

Farklı Düzeylerde Ham Protein İçeren Karma Yemlerin Yumurtacı Erkek Damızlıkların Üreme Performansına Etkileri

Engin YENİCE¹ Hüseyin GÖĞER¹ Meltem CAN¹ Ender KARADEMİR¹ Süleyman KALEBAŞI¹

ÖZET

Bu araştırma farklı düzeylerde ham protein içeren karma yemlerin yumurtacı erkek damızlıkların üreme performansları ve bazı organlarına etkilerini belirlemek amacıyla düzenlenmiştir. Horozlara, 24-54 haftalık yaşlar arasında birinci gruba (K) standart yumurta tavuğu karma yemi (% 16 HP, 2750 kcal/kg ME ve % 4 Ca), diğer 4 gruba (HP-10, HP-12, HP-14, HP-16) farklı düzeylerde ham protein içeren karma yemler (sırasıyla % 10, % 12, % 14, % 16 HP, 2750 kcal/kg ME ve % 0.9 Ca) verilmiştir. Deneme sonu canlı ağırlık, yem tüketimi, semen hacmi, sperma yoğunluğu, canlı sperma oranı, böbrek, testis, toplam iç yağ ve abdominal yağ ağırlık oranları bakımından muameleler arasında önemli farklılıklar bulunmamıştır (P>0.05). Farklı karmalarla yemlenen horozların, tavuklarla suni tohumlama yoluyla yapılan çiftleştirmeleri ile elde edilen yumurtaların damızlık yumurta oranı, döllülük oranı, çıkış gücü ve kuluçka randımanları ile bu yumurtalardan çıkan civcivlerin çıkış ağırlıkları bakımından deneme grupları arasında önemli farklılıklara rastlanmamıştır (P>0.05). Sonuç olarak, ayrı yemleme yapılan yumurtacı erkek damızlıklara yüksek maliyetli tavuk yemlerinin verilmesine gerek yoktur ve damızlık horozlara daha düşük ham protein ve amino asit düzeyli düşük maliyetli karma yemlerin verilebileceği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yumurtacı erkek damızlık, ham protein, sperma kalitesi, döllülük, kuluçka randımanı

Effects of Different Levels of Crude Protein in Diets on Reproductive Performance of Laying Male Breeders

ABSTRACT

This experiment was conducted to determine the effects of the different levels of crude protein in laying breeder male diets on reproductive performance and some organs. It was given standard laying hen diet for first group (K) (16 % CP, 2750 kcal/kg ME and 4 % Ca), diets containing the different levels of crude protein for other four groups (respectively, HP-10, HP-12, HP-14, HP-16) (10, 12, 14, 16 % CP, 2750 kcal/kg ME and 0.9 % Ca) from 24 to 54 weeks of age. No significant differences among the treatments were determined for the final live weight, feed intake, semen volume, spermatozoa concentration, spermatozoa viability, the relative kidney, testes, total internal and abdominal fat weights (P>0.05). The differences among the groups were insignificant for breeder egg number, fertility, hatch to fertility and hatchability percentages of eggs which obtained from the hens were mated with cocks fed different diets by artificial insemination and the hatched-chick weight of chicks (P>0.05). Consequently, there was no need to give laying breeder males fed separately high cost hen diets, and it was determined that can be given low cost diets which had lower dietary crude protein and amino acid levels.

Keywords: Laying breeder male, crude protein, sperm quality, fertility, hatchability

GİRİŞ

Geleneksel olarak damızlık erkek tavuklar dişilerle birlikte yetiştirilmektedir. Ancak son yıllarda genetik, yetiştirme ve besleme uygulamalarındaki gelişmeler sonucu, erkeklerin ayrı yemlendiği veya ayrı büyütüldüğü damızlık işletmelerin sayısı hızla artmaya başlamıştır. Bu işletmelerin bazılarında, doğal çiftleşme için damızlık erkekler ve dişiler yer kümeslerinde beraber tutulurlar ancak erkekler için ayrı bir yemleme düzeneği oluşturulmuştur. Bazı damızlık işletmelerinde (özellikle saf ve grand parent işletmeler) ise damızlık tavuk ve horozlar kafeslerde muhafaza edilerek suni tohumlama yoluyla çiftleştirilirler ve ayrı ayrı yemlenirler. Her iki sistemde de dişi ve erkekler için ayrı karma yemler hazırlanmaktadır. Ayrı yemlemenin en büyük avantajı erkek damızlıklarda ağırlık kontrolünün sağlanması ve döllülük ile çiftleşme yeteneği üzerine olumlu etkilerin bulunmasıdır.

Yapılan araştırmalarla, erkek damızlıkların temel besin maddeleri gereksinimlerinin yumurtlayan tavuklara göre daha düşük olduğu belirlenirken (2, 16), bazı vitamin ve iz minerallere ise daha fazla gereksinim duydukları bildirilmiştir (8, 9). Bu tip araştırmalar daha çok broyler erkek damızlıklar üzerinde yapılmış olup yumurtacı erkek damızlıklar üzerinde yapılan araştırmalar ise yetersizdir. Enerji ve protein bakımından nispeten yüksek yoğunluktaki yumurta tavuğu yem karmaları ile yemlenen horozlarda yağlanma sonucu problemleri ile karşılaşmaktadır. Ayrıca yemin yoğunluğu arttıkça fiyatı da artmaktadır. Tavukçulukta toplam maliyetin % 80'ini yem maliyetinin

oluşturduğu düşünülecek olursa daha düşük maliyetli ve damızlık horozların besin maddeleri gereksinimlerini karşılayan karma yemlerin tercih edilmesi kaçınılmazdır.

İslah çalışmalarında yüksek verimli tavuk ve horozlar seçilerek bir sonraki jenerasyonun ana ve babalarını oluştururlar. Eğer çiftleştirmede suni tohumlama yöntemi kullanılıyorsa, horozlardan masaj yoluyla sağılan ejakulat uygun oranlarda seyreltilerek tavuklara verilir. Bu nedenle suni tohumlamada kullanılan damızlık horozların sperma yoğunluklarının ve kalitesinin yüksek olması oldukça önemlidir. Horozların spermalarında çıkabilecek bir sorun, seçilmiş tavuklardan döl alınamamasına veya yetersiz sayıda döl alınmasına neden olabilmektedir.

Bu araştırmada, farklı düzeylerde ham protein içeren karma yemlerin yumurtacı erkek damızlıkların üreme performansları ve bazı organlara etkileri incelenmiştir.

MATERYAL VE METOD

Denemede hayvan materyali olarak Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü'nde bulunan kahverengi yumurtacı saf hatlardan Barred Rock-1 hattından toplam 450 adet tavuk ve 50 adet horoz kullanılmıştır.

Denemede kullanılan tavuklar standart yumurta tavuğu yem karması ile yemlenmişlerdir. Horozlar için ise 5 deneme grubu oluşturulmuştur. Horozların bir grubuna (K) standart yumurta tavuğu karma yemi verilirken (% 16 HP ve % 4 Ca), diğer 4 gruba (sırasıyla, HP-10, HP-12, HP-14, HP-16) farklı

¹ Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü – Ankara

düzeylerde ham protein içeren karma yemler (% 10, % 12, % 14, % 16 HP ve % 0.9 Ca) verilmiştir.

Denemede kullanılan tüm karma yemlerin metabolik enerjileri 2750 kcal/kg olarak sabit tutulmuştur. Karma yemlerin amino asit düzeyleri ham protein düzeylerine göre dengelenmiştir. Deneme gruplarında kullanılan karma yemlerin formülasyonları ve kimyasal bileşimleri çizelge 1'de verilmiştir. Karma yemlerin kimyasal bileşimi hesaplanırken, NRC de bildirilen değerlerden yararlanılmıştır (10). Deneme süresince öğütülmüş formdaki yem ve su hayvanlara serbest olarak verilmiştir.

Denemede kullanılan horozlar, 24 haftalık yaşta her grupta 20 horoz olacak şekilde toplam 100 horoz yer bölmelerine (3 x 3 m) alınmış ve 50 haftalık yaşa kadar bu bölmelerde deneme karma yemleri ile yemlenmişlerdir. Tüm gruplarda ortalama canlı ağırlığın eşit olmasına özen gösterilmiştir (2 500 g). Suni tohumlama zamanı gelince, 50 haftalık yaşta her gruptan grup canlı ağırlık ortalamasını temsil eden sağlıklı 10 horoz tesadüf parselleri deneme tertibine uygun olarak 5 grup ve 10 tekrür olacak şekilde rastgele bireysel damızlık horoz kafeslerine (55 x 48 cm) dağıtılmışlardır. Her bir horoz 1 tekrür olarak kabul edilmiş ve her aile 1 horoz 9 tavuktan oluşturulmuştur. Horozlar deneme kafeslerine yerleştirilirken kloak çevresi kırılmıştır. Suni tohumlama periyodu 4 hafta sürdürülmüştür.

Deneme kümesleri ışık ve havalandırma kontrollü olup, deneme süresince günlük 14 saat aydınlatma uygulanmıştır.

Suni tohumlama periyodunda horozların yem tüketimleri bireysel olarak tespit edilmiş, periyodun sonunda canlı ağırlıklar bireysel olarak belirlenmiştir. Suni tohumlama periyodunun başında, ortasında ve sonunda olmak üzere üç kez abdominal masaj yöntemi (3) kullanılarak her bir horozdan sağılan

ejakulatta semen hacmi, sperma yoğunluğu ve canlı sperma oranı değerleri belirlenmiştir. Semen hacmi horozlardan bir kerede sağılan toplam semen miktarını (ml) vermektedir. Sperm yoğunluğu, mm³ teki sperm sayısını ifade etmektedir. Horozlardan semen sağıldıktan hemen sonra 0.02 ml semen otomatik pipetle 7.98 ml lik ılık Hayem çözeltisi içine karıştırılarak 400 katı sulandırılmış ve karışımdan bir damla hazırlanan thoma lamına damlatılmıştır. Mikroskopta, 40x10 büyütme ile Thoma lamının her iki tarafından 5 er büyük karesinde canlı ve ölü sperm sayımı yapılmış ve aşağıdaki formülle sperma yoğunluğu belirlenmiştir.

$$E = N/160 \times 4000 \times 400$$

E = sperma yoğunluğu

N = sayılan sperm sayısı

160 = küçük kare sayısı

4000 = alan (mm³)

400 = sulandırma faktörü

Farklı yem karmaları ile yemlenen horozların, tavuklarla suni tohumlama yoluyla yapılan çiftleştirmeleri sonucunda elde edilen yumurtaların damızlık oranı, döllülük oranı, çıkış gücü ve kuluçka randımanları ile bu yumurtalardan çıkan civcivlerin çıkış ağırlıkları belirlenmiştir. Ayrıca araştırma sonunda ekonomik değerlendirme yapılmıştır.

Suni tohumlama bittikten sonra her gruptan grup ortalamasını temsil eden 5'er horoz kesilerek böbrek, testis, toplam iç yağ ve abdominal yağ ağırlıkları tespit edilmiştir. Sözü edilen ağırlıklar canlı ağırlığın yüzdesi olarak hesaplanmıştır.

Deneme sonucunda elde edilen parametreler tesadüf parselleri deneme tertibinde varyans analizi metoduna göre değerlendirilmiştir (4).

Çizelge 1. Deneme karma yemleri ve kimyasal bileşimleri

Yem hammaddeleri	Gruplar, miktar				
	K	HP-10	HP-12	HP-14	HP-16
Mısır	42.00	47.56	44.26	41.39	38.45
Buğday	15.00	20.00	20.00	20.00	20.00
Arpa	2.87	10.00	10.00	10.00	10.00
Buğday kepeği	-	17.23	12.54	8.26	4.20
Ayçiçeği tohumu küspesi (% 32 HP)	8.00	1.52	7.09	11.33	15.00
Soya küspesi (% 48 HP)	16.98	-	2.50	5.35	8.71
Bitkisel Yağ	2.71	-	-	-	-
Mermer Tozu	9.93	1.44	1.40	1.34	1.32
D. C. P.	1.63	1.41	1.40	1.50	1.46
DL-Metionin	0.18	0.10	0.11	0.13	0.16
L-Lisin	-	0.04	-	-	-
Tuz	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
Vitamin ön karma	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Mineral ön karma	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Toplam	100	100	100	100	100
Kimyasal bileşimler¹					
ME, kcal/kg	2750	2750	2750	2750	2750
Ham protein, %	16.0	10.0	12.0	14.0	16.0
Kalsiyum, %	4.00	0.90	0.90	0.90	0.90
Yararlanılabilir fosfor, %	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Metionin, %	0.46	0.29	0.34	0.40	0.46
Metionin+sistin, %	0.74	0.50	0.58	0.67	0.76
Lisin, %	0.78	0.39	0.47	0.59	0.71
Triptofan, %	0.20	0.14	0.16	0.18	0.20
Treonin, %	0.64	0.35	0.45	0.54	0.63
Arginin, %	1.10	0.59	0.77	0.93	1.10

* Vitamin ön karmanın her 2.5 kg'ı 15 000 000 IU A, 3 000 000 IU D₃, 25 000 mg E, 5 000 mg K₃, 3 000 mg B₁, 6 000 mg B₂, 5 000 mg B₆, 30 mg B₁₂, 40 000 mg niasin, 10 000 mg pantotamik asit, 1 000 mg folik asit, 150 mg biotin, 200 000 mg kolin klorid vitaminlerini içermektedir.

** Mineral ön karmanın her bir kg'ı 80 000 mg Mn, 60 000 mg Zn, 40 000 mg Fe, 5 000 mg Cu, 2 000 mg I, 500 mg Co, 150 mg Se minerallerini içermektedir.

¹Hesaplanmış değerler

BULGULAR VE TARTIŞMA

Horozların performansı

Deneme gruplarının deneme sonu canlı ağırlık, yem tüketimi, semen hacmi, sperma yoğunluğu ve canlı sperma oranı değerleri çizelge 2'de verilmiştir. 24–50 haftalık yaşlar arasında grupların yaşama güçleri sırasıyla % 95, 100, 95, 100 ve 90 olmuştur.

Farklı ham protein seviyeleri ile beslenen horoz grupları ile kontrol grubu arasında deneme sonu canlı ağırlık, yem tüketimi, semen hacmi, sperma yoğunluğu ve canlı sperma oranı değerleri bakımından farklılıklar önemli bulunmamıştır ($P>0.05$)

Elde edilen sonuçlar, piliç veya ergenlik döneminden itibaren düşük ham protein içerikli (% 8–12) yemlerle yemlenen horozların üreme performanslarında herhangi bir düşme olmadığını hatta iyileşme olduğunu bildiren birçok araştırma sonucu (5, 6, 7, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 19) ile uygunluk göstermektedir.

Deneme gruplarında yemin ham protein oranı düşürülürken buna bağlı olarak metionin, metionin+sistin, lizin, triptofan, treonin ve arginin amino asit seviyeleri de düşürülmüş, buna rağmen gruplar arasında üreme performansı bakımından önemli bir farklılığa rastlanmamıştır.

Yapılan bir araştırmada (1), yüksek ham protein düzeyinin (% 16) damızlık horozların canlı ağırlığını artırdığı bildirilirken; bu denemede % 16 ham protein

düzeyinin canlı ağırlıkta farklılık yaratmadığı bildirilmiştir. Hâlbuki özellikle büyüme döneminde ham protein düzeyinin % 10 un altına düşürülmesi canlı ağırlıkta gerilemeye neden olmaktadır (13).

Yapılan araştırmada farklı ham proteinli yemleri tüketen horozlar benzer yem tüketimi gösterirken, başka bir araştırmada (1), yüksek proteinli yemin yumurtacı damızlık horozların yem tüketimini artırdığı, düşük proteinli yemin ise yem tüketimini artırıcı bir etkiye sahip olmadığı bildirilmiştir.

Semen hacminin yemin ham protein düzeyinden (% 10–16 arası) etkilenmemesi yumurtacı damızlık horozlarla (1) ve broyler damızlık horozlarla (11, 12, 16, 18) yapılan çalışmalarda farklı proteinli (% 7–18 arası) yemlerle elde edilen sonuçlara benzerlik göstermektedir.

Bu araştırmada olduğu gibi yapılan birçok çalışmada (11, 18, 19) farklı ham protein düzeylerinin (8–15 arası) sperma yoğunluğunu değiştirmediği görülmektedir. Başka bir araştırmada (5) ise % 12 ham protein düzeyinin sperma yoğunluğunu % 16 ya göre artırdığı bildirilmiştir. Ayrıca, yapılan bir çalışmada yemin protein düzeyinin spermaların canlılığını etkilemediği gösterilmiştir (6).

Araştırma sonucunda, kalsiyum oranı yüksek olan kontrol grubu yumurta tavuğu yeminin horozların üreme performansı üzerinde olumsuz bir etkiye sebep olmadığı tespit edilmiştir. Bu sonuç Wilson vd' nin yaptıkları araştırmada (14) elde edilen sonuçla uyumluluk içerisinde.

Çizelge 2. Horozların performans değerleri

Gruplar	Deneme sonu canlı ağırlık, g	Yem tüketimi, g	Semen hacmi, ml	Sperma yoğunluğu, adet/mm ³	Canlı sperma oranı, %
K	2827 ± 69	105 ± 3.09	0.84 ± 0.106	1 500 000 ± 153 138	83.28 ± 1.59
HP-10	3062 ± 82	114 ± 3.46	0.70 ± 0.063	1 397 000 ± 142 065	81.58 ± 2.29
HP-12	2905 ± 55	104 ± 4.13	0.87 ± 0.108	1 342 222 ± 91 557	84.74 ± 1.01
HP-14	2951 ± 76	113 ± 3.01	0.79 ± 0.065	1 481 000 ± 103 574	81.11 ± 2.31
HP-16	2793 ± 77	104 ± 3.27	0.98 ± 0.103	1 355 000 ± 77 792	82.96 ± 1.28
P	0.095	0.103	0.317	0.829	0.647

Horozların bazı organ ağırlıkları ve yağlanma durumu

Deneme gruplarının böbrek, testis, abdominal yağ ve toplam iç yağ ağırlık oranları Çizelge 3'de verilmiştir.

Farklı ham protein düzeyleri ile beslenen horoz grupları ile kontrol grubu arasında böbrek, testis, abdominal yağ ve toplam iç yağ ağırlık oranları bakımından farklılıklar önemli bulunmamıştır ($P>0.05$).

Yem protein düzeyinin testis ağırlığını etkilememesi, benzer ham protein seviyelerinin kullanıldığı araştırma sonuçları (16, 18) ile uygunluk göstermektedir.

% 10 ve % 12 ham protein ve buna bağlı oranda diğer gruplara göre daha düşük amino asit içeren gruplarda bir yağlanma eğiliminin olduğu görülmektedir. Yapılan bir araştırmada (11) % 8 proteinli yemin % 12 proteinli yeme göre daha yüksek karkas yağı oluşturduğu bildirilmiştir. Bu durum bu araştırma sonuçlarını destekler niteliktedir.

Çizelge 3. Horozların bazı iç organ ağırlıkları ve yağlanma durumu

Gruplar	Böbrek, g/100 g CA	Testis, g/100 g CA	Abdominal yağ, g/100 g CA	Toplam iç yağ, g/100 g CA
K	0.24 ± 0.016	0.85 ± 0.099	0.54 ± 0.211	0.87 ± 0.356
HP-10	0.30 ± 0.017	0.87 ± 0.138	0.84 ± 0.332	1.34 ± 0.565
HP-12	0.25 ± 0.019	0.67 ± 0.064	0.79 ± 0.268	1.23 ± 0.457
HP-14	0.24 ± 0.017	0.78 ± 0.068	0.37 ± 0.149	0.53 ± 0.216
HP-16	0.28 ± 0.012	0.96 ± 0.128	0.18 ± 0.034	0.27 ± 0.055
P	0.072	0.437	0.130	0.132

Kuluçka parametreleri

Farklı ham protein seviyeleri ile beslenen horozların, tavuklarla çiftleştirilmeleri ile elde edilen yumurtaların damızlık yumurta oranı, döllülük oranı, çıkış gücü ve kuluçka randımanları ile bu yumurtalardan çıkan civcivlerin çıkış ağırlıkları çizelge 4'de verilmiştir. Deneme muameleleri arasında söz konusu özellikler bakımından önemli farklılıklara rastlanmamıştır ($P>0.05$).

Arcott ve Parker yumurtacı damızlık horozların yemlerindeki protein seviyesinin düşmesiyle (% 17' den %

11 ve % 7' ye) horozların tavuklarla çiftleştirilmesi sonucu elde edilen yumurtalarda döllülük oranının arttığını fakat döllü yumurtaların çıkış gücünün etkilenmediğini bildirmişlerdir (1). Bu çalışma sonucunda ise, protein düzeyinin % 16' dan kademeli olarak % 10' a düşürülmesi hem döllü yumurta oranını hem de çıkış gücünü değiştirmemiştir. Ancak, % 12 ham proteinli grubun çıkış gücü ve kuluçka randımanının sayısal olarak diğer gruplardan daha yüksek olduğu görülmektedir.

Çizelge 4. Kuluçka parametreleri

Gruplar	Damızlık yumurta oranı, %	Döllü yumurta oranı, %	Çıkış gücü, %	Kuluçka randımanı, %	Civciv ağırlığı, g
K	92.77 ± 1.66	88.63 ± 1.73	72.74 ± 2.96	64.58 ± 3.21	41.06 ± 0.51
HP-10	91.47 ± 0.87	87.57 ± 0.95	73.88 ± 2.19	64.67 ± 1.95	41.27 ± 0.35
HP-12	91.43 ± 1.53	87.98 ± 1.46	79.92 ± 1.49	70.42 ± 2.14	41.68 ± 0.28
HP-14	90.91 ± 1.01	88.31 ± 1.16	77.28 ± 1.98	68.26 ± 1.99	41.00 ± 0.39
HP-16	92.74 ± 1.18	89.58 ± 1.54	74.42 ± 2.05	66.85 ± 2.66	41.27 ± 0.22
P	0.653	0.807	0.178	0.417	0.711

Yem maliyeti

Farklı ham protein içerikli yemlerin maliyetleri hesaplanarak çizelge 5'de verilmiştir. Yemin ham protein düzeyinin düşmesi yem maliyetini azaltmıştır.

Çizelge.5. Deneme karma yemlerinin maliyetleri (YTL/ton)

Gruplar	Maliyet
K	571
HP-10	523
HP-12	529
HP-14	538
HP-16	550

Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü gibi saf ve büyük ebeveyn yetiştiren damızlık işletmelerde horozlar piliç döneminden itibaren ayrı kümeslerde büyütülmektedirler. Tavuklardan veri toplanması, değerlendirilmesi ve en iyi tavuklardan aileler oluşturulması ve suni tohumlamaya başlanması 50 haftalık yaşa kadar sürmekte bu arada horozlar elde tutulmaktadır. Horozların uzun bir süre elde tutulma mecburiyetinde olması yüksek bir maliyete neden olmaktadır. Karma yemlerde kullanılan protein kaynaklarının pahalı olması yem maliyetini yükseltmektedir. Tüm masraflar arasında yem maliyetinin tavukçulukta % 80'lere ulaşması nedeniyle yem maliyetinde sağlanacak düşüşler işletmeye ekonomik kazanç sağlayacaktır.

SONUÇ

Yumurtacı damızlık horozların yemlerindeki ham protein (% 16'dan % 10'a kadar) ve aynı oranda başlıca amino asit düzeylerinin düşürülmesi horozların üreme performansı üzerine istatistiksel olarak olumsuz bir etkide

bulunmamış, bu miktarların horozların optimum besin maddeleri ihtiyacını karşıladığı tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, ayrı yemleme yapılan yumurtacı erkek damızlıklara, % 16 HP içeren tavuk yemlerinin verilmesine gerek olmadığı, bunun yerine daha düşük ham protein ve amino asit düzeylerine sahip düşük maliyetli karma yemlerin verilebileceği saptanmıştır.

KAYNAKLAR

1. Arcott, G. H., Parker, J. E. 1963. *Dietary Protein and Fertility of Male Chickens*. J. Nutr., 80 (3):311-314.
2. Buckner, R. E., Savage, T. F. 1986. *The Effects of Feeding 5, 7, and 9 Percent Crude Protein Diets to Caged Broiler Breeder Males*, Nutr. Rep. Int., 34:967.
3. Burrows, W. H., Quinn, J. P. 1937. *The Collection of Spermatozoa from the Domestic Fowl and Turkey*. Poult. Sci. 26: 19-24.
4. Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F. 1993. *İstatistik Metotları I, II. Baskı*, A. Ü. Zir. Fak.Yayınları: 1291, Ders Kitabı: 369, Ankara.
5. Hocking, P. M. 1989. *Effect of Dietary Crude Protein Concentration on Semen Yield and Quality in Male Broiler Breeder Fowls*. Br. Poult. Sci., 30 (4):935-945.
6. Hocking, P. M., Bernard, R. 1997. *Effect of Dietary Crude Protein Content and Food Intake on the Production of Semen in Two Lines of Broiler Breeder Males*, Br. Poult. Sci., 38:199-202.
7. Jones, J. E., Wilson, H. R., Harms, R. H., Simpson, C. F., Waldroup, P. W. 1967. *Reproductive Performance in Male Chickens Fed Protein Deficient Diets During the Growing Period*, Poult. Sci., 46:1569.
8. Lin, Y. F., Chang, S. J., Yang, J. R., Lee, Y. P., Hsu, A. L. 2005. *Effects of Supplemental Vitamin E During the Mature Period on the Reproduction Performance of Taiwan Native Chicken Cockerels*, Br. Poult. Sci., 46:3, 366-373.

- 9. Monsi, A., Onitchi, D. O.** 1991. *Effects of Ascorbic Acid (Vitamin C) Supplementation on Ejaculated Semen Characteristics of Broiler Breeder Chickens under Hot and Humid Tropical Conditions*, *Animal Feed Sci. and Technology*, 34 (1-2), 141-146, 11 ref.
- 10. NRC.** 1994. *Nutrient Requirements of Poultry*, National Academy of Science, NRC, 176 p., Washington. D. C.
- 11. Revington, W. H., Moran, E. T. Jr., Mc Daniel, G. R.** 1991. *Performance of Broiler Breeder Males Given Low Protein Feed*, *Poult. Sci.*, 70 (1):139-45.
- 12. Vaughters, P. D., Pesti, G. M., Howarth, B. Jr.** 1987. *Effects of Feed Composition and Feeding Schedule on Growth and Development of Broiler Breeder Males*, *Poult. Sci.*, 66:134-146.
- 13. Wilson, H. R., Waldroup, P. W., Jones, J. E., Duerre, D. J., Harms, R. H. Jr.** 1965. *Protein Levels in Growing Diets and Reproductive Performance of Cockerels*, *J. Nutrition*, 85:29-37.
- 14. Wilson, H. R., Persons, J. N., Rowland, L. O., Harms, R. H. Jr.** 1969. *Reproduction in White Leghorn Males Fed Various Levels of Dietary Calcium*, *Poult. Sci.* 48:798.
- 15. Wilson, H. R., Rowland, L. O., Harms, R. H. Jr.** 1971. *Use of Low Protein Grower Diets to Delay Sexual Maturity of Broiler Breeding Males*, *Br. Poult. Sci.*, 12:157.
- 16. Wilson, J. L., McDaniel, G. R., Sutton, C. D.** 1987. *Dietary Protein Levels for Broiler Breeder Males*, *Poult. Sci.*, 66:237-242
- 17. Wilson, J. L., McDaniel, G. R., Sutton, C. D., Renden, J. A.** 1987. *Semen and Carcass Evaluation of Broiler Breeder Males Fed Low Protein Diets*, *Poult. Sci.*, 66:1535.
- 18. Wilson, J. L., Krista, C. M., McDaniel, G. R., Sutton, C. D.** 1988. *Correlation of Broiler Breeder Male Semen Production and Testes Morphology*, *Poult. Sci.*, 67(4):660-668.
- 19. Zhang, X., Berry, W. D., McDaniel, G. R., Roland, D. A., Liu, P., Calvert, C., Wilhite, R.** 1999. *Body Weight and Semen Production of Broiler Breeder Males as Influenced by Crude Protein Levels and Feeding Regimes During Rearing*, *Poult. Sci.*, 78:190-196.