

# CİVCİVLERDE ÇEŞİTLİ TAHİL ve KÜSPE KOMBİNASYONLARININ BİYO- LOJİK DEĞERLERİNİN MUKAYESESİ

Nihat ÖZEN 1/ Ayhan AKSOY 2/

## ÖZET

*Mısır, Buğday, Arpa, Yulaf ile soya küspesi, pamuk tohumu küspesi ve ayçiçeği küspelerinin değişik kombinasyonlardan oluşan rasyonlarla ve günlük civcivlerle dört haftalık üç deneme tertiplenmiştir. Denemelerde kullanılan rasyonların enerji düzeyleri 3200 k cal/kg.'a, protein düzeyleri de % 12'ye göre ayarlanmıştır. Diyet proteininin ilk denemede 1/4'ü, ikinci denemede 2/4'ü son denemede 3/4'ü küspelerden gelmektedir.*

*Araştırma sonuçlarına göre, tahıllar arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır. Aynı şekilde tahıl x küspe düzeyi, tahıl x küspe x küspe düzeyi interaksyonları da önemli bulunmamıştır. Buna karşılık küspeler arasındaki farklılıklar çok önemli ( $P < 0,01$ ), küspe düzeyleri arasındaki farklılıklar ise önemli ( $P < 0,05$ ) bulunmuştur. Tahıl x küspe ve küspe x küspe düzeyi interaksyonlarının da önemli olduğu saptanmıştır.*

*Küspe ortalamalarına ait çoklu karşılaştırma işlemlerinde bütün küspeler birbirinden önemli derecede farklı bulunmuştur. Burada, en yüksek ortalamayı soya küspesi sağlamış ve bunu sırasıyla ayçiçeği ve pamuk tohumu küspesi izlemiştir.*

## 1. G İ R İ Ş

Proteinler, bitkilerde ve hayvan vücudunda esas yapı maddesi olduğu kadar, birçok fizyolojik olaylarda temel fonksiyonlara sahip, hayatsal önem taşıyan besin maddeleridir. Bu nedenle, proteinsiz bir diyetle hayatın uzun süre devamı mümkün değildir.

Bitkiler proteinlerini güneş enerjisi yardımı ile, topraktaki ve havadaki basit nitrojenli bileşiklerden yapabilirler. Hayvanlar böyle bir mekanizmaya sahip olmadıklarından, proteinlerini yedikleri yemlerde bulunan proteinlerden sentezlemek zorundadırlar. İstisna

1/ Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü Dr. Aşistanı.

2/ Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü Doçenti.

olarak, ruminant hayvanlar, retikulo-rumenlerindeki mikroorganizmalar sayesinde, proteinlerini, protein tabiatında olmayan üre veya daha basit nitrojen kaynaklarından da sentezliyelebilmektedirler. Ruminant olmayan hayvanlar böyle bir imkâna sahip olmadıklarından rasyonlarının belli düzeyde protein ihtiva etmeleri gerekir.

Hayatsal faaliyetlerin devam ettirilmesi, büyüme, verim ve benzeri diğer fizyolojik fonksiyonlar için protein ihtiyacının karşılanmasında proteinin miktarı yanında kalitesini de göz önünde bulundurmaya lazımdır. Çünkü bir proteinin, herhangi bir fonksiyon yönünden elverişli olabilmesi için o proteinin miktarı yönünden olduğu kadar, amino asit kompozisyonu bakımından da yeterli olması şarttır.

Proteinlerin besin değerlerini sadece amino asit kompozisyonları ile açıklamak zordur. Zira, proteinlerin besin değerleri, ihtiva ettikleri sentezlenemeyen amino asitlerin miktarları ile bu amino asitlerin birbirlerine oranları ve bunların sindirim sisteminde absorbe edilebilme dereceleri gibi faktörlere bağlı olarak değişebilmektedir. Bu bakımdan proteinlerin biyolojik değerlerini hayvanlarda yapılacak biyolojik denemelerle saptamak kaçınılmaz olmaktadır.

Modern tavuk yetiştiriciliğinde yem masrafları toplam üretim harcamalarının yaklaşık olarak % 66'sını teşkil etmektedir (25). Bu yüzden, kâr tavukçuluk, iyi kalitede ve ucuz yem sağlanmasını zorunlu kılmaktadır.

Türkiye'de balık unu, et-kemik unu, süt tozu v.b. gibi hayvansal protei kaynaklarını üreten kuruluşlar, henüz ihtiyacı karşılamaktan uzaktır.

Bu durum, hayvan beslemede bir protein açığının doğmasına ve Dünya standartlarına uygun rasyonların ülkemizde çok pahalıya mal olmasına yol açmaktadır.

Bizim şartlarımızda kârlı bir hayvancılık yapabilmek için, besleme değerlerini düşürmeden, rasyonları ucuzlatma yollarını aramak lazımdır. Çünkü, sadece değişik protein kaynaklarını kullanarak protein yönünden, besleme değeri yüksek rasyonlar hazırlamak mümkündür (42). Kaldı ki, Türkiye'mizde bitkisel protein kaynaklarını temin etmek, hayvansal protein kaynaklarını temin etmekten daha kolay ve daha ucuzdur.

Tahıllar ve küspeler tavuk rasyonlarının esas unsurlarını teşkil ederler. Tahıllar enerji kaynağı olarak, küspeler de protein kaynağı olarak, rasyonlarda daima belli düzeylerde kullanılırlar. Üstelik bu yemler yurdumuzda yeterli miktarlarda üretildiğinden istenilen iktarlarda temin edilmeleri ekseriya bir problem teşkil etmez. Bilhassa küspelerin üretim fazlası olarak ihraç edilen kesiminin yurt içinde ve hayvancılık sektöründe değerlendirilmeleri sağlanabilirse, bu konudaki problemler daha da azalacaktır. Bu yüzden, rasyonlarda protein yönünden düzenlemeler yaparken, dane yemlerle, proteince zengin küspelerin en uygun kombinasyonlarını ortaya çıkarmak faydalı olacaktır.

Buraya kadar yapılan açıklamaların ışığı altında araştırmamızın amacını "Tavuk rasyonlarında en fazla kullanılan tahıllarla küspelerin değişik kombinasyonlarının proteinlerinin biyolojik değerlerini saptamak" şeklinde özetleyebiliriz.

## II. LİTERATÜR BİLGİSİ

### A. PROTEİN YARAYIŞLILIK ORANI ( The Protein Efficiency Ratio ; P.E.R. ) METODU İLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Osborne, Mendel ve Ferry, büyüme ile, proteinlerin vücuttaki artışları arasındaki pozitif korelasyona dayanarak, 1919'da basit bir protein biyolojik değer tayin metodu geliştirmişlerdir (1). Genellikle protein yarıyışlılık oranı (Protein Efficiency Ratio = P.E.R.) olarak bilinen bu metot, bazı literatürlerde "Growth Promoting Value" adıyla anılmaktadır (28,31).

Uygulamada, P.E.R.değerleri sapacak proteinler nitrojensiz bir diyetle veyahutta herhangi bir bazal diyetle mukayese edilirler. Bunun için bazal diyet ve test diyetleri ile beslenen grupların yem tüketimleri ve ağırlık artışlarına ait kayıtlar tutulur. Bu kayıtlara dayanarak P.E.R. değerleri aşağıdaki formülle hesaplanır :

$$P.E.R. = \frac{\text{Ağırlık artışı, gr.}}{\text{Tüketilen protein, gr.}} \quad (19).$$

Çeşitli proteinler için elde edilen P.E.R. değerleri, diyetin protein düzeyine bağlı olarak değişmektedir. Metodun mucidi olan araştırmacılar, değişik protein düzeylerinde farklı değerler elde etmişler ve bunlardan maksimum P.E.R.değerinin kullanılmasını önermişlerdir (8). Block ve Mitchell (4), bu öneriyi sağlıklı bulmadıklarını ifade etmişlerdir. Çünkü adı geçen araştırmacılara göre, P.E.R. değerlerinin diyetin protein düzeyine bağlı olarak azalması veya çoğalması iki zıt temayülden ileri gelmektedir. Bunların ilki, vücuda alınan protein miktarının artmasıyla, büyüme

için kullanılan proteinin de artması; diğeri ise, vücuda alınan proteinin artmasıyla metabolik kayıpların yükselmesi ve yarıyışlılık derecesinin düşmesidir.

P.E.R. denemelerinde kullanılan test diyetlerinin protein düzeyleri ile ilgili olarak çeşitli ve değişik görüşler ileri sürülmüştür. Örneğin, Friedman ve Kline (22), % 9,09 düzeyini tavsiye etmektedirler. Henry ve Kon (23), en yüksek P.E.R. değerlerini yumurta proteininde % 8 düzeyinde, kazeinde % 4 düzeyinde elde etmişlerdir.

Morrison ve Campbell (32), bitkisel proteinlerde, protein düzeyinin % 15'e çıkarılması gerektiğini öne sürmüşlerdir. Oser ve çalışma arkadaşları (36) da bu fikre katılmış ve yüksek kaliteli proteinlerin % 10 düzeyinde, düşük kaliteli proteinlerin ise % 15 düzeyinde daha iyi değerlendirildiğini bildirmişlerdir. Bununla beraber Middleton ve çalışma arkadaşları (44) ile Hanners ve Scott (24), % 10 düzeyinde elde edilen sonuçların % 15 düzeyine nazaran daha hassas olduğunu bildirmişlerdir.

P.E.R. Çalışmalarında, başta *Ad libitum* olmak üzere, çeşitli yemleme sistemleri kullanılmaktadır. Mitchell (31), sınırlı yemlemenin deneme sonundaki varyasyonu azalttığını; bu nedenle, sınırlı yemlemenin *Ad libitum* yemlemeye tercih edilmesi gerektiğini öne sürmektedir. Campbell (8)'a göre, bu durumda sınırlandırmanın hangi düzeyde yapılacağı ve bunun gruplar arasında nasıl muhafaza edileceği önemli bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Sınırlandırmanın hayvanların ortalama yem tüketimleri seviyesinde yapıldığı düşünülürse, hayvanların bazıları bu düzeyin altında, bazıları da bu düzeyin üstünde yem tüketimine sahip olacaklarından,

bir kısmına *Ad libitum*, diğer kısmına sınırlı yemleme uygulanmış olacaktır. Araştırmacı bu açıdan değerlendirildiğinde *Ad libitum* yemlemenin tercih edilmesi gerektiğini öne sürmektedir.

P.E.R. metoduyla elde edilen sonuçlar, hayvanların yaşı, cinsiyeti ve ırkı ile de değişebilmektedir. Chapman ve çalışma arkadaşları (9), 22, 36 ve 45 günlük farelerle yaptıkları denemelerde, bu yaş guruplarından elde edilen P.E.R. değerleri arasında önemli farklılıklar bulunduğunu belirtmekte ve yaş olarak 20—23 günlük hayvanları tavsiye etmektedirler. Derse (14) de denemelerinde 21 günlük fareleri kullanmıştır.

Morrison ve Campbell (32), hayvanların cinsiyetleri ile ilgili olarak, dişi farelerin, düşük protein düzeylerinde maksimum değerler verme eğilimlerinin daha yüksek olduğunu, fakat her iki cinsiyete mensup hayvanların her zaman aynı farklılığı yansıtmadığını belirtmektedirler. Campbell (8) da, cinsiyetlerin karışık olarak kullanılması yerine, sadece erkeklerin alınmasını tavsiye etmektedir. Ayrıca araştırmacıya göre, farklı başlangıç ağırlıkları, daha sonraki büyüme nisbetlerinin farklı olmasına yol açabileceğinden, ağır ve hafif hayvanların test guruplarına eşit dağılımları sağlanmalıdır. Araştırmacı, ek olarak, hayvanların ırkının P. E. R. değerlerine etkisinin cinsiyetlerin etkisinden fazla olmadığını da belirtmektedir.

P.E.R. çalışmalarında deneme süresiyle ilgili bir çok araştırmalar yapılmış ve değişik görüşler öne sürülmüştür. Mitchell (30), büyüyen hayvanlarda ağırlık artışlarının, kompozisyon bakımından yaş ile değiştiğini ve bu nedenle de aynı yaştaki ve aynı ağırlıktaki hay-

vanlarla kısa süreli denemeler yapmak gerektiğini öne sürmektedir. Sure (41), Chapman ve çalışma arkadaşları (9), deneme süresinin uzamasıyla P.E.R. değerlerinin düştüğünü belirtmektedirler. Sure (41), çalışmalarında 10 haftalık denemeler uygulamıştır.

Dört haftadan kısa denemeler de yapılmıştır. Bender ve Doell (3), P.E.R. değerlerini bir haftalık veya 10 günlük denemelerden hesaplamışlardır. 1959'da Taskar ve çalışma arkadaşları 14 günlük sürenin P.E.R. denemeleri için ideal olduğunu; zira , standart sapmaların bu süre ile en düşük düzeye indiğini öne sürmüşlerdir (8). Chapman ve çalışma arkadaşları (9)'na göre, dört haftadan sonra hayvanlar arasındaki varyasyon azalma göstermektedir. Werman (45) da kullanılan bütün kriterlerin denemenin 12. gününden sonra kesin olarak ortaya çıktığını belirtmektedir.

Block ve Mithcell (3), diyetin protein düzeyi, hayvanların yaşı, cinsiyeti ve ırkı, deneme süresi ve yemleme metodu gibi faktörlerin etkilerini elemine etmek ve değişik laboratuvarlardan elde edilen P.E.R. değerlerini karşılaştırabilmek için standart bir metodun ortaya konması gerektiğini ifade etmişlerdir. Derse (14, 15, 16), Chapman ve çalışma arkadaşları (9), bu amaçla standart yöntemler geliştirmişlerdir. Derse ile Chapman ve çalışma arkadaşlarının ortaya koydukları yöntemler hemen hemen aynıdır.

Protein yararlılık oranı basit ve yaygın bir metot olmasına rağmen bir çok tenkitleri de üzerine çekmiştir. Mitchell (31) ve Bender ve Doell (3), bu tenkitleri şöyle sıralamaktadırlar : a) Vücuttaki ağırlık artışı, kompozisyon yönünden değişmez kabul edilemeyece-

ğinden, ağırlık artışı, vücuttaki protein artışının kuvvetli bir ölçüsü olamaz. b) Alınan sonuçlar diyetin protein düzeyi ve besin madde alımına bağlı olarak değişebilir. c) P.E.R. 'de yaşama payı ihtiyaçları, yani endojen nitrojen, hesaba katılmadığı halde, alınan proteinin tamamının büyüme için kullanıldığı farzedilmektedir. Bu yüzden büyüme temin edemeyecek kadar zayıf proteinlerin biyolojik değerleri P.E.R. ile ölçülemez. Campbell (8) bu iddiaları tek tek ele alarak cevaplandırmış ve metodun geçerliliğini büyük ölçüde etkilemediğini ortaya koymuştur.

#### B. TAHIL VE KÜSPE PROTEİNLERİNİN P.E.R. DEĞERLERİ İLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Stewart ve çalışma arkadaşları (40), % 10 proteinli diyetlerle yaptıkları denemelerde, çeşitli muamelelere tabi tutulmuş üç yulaf numunesinin P.E.R.değerlerini 1.52, 1.60 ve 1. 55 olarak hesaplamışlardır.

Block ve Mitchell (4), buğday, mısır, yulaf ve pamuk tohumunda lizin'in , soya fasulyesinde metiyonin'in sınırlı amino asit olduğunu bildirmektedirler. Adı geçen araştırmacılar aynı çalışmada, çeşitli literatürlerden derledikleri P.E.R. değerlerini de vermişlerdir. Buna göre, çiğ soya küspesinin P.E.R. değeri 0.5 iken, pişirilmiş soya küspesinde bu değer 2.3'e yükselmektedir. Yulaf, arpa, buğday ve mısır'a ait değerler de sırasıyla 2.2, 1.8, 1.5, 1.2 olarak verilmiştir.

Sauberlich ve çalışma arkadaşları (37), mısır diyetlerindeki eksikliklerin tamamlanması yönünden soya küspesinin, diğer bitkisel protein kaynaklarının hepsinden daha üstün değerde olduğunu tesbit etmişlerdir.

Sure (44), % 9 proteinli diyetlerle fare kullanarak yaptığı 10 haftalık denemelerde, buğdayın P.E.R. değerini  $1,05 \pm 0,05$  bulmuştur. % 7 düzeyinde mısırın değeri  $0,91 \pm 0,06$  olmuştur. % 8 protein düzeyinde ise P.E.R. değerleri arpa için  $1,27 \pm 0,04$  , kabaca öğütülmüş yulaf için  $1,67 \pm 0,01$  olarak hesaplanmıştır.

De Muelenaere ve çalışma arkadaşları (13), civcivlerle yaptıkları 10 günlük denemelerde, üç ayrı mısır numunesine ait P.E.R. değerlerini 1,77, 1,12 ve 1,19 olarak bulmuşlardır.

Jansen (26), farelerle yaptığı 4 haftalık denemelerde, kabaca öğütülmüş yulafın P.E.R. değerlerini  $2, 17 \pm 0,28$  olarak saptamıştır. Clarck ve Potter (10) yulaf proteininin P.E.R. değerinin soya proteinine eşit olduğunu öne sürmüşlerdir.

Butterworth (7), tahıl proteinlerinin kaliteleri üzerinde yaptığı bir çalışmada lizin ve metiyonin bakımından en zengin tahılın mısır olduğunu ve bunu sırayla arpa ve buğdayın takip ettiğini tesbit etmiştir. Triptofan bakımından en zengin tahıl arpa olup, bunu buğday ve mısır izlemektedir. Aynı şekilde arginin bakımından da en zengin tahıl arpadır. İkinci ve üçüncü sırada mısır ve buğday yer almaktadır. Sharma ve çalışma arkadaşları (38) da, mısırdaki protein ile lizin düzeyi arasındaki korelasyonun önemsiz olduğunu, buna karşılık protein ile triptofan ve histidin düzeyleri arasında önemli bir negatif korelasyon bulunduğunu tesbit etmişlerdir.

Ascarelli ve Gestetner (2), soya küspesi-pamuk tohumu küspesi kombinasyonlarının protein kalitelerinin, tek

protein kaynağı olarak kullanılan pamuk tohumu küspesinden daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Deyoe ve Shellenberger'e göre (17), sorghum tek başına kullanıldığında, lizin, glisin, tiroşin ve metiyonin bakımından noksanlık gösterdiği halde, , soya ile % 20 protein sağlayacak şekilde bir kombinasyon teşkil edildiğinde sadece metiyonin sınırlı amino asit olmaktadır.

Farr ve Watts (20), bir mısır-soya küspesi rasyonu ile mısır-gossipolsüz pamuk tohumu küspesi rasyonunu günlük civcivlerde yaptıkları bir denemede karşılaştırmışlardır. Mısır-pamuk tohumu küspesi rasyonuna lösin, izolösin, metiyonin veya treonin amino asitlerinden biri ilave edildiğinde herhangi bir artma olmadığı halde , % 0,3 lizin katıldığında değeri yükselmekte ve proteinden yararlanma mısır-soya küspesi rasyonunun % 90'ına ulaşmaktadır.

Waldroup ve çalışma arkadaşları (43), da gossipolsüz pamuk tohumu küspelerinin broiler rasyonlarında, soya küspesi yerine kısmen veya tamamen ikame edilebileceğini ifade etmişlerdir.

Smith'e göre (39), soya küspesinde bulunan izolösin, valin ve histidin dışında kalan bütün esansiyel amino asitlerin yararlılık dereceleri, sentetik amino asitlerinin % 85'inden yüksektir. Netke ve Scott (34)'un araştırmalarına göre ise, arginin, triptofan, metiyonin ve izolösünün yararlılık dereceleri sentetik amino asitlerinkine eşittir. Lizin, histidin, fenilalanin, lösin ve valin amino asitleri, sentetik amino asitlerinin sırasıyla % 80, %84 % 86, % 92, % 90'ı kadar yararlılık dereceleri göstermişlerdir.

Fonseca ve çalışma arkadaşları (21), mısır-ayçiçeği küspesi rasyonları-

nın, lizin'le tamamlandıklarında değerlerinin mısır-soya küspesi diyetine ulaştığını bildirmektedirler. Coit ve Rose (11), da, ayçiçeği rasyonlarının lizinle takviye edilmesi halinde değerlerinin yükseldiğini müşahade etmişlerdir. Cuca ve Avila (12) ise ayçiçeği küspesinde treonin'in civcivler için ikinci derecede sınırlı amino asit olduğunu öne sürmüşlerdir,

Novacek ve çalışma arkadaşları na göre (35), % 9,4 protein kapsayan bir mısır-soya küspesi rasyonuna, % 3 veya % 9 protein sağlayacak şekilde mısır veya soya küspesi ilâve edilmesi ile metiyonin, lizin ve triptofan ilave edilmesi yumurta tavuklarda aynı sonucu vermektedir.

Warnick ve Anderson (44), soya küspesinde en fazla sınırlı olan amino asitlerin kükürtlü amino asit olduğunu, bunları da treonin, valin ve lizin'in takip ettiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılara göre, esansiyel amino asitlerin elverişliliği ısıtma ile artmakla beraber, fazla ısıtma yararlanılabilir lizin miktarını düşürmektedir. Bragg ve Biely (5)'nin yaptıkları bir araştırmada, buğday rasyonları % 0,49 lizin'le desteklendiğine Beyaz Leghorn civcivlerde canlı ağırlık kazançları önemli derecede artmıştır. Fakat bu buğday-lizin rasyonunun metiyonin, lösin, treonin veya argininle desteklenmesi, canlı ağırlık artışlarında önemli bir artış sağlamamıştır. Bragg ve Akinwande (6) tarafından yapılan bir araştırmada da % 15 proteinli bir buğday-lizin diyeti, broiler'lerde buğday-soya küspesi diyetinden daha iyi sonuçlar vermiştir. Buğday - Lizin diyetinin treonin'le desteklenmesi onun değerini daha da yükseltmiştir.

### III. MATERYAL ve METOT

#### A. DENEME DÜZENİ ve DENEME ÜNİTELERİ

Bu araştırmada broiler tipi günlük "Hubbard" civcivleri ile dört haftalık üç deneme yapılmıştır. Araştırma iki tekerrürlü 4x3x3 faktöriyel düzene göre planlanmış, fakat materyal yetersizliği nedeniyle üç ayrı deneme halinde uygulanmıştır.

Denemelerde kuluçkadan, aynı günde çıkan 500 adet civciv cinsiyet tayini yapılarak, erkek ve dişi hayvanlar birbirlerinden ayrılmış, otomatik olarak ısıtılan ana makinasının bölmelerine eşit sayıda dağıtılmış ve bir hafta süre ile normal bir civciv başlangıç yemi ile beslenmiştir.

Sekizinci gün ana makinasındaki civcivler teker teker tartılarak ortalama canlı ağırlıkları birbirine yakın 180 erkek ve dişi civciv seçilmiştir. Seçilen bu civcivlerden erkekler bir ana makinasına dişiler de diğer ana makinasına her bölmeye 14'er hayvan düşecek şekilde numaralanarak dağıtılmış ve bu gruplara her denemede şansa bağlı (Random) olarak 12 rasyon tahsis edilmiştir. Denemeler süresince su ve yem yiyebildikleri kadar (*Ad libitum*) sağlanmış, yem tüketimleri düzenli bir şekilde kaydedilmiştir. Canlı ağırlıklar 14., 21. ve 28. günlerde yapılan tartımlarla saptanmıştır.

Rasyonların proteinlerinin biyolojik değerlerinin hesaplanmasında protein yarıyışlılık oranı (Protein Efficiency Ratio = P.E.R.) metodu kullanılmıştır. P.E.R. değerleri deneme hayvanlarının canlı ağırlık artışları (gr) tüketilen protein miktarına (gr) bölünmek suretiyle hesaplanmıştır.

#### B. DENEME RASYONLARININ HAZIRLANMASI

Her denemede 12 rasyon olmak üzere üzere, araştırmada toplam olarak 36 rasyon kullanılmıştır. Denemelerde kullanılan bütün rasyonlar % 12 ham protein (N x 6,25) ve 3200 k. cal/kg. metabolik enerji kapsayacak şekilde hazırlanmıştır. Bununla beraber ilk denemede kullanılan arpa-soya küspesi, arpa-pamuk tohumu küspesi, arpa-ayçiçeği küspesi, yulaf-pamuk tohumu küspesi, yulaf-ayçiçeği küspesi rasyonlarının enerji kapsamalarını teknik imkânsızlıklar nedeniyle 3200 k. cal/kg.'a yükseltmek mümkün olmadığından bunların metabolik enerji düzeyleri daha düşük tutulmuştur. Rasyon proteinlerinin ilk denemede 3/4'ü tahıllardan, 1/4'ü küspelerden; ikinci denemede 2/4'ü tahıllardan, 2/4'ü küspelerden; son denemede ise 1/4'ü tahıllardan, 3/4'ü küspelerden gelmektedir. Denemelerde kullanılan rasyonların bileşimleri Tablo 1, Tablo 2. ve Tablo 3. de verilmiştir.

Rasyonların bileşimlerine giren bütün yemler nişasta, tuz ve zeytin yağı hariç, Yem Sanayii T.A.Ş. Erzurum Yem Fabrikasından öğütülmüş olarak sağlanmıştır. Nişasta, tuz ve zeytin yağı ise piyasadan satın alınmış ve daha sonra da bu yemler Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi İşletmesinde 50 kg. kapasiteli bir mikserde karıştırılmıştır. Yağ olarak zeytin yağının seçilişinin özel bir gayesi yoktur. Sadece araştırmanın başlatıldığı tarihlerde, bütün yurttan hüküm süren yağ darlığı nedeniyle, zeytin yağından başka bitkisel yağ temin etmek mümkün olmadığından bu şekilde hareket edilmek zorunda kalmıştır,

Tablo 1 — Birinci Denemede Kullanılan Rasyonların Bileşimleri (%) 1/

Yemler	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
	Mısır SFK	Mısır PTK	Mısır AÇK	Buğday SFK	Buğday PTK	Buğday AÇK	Buğday SFK	Buğday PTK	Arpa SFK	Arpa PTK	Arpa AÇK	Arpa SFK	Arpa PTK	Arpa AÇK	Yulaf SFK	Yulaf PTK	Yulaf AÇK	Yulaf SFK	Yulaf PTK	Yulaf AÇK	Yulaf SFK	Yulaf PTK	Yulaf AÇK	
Mısır	88,23	88,23	88,23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Buğday	—	—	—	66,23	66,23	66,23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Arpa	—	—	—	—	—	—	85,96	85,96	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Yulaf	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	88,23	88,23	—	—	—	—	
Soya küspesi	6,51	—	—	6,51	—	—	6,51	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Pamuk toh.küspesi.	—	7,39	—	—	7,39	—	—	—	7,39	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Ayçiçeği küspesi	—	—	7,59	—	—	7,59	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,59	
Mısır nişasta	1,08	—	—	18,65	20,18	20,23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Zeytin yağı	—	0,20	—	4,00	1,58	1,34	3,35	2,47	2,27	2,27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Kemik unu	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	
Kireç taşı	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	
Tuz	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	
Ca3(PO4)2	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	
Vit.karması	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	
Mineral kar.	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	
Antihiyonik	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	
T o p l a m	100,00	100,00	100,0	100,00	100,0	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	
Prof. Düz. % 2/	12,74	12,56	12,92	12,97	12,89	13,45	13,86	13,33	13,44	13,03	13,44	13,03	12,44	12,19	12,44	12,44	12,19	12,44	12,44	12,44	12,44	12,44	12,19	

1/ Bu guruptaki rasyonların hepsinde, diyet proteinin 3/4'ü tahıllardan, 1/4'ü küspelerden gelmektedir.

2/ Bu değerler Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yem Analizleri Laboratuvarında Makro Kjeldahl metoduyla saptanmıştır.



Tablo. 2 - İkinci deneme kullanılan rasyonların bileşimleri ( % ) 1/

Yemler	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Mısır SFK	59,05	59,05	59,05	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mısır PTK	—	—	—	44,44	44,44	44,44	—	—	—	—	—	—
Arpa SFK	—	—	—	—	—	—	57,31	57,31	57,31	—	—	—
Arpa PTK	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Yulaf SFK	—	—	—	—	—	—	—	—	—	58,60	58,60	58,60
Yulaf PTK	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Soya küspesi	13,02	—	—	13,02	—	—	13,02	—	—	13,02	—	—
Pamuk toh.küspesi	—	14,78	—	—	14,78	—	—	14,78	—	—	14,78	—
Ayçiçeği küspesi	—	—	15,19	—	—	15,19	—	—	15,19	—	—	15,19
Mısır nişastası	23,40	20,83	20,94	37,16	34,54	34,59	18,88	16,26	16,33	13,75	11,13	11,20
Zeytin yağı	0,35	1,16	0,64	1,20	2,06	1,60	6,61	7,47	6,99	10,45	11,31	10,83
Kemik unu	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Kireç taşı	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Tuz	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	0,50	0,50	0,40	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Vit.karması	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
Mineral karması	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Antibiyotik	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
T o p l a m	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Prot.düzey.% 2/	13,02	12,25	12,70	13,88	12,32	13,30	12,90	12,95	12,81	12,93	12,33	2,65

1/ Bu gruptaki rasyonların hepsinde, diyet proteinin 2/4'ü tahıllardan, 2/4'ü küspelerden gelmektedir.

2/ B:1 değerler. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yem Analizleri Laboratuvarında Makro Kjeldahl metoduyla saptanmıştır.

Tablo. 3 — Üçüncü Denemede Kullanılan Rasyoların Bileşimleri (%) 1/

Yemler	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
	Mısır SFK	Mısır PTK	Mısır AÇK	Buğday SFK	Buğday PTK	Buğday AÇK	Arpa SFK	Arpa PTK	Arpa AÇK	Yulaf SFK	Yulaf PTK	Yulaf AÇK
Mısır	29,53	29,53	29,53	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Buğday	—	—	—	22,22	22,22	22,22	—	—	—	—	—	—
Arpa	—	—	—	—	—	—	28,65	28,65	28,65	—	—	—
Yulaf	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29,50	29,50	29,50
Soya küspesi	19,52	—	—	19,52	—	—	19,52	—	—	19,52	—	—
Pamuk toh.küs.	—	22,17	—	—	22,17	—	—	22,17	—	—	22,17	—
Ayçiçeği küspesi	—	—	22,78	—	—	22,78	—	—	22,78	—	—	22,78
Mısır nişastası	45,96	42,03	42,14	52,82	48,88	49,00	43,69	39,75	39,87	40,87	36,93	37,05
Zeytin yağı	0,81	2,09	1,37	1,26	2,55	1,82	3,96	5,25	4,52	5,93	7,22	6,49
Kemik unu	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	0,20	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Kireç taşı	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Tuz	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Vit.karması	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
Mineral kar.	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Antibiyotik	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
T o p l a m	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Prot.düzey. % 2/	13,61	12,30	12,74	13,63	11,88	12,59	13,21	12,60	12,98	13,39	12,39	12,87

1/ Bu gruptaki rasyoların hepsinde, diyet proteinin 1/4'ü tahıllardan, 3/4'ü küspeleden gelmektedir.

2/ Bu değerler Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yem Analizleri Laboratuvarından Makro Kjeidahl metoduyla saptanmıştır.

Rasyonlarda kullanılan vitamin ve mineral karmalarının kompozisyonla-

rı Tablo 4. ve Tablo 5. de verilmiştir.

Tablo . 4 — Vitamin Karmasının Yapısı

Vitamin A ( IU/kg. )	4000000
Vitamin D <sub>3</sub> ( IU/kg. )	600000
Riboflavin ( mg/kg. )	2500
Kalsiyum D pantotenat ( mg/kg. )	4000
Vitamin B <sub>12</sub> ( mg/kg. )	4
Niasin ( mg/kg. )	8000
Tiyamin ( mg/kg. )	400
Vitamin K <sub>3</sub> ( mg/kg. )	800
Vitamin E ( IU/kg. )	2000
Pridoksin ( mg/kg. )	600
Folik asit ( mg/kg. )	240
Kolin klorid ( mg/kg. )	260000
Butylated Hydroxytoluene ( BHT )	50000

Tablo 5. Mineral Karmasının Yapısı

Kalsiyum ( gr/kg. ), maksimum	210
Kalsiyum ( gr/kg. ), minimum	175
Manganez ( gr/kg. )	125
Demir ( gr/kg. )	60
Çinko ( gr/kg. )	50
Bakır ( gr/kg. )	6,5
İyot ( gr/kg. )	3,5
Kobalt ( gr/kg. )	2,5

Vitamin ve mineral karmalarının her ikisi de Erzurum Yem Fabrikasından alınmış olup, bunların rasyonlara katılmalarında Amerikan Milli Araştırma Komitesinin (National Research Council) (33), cıvcıvler için saptadığı vitamin ve mineral ihtiyaçları göz önünde tutulmuştur.

### C. İSTATİSTİK ANALİZLER

Denemelerden elde edilen P.E.R. değerlerine ait bulguların değerlendirilmesinde varyans analizi ; grup ortalamalarının karşılaştırılmasında da LSD testi Düzgüneş (18) ve Karataş'ın (27) verdiği esaslara göre uygulanmıştır. Bu işlemlerde farklılıklar % 5 ve % 1 ihtimal sınırlarında değerlendirilmiş ve % 5 ihtimal sınırında bulunan farklar "önemli", % 1 sınırında bulunan farklar ise " çok önemli " olarak nitelendirilmiştir.

#### IV. SONUÇLAR ve TARTIŞMA

Araştırmada, üç ayrı deneme ile biyolojik değerleri ölçülen 36 diyetten elde edilen P.E.R. değerleri Tablo. 6 da, bu değerlere ait varyans analizi sonuçları da Tablo. 7 de verilmiştir.

Tahıllar ve cinsiyetler arasında önemli bir farklılık saptanamamıştır. Aynı şekilde tahıl x küspe düzeyi, tahıl x küspe x küspe düzeyi interaksyonları da önemli çıkmamıştır. Buna karşılık küspeler arasındaki farklılıklar çok önemli ( $P < 0,01$ ), küspe düzeyleri arasındaki farklılıklar ise önemli ( $P < 0,05$ ) bulunmuştur. Tahıl x küspe ve küspe x küspe düzeyi interaksyonları da çok önemli çıkmıştır. Küspe düzeyleri arasındaki farklılıkların kaynağı araştırılmış ve linear etkinin önemsiz olmasına karşılık kuadratik etkinin çok önemli olduğu görülmüştür.

Küspe ortalamalarına ait çoklu karşılaştırma işlemlerinde bütün küspeler birbirlerinden önemli derecede farklı bulunmuşlardır. Bu arada en yüksek ortalamayı soya küspesi sağlamış ve bunu sırasıyla ayçiçeği küspesi ile pamuk tohumu küspesi izlemiştir.

Block ve Mitchell (4), tahıllardan buğday, mısır ve yulafta lisinin, soya küspesinde metiyonin'in; pamuk tohumu küspesinde de lisinin sınırlı amino asit olduğunu bildirmişlerdir. Warnick ve Anderson (44) da soya küspesinde sınırlı amino asidin metiyonin olduğunu doğrulamıştır, Fonseca ve çalışma arkadaşları (21), mısır-ayçiçeği küspesi rasyonlarının, lisinin'le tamamlandıklarında, değerlerinin mısır-soya küspesi rasyonlarına yaklaştığını tesbit etmişlerdir. Coit ve Rose (11) da, ayçiçeği küspesi rasyonlarının lisinin amino asidi ile takviye

edildiklerinde değerlerinin yükseldiğini belirterek bu durumu doğrulamışlardır.

Aynı şekilde Farr ve Watts (20), mısır-gossipolsüz pamuk tohumu küspesi rasyonlarına lisinin, metiyonin ve treonin katıldığında değerlerinde önemli bir yükselme olmadığı halde aynı rasyon lisinin'le desteklendiğinde değerinin önemli derecede arttığını belirtmişlerdir.

Bu araştırmaların sonuçlarına göre, tahıllar lisinin amino asidini sınırlı düzeyde kapsamaktadırlar. Aynı şekilde pamuk tohumu küspesi ile ayçiçeği küspesinde de sınırlı amino asit lisinin'dir. Fakat soya küspesinde sınırlı amino asit olarak lisinin'in yerini metiyonin almaktadır.

Bu durumda soya küspesi ile tahıllar arasında sınırlı amino asitler yönünden uygun bir tamamlama mümkün olmaktadır. Yani tahıllar, soya küspesindeki metiyonin noksanlığını giderebilmekte, bunun karşılığında tahıllardaki lisinin noksanlığı soya küspesi tarafından karşılanabilmektedir. Halbuki pamuk tohumu küspesi ve ayçiçeği küspesinde sınırlı amino asit tahıllarla aynı olup lisinin'dir. Dolayısıyla, bu iki küspe ile tahıllar arasında, soya küspesi ile tahıllar arasında olduğu gibi karşılıklı bir tamamlama söz konusu değildir, Nitekim Sauberlich ve çalışma arkadaşları (37), mısır diyetlerinin amino asit eksikliklerinin tamamlanması bakımından soya küspesinin, diğer bitkisel protein kaynaklarından daha üstün değerde olduğunu rapor etmişlerdir.

Bu açıklamaların ışığı altında, araştırmamızda soya küspesinin diğer küspelerden daha yüksek değerler sağlamasının normal olduğunu söylebiliriz. Pamuk tohumu küspesi ile ayçiçeği küspesi arasında % 5 ihtimal sınırındaki



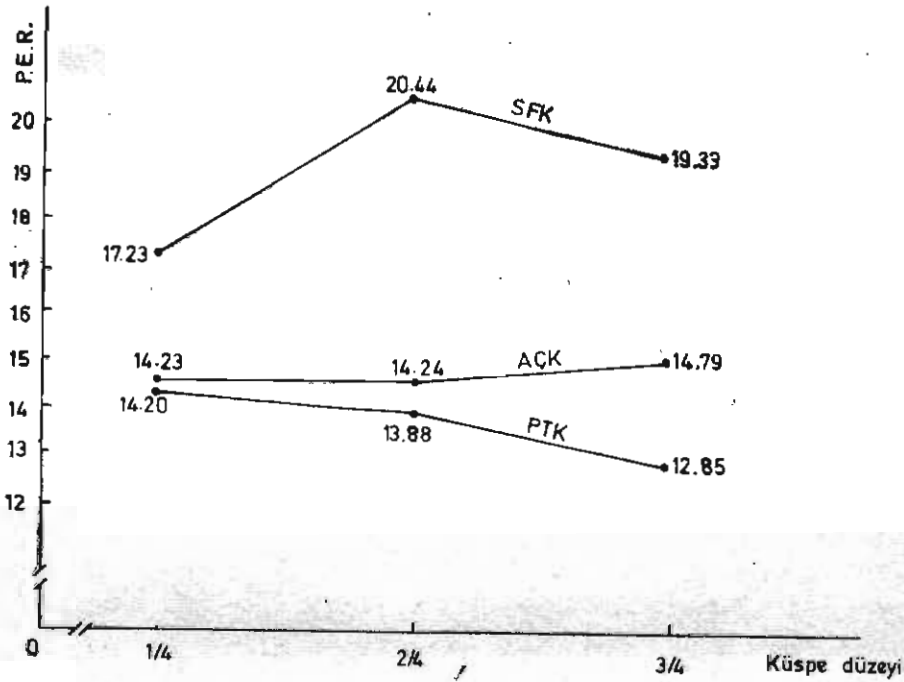


Tablo. 7— P.E.R. Değerlerine Ait Varyans Analizi

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması
Genel	71	9,2178	—
Tahıllar	3	0,1433	0,0477
Küspeler	2	6,2842	3,1421 <sup>xx</sup>
Küspe düzeyleri	2	0,1757	0,0878 <sup>x</sup>
Linear	1	0,0357	0,0357
Kuadratik	1	0,1400	0,1400 <sup>xx</sup>
Cinsiyetler	1	0,0284	0,0284
Tahıl x küspe	6	0,5081	0,0847 <sup>xx</sup>
Tahıl x küspe düzeyi	6	0,0839	0,0139
Küspe x küspe düzeyi	4	0,6388	0,1597 <sup>xx</sup>
Tahıl x küspe x düzeyi	12	0,5211	0,0434
Hata	35	0,08343	0,0238

x % 5 İhtimal sınırında önemli

xx % 1 ihtimal sınırında önemli



Şekil 1— Küspe Düzeylerinin P.E.R. Değerlerine Etkisi

farklılık da muhtemelen bu küspelerin sınırlı amino asitler yönünden tahılları tamamlayabilme özelliklerinin, daha de-

ğişik bir ifade ile bu amino asitler bakımından kapsamalarının farklı olmasından ileri gelmektedir.

Küspe düzeyleri arasındaki farklılıklar şekil 1, de gösterilmiştir. Buradaki farklılıklar kuadratik etkiden ileri gelmektedir. Küspeler diyet proteininin 2/4 'ünü sağlayacak şekilde kullanıldığında, 1/4 protein sağlayacak şekilde kullanılmasına nazaran P.E.R. değerlerinde önemli artış sağlamışlardır. Fakat küspe proteini 3/4'e çıkarıldığında, 2/4 ve 1/4 düzeylerine nazaran önemli bir artış sağlanamamıştır. Bu durum küspe proteinlerindeki amino asitlerin belli bir seviyeden sonra tamamlayıcılık etkilerinin azalması ve giderek kaybolması ile izah edilebilir. Pamuk tohumu küspesi diğer iki küspeden daha farklı bir durum göstermiştir. Şöyle ki, gerek soya küspesinde gerekse ayçiçeği küspesinde 3/4 düzeyleri, 1/4 düzeylerinden belli miktarlarda yüksek değerler verdiği halde, pamuk tohumu küspesinden elde edilen değerler, küspe seviyesi arttıkça düşme göstermiştir. Bu da muhtemelen pamuk tohumu küspesinde mevcut bulunan gossipolün kısıtlayıcı etkilerinden ileri gelmektedir. Nitekim hemen hemen bütün denemelerde Pamuk tohumu küspesi ihtiva eden rasyonlarla beslenen gurupların canlı ağırlıkları ve yem tüketimlerinin diğer guruplara nazaran daha düşük olduğu görülmüştür.

Sonuç olarak tahıl proteinlerinin biyolojik değerlerinin küspe proteinleri ile kombinasyonlar teşkil ederek yükseltilebileceğini; en iyi sonuçların yarı yarıya tahıl ve küspe proteinlerden oluşan karmalarla elde edildiğini, bununla beraber, pamuk tohumu küspesi ile hazırlanacak kombinasyonlarda gossipol'den ileri gelecek olumsuz etkilerin gözden uzak tutulmaması gerektiğini söyleyebiliriz.

## S U M M A R Y

### The Biological Values of The Proteins of Some Cereals and of Their Various Combinations with Some Oil Meals in Different Proportions in Chick Diets.

Three experiments were conducted with chicks to study the biological values of the proteins of some cereals (corn, wheat, barley and oat) — oil meals (cottonseed, soybean and sunflower) combinations in different proportions in the diets of chicks.

Criterion used to evaluate the results was The Protein Efficiency Ratio (P.E.R.)

All experiments were conducted with day-old male and female Hubbard chicks. The chicks were maintained in electrically heated battery brooders raised wirefloors throughout the four-week experimental period. Normal starting chick ration were used in the first week, after that the experimental diets were supplied. The diets and water were supplied *ad libitum*. The level of the crude protein in all experimental diets were twelve percent and the metabolic energy level was 3200 kcal per kg. of diets.

Data obtained from three experiments indicated that :

1. There were no significant differences among cereals used in three experiments relative to the biological value of proteins.

2. There were highly significant ( $P < 0,01$ ) differences among the P. E R. values of different oil meals. The differences among the levels of oil meals were significant ( $P < 0,05$ ).



3. There was apparently no interaction between the cereals and the levels of the oil meals. The cereals x oil meals; the oil meals x the level of oil meals interactions were highly significant.

4. All oil meals were found significantly different from other in the LSD test.

In this test the average highest value was obtained by soybean meal and this was followed by sunflower meal and cottonseed meal respectively.

## L I T E R A T Ü R

1. Allison, J.B. 1955. Biological Evaluation of Proteins. *Physical Revs.* 35 : 664
2. Ascarelli, I., B. Gestetner, 1962. Chemical and Biological Evaluation of Some Protein Feeds for Poultry. *J. Sci. Food. Agric.* 13:401
3. Bender, A.E., B.H. Doell, 1957. Biological Evaluation of Proteins : A New Aspect. *Brit. J. Nutrition*, 11 : 140
4. Block, R.J., H.H. Mitchell, 1946. The Correlation of the Amino Acid Composition of Proteins with Their Nutritive Value. *Nutrition Abst. and Reviews.* 16 : 249
5. Bragg, D.B., J. Bjely, 1971. Improvement of Wheat Protein by Amino Acid Supplementation for Laying and Broiler Breeder Chicks. *Poult. Sci.* 50 : 1555
6. Bragg, D.B., A.I. Akinwande, 1973. The Nutritional Value of Wheat Protein for Early Growth of Layer and Broiler Breeder Hens. *Poult.* 52:24 1646
7. Butterworth, 1962. Cereal Protein Quality for Chicks. *J. Sci. Food. Agric.* 13 : 13
8. Campbell, J.A. 1963. Methodology of Protein Evaluation. American University of Beirut, Division of Food Technology and Nutrition, Faculty of Agricultural Sciences. Publ. No : 21
9. Chapman, D.G., R. Castillo and J.A. Campbell, 1959. Evaluation of Protein in Foods. I. A Method for the Determination of Protein Efficiency Ratios. *Can. J. of Bioch. and Physiology* 37 : 679
10. Clark, W.L., G.C. Potter, 1971. The Composition and Nutritional Properties of Protein from Selected Oat Varieties; Abstracts of Papers. American Chemical Society; 161 : AGFD 26, 1971
11. Coit, R.J. Rose 1970. Sunflower Seed Meal in Laying Hen Diets. *Poult. Sci.* 49 : 1376
12. Cuca, M., E. Evila, E. Sosa, 1973. Treonine Supplementation to Sunflower Diets for Chicks. *Poult. Sci.* 51 52 : 2016
13. De Muelenaere, H.J.H., G.V. Quicke and J.P.H. Wessels, 1960. The Applicability to Chicks of the Carcass Analysis Method for the Determination of Net Protein Utilization. *South. African J. of Agr. Sci.* 3 : 91.
14. Derse, P.H. 1958. Evaluation of Protein Quality. II. Methods. *J. of the A.O.A.C.* 1 : 192

15. Derse, P.H. 1960. Evaluation of Protein Quality. (Biological Method). J. of the A.O.A.C. 43: 38
16. Derse, P.H. 1962. Evaluatin of P-rotein Quality (Biological Method). J. of the A.O.A.C.45 : 418
17. Deyoe, C.W., J.A. Shellenberger, 1965. Amino Acids and Proteins in Sorghum Grain. J. Agr. Food Chem. 13 : 446
18. Düzgüneş O. 1963. Bilimsel Araştırmalarda İstatistik Prensipleri ve Metodları. Ege. Üniversitesi Matbaası, İzmir.
19. El-Samman, S. 1961. The Biological Value of Protein in Mixed Grass Hays.H. Veenman and Zonnen N.V. Wageningen
20. Farr, A.J. , A.B. Watts, 1967. Amino Acid Defficiencies of Glandless Cottonseed. Poult. Sci. 46: 1256
21. Fonseca, J.B. , W.R. Featherston., J.C. Roger, T.R. Cline, 1968. Nutritive Value of High Protein Opaque-2 Corn for Chicks and Laying Hens. Poult. Sci. 47 : 1671
22. Friedman, L., O.L. Kline, 1950. The Relation of the Amino Acid-Sugar Reaction to the Nutritive Value of Protein Hydrolyisates J. Nutr. 40 : 295
23. Henry, K.M., S.K. Kon, 1957. Effect of Level of Protein Intakes and of Age of Rat on the Biological Value of Proteins. Brit. J. Nutrition, 11 : 305
24. Hinners, S.W., H.M. Scott, 1960. A Biossay for Determining the Nutritional Adequacy of Protein Supplements for Chicks Growth Poult. Sci. 39 : 176
25. İpek, H. Değişik Oranlarda İç Yağı İhtiya Eden Rasyonların Beyaz Plymouth Rock'ların Büyüme ve Gelişmeleri Üzerindeki Tesirleri (Doçentlik Tezi) Basılmadı.
26. Jansen., G.R. 1962. Influence of Rat Strain and Protein Efficiency Ratio (PER) Determination. J. Nutr. 78 : 231.
27. Karataş, Ş. 1973. İstatistiğe Giriş. Atatürk Üniversitesi Yayınları No: 1973.
28. Maynard, L.A., J.K. Loosli, 1969. Animal Nutrition ; Sixth Edition. Mc Graw - Hill Company Inc
29. Middleton, E.J., A.B. Morrison and J.A. Campbell, 1960. Evaluation of Proteins in Foods. VI. Further Influencing the Protein Efficiency Ratio of Foods. Can. J. Biochem. Physiol. 38 865
30. Mitchell, H.H. 1924. A Method of Determining the Biological Value of Proteins. J. Biol. Chem. LVIII : 873
31. Mitchell, H.H: 1944. Determination of the Nutritive Value of the Proteins of Food Products. Ind. Eng. Chem. (Anal.ed) 16 : 696
32. Morrison, A.B., J.A. Compbell, 1960. Evaluation of Protein in Foods. V. Factors Influencing the Protein Efficiency Ratio of Foods. Foods. J. Nutr. 70 : 112
33. National Academy of Sciences National Research Council. Nutrient Requirment of Poultry ; Fifth Revised Edition, 1966

34. Netke, S.P., H.M. Scott, 1968. Availability of Amino Acids in Soybean Meal. *Poult. Sci.* 47 :1701
35. Novacek, E.J., C.W. Carlson, O.E. Olson, 1969. Supplementing a 9.4. Percent Protein Corn-Soybean Meal Layer Diet With Single Protein Sources. *Poult. Sci.* 48 : 1853
36. Oser B.L., S. Carson and M. Oser, 1960. The Biological Evaluation of Protein Quality. *Federation Proc.* 19 : 326
37. Sauberlich, H.H., W.Y. Chang and W.D. Salman, 1953. The Comparative Nutritive Values of Corn of High and Low Protein Content for Growth in the Rat and Chick. *J. Nutr.* 51 : 623
38. Sharma, K.P., E.K. Goswami, S. Onkar, 1971. Some Essential Amino Acid Contents of Indian Maize Varieties With Special Reference to Their Relationship with Protein Content. *Indian J. of Research*, 5 (2) : 98.
39. Smith, R.E. 1968. Assesment of the Availability of Amino Acids in Fish Meal , Soybean Meal and Feather Meal by Chick Growth Assay. *Poult. Sci.* 47 : 1624
40. Stewart, R.A., G.W. Hensley, F.N. Peters, Jr. 1943. The Nutritive Value of Protein. I. The Effect of Processing on Oat Protein. *J. J. Nutrition.* 26 : 519
41. Sure, B. 1955. Relative Nutritive Value of Proteins in Foods and Supplementary Value of Amino Acids in Pearled Barley and Peanut Flour. *Agr. and Food Chem.* 3: 789
42. Titus, H.W. 1961. The Scientific Feeding of Chickens. The Interstate Printers and Publishers, Inc. Danville, Illinois.
43. Waldroup, P,W, , E.G. Keyser, T.E. Bowen, V.E. Tollett, 1967. Utilization of Commercially Processed Glandless Conttonseed Meal in Broiler Diet. *poult. Sci.* 46 : 1334
44. Warnick, R.E., J.O. Anderson, 1968. Limiting Essential Amino Acids in Soybean Meal for Growing Chickens and the Effects of Heat upon Avaliability of the Essential Amino Acids, *Poult. Sci.* 47 : 281
45. Werman, W.G. 1969. Entwicklung und Erprobung Eines Biologischen Kurztests zur Futterbewertung Mittels Kuken ; Doktora tezi.