

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FARKLI DİKALSİYUMFOSFAT KAYNAKLARININ BİYOLOJİK DEĞERLİLİKLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI VE YUMURTA TAVUKLARINDA VERİM VE
KABUK KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ

Mehmet Ali AZMAN

DOKTORA TEZİ

Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü - KONYA

Danışman

Doç. Dr. Behiç ÇOŞKUN

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

1993 - KONYA

I İÇİNDEKİLER

Sayfa no :

	İÇİNDEKİLER.....	I
	TABLO LİSTESİ.....	III
	GRAFİK LİSTESİ.....	VII
1.	GİRİŞ.....	1
2.	LİTERATÜR BİLGİ.....	3
2.1.	Kanatlı beslenmesinde fosforun önemi.....	3
2.1.1.	Fosfor kaynakları.....	4
2.1.1.1.	Bitkisel kökenli fosfor kaynakları.....	4
2.1.1.2.	Hayvansal kökenli fosfor kaynakları.....	5
2.1.1.3.	İnorganik fosfor kaynakları.....	5
2.2.	DCP üretimi.....	8
2.3.	Fosforun biyolojik değerliliğinin ölçülmesi.....	11
2.4.	Fosforun yumurta verimi ve kabuk kalitesi üzerine etkisi.....	14
2.4.1.	Fosforun kabuk kalitesi üzerine etkisi.....	17
3.	MATERYAL ve METOT.....	19
	DENEME I.....	19
3.1.	Fosfor kaynaklarının biyolojik değerliliğinin tespit edilmesi.....	19
3.1.1.	Materyal.....	19
3.1.2.	Metot.....	19
3.1.2.1.	Deneme düzeni ve rasyonların oluşturulması.....	19
3.1.2.2.	Deneme hayvanlarının beslenmesi.....	20
3.1.2.3.	Canlı ağırlıkların belirlenmesi.....	20
3.1.2.4.	Yem tüketimlerinin belirlenmesi.....	20
3.1.2.5.	Yemden yararlanma oranının belirlenmesi.....	20
3.1.2.6.	Kemikte kül tayini.....	21
3.1.2.7.	Biyolojik değerliliğin hesabı.....	21

İÇİNDEKİLER

Sayfa no :

3.1.2.8.	Fosfor kaynaklarının analizleri.....	21
3.1.2.8.1.	Kalsiyum tayini.....	22
3.1.2.8.2.	Fosfor tayini.....	22
3.1.2.8.3.	Flor tayini.....	23
3.1.2.9.	İstatistiksel değerlendirmeler.....	24
	DENEME II.....	25
3.2.1.	Materyal.....	25
3.2.2.	Metot.....	25
3.2.2.1.	Deneme düzeni ve rasyonların oluşturulması.....	25
3.2.2.2.	Yem tüketimlerinin belirlenmesi.....	26
3.2.2.3.	Yumurta veriminin belirlenmesi.....	26
3.2.2.4.	Yumurta ağırlığının belirlenmesi.....	26
3.2.2.5.	Kabuk kalitesinin belirlenmesi.....	26
3.2.2.6.	Spesifik gravitenin belirlenmesi.....	26
3.2.2.7.	Kabuk ağırlığının belirlenmesi.....	26
3.2.2.8.	Kabuk kalınlığının belirlenmesi.....	27
3.2.2.9.	İstatistiksel değerlendirmeler.....	27
4.	BULGULAR.....	28
5.	TARTIşMA ve SONUÇ.....	55
6.	ÖZET.....	64
7.	SUMMARY.....	66
8.	LİTERATÜR LİSTESİ.....	68
9.	TEşEKKÜR	74
10.	ÖZGEÇMİş.....	75

III TABLO LİSTESİ

Sayfa no :

Tablo 1	Fosfor kaynaklarının bileşimleri.....	5
Tablo 2	Biyolojik değeriiliğin tespitinde kullanılan rasyonların bileşimleri.....	20
Tablo 3	Yumurta tavuğu rasyonu.....	24
Tablo 4	Fosfor kaynaklarının analiz sonuçları.....	28
Tablo 5	Kemikte kül oranına göre bulunan biyolojik değeriilik sonuçları.....	28
Tablo 6	Üçlü değeriendirme metoduna göre bulunan biyolojik değeriilik sonuçları.....	29
Tablo 7. 1	Araştırmanın değerişik dönemlerinde gruptardan elde edilen yumurta verimleri ile ilgili veriler.....	30
Tablo 7. 2	Yumurta verimi ile ilgili varyans analiz sonuçları.....	30
Tablo 7. 3	Araştırmanın farklı dönemlerinde elde edilen yumurta verimi ile ilgili veriler.....	30
Tablo 7. 4	Araştırma gruplarında yumurta verimleri ile ilgili toplu sonuçlar.....	31
Tablo 7. 5	Araştırmada kullanılan iki ırka ait yumurta verimleri.....	31
Tablo 8. 1	Araştırmanın değerişik dönemlerinde gruptardan elde edilen yem tüketimi ile ilgili veriler.....	32
Tablo 8. 2	Yem tüketimi ile ilgili varyans analiz sonuçları.....	32
Tablo 8. 3	Araştırmanın farklı dönemlerinde elde edilen yem tüketimi ile ilgili veriler.....	32
Tablo 8. 4	Araştırma gruplarında yem tüketimi ile ilgili toplu sonuçlar.....	33
Tablo 8. 5	Araştırmada kullanılan iki ırka ait yem tüketimi verileri	33
Tablo 9. 1	Araştırmanın değerişik dönemlerinde gruptardan elde edilen yumurta ağırlığı ile ilgili veriler.....	34

IV
TABLO LİSTESİ

Sayfa no

Tablo 9. 2	Yumurta ağırlığı ile ilgili varyans analizi sonuçları.....	34
Tablo 9. 3	Araştırmanın farklı dönemlerinde elde edilen yumurta ağırlığı ile ilgili veriler.....	34
Tablo 9. 4	Araştırma gruplarında yumurta ağırlığı ile ilgili toplu sonuçlar.....	35
Tablo 9. 5	Araştırmada kullanılan iki ırka ait yumurta ağırlığı verileri.....	35
Tablo 10.1	Araştırmanın değişik dönemlerinde gruplardan elde edilen yemden yararlanma ile ilgili veriler.....	36
Tablo 10.2	Yemden yararlanma ile ilgili varyans analizi sonuçları.....	36
Tablo 10.3	Araştırmanın farklı dönemlerinde elde edilen yemden yararlanma ile ilgili veriler.....	36
Tablo 10.4	Araştırma gruplarında yemden yararlanma ile ilgili toplu sonuçlar.....	37
Tablo 10.5	Araştırmada kullanılan iki ırka ait yemden yararlanma verileri.....	37
Tablo 11.1	Araştırmanın değişik dönemlerinde yumurtada spesifik gravite verileri.....	38
Tablo 11.2	Spesifik gravite ile ilgili varyans analizi sonuçları.....	38
Tablo 11.3	Araştırmanın farklı dönemlerinde elde edilen yumurtalarda spesifik gravite verileri.....	38
Tablo 11.4	Araştırma gruplarında spesifik gravite ile ilgili toplu sonuçlar.....	39
Tablo 11.5	Araştırmada kullanılan iki ırka ait spesifik gravite verileri...	39
Tablo 12.1	Araştırmanın değişik dönemlerinde kabuk kalınlıkları ile ilgili veriler.....	40
Tablo 12.2	Kabuk kalınlıkları ile ilgili varyans analiz sonuçları.....	40
Tablo 12.3	Araştırmanın farklı dönemlerinde kabuk kalınlığı.....	40

V
TABLO LİSTESİ

Sayfa no

Tablo 12.4	Araştırma gruplarında kabuk kalınlığı.....	41
Tablo 12.5	Araştırmada kullanılan iki ırka ait kabuk kalınlıkları.....	41
Tablo 13.1	Araştırmanın değişik dönemlerinde yumurtaların ortalama kabuk ağırlıkları.....	42
Tablo 13.2	Kabuk ağırlıkları ile ilgili varyans analizi sonuçları.....	42
Tablo 13.3	Araştırmanın farklı dönemlerinde elde edilen ortalama kabuk ağırlıkları.....	42
Tablo 13.4	Araştırma gruplarında yumurtalarda ortalama kabuk ağırlıkları.....	43
Tablo 13.5	Araştırmada kullanılan iki ırka ait kabuk ağırlıkları.....	43
Tablo 14.1	Araştırmanın değişik dönemlerinde kabuk ağırlığının yumurta ağırlığına oranı.....	44
Tablo 14.2	Kabuk ağırlığının yumurta ağırlığına oranı ile ilgili varyans analizi sonuçları.....	44
Tablo 14.3	Araştırmanın farklı dönemlerinde kabuk ağırlığının yumurta ağırlığına oranı.....	44
Tablo 14.4	Araştırma gruplarında kabuk ağırlığının yumurta ağırlığına oranı.....	45
Tablo 14.5	Araştırmada kullanılan iki ırka ait kabuk ağırlığının yumurta ağırlığına oranı.....	45
Tablo 15.1	Araştırmanın değişik dönemlerinde kırık yumurta oranları..	46
Tablo 15.2	Kırık yumurta oranları ile ilgili varyans analiz sonuçları.	46
Tablo 15.3	Araştırmanın farklı dönemlerinde elde edilen kırık yumurta oranları.....	46
Tablo 15.4	Araştırma gruplarında kırık yumurta verileri ile ilgili toplu sonuçlar.....	47
Tablo 15.5	Araştırmada kullanılan iki ırka ait kırık yumurta oranları...	47
Tablo 16.1	Araştırmanın değişik dönemlerinde çatlak yumurta oranları	48

VI
TABLO LİSTESİ

:Sayfa no :

Tablo 16. 2	Çatlak yumurta oranları ile ilgili varyans analizi sonuçları....	48
Tablo 16. 3	Araştırmanın farklı dönemlerinde elde edilen çatlak yumurta oranları.....	48
Tablo 16. 4	Araştırma gruplarında çatlak yumurta verileri ile ilgili toplu sonuçlar.....	49
Tablo 16. 5	Araştırmada kullanılan iki ırka ait çatlak yumurta oranları....	49
Tablo 17. 1	Araştırmanın değişik dönemlerinde gruplardan elde edilen anormal yumurta oranları.....	50
Tablo 17. 2	Anormal yumurta oranları ile ilgili varyans analiz sonuçları...	50
Tablo 17. 3	Araştırmanın farklı dönemlerinde elde edilen anormal yumurta oranları.....	50
Tablo 17. 4	Araştırma gruplarında anormal yumurta verileri ile ilgili toplu sonuçlar.....	51
Tablo 17. 5	Araştırmada kullanılan iki ırka ait anormal yumurta oranları.	51
Tablo 18. 1	Araştırmanın değişik dönemlerinde gruplardan elde edilen toplam hasarlı yumurta oranları.....	52
Tablo 18. 2	Toplam hasarlı yumurta oranları ile ilgili varyans analizi sonuçları.....	52
Tablo 18. 3	Araştırmanın farklı dönemlerinde elde edilen toplam hasarlı yumurta oranları.....	52
Tablo 18. 4	Araştırma gruplarında toplam hasarlı yumurta verileri ile ilgili toplu sonuçlar.....	53
Tablo 18. 5	Araştırmada kullanılan iki ırka ait toplam hasarlı yumurta oranları.....	53
Tablo 19.	Araştırma süresince iki ırka ait yaşama gücü oranları.....	54
Tablo 20.	Yumurta tavukları ile yapılan II. denemede incelenen kriterler arasındaki farklılığın istatistiksel olarak önemlilikleri.....	62

VII GRAFİK LİSTESİ

Sayfa no :

Grafik 1	Gruplarda yumurta verimleri.....	31
Grafik 2	Gruplarda yem tüketimleri.....	33
Grafik 3	Gruplarda yumurta ağırlıkları.....	35
Grafik 4	Gruplarda yemden yararlanma değerleri.....	37
Grafik 5	Spesifik gravite değerleri.....	39
Grafik 6	Kabuk kalınlıkları.....	41
Grafik 7	Kabuk ağırlıkları.....	43
Grafik 8	Kabuk ağırlığının yumurta ağırlığına oranı.....	45
Grafik 9	Kırık yumurta oranları.....	47
Grafik 10	Çatlak yumurta oranları.....	49
Grafik 11	Anormal yumurta oranları.....	51
Grafik 12	Toplam hasarlı yumurta oranları.....	53

1. GİRİŞ

İnsanların sağlıklı ve verimli bir hayat sürebilmesi için gerek duydukları hayvansal proteinleri en ekonomik şekilde üretmek hayvan beslemecilerin üzerinde durduğu önemli konulardan biridir. Dünya nüfusunun artışına paralel olarak hayvan sayılarını artırmak yerine birim hayvandan daha yüksek verim almak yapılan çalışmaların özünü teşkil etmektedir.

Tavuk yumurtası insanlar için dengeli ve mükemmel bir gıdadır. İçinde bulunan protein, yağ, karbonhidrat, vitamin ve mineral maddeler dengeli bir şekilde dağılmıştır. İyi bir inkübasyonla 20 günde yeni bir civcivin meydana gelmesi, yumurtanın her türlü besin maddesini yeterli oranda taşıdığıının göstergesidir (60). Tavuk eti düşük kolesterol ve yağ oranı nedeniyle günümüz insanları tarafından tercih edilmektedir. Ayrıca etlik piliçlerin 42 - 50 gün gibi kısa sürede kesim ağırlığına ulaşması, yemi iyi değerlendirmeleri gibi sebeplerle çiftçiler tarafından yetiştirilmekte ve marketlerde tüketime sunulmaktadır.

Genetik ve besleme çalışmaları sonunda et piliçlerinde 2 kg dan az yem ile 1 kg canlı ağırlık artışı, yine 2 kg kadar yem ile 1 kg yumurta üretimini başarılmıştır. Domuz etinin tüketildiği ülkelerde insanlar protein ihtiyaçlarının büyük bölümünü bu kaynaktan sağlarken, müslüman ülkelerde yukarıdaki avantajlardan dolayı, dengeli beslenmede tavuk eti ve yumurtası en önemli alternatif olarak gözükmektedir.

Ülkemizde 1971, 1981 ve 1991 yıllarında sırasıyla 2.131, 4.581 ve 7.6 milyar adet yumurta üretilmiş, yine aynı yıllarda sırasıyla 87, 205 ve 242 milyon adet piliç kesime gönderilmiştir. Kesilen bu hayvanlardan 1991 yılında 290 bin ton piliç eti üretilmiştir (2, 3). Bu rakamlardan hareketle tavukçuluk sektörünün hızla geliştiğini söylemek mümkündür. Ancak tavuk ürünlerindeki bu artışa rağmen kişi başına tüketim gelişmiş avrupa ülkeleri ile karşılaştırıldığında oldukça düşüktür. Türkiyede 1991 yılında kişi başına 110

adet yumurta tüketilirken, Almanyada 240, Fransada 264 adettir. Aynı şekilde yılda kişi başına tavuk eti tüketimi Türkiye de 5.5 kg, Avrupa ortalaması ise 15.3 kg / yıl dır (2).

Ülkedeki tavukçuluk sektörünün gelişmesi, yeni yem fabrikalarının açılmasına, kümes ekipmanları üreten firmaların kurulmasına, toptan ve perakende satan teşebbüslerin ortaya çıkması ile yeni isdiham sahalarının açılmasına yol açmıştır. Ancak sektörün zaman zaman ciddi problemlerle karşılaştığı dönemler de olmaktadır. Soya küspesi, balık unu gibi tavuk rasyonlarında çok kullanılan ham maddelerle birlikte fosfor kaynağı olarak dikalsiyum fosfat (DCP) da ithal edilmektedir. İthalat rejiminde sık sık yapılan değişiklikler, yem fabrikalarını zaman zaman zor durumda bırakmaktadır.

Türkiyede 1991 yılı içerisinde yaklaşık bir milyon ton kanatlı yemi üretilmiştir (57). Kanatlı yemlerinde ortalama % 1 oranında DCP kullanıldığı düşünülürse yıllık ihtiyacın 10 000 ton kadar olduğu hesaplanabilir.

Türkiye' de başta Mardin- Mazıdağı olmak üzere Kilis yayladağ ve birçok yerde zengin fosfor kaynakları bulunmaktadır. Bu kaya fosfatları rezervinin 300 - 400 milyon ton dolayında olduğu bildirilmektedir (50). Yerli kaynakların değerlendirilmesi, yem sanayiinde dışa bağımlılığın önlenmesi amacı ile DCP üreten birçok yerli kuruluş faaliyete geçmiştir. Bu kuruluşlar farklı metodlarla ürettikleri DCP' ları yem fabrikalarına satmaktadırlar. Fiatlarının düşük olması nedeniyle bu şekilde üretilen dikalsiyum fosfatlar yem fabrikalarınca tercih edilirken, içerdikleri Ca, P ve F miktarları bakımından standart rakamlar verilemeyişi bu ürünün kullanımını sınırlamaktadır.

Bu araştırma, Türkiye' de bazı imalathanelerde üretilerek piyasaya sürülen DCP' lar ile, ithal edilerek kullanılan DCP' ların yumurta tavuklarında verim performansı ile kabuk kalitesi üzerine olan etkilerini ve biyolojik değerliliklerini standart fosfor kaynağı da kullanarak karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır.

2. LİTERATÜR BİLGİ

2.1. Kanatlı beslenmesinde fosforun önemi

Yüksek reaksiyon gücüne sahip inorganik elementlerden olan fosfor, kemik, diş dokusu, protein ve nükleik asitlerin yapısına girer. Karbonhidrat ve yağ metabolizmasında önemli görevler üstlenir. Enerjinin taşınmasında şekerlerin barsaklardan emilmesinde, vücudun asit - baz dengesinin sağlanmasında olduğu gibi birçok hayati fonksiyon için de fosfora ihtiyaç duyulur.

Fosfor, kalsiyumdan sonra organizmada en fazla miktarda (%1) bulunan mineraldir. Fosforun % 80' i kemik ve dişlerin yapısında, % 20' si ise diğer dokularda yer alır. Kemik ve dişlerdeki fosfor özellikle hidroksiapatit kristali şeklinde inorganik bir yapıda iken, yumuşak dokulardaki fosforun çoğu ise organik formdadır (7)

Fosfor noksanlığında kanatlılarda büyümenin durması, sallantılı yürüyüş, yumuşak kemik teşekkülü, şekilsiz gaga oluşumu, kemik kırıkları, embriyonun kötü gelişmesi, yumurta veriminde azalma gibi problemler görülmektedir. Fosfor noksanlığında kan fosfor düzeyinde fazla bir değişme gözlenmemektedir. Fosforun yetersiz alındığı sürede kemiklerden mobilizasyon ile vücut için yeterli miktarda fosfor sağlanmaktadır. Bu durumda idrarla fosfor atılımı da sürer. Aynı zamanda Ca atılımı da hızlandığından kemiklerde fosforun yanısıra Ca rezervleri de azalmaya devam eder (46). Şiddetli fosfor noksanlığında ise; iştah kaybolması, zayıflık ve 10 - 12 gün içinde ölümler meydana gelebilir (29).

Shivaram ve Roland (46) düşük düzeyde P verilen Leghorn piliçlerde plazma P konsantrasyonunun düştüğünü, plazmada ve idrarda Ca⁺⁺ konsantrasyonunun arttığını, yumuşak böbrek lezyonu ve osteoporosis vakalarının daha sık gözleendiğini belirtmektedirler. Yine aynı araştırmacılar düşük düzeydeki P' un yumurta kabuk kalitesini artırdığını ancak bu etkinin geçici olduğunu ifade etmişlerdir. Bu araştırmada (46) düşük düzeydeki P' un mortaliteyi önemli ölçüde artırdığı, 300' er hayvandan oluşan gruplarda 10 haftalık dönemde kontrol grubunda hiç ölüm gözlenmezken, yetersiz P

verilen grupta mortalite oranı % 8.7 olarak hesaplanmıştır.

Fosfor önemli ölçüde böbrekler vasıtası ile vücuttan atılır ve atılım kandaki P konsantrasyonu ile düzenlenir. Barsaklardan P' un absorpsiyonu az olduğunda, böbrek tubullerinden geri emilimi artar ve idrardaki oranı azalır . Böbreklerden P atılımı paratiroid hormon ve vitamin D ile kanın hemostatik mekanizmasını sağlayan Ca ve P' un etkisi altındadır (7).

Hayvanlarda iskelet problemleri rasyonda fosforun yanısıra Ca ve vitamin D noksanlığında da oluşmaktadır. Yapılan çalışmalar, kalsiyum ile fosfor arasında belirli bir oran olduğunu göstermiştir. Memeli hayvanların kemik külünde Ca' un % 36 ve P' un % 17 oranında yer aldığı ve aralarında hemen daima 2 : 1 gibi bir oran olduğu kaydedilmektedir. NRC (29) rasyondaki Ca : P oranını etlik piliçler için 1 : 0.7, yumurta tavukları için 5 : 1 şeklinde önermektedir.

2.1.1. Fosfor Kaynakları: Hayvanların fosfor ihtiyaçları başlıca bitkisel, hayvansal ve inorganik kaynaklardan sağlanmaktadır.

2.1.1.1. Bitkisel kökenli fosfor kaynakları: Kanatlı karma yemlerinin çok büyük bir bölümü bitkisel kökenli yemlerden meydana gelmektedir. Temel rasyonu oluşturmak üzere rasyona giren bu yem maddeleri aynı zamanda kanatlıların toplam fosfor ihtiyacının en az % 50' sini karşılamaktadır. Benzeri yem maddelerine göre daha düşük düzeyde P ihtiva etmelerine rağmen mısır ve soya küspesinden oluşan temel rasyonlar yaklaşık olarak % 0.35-0.40 kadar toplam P bulundurmaktadırlar. Rasyonlara P bakımından daha zengin olan buğday kepeği, pamuk tohumu küspesi gibi kaynakların girmesi durumunda bu oran daha da yükselmektedir. Kanatlıların P ihtiyacının % 0.55 olduğu (24) göz önüne alındığında ihtiyacın büyük oranda bu yem maddelerinden karşılandığı varsayılabilir. Ancak bitkisel kökenli yem maddelerinde P' un yaklaşık % 70' i (22) fitin şeklinde bağlıdır ve tek mideli hayvanların sindirim öz sularında fitini parçalayacak fitaz enzimi bulunmamaktadır.

Fitin, fitik asidin Ca, Mg ve K tuzudur. Fitik asit ise lipotropik özellikte bir vitamin olan inositol' ün hekzofosforik asit esteridir ($C_6 H_{18} O_{24} P_6$). Fitik asit çeşitli mineral maddelerle şelat yapabilme özelliğindedir. Ca, Fe, Mg, Zn

ve diğ er birç ok iz elementlerle fitatları oluşturarak bu maddelerin değ erliliklerini düş ü rürler (7, 62).

Fitatlardaki P tek mideliler tarafından yalnız bileş iğ in inorganik P verecek şekilde hidrolize olmasından sonra kullanılabilir. Bu hidrolizasyon bazı yem maddelerinde bulunan fitaz enzimi ile doğ rudan gerçekleştirilebildiğ i gibi ç imlenme, ıslatma, piş irme, fermantasyon gibi iş lemlerle de fitatlar parçalanabilmektedir (7).

Kanatlıların bitkisel fosfor kaynaklarının ancak % 30' unu değ erlendirebildiğ i, ancak bu oranın bitkisel yem maddesinin türüne (4) yapılan iş lemlere (51, 52, 53), rasyondaki Ca düzeyine (33) ve hayvanın yaş ına (29) bağı lı olarak değ iş ebileceğ i bildirilmektedir.

2.1.1.2. Hayvansal kökenli fosfor kaynakları: Et-kemik unu, et unu, kemik unu, balık unu, tavuk kesimhane atıkları zengin fosfor kaynaklarıdır. Bu maddelerdeki fosforun sindirilebilirliğ i oldukça yüksektir. Hayvansal kaynaklı yem maddeleri % 1.7 - 14 arasında fosfor ihtiva ederler. Rasyonlara yeterli oranda katıldıklarında fosfor ihtiyacının karşılandığı kabul edilmektedir (37). Ancak hayvansal kökenli yemler hem pahalı hem de her zaman yem sanayinin ihtiyacını karşılayacak düzeyde değ ildirler. Fosfor bakımından en zengin kaynak olan kemik unu üretimi iyi bir teknoloji ve hijyenik şartları gerektirmektedir. Standart bir yapıya sahip olmadığından kullanımında zorluklar ve aksaklıklar olmaktadır.

2.1.1.3. İnorganik fosfor kaynakları : Bitkisel kökenli P' un kullanılabilirliğ inin düşük olması, hayvansal kökenli P kaynaklarının Ca ve P içerikleri yönünden belirli bir standarda sahip olmaması ve hijyenik bakımından

Tablo 1 : Fosfor Kaynaklarının Bileşimleri.

P kaynağı	Ca, %	P, %	F, %	RBD, %	Literatür
MCP	17.5	20.7	0.11	94.7-104.5	(49, 61)
DCP	21.2	18.8	0.12	90.3-106.0	(31, 49, 61)
DFP	31.5	18.0-18.5	0.16	76.8- 97.2	(31, 37, 49, 61)
TSP	-	20.0	3.00	101.1	(10)

MCP : Monokalsiyum fosfat, DCP : Dikalsiyum fosfat, DFP : De florine fosfat.

TSP : Triple süper fosfat RBD : Relatif biyolojik değ erlilik

şüphe taşınması hayvanların P ihtiyacının karşılanmasında inorganik kaynakları ön plana çıkarmaktadır.

Yemlere inorganik fosfor kaynağı olarak çoğunlukla dikalsiyumfosfat (DCP) katılmaktadır. Bunun yanısıra monokalsiyumfosfat (MCP), trikalsiyumfosfat (TCP), deflorine fosfat (DFP) gibi çeşitli fosfor kaynakları da kullanılmaktadır. Tablo 1' de inorganik kökenli olarak rasyonlara katılan bazı P kaynaklarının Ca, P, F miktarları ve biyolojik değerlilikleri ile ilgili veriler sunulmuştur.

Bu ticari P kaynaklarının çoğu dünyanın çeşitli yörelerinde bulunan doğal fosfor kayalarının farklı metotlarla işlenmesi sonucunda üretilmektedir. Ülkemizde de yerli kaya fosfatlarından DCP üretilmekte ve bunların hayvan beslemede kullanılabilirliği araştırılmaktadır (1, 16, 45).

Doğal kaya fosfatları yüksek düzeyde flor içerdiklerinden hayvan yemi olarak kullanılmaya pek elverişli değildirler.

Kaya fosfatlarının yeryüzüne çıkartılması: Kaya fosfatları yüzeysel olabildiği gibi derin tabakalarda da yer alabilir. Yüzeysel olanlar açık ocak işletmesi ile çıkarılmaktadır. Derin kaynaklarda ise su enjekte edip fosfat kayasını suda eritmek suretiyle yeryüzüne çıkarma işlemi yapılmaktadır.

Türkiye'de en zengin fosfat kaynakları Mardin- Mazıdağı yöresinde bulunmaktadır. Mazıdağı fosfat kayasını doğrudan P kaynağı olarak kullanmaya yönelik çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalardan birinde Şenköylü (50) % 14 P, % 17 Ca ve % 3 F ihtiva eden yüksek tenörlü (% 27-33 P_2O_5) kaya fosfatını kırıp öğüttükten sonra broyler civcivlerde biyolojik değerliliğini ve yumurta tavuklarında verim üzerine etkilerini incelemiştir. Bu çalışmada Mazıdağı kaya fosfatının biyolojik değerliliği % 88 olarak tespit edilmesine rağmen rasyonda Mazıdağı kaya fosfatının oranı arttıkça yem tüketiminde ve canlı ağırlık artışında önemli ölçüde düşme gözlenmiştir. Yine yumurta verimi ve yumurta kabuk kalitesi üzerine de olumsuz etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Yerli kaya fosfatlarının kanatlılarda P kaynağı olarak kullanılabilirliğine ışık tutmak amacıyla Ege Üniversitesinde de bir seri araştırma yapılmıştır. Bu araştırmaların ilkinde (45) biyolojik değerlilik tesbiti yapılmıştır. İşlenmiş Mazıdağı kaya fosfatının biyolojik değerliliği, dikalsiyum fosfat 100 olarak kabul

edildiğinde % 91.5 gibi yüksek bir değer olarak belirlenmiştir. Bu sonuç aynı fosfat kaynağı ile Şenköylü (50)' nün yaptığı araştırma sonuçları ile paralellik arzedecek şekildedir.

Etçi piliç (18) ve yumurta tavukları (16, 50) ile yapılan verim denemelerinde ise doğal kaya fosfatının olumsuz etkileri gözlenmiştir. Doğal kaya fosfatlarının verim üzerindeki olumsuz etkisinin başlıca sorumlusu olarak kapsamında yüksek düzeyde bulunan flordan kaynaklandığı ileri sürülmektedir (27). Fosfat rezervlerinin flor içerikleri % 5' e kadar çıkabilmektedir. Şenköylü (50) Mazıdağı kaya fosfatları ile yaptığı çalışmasında flor oranını % 3 olarak belirlemiştir.

Flor çok düşük düzeylerde dişleri koruyucu etkisi olması nedeniyle esansiyel bir element olarak kabul edilmekte ancak pratikte flor yetersizliğinden çok toksisitesi dikkat çekmektedir . 8 ppm flor ihtiva eden suları tüketen insanlarda osteosclerosis vakalarının şekillenebildiği bildirilmektedir (7, 30). Flor kemik ve dişlere karşı büyük bir affiniteye sahiptir. Bu dokularda birikerek kemiklerin yumuşaması, dişlerin çürümesi gibi çeşitli lezyonların şekillenmesine neden olur.

Flora en dayanıklı olan hayvan türü kanatlılardır. Halpin ve Lamb (22) 350 ppm düzeyinde F ihtiva eden yemlerin kanatlılarda herhangi bir olumsuz etkisinin görülmediğini bildirmektedirler. Kuhl (27) ise 557 ppm' e kadar F ihtiva eden rasyonların yumurta tavuklarında verimi olumsuz yönde etkilemediğini bildirmiştir. Bununla birlikte florun fosfor kaynakları içerisinde fosfor miktarının % 1' inden daha az olması gerektiği bildirilmektedir (9, 37, 44).

Fosfat kayalarındaki F oranını azaltmak, bu zengin P kaynaklarını hayvan beslemede kullanmak amacıyla çeşitli florsuzlaştırma metodları kullanılmaktadır. Kaya fosfatlarının yüksek sıcaklıkta işlenmesi bu metodların esasını teşkil etmektedir.

Mazıdağı kaya fosfatlarını florsuzlaştırarak hayvan beslemede kullanıma sunmak amacıyla Oflazlı (34) tarafından yapılan bir çalışmada, öğütüldükten sonra 0.44-1.00 mm' lik elekten geçirilerek P_2O_5 içeriği yönünden zenginleştirilen kaya fosfatını 1010 °C' de 60 dakika süreyle, dakikada 10 devir

döner bir fırında yakmak suretiyle florsuzlaştırılmış kaya fosfatı elde edilmiştir. Florsuzlaştırma işleminde ısı uygulaması yanında Potter (37) tarafından bildirildiği gibi soda külü ve fosforik asit ilaveleri de yapılabilmektedir. Bu metot' da sıcaklık daha da artırılarak 1400 °C' ye yükseltilmiştir.

Florsuzlaştırma işlemi kaya fosfatlarındaki fosforun biyolojik değerliliğini yükseltmektedir. Nitekim Sevgican ve ark. (45) nın yaptıkları bir çalışmada 1010 °C de 60 dakika döner fırında tutulan kaya fosfatlarının biyolojik değerliliği , 4 haftalık broyler civcivlerin canlı ağırlıkları, yemden yararlanma oranları ve tibia kül miktarı dikkate alındığında, % 91.5' dan 112 ' ye yükselmiştir.

Potter (37) tarafından yapılan genel bir değerlendirmede ise florsuz kaya fosfatlarının biyolojik değerliliklerinin ticari DCP' ların % 90' ı kadar olduğu bildirilmektedir. Nitekim Nelson ve Waker (32) ile Pensack (36) tarafından yapılan ve çok sayıda DCP ve florsuz kaya fosfatının denendiği çalışmalarda da DCP fosforunun florsuz kaya fosfatı fosforuna göre biyolojik değerlilik bakımından daha üstün olduğu belirtilmektedir.

2.2. DCP Üretimi

Kanatlıların beslenmesinde inorganik fosfor kaynağı olarak en fazla kullanılan dikalsiyum fosfattır. DCP yem sanayinin yanısıra, boya, cam ve ilaç sanayinde de ihtiyaç duyulan bir maddedir (19).

Dikalsiyum fosfat üretimi, doğal kaya fosfatlarından elde edilen fosforik asit ile kireç taşının reaksiyona sokulması esasına dayanmaktadır. Fosforik asit üretimi için tabii kaya fosfatları asitlerle muameleye tabi tutulur. Asitler içerisinde sülfirik asit ucuz olmasına karşılık suda çözülmeyen Ca tuzları oluşturduğu için pek tercih edilmez. Bu amaçla daha çok NH_3 ve HCl kullanılmaktadır. Muamele sırasında kullanılacak asidin konsantrasyonu da önem taşır. Eğer konsantre asit kullanılmış ise güç çözünebilen bir DCP elde edilir. Konsantrasyonun düşük olması durumunda ise reaksiyonun hızı düşer. En uygun konsantrasyonun nitrik asit için % 20, hidroklorik asit için % 10

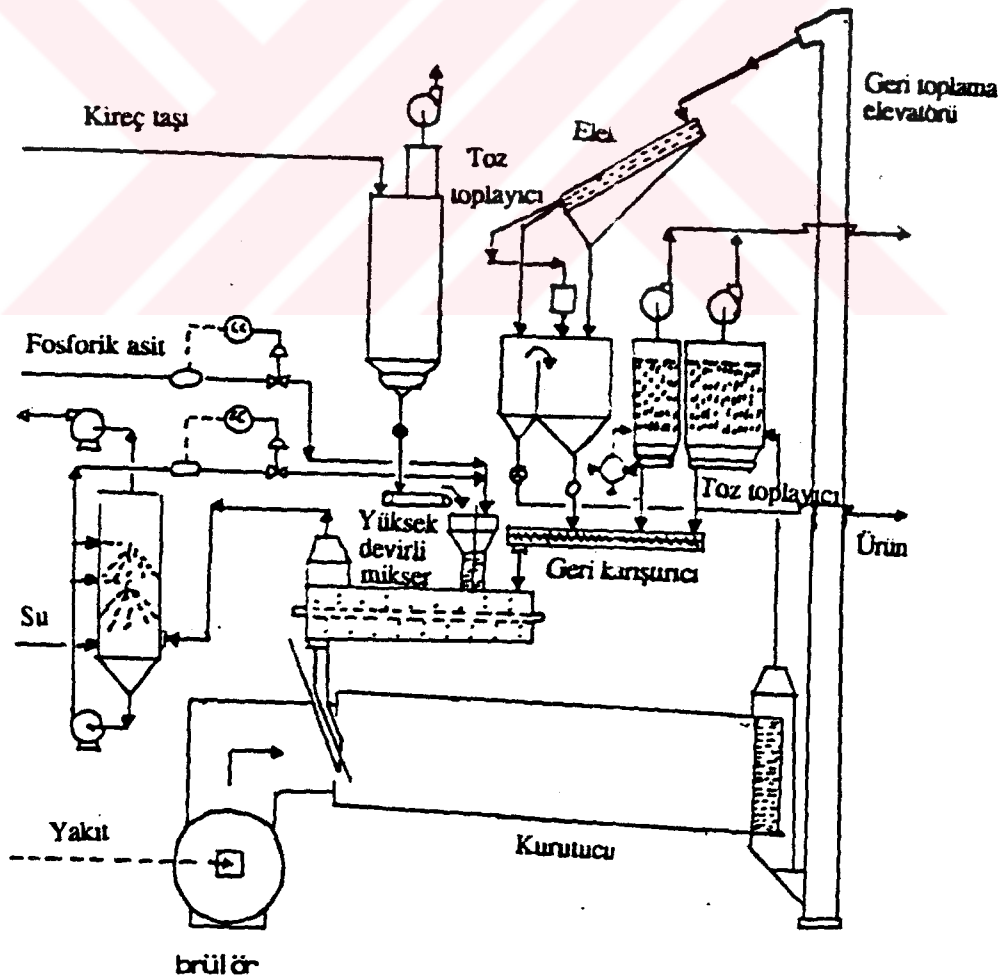
olduğu bildirilmektedir (20). Asit muamelesi sonunda fosfor kayasında bulunan flor, CaF ve HF şeklinde çözültüde kaldığından florsuzlaştırma işlemi de gerçekleştirilmiş olur (20, 44).

Yine fosfat kayasında uranyum, baryum, radyum gibi mineraller de bulunuyorsa çeşitli kimyasal maddelerle muamele edilerek uzaklaştırılırlar (20, 21).

Kaya fosfatlarından elde edilen fosforik asit ince öğütülmüş, elenmiş kireçtaşı (Ca CO_3) ile reaksiyona tabi tutulur. Bu işlem için şekil 1' de şematize edilen yüksek devirli karıştırıcı ile bir reaktör gereklidir (44).

DCP üretimi ile ilgili diğer bir metot ise ; fosforik asit ile kireçtaşının reaksiyona sokulmasıdır. MCP ve DCP, genellikle florsuz fosforikasit ile kireçtaşının reaksiyona girmesi sonucunda oluşur. Kireç taşı normal olarak %

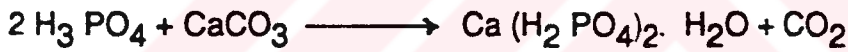
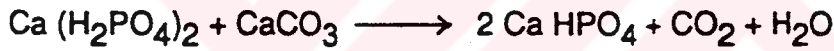
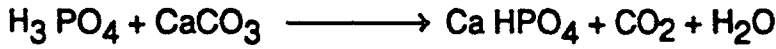
Şekil 1 : DCP Üretimi Akış Şeması (44)



93 - 97 CaCO₃ taşır ve reaksiyona girebilmesi için ince öğütülüp elenmesi gerekmektedir. Reaksiyon sonunda % 18.5 P ve % 18 - 24 Ca ihtiva eden DCP ile % 21 P ve % 15 - 20 Ca ihtiva eden MCP elde edilir (44).

Yemlik kalsiyum fosfat, kireçtaşı ile fosforik asitten çökertme yoluyla da üretilebilir. Ancak ürün çok ince zerreler halinde olduğu için imalat ve kullanma safhasında problemlere yol açabilir.

İmalat problemleri olmadan iyi kaliteli bir kalsiyum fosfatın üretilebilmesi için, yüksek devirli karıştırıcı ile bir reaktör gereklidir. Şekil 1' deki işlemde reaksiyon, karıştırıcı ve parçalayıcı granülatörün içinde gerçekleşmektedir. İşlem sonunda değişik oranlarda MCP ve DCP elde edilir. İşlemler sırasında aşağıdaki reaksiyonlar oluşmaktadır (44).



Kireçtaşının fosforik asit ile normal ısıda nötralizasyonu safhasında DCP , MCP' tan iki kat daha fazla meydana gelir. Bu DCP kolayca MCP ve apatite hidroliz olur. Sulu ortamda monohidrat hidrolize uğrar ve DCP ve fosforik asit meydana gelir (44).

Kurutma işi önemlidir. Düzgün çalışan bir kurutucuda MCP 135 - 170 °C arasında kristal suyunu kaybeder, 270 °C' de yapı suyunu kaybederek metafosfat meydana gelir. DCP ise 85°C' de yavaşca kristalleşme suyunu kaybeder. Bu kayıp 174 °C' de hızlanır ve 213 °C' de sona erer. 420 - 430 °C' de DCP yapı suyunu kaybeder ve pyrofosfat meydana gelir. Bu asitlerin kalsiyum tuzları yem maddesi olarak uygun değildir (44).

Düşük ısı derecelerinde MCP, DCP ve serbest aside dönüşebilir. Bu

durumda ürün siyah ve yapışkan olur. Parçalayıcı içinde birikimler yapar (44).

2.3. Fosforun Biyolojik Değerliliğinin Ölçülmesi

Kanatlı rasyonlarına Ca' dan sonra en yüksek düzeyde katılan ve rasyonun maliyetini en fazla etkileyen mineral madde P' dur. Bu nedenle fosfor bakımından desteklemek amacıyla rasyona katılan yem maddelerindeki P oranının bilinmesi yanında P' un biyolojik değerliliğinin tespiti de önem taşımaktadır.

Fosforun biyolojik değerliliğinin belirlenmesinde en fazla kullanılan metot eğri oluşturma metodudur (slope ratio assay). Bu metotta standart olarak kullanılan bir fosfor kaynağı fosfor bakımından yetersiz rasyona farklı düzeylerde katılmakta ve bu uygulamanın canlı ağırlık ya da kemik külü üzerine etkileri gözlenmekte ve bir grafik eğrisi oluşturulmaktadır. Aynı şekilde rasyona katılan test fosfor kaynağı için bulunan sonuç grafikte değerlendirilmekte ve özel bir hesaplama ile belirlenmektedir.

Biyolojik değerliliğin hesaplanmasında izlenen yollardan biri de aynı oranlarda rasyona katılan standart ve test fosfor kaynakları ile bulunan kemik külü oranlarını karşılaştırmaktır. Bu metot' da standart P kaynağı ile elde edilen değer 100 olarak kabul edilmekte ve fosfor için relatif biyolojik değerlilik (RBD) bulunmaktadır (28, 36, 37).

Fosforun biyolojik değerliliğinin belirlenmesi amacıyla sıkça kullanılan metotlardan bir diğeri de üçlü değerlendirme metodudur (Triple response method). Sullivan (48) tarafından geliştirilmiş olup civcivlerde 4 haftalık ağırlık, tibia kül yüzdesi ve yemden yararlanma oranı ile ilgili veriler aşağıdaki formüle uygulanmaktadır.

$$BD = \frac{4 \text{ haftalık canlı ağırlık, g}}{10} + 4 \text{ haftalık tibia kül \%} + 10 \times \text{Yemden Y. O.}$$

Denemede kullanılan referans kaynağın değerlendirilebilirliği 100 kabul edilerek aşağıdaki formül yardımıyla relatif biyolojik değerlilik bulunur.

$$\text{RBD, \%} = \frac{\text{Test fosforun biyolojik değerliliği}}{\text{Standart fosfor kaynağının biyolojik değerliliği}} \times 100$$

Fosforun biyolojik değerliliği ile ilgili araştırma bulgularında çok farklı sonuçlar ile karşılaşılmaktadır. Bunun nedeni kullanılan metotların farklılığı yanında hayvan materyali ve temel rasyondaki farklılıklar, rasyondaki Ca, tuz, Vitamin D ve Vitamin C düzeylerinin aynı olmayışıdır (13).

Yapılan çalışmaların çoğunda (28, 32, 45, 48) DCP-dihidrat ve MCP ile en yüksek biyolojik değerlilik elde edilmiştir. Bu nedenle çoğu araştırmacı söz konusu bu iki fosfor kaynağını referans kabul ederek denemelerinde ölçü kabul etmişlerdir. Bunun yanında kemik unu (17), sodyum fosfat (10) ve fosforik asit (36) gibi kaynakları referans olarak alan araştırmacılar da bulunmaktadır. Waibel ve ark. (61) hindi palazları ile yaptıkları denemede mono-DCP ve kalsiyumfosfat monobazik' i standart fosfor kaynağı olarak almışlar ve bu iki fosfor kaynağı arasında biyolojik değerlilik yönünden farklılığın önemli ($P > 0.05$) olmadığını bildirmişlerdir.

Potter (37) deflorine fosfatın DCP' tan, DCP' in ise MCP' tan % 10 daha az değerlendirildiğini bildirmektedir. Bruyne (13) ise DCP-dihidrat referans olarak alındığında, MCP' in değerlendirilebilirliğinin % 93 ile 101 arasında değiştiğini belirtmektedir.

Biyolojik değerliliğin tespitinde genellikle broyler civcivler ve hindi palazları kullanılmaktadır. Bu hayvanlarla ilgili veriler metabolik olayların hızlı ve P ihtiyacının yüksek olduğu 3 - 4 haftalık yaşa kadarki devrede toplanmakta, canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma oranı , tibia külü veya parmak külü değerleri üzerinde durulmaktadır (13, 48).

Biyolojik değerliliğin tesbitinde kemik külü oranının canlı ağırlığa göre daha doğru sonuç verdiği belirtilmektedir (32, 36). Bir denemede kullanılan Bronz piliçlerde 1 günlük kemik külü 0.04 gram iken, 4 hafta sonunda 0.68 gram olmaktadır. Bu durum 4 hafta içinde kemik kül oranının 17 kat arttığını göstermektedir. Yine aynı dönemde canlı ağırlık 8 kat artmaktadır (48). Bu nedenle araştırmalarda genç hayvanların kullanılması ve kemik külü değerlerinin incelenmesinin daha doğru sonuç verdiği ifade edilmektedir (13, 37, 48).

Muir ve ark.(28) referans fosfor kaynağı olarak monokalsiyum fosfatı ($\text{Ca HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), deneme fosforu olarak ise broyler gübre külünü kullanmışlardır. Monokalsiyum fosfat rasyonlara fosfor düzeyi % 0.53, 0.60, 0.68, 0.75 ve 0.90 olacak şekilde katılmış, gübre külünün katıldığı rasyonun fosfor düzeyi % 0.46, 0.53, 0.61, 0.69 ve 0.77 olarak düzenlenmiştir. Denemede MCP katılan grupta en iyi kemik kül oranı ve canlı ağırlık artışı % 0.75 P katılan grupta elde edilmiş, P düzeyi % 0.9 olduğunda sözü edilen değerlerde azalma görülmüştür. Denemede eğri oluşturma metodu kullanılmış ve broyler gübresi külündeki fosforun biyolojik değerliliği standart fosforla karşılaştırıldığında % 76.6 - 82.9 arasında bulunmuştur.

Sullivan ve ark. (49) değişik ülkelerde üretilen 36 yem fosfatını dişi hindi palazlarında 0-21 günlük dönemde denemişlerdir. Sözkonusu 36 yem fosfatını değişik sayılarda di- monokalsiyumfosfat (D - MCP), mono - dikalsiyumfosfat (M - DCP) ve deflorinefosfat (DFP) oluşturmuş ve referans fosfor kaynağı olarak da kalsiyum fosfat, dibazik dihidrat kullanılmıştır. Denemede canlı ağırlık artışı, tibia kül yüzdesi ve yemden yararlanma oranları dikkate alınarak RBD hesaplanmış, buna göre M - DCP, D - MCP ve DFP' in biyolojik değerliliği sırası ile % 97.6, 94.6 ve 98.8 olarak tespit edilmiştir. Aynı denemede fosfor kaynakları değişik çözeltilerde çözülerek RBD ile aralarındaki ilişki araştırılmıştır. Çözücü olarak su, % 0.4 HCl, % 2 sitrik asit ve nötral amonyum sitrat kullanmışlardır. M - DCP, D - MCP ve DFP' in çözünürlükleri sırası ile suda % 67.5, 38.8 ve 8.9 bulunmuş ve RBD ile korrelasyonunun çok düşük olduğu tespit edilmiştir. % 0.4 HCl kullanıldığında sırasıyla % 55, 33 ve 72 bulunmuş ve RBD ile ilişkisinin sağlıklı olmadığı görülmüştür. % 2 lik sitrik asit ve nötral amonyum sitrat kullanıldığında pozitif korrelasyon tespit edilmiş, korrelasyon katsayısı 0.87 ile 0.95 arasında değişmiş ve biyolojik değerliliğin tespitinde iyi bir indeks oluşturduğu belirtilmiştir .

Nelson ve ark. (31) günlük broyler civcivler ile yaptıkları denemede çeşitli fosfor kaynaklarını % 0.38 P içeren temel rasyonun P oranını 0.05, 0.09, 0.13, 0.17 ve 0.21 artıracak miktarlarda katmışlardır. Araştırmada, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve tibia kül yüzdesi değerlendirilmiştir. Denemede fosfor oranının artması ile canlı ağırlıklarda ve kemik kül oranında düzenli bir artış görülmüştür.

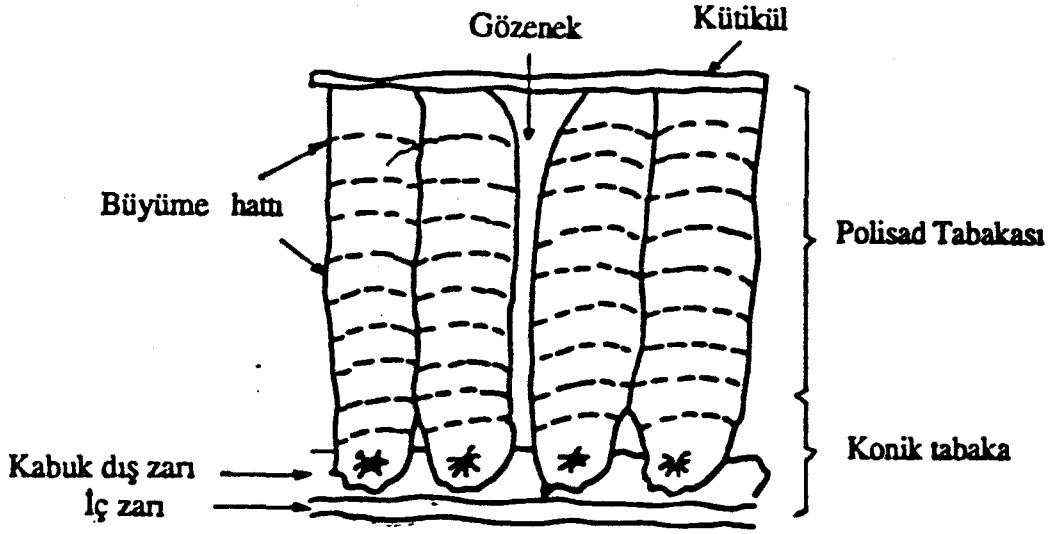
Waibel ve ark. (61) P' un biyolojik değeriğini tespit etmek için hindi palazları ile yaptıkları denemede standart fosfor kaynağı olarak mono- DCP kullanmışlar ve 0 - 14 günlük yaşta bacak kusurları ve tibia kül oranına göre biyolojik değeriğini tespit etmişlerdir. Bacak kusurları semptomlarına göre bir puanlama yapmışlardır. Buna göre normal ayak yapısına sahip, ayakta durabilen hayvanlar : 0, etkilenmiş gibi görünenler:1, titreyen, yatan ve zorlukla yürüyenler : 2, tibia üzerinde zorlukla yürüyenler : 3, ayakta duramayanlar : 4 puan şeklinde değeriğirmeye tabi tutulmuşlardır. Standart olarak alınan mono- dikalsiyumfosfat temel rasyona % 0.55, 0.65, 0.75 ve 1.0 toplam fosfor olacak şekilde katılmış ve deneme olarak kullanılan 36 fosfor kaynağı toplam P % 0.65 olacak şekilde rasyonlara katılıp hindi palazlarına yedirilmiştir. Aynı araştırmanın bir başka denemesinde standart fosfor kaynağı olarak mono - dikalsiyum fosfat ve mono kalsiyum fosfat monohidrat rasyonlara yine yukarıda belirtilen oranlarda katılmış, deneme fosfor kaynağı olarak ise 11 ayrı DFP rasyonlara toplam fosfor % 0.65 olacak şekilde katılmıştır. Denemenin 13. günü sonunda her iki denemede gruptan iri, orta ve zayıf palazlar örnek olarak alınıp, tibia kül oranları tespit edilmiştir. Tibia kül oranları esas alınarak yapılan hesaplamada standart fosfor kaynağı ile bulunan sonuç 100 olarak kabul edildiğinde 1. deneme sonunda 8 ayrı mono-DCP' in ortalama relatif biyolojik değeriğilikleri % 95.8 , 20 ayrı DCP' in % 90.3 ve 8 ayrı DFP' in ortalama relatif biyolojik değeriğiliği % 78.6 olarak bulunmuştur. İkinci denemede ise DFP' in biyolojik değeriğiliği % 76 olarak gerçekleşmiştir. Araştırmada ayak problemleri ile biyolojik değeriğilik arasındaki ilişki düşük bulunmuştur .

2.4. Fosforun yumurta verimi ve kabuk kalitesi üzerine etkisi

Yumurtanın oluşumu: Ergin tavuğun üreme sistemi ovaryum, ovidukt, kloka ve bunun dıştan görünen kısmı geri (vent) den ibarettir. Oviduct ise; infundibulum, magnum, istmus, uterus ve vagina' dan meydana gelmiştir (15).

Dişi hayvanların çoğu sağ ve solda olmak üzere fonksiyonel iki ovaryuma sahiptir. Tavuklar ise sadece solda fonksiyonel bir ovaryum taşırlar. Günlük

Şekil 2 : Yumurta Kabuğunun Kesiti (15)



civciv 3.600 - 4000 küçük ova taşır ve tavuk cinsel olgunluğa ulaştığında her biri yumurta sarısını oluşturacak şekilde gelişir. Ovulasyondan sonra karın boşluğuna düşen yumurta sarısı infundibulum tarafından yakalanır ve kontraksiyonlar yardımı ile uterusu doğru itilir. Yumurta akının önemli kısmı magnum' da oluşur. Yumurta akını saran zarlar istmusta, kabuk ise uterusu meydana gelir. Yumurta 21 saat gibi en uzun süre ile uterusu kalır ve kabukla birlikte eğer kabuk renkli ise pigmentasyon burada şekillenir. Kabuk beş ayrı tabakadan oluşur. (Şekil 2) Bunlar en içte kabuk altı zarları, mamillar tabaka, pollisade ve dış tabaka (kütikül) dan ibarettir (15).

Yumurta kabuğunda mamillar tabakadan başlayan ve kabuğu dikine keserek dışarı kadar açılan gözenekler bulunur. Bu gözenekler buharlaşmayı ve kuluçkada embriyonun solunum yapmasını sağlar.

Pollisade tabakasının kalınlığı yumurta kabuğunun daha sağlam olduğunu gösterir. Gözeneklerden mikroorganizmaların girmesini önleyen kütikül tabakası ise yumurta yeni yumurtlandığında ıslak ve yapışkan bir maddedir. Yumurtanın soğuması ile kurur.

Yumurtanın pazarlanması için kabuk kalitesinin çok iyi olması arzulanır. Çünkü, paketlenme, depolama ve satış esnasında kırık yumurtalar her zaman problem olur. Zayıf kabuklu yumurtalar küçük darbelerle kırılabilir. Kırık veya çatlak yumurtalar mikroorganizmalarca hızla kontamine edilir. Yumurta

akının diğerk yumurtaları kirlenmesi, viyollere yapışması gerek depolama gerekse marketlerde pazarlama sorunları yaratmaktadır (60).

Kabuk kalitesindeki bozulmaların sebeplerini, yaş, genetik, yumurtlama zamanı, hastalıklar gibi hayvanla ilgili faktörlere, çevre ısı ve nisbi nem gibi çevresel faktörlere ve başta kalsiyum olmak üzere Vit. D, Vit. C, Na, Cl, Mn, Zn gibi birçok besinsel faktöre bağlamak mümkündür.

Amerika Birleşik Devletlerinde yumurta kabuğu kalitesindeki bozuklukların oranı, orijini ve bunun sebep olduğu ekonomik kayıpları ele alan bir değerlendirmede Roland (39) kümeste tespit edilebilen kırık yumurta oranının % 1.60 kadar olduğunu, fakat yumurtanın üretilmesi ile tüketilmesi arasında geçen süreçte toplam kırık yumurta oranının % 19.91 gibi yüksek bir orana ulaştığını belirlemiştir. Bu toplam kırık yumurta içerisinde en yüksek kaybın % 6.10 oranı ile gübreye karışan kabuksuz yada ince kabuklu, toplanamıyan yumurtalardan oluştuğunu, geri kalanın ise depolama ve pazarlama öncesi sınıflandırma veya seçilme işlemleri sırasında meydana geldiği yada tespit edildiğini bildirmektedir. Bu şekilde meydana gelen ekonomik kaybın tavuk başına yılda 2 dolar kadar olduğu hesap edilmiştir.

Kabuk kalitesini etkileyen en önemli besin maddesi Ca ve P' dur. Bir yumurta kabuğu yaklaşık CaCO_3 formunda 2.2 gram kalsiyum ve 20 mg fosfor ihtiva eder. Optimum kabuk kalitesi için günlük 3.75 g Ca ve 0.35 gram kullanılabilir fosfora ihtiyaç duyulmaktadır. Fosfor miktarı bu düzeyin üzerine çıktığında kabuk kalitesinde bozulmalar gözlenir. Buna engel olmak için P ile birlikte Ca miktarını da artırmak gereklidir (24).

Roland ve Farmer (41) % 0.32 P ihtiva eden temel rasyona DCP ve fosforik asit ilave ederek toplam fosforu % 0.70 ve 1.50' e çıkaracak şekilde hazırladıkları rasyonlar ile yaptıkları denemede yüksek düzeyde P kullanılan gruplarda yumurta verimi ve kabuk kalitesinde belirgin düşüşler gözlemiştir ($P>0.05$).

Roland tarafından yapılan bir başka araştırmada (40) % 0.30, 0.43, 0.57 ve 0.70 düzeyinde P ihtiva eden rasyonların yumurta verimi ve kabuk kalitesi üzerine etkisi incelenmiş, en iyi sonuç % 0.43 düzeyinde P ihtiva eden rasyon ile alınmıştır.

Keshavarz (25) % 0.24, 0.44 ve 0.64 düzeyindeki değerlendirilebilir fosforun yumurta verimine etkisinin istatistiksel olarak farksız olduğunu belirtirken, Said ve Sullivan (43) en iyi yumurta üretiminin % 0.5 P taşıyan rasyonlarla sağlandığını daha fazla orandaki fosforun yumurta verimini etkilemediğini ifade etmişlerdir. Aynı araştırmanın başka bir denemesinde ise yüksek orandaki fosforun yumurta verimini azalttığı belirtilmiştir.

Klingensmith ve Hester (26) % 0.2 düzeyindeki değerlendirilebilir P taşıyan rasyonların spesifik gravite değerini artırdığını, buna karşılık yumurta üretimi ve yem tüketiminde azalmaların görüldüğünü, Rodriguez ve ark. (38) ise % 0.15 değerlendirilebilir fosfor taşıyan rasyonların yumurta verimini olumsuz etkilediğini, en iyi yumurta veriminin % 0.30 değerlendirilebilir fosforla sağlandığını belirtmişlerdir.

2.4.1. Fosforun kabuk kalitesi üzerine etkisi

Spesifik gravite, kabuk mukavemeti, kabuk ağırlığı, kabuk kalınlığı, kabuk ağırlığının yumurta ağırlığına oranı gibi özellikler kabuk kalitesini belirlemekte kullanılmaktadır.

Kabuk kalitesinin belirlenmesinde ilk akla gelen metot kabuk direncinin ölçülmesidir. Özel olarak geliştirilen cihaz ile yumurtaya belirli miktarlarda direnç uygulanır ve yumurtanın kırıldığı anda uygulanan kuvvet tesbit edilir. Bu metot cihaz gerektirdiği için her zaman kullanılamaz.

Kabuk kalitesinin belirlenmesi için en sık başvurulan metodlardan birisi yumurtalarda spesifik gravite' nin (SG) belirlenmesidir. Basit, ucuz ve hızlı ölçüm yapılabildiğinden tercih edilmektedir. SG iki ayrı metot la belirlenebilir. Bunlardan ilki yüzdürme metodu'dur. Bu metotta, çeşitli konsantrasyonlarda (1.060 - 1.102) tuzlu su hazırlanır, yumurtalar bu sularda sırasıyla gezdirilerek yumurtanın özgül ağırlığı bulunur (5, 42, 59). İkinci metot ise arşimet metotunun spesifik graviteye uyarlanmasıdır. Ancak burada ciddi bir problem, yumurtaların hangi saatte yumurtlandığının bilinmemesi, dolayısıyla erken olanlarda hava kesesinin daha büyük olacağı, bunun sonucu etkileyebileceğidir (59).

Vandepopuliere ve Lyons (58) en iyi spesifik gravite değerini % 0.4 P taşıyan rasyonla elde etmiş, fosfor düzeyinin artması ile SG değerinin

azaldığını ifade etmiştir.

Said ve ark. (43) % 0.7 P taşıyan rasyonların kabuk kalitesini olumsuz etkilediğini, Keshavarz (25) ise % 0.24 veya % 0.64 düzeyindeki farklı fosfor oranlarının kabuk kırılma gücü ve kabuk kalınlığını etkilemediğini belirtmişlerdir.

Rodriguez ve ark. (38) rasyonlara % 0.15, 0.30 ve 0.45 düzeyinde değerlendirilebilir fosfor katarak yaptıkları denemede, ortalama kabuk kalınlığı sırasıyla 0.405 mm, 0.393 mm ve 0.388 mm olarak bulunmuştur. Bu araştırmada fosfor düzeyinin artması kabuk kalınlığının azalmasına yol açmıştır.

Harms ve ark. (23) da kabuk ağırlığı ile spesifik gravite arasında yüksek korelasyon olduğunu, kabuk kalitesinin basit ve hızlı bir şekilde bu yolla ölçülebileceğini belirtmektedirler.

Chandramani ve ark. (6) rasyon fosforunun % 0.4, 0.5 ve 0.6 olarak düzenledikleri denemede, fosfor oranının kabuk oranı ve kabuk kalınlığını etkilemediğini tesbit etmişlerdir. Bununla birlikte Dagher ve ark. (11) ise rasyondaki % 0.15 veya % 0.35 düzeyindeki değerlendirilebilir fosforun kabuk kalılığı bakımından gruplar arasında fark oluşturmadığını, fosforun % 0.45 düzeyine çıkarılması ile kabuk kalınlığının azaldığını belirtirken, Roland (40) ise en yüksek spesifik gravite değerinin % 0.43 değerlendirilebilir fosforla sağlandığını, fosfor oranının % 0.30' a düşürülmesi veya % 0.70' e çıkarılması ile bu değer azaldığını belirtmektedir. Crowley ve ark. (8)' da düşük düzeydeki P' un kabuk kalitesini olumsuz yönde etkilediğini bildirmektedir.

3. MATERYAL VE METOT

Araştırma iki deneme halinde yürütülmüştür. İlkinde araştırma materyalinin kimyasal analizi ve biyolojik değeri tesbit edilmiş, ikinci denemede ise farklı P kaynaklarının yumurta tavuklarında verim ve kabuk kalitesi üzerine olan etkisi incelenmiştir.

DENEME I

3.1. Fosfor Kaynaklarının Biyolojik Değerliliğinin Tespit Edilmesi

3.1.1. Materyal

Araştırmada Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen toplam 144 adet günlük Erbro ırkı broyler civciv kullanıldı. Araştırma Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü'nde civciv büyütme ünitesindeki ana makinelerinde yürütüldü.

Yem materyali olarak mısır, soya küspesi, kepek ve premiksler Yem Sanayi T.A.Ş. Konya Müdürlüğünden, kemik unu Et Balık Kurumu, Konya Müdürlüğünden, yerli ve ithal dikalsiyum fosfatlar ilgili firmalardan temin edildi. Deneme rasyonları Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü yem ünitesinde hazırlandı.

3.1.2. Metot

3.1.2.1. Deneme düzeni ve rasyonların oluşturulması

Denemede kullanılan hayvanlar biri (-) kontrol ve 8' i değişik fosfor kaynaklarının kullanıldığı deneme grupları olmak üzere 9 gruba ayrıldı. Her grup, her birinde 8'er hayvan bulunan iki alt gruptan oluşturuldu. Tablo 2 de sunulduğu gibi mısır ve soya küspesinden oluşan temel rasyona P oranı % 0.6 ve Ca oranı % 1.1 olacak şekilde farklı fosfor kaynakları ve CaCO₃ (mozaik tozu) katılmıştır. Fosfor kaynakları, analiz sonucunda elde edilen rakamlar dikkate alınarak eşit miktarda P ihtiva edecek şekilde farklı miktarlarda rasyona ilave

Tablo 2. Biyolojik Değerliliğin Tespitinde Kullanılan Rasyonların Bileşimleri

Ticari DCP Kaynakları									
	(-) Kont.	Saf DCP	İthal I	İthal II	Yerli I	Yerli II	Yerli III	Yerli IV	Kemik Unu
Mısır	50.96	50.96	50.96	50.96	50.96	50.96	90.96	50.96	50.86
Soya Kütüspesi	40.50	40.50	40.50	40.50	40.50	40.50	40.50	40.50	40.60
Bitkisel Yağ	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20
Kum	1.00	0.79	0.75	0.64	0.71	0.66	0.85	0.70	0.00
CaCO ₃	3.24	2.35	2.43	2.50	2.43	2.41	2.08	2.37	2.00
Kemik Unu	-	-	-	-	-	-	-	-	2.24
DCP	-	1.10	1.06	1.10	1.10	1.17	1.31	1.17	-
Tuz	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Vitamin Kar. ¹⁾	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Min. Kar. ²⁾	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
HP, % ³⁾	22.81	22.81	22.81	22.81	22.81	22.81	22.81	22.81	23.16
ME, kCal/kg ³⁾	2945.7	2945.7	2945.7	2945.7	2945.7	2945.7	2945.7	2945.7	2967.0
Ca, % ³⁾	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
P, % ³⁾	0.40	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

1) Vitamin karması: Her kilogramında; Vit A: 12 000 000 IU, Vit D₃ : 2 000 000 IU, Vit E: 30 000 mg, Vit K₃: 3 000 mg, Vit B₁: 3 000 mg, Vit B₂: 6 000 mg, Vit B₆: 5 000 mg, Vit B₁₂ : 15 mg, Niasin: 25 000 mg, Biotin : 40mg, Karotenoid: 8 000 mg, Folik asit: 1 000 mg, Kolin klorid: 300 000 mg, Vit C: 50 000 mg.

2) Mineral karması: Her kilogramında; Mn: 80 000 mg, Fe: 35 000 mg, Zn: 50 000 mg, Cu: 5 000 mg, I: 2 000 mg, Co: 400 mg, Se: 150 mg.

3) Hesap yoluyla bulunmuştur.

edilmişlerdir. P kaynaklarının ihtiva ettiği Ca miktarı CaCO₃ ilave edilerek, rasyona girecek miktarları ise kum kullanılmak suretiyle bütün gruplarda eşitlenmiştir. (-) kontrol grubunda ilave P kaynağı kullanılmamıştır.

3.1.2.2. Deneme hayvanlarının beslenmesi

Hayvanların günlük tüketebilecekleri kadar yem sürekli olarak yemliklerde ad libitum verildi.

3.1.2.3. Canlı ağırlıkların belirlenmesi.

Denemeye alınan tüm civcivler, ilk gün kanat numaraları takılarak 10 mg' a hassas elektronik terazide tartılarak başlangıç ağırlıkları tespit edilmiştir. Tartımlar 7, 14 ve 21. günlerde tekrar edilmiştir.

3.1.2.4. Yem tüketimlerinin belirlenmesi

Her alt grup için ayrı grup yemlemesi yapılmıştır. Haftada bir yemliklerdeki artık yemler tartılmak suretiyle yem tüketimleri belirlenmiştir.

3.1.2.5. Yemden yararlanma oranının belirlenmesi

Gruplarda hayvan başına düşen ortalama yem tüketim miktarı 21. güne kadar olan ağırlık artışına bölünmek suretiyle 1 kg canlı ağırlık artışı için tüketilen yem miktarı bulunmuştur.

3.1.2.6. Kemikte kül tayini

Kemikte kül oranının belirlenmesi amacıyla deneme sonunda bütün hayvanlar kesilip, sağ tibiaları çıkarıldı. Tibialar önce el ve bıçak yardımı ile daha sonra bir süre kaynar suda bekletilerek yumuşak dokuları temizlendi. Temizlenmiş tibialar kurutma dolabında 3 gün 80 °C' de bekletilerek önce kuru tibia ağırlıkları daha sonra 600 °C' de 8 saat yakılarak kül miktarı ve hesap yoluyla da % kül oranı belirlendi.

3.1.2.7. Biyolojik değerliliğin hesabı

Çeşitli kaynaklardan temin edilen P' un biyolojik değerliliklerinin hesabında iki metot kullanılmıştır. İlkinde kriter olarak sadece kemikte kül oranı ele alınmıştır. Standart fosfor kaynağı olarak seçilen saf DCP verilen grubun biyolojik değerliliği 100 olarak kabul edilmiş ve aşağıdaki formül yardımıyla diğer kaynakların biyolojik değerlilikleri tespit edilmiştir (48).

$$B.D, \% = \frac{\text{Test edilecek P kaynağı verilen grubun ortalama kemik kül oranı, \%}}{\text{Saf DCP verilen grubun ortalama kemik kül oranı, \%}} \times 100$$

İkinci metodda kriter olarak 21. gün canlı ağırlıklar, yemden yararlanma oranları ve kemikte kül oranları ele alınarak aşağıdaki formül kullanılarak biyolojik değerlilik tespit edilmiştir (37, 48).

$$RBD = \frac{\text{3. haftada canlı ağırlık}}{10} + \text{Tibia kül \% ' si} + 10 \times \text{Yemden yararlanma oranı}$$

3.1.2.8. Fosfor kaynaklarının analizleri.

Yemlere katılan DCP ve kemik unundaki Ca, P ve flor miktarları Türk Standartları Enstitüsü' (TSE) (54, 55, 56) nde belirtilen metodlara göre Tarım

ve Köyişleri Bakanlığı Konya İl Kontrol Laboratuvarında belirlendi.

3.1.2.8.1. Kalsiyum tayini

Çözeltiler

Stok kalsiyum (Ca) : CaCO_3 ' dan 1.249 g alınıp üzerine 10 ml HCl ilave edildi ve bidistile su ile 100 ml ye tamamlandı. (500 mg / lt)

Stransiyum nitrat çözeltisinin hazırlanması : Bir litrelik balon joje içerisine 60.28 g Stransiyum nitrat ($\text{St} (\text{NO}_3)_2$) tartılarak konuldu, ölçü çizgisine kadar distile su ile tamamlandı.

Standart Ca çözeltisi : Stoktan 20 ml alınarak ve 100 ml' ye bidistile su ile tamamlanıp, bir ana çözelti hazırlandı. Bundan 0, 2.5, 5, 7.5, 10' ar ml alınarak 100 ml kadar distile su ile balon jodelere konup üzerine 5 ml Stransiyum Nitrat çözeltisi konularak çizgisine tamamlandı.

Numune hazırlama : 5 g kadar numune porselen krozelerde kül fırınında 500 - 550 °C' da 4-6 saat süreyle yakıldı. Bir beherglasa alınan küllerin üzerine 40 ml HCL (d= 1.14) ve 60 ml su ilave edildi. Üzerine birkaç damla HNO_3 konularak 30 dakika kaynatıldı. Soğutulduktan sonra filtre kağıdı ile süzüldü. Bu süzüntüden 100 ml lik ölçülü balonlara uygun miktarda yani standart çözeltilerdeki Ca miktarına yakın Ca ihtiva edecek kadar (1-5 ml) alınıp üzerine 5 ml $\text{St} (\text{NO}_3)_2$ konuldu ve çizgisine kadar distile su ile tamamlandı. Çözeltilerin Ca içerikleri Atomik Absorpsiyon Spektrofotometrede (*) ölçülerek standart eğri yardımıyla bulundu.

3.1.2.8.2. Fosfor tayini

Çözeltiler

Amonyum heptamolibdat çözeltisi : 100g Amonyum heptamolibdat ($(\text{NH}_4)_6 \text{Mo}_7 \text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) sıcak distile su içerisinde 10 ml NH_3 ilave etmek

(*) Perkinelmer 400

suretiyle çözümlenerek distile su ile bir litreye tamamlandı.

Amonyum monovanadat çözeltisi : 2.35 g amonyum monovanadat (NH_4VO_3) 400 ml sıcak saf su içerisinde çözüldü. Üzerine yavaş yavaş ve devamlı karıştırarak (13 ml + 7 ml HNO_3) karışımı ilave edilerek distile su ile litreye tamamlandı.

Vanadyum molibdat çözeltisi : 200 ml Amonyumheptamolibdat çözeltisi + 200 ml Amonyum monovanadat çözeltisi üzerine çok yavaş (damla halinde) 134 ml HNO_3 ilave edildi ve distile su ile bir litreye tamamlandı.

Standart çözeltilerin hazırlanması: 4.387 g KH_2PO_4 (potasyumhidrojen fosfat) alınarak bidistile suyla litreye tamamlanarak 1 mg / ml stok P çözeltisi hazırlandı.

Stok çözeltilerden 10 ml alınıp 10 ml' ye tamamlandı. Bu ana çözeltilerden 0, 2.5, 5 , 7.5 ve 10' ar ml alınarak üzerine 10 ml vanadyum molibdat çözeltisi konup, distile su ile 100 ml' ye tamamlandı. Bu şekilde 0, 25, 50, 75 ve 100 μg / ml lik çözeltiler hazırlandı.

Numune hazırlama : Kalsiyum tayininde olduğu gibi numune hazırlanır ve bundan 5 ml alınarak üzerine 10 ml vanadyummolibdat ilave edildi ve distile su ile 50 ml ye tamamlandı. Hazırlanan standartlar 430 nm dalga boyunda Spektrofotometrede (*) okundu. Elde edilen absorbans değerleri standart eğri yardımıyla değerlendirildi.

3.1.2.8.3. Flor tayini

Çözeltiler:

Standart F çözeltisinin hazırlanması : 221 mg susuz NaF alınıp 1000 ml' lik ölçülü balonda çözümlenerek 0.1 mg / ml lik F çözeltisi hazırlandı. Stok çözeltilerden 10 ml alınıp distile su ile 100 ml ye tamamlanarak 10 mg /ml lik standart çözelti hazırlanmış oldu.

Zirkonyum - Alizarin Çözeltisi: 0.15 g zirkonyum oksit klorür ortohidrat 25 ml distile suda çözüldü. Bu çözelti üzerine 25 ml suda çözülmüş 0.033 g

(*) Shimadzu UV 160-A

Alizarin sodyum monosülfat yavaşca boşaltılıp karıştırıldı. Üzerine 56 ml HCl ve 18.5 ml H₂ SO₄ kondu ve saf su ile 500 ml ye tamamlandı.

İşlem: Nessler tüplerine (100 lük) 50 ml numune ve sırasıyla 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0 ml NaF kondu ve üzerine 2.5 ml Zirkonyum alizarin çözeltisi kondu ve karıştırıldı. 100 ml ye saf su ile tamamlandı. Bir saat sonunda 570 nm dalga boyunda spektrofotometrede okundu.

Hesaplanması: Farklı konsantrasyonlarda hazırlanan standartlardan elde edilen kalibrasyon eğrisinden yararlanılarak örnekteki F konsantrasyonu hesap edildi.

3.1.2.9. İstatistiksel değerlendirmeler

Ferdi ölçümlerin yapılabildiği verilerde varyans analizi ile gruplar arasında istatistiksel yönden farklılık olup olmadığı belirlendi. Farklılık çıkması halinde

Tablo 3. Yumurta Tavuğu Rasyonları

	Ticari Fosfor Kaynakları							Kemik Unu
	(-) Kont.	İthal I	İthal II	Yerli I	Yerli II	Yerli III	Yerli IV	
Mısır	61.00	59.04	59.04	59.04	59.04	59.04	59.04	59.04
Soya Küspesi	21.00	20.32	20.32	20.32	20.32	20.32	20.32	20.32
Kepek	6.00	6.96	6.81	6.90	6.81	7.02	6.87	5.81
Balık Unu	2.15	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08
CaCO ₃	9.30	9.57	9.65	9.57	9.56	9.14	9.56	9.00
Kemik Unu	-	-	-	-	-	-	-	3.21
DCP	-	1.50	1.56	1.56	1.66	1.66	1.60	-
Tuz	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Vit. Kar. 1)	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Min. Kar. 2)	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
HP, % ³⁾	16.44	16.06	16.04	16.06	16.04	16.07	16.05	16.35
ME, kCal/kg ³⁾	2718.2	2650.2	2647.2	2649.2	2647.7	2651.3	2648.7	2662.8
Ca, % ³⁾	2.89	3.51	3.50	3.51	3.51	3.53	3.51	3.53
P, % ³⁾	0.45	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.72

- 1) Vitamin karması: Her kilogramında; Vit A: 12 000 000 IU, Vit D₃: 2 000 000 IU, Vit E: 30 000 mg, Vit K₃: 3 000 mg, Vit B₁: 3 000 mg, Vit B₂: 6 000 mg, Vit B₆: 5 000 mg, Vit B₁₂: 15 mg, Niasin: 25 000 mg, Biotin: 40mg, Karotenoid: 8 000 mg, Folik asit: 1 000 mg, Kolin klorid: 300 000 mg, Vit C: 50 000 mg.
- 2) Mineral karması: Her kilogramında; Mn: 80 000 mg, Fe: 35 000 mg, Zn: 50 000 mg, Cu: 5 000 mg, I: 2 000 mg, Co: 400 mg, Se: 150 mg.
- 3) Hesap yoluyla bulunmuştur.

Duncan testi uygulanarak hangi gruplar arasında farklılığın olduğu tespit edildi Grup yemlemesi yapıldığı için yem tüketimi, yemden yararlanma gibi verilerde istatistiksel analize gidilmedi. Biyolojik değerlilik metodları arasındaki ilişki korrelasyon analizi ile belirlendi(14)

DENEME 2

3.2.1. Materyal

Bu araştırmada 22 haftalık yaşta 480 adet Babcock beyaz yumurtacı tavuk ile 480 adet aynı yaşta kahverengi yumurtacı GxSx tavuk kullanılmıştır. Babcock beyaz yumurtacı tavuklar ilgili firmadan (*) günlük civciv olarak alınmış ve Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü'nde yetiştirilmiştir. GxSx ırkı yumurtacı tavuklar ise Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilmiş olup Konya Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü kumeslerinden temin edilmiştir. Hayvanlar % 50 yumurta verimini geçtikten sonra denemeye alınmıştır.

Mısır ve soya küspesine dayalı temel rasyon Yem Sanayii T.A.Ş. Konya yem fabrikasında yapılmıştır. Temel rasyona P kaynaklarındaki Ca ve P oranları dikkate alınarak Ca oranı % 3.5 ve P oranı % 0.7 olacak şekilde farklı miktarlarda DCP, CaCO₃ ve kepek Enstitü yem ünitesinde sonradan ilave edilerek karıştırılmıştır.

3.2.2. Metot

3.2.2.1. Deneme düzeni ve rasyonların oluşturulması

Denemede kullanılan her iki ırka ait hayvanlar 2 x 8 faktöriyel dizayna göre biri (-) kontrol, biri P kaynağı olarak kemik unu ve ikisi ithal olmak üzere toplam 6 farklı ticari DCP kaynağının kullanıldığı toplam 8 gruba ayrılmıştır. Her bir grup 45 x 45 x 35 cm ebadındaki iki göz de ve 6 alt gruptan meydana gelmiştir. Alt grupların hayvan materyalini 10 tavuk oluşturmuştur. Alt gruplar çevresel farklılıkları ortadan kaldırmak amacıyla kafes sisteminin farklı yerlerine tesadüfen yerleştirilmişlerdir.

* Taç Tavuk A.Ş. İZMİR

3.2.2.2. Yem tüketimlerinin belirlenmesi

Ad libitum yemeleme sistemi uygulandı ve ayda bir yapılan tartımlarla yem tüketimi her alt grup için ayrı ayrı tespit edildi.

3.2.2.3. Yumurta veriminin belirlenmesi

Gruplarda her gün yumurta verimi kayıtları tutuldu. Verimler her alt grup için ayrı ayrı olmak üzere belirlendi. Hasarlı yumurtalar yumurta zarının bütünlüğü bozulmamış ise çatlak, zarın bütünlüğü bozulmuş ise kırık, kabuksuz , çok büyük ya da çok küçük olan yumurtalar anormal olarak sınıflandırılarak kaydedildi.

3.2.2.4. Yumurta ağırlığının belirlenmesi

Ayda bir defa iki gün üst üste her alt gruptaki bütün yumurtalar grup olarak 10 mg hassas elektronik terazi ile tartılarak o aya ait ortalama yumurta ağırlıkları tespit edildi.

3.2.2.5. Kabuk kalitesinin belirlenmesi

Ayda bir defa her gruba ait bir alt gruptan tesadüfen seçilen 6 yumurta 10 mg' a duyarlı elektronik terazi ile tartıldı ve kabuk kalitesinin belirlenmesi için numune olarak alındı.

3.2.2.6. Spesifik gravitenin belirlenmesi

Spesifik gravitenin belirlenmesi için numune yumurtalar oda sıcaklığında 48 saat bekletildi. Oda sıcaklığında bekletilen tuzlu sudan 1.066 yoğunluktan başlayarak 0.004 birimlik aralıklarla 10 değişik konsantrasyonda çözelti hazırlandı. Bütün yumurtalar tek tek suda yüzdürülerek spesifik graviteleri tespit edildi (5).

3.2.2.7. Kabuk ağırlığının belirlenmesi

Örnek yumurtalar kırılarak su altında hafif parmak hareketleri ile zarlarından ayrıldı. Oda sıcaklığında kuruması için 10 gün kadar bekletildi, tartılarak kabuk ağırlıkları tespit edildi.

3.2.2.8. Kabuk kalınlığının belirlenmesi

Her yumurtanın üç ayrı bölgesinden alınan örneklerde mikrometre ile kabuk kalınlıkları ölçülerek ortalama değeri bulundu.

3.2.2.9. İstatistiksel hesaplamalar

Yumurta verim performansı ile ilgili verilerde alt grup ortalamalarından, kabuk kalitesi ile ilgili verilerde ferdi değerlerden yararlanılarak 8 x 6 x 2 faktöriyel dizayna göre varyans analizi yapılmış, farklı çıkan değerlere duncan testi uygulanmıştır (14). Oranlara ait veriler öncelikle transforme edildikten sonra istatistiksel hesaplamalar yapılmıştır.

4. BULGULAR

Çeşitli kaynaklardan temin edilen DCP örneklerinin kuru madde, ham kül, Ca, P ve F bakımından analiz sonuçları tablo 4' de, biyolojik değerliliğin tespit edilmesi amacıyla düzenlenen birinci denemede kemikte kül oranına göre bulunan sonuçlar tablo 5' de ve üçlü değerlendirme ile bulunan biyolojik değerliliğe ait sonuçlar tablo 6' da verilmiştir.

Fosfor kaynaklarının yumurta verimi ve kabuk kalitesi üzerine etkisinin incelendiği ikinci denemeye ait değişik dönemlerde gruplardan elde edilen yumurta

Tablo 4. Fosfor Kaynaklarının Analiz Sonuçları

Fosfor Kaynağı	Kuru Mad. (%)	Ham Kül (%)	Ca (%)	P (%)	F (mg/kg)
İthal DCP I	96.34	83.39	23.34	18.94	1350
İthal DCP II	97.99	84.13	20.60	18.22	1200
Yerli DCP I	94.09	77.21	22.41	18.26	1200
Yerli DCP II	94.62	74.79	21.38	17.15	1350
Yerli DCP III	94.25	85.97	26.76	15.27	900
Yerli DCP IV	95.49	77.86	22.14	17.80	750
Kemik Unu	92.14	50.86	17.07	8.84	300
Yerli DCP V *	94.31	84.01	28.24	11.87	900

* Denemeye alınmamıştır

Tablo 5. Kemikte Kül Oranına Göre Bulunan Biyolojik Değerlilik Sonuçları

Gruplar	Tibia Ağırlığı, g		Kemik/Kül Oranı, %		Biyol. Değer.
	X	Sx	X	Sx	
(-) Kontrol	0.59	0.04	26.86 b	0.75	82.59
Kontrol *	0.82	0.04	32.52 a	1.55	100.00
İthal I	0.74	0.05	32.08 a	0.87	98.67
İthal II	0.83	0.04	33.43 a	0.78	102.81
Yerli I	0.72	0.05	31.09 a	1.34	95.62
Yerli II	0.69	0.04	32.54 a	0.93	100.06
Yerli III	0.64	0.05	31.09 a	1.21	95.61
Yerli IV	0.85	0.05	31.80 a	0.87	97.80
Kemik Unu	0.77	0.04	33.64 a	1.02	103.45

* Calciumhydrogenphosphat - Dihydrat (Ca HPO₄ · 2H₂O) Merck. 448 K 4794146
a, b.: Aynı sırada farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur (P<0.05).

Tablo 6. Üçlü Değerlendirme Metoduna Göre Bulunan Biyolojik Değerlilik Sonuçları

	CA	GCAA	GYT	YYO	TKO	BD	RBD
(-) Kontrol	194.58	7.18	17.23	2.40	26.86	70.32	86.51
Kontrol *	258.64	10.22	23.39	2.29	32.52	81.28	100.00
İthal I	230.62	9.59	22.63	2.36	32.08	78.74	96.87
İthal II	260.65	10.33	22.11	2.14	33.43	80.90	99.52
Yerli I	229.51	8.82	19.52	2.21	31.09	76.14	93.67
Yerli II	223.88	8.58	20.98	2.45	32.54	79.43	97.72
Yerli III	207.81	7.78	22.37	2.87	31.09	80.57	99.12
Yerli IV	259.16	10.26	22.83	2.22	31.80	79.92	98.32
Kemik Unu	245.08	9.59	22.14	2.31	33.64	81.25	99.96

CA: Canlı ağırlık (g); GCAA: Günlük canlı ağırlık artışı (g); GYT: Günlük yem tüketimi (g); YYO: Yemden yararlanma oranı(kg CA/Kg Yem); TKY: Tibia küll oranı (%); BD: Biyolojik değerlilik; RBD: Relatif biyolojik değerlilik.

* Calciumhydrogenphosphat - Dihydrat (Ca HPO₄ . 2H₂O) Merck. 448 K 4794146

verimleri, bunlarla ilgili istatistiki değerlendirmeler 7 nolu tablolarda ve grafik 1' de verilmiştir.

Çalışma süresince günlük yem tüketimleri 8 nolu tablolarda ve grafik 2' de; yine araştırmanın farklı dönemlerinde gruplardan elde edilen yumurta ağırlığı verileri ve istatistiki analiz sonuçları 9 nolu tablolarda ve grafik 3' te sunulmuştur.

Yemden yararlanma ile ilgili toplu sonuçlar 10 nolu tablolarda ve grafik 4' te belirtilmiştir.

Araştırmanın değişik dönemlerinde gruplardan elde edilen spesifik gravite ile ilgili değerlendirmeler 11 nolu tablolarda ve grafik 5' te verilmiştir.

Araştırma süresince gruplardan elde edilen kabuk kalınlıkları, kabuk ağırlıkları ve yumurta kabuk ağırlığının yumurta ağırlığına oranı ile ilgili veriler sırasıyla tablo 12, 13 ve 14' te ve yine sırasıyla grafik 6, 7, 8' de verilmiştir.

Denemenin değişik dönemlerinde gruplara ait kırık, çatlak ve anormal yumurta oranları ile ilgili değerlendirmeler sırasıyla 15, 16 ve 17 nolu tablolar ile 9, 10 ve 11 nolu grafiklerde toplu olarak sunulmuştur.

Dönemlere ait toplam hasarlı yumurta verimleri ile ilgili hesaplamalar 18 nolu tabloda ve 12 nolu grafikte belirtilmiştir.

Araştırma süresince grupların yaşama gücü yüzdeleri tablo 19 da, yumurta tavukları ile yapılan II. denemede incelenen kriterler arasındaki farklılığın istatistiksel olarak önemi tablo 20 de verilmiştir.

Tablo 7.1. Araştırmanın Değişik Dönemlerinde Gruplardan Elde Edilen Yumurta Verimleri İle İlgili Veriler (%)

Fosfor Kaynağı	A Y L A R					
	1	2	3	4	5	6
Kahverengi Yumurtacı İrk (GxSx)						
(-) Kontrol	66.4	65.7	70.9	57.2	65.1	68.9
Kemik Unu	71.7	71.6	66.6	56.2	57.2	57.5
İthal DCP I	71.2	74.5	63.4	51.1	61.6	61.6
İthal DCP II	74.7	74.4	70.8	60.1	67.6	65.0
Yerli DCP I	69.7	71.4	65.8	54.7	65.4	66.6
Yerli DCP II	68.0	68.1	63.8	50.2	60.9	60.3
Yerli DCP III	70.3	73.4	65.1	63.6	71.1	70.7
Yerli DCP IV	70.2	73.1	70.3	62.8	68.2	69.8
Beyaz Yumurtacı İrk (Babcock)						
(-) Kontrol	73.7	71.8	68.8	63.0	80.9	80.1
Kemik Unu	75.6	67.0	70.0	71.4	83.2	82.0
İthal DCP I	79.1	80.2	67.2	60.0	78.0	80.5
İthal DCP II	78.4	75.6	71.5	64.4	75.5	75.3
Yerli DCP I	78.2	68.8	63.4	62.0	73.7	71.0
Yerli DCP II	75.9	74.6	68.2	56.2	67.0	70.4
Yerli DCP III	77.6	76.6	76.1	58.3	72.8	74.3
Yerli DCP IV	76.4	77.6	70.9	68.7	75.0	77.1

Tablo 7.2. Yumurta Verimi ile İlgili Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F
Genel	575	33796.38	-	-
Bloklar Arası	5	1431.69	286.34	4.382 **
İrkler Arası	1	2584.49	2584.49	39.549 **
Rasyonlar Arası	7	876.45	125.21	1.916
Aylar Arası	5	4590.56	918.11	14.049 **
İnteraksiyonlar				
İrk-Rasyonlar Arası	7	522.20	74.60	1.142
İrk-Aylar Arası	5	727.70	145.54	2.227
Rasyon-Aylar Arası	35	1029.13	29.40	0.450
İrk-Rasyon-Aylar Arası	35	1323.99	37.83	0.579
Hata	475	31040.71	65.35	

** : P<0.01

Tablo 7.3. Araştırmanın Farklı Dönemlerinde Elde Edilen Yumurta Verimi ile İlgili Veriler (%)

	A Y L A R					
	1	2	3	4	5	6
X	73.575 a	72.780 a	68.295 b	60.00 c	70.205 ab	70.708 ab
Sx	2.791	4.537	2.599	4.486	4.271	3.933

a, b... Aynı sırada farklı harf taşıyan değerler birbirlerinden farklı bulunmuştur (P<0.05)

Tablo 7.4. Araştırma Gruplarında Yumurta Verimleri ile İlgili Toplu Sonuçlar (%)

Gruplar	X	Sx
(-) Kontrol	69.376	4.211
Kemik Unu	69.167	3.714
İthal DCP I	69.049	4.120
İthal DCP II	71.109	2.887
Yerli DCP I	67.563	4.417
Yerli DCP II	66.300	2.284
Yerli DCP III	70.841	3.860
Yerli DCP IV	71.677	4.064

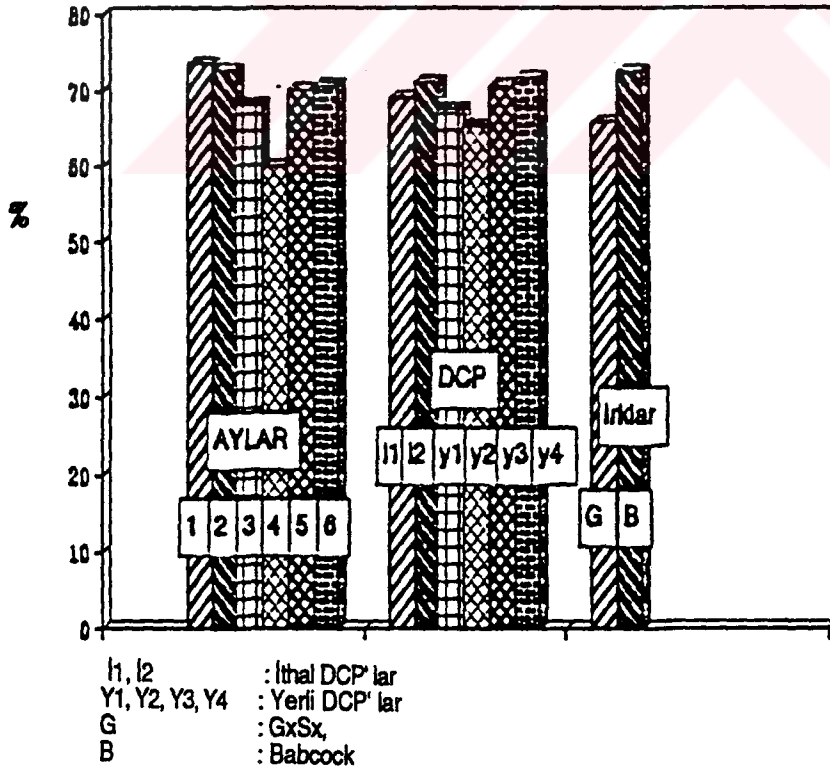
P>0.05

Tablo 7.5. Araştırmada Kullanılan İki Irka Ait Yumurta Verimi Verileri (%)

	Kahverengi Yumurtacı İrk (GxSx)	Beyaz Yumurtacı İrk (Babcock)
X	65.935 a	72.586 b
Sx	4.392	3.147

a, b... Aynı sırada farklı harf taşıyan değerler birbirlerinden farklı bulunmuştur (P<0.01)

Grafik 1. Gruplarda Yumurta Verimleri %



Tablo 8.1. Araştırmanın Değişik Dönemlerinde Gruplardan Elde Edilen Yem Tüketimi İle İlgili Veriler (g)

Fosfor Kaynağı	A Y L A R					
	1	2	3	4	5	6
Kahverengi Yumurtacı İrk (GxSx)						
(-) Kontrol	1009	1192	1179	166.6	148.7	127.1
Kemik Unu	108.8	128.7	121.2	118.1	119.6	120.1
İthal DCP I	105.8	121.2	113.0	120.0	126.3	129.6
İthal DCP II	105.9	125.1	119.9	122.2	125.8	129.7
Yerli DCP I	103.4	123.6	121.2	125.3	128.4	137.2
Yerli DCP II	105.6	127.1	111.1	126.9	133.5	133.7
Yerli DCP III	101.2	124.0	131.5	115.6	135.9	152.5
Yerli DCP IV	103.3	119.3	115.6	134.7	133.9	131.8
Beyaz Yumurtacı İrk (Babcock)						
(-) Kontrol	95.5	116.2	91.9	170.4	165.0	144.3
Kemik Unu	102.4	118.5	111.6	123.1	131.8	138.2
İthal DCP I	99.2	119.5	101.1	112.4	118.1	122.2
İthal DCP II	100.6	114.0	103.1	122.4	116.6	109.5
Yerli DCP I	100.8	113.8	110.6	112.8	109.9	106.5
Yerli DCP II	98.5	120.3	106.5	114.5	112.5	114.5
Yerli DCP III	100.6	115.9	108.9	105.1	104.2	104.9
Yerli DCP IV	95.8	121.5	109.3	104.4	124.2	140.3

Tablo 8.2. Yem Tüketimi İle İlgili Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F
Genel	575	238189.6	-	-
Bloklar Arası	5	2123.9	424.8	0.914
İrklar Arası	1	10660.9	10660.9	22.938 **
Rasyonlar Arası	7	12053.1	1721.9	3.705 **
Aylar Arası	5	49980.0	9996.0	21.507 **
İnteraksiyonlar				
İrk-Rasyonlar Arası	7	6682.2	954.6	2.054 *
İrk-Aylar Arası	5	1090.7	218.1	0.469
Rasyon-Aylar Arası	35	34857.6	996.2	2.143 **
İrk-Rasyon-Aylar Arası	35	15298.3	437.1	0.940
Hata	475	220767.4	464.8	

*: P<0.05 **: P<0.01

Tablo 8.3. Araştırmanın Farklı Dönemlerinde Elde Edilen Yem Tüketimi ile İlgili Veriler (g)

	A Y L A R					
	1	2	3	4	5	6
X	101.76 c	120.50 bc	112.15 c	124.66 ab	127.22 ab	127.64 a
Sx	1.915	3.294	4.639	6.580	5.204	7.806

a, b... Aynı sırada farklı harf taşıyan değerler birbirlerinden farklı bulunmuştur (P<0.05)

Tablo 8.4. Araştırma gruplarında Yem Tüketimi ile ilgili Toplu Sonuçlar (g)

Gruplar	X	Sx
(-) Kontrol	130.40 a	6.857
Kemik Unu	120.68 b	3.870
İthal DCP I	115.70 b	3.556
İthal DCP II	116.24 b	3.506
Yerli DCP I	116.13 b	5.077
Yerli DCP II	117.07 b	3.445
Yerli DCP III	116.69 b	5.789
Yerli DCP IV	119.50 b	7.151

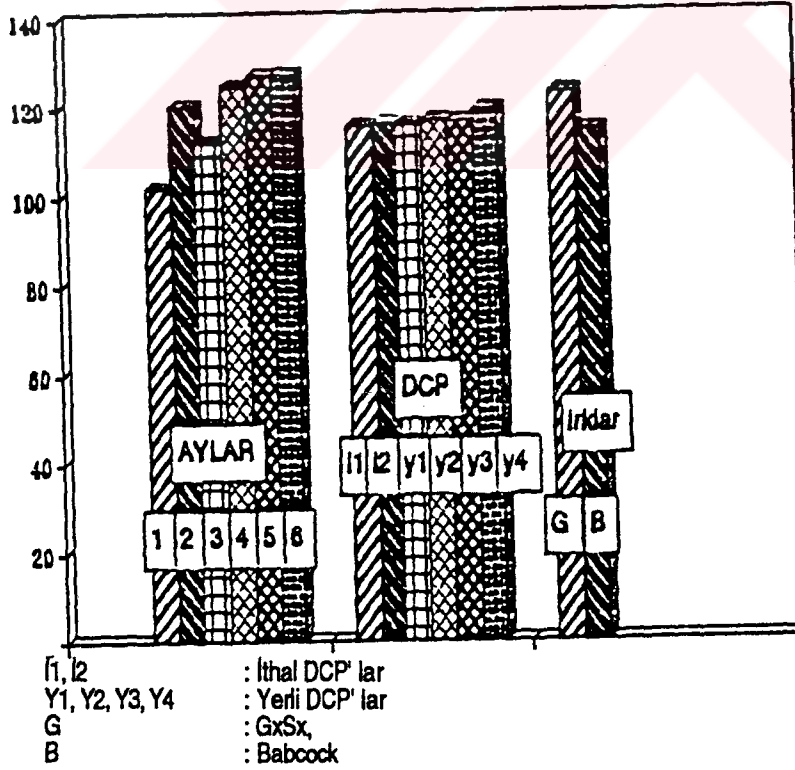
a, b... Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler birbirlerinden farklı bulunmuştur (P<0.05)

Tablo 8.5. Araştırmada Kullanılan İki Irka Ait Yem Tüketimi Verileri (g)

	Kahverengi Yumurtacı İrk (GxSx)	Beyaz Yumurtacı İrk (Babcock)
X	123.29 a	114.69 b
Sx	5.491	4.321

P<0.01

Grafik 2. Gruplarda Yem Tüketimleri (g)



Tablo 9.1. Araştırmanın Değişik Dönemlerinde Gruplardan Elde Edilen Yumurta Ağırlığı ile İlgili Veriler (g)

Fosfor Kaynağı	A Y L A R					
	1	2	3	4	5	6
Kahverengi Yumurtacı İrk (GxSx)						
(-) Kontrol	51.4	55.9	57.0	59.6	61.7	62.1
Kemik Unu	50.2	55.0	56.8	58.5	60.1	61.7
İthal DCP I	52.1	57.1	57.7	57.5	59.3	62.6
İthal DCP II	52.1	56.7	57.1	59.2	62.0	62.8
Yerli DCP I	51.4	56.6	57.3	59.5	62.4	63.3
Yerli DCP II	50.7	56.0	55.7	57.7	61.2	62.4
Yerli DCP III	51.5	56.3	57.0	58.2	60.5	62.1
Yerli DCP IV	52.7	57.4	59.2	61.2	63.0	63.9
Beyaz Yumurtacı İrk (Babcock)						
(-) Kontrol	52.1	57.1	56.7	56.6	58.9	60.7
Kemik Unu	51.3	54.6	55.1	56.0	57.7	59.7
İthal DCP I	51.4	55.3	55.3	56.8	59.5	60.5
İthal DCP II	52.5	56.8	56.1	57.5	60.3	61.3
Yerli DCP I	51.7	56.3	56.6	56.8	58.6	60.2
Yerli DCP II	52.2	56.3	56.5	58.2	60.2	61.1
Yerli DCP III	52.5	56.1	56.9	56.6	58.6	60.2
Yerli DCP IV	51.6	55.4	56.0	57.0	59.2	60.0

Tablo 9.2. Yumurta Ağırlığı ile İlgili Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F
Genel	575	8340.72	-	-
Bloklar Arası	5	90.83	18.165	1.055
İrklar Arası	1	224.67	224.668	13.049 **
Rasyonlar Arası	7	130.96	18.709	1.087
Aylar Arası	5	5731.95	1146.39	66.582 **
İnteraksiyonlar				
İrk-Rasyonlar Arası	7	104.92	14.989	0.871
İrk-Aylar Arası	5	138.82	27.764	1.612
Rasyon-Aylar Arası	35	47.98	1.371	0.080
İrk-Rasyon-Aylar Arası	35	71.52	2.043	0.119
Hata	475	8178.38	17.218	

** : P<0.01

Tablo 9.3. Araştırmanın Farklı Dönemlerinde Elde Edilen Yumurta Ağırlığı ile İlgili Veriler (g)

	A Y L A R					
	1	2	3	4	5	6
X	51.706 e	56.177 d	56.629 cd	57.920 c	60.186 b	61.544 a
Sx	0.533	0.701	0.838	0.908	0.771	0.690

a, b...: Aynı sırada farklı harf taşıyan değerler birbirlerinden farklı bulunmuştur (P<0.05)

Tablo 9.4. Araştırma gruplarında Yumurta Ağırlığı ile ilgili Toplu Sonuçlar (g)

Gruplar	X	Sx
(-) Kontrol	57.464	0.707
Kemik Unu	56.399	0.913
İthal DCP I	57.081	0.689
İthal DCP II	57.865	0.770
Yerli DCP I	57.567	0.808
Yerli DCP II	57.364	0.559
Yerli DCP III	57.127	0.751
Yerli DCP IV	58.034	0.762

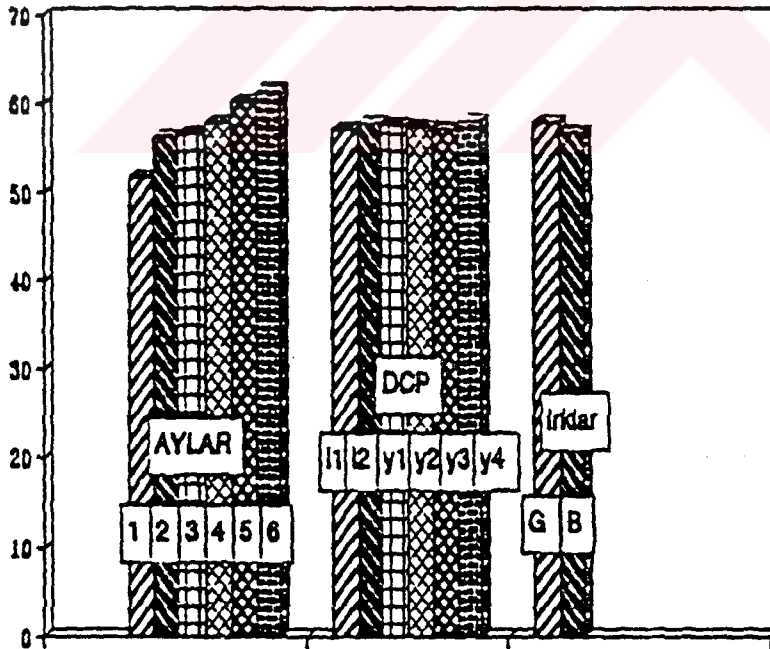
P>0.05

Tablo 9.5. Araştırmada Kullanılan İki Irka Ait Yumurta Ağırlığı Verileri (g)

	Kahverengi Yumurtacı İrk (GxSx)	Beyaz Yumurtacı İrk (Babcock)
X	57.985 a	56.736 b
Sx	0.866	0.614

P<0.01

Grafik 3. Gruplarda Yumurta ağırlığı, g



İ1, İ2 : İthal DCP' lar
 Y1, Y2, Y3, Y4 : Yerli DCP' lar
 G : GxSx,
 B : Babcock

Tablo 10.1. Araştırmanın Değişik Dönemlerinde Gruplardan Elde Edilen Yemden Yararlanma İle İlgili Veriler

Fosfor Kaynağı	A Y L A R					
	1	2	3	4	5	6
Kahverengi Yumurtacı İrk (GxSx)						
(-) Kontrol	30	33	29	53	39	31
Kemik Unu	31	33	32	37	36	34
İthal DCP I	29	29	32	45	38	37
İthal DCP II	27	31	30	35	30	32
Yerli DCP I	29	31	33	40	33	34
Yerli DCP II	31	35	32	52	38	36
Yerli DCP III	28	30	36	32	32	35
Yerli DCP IV	28	29	28	35	32	30
Beyaz Yumurtacı İrk (Babcock)						
(-) Kontrol	25	29	24	48	35	30
Kemik Unu	27	34	29	31	28	28
İthal DCP I	24	27	27	34	26	25
İthal DCP II	25	27	26	34	26	24
Yerli DCP I	25	30	31	32	26	25
Yerli DCP II	25	29	28	35	29	27
Yerli DCP III	25	28	26	33	25	24
Yerli DCP IV	24	29	28	27	28	31

Tablo 10.2. Yemden Yararlanma İle İlgili Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F
Genel	575	390.84	-	-
Bloklar Arası	5	8.69	1.74	2.222
İrklar Arası	1	38.48	38.48	49.213 **
Rasyonlar Arası	7	17.21	2.46	3.145 **
Aylar Arası	5	62.07	12.41	15.874 **
İrk-Rasyonlar Arası	7	4.40	0.63	0.803
İrk-Aylar Arası	5	4.91	0.98	1.256
Rasyon-Aylar Arası	35	33.68	0.96	1.231
İrk-Rasyon-Aylar Arası	35	10.71	0.31	0.391
Hata	475	371.44	0.78	

** : P<0.01

Tablo 10.3. Araştırmanın Farklı Dönemlerinde Elde Edilen Yemden Yararlanma İle İlgili Veriler (kg Yum./kg Yem)

	A Y L A R					
	1	2	3	4	5	6
X	2.706 c	3.017 b	2.929 b	3.769 a	3.123 ab	3.017 b
Sx	0.097	0.179	0.150	0.372	0.240	0.229

a, b... Aynı sırada farklı harf taşıyan değerler birbirlerinden farklı bulunmuştur (P<0.05)

Tablo 10.4. Araştırma gruplarında Yemden Yararlanma ile ilgili Toplu Sonuçlar (kg Yum./kg Yem)

Gruplar	X	Sx
(-) Kontrol	3.383 a	0.264
Kemik Unu	3.169 ab	0.196
İthal DCP I	3.104 ab	0.254
İthal DCP II	2.879 b	0.145
Yerli DCP I	3.068 ab	0.176
Yerli DCP II	3.302 a	0.275
Yerli DCP III	2.928 b	0.176
Yerli DCP IV	2.916 b	0.204

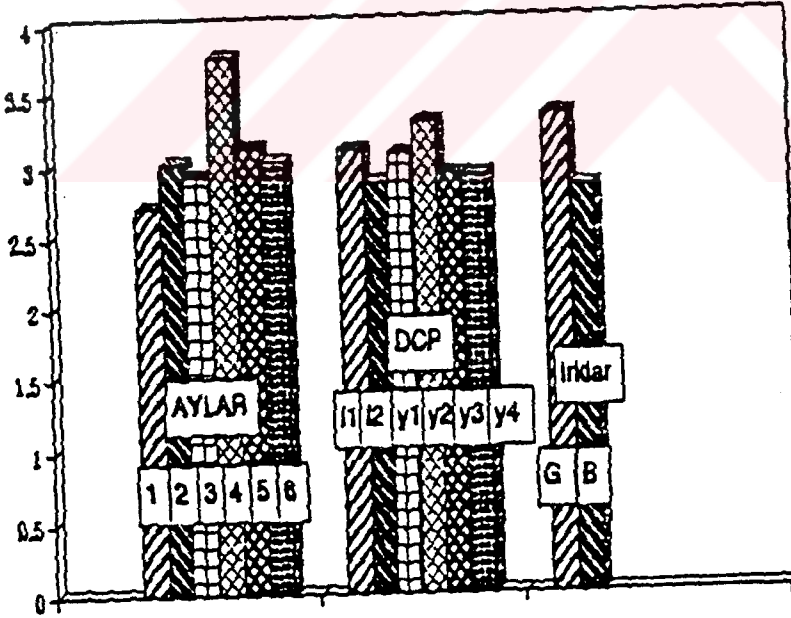
a, b... Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler birbirlerinden farklı bulunmuştur ($P < 0.05$)

Tablo 10.5. Araştırmada Kullanılan İki Irka Ait Yemden Yararlanma Verileri (kg Yum./kg Yem)

	Kahverengi Yumurtacı İrk (GxSx)	Beyaz Yumurtacı İrk (Babcock)
X	3.352 a	2.835 b
Sx	0.272	0.150

$P < 0.01$

Gratik 4. Gruplarda Yemden Yararlanma
Değerleri, kg yem/kg yumurta



İ1, İ2 : İthal DCP' lar
Y1, Y2, Y3, Y4 : Yerli DCP' lar
G : GxSx
B : Babcock

Tablo 11.1. Araştırmanın Değişik Dönemlerinde Yumurtada Spesifik Gravite Verileri

Fosfor Kaynağı	A Y L A R					
	1	2	3	4	5	6
Kahverengi Yumurtacı Irk (GxSx)						
(-) Kontrol	1.089	1.087	1.083	1.086	1.080	1.077
Kemik Unu	1.088	1.085	1.085	1.083	1.085	1.075
İthal DCP I	1.088	1.087	1.086	1.083	1.079	1.075
İthal DCP II	1.085	1.084	1.083	1.079	1.080	1.075
Yerli DCP I	1.088	1.084	1.079	1.082	1.078	1.075
Yerli DCP II	1.086	1.085	1.088	1.079	1.084	1.078
Yerli DCP III	1.089	1.089	1.083	1.082	1.079	1.075
Yerli DCP IV	1.085	1.085	1.081	1.083	1.081	1.071
Beyaz Yumurtacı Irk (Babcock)						
(-) Kontrol	1.083	1.091	1.090	1.087	1.085	1.080
Kemik Unu	1.092	1.088	1.089	1.081	1.081	1.079
İthal DCP I	1.085	1.090	1.091	1.081	1.087	1.074
İthal DCP II	1.082	1.085	1.090	1.085	1.088	1.081
Yerli DCP I	1.089	1.087	1.088	1.080	1.082	1.078
Yerli DCP II	1.083	1.089	1.089	1.087	1.078	1.077
Yerli DCP III	1.091	1.086	1.088	1.083	1.083	1.079
Yerli DCP IV	1.082	1.089	1.089	1.086	1.084	1.083

Tablo 11.2. Spesifik Gravite ile İlgili Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F
Genel	575	0.025927	-	-
Bloklar Arası	5	0.000214	4.29	0.834
İrkler Arası	1	0.001563	0.00156	30.421 **
Rasyonlar Arası	7	0.000366	5.09	0.991
Aylar Arası	5	0.009044	0.001809	35.211 **
İnteraksiyonlar				
İrk-Rasyonlar Arası	7	0.000459	6.55	1.276
İrk-Aylar Arası	5	0.000249	4.97	0.968
Rasyon-Aylar Arası	35	0.000717	2.05	0.399
İrk-Rasyon-Aylar Arası	35	0.001313	3.75	0.7303
Hata	475	0.0244	5.14	

** : P<0.01

Tablo 11.3. Araştırmanın Farklı Dönemlerinde Elde Edilen Yumurtalarda Spesifik Gravite Verileri

	A Y L A R					
	1	2	3	4	5	6
X	1.089 a	1.087 bc	1.086 c	1.083 d	1.082 de	1.077 f
Sx	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002

a, b... Aynı sırada farklı harf taşıyan değerler birbirlerinden farklı bulunmuştur (P<0.05)

Tablo 11.4. Araştırma Gruplarında Yumurtada Spesifik Gravite ile ilgili Toplu Sonuçlar

Gruplar	X	Sx
(-) Kontrol	1.085	0.002
Kemik Unu	1.084	0.002
İthal DCP I	1.084	0.002
İthal DCP II	1.084	0.002
Yerli DCP I	1.082	0.002
Yerli DCP II	1.084	0.002
Yerli DCP III	1.084	0.002
Yerli DCP IV	1.084	0.002

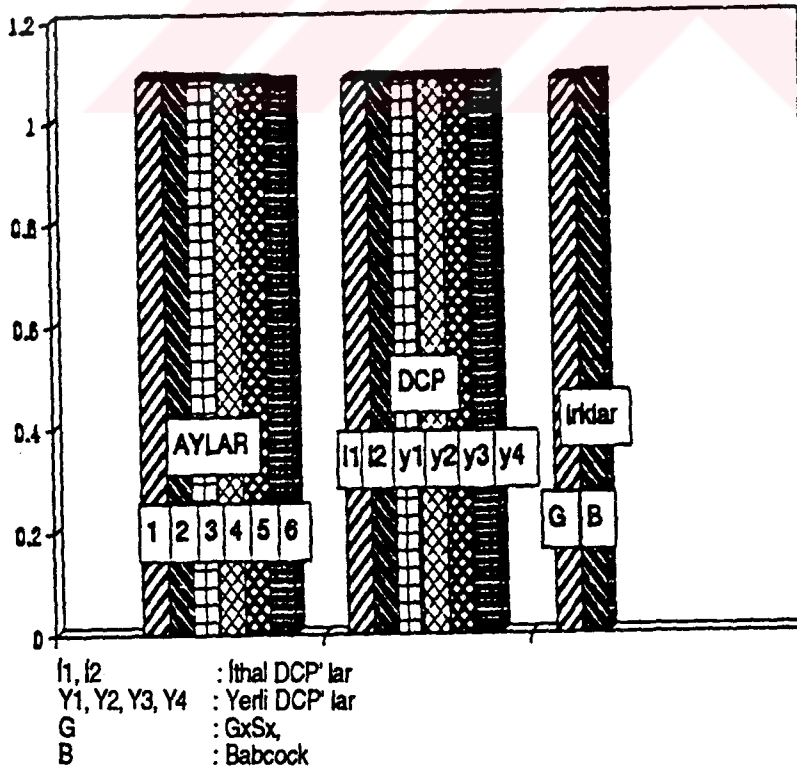
P>0.05

Tablo 11.5. Araştırmada Kullanılan İki Irka Ait Spesifik Gravite Verileri

	Kahverengi Yumurtacı İrk (GxSx)	Beyaz Yumurtacı İrk (Babcock)
X	1.082 a	1.086 b
Sx	0.002	0.002

P<0.01

Grafik 5. Spesifik Gravite Değerleri



Tablo 12.1. Araştırmanın Değişik Dönemlerinde Kabuk Kalınlıkları ile İlgili Veriler (mm)

Fosfor Kaynağı	A Y L A R					
	1	2	3	4	5	6
Kahverengi Yumurtacı Irk (GxSx)						
(-) Kontrol	0.355	0.351	0.349	0.368	0.346	0.360
Kemik Unu	0.365	0.359	0.357	0.361	0.380	0.346
İthal DCP I	0.362	0.356	0.355	0.361	0.348	0.361
İthal DCP II	0.342	0.345	0.340	0.344	0.352	0.359
Yerli DCP I	0.357	0.348	0.349	0.350	0.334	0.343
Yerli DCP II	0.341	0.351	0.363	0.33	0.337	0.351
Yerli DCP III	0.366	0.369	0.344	0.363	0.344	0.344
Yerli DCP IV	0.343	0.344	0.337	0.351	0.353	0.331
Beyaz Yumurtacı Irk (Babcock)						
(-) Kontrol	0.387	0.379	0.361	0.367	0.374	0.369
Kemik Unu	0.376	0.370	0.360	0.342	0.339	0.345
İthal DCP I	0.351	0.372	0.369	0.350	0.365	0.333
İthal DCP II	0.388	0.368	0.365	0.375	0.390	0.378
Yerli DCP I	0.362	0.360	0.354	0.348	0.348	0.341
Yerli DCP II	0.371	0.363	0.352	0.379	0.346	0.340
Yerli DCP III	0.371	0.366	0.352	0.349	0.352	0.337
Yerli DCP IV	0.382	0.371	0.357	0.372	0.370	0.359

Tablo 12.2. Kabuk Kalınlıkları ile İlgili Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F
Genel	575	0.41127	-	-
Bloklar Arası	5	0.004307	0.000861	1.064
İrklar Arası	1	0.015629	0.15629	19.314 **
Rasyonlar Arası	7	0.010913	0.001559	1.927
İnteraksiyonlar				
Aylar Arası	5	0.01059	0.002118	2.617 *
İrk-Rasyonlar Arası	7	0.022435	0.003205	3.961 **
İrk-Aylarlar Arası	5	0.00486	0.000972	1.201
Rasyon-Aylar Arası	35	0.017703	0.000506	0.625
İrk-Rasyon-Aylar Arası	35	0.022581	0.000645	0.797
Hata	475	0.384382	0.000809	

*: P<0.05 **: P<0.01

Tablo 12.3. Araştırmanın Farklı Dönemlerinde Kabuk Kalınlığı (mm)

	A Y L A R					
	1	2	3	4	5	6
X	0.364 a	0.359 ab	0.355 bc	0.357 abc	0.355 bc	0.350 c
Sx	0.009	0.009	0.009	0.008	0.009	0.012

a, b...: Aynı sırada farklı harf taşıyan değerler birbirlerinden farklı bulunmuştur (P<0.05)

Tablo 12.4. Araştırma gruplarında Kabuk Kalınlığı (mm)

Gruplar	X	Sx
(-) Kontrol	0.364	0.008
Kemik Unu	0.358	0.012
İthal DCP I	0.357	0.009
İthal DCP II	0.361	0.009
Yerli DCP I	0.350	0.012
Yerli DCP II	0.352	0.007
Yerli DCP III	0.354	0.011
Yerli DCP IV	0.357	0.008

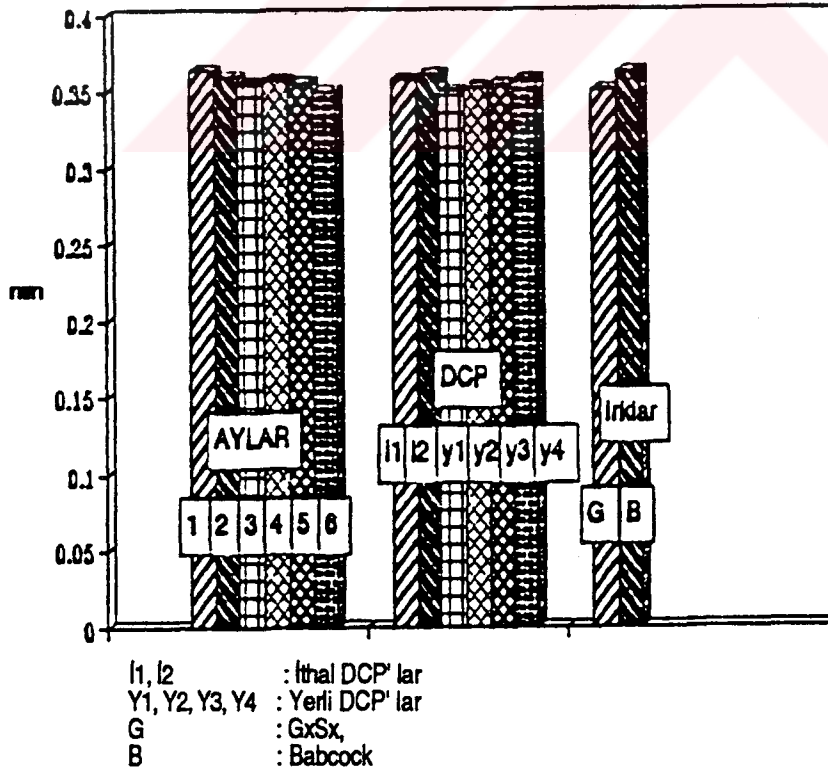
P>0.05

Tablo 12.5. Araştırmada Kullanılan İki Irka Ait Kabuk Kalınlıkları (mm)

	Kahverengi Yumurtacı İrk (GxSx)	Beyaz Yumurtacı İrk (Babcock)
X	0.351 a	0.362 b
Sx	0.009	0.010

P<0.01

Grafik 6. Kabuk Kalınlıkları, mm



Tablo 13.1. Araştırmanın Değişik Dönemlerinde Yumurtalann Ortalama Kabuk Ağırlıkları (g)

Fosfor Kaynağı	A Y L A R					
	1	2	3	4	5	6
Kahverengi Yumurtacı İrk (GxSx)						
(-) Kontrol	5.027	5.295	5.430	5.652	5.508	5.573
Kemik Unu	5.402	5.575	5.510	5.748	6.268	5.278
İthal DCP I	5.077	5.433	5.283	5.498	5.312	5.750
İthal DCP II	4.950	5.210	5.033	5.200	5.594	5.665
Yerli DCP I	5.120	5.247	5.270	5.364	5.283	5.445
Yerli DCP II	4.855	5.227	5.558	5.130	5.398	5.418
Yerli DCP III	5.423	5.530	5.032	5.493	5.282	5.276
Yerli DCP IV	5.032	5.247	5.202	5.590	5.675	5.170
Beyaz Yumurtacı İrk (Babcock)						
(-) Kontrol	5.663	5.795	5.285	5.625	5.983	5.853
Kemik Unu	5.442	5.405	5.085	5.338	5.227	5.435
İthal DCP I	4.937	5.407	5.297	5.205	5.598	5.082
İthal DCP II	5.702	5.388	5.353	5.928	6.038	5.822
Yerli DCP I	5.033	5.140	5.857	5.026	5.278	5.170
Yerli DCP II	5.372	5.135	5.027	5.933	5.387	5.402
Yerli DCP III	5.465	5.098	5.078	5.247	5.398	5.050
Yerli DCP IV	5.415	5.345	5.353	5.402	5.615	5.605

Tablo 13.2. Kabuk Ağırlıkları İle İlgili Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F
Genel	575	186.14	-	-
Bloklar Arası	5	2.06	0.4133	1.128
İrkler Arası	1	0.08	0.0653	0.233
Rasyonlar Arası	7	7.73	1.1050	3.018 **
Aylar Arası	5	7.92	1.5854	4.330 **
İnteraksiyonlar				
İrk-Rasyonlar Arası	7	8.27	1.1820	3.228 **
İrk-Aylar Arası	5	2.03	0.4068	1.111
R-Aylar Arası	35	5.88	0.1682	0.459
İrk-Rasyon-Aylar Arası	35	10.17	0.2908	0.794
Hata	475	173.90	0.3661	

** : P<0.01

Tablo 13.3. Araştırmanın Farklı Dönemlerinde Elde Edilen Yumurtalann Ortalama Kabuk Ağırlıkları (g)

	A Y L A R							
	1	2	3	4	5	6		
X		5.245 c	5.342 bc		5.228 c	5.461 ab	5.553 a	5.438 ab
Sx		0.190	0.189		0.197	0.187	0.232	0.245

a, b... Aynı sırada farklı harf taşıyan değerler birbirlerinden farklı bulunmuştur (P<0.05).

Tablo 13.4. Araştırma gruplarında Yumurtalarda Ortalama Kabuk Ağırlıkları (g)

Gruplar	X	Sx
(-) Kontrol	5.557	a
Kemik Unu	5.476	abc
İthal DCP I	5.323	bcd
İthal DCP II	5.492	ab
Yerli DCP I	5.186	d
Yerli DCP II	5.320	bcd
Yerli DCP III	5.281	cd
Yerli DCP IV	5.388	abcd

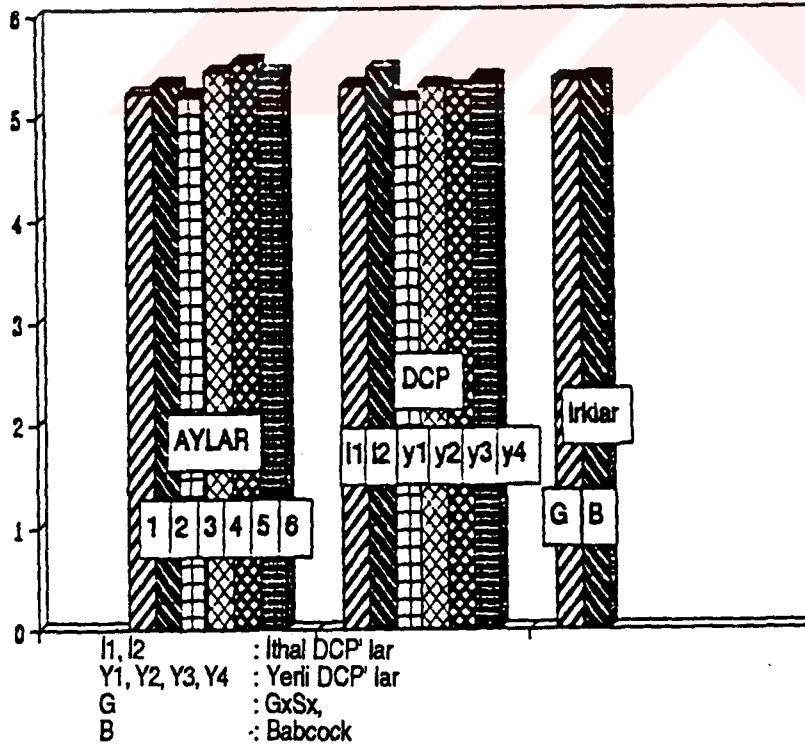
a, b... Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler birbirlerinden farklı bulunmuştur (P<0.05)

Tablo 13.5. Araştırmada Kullanılan İki Irka Ait Kabuk Ağırlıkları (g)

	Kahverengi Yumurtacı İrk (GxSx)	Beyaz Yumurtacı İrk (Babcock)
X	5.366	5.390
Sx	0.198	0.216

P>0.05

Grafik 7 Kabuk Ağırlıkları, g



Tablo 14.1. Araştırmanın Değişik Dönemlerinde Kabuk Ağırlığının Yumurta Ağırlığına Oranı (%)

Fosfor Kaynağı	A Y L A R					
	1	2	3	4	5	6
Kahverengi Yumurtacı İrk (GxSx)						
(-) Kontrol	9.295	9.061	8.792	9.482	8.450	8.898
Kemik Unu	9.271	9.075	9.088	8.961	9.366	8.377
İthal DCP I	9.454	9.256	9.090	9.101	8.548	9.034
İthal DCP II	8.940	8.830	8.736	8.472	8.740	8.810
Yerli DCP I	9.250	8.824	8.825	8.916	8.094	8.364
Yerli DCP II	8.823	9.173	9.384	8.569	8.447	8.726
Yerli DCP III	9.577	9.433	8.820	9.187	8.634	8.619
Yerli DCP IV	8.734	8.573	8.583	8.667	8.714	7.974
Beyaz Yumurtacı İrk (Babcock)						
(-) Kontrol	9.968	9.710	9.317	9.421	9.342	9.286
Kemik Unu	9.904	9.697	9.430	8.659	8.417	8.661
İthal DCP I	8.877	9.711	9.764	8.920	9.271	8.310
İthal DCP II	10.011	9.119	9.505	9.321	9.695	9.539
Yerli DCP I	9.469	9.404	9.261	8.955	8.496	8.532
Yerli DCP II	9.967	9.498	9.396	9.375	8.481	8.603
Yerli DCP III	9.716	9.286	9.132	8.921	8.771	8.667
Yerli DCP IV	10.000	9.667	9.402	9.583	9.360	9.308

Tablo 14.2. Kabuk Ağırlığının Yumurta Ağırlığına Oranı İle İlgili Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F
Genel	575	361.6485	-	-
Bloklar Arası	5	32488	0.649754	0.935
İrkler Arası	1	22.7423	22.7423	32.742 **
Rasyonlar Arası	7	6.0036	0.8576	1.235
Aylar Arası	5	36.6089	7.3218	10.541 **
İnteraksiyonlar				
İrk-Rasyonlar Arası	7	15.6307	2.2330	3.245 **
İrk-Aylar Arası	5	2.2568	0.4514	0.649
Rasyon-Aylar Arası	35	18.1212	0.5177	0.745
İrk-Rasyon-Aylar Arası	35	18.4730	0.5278	0.759
Hata	475	329.9267	0.6946	

** : P<0.01

Tablo 14.3. Araştırmanın Farklı Dönemlerinde Kabuk Ağırlığının Yumurta Ağırlığına Oranı (%)

	A Y L A R					
	1	2	3	4	5	6
X	9.453 a	9.269 ab	9.158 b	9.032 bc	8.802 cd	8.733 d
Sx	0.261	0.228	0.251	0.195	0.248	0.342

a, b, c... Aynı sırada farklı harf taşıyan değerler birbirlerinden farklı bulunmuştur (P<0.05).

Tablo 14.4. Araştırma gruplarında Kabuk Ağırlığının Yumurta Ağırlığına Oranı (%)

Gruplar	X	Sx
(-) Kontrol	9.252	0.211
Kemik Unu	9.076	0.314
İthal DCP I	9.111	0.247
İthal DCP II	9.143	0.244
Yerli DCP I	8.866	0.311
Yerli DCP II	9.037	0.204
Yerli DCP III	9.065	0.290
Yerli DCP IV	9.046	0.211

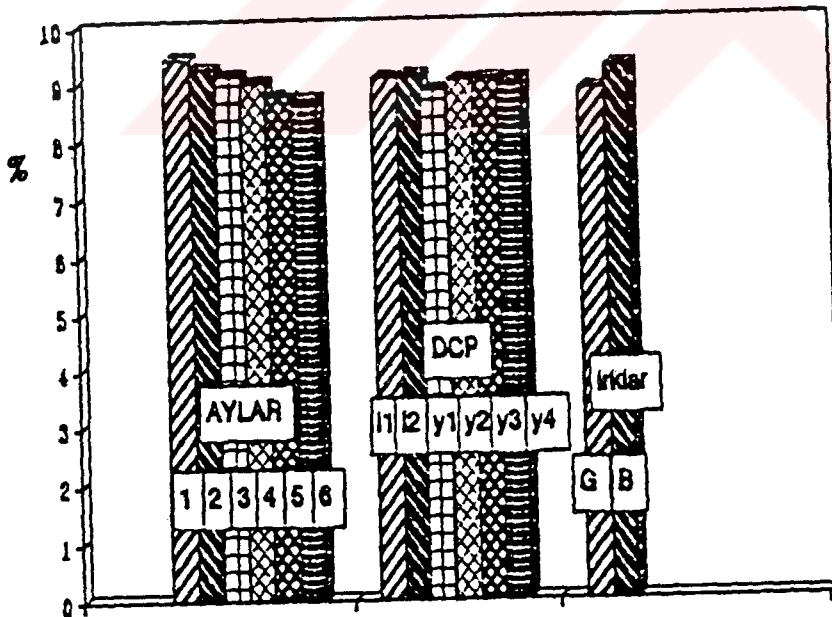
P>0.05

Tablo 14.5. Araştırmada Kullanılan İki İrka Ait Kabuk Ağırlığının Yumurta Ağırlığına Oranı (%)

	Kahverengi Yumurtacı İrk (GxSx)	Beyaz Yumurtacı İrk (Babcock)
X	8.876 a	9.273 b
Sx	0.245	0.263

P<0.01

Grafik 8. Kabuk Ağırlığının yumurta ağırlığına oranı %



İ1, İ2 : İthal DCP' lar
 Y1, Y2, Y3, Y4 : Yerli DCP' lar
 G : GxSx,
 B : Babcock

Tablo 15.1. Araştırmanın Değişik Dönemlerinde Kırk Yumurta Oranları (%)

Fosfor Kaynağı	A Y L A R					
	1	2	3	4	5	6
Kahverengi Yumurtacı İrk (GxSx)						
(-) Kontrol	2.113	1.563	2.113	1.193	1.395	1.084
Kemik Unu	1.291	0.682	1.291	0.523	0.401	0.633
İthal DCP I	1.178	1.005	1.178	0.621	0.360	0.465
İthal DCP II	0.552	0.518	0.552	0.447	0.257	0.298
Yerli DCP I	1.097	0.586	1.097	0.725	0.000	0.360
Yerli DCP II	1.587	0.849	1.587	1.803	0.752	1.330
Yerli DCP III	0.953	0.573	0.953	0.681	0.137	0.119
Yerli DCP IV	0.655	0.749	0.655	0.215	0.131	0.262
Beyaz Yumurtacı İrk (Babcock)						
(-) Kontrol	0.446	0.700	0.329	0.751	0.185	0.179
Kemik Unu	0.070	0.330	1.212	0.889	0.395	0.728
İthal DCP I	0.281	0.418	1.747	0.232	0.075	0.066
İthal DCP II	0.232	0.551	1.532	0.278	0.516	0.256
Yerli DCP I	0.229	0.706	0.962	0.677	0.258	0.368
Yerli DCP II	0.337	0.478	0.627	0.213	0.099	0.000
Yerli DCP III	0.285	0.391	0.980	1.050	0.406	0.360
Yerli DCP IV	0.145	0.837	0.834	0.276	0.246	0.672

Tablo 15.2. Kırk Yumurta Oranları İle İlgili Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F
Genel	575	6538.25	-	-
Bloklar Arası	5	120.75	24.1507	1.843
İrkler Arası	1	165.69	165.6971	12.651 **
Rasyonlar Arası	7	74.42	10.6315	0.811
Aylar Arası	5	623.05	124.6104	9.514 **
İnteraksiyonlar				
İrk-Rasyonlar Arası	7	173.29	24.7563	1.890
İrk-Aylar Arası	5	148.13	29.6278	2.262 *
Rasyon-Aylar Arası	35	239.33	6.8382	0.522
İrk-Rasyon-Aylar Arası	35	196.31	5.6090	0.428
Hata	475	6221.18	13.0972	

*: P<0.05 **: P<0.01

Tablo 15.3. Araştırmanın Farklı Dönemlerinde Elde Edilen Kırk Yumurta Oranları (%)

	A Y L A R					
	1	2	3	4	5	6
X	0.716 b	0.684 bc	1.103 a	0.661 cd	0.351 ef	0.449 de
Sx	0.324	0.293	0.477	0.350	0.235	0.322

a, b...: Aynı sırada farklı harf taşıyan değerler birbirlerinden farklı bulunmuştur (P<0.05)

Tablo 15.4. Araştırma Gruplarında Kırk Yumurta Verileri ile İlgili Toplu Sonuçlar (%)

Gruplar	X	Sx
(-) Kontrol	1.003	0.647
Kemik Unu	0.704	0.320
İthal DCP I	0.635	0.254
İthal DCP II	0.499	0.215
Yerli DCP I	0.590	0.235
Yerli DCP II	0.805	0.506
Yerli DCP III	0.574	0.241
Yerli DCP IV	0.473	0.250

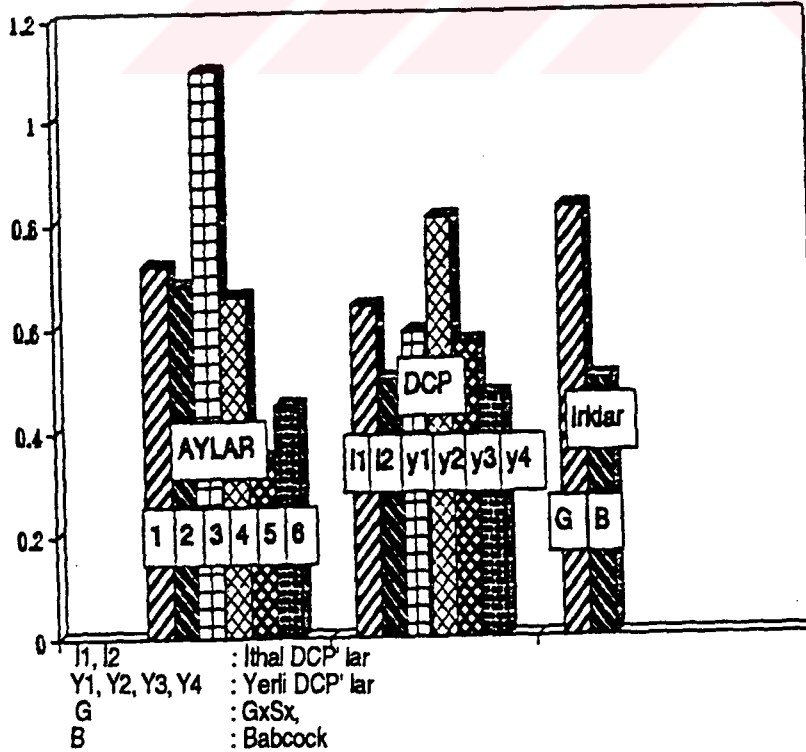
P>0.05

Tablo 15.5. Araştırmada Kullanılan İki İrka Ait Kırk Yumurta Oranları (%)

	Kahverengi Yumurtacı İrk (GxSx)	Beyaz Yumurtacı İrk (Babcock)
X	0.825 a	0.496 b
Sx	0.411	0.256

P<0.01

Grafik 9. Kırk Yumurta Oranları, %



Tablo 16.1. Araştırmanın Değişik Dönemlerinde Çatlak Yumurta Oranları (%)

Fosfor Kaynağı	A Y L A R					
	1	2	3	4	5	6
Kahverengi Yumurtacı Irk (GxSx)						
(-) Kontrol	1.881	2.122	1.881	2.866	1.347	3.095
Kemik Unu	2.762	2.281	2.762	2.056	1.513	1.549
İthal DCP I	1.789	1.505	1.789	1.394	1.787	1.950
İthal DCP II	2.517	2.220	2.517	2.183	1.919	2.794
Yerli DCP I	2.865	2.584	2.865	1.729	2.324	3.643
Yerli DCP II	3.729	2.256	3.729	2.256	2.607	2.508
Yerli DCP III	2.961	1.816	2.961	1.834	1.748	3.197
Yerli DCP IV	1.978	1.425	1.978	1.702	1.351	2.811
Beyaz Yumurtacı Irk (Babcock)						
(-) Kontrol	0.863	0.316	1.288	1.830	1.858	2.613
Kemik Unu	0.284	1.027	1.557	2.268	2.892	3.188
İthal DCP I	0.353	0.721	1.198	0.969	1.996	2.632
İthal DCP II	0.364	0.832	1.079	2.232	2.032	3.636
Yerli DCP I	0.431	0.747	2.402	1.165	2.430	4.461
Yerli DCP II	0.215	0.574	1.185	0.929	1.984	2.106
Yerli DCP III	0.420	1.319	1.729	2.670	2.453	3.729
Yerli DCP IV	0.860	1.125	1.028	1.905	1.587	3.103

Tablo 16.2. Çatlak Yumurta Oranları İle İlgili Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F
Genel	575	8680.75	-	-
Bloklar Arası	5	244.14	48.8275	2.814 *
İrklar Arası	1	570.21	570.2077	32.860 **
Rasyonlar Arası	7	142.81	20.4019	1.176
Aylar Arası	5	630.64	126.1288	7.268 **
İnteraksiyonlar				
İrk-Rasyonlar Arası	7	98.96	14.1377	0.815
İrk-Aylar Arası	5	807.73	161.5464	9.309 **
Rasyon-Aylar Arası	35	274.60	7.8457	0.452
İrk-Rasyon-Aylar Arası	35	193.92	5.5406	0.319
Hata	475	8242.69	17.3530	

*: P<0.05 **: P<0.01

Tablo 14.3. Araştırmanın Farklı Dönemlerinde Elde Edilen Çatlak Yumurta Oranları (%)

	A Y L A R					
	1	2	3	4	5	6
X	1.517 c	1.429 c	1.997 b	1.874 bc	1.989 bc	2.942 a
Sx	0.365	0.428	0.479	0.602	0.681	0.948

a, b, ...: Aynı sırada farklı harf taşıyan değerler birbirlerinden farklı bulunmuştur (P<0.05)

Tablo 16.4. Araştırma gruplarında Çatlak Yumurta Verileri ile ilgili Toplu Sonuçlar (%)

Gruplar	X	Sx
(-) Kontrol	1.830	0.552
Kemik Unu	2.012	0.574
İthal DCP I	1.507	0.453
İthal DCP II	2.027	0.546
Yerli DCP I	2.304	0.616
Yerli DCP II	2.006	0.744
Yerli DCP III	2.242	0.599
Yerli DCP IV	1.738	0.588

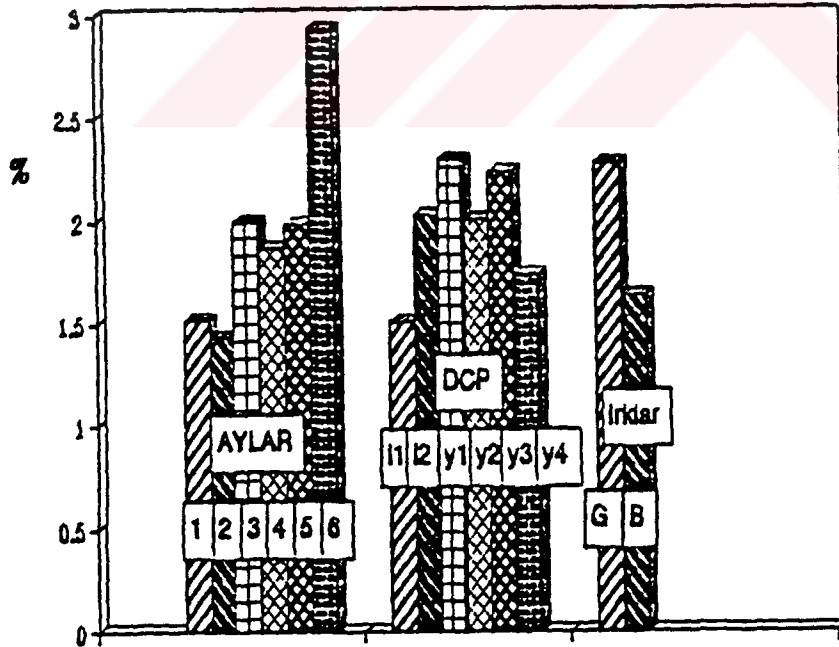
P>0.05

Tablo 16.5. Araştırmada Kullanılan İki Irka Ait Çatlak Yumurta Oranları (%)

	Kahverengi Yumurtacı İrk (GxSx)	Beyaz Yumurtacı İrk (Babcock)
X	2.278 a	1.638 b
Sx	0.587	0.581

P<0.01

Grafik 10. Çatlak Yumurta Oranları, %



İ1, İ2 : İthal DCP' lar
 Y1, Y2, Y3, Y4 : Yerli DCP' lar
 G : GxSx,
 B : Babcock

Tablo 17.1. Araştırmanın Değişik Dönemlerinde Gruplardan Elde Edilen Anormal Yumurta Oranları (%)

Fosfor Kaynağı	A Y L A R					
	1	2	3	4	5	6
Kahverengi Yumurtacı İrk (GxSx)						
(-) Kontrol	0.424	0.941	0.424	0.118	0.000	0.118
Kemik Unu	0.836	0.855	0.836	0.376	0.000	0.000
İthal DCP I	2.775	2.097	2.775	1.400	0.387	0.083
İthal DCP II	1.038	1.280	1.038	0.169	0.083	0.000
Yerli DCP I	0.986	1.605	0.986	0.816	0.000	0.000
Yerli DCP II	2.457	1.555	2.457	1.744	0.554	0.299
Yerli DCP III	1.394	1.334	1.394	0.369	0.099	0.000
Yerli DCP IV	0.817	0.669	0.817	0.446	0.171	0.473
Beyaz Yumurtacı İrk (Babcock)						
(-) Kontrol	0.911	3.152	2.897	1.230	0.131	0.084
Kemik Unu	1.597	2.904	4.698	1.528	0.589	0.351
İthal DCP I	0.883	1.361	2.551	0.605	0.247	0.078
İthal DCP II	1.706	1.248	1.493	0.708	0.000	0.057
Yerli DCP I	1.401	1.713	1.529	0.608	0.163	0.070
Yerli DCP II	0.976	2.267	3.015	1.881	0.383	0.170
Yerli DCP III	0.763	2.080	1.886	0.543	0.192	0.000
Yerli DCP IV	1.455	2.515	1.915	1.205	0.082	0.000

Tablo 17.2. Anormal Yumurta Oranları İle İlgili Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F
Genel	575	10092.35	-	-
Bloklar Arası	5	172.29	34.459	1.686
İrkler Arası	1	235.56	235.563	11.525 **
Rasyonlar Arası	7	303.35	43.336	2.120 *
Aylar Arası	5	3223.40	644.681	31.541 **
İnteraksiyonlar				
İrk-Rasyonlar Arası	7	347.42	49.632	2.428 *
İrk-Aylar Arası	5	157.36	31.473	1.540
Rasyon-Aylar Arası	35	212.29	6.066	0.297
İrk-Rasyon-Aylar Arası	35	211.39	6.040	0.295
Hata	475	9708.66	20.439	

*: P<0.05 **: P<0.01

Tablo 17.3. Araştırmanın Farklı Dönemlerinde Elde Edilen Anormal Yumurta Oranları (%)

	A Y L A R						
	1	2	3	4	5	6	
X		1.276 a	1.724 a	1.919 a	0.859 a	0.193 b	0.112 bc
Sx		0.428	0.659	0.618	0.372	0.109	0.091

a, b... Aynı sırada farklı harf taşıyan değerler birbirlerinden farklı bulunmuştur (P<0.05).

Tablo 17.4. Araştırma Gruplarında Anormal Yumurta Verileri ile ilgili Toplu Sonuçlar (%)

Gruplar	X	Sx
(-) Kontrol	0.869 b	0.383
Kemik Unu	1.214 ab	0.519
İthal DCP I	1.270 ab	0.457
İthal DCP II	0.736 b	0.270
Yerli DCP I	0.823 b	0.288
Yerli DCP II	1.480 a	0.398
Yerli DCP III	0.838 ab	0.340
Yerli DCP IV	0.880 ab	0.361

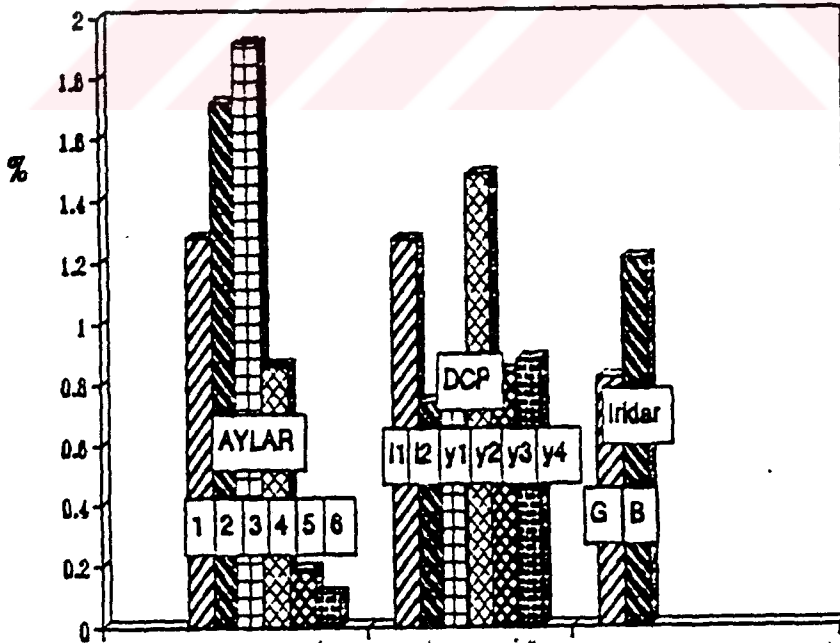
a, b... Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler birbirlerinden farklı bulunmuştur (P<0.05).

Tablo 17.5. Araştırmada Kullanılan İki Irka Anormal Yumurta Oranları (%)

	Kahverengi Yumurtacı İrk (GxSx)	Beyaz Yumurtacı İrk (Babcock)
X	0.823 a	1.205 b
Sx	0.359	0.399

P<0.01

Grafik 11. Anormal Yumurta Oranları, %



I1, I2 : İthal DCP' lar
Y1, Y2, Y3, Y4 : Yerli DCP' lar
G : GxSx,
B : Babcock

Tablo 18.1. Araştırmanın Değişik Dönemlerinde Gruplardan Elde Edilen Toplam Hasarlı Yumurta Oranları, %

Fosfor Kaynağı	A Y L A R					
	1	2	3	4	5	6
Kahverengi Yumurtacı İrk (GxSx)						
(-) Kontrol	4.418	4.627	4.418	4.177	2.742	4.277
Kemik Unu	4.889	3.819	4.889	2.955	1.915	2.181
İthal DCP I	5.741	4.607	5.741	3.415	2.534	2.498
İthal DCP II	4.107	4.018	4.107	2.799	2.259	3.092
Yerli DCP I	4.948	4.775	4.948	3.270	2.324	4.034
Yerli DCP II	7.773	4.661	7.773	5.803	3.913	4.137
Yerli DCP III	5.309	3.723	5.309	2.884	1.983	3.317
Yerli DCP IV	3.450	2.842	3.450	2.363	1.653	3.547
Beyaz Yumurtacı İrk (Babcock)						
(-) Kontrol	2.220	4.167	4.515	3.811	2.174	2.676
Kemik Unu	1.951	4.261	7.467	4.685	3.876	4.267
İthal DCP I	1.517	2.500	5.496	1.806	2.318	2.776
İthal DCP II	2.302	2.631	4.104	3.218	2.548	3.959
Yerli DCP I	2.060	3.166	4.894	2.450	2.851	4.889
Yerli DCP II	1.527	3.319	4.827	3.023	2.466	2.276
Yerli DCP III	1.469	3.791	4.595	4.263	3.052	4.152
Yerli DCP IV	2.460	4.477	3.777	3.365	1.916	3.775

Tablo 18.2. Toplam Hasarlı Yumurta Oranları İle İlgili Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F
Genel	575	11116.77	-	-
Bloklar Arası	5	304.00	60.801	2.716 *
İrkler Arası	1	170.94	170.947	7.637 **
Rasyonlar Arası	7	124.39	17.771	0.794
Aylar Arası	5	874.10	174.821	7.810 **
İnteraksiyonlar				
İrk-Rasyonlar Arası	7	223.09	31.871	1.424
İrk-Aylar Arası	5	514.30	102.860	4.595 **
Rasyon-Aylar Arası	35	277.57	7.931	0.354
İrk-Rasyon-Aylar Arası	35	181.70	5.192	0.232
Hata	475	00000	22.385	

*: P<0.05 **: P<0.01

Tablo 18.3. Araştırmanın Farklı Dönemlerinde Elde Edilen Toplam Hasarlı Yumurta (%)

	A Y L A R					
	1	2	3	4	5	6
X	3.509 b	3.836 b	5.019 a	3.394 bc	2.533 c	3.503 b
Sx	0.777	1.033	1.185	1.004	0.867	1.202

a, b... Aynı sırada farklı harf taşıyan değerler birbirlerinden farklı bulunmuştur (P<0.05).

Tablo 18.4. Araştırma Gruplarında Toplam Hasarlı Yumurta Verileri ile ilgili Toplu Sonuçlar (%)

Gruplar	X	Sx
(-) Kontrol	3.702	1.326
Kemik Unu	3.930	1.090
İthal DCP I	3.412	0.872
İthal DCP II	3.262	0.740
Yerli DCP I	3.717	0.896
Yerli DCP II	4.292	1.380
Yerli DCP III	3.654	0.808
Yerli DCP IV	3.091	0.979

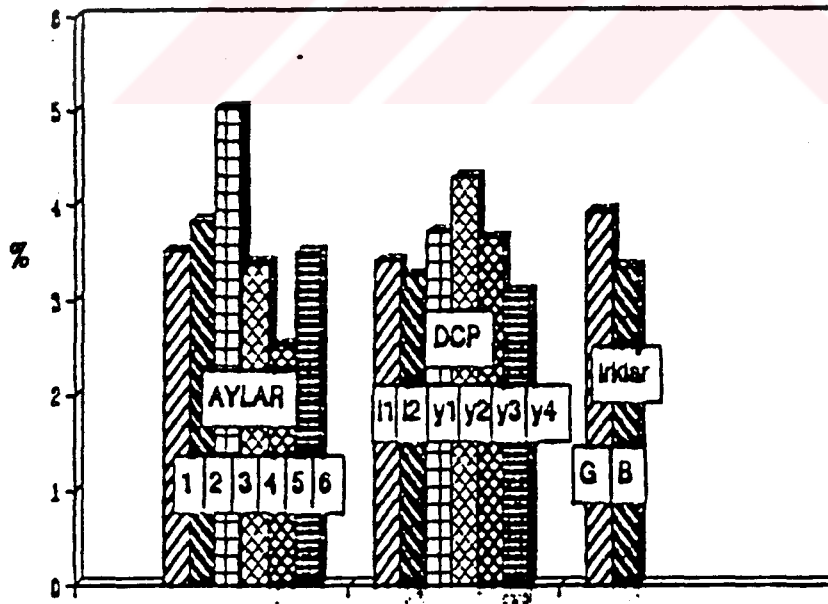
P>0.05

Tablo 18.5. Araştırmada Kullanılan İki Irka Ait Toplam Hasarlı Yumurta Oranları (%)

	Kahverengi Yumurtacı İrk (GxSx)	Beyaz Yumurtacı İrk (Babcock)
X	3.925 a	3.340 b
Sx	1.008	1.015

P<0.01

Grafik 12. Toplam Hasarlı Yumurta oranları, %



İ1, İ2 : İthal DCP' lar
 Y1, Y2, Y3, Y4 : Yerli DCP' lar
 G : GxSx,
 B : Babcock

Tablo 19. Araştırma Süresince İki Irka Ait Yaşama Gücü Oranları (%)

Fosfor Kaynağı	A Y L A R					
	1	2	3	4	5	6
Kahverengi Yumurtacı Irk (GxSx)						
(-) Kontrol	99.11	95.44	88.06	83.83	76.33	72.06
Kemik Unu	100.00	99.61	96.28	90.67	88.94	88.33
İthal DCP I	99.67	98.33	97.94	94.44	93.33	93.33
İthal DCP II	100.00	100.00	99.39	95.06	93.33	91.17
Yerli DCP I	100.00	100.00	98.67	88.00	84.44	80.78
Yerli DCP II	100.00	100.00	99.00	88.28	85.00	85.00
Yerli DCP III	100.00	93.11	87.00	77.56	76.67	76.67
Yerli DCP IV	100.00	100.00	100.00	99.61	97.61	96.67
Beyaz Yumurtacı Irk (Babcock)						
(-) Kontrol	100.00	100.00	98.95	91.89	83.32	69.78
Kemik Unu	100.00	100.00	98.80	92.53	83.60	81.33
İthal DCP I	100.00	100.00	98.17	88.44	88.33	88.33
İthal DCP II	100.00	100.00	97.83	88.33	86.67	86.44
Yerli DCP I	98.56	98.33	98.33	96.83	93.50	91.67
Yerli DCP II	100.00	99.33	96.56	86.50	84.67	81.39
Yerli DCP III	100.00	100.00	100.00	97.22	94.22	90.89
Yerli DCP IV	100.00	99.56	97.17	88.95	87.06	85.61

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Türkiyede üretilenler ile ithal edilerek rasyonlara katılan Dikalsiyum fosfat (DCP) örneklerinin biyolojik değerlikleri ve yumurta verimi ile kabuk kalitesi üzerine olan etkilerini karşılaştırmak amacıyla yapılan bu çalışmanın 144 adet broyler civciv ile yürütülen ilk denemesinde fosfor kaynaklarının biyolojik değerliliği üzerinde durulmuştur.

Denemede kullanılan fosfor kaynaklarının kimyasal analiz sonuçları tablo 4' de sunulmuştur. Tablodan da görüleceği üzere her iki ithal DCP örneğinde fosfor düzeyi % 18' in üzerinde bulunmuştur. Denemeye alınan 4 yerli kaynakta P düzeyi sırasıyla % 18.26, 17.15, 15.27 ve 17.80 olarak belirlenmiştir. Genelde uluslararası ticari firmalar ürünlerinin P içeriği için minimum % 18-18.5 rakamlarını beyan etmektedirler (7, 9, 36, 37, 44). Bu rakamlar dikkate alındığında denemede kullanılan ithal ürünlerinin standarda uyduğu, buna karşılık yerli DCP örneklerinden sadece birinin % 18' den fazla fosfor içerdiği, diğerlerinin ise bu sınırın altında oldukları gözlenmiştir.

Dikalsiyum fosfat örneklerinde fosfor miktarının yanında dikkat edilecek hususlardan birisi de flor konsantrasyonlarıdır. DCP bileşiklerinin temel kaynağı olan kaya fosfatlarında flor oranının % 3 (50) ile % 3.1 (10) olduğu bildirilmektedir. DCP üretimi sırasında uygulanan florsuzlaştırma işlemi sonucunda bu rakam önemli ölçüde düşmektedir. Kabul edilen maksimum flor düzeyinin fosforun % 1' i kadar olduğu bildirilmektedir (9, 37, 44). Araştırmada kullanılan tüm örneklerde flor düzeyi bu sınırın oldukça altındadır. Dikkat çeken bir diğer nokta da yerli DCP örneklerinde flor düzeyinin genelde ithal DCP' lardan daha düşük olmasıdır. Bu da florsuzlaştırmada kullanılan ısı veya asit ile muamelelerin oldukça etkin olduğunu göstermektedir.

Broyler civcivler ile yapılan biyolojik değerlilik ölçümleri iki farklı metoda göre değerlendirilerek tablo 5 ve 6 da verilmiştir. Tablo 5' te kriter olarak sadece tibia kül oranı ele alınmıştır. Standart fosfor kaynağının biyolojik değerliliği 100 kabul edildiğinde en yüksek değer % 103.45 ile kemik ununda bulunmuş, ithal DCP kaynaklarında % 98.67 ve 102.81, yerlilerde ise % 95.62, 100.06, 95.61 ve 97.80 olarak tespit edilmiştir. İlave fosfor verilmeyen

(-) kontrol grubunda fosforun biyolojik değeri gibi beklenildiği gibi % 82.59 ile en düşük bulunmuştur.

Waibel ve ark. (61) tarafından yapılan bir çalışmada, tibia kül oranına göre iki farklı DCP örneğinin biyolojik değeri ortalama % 90.3 ile 91.8 olarak bulunmuştur. Bu denemede bulunan sonuçlar adı geçen araştırmacının DCP örneklerinden elde ettiği sonuçlardan daha yüksektir.

Üçlü değerlendirme metodunun sonuçlarının verildiği tablo 6 incelendiğinde ise fosforun biyolojik değeri tibia kül oranına göre değerlendirmede olduğu gibi en düşük (-) kontrol grubunda % 70.32 olarak bulunurken, standart P kaynağı olarak ele alınan saf DCP örneğinin biyolojik değeri % 81.28, ithallerde % 78.74 ve 80.90, yerlilerde ise % 76.14 ile 80.57 arasında bulunmuştur. Bu konuda yapılan bir çalışmada (17) standart fosfor kaynağı olarak kemik unu kullanılmış ve ithal DCP ile yerli DCP' in biyolojik değerliliklerini sırasıyla %97.90 ve 94.15 olarak bulunmuştur. Sullivan ve ark. (49) tarafından yapılan bir çalışmada ABD' de üretilen DCP bileşiklerinin biyolojik değeri ortalama % 97.6 olarak bulunmuştur. Her iki sonuç da bu denemede bulunan bulgularla benzerlik içerisindedir.

Standart P kaynağından elde edilen biyolojik değeri 100 olarak kabul edildiğinde, II nolu ithal DCP örneğinin relatif biyolojik değeri % 99.52 ile saf DCP' a oldukça yakın olarak bulunmuştur. Yerli DCP kaynaklarında II, III ve IV nolu numuneler sırasıyla % 97.72, 99.12 ve 98.32 verileri ile yine saf DCP kaynağına oldukça yakın bulunurken, I nolu numunenin relatif biyolojik değeri % 93.67 olarak tespit edilmiştir.

Araştırmada relatif biyolojik değeri hesap edildiği iki metottan elde edilen veriler arasında önemli bir ilişki olduğu ($P < 0.01$) korelasyon analizi yapılarak tesbit edilmiştir ($R^2 = 0.85$).

Broiler civcivler ile yapılan deneme ile ilgili günlük canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma oranı ve günlük yem tüketimi ile ilgili değerlendirmeler tablo 6 da verilmiştir. Tablo incelendiğinde en düşük günlük canlı ağırlık artışı 7.18 g ile (-) kontrol grubunda gerçekleşmiştir. Yine günde 17.23 g ile (-) kontrol

grubu en az yem tüketen grup olmuştur. Bu sonuç yetersiz düzeyde fosforla beslenen hayvanlarda yem tüketimi ve canlı ağırlık artışının azalacağını belirten araştırmaları (31, 35) desteklemektedir. Nitekim bu konuda yapılan bir başka denemede (28) rasyonların toplam fosfor düzeyi % 0.53 den 0.75' e yükseltildiğinde canlı ağırlık kazancında bir artış gözlenmiştir.

Üç hafta süren bu denemede gruplardaki günlük canlı ağırlık artışı ithal DCP gruplarında 9.59 ve 10.33 g iken yerli DCP gruplarında ise sırasıyla 8.82, 8.58, 7.78 ve 10.26 gram olarak belirlenmiştir. Canlı ağırlık artışları ile ilgili veriler bazı araştırmacıların (10, 17, 31, 35, 45) bulduğu değerlerden önemli ölçüde düşük gerçekleşmiştir. Yem tüketimi ve GCAA da gözlenen bu farklılıklar yemden yararlanma değerini de etkilemiş ve ithal DCP gruplarında bu oran 2.36 ve 2.14 olarak gerçekleşirken, yerli DCP gruplarında 2.21, 2.45, 2.87 ve 2.22 olarak bulunmuştur. Canlı ağırlık artışında olduğu gibi YYO bakımından bulunan değerler birçok araştırmada (10, 17, 45) bulunanlardan daha düşük bulunmuştur.

Yem tüketiminin tespiti için grup tartımları yapıldığından istatistiki değerlendirme yapılamamıştır.

Denemenin hemen başlangıcında İthal DCP I de bir, Yerli DCP III te iki civciv ölmüş, diğer gruplarda ise deneme süresince ölüm görülmemiştir.

Broyler civcivlerle yapılan I. denemede biyolojik değerlilikleri tespit edilen DCP örneklerinin yumurta verimi ve kabuk kalitesi üzerine etkilerini incelemek amacıyla yönelik olarak planlanan II. denemede yumurta verimleri ile ilgili veriler 7 nolu tablolarda verilmiştir.

Tablo 7.2 de yumurta verimi ile ilgili bulguların istatistiksel analiz sonucunda rasyonlar arası bir farklılık ortaya çıkmazken, ırklar ve dönemler arası farklılık önemli olarak bulunmuştur ($P < 0.01$). Gruplardan elde edilen yumurta verimlerine ait verilerin yer aldığı tablo 7.4 te en düşük verim % 65.3 ile yerli DCP II grubundan, en yüksek değer ise % 71.7 (DCP IV) rakamı ile yine bir başka yerli DCP kaynağından elde edilmiştir. İlave fosfor kaynağı verilmeyen (-) kontrol grubundan elde edilen verim ise % 69.4 olarak tespit edilmiştir. Fakat gruplar arası bu fark istatistiksel yönden önemsiz bulunmuştur

($P>0.05$). Deneme süresince ortalama yumurta verimi Babcock ırkında % 72.6 , GxSx te ise 65.9 olarak elde edilmiştir (tablo 7.5). Aylara göre yumurta veriminde ise denemenin ilk iki ayında en yüksek oran gerçekleşmiştir (tablo 7.3). En düşük verimin alındığı araştırmanın 4. ayında o dönemde kullanılan rasyonun çok ince olmasından kaynaklandığı sanılan ciddi kanibalizm olayı ile karşılaşmış, buna karşı iki gün üst üste günde 6 saat % 3' lük tuzlu su verilmiş, bunun komplikasyonu olarak da verimin önemli ölçüde düştüğü görülmüştür. Rasyonun düzeltilmesi ile verim tekrar yükselmiştir.

Yem tüketimi ile ilgili istatistik analizin yapıldığı tablo 8.2 incelendiğinde ırklar, rasyonlar ve dönemler arasında önemli ölçüde farklılık bulunmuştur ($P< 0.01$). tablo 8.4' te farklı rasyonların yem tüketimi üzerine etkisi incelenmiş ve ilave fosfor verilmeyen (-) kontrol grubu diğer gruplardan önemli ölçüde fazla yem tüketmiştir ($P<0.05$). İlave fosfor verilen gruplar arasında ise herhangi bir farklılık gözlenmemiştir.

Bu konuda yapılan araştırmaların çoğunda (6, 25, 26, 38, 40, 43, 46, 58) yemdeki fosfor düzeyinin azalması yem tüketimini de azaltmıştır. Nitekim yetersiz fosforun yem tüketimini düşürdüğüne dair bulgu bu araştırmanın broyler civcivler ile yapılan ilk denemesinde de elde edilmiştir. Buna karşılık düşük düzeyde fosfor bulunduran rasyonlarla yem tüketiminin değişmediğini bildiren çalışma sonuçlarına da rastlanmaktadır. Bunlardan birinde Roland ve Farmer (41) tarafından yapılan, farklı fosfor düzeylerinin yumurta kalitesi üzerine etkilerinin incelendiği bir araştırmada fosfor düzeyi % 0.70' den % 0.32' ye düştüğünde yem tüketimi 117 g' dan 120 grama çıkmış, ancak bu artış istatistiki yönden önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$).

Beklenildiği gibi kahverengi yumurtacı hibritler beyaz yumurtacı hibritlerden daha fazla yem tüketmişlerdir. Yine beklenildiği gibi hayvanın yaşı ilerledikçe yem tüketiminde de ikinci ay dışında düzenli bir artış gözlenmiştir.

Roland ve Farmer (41) toplam P düzeyi % 0.32 olan temel rasyonu (-) kontrol olarak almışlar ve ilave P kaynağı olarak da DCP ve fosforik asiti P

miktarı % 0.7 ve 1.5 olacak şekilde rasyonlara katmışlardır. Sözkonusu araştırmada % 0.32 P verilen grupta yumurta verimi % 90 olarak gerçekleşmiş % 0.7 DCP ve Fosforik asit taşıyan gruplarda sırasıyla % 87 ve 88 verime ulaşılmış, gruplar arası farklılık önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur. Fosfor düzeyinin % 1.5' a çıkarılması ile her iki fosfor kaynağında verim sırasıyla % 78 ve 79' a düşmüş diğer düzeydeki gruplarla farklılık önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. İlk iki düzeydeki fosforun verimi önemli ölçüde etkilememesi bu araştırma sonuçlarıyla benzerlik arz etmektedir. Aynı araştırmanın başka bir denemesinde değişik oranlarda (% 0.33, 0.7 ve 1.5) fosfor taşıyan rasyonların yumurta verimine etkisi görülmemiştir.

Buna karşılık yapılan bir çalışmada (43) % 0.4 düzeyinde P ihtiva eden temel rasyona ilave olarak toplam P % 0.5, 0.6 ve 0.7 olacak şekilde DCP ilave edilmiştir. P düzeyini % 0.4' ten % 0.5 ya da 0.6' ya yükseltilmesi yumurta verimini önemli ölçüde artırmış, fakat P düzeyinin daha da yükseltilmesi yumurta verimini bir miktar düşürmüştür.

Vandepopuliere ve ark. (58) rasyonlara DCP ve DFP' i % 0.4 ve 0.5 düzeyinde katmışlar rasyonların yumurta verimine etkisinin önemsiz ($P>0.05$) olduğunu belirtmişlerdir. Bununla birlikte Roland (40) rasyon fosforunun % 0.7' den % 0.3' e düşmesi ile yumurta veriminin 6 hafta içinde ortalama % 91' den 72 ye düştüğünü belirtirken, Keshavarz (25) rasyon fosforunun % 0.24 den % 0.44 yada % 0.64 e çıkarılmasının yumurta verimi üzerine etkisinin önemsiz olduğunu ifade etmektedir.

Yumurta ağırlığı, beklenildiği gibi denemenin ilk ayından itibaren düzenli bir şekilde sürekli artmıştır. Aylar arası farklılık önemlidir ($P<0.05$). En yüksek yumurta ağırlığı denemenin altıncı ayında 61.54 gram olarak bulunmuştur.

Ortalama yumurta ağırlığı GxSx ırkında 57.99 , Babcock' ta 56.74 olarak gerçekleşmiş, farklılık önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Yumurta ağırlığına rasyonun etkisi olmamıştır. (tablo 9.4). Ancak ortalama ağırlıklarda en yüksek değer İthal DCP II de 57.87 gram olarak gerçekleşmiştir.

Roland (40) rasyona katılan DCP miktarlarını değiştirmek suretiyle

hazırladığı 4 farklı rasyonda P düzeyini % 0.30, 0.43, 0.57 ve 0.70 olarak düzenlemiştir. Düşük düzeyde P olan grupta yem tüketimi, yumurta verimi ve yumurta ağırlığında önemli ölçüde azalmalar gözlenmiştir.

Fosfor düzeyinin yumurta verimi üzerine etkisinin incelendiği çoğu çalışma da (6, 25, 41) yumurta ağırlığı verilerinin P düzeyinden etkilenmediği bildirilirken, bazı çalışma sonuçları da (26, 43, 58) yumurta ağırlığının fosfor düzeyine bağlı olarak arttığını göstermektedir.

Bir kg yumurta üretimi için tüketilen kg yem miktarına göre belirlenen yemden yararlanma oranı (YYO) bakımından yapılan istatistiki analiz sonucunda (tablo 10.2), ırklar ve rasyonlar arasında önemli farklılık bulunmuştur ($P < 0.01$). Tablo 10.5' te görüldüğü gibi Babcock ırkında yemden yararlanma oranı 2.84 , GxSx te ise 3.35' tir ve farklılık istatistiksel bakımdan önemlidir ($P < 0.01$).

Yemden yararlanmanın en düşük olduğu rasyon 3.383 ile (-) kontrol, en yüksek 2.879 ile ithal DCP II de gerçekleşmiştir.

Yemden yararlanma oranına ayların etkisi tablo 10.3 te gösterilmiştir. Tablo da da görüldüğü gibi yemden yararlanma oranının en iyi olduğu ay araştırmanın birinci ayı, en düşük olduğu ay ise 4. aydır. Söz konusu aylar aynı zamanda yumurta veriminin de en yüksek ve en düşük olduğu aylardır.

Chandramoni ve ark. (6) değişik oranlarda Ca ve P taşıyan rasyonlarla yaptıkları denemede en iyi YYO' nı % 3.6 Ca ve 0.6 P taşıyan rasyonlarda (1.94) elde ettiklerini, buna rağmen Ca ve P miktarının YYO üzerine etki etmediğini ifade etmektedirler. Başka bir çalışmada (44) DCP katılan ve toplam % 0.7 P taşıyan rasyon ile YYO 2.71 bulunmuş, değişik DCP ve tabii kaya fosfatlarının rasyonlardaki değişik oranları yemden yararlanmayı etkilememiştir.

Yumurta kabuğunun kalitesi ya da kırılma direnci arttıkça yumurtanın özgül ağırlığı da artmaktadır. Yumurtanın bu özelliği kabuk kalitesinin tayininde özgül ağırlık ölçümlerini en sık başvurulan metodlardan biri haline getirmiştir. Kabuk kalitesi yumurta veriminin başlangıcında yani yumurta küçükken en

yüksek düzeydedir. Yumurta ağırlığı arttıkça kabuk kalitesi düşer, buna bağlı olarak özgül ağırlığında da düşme görülür. Bu araştırmada da benzer sonuç alınmış, denemenin ilk ayında 1.089 olan özgül ağırlık son ayda 1.077' ye düşmüştür (tablo 11.3). Rasyonlarda kullanılan fosfor kaynağına bağlı olarak özgül ağırlıkta önemli bir farklılık oluşmamış hatta I nolu yerli DCP grubu hariç tüm gruplardan aynı değer (1.084) elde edilmiştir. İstatistiksel bakımdan önemli olmamakla birlikte ($P>0.05$) (-) kontrol grubunda spesifik gravitede bir miktar artış gözlenmiştir. Yine beklenildiği gibi daha küçük yumurta ağırlığına sahip beyaz yumurtacı hibrit ırkta spesifik gravite, kahverengi yumurtacı ırka göre 0.004 birim daha yüksek tespit edilmiştir.

Kabuk kalitesini belirleyen kriterlerden bir diğeri de kabuk kalınlığıdır. Kabuk kalınlığı ile ilgili verilerin istatistik değerlendirmesinin yapıldığı tablo 12.2' de görüleceği gibi elde edilen veriler spesifik gravite sonuçları ile paralellik arz etmektedir. Irklar ve dönemler arasındaki fark önemli bulunurken fosfor kaynakları arasında bir fark gözlenmemiştir. Fosfor kaynağı ve fosfor miktarının kabuk kalınlığı üzerinde pek etki yapmadığı bu konuda yapılan bazı araştırma sonuçlarını da (6, 16, 25) destekler mahiyettedir.

Kabuk ağırlığı, kabuk kalınlığı ve yumurta ağırlığına bağlı olarak değişim gösteren bir veridir. Bu araştırmada kabuk kalınlığı ilk ayda 0.364 mm iken son ayda 0.350 mm' ye düşmüştür. Kabuk ağırlığının da buna bağlı olarak düşmesi beklenmektedir. Ancak yumurtanın ağırlık ve hacim olarak yaşa bağlı olarak giderek büyümesi, kabuğun incelmesine rağmen kabuk ağırlığında bir artışa yol açmaktadır. Nitekim ilk ayda 5.245 g olan yumurta kabuk ağırlığı son ayda 5.438 g' a yükselmiştir. Kabuk ağırlığı bu araştırmada fosfor kaynağına ya da ilavesine bağlı olarak istatistiksel bakımdan farklılık gösteren birkaç veriden biri olmuştur. (tablo 13.3). (-) kontrol grubu, kabuk ağırlığı bakımından fosfor ilave edilen diğer gruplara göre daha yüksek bulunmuştur. Bu nedenle kabuk ağırlığının kabuk kalitesinin belirlenmesinde kriter olarak ele alınması diğer kriterlerden elde edilecek sonuçlara uymamaktadır.

Kabuk kalitesinin belirlenmesinde kabuk ağırlığı yerine kabuk ağırlığı /

yumurta ağırlığı oranı daha güvenilir sonuç vermektedir. Sonuçlandırılan bu denemede de kabuk ağırlığı / yumurta ağırlığı oranı ile ilgili veriler spesifik gravite ve kabuk kalınlığı ile ilgili verileri doğrular nitelikte çıkmıştır.

Çatlak, kırık ve anormal yumurta verimleri ile ilgili verilerin birlikte değerlendirildiği toplam hasarlı yumurta oranlarına ait bulgular 18 nolu tablolarda verilmiştir. 18.2 nolu tablonun incelenmesi ile de anlaşılacağı gibi fosfor kaynağının değişmesini bağı olarak bir farklılık gözlenmemiştir ($P>0.05$). Buna karşılık ırklar ve dönemler arasındaki fark önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

Bir işletmeden elde edilen hasarlı yumurta oranı kabuk kalitesinin bir ölçütü olarak değerlendirilebilir. Bu araştırmada da farklı fosfor kaynağı verilen gruplar arasında hem kabuk kalitesi ile ilgili kriterler bakımından hem de hasarlı yumurta oranları ile ilgili veriler bakımından farklılığa rastlanmamıştır. Yine kabuk kalitesi ile ilgili veriler bakımından düşük değere sahip kahverengi

Tablo 20. Yumurta Tavukları ile Yapılan II. Denemede İncelenen Kriterler Arasındaki Farklılığın İstatistiksel Olarak Önemlilikleri

	Ticari DCP Kaynakları Ara. Farklılık	Dönemler Arasındaki Farklılık	İrklar Arasındaki Farklılık
Yumurta Verimi	-	+	+
Yem Tüketimi	-	+	+
Yumurta Ağırlığı	-	+	+
Yemden Yararlanma	+	+	+
Spesifik Gravite	-	+	+
Kabuk Kalınlığı	-	+	+
Kabuk Ağırlığı	+	+	-
Kabuk Ağ./Yumurta Ağ.	-	+	+
Çatlak Yumurta Oranı	-	+	+
Kırık Yumurta Oranı	-	+	+
Anormal Yumurta Oranı	+	+	+
Top. Hasarlı Yumurta Oranı	-	+	+

(+): İstatistiksel bakımdan aradaki farklılık önemli ($P<0.05$)

(-): İstatistiksel bakımdan fark önemsiz ($P>0.05$)

hibritlerden daha yüksek oranda hasarlı yumurta elde edilmiştir. Fakat dönemler esas alınarak yapılan incelemelerde grafik 5 ve tablo 11.3 den de izleneceği gibi spesifik gravite değerinde sürekli bir düşüş gözlenmiştir.

Kabuk kalitesindeki bu düzenli düşüşle ters orantılı olarak toplam hasarlı yumurta oranları ile ilgili verilerin süre ilerledikçe artması beklenirken oldukça düzensiz bir seyir izlenmiştir. İlk ayda % 3.509 olarak gerçekleşen hasarlı yumurta oranı üçüncü ayda % 5.019 ile en yüksek, beşinci ayda % 2.533 ile en düşük olarak bulunmuştur.

Strong (47) tarafından yapılan bir saha çalışmasında hasarlı yumurta oranı ile spesifik gravite, kabuk direnci, kabuk kalınlığı, kabuk oranı, kabuk ağırlığı gibi kabuk kalitesi ile ilgili veriler arasındaki ilişki araştırılmıştır. En yüksek korelasyon değeri spesifik gravite ($R= 0.88$) ve kabuk oranı ($R= 0.85$) arasında tespit edilmiş, diğer kriterler ile kırık yumurta arasındaki korelasyon önemsiz ($P> 0.05$) bulunmuştur.

Araştırma süresince iki ırka ait yaşama gücü ile ilgili verilerin yer aldığı tablo 19 incelendiğinde, denemenin sonunda (-) kontrol grubunda oldukça yüksek bir mortalite ile karşılaşmaktadır. Düşük fosfor düzeyinin mortaliteyi artırdığına dair benzer bulgu Shivaram ve Roland (46) tarafından tespit edilmiştir. Aynı tabloda 6 ay sonundaki yaşama gücünün ithal DCP' larda % 89.82, yerli olanlarda ise % 86.06 olduğu hesaplanabilir.

İki farklı ithal ve 4 farklı yerli DCP örneğini karşılaştırmak amacıyla yapılan bu çalışmada sonuç olarak fosforun biyolojik değerliliğinin tesbit edildiği 1. denemede ve bu fosfor kaynaklarının yumurta verimi ve kabuk kalitesi üzerine etkilerinin incelendiği 2. denemede tablo 20 de de açıkça görülebileceği gibi önemli farklılıklar gözlenmemiştir.

Bu bulgulardan hareketle standartlara uymak şartıyla yerli DCP' ların kanatlı yemlerinde P kaynağı olarak kullanılabilmesi, bu şekilde büyük boyutlara varan ithalatın azaltılabileceği öne sürülebilir. Fakat Ülkemizde DCP üretimi yapan işletmelerin yetersiz teknoloji nedeniyle Ca, P ve F içerikleri bakımından standart bir ürün çıkarmakta zorlandıkları dikkate alınırsa analiz yaptırmaksızın bu ürünlerin kullanılmasının riskli olacağı da söylenebilir.

6. ÖZET

"Farklı Dikalsiyum fosfat (DCP) Kaynaklarının Biyolojik Değerliliklerinin Karşılaştırılması ve Yumurta Tavuklarında Verim ve Kabuk Kalitesi Üzerine Etkisi"

Bu araştırma Türkiyede üretilen 4 farklı Dikalsiyumfosfat (DCP) ile 2 ayrı ithal DCP' in biyolojik değerliliğini ve iki ayrı yumurtacı hibrit sürüsünde yumurta verimi ve kabuk kalitesi üzerine etkilerini araştırmak üzere yapılmıştır.

Biyolojik değerliliğin tespiti için 144 adet günlük broyler civciv kullanılmış, 0 - 21 günler arası yem tüketimi, canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma oranı ve mortalite tespit edilmiştir. Mısır ve soya küspesine dayalı rasyonların Ca ve P düzeyleri sırasıyla % 1.1 ve % 0.6 olarak düzenlenmiştir. Araştırma grupları, ilave fosfor katılmayan (-) kontrol , P kaynağı olarak saf DCP' in katıldığı kontrol grubu ile kemik unu ve 2 ithal ile 4 yerli ticari DCP' in kullanıldığı toplam 9 gruptan oluşmuştur. Üç hafta süren deneme sonunda civcivlerin canlı ağırlıkları, yem tüketimleri tespit edilmiş, sağ tibiaları çıkarılarak kül oranları belirlenmiştir. Fosfor kaynaklarının biyolojik değerlilikleri; tibia kül oranlarını karşılaştırmanın yanı sıra, canlı ağırlık, tibia kül oranı ve yemden yararlanma verilerinin birlikte ele alındığı üçlü değerlendirme sistemi ile hesaplanmıştır.

Saf DCP' in tibia kül oranına göre biyolojik değerliliği 100 olarak kabul edildiğinde bu değer ithal DCP' lar için % 98.67 ve 102.81 yerli DCP' lar için ise sırasıyla % 95.62, 100.06, 95.61 ve 97.80 olarak bulunmuştur. Üçlü değerlendirme metoduna göre bu veriler ithal DCP' lar için % 96.87 ve 99.52 yerli DCP' lar için ise sırasıyla % 93.67, 97.72, 99.12 ve 98.32 olarak tespit edilmiştir.

Broyler denemesinde kullanılan fosfor kaynaklarının (saf DCP hariç) yumurta tavuklarında yumurta verimi ve kabuk kalitesine etkisinin incelendiği deneme II' de beyaz yumurtacı ırk Babcock ve kahverengi yumurtacı ırk GxSx kullanılmıştır. Deneme toplam 960 adet yumurtacı hibrit tavuk ile yürütülmüştür. Deneme 180 gün sürmüştür ve yem tüketimi, yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yemden yararlanma oranı, kabuk kalınlığı, kabuk ağırlığı, kabuk oranı ile çatlak, kırık ve anormal yumurta oranları tespit edilerek değerlendirilmiştir.

Günlük yem tüketimi en yüksek 130.4 g ile (-) kontrol grubunda tüketilirken ($P < 0.05$), ilave P verilen gruplar arası fark önemsiz bulunmuştur ($P > 0.05$). Yumurta verimi ve yumurta

ağırlığı bakımından gruplar arasında önemli bir farklılık görülmemiştir ($P>0.05$). Yemden yararlanma yönünden en düşük değer (-) kontrol grubundan (3.38), en yüksek değer ise ithal DCP II' den (2.88) elde edilmiştir ($P>0.05$).

Kabuk kalitesinin belirlenmesinde önemli kriterlerden olan spesifik gravite (SG) üzerine rasyonların etkisi görülmezken ($P>0.05$), en iyi SG değeri (-) kontrol grubunda 1.086 ile elde edilmiştir. Diğer rasyon gruplarında SG değerleri ithal DCP' larda 1.084 ,yerli DCP larda sırasıyla 1.082, 1.084, 1.084, ve 1.084 olarak belirlenmiştir.

Kabuk kalitesinin belirlenmesinde bir diğer kriter ise kabuk ağırlığının yumurta ağırlığına oranıdır. Bu oran ithal DCP' larda sırasıyla 9.11 ve 9.14 yerli DCP' larda 8.87, 9.04, 9.07 ve 9.05 olarak hesaplanmış ve rasyonlar arası farklılık önemsiz ($P> 0.05$) bulunmuştur.

Yukarıda incelenen özelliklerin hemen hepsinde ırklar arası farklılık önemli ($P<0.05$) bulunmuş, bu farklılık rasyona bağlı olmayıp ırk özelliği olarak değerlendirilmiştir.

Sonuç olarak, ele alınan P kaynaklarının biyolojik değerlilikleri, yumurta verimi ve kabuk kalitesi üzerine etkileri bakımından dikkate değer bir farklılık görülmemiştir.

7. SUMMARY

" The Comparison of the Biological Values of Different Dicalcium phosphate (DCP) Sources and Their Effects on Egg Yield and Egg Shell Quality"

This study was conducted to investigate the biological values of four different Dicalciumphosphate' s (DCP) produced in Turkey and two different imported DCP' s and their effects on egg production and egg shell quality of two different strain laying hens.

To determine the biological value, 144 day-old chicks were used and feed consumption, body weight gain, feed conversion and mortality rate were determined on the days between 0 and 21 st. The levels of Ca and P of the rations based on corn and soya bean meal were arranged as 1.1 % and 0.6 %, respectively. The experimental groups consisted of 9 groups; negative control without additional P, control as P source provided from pure DCP, bone meal, two imported DCP' s and four domestic commercial DCP' s. During the three weeks, body weight gain, feed consumption were determined and at the end of the 3 rd week, the chicks were killed by cervical dislocation; the right tibias were taken out and the proportions of tibia ash were determined.

The biological values of the P sources were calculated by using Triple Response Method combining the data obtained from weight gain, tibia ash percentages and feed conversion in addition to calculating these values by comparing only the tibia ash percentages.

When the biological value of pure DCP according to proportion of tibia ash was considered as 100, these values were found 98.67 and 102.81 % for the imported DCP' s and 95.62 , 100.06, 95.61 and 97.80 % for the domestic DCP' s, respectively. According to Triple Responce Method, these data were calculated as 96.87 and 99.52 % for the imported DCP' s and 93.67 , 97.72 , 99.12 and 98.32 % for the domestic ones, respectively.

In order to investigate the effects of P sources (not for pure DCP) on egg productivity and the quality of egg shell in the experiment II white strain Babcock and brown strain GxSx were used.

The total 960 hens were used. The experiment took 180 days to finish and feed consumption, egg yield, egg weight, feed conversion, shell thickness, shell weight, proportion of egg shell, and abnormal eggs were determined and evaluated.

Daily feed consumption was found 130.4 g as the highest level in (-) control group

showing the significant differences from other groups ($P < 0.05$) and the differences between the groups with additional P were found as non significant ($P > 0.05$). Related to egg yield and egg weight, the groups did not show significant differences ($P > 0.05$). The lowest and the highest feed conversion value were found as 3.38 and 2.88 in the (-) control and imported DCP II, respectively.

Specific gravity (SG), which is used to determine the quality of egg shell, have not been affected by rations ($P > 0.05$). The best SG value was obtained as 1.086 in the (-) control group. The values of SG for the other ration groups were found 1.084 in the imported DCP' s and 1.082, 1.084, 1.084 and 1.084 in the domestic DCP.

The ratio of shell weight / egg weight is an other criteria to determine the quality of egg shell. These proportions were calculated 9.11 and 9.14 for the imported DCP' s, 8.87, 9.04, 9.07 and 9.05 for the domestic DCP' s, respectively. The differences between the rations were not significant ($P > 0.05$).

The differences between the strains were found significant ($P < 0.05$) for all characteristics examined above and these differences were attributed to features of strains.

As a result, the biological values of the different P sources and their effects on egg yield and the quality of egg shell were not significant.

8. LİTERATÜR LİSTESİ

1. Akkılıç, M., Erdinç, H., Ergün, A. (1982). Türkiye de üretilen dikalsiyum fosfatın etlik civcivlerde (broyler) canlı ağırlık artışı ve yem tüketimi üzerine etkisi. F.Ü. Veteriner Fakültesi dergisi. 7
2. Anonim (1992). World egg production, World chickenmeat and poultrymeat production. Poultry International, 1992 International edition
3. Anonim (1993). Egg output continues to climb in 1993. Poultry International. 32, 2.
4. Ballam, G.C., Nelson, T.S. and Kirby, L.K. (1984). Effect of fiber and pyrate source and of calcium and phosphorus level on phytate hydrolysis in the chick. Poultry Science, 63, 333-338
5. Baytok, E., Coşkun, B., İnal, Ş., Deniz, S., İnal, F. (1992). Yumurta tavuğu rasyonlarına kümeste mozaik taşı ilavesinin verim ve kabuk kalitesi üzerine etkileri. Hay. Araş. Derg. 2,2, 28-31
6. Chandramoni., Sinha, R.P., Prasad, N.K., Nooruddin, MD. and Murtuza, MD. (1986). Requirement of calcium and phosphorus of caged layers. Indian journal of Animal Sciences. 56 ,10, 1113-1117
7. Church, D.C. and Pond, W.G., (1988). Basic Animal Nutrition and Feeding. Third edition. John Wiley and Sons. VIII + 472 pp.
8. Crowley, T.A., Kurnick, A.A. and Reid, B.L. (1963). Dietary phosphorus for laying hens. Poultry Science. 42, 758-765.
9. Cullison, A.E. and Lowery, R.S. (1987). Feeds and Feeding. A Reston Book, London, 645 pp.
10. Çakır, A., Haşimoğlu, S., Özen, N., Aksoy, A., Oruç, N. ve Şenköylü, N. (1980). Mazıdağı işlenmiş kaya fosfatı triplesüperfosfat ve kemik ununun kasaplık civciv rasyonlarında fosfor kaynağı olarak kullanılabilme olanakları. TÜBİTAK VII. Bilim Kongresi VHAG Yemler ve Hayvan besleme seksiyonu tebliği.
11. Dagher, N.J., Farran, M.T. and Kaysı, S.A. (1985). Phosphorous

- requirements of laying hens in a semiarid continental climate. Poultry Science, 64,1382-1384.
12. Damron, B.L. and Harms, R.H. (1970). A Comparison of phosphorus assay techniques with chicks. Poultry Science, 49, 1541-1545
 13. De Bruyne, K. (1992). What is the relative biological value of feed phosphates. Misset - World Poultry. 8, 6, 29-31
 14. Düzgüneş, O. (1975). İstatistik Metotları. A.Ü. Ziraat Fakültesi yayınları, 578, A.Ü. Basımevi. ANKARA
 15. Erensayın, C. (1991). Bilimsel Teknik Pratik Tavukçuluk. Cilt I, 72 TDFO Ankara
 16. Ergül, M., Asyalı, N., Erkek, R., Şayan, Y. (1987) Yerli kaya fosfatlarının hayvan beslemede fosfor kaynağı olarak kullanılma olanakları. E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi. 24, 2, 157-166
 17. Erkek, R. (1988). Triple süperfosfattan elde edilen dikalsiyum fosfatın biyolojik değeri üzerine bir araştırma. E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi. 25, 3, 65-73
 18. Erkek, R. , Sevgican, F., Kılıç, A., Çapçı, T. (1987). Mazıdağ kaya fosfatının kasaplık piliç karmalarında fosfor kaynağı olarak kullanılma olanakları üzerinde araştırmalar. E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi. 24, 2, 139-146
 19. Erulaş, Ş. (1982). Yem sanayiinde fosfat konsantresinin kullanılmasının araştırılması hakkında rapor. MTA- Araştırma Geliştirme Başkanlığı. ANKARA
 20. Habashi F. (1989). In-situ and dump leaching technology : aplication to phosphate rock. Fertilizer research. 18, 275-279
 21. Habashi, F. and Awadalla, F.T. (1988). In Situ and dump leaching of phosphate rock. Indian Engineering Chem. Res. 27, 2165-2169
 22. Halpin, J.G. and Lamb, A.R. (1932). The effect of ground phosphate rock feed at varius levels on the growth of chicks and on egg production. Poultry Science, 11, 2, 5 -13.
 23. Harms, R.H., Rossi, A.F., Sloan, D.R., Miles, R.D. and Christmas, R.B.

- (1990). A Method for estimating shell weight and correcting specific gravity for egg weight in eggshell quality studies. *Poultry Science*. 69, 48-52
24. Hopkins, J.R., Ballantyne, A.J. and Jones, J.L.O., (1989). Dietary phosphorus for laying hens. *Recent Developments in Poultry Nutrition*. Butterworths, London. VII + 344 pp
 25. Keshavarz, K. (1986). The Effect of dietary levels of calcium and phosphorus on performance and retention of these nutrients by laying hens. *Poultry Science*. 65, 114-121
 26. Klingensmith, M.P. and Hester P.Y. (1983). The Relationship of dietary levels of phosphorus to the production of soft-shelled and shell-less eggs. *Poultry Science*. 62, 1860-1868
 27. Kuhl, H.J.Jr. (1976). Evaluation of large particle calcium sources and high fluorine phosphates in diets for laying chickens. Ph. D. Theses. University of Nebraska Lincoln, Nebraska.
 28. Muir, F., Leach, R.M. and Heinrichs, B.S. (1990). Bioavailability of phosphorus from broiler litter ash for chicks. *Poultry Science*. 69, 1845-1850
 29. National Research Council. (1977). Nutrient Requirements of Domestic Animals. No 1. Nutrient Requirements of Poultry. 7 th Ed. Washington. D.C. National Academy of Sciences.
 30. National Research Council (1984). (US) Sub-Committee on Poultry Nutrition. Nutrient Requirements of poultry, 8 th revised edition. National Academy Press, Washington.
 31. Nelson, T.S., Kirby, L.K. and Johnson, Z.B. (1990) The Relative biological value of feed phosphates for chicks. *Poultry Science*. 69, 113-118
 32. Nelson, T.S. and Walker, A.C. (1964). The biological evaluation of phosphorus compounds. A summary. *Poultry Science*, 43, 94-98.
 33. Nott, H., Morris, T.R. and Taylor, T.G. (1967). Utilization of Pytate Phosphorus by Laying hens and Young Chicks. *Poultry Science*, 46, 1301
 34. Oflazlı, C., Doğan, K. (1980). Mazıdağı ham fosfatının kuzu besisinde fosfor kaynağı olarak kullanılması üzerinde araştırmalar. Doktora tezi,

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi.

35. Orban, J.I. and Roland, D.A. (1990). Response of four broiler strains to dietary phosphorus above and below the requirement when brooded at two temperatures. Poultry Science. 69, 440-445
36. Pensack, J.M. (1974). Biological availability of commercial feed phosphates. Poultry Science, 53, 143-148.
37. Potter, L.M. (1986). The Influence of mineral bioavailability and sources on the formulation of poultry diets. Proceedings of bioavailability of nutrients in feed ingredients (NFIA). 28 th April 1986
38. Rodriguez, M., Owings, W.J. and Sell, J.L. (1984). Influence of phase feeding available phosphorus on egg production characteristics, carcass phosphorus content and serum inorganic phosphorus level of three commercial layer strains. Poultry science. 63, 1553-1562
39. Roland, D. A. Sr. (1988). Research note : Egg shell problems : Estimates of incidence and economic impact. Poultry Science. 67, 1801-1803
40. Roland, D. A., SR. (1990). The Relationship of dietary phosphorus and sodium aluminosilicate to the performance of commercial leghorns. Poultry Science. 69, 105-112
41. Roland, D.A. and Farmer, M. (1986). Studies concerning possible explanations for the varying response of different phosphorus levels on eggshell quality. Poultry Science. 65, 956-963
42. Roland, D.A. Sr. and Harms, R.H. (1974). Specific gravity of eggs in relation to egg weight and time of oviposition. Poultry science. 53, 1494-1498
43. Said, N.W., Sullivan, T.W., Sunde, M.L. and Bird, H.R. (1984). Effect of dietary phosphorus level and source on productive performance and egg quality of two commercial strains of laying hens. Poultry Science. 63, 2007-2019
44. Sepehri-Nik, E. (1987). The manufacture of calcium phosphate. Phosphorus and Potassium no : 149
45. Sevgican, F., Erkek, R., Çapçı, T. (1986) Yerli kaya fosfatlarının hayvan

beslemede fosfor kaynağı olarak kullanılma olanakları. 1. Mazıdağ kaya fosfatının biyolojik değeri üzerinde araştırmalar. E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi. 23, 1, 25-33

46. Shivaram, K.R., and Roland, D. A. Sr. (1992). Response of early and late maturing commercial leghorn pullets to low levels of dietary phosphors. *Poultry Science*. 71, 691-699
47. Strong, C.F. (1989) Research note : Relationship between several measures of shell quality and egg-breakage in a commercial processing plant. *Poultry Science*. 68, 1730-1733
48. Sullivan, T.W. (1966) A Triple response method for determining biological value of phosphorus sources with young turkeys. *Poultry Science*. 45, 1236-1245
49. Sullivan, T.W., Douglas, J.H., Gonzalez, N.J. and Bond, P.L. (1992). Corelation of biological value of feed phosphates with their solubility in water, dilute hydrogen chloride, dilute citric acid and neutral ammonium citrate. *Poultry Science*. 71, 2065-2074
50. Şenköylü, N. (1982). Mazıdağ kaya fosfatının, etlik piliç ve yumurta tavuk rasyonlarında inorganik fosfor kaynağı olarak kullanılma olanakları. Doktora tezi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, ERZURUM.
51. Takemasa, M. and Hijikuro, S. (1983). Effect of Water-soaking of the Domestic Barley on the Phosphorus Utilization for Chicks. *Japanese Poultry Science*, 20, 6, 346-353.
52. Takemasa, M. and Hijikuro, S. (1984). Water-soaking of Wheat Bran on the Phosphorus Utilization for Chicks. *Japanese Poultry Science*, 21, 1, 28-33.
53. Takemasa, M. and Hijikuro, S. (1984). Effect of Variety of Barley on susceptibility to hydrolization of phytin by water-soaking . *Japanese Poultry Science*, 21, 2, 94-96.
54. Türk Standartları Enstitüsü (1988). Hayvan yemleri fosfor tayini . TS. 4716
55. Türk Standartları Enstitüsü (1988). Hayvan yemleri kalsiyum tayini . TS. 5547
56. Türk Standartları Enstitüsü (1988). Hayvan yemleri flor tayini. TS. 5777
57. Türkiye İstatistik yılığı (1993). Devlet İstatistik Enstitüsü matbaası, ANKARA

58. Vandepopuliere, J.M. And Lyons, J.J. (1992). Effect of inorganic phosphate source and dietary phosphorus level on laying hen performance and eggshell quality. *Poultry Science*. 71, 1022-1031
59. Voisey, P.W., Hamiton, R.M.G. (1977). Sources of error in egg specific gravity measurements by the flotation method. *Poultry Science*. 56, 1457-1462
60. Voisey, P.W., Hunt, J.R. (1973). Apparatus and techniques for measuring eggshell strength and other quality factors. Engineering Research Service, Research Branch, Canadian Department of Agr. Ottawa, Canada.
61. Waibel, P.E., Nahomiak, N.A., Dziuk, H.E., Walsler, M.M. and Olson, W.G. (1984). Bioavailability of phosphorus in commercial phosphate supplements for Turkeys. *Poultry Science*. 63, 730-737
62. Yalçın, S. (1987). Fitin şeklinde bağlı fosforun yumurta tavuklarında kullanılma olanaklarının araştırılması. Doktora tezi. A.Ü. Veteriner Fakültesi.

9. TEŐEKKÜR

Bu çalışmanın hazırlanmasında bŸyŸk ilgi ve desteğini gŸrdŸęŸm danışman hocam sayın Doç. Dr. Behiç COŞKUN' a, projenin yŸrŸtŸlebilmesi için gerekli kolaylığı sağlayan Hayvancılık Merkez Araştırma EnstitŸsŸ MŸdŸrŸ sayın Dr. Ramazan KADAK' a ve EnstitŸ çalıőanlarına, doktoram sŸresince her tŸrlŸ yardımlarından dolayı baőtta Prof. Dr. Őakir D. TUNCER ile Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları bŸlŸmŸnŸn diğer personeline, fosfor kaynaklarının analizlerindeki yardımlarından dolayı İl Kontrol Laboratuvarı MŸdŸrŸ sayın Tacettin TŸTŸNCŸ' ye ve sıkıntılarıma ortak olan eőtme teőtakkŸr etmeyi bir borç bilirim.



10. ÖZGEÇMİŞ

1955 yılında Balıkesir ili İvrindi ilçesi Mallica köyünde doğdum. İlk okulu aynı köyde, Orta öğrenimimi Savaştepe Öğretmen Lisesinde bitirdim. Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesini 1982 yılında bitirdikten sonra 1993 yılında yedeksubay olarak askere gittim. 1985-1988 yılları arası Tarım - Orman ve Köyişleri Bakanlığı Elazığ İl Müdürlüğünde çalıştım. 1988 yılından buyana Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsünde Veteriner Hekim olarak görev yapmaktayım. Evliyim.



T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ