının lizin yetersizliğini Ham Protein seviyesi %13 ve altında ortaya çıktığını belirtmektedir (Harms ve Waldroup, 1963). Buğday ve soya fasulyesi kütlesi temel alınarak hazırlanan yemle yapılan bu çalışmada Ham Protein düzeyi % 14’tür. Dolayısıyla bulunan sonuç literatür ile uyum içerisindedir.

Deneme 2’de farklı verim seviyesine sahip yumurtacı tavukların içme sularına metiyonin katılmış ve tavukların metiyoninli suya iştah gösterme kabiliyetleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Kanatlı hayvanlar marjinal bir metiyonin eksikliği durumunda daha fazla yem tüketimi girişiminde bulunarak kendi ihtiyaçlarını karşılayabilirler (Schutte ve Van Weerden, 1978; Schutte ve ark., 1983; Schutte ve ark., 1984; Schutte ve ark., 1994). Broiler civcivleri aminoasitçe eksik ve dengeli yemler arasında uygun seçimi yapabilme kabiliyetindedirler (Picard ve ark., 1993) ve bu seçim bir günlük yaştan itibaren başlar. Ayrıca ilerki yaşlarda (8 günlük yaşa kadar) aminoasitçe eksik ya da dengeli yemler arasında seçim yapmaları için sadece birkaç saate ihtiyaç duyarlar (Picard ve ark., 1993). Uzu ve ark. (1993) yumurtacı piliçlerin de metiyonince eksik ve dengeli yemler arasında seçmeli yemleme yapıldığında yumurtacı piliçlerin kendilerine uygun seçimi yaptıklarını (metiyonin eksikliğine tepki olarak) bildirilmiştir.

Tavukların özel besin maddelerine (vitamin C) olan iştahlarını belirlemek için tavuklar eğitilebilir (Kutlu ve Forbes, 1993). Eğer bir yemde bir besin maddesi kanatlıların ihtiyaç duydukları miktardan çok daha az miktarda bulunuyorsa ve diğer yem söz konusu besin maddesinden kanatlıların ihtiyaç duyduğundan daha fazla miktarda içeriyorsa, kanatlılar bu iki yem arasında ihtiyaçları doğrultusunda tercih yapabilirler.

Deneme 2'de hayvanlara Rejim A, B, C, D ve E olmak üzere beş farklı muamele uygulanmıştır. Rejim A muamelesinde hayvanlar metiyonince dengeli yem (Rasyon 1) ve normal su ile beslenmişlerdir. Rejim B muamelesinde hayvanlar metiyonince eksik yem (Rasyon 2) ve normal su ile beslenmişlerdir. Rejim C muamelesinde hayvanlar metiyonince eksik yem (Rasyon 2) ve metiyoninli su ile beslenmişlerdir. Rejim D ve E muamelelerinde hayvanlara metiyonince eksik yem (Rasyon 2) ve önlerinde serbest bir şekilde seçebilecekleri normal ve metiyoninli su bırakılmıştır.

Bazı araştırmacılar metiyonin ya da diğer aminoasitlerin ciddi eksikliğinde yem tüketiminin düştüğünü belirtmişlerdir (Almquist, 1954; Gous ve Kleyn, 1988; Roth ve ark., 1990; Uzu ve ark., 1993). Deneme 2'nin Rejim B muamelesinde yumurtacı tavuklar metiyonin ihtiyaçlarını yemden karşılayamadıkları için yem

tüketimleri düşmüştür. Yumurtacı tavuklar aminoasitçe eksik yemlerle beslenildiğinde metabolik etki için daha uzun süre gerekir çünkü yumurtacı tavuklar daha yavaş büyürler (Noble ve ark., 1993), bu nedenle yumurtacı tavuklar metiyonin eksikliğine broilerden daha yavaş tepki verirler. Benzer bir durum bu çalışmada düşük verimli tavuklarla yüksek verimli tavuklar arasında gözlenmiştir. Yüksek verimli grubun metabolizması düşük verimli gruba oranla daha hızlı olduğundan, metiyonin ihtiyaçları da daha yüksek olacaktır. Bundan dolayı metiyonin eksikliğine daha hızlı tepki vereceklerdir. Deneme 2'nin Rejim B muamelesinde yüksek verimli grubun yem tüketimi düşük verimli grubun yem tüketiminin oranla daha düşük çıkmıştır.

Kanatlılarda metiyonin alınımı ilave içme suyu seçeneği ile tekrar sağlanınca, tavuklar buna hızlı tepki verirler ve yem tüketimi bir gün içinde normal düzeye döner (Çadırcı ve ark., 2009). Benzer gözlem Almquist (1954) tarafından da bildirilmiştir. Deneme 2'deki Rejim C muamelesinde hayvanlara metiyonin ihtiyaçları içme sularından verilmiş ve tavukların Rejim B'deki düşmüş olan yem tüketimleri tekrar normal seviyeye çıkmıştır.

Eğer tavukların metiyonin ihtiyaçları sadece yemden sağlanmazsa, tavuklar metiyonin ihtiyaçlarını suyun içerisindeki metiyoninden karşılarlar. Çadırcı ve ark. (2009) yapmış oldukları çalışmada yetişkin tavukların normal su ve metiyoninli su arasında tercih yapabildiklerini göstermiştir. Rejim D'de yüksek verimli tavuklar düşüklere oranla yaklaşık %10 daha fazla metiyoninli suyu tercih etmişlerdir. Aynı durum Rejim E'de normal ve metiyoninli suyun konumu değiştirildiğinde de devam etmiştir. Bu sonuç göstermektedir ki tavuklar verim seviyelerinden kaynaklanan ihtiyaç farklılıklarına göre sudan metiyonin ihtiyacını karşılayabilmektedir.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

30 günde tamamlanan bu araştırmada Ankara Tavukçuluktan temin edilen farklı verim düzeylerine sahip yumurtacı tavukların içme sularına eklenen metiyonine ve lisine iştah gösterme kabiliyetlerinin olup olmadığı araştırmak için iki deneme yapılmıştır. Deneme 1’de tavukların lisine olan, Deneme 2’de ise metiyonine iştah gösterme kabiliyetleri değerlendirilmiştir.

Deneme 1’deki yumurtacı tavuklarının yemlerinde ve sularında ilave lisin katkısı olmasa dahi tavukların yem tüketimleri bu durumdan etkilenmemiştir. Ayrıca yüksek verim seviyesine sahip gruptaki tavuklar düşük verim seviyesine sahip gruptan daha fazla yem tüketmiştir. Aynı durum su tüketimi içinde geçerlidir. Deneme 1’deki tavuklar Rasyon 3 ile beslendiğinde ve tavukların önlerine hem lisinli su ve hem de normal su bırakıldığında düşük ve yüksek verimli grup lisine karşı belirgin bir iştah göstermemiştir.

Deneme 2’deki yüksek verim seviyesine sahip gruptaki tavuklar düşük verim seviyesine sahip gruptaki tavuklara oranla daha fazla yem tüketmişlerdir. Yumurtacı tavukların yemlerinde ve sularında ilave metiyonin katkısı olmaması durumunda tavukların yem tüketimleri düşmektedir. Ayrıca bu durumda yüksek verim seviyesine sahip gruptaki tavukların yem tüketimleri düşük verim seviyesine sahip gruptaki tavuklara oranla daha düşük gerçekleşmiştir. Aynı durum su tüketimi içinde geçerlidir. Deneme 2’deki tavuklar Rasyon 2 ile beslendiğinde ve tavukların önlerine hem metiyoninli su hem de normal su bırakıldığında gerek yüksek verim seviyesine sahip tavuklar gerekse düşük verim seviyesine sahip tavuklar metiyonin ihtiyaçlarını verim seviyesine paralel olarak metiyoninli sudan karşılayabilmişlerdir.

Pratikte sürü her ne kadar üniformsada tavukların verim seviyeleri arasında fark bulunmaktadır. Özellikle serbest yumurta yetiştiriciliği yapılan üretim faaliyetinde, tavukların metiyoninli suya iştah gösterebilme kabiliyetleri ekonomik önemi olabilir. Tavukların gezinim alanlarına metiyoninli ve normal su içeren sulukların bırakılmasıyla tavuklar ihtiyaçları doğrultusunda birinci sınırlayıcı

aminoasit olan metiyonini tüketerek yemden daha iyi yararlanmaları sağlanabilir. Belirlenen bu olgunun pratikte kullanılması ve ekonomik getirisinin tespiti bundan sonraki araştırmalar için düşünülmesi gereken bir çalışma alanıdır.

KAYNAKLAR

- ADRED-HAUSBERGER, M., and CUMMING, R. B., 1985. Behavioural Aspects of Food Selection in Young Chickens. In: Recent Advances in Animal Nutrition in Australia in 1985. Ed. D. J. Farrell, University of New England, Armidale.
- AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL, 1975. The Nutrient Requirements of Farm Livestock No1. Poultry, 2nd ed. Her Majesty's Stationary Office, London.
- AL BUSTANY, Z., and ELWINGER, K., 1988. Whole Grains, Unprocessed Rapeseed and β -gluconase in Diets for Laying Hens. Swedish Journal of Agricultural Research, 18:31-40.
- ALMQUIST, H. J., 1954. Utilisation of Amino Acids by Chicks. Archives of Biochemistry and Biophysics, 52:197-202.
- AMAEFULE, K. U., OJEWOLA, G. S., and UCHEGBU, E. C., 2004. The Effect of Methionine, Lysine, and/or Vitamin C (ascorbic acid) Supplementation on Egg Production and Egg Quality Characteristics of Layer in The Humid Tropics. College of Animal Science and Animal Health, Micheal Okpara University of Agriculture, Umudike.
- AMAR-SAHBI, R., 1987. The Diet Selection of Female Broilers. PhD thesis, University of Aberdeen.
- ANONYMOUS, 1985. Segregation of Dry Methionine May Be A Serious Problem In Mash Feeds. <http://www.novusint.com/hotline/HL082685.htm>.
- ANONYMOUS, 2012. Aminoasitlerin Kanatlı Beslenmesindeki Önemi. http://www.mistav.com/Custom/OdesisMc/aminoasitlerinhayvanbes_onemi.pdf
- BAKER, D. H., 1977. Sulfur in Non-Ruminant Nutrition. National Feed Ingredient Association, West Des Moines, IA.
- BALOG, J. M., and MILLAR, R. I., 1989. Influence of The Sense of Taste on Broiler Chick Feed Consumption. Poultry Science, 68:1519-1526.
- BANG, B. G., 1971. Functional Anatomy of The Olfactory System in 23 Orders of Birds. Acta Anatomy, 58 (Suppl.) 1.
- BANTA, L., 1932. What Judgement Does A Hen Use in Selecting Her Food?. Poultry Science, 11:365.
- BERKHOUDT, H., 1985. Special Sense Organs: Structure and Function of Avian Taste Receptors. In: Form and Function in Birds, Vol. 3. Eds. A. S. King & J. McLelland, 463-496. Academic Press Inc., London.
- BESSEI, W., 1973. Die Selective Futteraufnahme Beim Huhn. Deutsche Geflügelwirtschaft und Schweineproduktion, 25:107-109.
- BOORMAN, K. N., 1979. Regulation of Protein and Amino Acid Intake. In: Food Intake Regulation in Poultry. Eds. K. N. Boorman & B. M. Freeman, 87-126. British Poultry Science, Edinburgh.
- BOORMAN, K. N., and FISHER, H., 1966. The Arginine-Lysine Interaction in The Chick. British Poultry Science, 7:39-44.

- BREGENDAHL, K., ROBERTS, S. A., KERR, B., and HOEHLER, D., 2008. Ideal Ratios of Isoleucine, Methionine, Methionine Plus Cystine, Threonine, Tryptophan, and Valine Relative to Lysine for White Leghorn-Type Laying Hens of Twenty-Eight to Thirty-Four Weeks of Age. Department of Animal Science, Iowa State University, Ames.
- CADIRCI, S., 2001. Feeding Methionine to Laying Hens in Drinking Water. PhD. Thesis, University of Glasgow.
- CADIRCI, S., SMITH, W. K., and Mc DEVITT, R. M., 2009. Determination of The Appetite of Laying Hens for Methionine in Drinking Water by Using Color Cue. Avian Science Research Centre, Scottish Agricultural College, Auchincruive Campus, Ayr, Scotland and Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Harran University, Sanliurfa, Turkey.
- CALDERON, V. M., and JENSEN, L. S., 1990. The Requirement for Sulfur Amino Acid by Laying Hens as Influenced by The Protein Concentration. Poultry Science, 69:934-944.
- CAPRETTA, P. J., 1961. An Experimental Modification of Food Preference in Chickens. Journal of Comparative and Physiological Psychology, 54:238-242.
- CAPRETTA, P. J., 1969. The Establishment of Food Preferences in Chicks (*Gallus gallus*). Animal Behaviour, 17: 229-231.
- CARLSON, C. W., and GUENTHNER, E., 1969. Response of Laying Hens Fed Typical Corn-Soy Diets to Supplements of Methionine and Lysine. Poultry Science, 48:137-143.
- CHEE, K. M., and POLIN, D., 1978. Effect of Methionine and Methods of Feeding on Feed Intake. Poultry Science, 57:1126.
- COOPER, J. B., 1971. Coloured Feed for Turkey Poults. Poultry Science, 50:1892-1893.
- COVASA, M., and FORBES, J. M., 1993a. The Effect of Food Deprivation, Time of Exposure and Type of Feed on Diet Selection of Broiler Chickens. Proceedings of The Nutrition Society, 52:380A.
- COVASA, M., and FORBES, J. M., 1993b. Exposure to Choice Feeding at Different Ages and The Subsequent Choice of Broiler Chickens. Proceedings of The Nutrition Society, 52:354A.
- COVASA, M., and FORBES, J. M., 1994a. The Effect of Prior Training of Broiler Chickens on Diet Selection Using Whole Wheat. Animal Production, 58:471A.
- COVASA, M., and FORBES, J. M., 1994b. Performance of Broiler Chickens as Affected by Split Time Feeding and Wheat-Diluted Diet. Proceedings of the 9th European Poultry Conference, Vol. 1, 457-458. World Poultry Science Association.
- CUMMING, R. B., 1984. Choice Feeding of Laying Birds. Proceedings of Poultry Husbandry Research Foundation Symposium, 68-71. University of Sydney, Australia.
- CUMMING, R. B., 1987. The Effect of Dietary Fibre and Choice Feeding on Coccidiosis in Chickens. Proceedings of The 4th AAAP Animal Science Congress, 216. Hamilton, New Zealand.

- CUMMING, R. B., 1994. Opportunities for Whole Grain Feeding. Proceedings of The 9th European Poultry Conference, Vol. 2, 219-222. World Poultry Science Association.
- DAMRON, B. L., and FLUNKER, L. K., 1992. 2-Hydroxy-4(Methylthio)butanoic acid as a Drinking Water Supplement for Broiler Chicks. Poultry Science, 71:1695-1699.
- DAMRON, B. L., and GOODSON-WILLAMS, R., 1987. Liquid Methionine as a Drinking Water Supplement for Broiler Chicks. Poultry Science, 66:1001-1006.
- DAWKINS, R., 1968. The Ontogeny of a Pecking Preference in Domestic Chicks. Tierpsychology, 25:170-186.
- EL BOUSHY, A. R. Y., and VAN DER POEL, A. F. B., 1994. Palatability and Feed Intake Regulations. In: Poultry Feed From Waste Processing and Use, 377-429. Chapman and Hall, London.
- ELKIN, R. G., NDIFE, L. I., and ROGLER, J. C., 1985. Dietary Self Selection and The Regulation of Protein and Energy Intake in Chicks. Physiology and Behaviour, 34:743-749.
- ELWINGER, K., and NILSSON, L., 1984. Alternative Diets for Laying Hens. Experiments With Domestic Feed Stuffs and on-Farm Feed Preparation. Report 13, 8. Department of Animal Nutrition and Management, Uppsala University.
- ENSMINGER, M. E., 1992. Fundamentals of Poultry Nutrition. In: Poultry Science, edn. 3rd, 121-146. Interstate Publishers, Inc. Illinois.
- EXPERIGIN, H. E., and VOHRA, P., 1981. Histopathological and Biochemical Effects of Feeding Excess Dietary Methionine to Broiler Chicks. Avian Diseases, 25:82-95.
- FERNANDEZ, R. A., SALMAN, A. J., and MCGINNES, J., 1973. Effect of Feeding Different Protein Levels and of Changing Protein Level on Egg Production. Poultry Science, 52:64-69.
- FILMER, D., 1991. A New System For Livestock Feeding. Feeds and Feeding, July/August, 30-33.
- FISHER, C., and MORRIS, T. R., 1970. The Determination of The Methionine Requirement of Laying Pullets by a Diet Dilution Technique. British Poultry Science, 11:67-82.
- FISHER, C., MORRIS, T. R., and JENNINGS, R. C., 1970. A Model for The Response Curves Obtained When Studying Amino Acid Requirements of Laying Hens. World's Poultry Science Journal, 26:707-708.
- FORBES, J. M., 1995. Learning About Food: Preferences. In: Voluntary Food Intake and Diet Selection in Farm Animals, 247-276. CAB International, Wallingford, Oxon.
- FORBES, J. M., and COVASA, M., 1995. Application of Diet Selection by Poultry With Particular Reference to Whole Cereals. World's Poultry Science Journal, 51:149-165.
- FORBES, J. M., and SHARIATMADARI, F., 1994. Diet Selection for Protein by Poultry. World's Poultry Science Journal, 50:7-24.
- FRANTZ, R. L., 1957. Form Preferences in Newly Hatched Chicks. Journal of Comparative and Physiological Psychology, 50:422-430.
- FUNK, E. M., 1932. Can The Chick Balance Its Ration?. Poultry science, 11:94-97.

- GENTLE, M. J., 1971a. The Lingual Taste Buds of *Gallus Domesticus* L. *British Poultry Science*, 12:245-248.
- GENTLE, M. J., 1971b. Taste and Its Importance to The Domestic Chicken. *British Poultry Science*, 12:77-86.
- GENTLE, M. J., 1972. Taste Preference in The Chicken (*Gallus Domesticus* L.). *British Poultry Science*, 13:141-155.
- GENTLE, M. J., 1975. Gustatory Behaviour of The Chicken and Other Birds. In: *Neural and Endocrine Aspects of Behaviour in Birds*. Eds. P. Wright, P. G. Caryl & D. M. Vowles, 305-318. Elsevier, Amsterdam.
- GILLETTE, K., MARTIN, G. M., and BELLINGHAM, W. P., 1980. Differential Use of Food and Water Cues in The Formation of Conditioned Aversions by Domestic Chicks (*Gallus gallus*). *Journal of Experimental Psychology: Animal Behaviour Processes*, 6:99-111.
- GOUS, R. M., and DuPREEZ, J. J., 1975. The Sequential Feeding of Growing Chickens. *British Journal of Nutrition*. 34:113-117.
- GOUS, R. M., and KLEYN, F. J., 1988. Response of Laying Hens to Energy and Amino Acids. In: *Recent Developments in Poultry Nutrition*. Eds. D. J. A. Cole & W. Haresign, 198-211. Butterworths, London, England.
- GRAHAM, W. R., 1932. Can We Learn Anything From a Free-Choice of Feeds as Expressed by Chicks?. *Poultry Science*, 11:365-366.
- GRIMINGER, P., and FISHER, H., 1968. Methionine Excess and Chick Growth. *Poultry Science*, 47:1271-1273.
- HAFEZ, Y. S. M., CHAVEZ, E., VOHRA, P., and KRATZER, F. H., 1978. Methionine Toxicity in Chicks and Poult. *Poultry Science*, 57:699-703.
- HARMS, R. H., and DAMRON, B. L., 1969. Protein and Sulfur Amino Acid Requirements of The Laying Hen as Influenced by Dietary Formulation. *Poultry Science*, 48:144-149.
- HARMS, R. H., and IVEY, F. J., 1992. An Evaluation of The Protein and Lysine Requirement for Broiler Breeder Hens. *Journal Applied Poultry Research*, 1:308-314.
- HARMS, R. H., and RUSSELL, G. B., 1998. Layer Performance When Returned to a Practical Diet After Receiving an Amino Acid-Deficient Diet. *Journal Applied Poultry Science*, 7:175-179.
- HARMS, R. H., DAMRON, B. L., and WALDROUP, P. W., 1967. Evaluation of The Sulfur Amino Acid Requirements of Commercial Egg Production Type Pullets. *Poultry Science*, 46:181-186.
- HARMS, R. H., DOUGLAS, C. R., and WALDROUP, P. W., 1962. Methionine Supplementation of Laying Hen Diets. *Poultry Science*, 41:805-812.
- HARMS, R. H., and WALDROUP, P., 1963. Methionine Hydroxyanalog and Lysine Supplementation of Low Protein Laying Diets. *British Poultry Science*, 4:267-273.
- HARPER, A. E., 1964. Amino Acid Toxicities and Imbalances. In: *Mammalian Protein Metabolism*. Eds. H. N. Munro & J. B. Allison, J. B. Vol. II. 87-134. Academic Press. New York.
- HARPER, A. E., BENEVENGA, N. J., and WOHLHUETER, R. M., 1970. Effects of Ingestion of Disproportionate Amounts of Amino Acids. *Physiological Reviews*, 50:428-558.

- HARTEL, H., 1970. Ergänzungsbedarf Con Broilerrationen an Methionin bei Verwendung Von Sojaschrot Als Alleiniger Proteinquelle. *Archiv für Geflügelkunde*, 34:173-181.
- HESS, E. H., and GOGEL, W. C., 1954. Natural Preferences of The Chick for Objects of Different Colours. *Journal of Psychology*, 38:483-493.
- HIJIKURO, S., and TAKEWASA, M., 1981. Studies on The Palatability and Utilization of Whole Grains for Finishing Broilers. *Japanese Poultry Science*, 18:301.
- HOGAN-WARBURG, A. J., and HOGAN, J. A., 1981. Feeding Strategies in The Development of Food Recognition in Young Chicks. *Animal Behaviour*, 29:143-154.
- HUGHES, B. O., 1971. Allelomimetic Feeding in The Domestic Fowl. *British Poultry Science*, 12:359-366.
- HUGHES, B. O., 1979. Appetites for Specific Nutrients. In: *Food Intake Regulation in Poultry*. Eds. K. N. Boorman & B. M. Freeman, 141-150. *British Poultry Science*, Edinburgh.
- HUGHES, B. O., and WOOD-GUSH, D. G. M., 1971. A Specific Appetite for Calcium in Domestic Chickens. *Physiology and Behaviour*, 6:490-499.
- HURNIK, J. F., JEROME, F. N., REINHART, B. S., and SUMMERS, J. D., 1971. Colour as a Stimulus for Feed Consumption. *Poultry Science*, 50:944-949.
- HURNIK, J. F., PIGGINS, D. J., REINHART, B. S., and SUMMERS, D. J., 1974. The Effect of Visual Pattern Complexity of Feeders on Food Consumption of Laying Hens. *British Poultry Science*, 15:97-105.
- INGRAM, G. R., CRAVENS, W. W., ELVEKJEM, C. A., and HALPIN, J. G., 1951. The Methionine Requirement of The Laying Hen. *Poultry Science*, 30:431-434.
- JACOBS, H. L., and SCOTT, M. L., 1957. Factors Mediating Food and Liquid Intake in Chickens. I. Studies on The Preference for Sucrose and Saccharine Solutions. *Poultry Science*, 36:8-15.
- JANSSEN, W. M. M. A., 1974. *Pluimveevoeding in Het Licht Van Voederprijzen En Voedernormen*. *Bedrijfsontwikkeling*, 5:601-606.
- JENSEN, L. S., CALDERON, V. M., and MENDONCA, C. X. Jr., 1990. Response to Tryptophan of Laying Hens Fed Practical Diets Varying in Protein Concentration. *Poultry Science*, 69:1956-1965.
- JENSEN, L. S., FALEN, L., and SCHUMAIER, G. W., 1974. Requirement of White Leghorn Laying and Breeding Hens for Methionine as Influenced by Stage of Production Cycle and Inorganic Sulfate. *Poultry Science*, 53:535-544.
- JOHNSON, D., and FISHER, H., 1959. The Amino Acid Requirement of Laying Hens, IV. Supplying Minimal Levels of Essential Amino Acids from Natural Feedstuffs. *Poultry Science*, 38:149-152.
- JONES, R. B., and GENTLE, M. J., 1985. Olfaction and Behavioural Modification in Domestic Chicks (*Gallus domesticus*). *Physiology and Behaviour*, 34:917-924.
- JOSHUA, I. G. and MUELLER, W. J., 1979. The Development of a Specific Appetite for Calcium in Growing Broiler Chicks. *British Poultry Science*, 20:481-490.
- JUKES, C. L., 1938. Selection of Diet in Chicks as Influenced by Vitamins and Other Factors. *Journal of Comparative Psychology*, 26:135-156.

- KARE, M. R., and MALLER, O., 1967. Taste and Food Intake in Domestic and Jungle Fowl. *Journal of Nutrition*, 92:191-196.
- KARE, M. R., and MASON, J. R., 1986. The Chemical Senses in Birds. In: *Avian Physiology*, edn. 4th. Ed. P. D. Sturkie, 59-73. Springer Verlag, New York.
- KARE, M. R., and MEDWAY, W., 1959. Discrimination Between Carbohydrates by The Fowl. *Poultry Science*, 38:1119-1127.
- KARE, M. R., and PICK, H. L., 1960. The Influence of The Sense of Taste on Feed and Fluid Consumption. *Poultry Science*, 39:697-706.
- KARE, M. R., and ROGERS, J. R. Jr., 1976. Sense of Organs. In: *Avian Physiology*. Ed. P. D. Sturkie, 29-52. Springer Verlag, New York.
- KARE, M. R., BLACK, R., and ALLISON, E. B., 1957. The Sense of Taste in The Fowl. *Poultry Science*, 36:129138.
- KATZ, R. S., and BAKER, D. H., 1975. Methionine Toxicity in The Chick: Nutritional and Metabolic Implications. *Journal of Nutrition*, 105:1168-1175.
- KAUFMAN, L. W., COLLIER, G., and SQUIBB, R. L., 1978. Selection of an Adequate Protein-Carbohydrate Ratio by Domestic Chicks. *Physiology and Behaviour*, 20:339-344.
- KEMPSTER, H. L., 1916. Food Selection by Laying Hens. *Journal of The American Association of Institutions and Investigators in Poultry Husbandry*, 3:26-28.
- KENNEDY, J. M., 1980. The Development of Dietary Preferences in Pigs and Poultry. In: *Palatability and Flavour Use in Animal Feeds*. Ed. H. Bickel, 141-147. Verlag Paul Parey, Hamburg, Berlin.
- KILHAM, P., KLOPFER, P. H., and OELKE, M., 1968. Species Identification and Colour Preferences in Chick. *Animal Behaviour*, 16:238-244.
- KOELKEBECK, K. W., BAKER, D. H., HAN, Y., and PARSONS, C. M., 1991. Effect of Excess Lysine, Methionine, Threonine, and Tryptophan on Production Performance of Laying Hens. *Poultry Science*, 70:1651-1653.
- KUTLU, H. R., and FORBES, J. M., 1993. Self-Selection of Ascorbic Acid in Coloured Foods by Heat-Stressed Broiler Chicks. *Physiology and Behaviour*, 53:103-110.
- LEE, C. E., SCHOLES, J. C., and HERRY, C. L., 1949. The Effect of 'Free Choice', Grain Feeding on Egg Production and Feed Consumption. *Poultry Science*, 28:10-13.
- LEESON, S., and SUMMERS, J. D., 1983. Performance of Laying Hens Allowed Self-Selection of Various Nutrients. *Nutrition Reports International*, 27:837-843.
- LEESON, S., and SUMMERS, J. D., 1997. Ingredient Evaluation and Diet Formulation. In: *Commercial Poultry Nutrition*, edn. 2nd, 10-111. University Books, Ontario.
- LEONG, K. C., and MCGINNIS, J., 1952. An Estimate of The Methionine Requirement For Egg Production. *Poultry Science*, 31:692-695.
- LINDENMAIER, P., and KARE, M. R., 1959. The Taste End-Organs of The Chicken. *Poultry Science*, 38:545-550.

- MARTIN, G. M., BELLINGHAM, W. P., and STORLIEN, L. H., 1977. Effect of Varied Colour Experience on Chickens' Formation of Colour and Texture Aversions. *Physiology and Behaviour*, 8:415-420.
- MARTIN, J. H., and INSKO, W. M., 1929. Feeding Trials With Laying Hens. *Poultry Science*, 13:380.
- MASTIKA, I. M., 1987. Some Basic Principles Underlying Free-Choice Feeding of Growing Chickens. PhD thesis, Department of Biochemistry and Nutrition, University of New England, Armidale, Australia.
- MASTIKA, M., and CUMMING, R. B., 1981. Performance of Two Strains of Broiler Chickens Offered Free Choice From Different Ages. *Proceedings of The Fourth Australian Poultry and Stock Feed Convention*, 79-85. Perth, Australia.
- MASTIKA, M., and CUMMING, R. B., 1987. Effect of Previous Experience and Environmental Variations on The Performance and Pattern of Feed Intake of Choice Fed and Complete Fed Broilers. In: *Recent Advances in Animal Nutrition in Australia in 1985*. Ed. D. J. Farrell, 260-282. University of New England, Armidale.
- McDONALD, M. W., 1979. Lysine and Methionine Supplements in Diets for Laying Pullets. *Australian Journal of Agricultural Research*, 30:983-990.
- MENDONCA, C. X., and JENSEN, L. S., 1989. Influence of Protein Concentration on The Sulphur-Containing Amino Acid Requirement of Broiler Chickens. *British Poultry Science*, 30:889-898.
- MILLER, M. G., and TEATES, J. F., 1986. The Role of Taste in Dietary Self-Selection in Rats. *Behavioral Neuroscience*, 100:399-409.
- MORAN, E. T., 1969. Levels of Dietary Protein Needed to Support Egg Weight and Laying Hen Production. *Feedstuff*, Minneapolis, 41:(22) 26-28.
- MORRIS, T. R., and GOUS, R. M., 1988. Partitioning of The Response to Protein Between Egg Number and Egg Weight. *British Poultry Science*, 29:93-99.
- MURPHY, M. E., and KING, J. R., 1987. Dietary Discrimination by Molting White-Crowned Sparrows Given Diets Differing Only in Sulfur Amino Acid Concentration. *Physiological Zoology*, 60:279-289.
- MURPHY, M. E., and PEARCY, S. D., 1993. Dietary Amino Acid Complementation as a Foraging Strategy for Wild Birds. *Physiology and Behaviour*, 53:689-698.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1994. *Nutrient Requirements of Poultry*. edn. 9th, The National Academy of Sciences., National Academy Press, Washington, D. C.
- NELSON, T. S., YOUNG, R. J., BRADFIELD, R. B., ANDERSON, J. I., NORRIS, L. C., HILL, F. W., and SCOTT, M. L., 1960. Studies on The Sulfur Amino Acid Requirement of The Chick. *Poultry Science*. 39:308-314.
- NEWMAN, R. K., and SANDS, D. C., 1983. Dietary Selection for Lysine by The Chick. *Physiology and Behaviour*, 31:13-20.
- NOBLE, D. O., PICARD, M. L., DUNNINGTON, E. A., UZU, G., LARSEN, A. S., and SIEGEL, P. B., 1993. Feed Intake Adjustments of Chicks: Short-Term Reactions of Genetic Stocks to Deficiencies in Lysine, Methionine, or Tryptophan. *British Poultry Science*, 34:51-62.
- NOVACEK, E. J., and CARLSON, C. W., 1969. Low Protein Cage-Layer Diets and Amino Acids. *Poultry Science*, 48:1490-1497.

- PACK, M., 1996. Ideal Protein in Broilers. *Poultry International*, 54-64.
- PERRY, G.C., STEVENS, K., and ALLENS, J., 1976. Particle Selection by Caged Layers and Pullets. *Proceedings Vth European Poultry Conference*. pp.1089-1096, World Poultry Science Association. Malta.
- PICARD, M. L., UZU, G., DUNNINGTON, E. A., and SIEGEL, P. B., 1993. Food Intake Adjustments of Chicks: Short-Term Reactions to Deficiencies in Lysine, Methionine, and Tryptophan. *British Poultry Science*, 34:737-746.
- PINCHASOV, V., NIR, I., and NITSAN, Z., 1985. Metabolical and Anatomical Adaptations of Heavy-Bodied Chicks to Intermittent Feeding. 1. Food Intake, Growth Rate, Organ Weight and Body Composition. *Poultry Science*, 64:2098-2109.
- PORTELLA, F. J., CASTON, L. J., and LEESON, S., 1988. Apparent Feed Particle Size Preference by Broilers. *Canadian Journal of Animal Science*, 68(3):923-930.
- PROCHASKA, J. F., CAREY, J. B., and SHAFER, D. J., 1996. The Effect of L-Lysine Intake on Egg Component Yield and Composition in Laying Hens. Department of Poultry Science, Texas A&M Universty, College Station, Texas.
- ROBISON, D., 1985. Performance of Laying Hens as Affected by Split Time and Split Composition Dietary Regimens Using Ground and Ungrounded Cereals. *British Poultry Science*, 26:299-399.
- ROSE, S. P., and KYRIAZAKIS, I., 1991. Diet Selection of Pigs and Poultry. *Proceedings of The Nutrition Society*, 50:87-98.
- ROSE, S. P., FIELDEN, M., and GARDIN, P., 1993. Sequential Feeding of Whole Grain Wheat to Broiler Chickens. *Animal Production*, 56:435.
- ROSE, S. P., FIELDEN, M., and GARDIN, P., 1994. Sequential Feeding of Whole Grain Wheat to Broiler Chickens. *British Poultry Science*, 35:162-163.
- ROSENBERG, H. R., and BALDINI, J. T., 1957. Effect of Dietary Protein Level on The Methionine-Energy Relationship in Broiler Diets. *Poultry Science*, 36:247-252.
- ROTH, F. X., STEINRUCK, U., and KIRCHGESSNER, M., 1990. Selektive Futteraufnahme von Legenhennen bei Methioninmangel. *Archiv Fur Geflugelkunde*, 54:204-211.
- ROVEE-COLLIER, C. K., CLAPP, B. A., and COLLIER, G. H., 1982. The Economics of Food Choice in Chicks. *Physiology and Behaviour*, 28:1097-1102.
- RUGG, W. C., 1925. Feeding Experiments, Free Choice of Feeds. Victoria, Australia, Department of Agriculture Bulletin. 54:36-56.
- SAITO, I., 1966. Comparative Anatomical Studies of The Oral Organs of The Poultry. V. Structures and Distribution of Taste Buds of The Fowl. *Bulletin of The Faculty of Agriculture Miyazahi University*, 13:95-102.
- SAVORY, C. J., WOOD-GUSH, D. G. M., and DUNCAN, I. J. H., 1978. Feeding Behaviour in a Population of Domestic Fowls in The Wild. *Applied Animal Ethology*, 4:13-27.
- SCHOLTYSSEK, V. S., 1982. Beitrag Zur Wahlfutterung Von Broilern (The Free-Choice Feeding in Broilers). *Archiv fur Geflugelkunde*, 46:243.

- SCHRECK, P. K., STERRITT, G. M., SMITH, M. P., and STILSON, D. W., 1963. Environmental Factors in The Development of Eating in Chicks. *Animal Behaviour*, 11:306-309.
- SCHUTTE, J. B., and VAN WEERDEN, E. J., 1978. Requirement of The Hen for Sulphur Containing Amino Acids. *British Poultry Science*, 19:573-581.
- SCHUTTE, J. B., DE JONG, J., and BERTRAM, H. L., 1994. Requirement of The Laying Hen For Sulfur Amino Acids. *Poultry Science*, 73:274-280.
- SCHUTTE, J. B., VAN WEERDEN, E. J., and BERTRAM, H. L., 1983. Sulfur Amino Acid Requirement of Laying Hens and The Effects of Excess Dietary Methionine on Laying Performance. *British Poultry Science*, 24:319-326.
- SCHUTTE, J. B., VAN WEERDEN, E. J., and BERTRAM, H. L., 1984. Protein and Sulphur Amino Acid Nutrition of The Hen During The Early Stage of Laying. *Archiv fur Geflugelkunde*, 48:165-170.
- SELL, J. L., and HODGSON, G. C., 1966. Wheat-Soybean Rations for Laying Hens. *Poultry Science*, 45:247-253.
- SELL, J. L., and JOHNSON, R. L., 1974. Low Protein Rations Based on Wheat and Soybean Meal or Corn and Soybean meal for Laying Hens. *British Poultry Science*, 15:43-49.
- SHAFER, D. J., CAREY, J. B., and PROCHASKA, J. F., 1996. Effect of Dietary Methionine Intake on Egg Component Yield and Composition. *Poultry Science*, 75:1080-1085.
- SHAFER, D. J., CAREY, J. B., PROCHASKA, J. F. and SAMS, A. R., 1998. Dietary Methionine Intake Effects on Egg Component Yield, Composition, Functionality and Texture Profile Analysis. *Poultry Science*, 77:1056-1062.
- SHARIATMADARI, F., and FORBES, J. M., 1991. A Comparison of a Split Diet System and Choice Feeding on Food Intake and Growth of Broilers. *Proceedings of The Nutrition Society*, 50:96A.
- SHARIATMADARI, F., and FORBES, J. M., 1993. Growth and Food Intake Responses to Diets of Different Protein Contents and a Choice Between Diets Containing Two Concentrations of Protein in Broiler and Layer Strains of Chickens. *British Poultry Science*, 34:959-970.
- SPSS., 1992. SPSS for Windows, Release 5.01., Copyright © SPSS Inc.
- STEINRUCK, U., ROTH, F. X., and KIRCHGESSNER, M., 1990. Selektive Futteraufnahme von Broilern bei Methioninmangel. *Archiv Fur Geflugelkunde*, 54:173-183.
- STROBEL, M. G., and McDONALD, G. E., 1974. Induction of Eating in Newly Hatched Chicks. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 86:493-502.
- SUMMERS, J. D., ATKINSON, J. L., and SPRATT, D., 1991. Supplementation of a Low Protein Diet in an Attempt to Optimize Egg Mass Output. *Canadian Journal of Animal Science*, 71:211-220.
- UZU, G., PICARD, M., DUNNINGTON, E. A., and SIEGEL, P. B., 1993. Feed Intake Adjustments by Hens to Feeding Regimens in Which Dietary Methionine is Varied. *Poultry Science*, 72:1656-1662.

- TAMIMIE, H. S., 1967. Influence of Niacin and L-tryptophan on The Growth Depressive Performance of Chicks Fed High Levels of L-phenylalanine and L-methionine. *Life Science*, 6:587-594.
- TAUSON, R., and ELWINGER, K., 1986. Phototypes for Application of Choice Feeding in Caged Laying Hens Using Flat Chain Feeders. *Acta Agralia Scandinavica*, 36:129-146.
- TAYLOR, A., SLUCKIN, W., and HEWITT, R., 1969. Changing Colour Preferences of Chicks. *Animal Behaviour*, 17:3-8.
- TOLAN, A., and MORRIS, T. R., 1969. Individual Variations in Methionine Requirement of Layers. *World's Poultry Science Journal*, 25:146.
- VAN PROOIJJE, A., 1978. The Distribution, Morphology and Functional Significance of Taste Buds in The Chicken (*Gallus domesticus* L.). Internal Report, Zoological Laboratory, Leiden, The Netherlands.
- WALDROUP, P. W., and HELLWIG, H. M., 1995. Methionine and Total Sulfur Amino Acid Requirements Influenced by Stage of Production. *Journal Applied Poultry Science*. 4:283-292.
- WEAST, R. C., 1975. *Handbook of Chemistry and Physics*. Published by Crc Press. Cleveland, Ohio, 44128.
- WILCOXON, H. C., DRAGOIN, W. B., and KRAL, O. A., 1971. Illness-Induced Aversions in Rat and Quail: Relative Salience of Visual and Gustatory Cues. *Science*, 171:826-828.
- WILLIAMSON, J. H., 1964. Genetic Differences in The Ability of Chicks to Taste Ferric Chloride. *Poultry Science*, 43:1066-1068.
- YANG, R. S. H., and KARE, M. R., 1968. Taste Response of a Bird to Constituents of Arthropod Defence Secretions. *Annual Entomology Societe American*, 61:781-782.

ÖZGEÇMİŞ

Şanlıurfa ilinin Merkez ilçesine bağlı Bahçeli köyünde 1985 yılında dünya geldi. İlköğrenim ve Ortaöğrenimini Şanlıurfa'da tamamladı. Yükseköğrenimini görmek üzere 2005 yılında Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Mühendisliği Dalına kaydoldu ve 2009 yılında Lisans öğrenimini tamamlayarak Zooteknist Ziraat Mühendisi Ünvanı ile mezun oldu. Yüksek Lisans Öğretimi için 2010 yılında Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı'na kaydoldu.

ÖZET

Besleme araştırmalarının temel amaçlarından birisi yemlerin ve besinlerin kullanımını arttırarak kanatlı üretim maliyetlerini azaltmak ve kârlılığı arttırmaktır. Metiyonin ve lizin konvansiyonel mısır-soya ve buğday-soya diyetlerinde birinci ve ikinci sınırlayıcı aminoasitlerdir ve sentetik metiyonin ve lizin 60 yılı aşkın süredir bu yemlere ilave edilerek kullanılmaktadır. Ancak beslemede, aminoasit ilavesi mevcut uygulamalarda tam olarak tatmin edici değildir. Buna karşılık lizin ve metiyoninin tavukların içme sularına katılarak verilmesi bir dizi avantaj sunabilir. Düşük ve yüksek verimli tavukların içme suyundaki metiyonin veya lisine iştah gösterme ve metiyonin ya da lizin eksikliğini düzeltme kabiliyetleri araştırmanın amacıdır. Denemelerde lizin ya da metiyonin eksikliği olan yem ve lizin veya metiyoninli yem ve su yumurtacı tavuklar tarafından alınırken yumurtacı tavukların yem ve su tüketimi bu çalışma süreci boyunca incelendi.

Bütün tavuklar Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesindeki aynı tip kafeslerin kullanıldığı kümese yerleştirildi. Kümes kontrollü, penceresiz, fan havalandırmalıdır. Her kafese bir yalak ve bir su kabı yerleştirilmiştir. Su, tabanına nipel takılı 2 000 mililitrelik plastik su kaplarından temin edilmiştir. Sukabı ve yalak kafeslerin önüne yerleştirildi. 40 tavuk, iki gruba (düşük ve yüksek verimli) kendi ilerinde eşit sayıda dağıtıldı ve aminoasit grupları (lizin, metiyonin) için bir kez daha bölündü.

Her gruptaki tavuklar besin maddelerince yeterli veya lisince ya da metiyonince eksik yem ve normal su veya lizin ya da metiyonin ilaveli su kombinasyonlarına maruz bırakıldı. Lizin ve metiyonin ilaveli suyun konsantrasyonu %0.075'tir (w/v). Denemelerde yem ve su alınımları her kafes için her 24 saatte bir baştan sona ölçüldü. Her tavuğun vücut ağırlığı kaydedildi. Bütün veriler bir fert tavuk bazında elde edilmiştir.

Her iki denemede tavukların yem, su ve lizin ya da metiyonin alımlarının normal düzeyde olduğu elde edilen ilk bilgilerdir. Çünkü tavuklar lizin ve metiyonince yeterli yemlerle beslenmiştir. Her iki denemede de yumurtacı tavukların normal su, lizinli su ve metiyoninli su içeren su kapları arasında ayırım yapmalarına olanak tanımak için renk ipuçları oluşturuldu ve tavuklar eğitilerek tanıtıldı. Renkler iki tip su ile ilişkilendirildi. Tavuklar, lisince ya da metiyonince eksik yemlerle beslenerek lizin veya metiyonin eksikliğine maruz bırakıldı. Tavukların, kendi su kaplarındaki renk ipuçlarına, kendi diyetlerini ve içme sularının fiziksel etkilerine alışmalarına izin verildi.

Metiyonince eksik bir diyetle besleme, hem yem hem de su tüketiminde önemli bir azalmayla sonuçlanmıştır. İçme suyu daha sonra metiyonin ile takviye edildiğinde, hem yem hem de su tüketimi önceki (normal) düzeye çıkmıştır. Dahası metiyonin tüketimi, metiyoninin yalnızca yemden sağlanıldığı duruma göre eşit ya da daha fazla gerçekleşmiştir. Ancak lisince eksik bir diyetle besleme, hem yem hem de su tüketiminde önemli bir azalmaya yol açmamıştır.

Son olarak düşük ve yüksek verimli yumurtacı tavuklar, metiyonince eksik bir yem ile beslendi ve tavuklara hem metiyonin ilaveli su hem de normal su seçeneği sunuldu. Tavuklar, her iki yumurtacı grupta renk ipuçlu içme suyu kaplarının yerleri değiştikten sonra bile metiyonin ilaveli su için net bir tercih göstermiştir. Ayrıca düşük ve yüksek verimli yumurtacı tavuklar, lisince eksik bir yem ile beslendi ve tavuklara hem lizin ilaveli su hem de normal su seçeneği sunuldu. Tavuklar, her iki yumurtacı grupta renk ipuçlu içme suyu kaplarının yerleri değiştirilmeden öncesinde ve sonrasında lizin ilaveli su için bir tercih göstermemiştir.

SUMMARY

One of the main aims of nutritional research is to reduce the cost of poultry production and increase profit by increasing the utilisation of feeds and nutrients. Methionine and lysine are the first and second limiting amino acids in the conventional corn-soybean and wheat-soybean diets, and synthetic lysine and methionine has been used for over six decades as a supplement to these diets. However, the present practice of adding amino acids to the feed is not fully satisfactory. In contrast to this, delivering lysine or methionine in the drinking water could offer a number of potential advantages. The aim was to investigate the low and high production birds' ability to express an appetite for lysine or methionine in drinking water and to correct a lysine or methionine deficiency. The experiments during the course of this study examined the feed and water intake of laying hens when receiving a lysine or methionine-deficient feed and lysine or methionine is added to the feed or drinking water.

All birds were housed at the Harran University, Faculty of Agricultural, using the same type of cages. The house is a controlled, windowless, fan-ventilated house. For each cage, one trough, and one water bottle were located. Water were supplied from 2000 ml plastic water bottles which were fitted with nipples at the base. The bottle and trough were located at the cage front. Forty birds were distributed into two groups (low and high production) of equal number and divided ones more for amino acids groups (lysine and methionine).

Each group of birds was subjected to the combinations of diet adequate or deficient either in lysine or methionine and normal water either lysine or methionine-treated water. The concentration of lysine and methionine in treated water was 0.075% (w/v). Feed and water intake for each cage was measured in every 24 hour through the experiments. Body weights were recorded for each bird. All data were obtained on an individual bird basis.

In both experiments, first information was obtained on the birds' normal intake of feed, water and lysine or methionine. For this, the hens were fed diet adequate in lysine or methionine and normal water. In order to enable laying hens to differentiate between the water-supply bottles containing normal and lysine or methionine-treated water, colour cues and training of the birds were introduced in both Experiments. The colours were associated with the two types of water. Hens were exposed to lysine or methionine deficiency, by being fed a diet deficient in lysine or methionine. The birds were allowed to become accustomed to the colour cue of their water supply bottles, and to the physiological effects of their diet and drinking water.

Feeding a diet deficient in methionine resulted in a substantial reduction in the intake of both feed and water. When the drinking water was then supplemented with methionine, both feed and water intake was restored to the previous (normal) level, moreover, methionine consumption equalled or exceeded that attained when methionine was supplied in the feed alone. However, when feeding a diet deficient in lysine not resulted in a substantial reduction in the intake of both feed and water.

Finally, the low and high egg laying hens were fed a methionine-deficient diet and were offered a choice of both normal and methionine-treated water. The birds showed a clear preference for methionine-treated water even after changing the position of colour-cued drinking bottles in both laying hen groups. However, when the low and high egg laying hens were fed a lysine-deficient diet and were offered a choice of both normal and lysine-treated water. The birds not showed a preference for lysine-treated water even after changing the position of colour-cued drinking bottles in both laying hen groups.