

Türkiye'de Kimyasal Yolla Üretilen Dikalsiyum Fosfat İle Et Tipi (Broyler) Cıvıvler Üzerinde Bir Araştırma

Mahmut AKKILIÇ *
Hüseyin ERDİNÇ **

A Study on Broilers With Chemically Produced Dicalcium Phosphate in Turkey

Summary: *The purpose of this experiment was to investigate the effects of dicalcium phosphate produced in Turkey by Topkim on the weight gain and feed consumption of broiler chickens.*

In this experiment 6 groups were made and the first group having no dicalcium phosphate (DCP) was used as a control group. Phosphor requirements of this group were obtained from the bone meal and the other animal sources feed. 1 % bone meal and 1 % DCP was added to the 2. groups. In the 3. groups only fish meal and 2 % DCP without bone meal were used. In the 4., 5. and 6. groups animal protein sources were not used but most of the protein requirements were provided from soyabean meal, sunflower meal and corn gluten meal phosphor requirements in these groups were also provided from 2.4 % bone meal added to the 1. group, 1 % bone meal and 1 % DCP added to the 2. groups; 2 % DCP added to the 3. groups.

During eight weeks investigation, average total weights of the chickens according to the groups were found as 1973.5; 1864.0; 1785.0; 1926.5; 1937.0 and 1771.5 g. Total feed consumptions of these groups were recorded as 4750; 4610; 4315; 4500; 4168 and 4549 g, respectively. According to these results, feed consumptions per 1 kg. weight gain were calculated as 2.38; 2.44; 2.51; 2.41; 2.47 and 2.56 kg.

* Prof. Dr.; A.Ü. Vet. Fak. Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Bilim Dalı Ankara/ TURKEY

** Doç. Dr.; U.Ü. Vet. Fak. Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Bilim Dalı Bursa/ TURKEY.

According to the results of weight gain, feed consumption and feed efficiencies, in each groups and especially in the plant sources feed, the combination of 1 % bone meal and 1 % DCP gave some possible results. But the growth rate decreased when 2 % dicalcium phosphate was added to the rations.

Özet: Bu araştırma Türkiye'de üretilen ve Top-Kim Firması tarafından kürsümüze gönderilen dikalsiyum fosfatın et tipi (broylar) civcivlerde canlı ağırlık artışı ve yem tüketimine olan etkisini saptamak üzere yapılmıştır.

Araştırma 6 grup olarak planlanmış ve 1. grup kontrol grubu olarak alınmış ve denenmesi istenen dikalsiyum fosfat (DCP) hiç konmamış. Bu grubun fosfor ihtiyacı sadece kemik unu ve hayvansal kaynaklı yem maddelerinden sağlanmıştır. 2. gruba % 1 oranında kemik unu ve % 1 DCP ilave edilmiştir. 3. gruba hiç kemik unu konmamış ve sadece balık unu yanında % 2 DCP katılmıştır. 4.; 5. ve 6. gruplarda hiç hayvansal protein kaynağı kullanılmamış ve protein ihtiyacının çoğunluğu soya fasulyası küspesi, ayçiçeği küspesi ve mısır gluteninden karşılanmıştır. Bu gruplarda fosfor ihtiyacı 1. grupta sadece % 2.4 oranında katılan kemik unundan ve 2. grupta % 1 kemik unu ve % 1 DCP, 3. grupta da sadece % 2 DCP'den karşılanmıştır. Sekiz hafta sürdürülen bu araştırmada gruplara göre bir civcivin ortalama toplam canlı ağırlığı sırasıyla 1973.5; 1864.0; 1785.0; 1926.5; 1937.0 ve 1771.5 olmuştur. Belirtilen süredeki toplam yem tüketimleri de 4750; 4610; 4315; 4500; 4168 ve 4549 g bulunmuştur. Buna göre 1 kg canlı ağırlık artışı için tüketilen yem miktarı da 2.38; 2.44; 2.51; 2.41; 2.47 ve 2.56 kg olarak hesaplanmıştır.

Gruplarda 8 haftalık araştırma süresinde elde edilen canlı ağırlık artışı yem tüketimi ve yemi değerlendirme sonuçlarına göre dikalsiyum fosfat her iki araştırma grubunda ve özellikle bitkisel proteinlere dayalı gruplarda % 1 kemik unu + % 1 DCP kombinasyonu tatminkâr sonuçlar vermiştir. Fakat % 2 oranında katılan dikalsiyum fosfat büyüme olumsuz olarak etkilemiştir.

GİRİŞ

Kimi Avrupa ülkelerinde tüm tarımsal gelir içinde hayvansal üretimin payı son yıllarda % 75'i bulmuştur. Bu da tarım alanlarına ekilen ürünlerin büyük bir bölümünün hayvanın sindirim sisteminden geçerek değerlendirildiğini göstermektedir. Bu durum gelişmiş ülkeler halkının dengeli beslenmesinin sağlanması amacıyla hayvansal üretime verilen önemin belirgin bir örneğidir.

Siğiriler ve koyunlar insanların tüketimi için uygun olmayan gıdaların hemen hemen hepsini tüketebilirken, kümes hayvanları, domuzlar ve besi buzağuları yaklaşık % 60 oranında insanlar tarafından da yenebilen gıdaların yem olarak verilmesiyle beslenirler.

Rasyonel ve verime yönelik olarak hayvanların beslenebilmesi, ancak rasyonda temel besin maddeleriyle birlikte etkin maddelerin de gereksinimi karşılayacak düzeyde bulunmasıyla mümkün olur.

Hayvanların ihtiyacı olan temel besin maddelerinin karşılanması ülkemizde bir sorun olmamakla birlikte; bazen döviz darboğazı nedeniyle mineral maddeler, vitaminler ve hatta tavukçulukta verimi arttırmaya etkili bazı ilaçların rasyonlarda eksikliği önemli kayıplara yol açmaktadır¹.

Beslenme açısından kalsiyum sağlanması memleketimizde bol olan kaynaklar nedeniyle büyük bir sorun yaratmamakla birlikte, bitkisel fosforun 2/3'sinin fitin şeklinde bağlanmış ve kanatlılar tarafından değerlendirilemez bir durumda bulun-

ması bu iki element arasındaki oranı kritik bir şekilde sokmaktadır. Özellikle rasyonlarda D vitamini yetersiz olması fosfordan yararlanmayı engellemekte ve de dengsizliği artırıcı olarak etkilemektedir ^{5, 8}.

Doğal yemlerden gelen fosfora oranla, inorganik fosfordan hayvanlar daha iyi yararlanmaktadır. Bu nedenle rasyonların fosfor açığının kapatılmasında genellikle mineral fosfat tuzları kullanılmaktadır.

Memleketimizde hayvan beslenmesinde fosfor kaynağı olarak kemik unundan ve de mineral ön karışımları şeklinde; dış ülkelerden ithal edilen fosfat kaynaklarından faydalanılmaktadır. Kemik unu üretiminin yetersiz oluşuyla zaman zaman dikalsiyum fosfat ithali yoluna gidilmişse de, döviz yetersizliği ve pahalı oluşu nedeniyle ithal edilen miktarlar ihtiyacı karşılayamamıştır. Bu durum karşısında ülkemizdeki fosfat kaynaklarının işletilerek yemlik fosfor ihtiyacının karşılanmasına vakit geçirilmeden başlanmalıdır.

Fosforsuz ne yaşam ve ne de verim mümkün olur. Fosfor insanlarda ve hayvanlarda fizyolojik bakımdan aynı öneme sahiptir.

İnorganik bir element olarak fosfor hayat için önemli olup yüksek reaksiyon gücünden dolayı tabiatта yalnız fosfat bileşikleri şeklinde bulunur. Bu haliyle inorganik fosfor ile organik fosfor arasında bir farklılık mevcuttur. Fosfor vücutta bulunan miktara göre de bir öneme sahip olup, memeli hayvanların vücudundaki fosforun % 80 iskelette geri kalan % 20'si organik fosfor bileşikleri şeklinde metabolizma olaylarının yoğun olduğu organ, doku ve vücut sıvılarında bulunur. Yapı maddesi olarak iskelette kalsiyumla birlikte fosfor da yer alıp, kalsiyum fosfat şeklinde vücudun korunmasında da kesin olarak görev yapar. Kemiklerde yedek madde olarak depolanması (mineralizasyon) ve mobilizasyonu (deminealizasyon) bir süreklilik düzeni içinde meydana gelir. Büyüme sırasında kemik dokusunda fosforun depolanması ve bu depoların oluşmasında da mineral madde olarak fosfor etkin görev yapar. Bu mineral depoları herhangi bir noksanlık halinde ya da laktasyondaki ineklerde yüksek verimli yumurta tavuklarında ve hızlı büyüyen organizma için ihtiyaç ile verilen miktar arasındaki farklılığın dengelenmesinde öneme sahiptirler. Denkleştirme depolanma ile aynı zamanda meydana gelir. Ortaya çıkabilecek herhangi bir noksanlık halinde tükenen rezervlerin, verimin garanti altına alınması bakımından yeniden doldurulması ileride ortaya çıkabilecek noksanlıklar için zorunludur.

Fosforun metabolizmada enerji transferi, hücrelerin şekillenmesi, döl verimi ve büyüme üzerinde de görevleri mevcuttur.

Fosfor metabolizması herşeyden önce kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), sodyum (Na) ve potasyum (K) gibi makro elementlerin metabolizmasıyla bir ilişki içerisinde yürümektedir. Fosfor yalnız yeterli miktarda olmak değil, aksine bu mineral maddelerle oran bakımından da bir ilişki içerisinde bulunmalıdır. Fosfor olmaksızın çok sayıdaki vücut fonksiyonlarının düşünülmesi mümkün değildir ve metabolizma bakımından her zaman iki nokta gözönünde bulundurulmalıdır. Birincisi ihtiyaçların tam olarak karşılanıp karşılanmadığı, ikincisi de fizyolojik bakımdan mineral elementler arasındaki gerekli oranının bulunup bulunmadığıdır.

Vitamin D kalsiyumun kandan organlara ve iskelete geçen miktarını artırır ve aynı zamanda kemiklerdeki mineralizasyonu arttırdığı gibi kalsiyumun depolanmasını da yükseltir.

Fosforun vücuttaki miktarının ayarlanması ve barsaklardan kalsiyumun emilip emilmemesi vitamin D tarafından düzene sokulur. Çünkü fazla miktarda kalsiyum alınmasında, fosfor metabolizması bozulur. Fosfor noksanlığında ise kalsiyumun vücut tarafından tutulan miktarı artar. Fosfor fazlalığında enzim aktivitesi durur. Aksi halde vitamin D'nin etkinliği önlenmiş olduğundan kemiklerin kalsiyum deposu ve mineralizasyonu azalır.

Fosfor genetik yeteneklerin taşıyıcı olan nükleik asitlerin yapı taşlarını oluşturur. Nükleik asitler fosforun yardımıyla da hücreden hücreye enerji transferine yardım ederler.

Enerjetik fosfor bileşikleri enerji harcayan olaylar için; örneğin kassel çalışmalar için gereklidirler. Fosfor ihtiva eden fermentler gıdaların yapı taşı olan karbonhidratlar, yağlar ve proteinlerin sentezlenmesi ve parçalanmalarında da büyük bir öneme sahiptir.

Bir hayvanın verimi ne kadar yüksekse metabolizma olayları da o kadar yüksek ve de o kadar da fazla fosfora ihtiyaç vardır. Yüksek verimde işletme yemlerinin sağladığı fosfor yeterli değildir. Bu nedenle % 100 oranında değerlendirilebildiği kabul edilen ticari olarak elde edilen fosfor, kemik unu, et-kemik unu, balık unu ve inorganik fosfor kaynaklarının rasyonlara dışarıdan katılmaları gerekli olur ¹⁰.

Kemik dokusundaki mineral maddelerin miktarı yemleme yoluyla kesin olarak etkilenebilirken, organların yumuşak dokularında ve kanda genellikle aynı kalır ve yemleme tarafından yalnız çok komplike metabolizma olaylarında değişebilir. Hayvansal ürünlerdeki fosfor miktarı beslenme ile genellikle değişmez. Çünkü yemle çok az fosfor sağlansa bile, vücudun kemik dokusundan mobilize olan fosfor, ihtiyacı bir süre karşılandığından gene de üründeki miktar aynı düzeyde kalır ².

Bir hayvan ne kadar yaşlı ise, vücut sıvıları ile vücut dokuları arasındaki mineral maddelerin depolanması ve mobilize edilmesi olayı, o kadar yavaş ve güç olur. Bu suretle mineral depoları giderek azalır. Bu da yüksek verimli tavuklarda mineral madde kullanmasının sık sık ortaya çıkan rahatsızlığı için bir sebebi oluşturur. Böyle yaşlı hayvanlara daha yüksek fosfor verilmesi gereklidir.

Kanatlıların fosfor ihtiyacı: Diğer hayvan türlerinde olduğu gibi kanatlıların fosfor ihtiyacı amaçlanan verim yönüne göre, damızlık, besi ya da yumurta verimi gibi faktörlere bağlıdır. Kümes hayvanlarının beslenmesinde de yalnız yemdeki fosforun miktarı önem taşımaz. Burada toplam olarak verilen fosforun ne kadının hayvan tarafından kullanılabilir durumda olduğunun dikkate alınması gerekir. Çünkü tek mideli hayvanlarda fosfor organik bileşiklerinden yalnız % 30, maksimum olarak da % 50 oranında değerlendirildiği saptanmıştır.

Ayrıca NRC ⁸ tarafından bitkisel ürünlerdeki fosforun yaklaşık % 30'unun civivi, piliç ve ördek palazları tarafından değerlendirilebildiğini, daha yaşlı hayvanların ise fitin kompleksindeki fosforun veya organik fosforun civivilere göre daha çoğunu değerlendirebilme gücüne sahip oldukları bildirilmektedir. Taylor ¹⁴ tarafından da kanatlılar için fitin fosfatının muhtemelen tam olarak değerlendirilemediği ya da değerlendirilen miktarın çok az olduğu da ileri sürülmektedir. Halbuki bitkisel fosfor tavuk yemleri için Nelson'a ¹⁰ göre fosforun önemli bir kaynağıdır. Tohumlarda fosforun depo şekli fitat şeklinde olup, doğal fitatın kimyasal yapısının bütün tohumlarda aynı olmadığı ifade edilmektedir.

Soya fasulyası, pamuk tohumu ve kolza tohumu küspelerindeki fosforun çok yüksek düzeyde kullanılabilir durumda olduğu Nwokola et al. ¹¹ yaptıkları araştırmada ortaya çıkmıştır ve doğal fitat olarak monokalsiyum fosfatın civcivlerde kemik bozukluklarını minimuma düşürüp çok iyi bir gelişme sağladığı açıklanmıştır ¹⁷.

Tohumdaki fitat fosforun eriyebilme derecesi fosforun fitik asidiyle yapmış olduğu değişik iyon ve protein kompleksine bağlıdır. Fitattaki fosfor kanatlılar tarafından yalnız bileşiğin inorganik fosfor verecek şekilde hidrolize olmasından sonra kullanılabilir. Büyük miktarlardaki fitatları hidrolize edebilecek enzimlerin mevcut olduğu ve bu enzimlerin hem mikrobiyel hem de bitkisel yem maddeleri içerisinde olabileceği, fakat intestinal fosfataz ve fitazlar fitatların hidrolizinde etkisiz olup, bunun da muhtemelen kalsiyumun fitaz enzimi üzerine zıt etki yapmasından ileri gelebileceği de belirtilmektedir ⁵.

Genellikle akut fosfor noksanlığı ender olarak görüldüğü halde gizli (latent) fosfor noksanlığı hayvansal üretimde daha büyük olumsuz etki yapar. Bu noksanlık halinin zamanında fark edilememesi verimin düşmesine neden olur. Hayvan ihtiyacı olan fosforun büyük miktarını ilk önce kendi vücudundaki rezervlerden karşılayabilir. Eğer noksanlık hali uzun süre devam ederse, mineral madde depolarının devamlı olarak boşalmasıyla düzeltilmesi mümkün olmayan bozuklukların ortaya çıkmasına sebep olabileceği bildirilmektedir ².

Fosfor noksanlığı genel olarak hayvansal protein kaynaklarının kullanılmadığı veya çok pahalı olduğu zaman ve tavuk rasyonlarında kolloidal fosfat, tavuk gübresi (guano) veya ham kaya fosfatları kullanıldığında ortaya çıktığı bildirilmektedir ¹³.

Ayrıca yetersiz fosfor verilmesi civcivlerde ve yumurta tavuklarında sağlığın bozulmasına neden olduğu gibi, verim için de özel bir tehlike arz etmektedir. Kemik kırıkları, verimliliğin zarar görmesi, embriyonun kötü olarak gelişmesi, az canlı ağırlık artışı, düşük yumurta verimi, çatlak yumurta sayısının artması gibi durumlar fosfor noksanlığı sonucu oluşmaktadır ¹³.

Genç hayvanlarda sallantılı yürüyüş, yumuşak kemik teşekkülü ve şekilsiz gaga oluşumu, raşitizma için karakteristik semptomlardır. Bu beslenme hastalığı genellikle rasyondaki kalsiyum, fosfor veya vitamin D₃ noksanlığı sonucu oluşmakta ve rasyondaki diğer bütün besin maddelerinin de bunda etkili olduğu ileri sürülmektedir ^{6,15}. Yaşlı hayvanlarda ise aynı besin maddelerinin noksanlığı sonucu oluşan hastalık tablosuna da Osteomalasi denmektedir.

Rasyondaki kalsiyum ve fosfor arasında belli bir oranın bulunması gerektiği ve bu orandaki değişikliğe en çok piliçlerin duyarlı oldukları yapılan bir araştırmada gösterilmiştir ⁹. Bu çalışmada rasyonda kalsiyum ve fosfordan herhangi birinin fazlalığı diğerinin noksanlığına neden olduğu ve hatta vitamin D₃'ün de yetersiz verilmesi halinde aynı etkinin görülebileceği tesbit edilmiştir. Diğer taraftan NRC ⁸ ve ARC ³'de bildirildiğine göre piliçler için kalsiyum ihtiyaç oranı % 0.8 – 1.2 ve fosfor için de % 0.65 – 0.8 total fosfor şeklinde verilmiştir.

Piliçler için fosfor ihtiyacı eğer % 0.45 – 0.5 oranında kullanılabilir fosfor şeklinde verilirse daha iyi bir sonuç alınabileceği de vurgulanmaktadır. Yapılan bir araştırmada toplam olarak % 0.65 oranında fosfor içeren hindi rasyonlarıyla 8 hafta beslenen 24 haftalık piliçlerde bacakları hastalıklı olanların sayısı % 13.7 iken, total

olarak % 0.9 düzeyinde fosforu alan grupta ise aynı sürede hasta olan piliç adedi ise % 8.7 olduğu tesbit edilmiştir ⁷.

Broyler başlangıç rasyonlarındaki kullanılabilir fosfor düzeyinin % 0.45-0.65 olması, bitiş rasyonlarında ise % 0.35-0.45 arasında bulunmasının yeterli olacağı belirtilmektedir ¹³. Ayrıca kullanılabilir fosfor ihtiyacının büyüme dönemlerine ve verim durumuna göre de Tablo 1'deki gibi değişiklik göstereceği de ileri sürülmektedir ².

Tablo: 1
Tavuklarda Fosfor ve Kalsiyum İhtiyacı

	Fitin şeklinde olmayan fosfor	Tüm Fosfor	Kalsiyum
8 haftalığa kadar civcivlerde	0.45	—	—
Piliçlerde	0.35	0.8	0.9
Yumurta tavuklarında	0.35	0.6	0.6
Damızlık tavuklar (yumurtacı ırk)	0.35	0.6	3.4
Etlik civcivlerde	0.55	0.8	0.9
Damızlık tavuk (et tipi ırk)	0.35	0.6	2.0

Piliçlerde kullanılabilir fosforun düzeyi civcivlerdekinden çok daha büyük öneme sahip olduğu, rasyonlara katılan süsüz dikalsiyum fosfatın yararlanılabilir miktarının piliçlerde çok düşük olduğu, buna karşılık hidrat şeklinin tam olarak değerlendirilebildiği bildirilmektedir ⁴. Yine aynı araştırmacı tarafından deflorine edilmiş fosfatlar ve kemik ürünlerinin yemlik fosfat olarak yüksek bir değerlendirme derecesine sahip olduklarını, kaya fosfatlarının fosfor kaynağı olarak kullanılmadan önce bir işleme tabi tutulmalarının gerekli olduğu üzerinde durulmaktadır ¹².

Diğer bir araştırmacı ise trikalsiyum fosfat ve koloidal fosfat bileşiklerinin rasyonlara fosfor ihtiyacını karşılamak üzere katıldıklarında değerlendirme derecelerinin diğer kaynaklardan daha düşük olduğu ileri sürülmektedir ¹⁶.

Bugünkü yüksek verimli hayvanların beslenmesi ve verimlerinin garanti altına alınabilmesi için yalnız bitkisel yem maddelerinden sağlanan fosforun yetersiz olduğu kanıtlanmıştır. Bunun için mineral fosfat ilaveleri yemlere katılmaya başlanmıştır. Doğada bulunan fosfat bileşikleri birçok sebepten dolayı, hayvan sağlığı bakımından ilk önce bir ön hazırlığa tabi tutulmalıdır. Doğada fosfat florapatit şeklinde bulunan ham fosfatın ($Ca_5 (PO_4) 3 F$) tabii şekliyle hayvan yemi olarak kullanılmaya elverişli olmadığı şöyle açıklanmaktadır ²:

1- Bitkilerdekine benzer olarak, hayvanlar da ham fosfattan metabolik olaylarda yalnız sınırlı olarak yararlanabilirler.

2- Ham fosfat önemli miktarda flor, arsenik ve kurşun gibi zararlı maddeleri içerir. Bu maddeler fosfattan ayrılmalıdır. Bu nedenle yem kanunlarında ve yönetmeliklerinde konu ile ilgili sınırların belirtilmesi gerekir.

3- Rasyonda 2.5 : 1 kalsiyum-fosfor oranından hayvanların çoğu genellikle yararlanmadığı açıklanmaktadır.

Kimyasal olarak bu ham fosfatın hayvanlar tarafından değerlendirilebilir duruma getirilmesi için;

1- Apatidin kristal bağları parçalanmalı,

2- Kalsiyum fosfora olan ağırlık oranı 2.5 : 1'den 1.3 : 1'e indirilmeli,

3- Ham fosfata hiçbir zaman bulunması arzu edilmeyen flor miktarı değeri % 0.2'nin altına düşürülmelidir.

Bütün bu değerliliği düzeltici koşullar yerine getirildiği takdirde doğadaki flor apatidi şeklinde olan ham fosfat çiftlik hayvanlarının beslenmesinde verimi artırıcı olarak kullanılabilir.

Bu çalışma Türkiye'de üretilen dikalsiyum fosfatın civciv rasyonlarına hangi oranlarda katılabileceğini ve yem tüketimiyle canlı ağırlık artışına olan etkisini araştırmak amacıyla planlanmıştır.

MATERYAL ve METOD

Materyal

Araştırmada dişi ve erkek karışık olmak üzere bir günlük 250 adet Hubbard etlik civciv kullanılmıştır.

Bu araştırmada üzerinde çalışılan, Türkiye'de üretilen dikalsiyum fosfat* İstanbul'daki Topkim Topkapı İlaç Premiks Sanayi ve Ticaret A.Ş. firması tarafından kürsümüze gönderilen fosfor kaynağıdır. Bu DCP rasyonlarda kullanılan buğday, mısır, soya fasulyesi küspesi ve ayçiçeği küspeleri, mısır gluteni, balık unu, kemik unu ve kireç taşı gibi diğer yem maddeleri öğütülmüş halde piyasadan vitamin ön karışımı Rovimix 121 ile iz element ön karışımı Romin I Roche Müstahzarları Sanayii Ltd. Şti. den sağlanmıştır.

Metod

1- Günlük olarak araştırma kümesimize getirilen civcivler teker teker tartılmış, gruplardaki civcivlerin başlangıç canlı ağırlıkları eşit ve her grupta 20'şer adet olacak şekilde 6 gruba ayrılmış ve elektrikle ısıtılan petersime civciv büyütme makinalarına yerleştirilmişlerdir. Makinaların ısı dereceleri ilk hafta için 32°C'ye ayarlanmış ve ondan sonraki her hafta 2'şer derece düşürülmüştür. Makinaların bulunduğu odanın ısı derecesi sürekli olarak 20°C'de ve nisbi rutubeti de % 65-70 arasında bulundurulmuştur. Gün ışığının dışında bir metrekaareye 4 W gücünde sürekli ışık verilmiştir.

Üç hafta sonra civcivler büyütme (ana) makinalarından çıkarılarak, piliç büyütme kafeslerine alınmış ve burada da üç hafta tutulduktan sonra yerdeki bölmelere konmuş ve araştırma 8'nci hafta sonuna kadar burada sürdürülmüştür. Civcivler her hafta teker teker tartılarak canlı ağırlıkları saptanmıştır.

* Kimyasal yollarla teknik diamonyum fosfattan elde edilen dikalsiyum fosfattır.

Araştırma 6 grup halinde yürütülmüştür. Araştırma rasyonlarının kuruluşu Tablo 1'de görüldüğü gibi olup, 1. grup kontrol grubu olarak alınmış ve burada denmesi istenen dikalsiyum fosfat (DCP) hiç konmamış. Fosfor ihtiyacı sadece kemik unu ve hayvansal kaynaklı yem maddelerinden sağlanmıştır. 2. gruba % 1 oranında kemik unu ve % 1 oranında DCP ilave edilmiştir. 3. gruba hiç kemik unu konmamış ve sadece balık ununun yanında % 2 oranında DCP konmuştur. 4., 5. ve 6. gruplarda hiç hayvansal protein kaynağı olan yem maddesi kullanılmamıştır. Protein ihtiyacının çoğunluğu soya fasulyesi küspesi, ayçiçeği küspesi ve mısır gluteninden karşılanmıştır. Bu gruplarda fosfor ihtiyacı 1. grupta sadece % 2.4 oranında katılan kemik unundan ve 2. grupta % 1 kemik unu ve % 1 DCP'den, 3. grupta da sadece % 2 dikalsiyum fosfattan (DCP) karşılanmıştır.

Tablo: 1
Araştırmada Kullanılan Rasyonların Kuruluşu, %

Yem Maddeleri	GRUPLAR					
	1	2	3	4	5	6
Mısır	44.4	44.4	44.4	50.0	50.0	50.0
Buğday	17.0	17.0	17.0	8.4	8.4	8.4
Ayçiçeği küspesi	12.0	12.0	12.0	11.0	11.0	11.0
Soya fasulyesi küspesi	10.0	10.0	10.0	18.0	18.0	18.0
Balık unu	6.0	6.0	6.0	—	—	—
Mısır gluteni	8.0	8.0	8.0	9.1	9.1	9.1
Kemik unu	2.0	1.0	—	2.4	1.0	—
Tuz	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Rovimix 121	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Romin I	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Kireç taşı	—	—	—	0.50	0.90	0.90
DCP ⁺	—	1.0	2.0	—	1.0	2.0
	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

⁺ Dikalsiyum fosfat

Yem hammaddeleri ayrı ayrı temin edildikten sonra rasyonlar birimimiz yem kırma ve karıştırma ünitesinde Tablo 1'de görüldüğü oranlarda katılarak hazırlanmıştır.

Grupların yem tüketimleri de haftalık olarak hesaplanmıştır. Dökülen yemler ayrıca toplanarak tüketilen yem miktarından düşürülmüştür. Yemin değerlendirilmesi de bir civcivin haftalık ortalama yem tüketiminin haftalık ortalama canlı ağırlık

artışına bölünmesiyle elde edilmiştir. Rasyonların besin madde miktarları; ham protein, ham sellüloz, ham yağ ve ham külü Weende analiz metoduna göre kalsiyum ve fosforu da Eppendorf Flamen ve Eppendorf Photometer metoduyla yapılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Araştırmada kullanılan rasyonların kapsadıkları ve Weende analiz metoduna göre saptanan besin madde miktarları Tablo 2'de görüldüğü gibidir. Bu tablodan da anlaşılacağı üzere rasyonlar düzenlenirken gruplar arasında mümkün olduğunca bir farklılığın olmaması için gayret gösterilmiştir.

Tablo: 2
Araştırmada Gruplardaki Hayvanlara Yedirilen Rasyonların Besin Madde Miktarları, %

Besin Maddeleri	GRUPLAR					
	1	2	3	4	5	6
Ham protein	22.66	22.57	22.48	22.16	22.45	22.32
Ham sellüloz	4.11	4.11	4.11	3.90	4.17	4.10
Ham yağ	3.51	3.48	3.42	3.17	2.63	2.58
Ham kül	5.86	6.04	6.14	5.96	5.90	2.98
Ca	0.96	0.90	0.85	0.95	0.94	0.88
P	0.85	0.89	0.93	0.75	0.73	0.73
Metabolik enerji ⁺ Kcal/kg	2962	2962	2962	2936	2881	2874

⁺ Hesap yoluyla bulunmuştur.

Rasyonlarda Türkiye'de üretilen dikalsiyum fosfatın kemik unu yerine % 1 ve % 2 düzeyinde kullanılması 8 haftalık süre içinde etlik civcivlerde toplam ve haftalık canlı ağırlık artışı üzerine olan etkisi 3 no.lu tabloda; varyans analiz sonuçları da tablo 4'de görülmektedir. Bu tabloların incelenmesinden de anlaşılacağı üzere elde edilen sonuçlara göre DCP (dikalsiyum fosfat) her iki araştırma grubunda da ve özellikle bitkisel proteinlere dayalı gruplarda % 1 kemik unu, % 1 DCP kombinasyonu olumlu sonuçlar vermiştir. DCP'nin rasyonda % 2 oranında olması durumu büyüme-yi olumsuz yönde etkilemiştir. Dikalsiyum fosfatın her iki araştırma grubunda da % 2 oranında rasyona katıldığında 3. ve 6. grupta canlı ağırlık artışı kontrol grubuna göre önemli derecede ($P < 0.05$) olmak üzere düşük bulunmuştur.

Literatür bildirişlerine göre bu fosfor kaynağı olarak kullanılan ham fosfat bileşiklerinin yem katkı maddesi olarak kullanılabilmesi için flor, arsenik ve kurşun gibi zararlı maddelerden temizlenmesi gerektiği belirtilmektedir.

Bundan başka bir fosfor kaynağının yemlere katılabilmesi için % 0.2'den fazla flor içermemesi de önerilmektedir.

Tablo 3
Araştırmada Gruplara Göre Elde Edilen Tüm ve Haftalık Canlı Ağırlık Artışları, gr.

Haftalar	GRUPLAR											
	1		2		3		4		5		6	
	Canlı ağ.	Haftalık Canlı ağ. Artışı	Canlı ağ.	Haftalık Canlı ağ. Artışı	Canlı ağ.	Haftalık Canlı ağ. Artışı	Canlı ağ.	Haftalık Canlı ağ. Artışı	Canlı ağ.	Haftalık Canlı ağ. Artışı	Canlı ağ.	Haftalık Canlı ağ. Artışı
Başlangıç	40.0	—	38.3	—	40.4	—	41.4	—	40.6	—	41.9	—
1.	110.1	70.1	100.6	62.3	90.5	50.1	89.9	48.6	104.9	63.4	101.9	60.1
2.	275.0	165.0	252.0	151.0	188.9	98.4	205.6	115.6	232.5	127.6	227.9	126.0
3.	480.6	205.7	424.2	172.2	355.2	166.3	381.6	176.0	391.6	159.1	391.6	163.7
4.	704.3	233.6	619.5	195.3	487.9	132.7	577.3	195.7	539.3	147.7	559.0	167.4
5.	920.5	216.2	821.0	201.5	671.5	183.6	800.0	222.7	784.0	244.7	752.0	193.0
6.	1234.5	314.0	1113.0	292.0	969.5	298.0	1115.0	315.0	1062.5	278.5	1022.0	270.0
7.	1574.5	340.0	1450.5	337.5	1337.0	367.5	1491.5	376.5	1478.5	416.0	1350.5	328.5
8.	1973.5	399.0	1864.0	414.0	1785.0	448.5	1926.5	435.0	1937.0	458.5	1771.5	421.0

P < 0.05

Tablo: 4
Civcivlerde Canlı Ağırlık Artışıyla İlgili Varyans Analizi

Varyans Kaynağı	SD	KT	KD	F
Gruplar arası	5	700631.7	140126.3	2.91 ⁺
Gruplar içi	114	548256.0	48092.6	
Genel	119	6183191.7	—	
P < 0.05				

Grupların 8 haftalık yem tüketimini ve bu sürede yem değerlendirme derecelerini gösteren Tablo 5 ve 6 incelendiğinde yem tüketimi bakımından matematiksel olarak bir farklılık bulunmaktadır. Fakat değerler istatistik bakımdan önemsizdirler ($P < 0.05$). Tablo 6 incelendiğinde; rasyonlara dikalsiyum fosfat katımının artmasıyla her iki araştırma bölümünde de yem değerlendirme derecesinin artan DCP oranına paralel olarak düştüğü görülmektedir.

Gruplarda 8 haftalık araştırma süresinde elde edilen canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemi değerlendirme sonuçlarına göre DCP her iki araştırma grubunda ve özellikle bitkisel proteinlere dayalı gruplarda % 1 kemik unu, % 1 DCP kombinasyonu olumlu sonuçlar vermiştir. Fakat DCP'nin % 2 oranında katılması olumsuz yönde etkilemiştir.

Araştırmada elde edilen bu sonuçlar, kalsiyum-fosfor kaynağı olarak kullanılan maddenin; toksik etki yapan ya da büyümei durduran maddelerden (Arsenik, kurşun, flor) yeterince arıtılmadığını göstermekte olup, Türkiye'de üretilmekte

Tablo: 5
Araştırmada Gruplara Göre Haftalık Yem Tüketimleri, gr.

Haftalar	GRUPLAR					
	1	2	3	4	5	6
1.	135	115	100	125	120	120
2.	340	285	215	225	250	215
3.	385	330	275	365	383	394
4.	590	605	495	585	525	520
5.	680	650	630	655	680	650
6.	770	800	775	720	785	750
7.	945	900	950	900	950	925
8.	905	925	875	925	975	975
Toplam	4750	4610	4315	4500	4168	4549

Tablo: 6
Gruplarda Haftalara Göre Yem Değerlendirme Derecesi

Haftalar	GRUPLAR					
	1	2	3	4	5	6
1.	1.91	1.84	1.99	2.57	1.89	1.91
2.	2.06	1.88	2.18	1.94	1.96	1.71
3.	1.87	1.92	1.65	2.07	2.40	2.41
4.	2.64	3.09	3.72	2.98	3.55	3.10
5.	3.14	3.23	3.43	2.94	2.78	3.36
6.	2.45	2.74	2.60	2.29	2.82	2.77
7.	2.77	2.66	2.58	2.39	2.28	2.81
8.	2.27	2.23	1.95	2.13	2.13	2.32
Ortalama	2.38	2.44	2.51	2.41	2.47	2.56

olan kalsiyum fosfat içindeki flor nisbetinin saptanması ve daha düşük düzeydeki kalsiyum fosfor ilavesi rasyonlarla yapılacak bir araştırmadan sonra güvenceli olarak hayvan yemlerinde kullanılabileceği kanısına varılmıştır.

Bu araştırmada kullanılan dikalsiyum fosfatı temin eden ve hem de araştırmanın yürütülmesi için gerekli olan finansmanı sağlayan Topkim-Topkapı İlaç Premiks Sanayii ve Ticaret A.Ş.'ne teşekkür etmeyi borç biliriz.

LİTERATÜR

1. AKKILIÇ, M., H. ERDİNÇ ve A. ERGÜN (1979): Türkiye'de tavuk beslenmesinde karşılaşılan dar boğazlar. Türkiye 2. Tavukçuluk Kongresi, Tebliğ, Onun Kardeşler Matbaası.
2. ANONİM (1978): Phosphor für das Tier, Ouelle für Gesundheit und Leistung, im Verband der chemischen Industrie. e.V. Düsseldorf.
3. AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL (1975): The Nutrient Requirements of Farm Livestock. No. 1, Poultry. London, Agricultural Research Council.
4. BLAIR, R. (1981): Coping with leg problems in poultry and swing. Feed-stuffs. 53(37): 30-35.
5. HOLLARAN, R.H. (1980): Phytate phosphorus in feed formulation. Feed-stuffs. 52(32): 46-48.
6. HURWITZ, S., BAR, A. and MESHORER, A. (1973): Field rikets in Turkey Poults: Plasma and Bone Chemistry, Bone Histoloji Intestinal Calcium- Binding protein. Poultry Sci., 52: 1370-1374.

7. JENSON, L.S. (1968): *Animal Health and Nutrition*. March: 5 (Alınmıştır: Literatür 4).
8. NATIONAL RESEARCH COUNCIL (1977): *Nutrient Requirements of Domestic Animals*. No. 1, *Nutrient Requirements of Poultry*. 7th Ed. Washington. D.C. National Academy of Sciences.
9. NEAGLE, L.H., BLAYLOCK, L.G. and GOULD, J.H. (1968): Calcium, phosphorus and vitamin D₃ levels and interactions in Turkey to 4 weeks of age. *Poultry Sci.*, 47: 174-180.
10. NELSON, T.S. (1967): The Utilization of phytate phosphorus by Poultry A Review, *Poultry Sci.*, 46: 862-871.
11. NWOKOLA, E.N., BRAGG, D.B. and KITTS, W.D. (1976): A method for estimating the mineral availability in feedstuffs. *Poultry Sci.*, 55: 2217-2227.
12. SCOTT, M.L., NESHEIM, M.C. and YOUNG, R.J. (1976): *Nutrition of the Chicken*. 2nd Ed. Ithaca, N.Y., M.L. Scott and Associates.
13. SCOTT, M.L. (1981): *Poultry Short papers*, Nutritional factors relating to leg abnormalities feathering. *Feedstuffs*. 53(34): 24-26).
14. TAYLOR, T.G. (1980): *Proc. Nottingham Nutrition Conference for Feed Manufacturers*. 23 (Alınmıştır: Literatür 4).
15. YOUNG, H.S., WAIBEL, P.E. and BRENES, J. (1973): Evaluation of vitamin D₃ supplements by Biological assay using the Turkey. *J. Nutr.*, 103: 1187-1194.
16. WILCOX, R.A., CARLSON, C.A., KOHLMAYER, W. and GASTLER, G.F. (1955): The availability of phosphorus from different sources for poults fed practical-type diets. *Poultry Sci.*, 34: 1017-1023.
17. WALDROUP, P.N., AMMERMAN, C.B. and HARMS, R.H. (1965): The availability of phytic acid phosphorus for chicks. 4. The availability of natural plant phosphorus. *Poultry Sci.*, 44: 880-886.