

172878

SOYA KÜSPESİ PROTEİNİNİN BİYOLOJİK DEĞERLİLİĞİNİN  
SAPTANMASI VE ETLİK PİLİÇ BAŞLANGIÇ KARMAYEMLERİNDE  
BALIK UNU YERİNE KULLANILMA OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI

172878

X

Ferda OKAN

TÜRKİYE  
BİLİMSEL ve TEKNİK  
ARAŞTIRMA KURUMU  
KÜTÜPHANESİ

Ç.Ü.

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

A D A N A

EYLÜL - 1985

Bağcı, Kasım 1985

Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne,

Bu çalışma, jürimiz tarafından Zootekni Anabilim Dalında DOKTORA Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan ; Prof. Dr. Sabahattin ÖĞÜN

X  
*Sabahattin Öğün*

Üye ; Prof. Dr. Metin YELDAN

*Metin Yeldan*

Üye ; Prof. Dr. Lütfi ÖZCAN

*Lütfi Özcan*

Kod no :70

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

*Ural Dinc*  
Prof. Dr. Ural DİNÇ  
Enstitü Müdürü

## İ Ç İ N D E K İ L E R

	<u>Sayfa</u>
ÇİZELGE LİSTESİ .....	I
ŞEKİL LİSTESİ .....	III
ÖZ .....	VI
ABSTRAKT .....	VII
1. GİRİŞ .....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR .....	4
3. MATERİYAL ve METOD .....	13
3.1. Materyal .....	13
3.1.1. Hayvan Materyali .....	13
3.1.2. Deneme Planı .....	13
3.1.3. Yem Materyali .....	14
3.1.4. Deneme Odasının Tanımı .....	25
3.1.4.1. Sıcaklık ve Göreceli Nem Düzeni..	25
3.1.4.2. Aydınlatma ve Havalandırma Düzeni	26
3.1.5. Kafes, Yemlik ve Suluklar .....	27
3.2. Metod .....	29
3.2.1. Grupların Oluşturulması .....	29
3.2.2. Laboratuvar Analizleri .....	32
3.2.2.1. Yem Analizleri .....	32
3.2.2.2. Vücuttaki Azot Birikiminin Belir-	
lenmesi .....	32
3.2.3. Canlı Ağırlık Artışının Belirlenmesi	39
3.2.4. Yem Tüketiminin Belirlenmesi .....	39
3.2.5. Yemden Yararlanma Düzeyinin Belir-	
lenmesi .....	40
3.2.6. Prodüktif Protein Değerinin Belir-	
lenmesi .....	40
3.2.7. İstatistikî İşlemler .....	41

4. ARAŞTIRMA BULGULARI .....	42
4.1. Canlı Ağırlık Kazancı, Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma Düzeyine İlişkin Bulgular .....	42
4.1.1. Denemenin 1. Aşamasında Elde Edilen Bulgular .....	42
4.1.2. Denemenin 2. Aşamasında Elde Edilen Bulgular .....	47
4.1.3. Denemenin 3. Aşamasında Elde Edilen Bulgular .....	52
4.2. Prodüktif Protein Değerine İlişkin Bulgular .....	57
4.2.1. Denemenin 1. Aşamasında Elde Edilen Bulgular .....	57
4.2.2. Denemenin 2. Aşamasında Elde Edilen Bulgular .....	60
4.2.3. Denemenin 3. Aşamasında Elde Edilen Bulgular .....	64
5. TARTIŞMA .....	67
5.1. Soya Proteininin Biyolojik Değerliliği ..	67
5.2. Soya x Balık Unu Kombinasyonlarındaki Proteinlerin Biyolojik Değerliliği .....	69
6. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	74
ÖZET .....	75
ZUSAMMENFASSUNG .....	78
EKLER .....	81
KAYNAKLAR .....	88
ÖZGEÇMİŞ .....	
TEŞEKKÜR .....	

ÇİZELGE LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 1. Deneme Planı .....	15
Çizelge 2. Araştırmada Kullanılan Yem Maddele- rinin Kimyasal Analiz Sonuçları ve Metabolik Enerji İçerikleri .....	18
Çizelge 3. Birinci Aşamada Kullanılan Karmayem- lerin Yapısı .....	19
Çizelge 4. İkinci Aşamada Kullanılan Karmayem- lerin Yapısı .....	20
Çizelge 5. Üçüncü Aşamada Kullanılan Karmayem- lerin Yapısı .....	21
Çizelge 6. Birinci Aşamada Kullanılan Karmayem- lerin Ham Besin Madde Analiz Sonuç- ları ve Metabolik Enerji İçerikleri	22
Çizelge 7. İkinci Aşamada Kullanılan Karmayem- lerin Ham Besin Madde Analiz Sonuç- ları ve Metabolik Enerji İçerikleri	23
Çizelge 8. Üçüncü Aşamada Kullanılan Karmayem- lerin Ham Besin Madde Analiz Sonuç- ları ve Metabolik Enerji İçerikleri	24
Çizelge 9. Denemenin 1. Aşamasında Değişik Kar- mayemlerle Beslenen Gruplara Ait Canlı Ağırlık Kazancı, Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma Düzeyi Ortala- ma Değerleri .....	43
Çizelge 10. Denemenin 1. Aşamasında Grupların Haftalara Göre Canlı Ağırlık Geli- şimleri .....	46

Çizelge 11. Denemenin 2. Aşamasında Değişik Karmayemlerle Beslenen Gruplarda Canlı Ağırlık Kazancı, Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma Düzeyi Ortalama Değerleri .....	48
Çizelge 12. Denemenin 2. Aşamasında Grupların Haftalara Göre Canlı Ağırlık Gelişimleri .....	51
Çizelge 13. Denemenin 3. Aşamasında Değişik Karmayemlerle Beslenen Gruplarda Canlı Ağırlık Kazancı, Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma Düzeyi Ortalama Değerleri .....	53
Çizelge 14. Denemenin 3. Aşamasında Grupların Haftalara Göre Canlı Ağırlık Gelişimleri .....	56
Çizelge 15. Denemenin 1. Aşamasında Gruplara Ait Prodüktif Protein Değerleri ...	58
Çizelge 16. Denemenin 2. Aşamasında Gruplara Ait Prodüktif Protein Değerleri ...	61
Çizelge 17. Denemenin 2. Aşamasında Gruplara Ait Prodüktif Protein Değerleri ...	65

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 1. Deneme odasında yer alan 36 bireysel tel kafesli iki blokun görünümü ....	26
Şekil 2. Deneme odasında yer alan 4'er katlı bloklardan birinin görünümü .....	27
Şekil 3. Bireysel kafeslerin yem kutuları ile görünümü .....	28
Şekil 4. Yem kutularının görünümü .....	30
Şekil 5. Sulukların görünümü .....	31
Şekil 6. Hidroliz safhası için kurutma dolabında kurulan sistem .....	35
Şekil 7. Cıvcıvlerin kavanoza yerleştirilmesi	36
Şekil 8. Filtrasyon sistemi .....	38
Şekil 9. Denemenin 1. aşamasında grupların haftalara göre canlı ağırlık gelişimleri .....	45
Şekil 10. Denemenin 2. aşamasında grupların haftalara göre canlı ağırlık gelişimleri .....	50
Şekil 11. Denemenin 3. aşamasında grupların haftalara göre canlı ağırlık gelişimleri .....	55
Şekil 12. Denemenin 1. aşamasında gruplara ait prodüktif protein değeri (PPD) (%) .....	59
Şekil 13. Denemenin 2. aşamasında gruplara ait protüktif protein değeri (PPD) (%)..	62
Şekil 14. Denemenin 3. aşamasında gruplara ait prodüktif protein değerleri (PPD) (%) .....	66

EK-1. Protein kaynağı olarak sadece soya küspesi içeren karmayemin etlik civcivlerin aminoasit gereksinmelerini karşılama % si .....	81
EK-2. Soya küspesi + %0.1 methionin katkılı karmayemin etlik civcivlerin aminoasit gereksinmelerini karşılama % si .....	81
EK-3. Soya küspesi + %0.2 methionin katkılı karmayemin etlik civcivlerin aminoasit gereksinmelerini karşılama % si .....	82
EK-4. Soya küspesi + %0.3 methionin katkılı karmayemin etlik civcivlerin aminoasit gereksinmelerini karşılama % si .....	82
EK-5. Soya küspesi + %0.2 methionin + %0.1 lysin katkılı karmayemin etlik civcivlerin aminoasit gereksinmelerini karşılama % si ...	83
EK-6. Soya küspesi + %0.3 methionin + %0.1 lysin katkılı karmayemin etlik civcivlerin aminoasit gereksinmelerini karşılama % si ...	83
EK-7. Protein kaynağı olarak sadece balık unu içeren karmayemin etlik civcivlerin aminoasit gereksinmelerini karşılama % si ...	84
EK-8. %75 Soya küspesi + %25 balık unu kombinasyonundan oluşan karmayemin etlik civcivlerin aminoasit gereksinmelerini karşılama % si .....	84
EK-9. %75 Soya küspesi + %25 balık unu kombinasyonuna %0.3 methionin katkısı ile oluşan karmayemin etlik civcivlerin aminoasit gereksinmelerini karşılama % si .....	85



EK-10. %50 Soya küspesi + %50 balık unu kombinasyonundan oluşan karmayemin etlik civcivlerin aminoasit gereksinmelerini karşılama % si .....	85
EK-11. %50 Soya küspesi + %50 balık unu kombinasyonuna %0.3 methionin katkısı ile oluşan karmayemin etlik civcivlerin aminoasit gereksinmelerini karşılama % si .....	86
EK-12. %25 Soya küspesi + %75 balık unu kombinasyonundan oluşan karmayemin etlik civcivlerin aminoasit gereksinmelerini karşılama % si .....	86
EK-13. %25 Soya küspesi + %75 balık unu kombinasyonuna %0.3 methionin katkısı ile oluşan karmayemin etlik civcivlerin aminoasit gereksinmelerini karşılama % si .....	87

## ÖZ

Bu araştırma protein kaynağı olarak önemli bir yere sahip olan soya küspesinin protein biyolojik değerliliğini (PPD) saptamak, yapay aminoasit katkıları ile biyolojik değerliliği artırma olanaklarını araştırmak ve balık unu yerine kullanmada nasıl bir yol izleneceğine ışık tutmak amacıyla yapılmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre, soya küspesinin prodüktif protein değeri ortalama 41.10 olarak bulunmuş ve %0.1, 0.2, 0.3 methionin katkısı biyolojik değerliliğin artmasına neden olurken, %0.3 katkı ile maksimum değer elde edilmiştir. (49.15). Ayrıca soya küspesinin balık unu yerine kullanılabileceği, bunun için methioninle desteklenmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

ABSTRACT

This research was carried out in order to determine the biological value of soybean protein, the possibilities to increasing the biological value by supplementing artificial aminoacids and the possibilities of replacing fish meal with soybean meal.

According to the results, obtained, the average biological value of soybean protein was 41.10% and supplements of 0.1, 0.2, 0.3% methionin to soybean protein increased the biological value. The highest value was obtained with 0.3% methionin supplement (49.15%). Moreover it was concluded that the soybean meal can replace fish meal by supplementing methionin.

## 1. GİRİŞ

Bugün ülkemiz tarım alanları 28.3 milyon hektar civarında olup toplam topraklarımızın yaklaşık %27.5'u kadardır. Bu tarım arazisinin büyük bir bölümü nadasa bırakılmaktadır. Ekilen arazinin ise büyük bir bölümünde tahıl yetiştirilmekte olup, endüstri bitkilerinin ekim alanı son derece düşüktür. Bu olumsuz görünüşün tek nedeni tarımsal sulamanın yetersiz oluşudur. Ancak ülkemiz kısa bir süre içinde büyük değişimlere hazırlanmaktadır. Örneğin Güney Anadolu Projesinin (GAP) devreye girmesi ile bölgede yaklaşık 1.8 milyon hektar alan sulanabilecek, bölgenin entansif-ekstansif tarımı köklü değişime uğrayacak ve bu bölgemizde de soya ekimi önem kazanacaktır. Öte yandan 1960'lı yıllarda Türk tarımına sokulmaya çalışılan soya tarımı, gerek bu alandaki tarımsal eğitimin gerekse destekleme-fiyat politikasının yetersizliği nedeni ile başarılı olamamıştır. Son yıllarda yoğun çalışmalar sonucu soyanın ekim alanlarında ve üretiminde önemli sıçramalar göze çarpmaktadır. 1. ve 2. ürün olarak soya tarımının teşvik edilmesi konusu Kalkınma Planlarının içerisinde de yer almaktadır. İçinde bulunduğumuz yılda özellikle güneyde soya tarım alanlarının 4-5 misli artması bu ürünün öneminin anlaşıldığının bir belirtisidir (KARADENİZ BİRLİK, 1984).

İnsan gıdası olarak çok büyük öneme sahip olan, bu nedenle çağın bitkisi olarak anılan soyanın uygun bir teknik ile yağı alındıktan sonra geriye kalan küspesi, hayvanlar, özellikle kanatlılar için çok değerli bir protein kaynağıdır. Ülkemizde bugün tavukçuluk sektörü hızla gelişmekte ancak iç piyasadaki ve dışsatımdaki özel

istekler yetiştiricileri maliyeti düşük ve kaliteli et üretimine zorlamaktadır. Üretimde maliyete etki eden en büyük faktör ise yemdir. Kaliteli yem üretimi için proteince zengin yem hammaddelerinin yeterince var olması ilk koşuldur. Soya küspesi bu nedenle büyük öneme sahiptir.

Değerli bir hayvansal protein kaynağı olan balık unu üretimi, üç tarafı denizlerle çevrili, zengin iç sulara sahip olmasına karşın ülkemizde son derece düşüktür (YAVUZ ve Ark., 1980). Ayrıca üretimin yetersizliği kaliteyi de etkilemektedir. Çünkü balık ununda bir standardizasyon yapılmış olmasına karşın mevcut üretim-tüketim dengesi içinde geçerli olamamaktadır. Balık unu kalitesi ile elde edilmiş uygulanan yöntemler arasında sıkı bir ilişki vardır. Yüksek sıcaklıklarda, uzun süre bu sıcaklıklarla karşı karşıya kalan balık unlarında kalite son derece düşmektedir. Tüm bu kalite dalgalanmalarına karşın üretim yetersizliği balık unu fiyatlarını olumsuz yönde etkilemekte başka bir deyişle bitkisel ve hayvansal protein kaynakları arasındaki fiyat ilişkisinin, olması gerekenin çok dışına çıkmasına neden olmaktadır. Böylece hem çok pahalı hemde çoğu zaman kalitesiz balık ununun karmayemlere katılması et maliyetlerini olumsuz yönde etkilemektedir (AKYILDIZ, 1978, 1980). Pahalı olan bu hayvansal proteinin yerine kullanılabilecek tek protein kaynağının soya küspesi olduğu kolayca görülmektedir.

Ülkemizde soya küspesi ile yapılan çalışmalar, genellikle bitkisel protein kaynaklarını karşılaştırmayı esas alan (SARI ve Ark., 1978; ATAY, 1971; ATAY ve Ark., 1971) veya kaliteli bir protein kaynağı olması bakımından kontrol grubu olarak alan çalışmalar (ERGÜL,

1973; ÖĞÜN, 1975) şeklindedir. Hangi koşullarda daha fazla yararlanılabileceği ve balık unu yerine kullanılıp kullanılamayacağı konusunda çalışmalar sınırlıdır.

İşte bu çalışma gelecekte soya üretiminin artacağı kesin inancı içinde, etlik piliçler için balık unu olmadan soyaya dayalı karmayemlerin hazırlanmasında nasıl bir yol izleneceğine ışık tutmak amacı ile yapılmıştır.



## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

### Hayvansal Protein Yerine Bitkisel Protein Kullanma

1950'li yıllarda yüksek sıcaklıklarda buharla iş-  
lem görmemiş (tosterlenmemiş) soya küspesinin, kanatlı  
hayvan karmayemlerinde, hayvansal protein kaynakları ye-  
rine kullanılmasını amaçlayan araştırmalarda, ortaya çıkan  
olumsuz sonuçlar üzerine soya küspesinin kullanılamayaca-  
ğı fikri ileri sürülmüştür (FANGAUF ve Ark., 1954). Daha  
sonraki yıllarda bu amaçla yürütülen çalışmalar hayvansal  
proteinlerin yerine soya proteininin kullanılabilceğini,  
ancak bunun için bazı koşulların yerine getirilmesi gerek-  
tiğini ortaya koymaktadır (BRÜGGEMAN ve Ark., 1960; WEGNER,  
1960; HAVERMANN, 1961; FANGAUF ve Ark., 1961; KRIEG, 1962;  
SCHOCK ve Ark., 1963; HÄRTEL, 1968). Bu görüşün oluşumu  
sonucu çalışmalar dahada yoğunlaşmış ve gerekli koşullar  
yaratıldıktan sonra etlik piliç karmayemlerinde, hayvan-  
sal protein olmaksızın yalnızca soya proteini kullanıla-  
rak yüksek değerlerin elde edilebileceği görülmüştür.

Örneğin, BRÜGGEMAN ve Ark., (1960) ile BORNSTEIN  
ve Ark. (1964), hayvansal protein kaynakları yerine bit-  
kisel protein kaynaklarının kullanılmasında yalnız-  
ca aminoasit miktarlarının değil, aynı zamanda kalsiyum,  
fosfor, iz element ve diğer maddeler bakımından da besle-  
menin garanti altına alınması gerektiğini vurgulamaktadırlar.

WALDROUP ve Ark.(1965)karmayemlerde soya küspesi yeri-  
ne %25 ve 50 oranında balık unu kullanılması durumunda canlı

ağırlık ve yemden yararlanma değerlerinde bir değişiklik olmadığını, ancak soya proteinininin %75'i yerine balık unu kullanıldığında 8 haftalık canlı ağırlıkta depresyonun olduğunu ve soyanın yerine tümü ile balık unununun kullanılması şeklinde ise depresyonun daha da arttığını vurgulamaktadır.

VOGT ve Ark. (1967), soya küspesinin hayvan beslemede ayrı bir önem taşıdığını ve tamamen hayvansal protein kaynakları yerine kullanılabileceğini ileri sürerlerken soya küspesinde yetersiz kalan mineral maddelerin, vitaminlerin ve aminoasitlerin, özellikle, kükürtlü aminoasitlerden methionin ve cystinin üzerinde önemle durulması gereken konular olduğunu belirtmektedirler.

VOGT ve Ark. (1968), ile VOGT (1968) yürüttükleri çalışmalarda, besin madde, mineral madde ve diğer etkici maddelerce dengelenmiş karmayemlerde balık ununun hemen tamamı yerine soya küspesi proteini kullanılarak balık unu ile elde edilen değerlere ulaşımlardır. Ancak araştırmacıların sonuçları bazı eleştirilere uğramış, çünkü hazırladıkları balık unsuz soya proteinli karmayemler de %1 düzeyinde kuru peynir suyu tozu kullanmışlardır. Eleştirilere göre kuru peynir suyu tozu içindeki bazı maddeler balık unu içindeki bazı maddelerin görevini yapmış ve bu nedenle bu sonuca ulaşılmıştır. Ancak WEGNER (1968) çok daha geniş kapsamlı (kafeste, yerde) yürüttüğü araştırmalar sonucunda bitkisel protein kaynaklı karmayemle beslenen civcivlerde olumsuz sonuçlar elde etmemiş ve bu civcivlerin 7 hafta sonunda %6 balık unu katkılı karmayemle beslenen civcivlere göre canlı ağırlıklarınının %3-5 kadar daha fazla olduklarını belirtmektedir. Yine



WEGNER (1970) yürüttüğü denemelerinde etlik piliç karmayemlerinde balık unu yerine soya küspesi kullanmada ana koçulun, protein, yağ, metabolik enerji, methionin, lysin, amino asitleri, kalsiyum, fosfor, sodyum, potasyum, magnezyum gibi mineraller ve Vit. B<sub>12</sub>, nikotin asit, kolin gibi vitaminlerce desteklenmesi olduğunu vurgulamaktadır.

AVILA ve Ark. (1974), aynı protein bazında balık ununu %20, 40, 60, 80 ve 100 oranında soya küspesi yerine kullanmışlar ve balık ununun tamamen soya küspesi yerine (%100) kullanılması durumunda canlı ağırlık ve yemden yararlanmada belirgin bir gerilemenin olduğunu, diğer hallerde (%20, 40, 60, 80) canlı ağırlık ve yemden yararlanma açısından bir fark olmadığını bildirmişlerdir.

Aynı araştırmacılar yaptıkları çalışmanın bir diğer aşamasında da, balık ununun mısır ile birlikte kullanılmasının, soya - mısır'a göre üstünlük sağlamadığını ve değişik düzeylerdeki methionin katkılarının balık unlu yemlerde performans artışı göstermediğini, soyalı yemlerde ise belirgin bir performans artışı gösterdiğini ortaya koymuşlardır. Araştırmacılara göre %0.15 methionin katkısı ile toplam %0.50'e ulaşan methionin düzeyindeki mısır-soya yemi, %0.61 methioninli mısır-balık unu yemine göre daha fazla canlı ağırlık kazancına neden olmuştur.

HINNERS ve Ark. (1976), iyi kaliteli soya küspesinin karmayemin %71'ine kadar belirgin bir olumsuz etkisi olmadan kullanılabileceğini belirtmektedirler.

STERK ve Ark. (1981), etlik piliç karmayemlerinde soya küspesi yüksek proteininin etkisini araştırmak amacıyla ile bir günlük civcivlere %48.7 gibi yüksek proteinli

soya küspesi içeren karmayem vermişler ve hayvansal protein kaynaklarının yerine kullanılabilirliğini belirlemeye çalışmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, yüksek proteinli soya küspesi, bitiş yeminde hayvansal protein kaynakları yerine olumsuz bir etkisi olmaksızın kullanılabileceğini ancak başlangıç yeminde soya-balık unu kombinasyonunun daha iyi sonuçlar verdiğini belirtmektedirler.

BAI ve Ark. (1983), 1 günlük etlik civcivlerle 4 hafta süre ile yürüttükleri denemede, methionin ile desteklenmiş soya küspesini balık unu yerine kullanmışlar ve deneme sonunda bu iki yem maddesinin besleme değerleri arasındaki farklılığın önemsiz olduğunu bulmuşlardır.

#### Yapay Aminoasit Katkıları ve Katkı Miktarı

Yukarıda açıklanmaya çalışıldığı gibi, yapılan araştırmalar etlik piliç karmayemlerinde balık unu yerine soya küspesi kullanılabilineceğini ancak bunun için bazı koşulların sağlanması gerektiğini göstermektedir. Methionin ve cystin aminoasitleri etlik piliçlerin yüksek düzeyde gereksinme duyduğu ve soya küspesinde de göreceli olarak az miktarda bulunan aminoasitlerdir. Bu nedenle etlik piliç karmayemlerinin bu aminoasitlerle, genellikle yapay methionin ile desteklenmesi, yerine getirilmesi gereken önemli bir koşuldur. Gerek methionin katkısının gerekliliği ve gerekse katkı miktarı üzerinde çok sayıda çalışma yapılmıştır. Örneğin ASKELSON ve Ark. (1964), mısır-soya küspesine dayalı %18 hamprotein içeren karmayemlerde 9 esansiyel aminoasiti tek tek veya

kombinasyonları şeklinde denemişlerdir. Buldukları sonuçlara göre, karmayemlere methionin, lysin, glycin aminoasitlerinin katkısı ile elde edilen canlı ağırlık ve yemden yararlanma düzeyine ilişkin değerler, 9 esansiyel aminoasitin katkısı ile elde edilen değerlerden farksızdır ve diğer 6 aminoasitin (histidin, tryptophan, valin, isoleucin, arginin, threonin) karmayemlere tek tek veya kombinasyonları şeklinde katkısı ise 4 haftalık canlı ağırlık veya yemden yararlanma düzeyine olumlu etki yapmamıştır. Yine aynı araştırma sonuçlarına göre araştırmacılar methionin, lysin ve glycin aminoasitinin kombine olarak karmayeme katkısı ile elde edilen değerlerle sadece methionin katkısı ile elde edilen değerler arasındaki farkın önemsiz bulunduğunu bildirmişlerdir.

GARDINER ve Ark. (1968), soya küspesi proteininde limit durumda bulunan methionin aminoasitinin, belli düzeylerde yapay methionin katkıları ile desteklenmesi gerektiğini ve böylece biyolojik değerlilik bakımından bir artışın sözkonusu olduğunu vurgulamaktadırlar.

ERBERSDOBLER ve Ark. (1968) çalışmalarında, soya küspesinin kükürtlü aminoasitlerce fakir oluşunu dikkate alarak değişik düzeylerde methionin katkılarının gelişme etkisini incelemişler ve karmaya protein miktarının %1'i kadar yapay methionin katkısının en iyi sonuç verdiğini bulmuşlardır. Buna karşın etlik civcivler için değişik protein kaynakları ve değişik protein düzeylerinde methionin katkısının etkisini araştıran HÄRTEL ve Ark. (1969) methionin katkılı karmayemlerde protein kaynağının önemli olmadığını ve proteinin %0.8'i kadar yapılan methionin katkısının civcivlerin gereksinmesini karşılamada

yeterli olduğunu ileri sürmektedirler. Araştırmacılar, 18 grupta 4'er tekerrür şeklinde yürüttükleri ve 11 gün süren denemelerinde ham protein düzeyini %20 ve 26 olarak almış ve gruplardaki bütün yemleride proteinin %0.8'i kadar methionin ile desteklemişlerdir. Dolayısı ile %20 hamprotein düzeyinde methionin katkısı %0.160 olurken %26 hamprotein düzeyinde %0,208 olmuş ve kontrol grubundaki karmayemlerde ise bu katkı %3.6-4.6 balık unu ile sağlanmıştır. Elde ettikleri sonuçlara göre methionin katkısı ile soya küspesi rahatlıkla balık unu yerine kullanılabilir, canlı ağırlık kazancı ve yemden yararlanma düzeyi olumlu yönde etkilenmektedir.

DEGUSSA (1969)'a göre Louisiana Üniversitesinde yapılan bir çalışmada, %15, 18, 21 hamprotein içeren ve içinde balık unu bulunan ve bulunmayan isokalorik başlangıç karmayemlerine lysin ve methionin katkılarının gelişmeye olan etkileri araştırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre %21 hamprotein düzeyinde karmayemde balık ununun oluşturduğu etkiler yapay aminoasit (methionin, lysin) katkıları ile aynı düzeyde elde edilmiştir. Ancak katkıların sağladığı denge, %18 hamprotein düzeyine kadar geçerli olmuş, %18 ve 15 hamprotein düzeyinde hayvanın protein, başka bir deyişle aminoasit gereksinimleri karşılanmaktan uzak olduğundan belli aminoasit katkıları protein imbalansını ortaya çıkarmış ve hayvanlarda depresyona neden olmuştur.

Protein kaynağı olarak sadece soya küspesi kullanılması halinde etlik piliç karmayemlerine eklenecek methionin miktarını araştıran HÄRTEL (1970), %18, 20, 22, 24, 26 hamprotein düzeylerinde %0, 0.1, 0.2, 0.3 ve 0.4

olmak üzere 5 grupta 4 methionin katkısını deneyerek protein düzeyi ile aminoasit gereksinmesi arasındaki ilişkiyi ve bunun gelişime etkisini bulmaya çalışmıştır. Araştırma sonuçlarına göre %20-26 hamprotein düzeyleri arasında yalnızca methionin katkısı ile optimal verim sağlanmış, ancak %20'nin altındaki hamprotein düzeylerinde methioninin yanı sıra diğer aminoasitler de soya proteini için limit olmuşlardır. %20-26 hamprotein düzeyleri arasında artan protein düzeyleri ile methionin katkı miktarı arasında olumsuz bir ilişki saptanmıştır. Örneğin %20 hamprotein düzeyinde %0.2 methionin katkısı ile elde edilen değer %22 hamprotein düzeyinde %0.1 methionin katkısı ile sağlanmıştır. Araştırmacı bu sonuçlara dayanarak protein düzeyi yükseldikçe methionin katkısının azaltılabileceğini ve kendi deney koşullarına göre de bu azaltmanın her %1 hamprotein artışında %0.05 düzeyinde olacağını vurgulamaktadır.

Etlik civcivlerin methionin gereksinmesini belirlemek amacıyla değişik düzeylerdeki methionin katkılarını araştıran HERBERT ve Ark. (1970), 4 haftalık etlik piliç karmayemlerinde %0.3 methionin katkısının gelişmede yeterli bir ilerleme göstermediğini, %0.9 methionin katkısının optimum gelişme sağladığını, %1.20-1.50 arasındaki methionin katkılarının %0.9'a göre daha düşük gelişme gösterdiğini ve %1.50 katkının depresyon ve toksikasyona neden olduğunu ileri sürmektedirler.

ROSS ve Ark. (1970), ile ROSS ve Ark. (1972) etlik civcivlerde optimum canlı ağırlığın %0.1 methionin ve %0.1 sodyum sülfat katkılı mısır-soya kombinasyonundan oluşan karmayemle elde edildiğini bildirmektedirler.

Araştırmacılara göre %0.1 methionin katkısı ile karmayemde toplam %0.50 methionin ve %0.39 cystine yani %0.89 kükürtlü aminoasit varlığı optimum canlı ağırlık için gerekli ve yeterli olmaktadır.

MILLER ve Ark. (1974) salt soya küspesi içeren karmayemlerde %20.5 hamprotein düzeyinde %0.2, %24 hamprotein düzeyinde %0.3 methionin katkısını etlik civcivlerde denemişler ve methionin katkılarının her iki hamprotein düzeyinde de canlı ağırlık ve yemden yararlanma düzeyi bakımından ilerleme sağladığını ortaya koymuşlardır.

SOARES ve Ark. (1974), mısır-soya küspesine dayalı %21 hamprotein düzeyinde ve %0.66 toplam kükürtlü aminoasit içeren karmayemlere, %0.15 ve %0.30 methionin katkıları yaparak etlik civcivlerde 21 günlük canlı ağırlık ve yemden yararlanma düzeyindeki değişimi incelemişlerdir. Araştırmacılar elde ettikleri sonuçlara göre %0.15 methionin katkısı ile canlı ağırlıkta belirgin bir artışın, yemden yararlanma düzeyinde de iyileşmenin olduğunu belirtirken, katkının %0.30'a çıkmasının %0.15 katkıya göre önemli bir artış sağlamadığını vurgulamaktadırlar.

VAN WEERDEN ve Ark. (1976) tahıl-soya kombinasyonuna dayalı karmayemlere yapılan methionin katkılarının 5 haftalık etlik civcivlerde canlı ağırlık ve yemden yararlanma düzeyi bakımından %6-8 oranında ilerleme sağladığını bildirmektedirler.

#### Aminoasitlerin Yarayırlılığı

Yukarıda sözü edilen araştırmalar soya küspesine dayalı karmayemle beslenen etlik civcivlerde, değişik

hemprotein düzeylerinde değişik methionin katkılarının etkisini bulmak ve ayrıca başlangıç yeminde balık unu yerine soya küspesi kullanmaya yönelik çalışmalardır. Hangi methionin düzeyinin civcivlerin gereksinmesini karşıladığı konusundaki bu çalışmalar sürerken bir yandan da bu aminoasitlerin yararlılığını bulmaya yönelik çalışmalar yapılmıştır. Örneğin MORAN ve Ark. (1963) methionin dışındaki diğer bütün aminoasitlerce yeterli olan bazal karmayeme değişik düzeylerde yapay DL-methionin katkısı yaparak günlük civcivlerde 9-14 günlük deneme periyodlarında referans eğrisi çıkarmışlardır. Daha sonra test karmayemelerine 4 değişik düzeyde soya küspesi ekleyerek sonuçları regresyon analizi ile değerlendirmiş ve referans eğrisi ile karşılaştırmışlardır. Bu yöntemle yararlı methionini, küspenin %0.572'si ve yararlı cystini ise %0.628'i kadar bulmuşlardır. Araştırmacılar bu değerleri daha sonra proteinin yüzdesinde olarak hesaplamışlar ve methionin için %1.15, cystine için %1.26 değerini elde etmişlerdir. Buna karşın SMITH (1968) soya küspesindeki aminoasitlerin yararlılığının %85'den fazla olduğunu bu nedenle yararlı methionin, proteinin %1.26'sı kadar olduğunu ileri sürerken, IVY ve Ark. (1971), methionin yararlılığının %92.6 olduğunu ve proteinin %1.37'si kadar olduğunu vurgulamaktadırlar.

Soya küspesi proteininin aminoasit yapısını ve etlik piliçler için bu aminoasitlerin yararlılık düzeylerini saptayan NWOKOLO ve Ark. (1976), araştırdıkları aminoasitlerden 16'sının yararlılığını ortalama olarak %92 olarak bulmuşlar ve en düşük yararlılık düzeyinin de methioninde olduğunu belirtmişlerdir.

### 3. MATERİYAL ve METOD

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Hayvan Materyali

Araştırmanın hayvan materyalini, günlük Hubbard erkek etlik civcivler oluşturmuştur. Civcivler daha önce belirlenen bir programa göre, günlük olarak Ç.Ü.Z.F. Döner Sermaye İşletmesinden sağlanmıştır. Her deneme için getirtilen 100 civcivden 72'si seçilerek deneme hayvanı olarak kullanılmış, 6 civcivde biyolojik analiz için ayrılmış ve kalanlar ise bir-iki gün içerisinde ölen deneme hayvanlarının yerine konulmak üzere elde tutulmuştur.

##### 3.1.2. Deneme Plânı

Deneme 3 aşamada yürütülmüş olup, protein kaynağı olarak birinci aşamada soya küspesi, ikinci ve üçüncü aşamada soya küspesi ile balık unu kullanılmıştır. Karmaların diğer komponentleri bütün gruplarda aynı kalmış ve böylece incelenen ölçütlerde meydana gelebilecek farklılıklar sadece protein kaynağına ve eklenen aminoasitlere bağlı kılınmıştır.

Denemenin 1. Aşamasında soya küspesinin protein kalitesi ve protein kalitesini artırma olanakları araştırılmıştır. 6 Gruptan oluşan bu aşamada, salt soya küspesi ile bu küspe proteininde limit durumda bulunan methionin aminoasiti 3 değişik düzeyde (%0.1, 0.2, 0.3) ve methioninden sonra limit durumda bulunan lysin aminoasiti (%0.1) iki değişik methionin katkısında (%0.2, 0.3) karmaya eklenmiştir. Böylece aminoasit katkılarının



hangi düzeylere kadar biyolojik değeri artırmada etkili olabileceği denenmiştir (Çizelge 1).

Denemenin ikinci aşamasında soya küspesi proteini ile balık unu proteini karşılaştırılmıştır. Bu amaçla protein kaynağı olarak, salt soya küspesi, birinci aşamada biyolojik değeri en yüksek bulunan grup proteini, karşılaştırma olanağı sağlaması bakımından salt balık unu proteini ve 3 değişik kombinasyonda (%75, 50, 25) soya küspesi + balık unu proteininin bulunduğu 6 grup oluşturulmuştur (Çizelge 1).

Denemenin 3. aşamasında ise yine 6 grup oluşturulmuş olup soya küspesi proteini ile balık unu proteini %0.3 methionin katkısında ve 3 değişik kombinasyonda (%75, 50, 25) denenmiştir. Karşılaştırmada salt soya küspesi proteini, balık unu proteini ve biyolojik değeri en yüksek bulunan soya küspesi proteini kullanılmıştır (Çizelge 1).

### 3.1.3. Yem Materyali

Denemede kullanılan karmayemler, protein kaynağı, enerji kaynağı, vitamin ve mineral karışımları ile yapay aminoasitler olmak üzere 4 ana kısımdan oluşmaktadır. Protein kaynağı olarak kullanılan kabuğu alınmamış soya küspesi, Çukurova'da yetiştirilen soyayı ekstraksiyon yöntemi ile işleyen Karataş Yağ Fabrikasından, balık unu ise Mersin Çukoyem Fabrikasından sağlanmıştır. Denemede kullanılan soya küspesinin hangi soya varyetelerinden elde edildiği kesin olarak saptanamamakla birlikte ATAKIŞI (1978) ve KAFA (1982) örneklerin alındığı Çukurova Bölgesinde Calland, Amsoy 71, Mitchell soya varyetelerinin

Çizelge 1. Deneme Planı

GRUPLAR		PROTEİN KAYNAKLARI
1. AŞAMA	1. GRUP	Soya küspesi
	2. GRUP	Soya küspesi + %0.1 methionin
	3. GRUP	Soya küspesi + %0.2 methionin
	4. GRUP	Soya küspesi + %0.3 methionin
	5. GRUP	Soya küspesi + %0.2 methionin - %0.1 lysin
	6. GRUP	Soya küspesi + %0.3 methionin - %0.1 lysin
2. AŞAMA	1. GRUP	Soya küspesi
	2. GRUP	Soya küspesi + %0.3 methionin
	3. GRUP	%75 Soya küspesi + %25 balık unu
	4. GRUP	%50 Soya küspesi + %50 balık unu
	5. GRUP	%25 Soya küspesi + %75 Balık unu
	6. GRUP	Balık unu
3. AŞAMA	1. GRUP	Soya küspesi
	2. GRUP	Soya küspesi + %0.3 methionin
	3. GRUP	%75 Soya küspesi + %0.3 methionin + %25 balık unu
	4. GRUP	%50 Soya küspesi + %0.3 methionin + %50 balık unu
	5. GRUP	%25 Soya küspesi + %0.3 methionin + %75 balık unu
	6. GRUP	Balık unu

ekildiğini bildirmektedir.

Tek bir protein kaynağından oluşacak karmayemlerin izokalorik düzenlenmesinde, yapısında N, yani protein bulunmayan mısır niğastası ve rafine soya yağı enerji kaynağı olarak kullanılmıştır. Mısır niğastası piyasadan ekstra-ekstra mısır niğastası etiketi altında, rafine soya yağı ise yine Karataş Yağ Fabrikasından alınmıştır. Denemenin her üç aşamasında da protein ve enerji kaynakları yanında, civcivlerin gereksinme duydukları vitamin ve mineraller, Rovimix-124 ve Romin-I adı altında vitamin ve mineral karışımı olarak Roche Müstahzarları Sanayii tarafından sağlanmıştır. Civcivlerin gereksinmelerini karşılayacak şekilde, her gruba aynı oranda olmak üzere %0.4 vitamin karışımı (Rovimix-124) ve %0.3 mineral karışımı (Romin-I) eklenmiştir (N.R.C., 1977). Bunun yanında civcivlerin kalsiyum, fosfor, magnezyum ve sodyum gereksinimleri de bu minerallerin değişik bileşikleri kullanılarak kapatılmıştır.

Soya küspesinin protein biyolojik değerliliğini artırma amacı ile oluşturulan karmayem gruplarına yapay olarak katılan ve bu protein kaynağında limit durumda bulunan aminoasitlerden methionin, DL-formunda (%99'luk), lysin ise L-formunda (%98-HCl) Roche Müstahzarları Sanayii'nden karşılanmıştır.

Denemenin değişik aşamalarında kullanılan karmayemlerde, hamprotein kurumaddede %22 olarak öngörölmüş ve bu miktar yalnızca soya küspesi, balık unu veya soya küspesi+balık unu kombinasyonları ile karşılanmıştır. Deneme karmalarında Enerji/Protein oranı (Metabolik Enerji kcal/kg/Hamprotein, %) 140 olacak şekilde

ayarlanmıştır. Yem hammaddelerinin biyolojik değerliliğini saptamak amacı ile yaptıkları çalışmalarda, bu oranı ERGÜL (1973) 139, ÖĞÜN (1975) ise 150 olarak kullanmıştır.

Öncelikle karmayemleri oluşturan yem hammaddelerinin ham besin madde analizleri yapılmış ve karmayemler bu analiz sonuçlarına göre hazırlanmıştır. Yem hammaddelerine ait ham besin madde analiz sonuçları ile bu yemlere ait literatürden alınan metabolik enerji içerikleri Çizelge 2'de verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre protein kaynağının karmayeme %22 hamprotein sağlayacak kadar kurumaddesi ile yağ, vitamin ve mineral maddelerden oluşan %'de toplamları, mısır nişastası ile 100'e tamamlanmıştır. Kuru madde üzerinden hazırlanan karmayemlerin, kuru madde içeriklerinden yararlanılarak, doğal durumdaki miktarları hesaplanmış ve tartımlar bu değer üzerinden yapılarak her gruba ait karmayem ayrı ayrı hazırlanmıştır. Denemenin değişik aşamalarında gruplara verilen karmayemlerin yapısı Çizelge 3, 4, 5'de görülmektedir.

Yem hammadde analiz sonuçlarına dayalı hesaplamalarla yapılan ham besin madde değerlerinin, hazırlanan karmayemin içeriğine uyumu her karmadan alınan örneklerin analizi ile yapılmıştır.

Çizelge 6, 7, 8'den de görüleceği gibi yemmadde-lerinin hamprotein değerlerine dayalı hesaplama ile bulunan değer, karmayem analiz bulguları ile büyük bir uyum içindedir.

Karmalardaki hamyağ miktarları arasındaki farklılıklar, karmayem gruplarına farklı oranlarda yağ eklenmesinden ileri gelmektedir. Ham selüloz miktarları arasındaki

Çizelge 2. Araştırmada Kullanılan Yem Maddelerinin Kimyasal Analiz Sonuçları  
ve Metabolik Enerji İçerikleri

Yem Maddeleri	Kuru Madde %	Ham Kül %	Ham Yağ %	Ham Protein %	Ham Selüloz %	Metabolik <sup>1)</sup> Enerji kcal/kg
Soya kuspesi (Ekstraksiyon)	92.00	6.16	1.75	40.47	5.63	2252
Balık unu	89.48	10.84	11.59	62.82	0.22	3421
Mısır nişastası	87.60	0.10	0.27	0.26	0.23	3205
Refine soya yağı	-	-	-	-	-	8970

1) Metabolik Enerji İçerikleri, ANONYMOUS, 1982. (Jahrbuch für die Geflügelwirtschaft) 'den alınmıştır.

Çizelge 3. Birinci Aşamada Kullanılan Karıymayemlerin Yapısı (Kuru Madde  
% Olarak)

Yem Maddeleri	K a r m a Y e m l e r					
	1	2	3	4	5	6
Soya küspesi (ekstreksiyon)	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
Balık unu	-	-	-	-	-	-
Mısır niğastası	35.80	35.65	35.50	35.39	35.39	35.19
Rafine soya yağı	9.00	9.05	9.10	9.11	9.11	9.21
Vitamin karışımı (Rovimix-124)	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Mineral karışımı (Romin-I)	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
NaCl	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
CaHPO <sub>4</sub> ·2H <sub>2</sub> O	3.89	3.89	3.89	3.89	3.89	3.89
MgSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41
DL-methionin	-	0.10	0.20	0.30	0.20	0.30
L-lysin	-	-	-	-	0.10	0.10
Toplam	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

Çizelge 4. İkinci Aşamada Kullanılan Karmayemlerin Yapısı (Kuru Maddede % olarak)

Yem Maddeleri	K a r m a Y e m l e r					
	1	2	3	4	5	6
Soya küspesi (ekstraksiyon)	50.00	50.00	37.30	24.85	12.27	-
Belik unu	-	-	7.78	15.57	23.40	31.07
Mısır niğastası	35.80	35.39	43.11	50.13	57.26	63.73
Refine soya yağı	9.00	9.11	6.61	4.25	1.87	-
Vitamin karışımı (Rovimix-124)	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Mineral karışımı (Romin-I)	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
NaCl	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
CaHPO <sub>4</sub> ·2H <sub>2</sub> O	3.89	3.89	3.89	3.89	3.89	3.89
MgSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41
DL-methionin	-	0.30	-	-	-	-
L-lysin	-	-	-	-	-	-
Toplam	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00





Çizelge 6. Birinci Aşamada Kullanılan Karmayemelerin Ham Besin Madde Analiz Sonuçları ve Metabolik Enerji İçerikleri (Kuru Madde İçinde % Olarak)

	K a r m a Y e m l e r					
	1	2	3	4	5	6
Kuru madde, %	89.41	89.48	89.85	89.72	90.08	90.09
Ham kül, %	6.43	6.40	6.28	6.17	6.38	6.45
Ham yağ, %	10.37	10.30	10.33	10.30	10.28	10.59
Ham protein, %	22.42	22.41	22.42	22.33	22.31	22.34
Ham selüloz, %	3.24	3.73	3.20	3.16	3.34	3.19
Metabolik enerji, kcal/kg	3081	3080	3079	3077	3077	3080

Çizelge 7. İkinci Aşamada Kullanılan Karmeyemlerin Ham Besin Madde Analiz Sonuçları ve Metabolik Enerji İçerikleri (Kuru Madde İçinde % Olarak)

	K a r m a Y e m l e r					
	1	2	3	4	5	6
Kuru madde, %	91.66	91.83	91.34	90.54	90.88	90.19
Ham kül, %	6.19	6.29	6.33	6.57	6.50	6.57
Ham yağ, %	10.14	10.19	8.48	6.90	5.28	4.21
Ham protein, %	22.34	22.30	22.24	22.02	21.90	21.79
Ham selüloz, %	3.95	3.78	2.68	1.77	0.99	0.35
Metabolik enerji kcal/kg	3081	3077	3081	3080	3080	3105

Çizelge 8. Üçüncü Aşamada Kullanılan Karma Yemlerin Ham Besin Madde Analiz Sonuçları ve Metabolik Enerji İçerikleri (Kuru Madde İçinde % Olarak)

	K a r m a Y e m l e r					
	1	2	3	4	5	6
Kuru madde, %	91.66	91.83	90.45	90.26	89.25	90.19
Ham kül, %	6.19	6.29	6.29	6.45	6.56	6.57
Ham yağ, %	10.14	10.19	8.48	6.90	5.29	4.21
Ham protein, %	22.34	22.30	22.20	22.10	21.92	21.79
Ham selüloz, %	3.95	3.78	2.50	1.66	0.94	0.35
Metabolik enerji kcal/kg	30811	3077	3081	3083	3080	3105

farklılıklar ise iki protein kaynağının farklı oranlarda ham selüloz içermelerinden kaynaklanmaktadır. Analiz sonucunda bulunan hamkül miktarları da birbirine yakın oranlarda olup, aralarındaki fark %0.4'den fazla değildir.

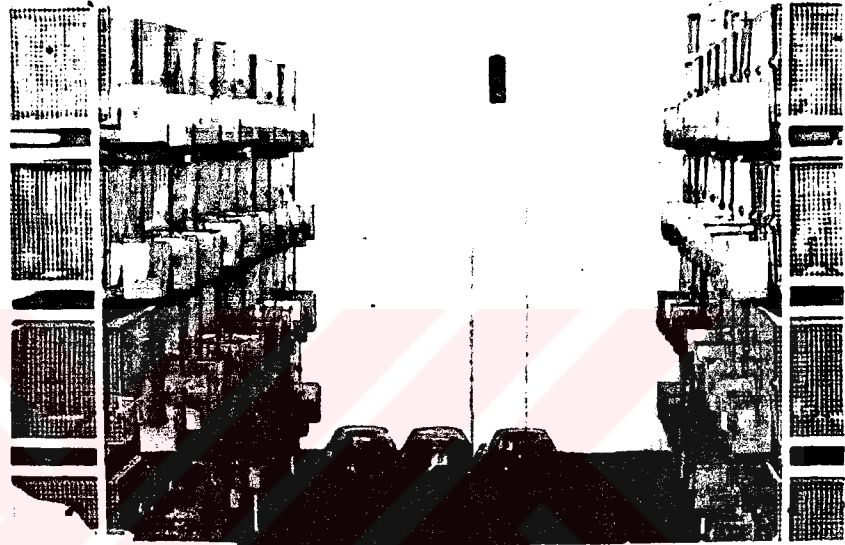
#### 3.1.4. Deneme Odasının Tanımı

Deneme odası, 5.70 x 4.50 x 2.55 m boyutlarında, çatısı ve duvarları ısı alıverişini önleyecek şekilde yalıtılmış, yapay olarak aydınlatılan ve kontrol'ü klima sistemi ile donatılmış karanlık bir odadır. Bu odaya her birinde 36 özel bireysel kafes bulunan iki blok, yan duvarlardan 1.00 m uzaklıkta ve aralarında 2.10 m olacak şekilde yerleştirilmiştir. Kafes blokları 4 katlı olup, her katta 9 özel bireysel kafes bulunmaktadır (Şekil 1, 2). Deneme odasının girişinde üzerinde tartım işlemlerinin yapıldığı duyarlı terazinin konulduğu bir masa yer almaktadır.

##### 3.1.4.1. Sıcaklık ve Göreceli Nem Düzeni

Deneme odasının sıcaklık ve göreceli nem düzeni, oda içerisine yerleştirilmiş kontrollü bir klima sistemi ile sağlanmıştır. Sistem, ısıtıcı, soğutucu ve nemlendirici aygıtlarını içermektedir. Ayrıca sisteme, odanın tavanına yerleştirilmiş termostat ve higrostatlar da bağlı olup ayarlama tek bir aygıt aracılığı ile yapılmıştır. Sistem, deneme süresince odaya yerleştirilen termohigrograf ile ayrıca kontrol edilmiştir.

Deneme odasının sıcaklığı, ANONYMOUS (1982)'ye göre, ilk hafta 31-30°C, ikinci hafta 30-28°C, üçüncü hafta 28-26°C ve dördüncü hafta 26-24 °C



Şekil 1. Deneme odasında yer alan 36 bireysel tel kafesli iki blokun görünümü.

olecek şekilde ayarlanmıştır. Göreceli nem ise yine aynı literatür bildirişine göre, deneme süresince %60-65 düzeyinde tutulmuştur.

#### 3.1.4.2. Aydınlatma ve Havalandırma Düzeni

Tamamen karanlık olan deneme odasının aydınlatılması, yan ve arka duvarlara monte edilen 18 adet flouresent lamba ile sağlanmıştır. Aydınlatma süresi, en iyi gelişmenin olduğunu ileri süren, HOCK (1966) ve NORTH (1972)'un bildirişlerine göre 24 saat olarak alınmıştır.



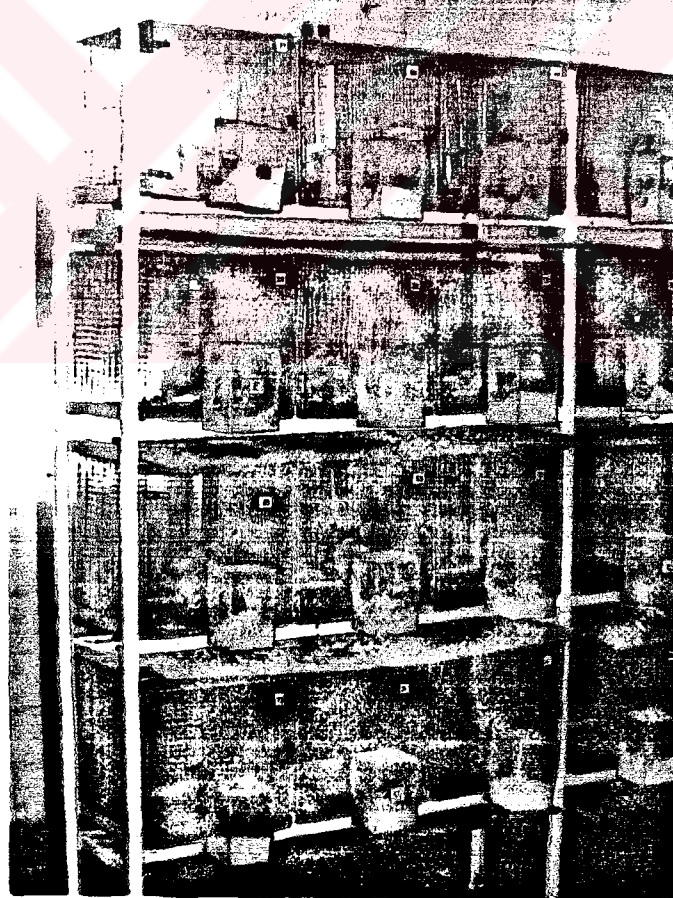
Şekil 2. Deneme odasında yer alan 4'er katlı bloklardan birinin görünümü.

Deneme odasının havalandırılması, klima sistemindeki havalandırma düzeni yanında, duvara yerleştirilmiş, biri 0.37 KW/h kapasiteli, diğeri 0.04 KW/h kapasiteli iki aspiratörle sağlanmıştır. Denemenin ilk üç haftasında klima sistemindeki havalandırmaya ek olarak yalnızca küçük kapasiteli aspiratör çalıştırılmış, denemenin dördüncü yani son haftasında, yeterli görülmediğinden, ek olarak büyük kapasiteli aspiratör de çalıştırılmıştır.

### 3.1.5. Kafes, Yemlik ve Suluklar

İki blokta yer alan toplam 72 özel bireysel kafesin her biri, 30 x 30 x 30 cm boyutlarındadır.

Kafeslerin ön tarafında fiberglastan yapılmış açılıp kapanabilen bir kapağı ve kapak üzerinde yine fiberglastan yapılmış çıkarılıp takılabilen bir yapı ile bireysel kafeslere tutturulmuş yem kutuları bulunmaktadır (Şekil 3). Yem kutuları 9.5 x 14.5 x 9.0 cm boyutlarındadır ve kutuların ön tarafında yemin dökülmesini önleyen ve hayvanın yem alımını sağlayan, açıklığı ayarlanabilen sağıtan yapılmış özel kapaklar bulunmaktadır. İlk 2 hafta civcivlerin yem kutuları içerisine girmesini önlemek amacı ile



Şekil 3. Bireysel kafeslerin yem kutuları ile görünümü.

açıklık dar bırakılmış, İkinci haftadan sonrada kolay yem alınmasını sağlamak için, açıklık sağ kapakların ayarlanması ile artırılmıştır. Böylece civcivlerin yem kutusuna girmeden rahat bir şekilde yem yemeleri sağlanmıştır (Şekil 4). Tel kafeslerin arka yüzüne de 30-35 cm boyunda tüp şeklinde olan cam suluklar yerleştirilmiştir (Şekil 5). Ayrıca blokları oluşturan her katta 2 mm kalınlığında kolayca çıkarılabilen sağ gübrelikler yer almıştır. Yemliklerin amaca uygun bir şekilde geliştirilmiş olmalarına karşın, yine de herhangi bir şekilde dökülmesi olası yemleri toplayabilmek için kafeslerin altında bulunan gübrelikler, yemliklerin altına gelecek şekilde dışarıda tutulmuştur.

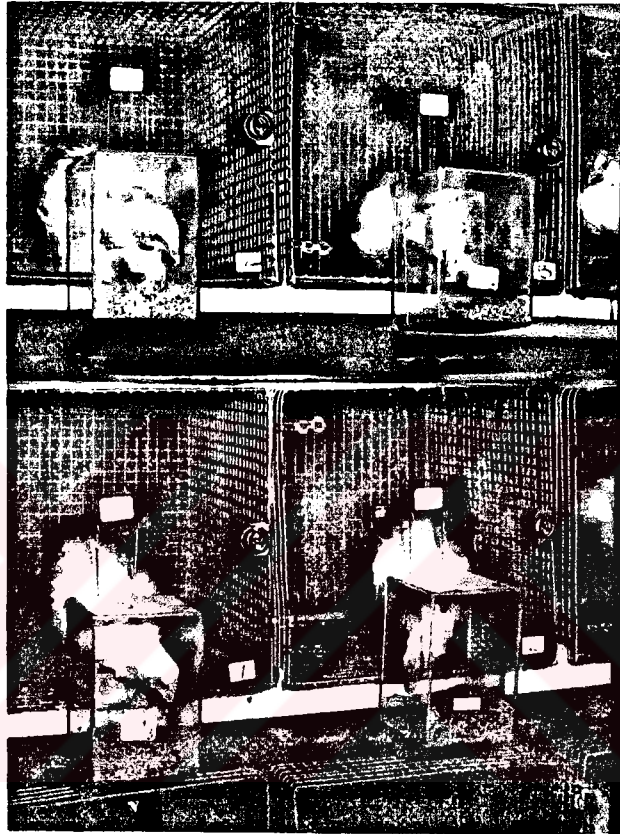
### 3.2. Metod

#### 3.2.1. Grupların Oluşturulması

Protein kalitesini araştırmayı amaçlayan biyolojik denemelerde, civcivlerin denemeye alındıkları yaş ve gruplarda denenen hayvan sayısı üzerine literatürde birçok bildiriler vardır. WERMANN (1969), yürüttüğü 38 denemenin 14'ünde civcivler 1 günlük iken, 10'unda 7 günlük iken, 14'ünde ise 8-14 günlük iken denemeye başlamıştır. VERMEERSCH ve Ark. (1968), gruplardaki hayvan sayısını belirlemek amacı ile yürüttüğü çalışmada, 57 denemenin 22'sinde her grupta 21-40 arasında, 12'sinde ise 1-20 arasında hayvan kullanmıştır. Bu çalışmanın bütün aşamalarında günlük civcivler kullanılmış ve her grupta 12 hayvan denenmiştir.

Hayvanlar deneme odasına alınmadan önce, kafesler





Şekil 4. Yem kutularının görünümü.

numaralandırılmış ve tesadüfi olarak kura ile her grubun kafes numaraları belirlenmiştir. Daha sonra kafes numarası ve grup numarasını taşıyan kartlar hazırlanmış ve bu kartlar yem kutuları üzerine yapıştırılmıştır. Grup numarası belirlenen tüm yem kutularına kendi grup yemlerinden konularak kutu + yem 600 g olacak şekilde ayarlanmış ve üzerinde yazılı kafes numarasına bakılarak ilgili kafese takılmıştır. Böylece, deneme odası hazırlandıktan sonra,



Şekil 5. Sulukların görünümü.

yumurtadan yeni çıkmış civcivler deneme odasına getirilmiş ve 0.1 g hassas terazide tertımları yapılarak canlı ağırlık değişim sınırları saptanmıştır. Civcivler canlı ağırlıklarına göre, tamamen tesadüf parselleri deneme tertibine göre, ilgili kafeslere yerleştirilmiştir. Yerleştirme işleminde, ağır ve hafif hayvanlardan bütün gruplara konularak, gruplarda canlı ağırlık dağılımı ve ortalama canlı ağırlığın benzer olarak tutulmasına çalışılmıştır. Cam sulukların da temiz su ile doldurulup

kafeslere takılması ile deneme başlatılmış, daha sonra deneme odası sık sık kontrol edilerek yem alımına ve su içmeye alışmayan hayvanlara yardımcı olunarak alışmaları sağlanmıştır.

Denemeler günlük civcivlerle başlamış ve 4 hafta devam etmiştir.

### 3.2.2. Laboratuvar Analizleri

#### 3.2.2.1. Yem Analizleri

Gerek yem hammaddeleri, gerekse karmayemlerin kuru madde, hamkül, hamyağ, hamprotein analizleri WEENDE analiz yöntemine göre yapılmıştır (YEM YÖNETMELİĞİ<sup>1</sup>), 1974). Ham selüloz analizinde ise BULGURLU ve Ark., (1978) nin bildirdiği LEPPER analiz yöntemi kullanılmıştır. Analizler Ç.Ü.Z.F. Zootekni Bölümü Hayvan Besleme Laboratuvarlarında yapılmıştır.

#### 3.2.2.2. Vücuttaki Azot Birikiminin Belirlenmesi

Çalışmanın bütün aşamalarında, kullanılan protein kaynaklarının protein kalitelerini belirlemek amacı ile ERGÜL (1973), ÖĞÜN (1975), RUFEGER (1967), GÖTZE (1967)'nin de uyguladığı Prodüktif Protein Değeri (PPD) yöntemi uygulanmıştır. "Direkt Vücut Analizi Metodu" uygulamak suretiyle bulunan prodüktif protein değeri ERGÜL (1973)'ün detaylı olarak belirttiği gibi, protein kalitesini saptamada en uygun yöntem olarak bilinmektedir. Direk vücut

---

1) 14987 Sayılı Resmi Gazete, 1974.

analizi yönteminde hayvan, gaga, tırnak ve tüylerinden ayrılmadan olduğu gibi sülfirik asit içerisinde hidroliz edilmektedir. Yöntem, hayvanların analize hazırlanması, hidroliz, filtrasyon ve yağ yakma-destilasyon uygulaması olarak 4 safhada gerçekleştirilmektedir.

a) Hayvanların Analize Hazırlanması

Vücut analizleri için her denemenin ilk günü civ-civler deneme karmayemlerini yemeden önce, genel popülasyonun ortalama canlı ağırlığı ve varyasyonu gözönünde tutularak 4 civciv seçilmiş, tartılmış ve nembütal uyuşturucunun doğrudan kalbe enjeksiyonu sonucu öldürülmüşlerdir. Öldürülen civcivler etiketlenmiş, naylon torbalar içinde analize kadar  $-20-25^{\circ}\text{C}$ 'deki deep-freez de saklanmıştır.

Hayvanlar, deneme sonu canlı ağırlıkları saptandıktan sonra 6 saat süre ile aç bırakılmışlardır. Süre sonunda, tesadüfi olarak her gruptan 4 hayvan seçilmiş, tekrar tartılmış ve ayaklarına, grup numarası ile kafes numarası yazılı olan etiketler takılmıştır. Daha sonra hayvanlar teker teker nembütal uyuşturucu ile öldürülmüş ve naylon torbalara konulmuştur. Her torbaya da içindeki hayvanın grup ve kafes numarasını taşıyan etiketler iliş-tirilmiştir. Gerek tartımda, gerekse öldürme ve torbaya koyma sırasında hayvanların herhangi bir şekilde tüy ve kan kaybetmemelerine özen gösterilmiştir. Tüm bu işlemler tamamlandıktan sonra hayvanlar analize kadar bu şekilde  $-20-25^{\circ}\text{C}$ 'deki deep-freez de saklanmışlardır.

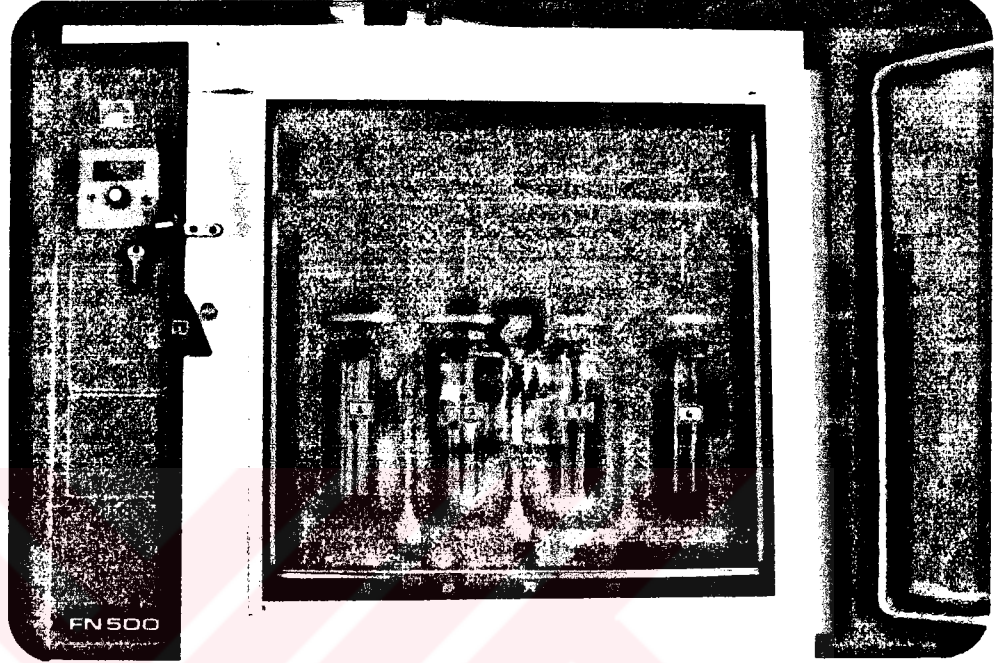
b) Hidroliz Safhası

Kurutma dolabını, hidroliz sırasında çıkan asit

buharlarından korumak ve sağlıklı bir hidroliz safhası gerçekleştirmek amacı ile kurutma dolabı içerisinde yeni bir sistem geliştirilmiştir.

Sistem, camdan yapılmış 2 geniş borudan oluşmaktadır. Borulardan herbiri, içerisinde analizi yapılacak materyali bulunduran cam kavanozlarla bağlantısı olan 4 ince cam boru ile, bu kavanozlardan çıkan buharların dışarı çıkmasına yardımcı olan ve kurutma dolabının havalandırma deliğinden çıkan 1 cam boruyu içermektedir. Bu sistemi yerleştirebilmek için, kurutma dolabının rafları çıkarılmış ve 2 geniş ana boru, dolabın yan taraflarında bulunan ve en üst rafı taşıyan metal çıkıntılara oturtulmuştur. Dışarıya çıkacak boru, kurutma dolabının havalandırma kısmındaki kapakların sökülmesi ile oluşan deliklerden dışarı verilmiş ve uç kısımları naylon hortumlar aracılığı ile su trompuna bağlanmıştır. Kurutma dolabının genişliği, ancak 4 cam kavanozun yan yana sıralanmasına uygun olduğundan her bir ana cam borudan 4 ince boru çıkarılmıştır. İnce boruların cam kavanozlarla bağlantısı, kavanozların kapaklarına açılan deliklere yerleştirilen, ortasında ince borunun genişliği kadar delik bulunan lastik tapalarla sağlanmıştır. Lastik tapaların çevresine ise demir halka ve bu halkaya kavanozun sıkıca kapanmasını sağlamak amacıyla kışkaçlar takılmıştır (Şekil 6).

Analize başlarken, içerisinde materyali taşıyan cam kavanozların kapakları kapatılmış, kurutma dolabı içerisine getirilerek altına kavanozların rahatlıkla çıkarılıp takılmasını sağlayacak şekilde tuğla konulmuş ve ince cam borular kapak üzerindeki lastik tapadan geçirilerek



Şekil 6. Hidroliz safhası için kurutma dolabında kurulan sistem.

kavanozun içi ile bağlantısı kurulmuştur. Daha sonra kısıkaçlar kavanoza takılarak kapaklar sıkıştırılmıştır. Böylece kavanoz içindeki buharlar, ince cam boru aracılığı ile ana cam boruya gelmiş ve buradan da havalandırma deliğinden dışarıya çıkan boru ile dışa atılmıştır. Çıkan buharlar kurutma dolabının dışına verildiğinden ve az miktardaki buhar kaçağı da dolap içerisindeki hava sirkülasyonu ile atıldığından kurutma dolabının buharlardan etkilenmesi önlenmiştir.

Her bir ana cam boru, kurutma dolabının genişliğine bağlı olarak 4 kavanozla bağlantılı olduğundan her bir devirde toplam 8 kavanoz kullanılabilmiş, başka

bir deyişle her devirde ancak 8 hayvan analize alınabilmiştir.

Analize başlarken hidrolize alınacak hayvanlar deep-freezden çıkarılmış ve oda sıcaklığında bekletilerek buzlarından çözünüp yumuşamaları sağlanmış ve her bir hayvan ayağındaki etiket çıkarılarak üzeri numaralanmış kavanoza yerleştirilmiştir (Şekil 7). Kavanozun ağzından



Şekil 7. Cıvcıvlerin kavanoza yerleştirilmesi.

geçmeyen büyük hayvanlar, emaye bir küvet içerisinde parçalanmış ve parçalanma sırasında bıçak ve küvete bulaşan kan, asit ile yıkanarak kavanoza aktarılmıştır. Kavanoza yerleştirme işlemi tamamlandıktan sonra her 100 g canlı

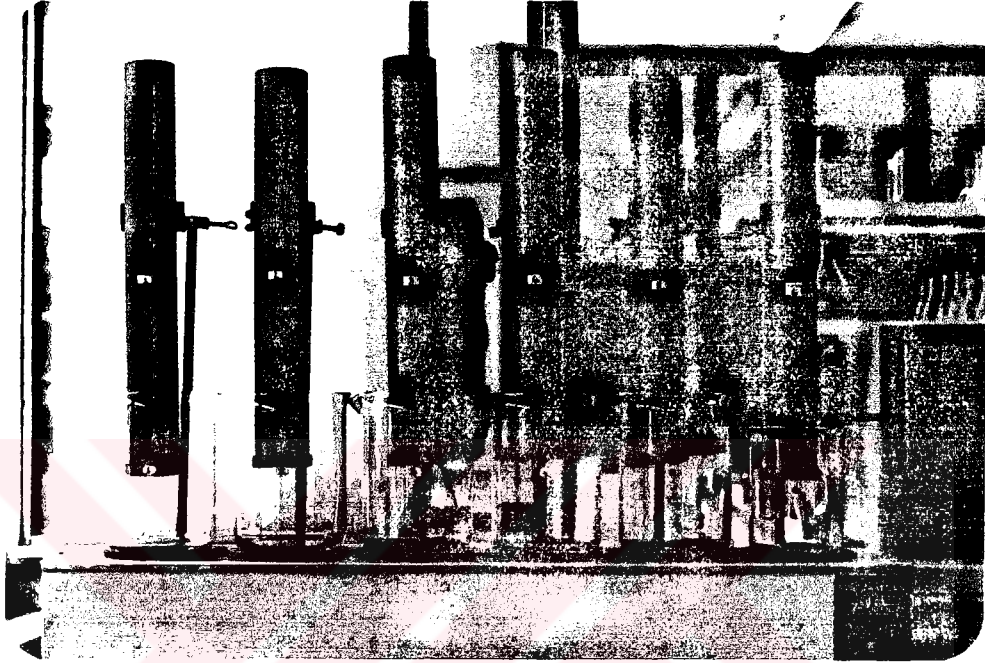
ağırlık için 200 ml olacak şekilde veya üzeri kapanınca-ya kadar %50'lik sülfirik asit ( $H_2SO_4$ ) eklenmiştir. Bu arada her kavanoza konan materyalin etiket bilgileri ile kavanoz numaraları not edilmiştir. İçinde materyal bulunan kavanozlar, kapakları kapatılarak önceden  $80^{\circ}C$ 'a ayarlanmış hava sirkülasyonlu kurutma dolabındaki sisteme, yukarıda söz edildiği gibi yerleştirilmiştir. Yerleştirme işleminden sonra dolabın kapağı kapatılmış ve ortam sıcaklığı saatte,  $10^{\circ}C$  yükselttilerek  $120^{\circ}C$ 'a çıkarılmıştır. Kavanozlar bu sıcaklıkta 72 saat (3 gün) süre ile kalmıştır. Süre sonunda dolap söndürülerek kavanozlar soğumaya bırakılmış ve hidroliz safhası böylece tamamlanmıştır.

#### c) Filtrasyon Safhası

Hidroliz sonunda kavanozlar, soğumaları için yaklaşık 1 gün bekletilmiş ve soğuma tamamlandıktan sonra, kavanozdaki hidrolizatın üzerinde oluşan vücut yağı, filtrasyonu kolaylaştırmak amacıyla bir pens yardımı ile alınmıştır.

Filtrasyon işlemi, PVC borularından yapılmış, alt tarafında takılıp çıkarılabilen delikli bir kapağı bulunan sistemde yapılmıştır. PVC borular bir su banyosu üzerine monte edilen demir çubuklara bağlı kışkaçlar ile dik bir şekilde tutulmuştur (Şekil 8). Delikli kapak üzerine 7 cm çaplı Selecta-Schleicher und Schull, Nr. 1002 etiketini taşıyan filtre kağıtları yerleştirilmiş ve her PVC boru kendisi ile aynı numarayı taşıyan beher içiresine girecek şekilde ayarlanmıştır. Her bir kavanoz içerisindeki hidrolizat, bir boruya, üstten dökülerek süzölmeye bırakılmıştır. Süzme işlemi 2-3 saat süre ile devam





Şekil 8. Filtrasyon sistemi.

etmiştir. Ancak canlı ağırlığı az olan hayvanlara ait hidrolizatın süzülmesi 8-10 saat gibi oldukça uzun zamanda gerçekleşmiştir. Süzme işlemi tamamlandıktan sonra PVC borunun iç kısımları saf su ile yıkanarak dibe indirilmiş ve aynı şekilde filtre kağıdı da saf su ile yıkanarak üzerinde kalması olası hidrolizatın süzülmesi sağlanmıştır. Elde edilen siyah renkli süzüntü (filtrat) duruma göre, saf su ile 1000-2000 ml'ye tamamlanarak yağ yakmaya hazır duruma getirilmiştir.

d) Yağ Yakma ve Destilasyon

Her kavanozda yeni her materyalde azot analizi 6 paralelde yapılmış ve her paralel için 5 ml örnek

kullanılmıştır. Kjeldahl cihazında 2 saat süren yağ yakmadan sonra destilasyon safhasında N/7'lik  $H_2SO_4$  içinde tutulan azot, aynı seyreltikteki NaOH ile titre edilmiştir. Gerek yağ yakma, destilasyon ve titrasyonun uygulanışı gerekse azot hesaplamalarının yapılması normal hamprotein analizinde olduğu gibi yapılmıştır. Hesaplama sonucunda bulunan azot, belirli hidrolizat içindeki, yani hayvanın vücudundaki azotu vermiştir. Her hayvan vücudundaki N-birikimi, deneme sonu vücut azotundan, deneme başı ortalama vücut azotunun çıkarılması ile bulunmuştur. Filtrasyondan önce ayrılan vücut yağı ile filtre artıklarındaki azot miktarı ERGÜL (1973)'ün bulduğu ve ÖĞÜN (1975)'ün de kullandığı regresyon denklemi ile hesaplanıp analiz sonuçlarına eklenmemiş, hesaplamanın getireceği hata dikkate alınarak ihmal edilmiştir.

### 3.2.3. Canlı Ağırlık Artışının Belirlenmesi

Deneme başında teker teker tartılarak bireysel kafeslere yerleştirilen civcivlerin haftalık canlı ağırlıkları tartılmış ve haftalık canlı ağırlıklarından deneme başı canlı ağırlıkları çıkarılarak haftalık canlı ağırlık kazançları bulunmuştur. Tartımlar 0.1 g hassas terazide, her hafta denemenin başladığı gün esas alınarak, aynı gruplardan başlayarak yapılmıştır. Günlük canlı ağırlık tartımlarının civcivlerde yaratacağı stress dikkate alınarak tartımlar haftada bir kez yapılmıştır.

### 3.2.4. Yem Tüketiminin Belirlenmesi

Fiberglastan yapılmış yem kutularının kutu + yem 600 g olacak şekilde doldurulup bireysel kafeslere takılması ile deneme başlamış ve deneme süresince tartımlar

günlük olarak yapılmıştır. Tartım işlemine başlamadan önce, sağ gübreliklere dökülen yemler, ait olduğu yem kutusuna alınmıştır. Bu işlem tamamlandıktan sonra, her gün aynı gruptan başlayarak 0.1 g hassas terazide tartıma geçilmiştir. Tartım işleminde sırası ile her grubun yem kutuları toplanmış, tartılarak sonuçlar kaydedilmiştir. Yem kutuları yeniden kutu + yem 600 g olacak şekilde kendi grup yemleri ile doldurulmuş ve ait oldukları kafeslere takılmışlardır. 600 g'dan tartım sonucu bulunan değer çıkarılması ile herbir hayvanın günlük yem tüketimi belirlenmiştir. Denemenin son haftasında, tartım zamanından önce boşalan yem kutularına yem ilavesi yapılmış ve ilave edilen yem miktarı sonuca eklenmiştir. Bu amaçla deneme odası günün belli saatinde kontrol edilerek, azalan veya boşalan yemlikler belirlenmiş ve yem ilaveleri yapılmıştır. Böylece hayvanların günün her saatinde önlerinde yeteri kadar yem bulmaları sağlanmıştır.

### 3.2.5. Yemden Yararlanma Düzeyinin Belirlenmesi

Yemden yararlanma, günlük yem tüketimlerinin toplanması ile elde edilen haftalık yem tüketiminin, haftalık canlı ağırlık kazancına oranlanması ile bulunmuştur.

$$\text{Yemden Yararlanma Düzeyi (YYD)} = \frac{\text{Tüketilen Yem, kg}}{\text{Canlı Ağırlık Kazancı, kg}}$$

### 3.2.6. Prodüktif Protein Değerinin (PPD) Belirlenmesi

Deneme süresince hayvanların vücutlarında biriktirdikleri azot miktarının, tükettikleri azot miktarına oranıdır.

$$\text{PPD, \%} = \frac{\text{Biriken Azot, mg}}{\text{Tüketilen Azot, mg}} \times 100$$

Formüldeki biriken azot, deneme sonu ve deneme başı vücut azotunun farkı ile bulunmuş, tüketilen azot ise tüketilen yem miktarının hamprotein içeriğinden yararlanılarak hesaplanmıştır.

### 3.2.7. İstatistiki İşlemler

Deneme başlangıcında grupların başlangıç canlı ağırlıklarının gelişime, yem tüketimine ve yemden yararlanmaya etkili olup olmadığını kontrol etmek amacıyla ele alınan ölçütlere ilişkin bulgular kovaryans analizi programları ile değerlendirilmiştir. Gruplar arasındaki farklılıklar ise LSD testi ile saptanmıştır (DÜZGÜNEŞ, 1963; LUCAS, 1950).

Analizler Ç.Ü.Z.F. Zootekni Bölümü Bilgi İşlem Bürosunda yapılmıştır.

#### 4. ARAŞTIRMA BULGULARI

##### 4.1. Canlı Ağırlık Kazancı, Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma Düzeyine İlişkin Bulgular

###### 4.1.1. Denemenin 1. Aşamasında Elde Edilen Bulgular

%0.1, 0.2, 0.3 methionin, %0.2 methionin + %0.1 lysin, %0.3 methionin + %0.1 lysin katkılı soya küspesi ve aminoasit katkısız salt soya küspesi ile beslenen civcivlerin 4 haftalık canlı ağırlık kazançları, yem tüketimi, yemden yararlanma düzeyi değerleri Çizelge 9'da verilmiştir. Civcivlerin haftalık canlı ağırlıkları ise Şekil 9'da gösterilmiştir.

Çizelge 9'da belirtilen sonuçlara göre, %0.3 methionin katkılı soya küspesi ile beslenen civcivler diğer gruptaki civcivlere oranla daha fazla canlı ağırlık kazanmışlardır. İncelenen diğer kriterler bakımından da %0.3 methionin katkılı grup, diğer gruplara göre üstünlük göstermiştir. En az canlı ağırlık kazancı, katkısız soya küspesi ile beslenen gruptan elde edilmiştir. İstatistiksel analiz sonucunda yapılan LSD testine göre, 751.50 g ile en fazla canlı ağırlık kazancı gösteren %0.3 methionin katkılı grup ile, %0.1, 0.2 methionin ve %0.2 methionin + %0.1 lysin, %0.3 methionin + %0.1 lysin katkılı soya küspesi ile beslenen gruplardan sırası ile 672.86, 709.95, 721.33, 723.41 g olarak elde edilen canlı ağırlık kazançları arasında farklılık bulunmamıştır ( $P > 0.05$ ). Ancak canlı ağırlık kazançları arasındaki fark 28.09 g

Çizelge 9. Denemenin 1. Aşamasında Değişik Karmayemlerle Beslenen Gruplara Ait Canlı Ağırlık Kazancı, Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma Düzeyi Ortalama Değerleri

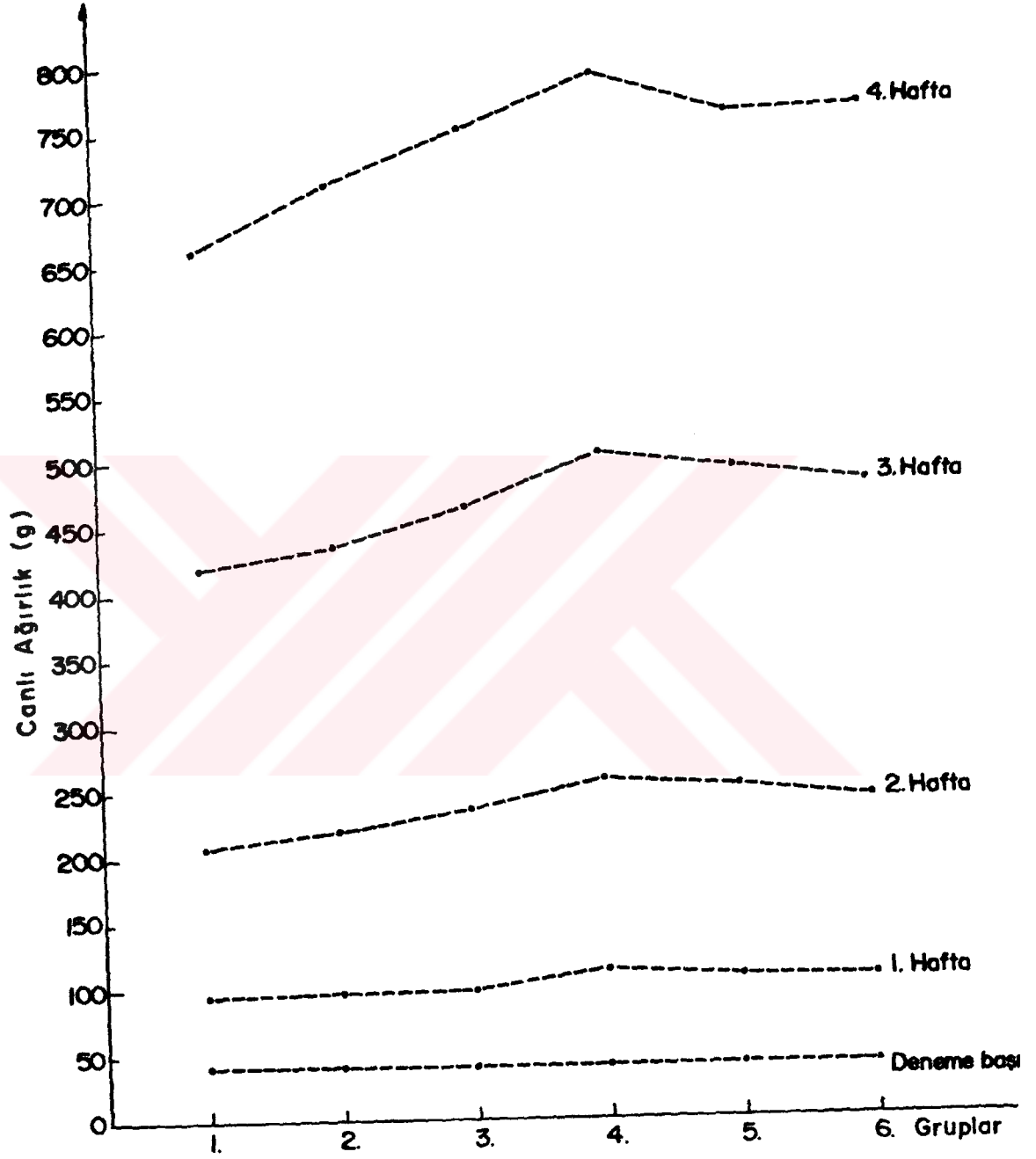
Protein Kaynakları	Canlı Ağırlık Kazancı g	Yem Tüketimi g	Yemden Yararlanma
Soya küspesi	619.15 <sup>a*</sup>	1093.89 <sup>a</sup>	1.77 <sup>a</sup>
Soya küspesi+0.1 methionin	672.86 <sup>ab</sup>	1088.02 <sup>a</sup>	1.63 <sup>b</sup>
Soya küspesi+0.2 methionin	709.95 <sup>ab</sup>	1143.50 <sup>a</sup>	1.61 <sup>b</sup>
Soya küspesi+0.3 methionin	751.50 <sup>b</sup>	1220.44 <sup>a</sup>	1.62 <sup>b</sup>
Soya küspesi+ %0.2 methionin	721.33 <sup>b</sup>	1173.41 <sup>a</sup>	1.64 <sup>b</sup>
Soya küspesi+ %0.1 lysin	723.41 <sup>b</sup>	1182.94 <sup>a</sup>	1.64 <sup>b</sup>

\* Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen gruplar arasında farklılık yoktur ( $P > 0.05$ ).

ile 78.64 g arasında değişim göstermiştir. 619.15 g ile en az canlı ağırlık kazancı gösteren, katkısız soya kúspeşi ile beslenen grup ile %0.1, 0.2 methionin katkılı soya kúspeşi ile beslenen gruplar arasındaki 90.80 ile 53.71 g'lık fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmasına karşın, bu grubun diğer gruplarla arasındaki fark önemli bulunmuştur ( $P < 0.05$ ).

Grupların ortalama yem tüketimleri 1088.02 g ile 1220.44 g arasında olup 132.42-37.5 g arasında değişen farklılık istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Canlı ağırlık kazancı ve yem tüketime bağımlı olarak bulunan yemden yararlanma düzeyi ise 1.61 ile 1.77 arasında değişmiştir. Katkısız soya kúspeşi ile beslenen grup, 1 kg canlı ağırlık artışı için diğer gruplardan daha fazla ve önemli düzeyde ( $P < 0.05$ ) yem tüketmiştir. Diğer grupların yemden yararlanma düzeyi birbirlerine yakın değerler olup aralarındaki fark önemsiz bulunmuştur ( $P > 0.05$ ).

Deneme süresince grupların haftalık canlı ağırlık artışları incelendiğinde (Çizelge 10, Şekil 9), %0.3 methionin, %0.2 methionin + %0.1 lysin, %0.3 methionin + %0.1 lysin katkılı gruplar birinci hafta sonundan başlayarak daha hızlı bir gelişme göstermişler ve 2. hafta sonunda %0.2 methionin katkılı grup ile 4. hafta sonunda da %0.1 methionin katkılı grup bu gelişmeye uyum sağlamışlardır. Aminoasit katkısız soya kúspeşi ile beslenen civcivler daha yavaş gelişmişler ve %0.1, %0.2 methionin katkılı gruplara göre, canlı ağırlık kazancı yönünden deney süresince önemsiz düzeyde, buna karşın diğer gruplara göre 1. haftadan başlayarak deneme sonuna kadar önemli düzeyde farklılık göstermişlerdir.



Şekil 9. Denemenin 1. aşamasında grupların haftalara göre canlı ağırlık gelişimleri.



Çizelge 10. Denemenin 1. Aşamasında Grupların Haftalara Göre Canlı Ağırlık Gelişimleri

Gruplar	Haftalar			
	1	2	3	4
Soya küspesi	a <sup>*</sup> 94.47	a 208.40	a 419.80	a 661.40
Soya küspesi+%0.1 methionin	ab 99.54	ab 220.18	ab 435.22	ab 711.45
Soya küspesi+%0.2 methionin	ab 99.59	abc 235.59	abc 464.77	ab 793.90
Soya küspesi+%0.3 methionin	c 114.44	c 258.00	c 504.81	b 793.63
Soya küspesi+ %0.2 methionin	bc 110.01	c 254.71	c 495.79	b 763.50
Soya küspesi+ %0.1 lysin	bc 109.13	bc 243.63	bc 482.79	b 765.50

\* Aynı sütünde aynı harflerle gösterilen gruplar arasında farklılık yoktur ( $P > 0.05$ ).

#### 4.1.2. Denemenin İkinci Aşamasında Elde Edilen Bulgular

4 Haftalık deneme sonunda grupların kazandıkları canlı ağırlık, tükettikleri yem, yemden yararlanma düzeyi değerleri Çizelge 11'de verilmiştir. Bu sonuçlara göre en fazla canlı ağırlık kazancı 761.08 g ile, %50 soya küspesi + %50 balık unu proteininden oluşan karmayem ile beslenen gruptan elde edilmiştir. İstatistiksel analiz sonucunda yapılan LSD testine göre, bu grubun canlı ağırlık kazancı ile %75 soya küspesi + %25 balık unu proteini içeren karmayemle beslenen grubun canlı ağırlık kazancı (712.75 g) arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. %0.3 methionin katkılı soya küspesi ile beslenen grup 654.00 g'lık canlı ağırlık kazancı ile %75 soya küspesi + %25 balık unu alan gruptan önemsiz düzeyde, buna karşın %50 soya küspesi + %50 balık unu alan gruptan önemli düzeyde daha az canlı ağırlık kazanmıştır. En düşük canlı ağırlık kazancı 184.00 g ile salt balık unu proteini içeren karmayemle beslenen gruptan elde edilmiş ve bu grup diğer gruplardan önemli düzeyde farklılık yaratmıştır. Salt soya küspesi, %0.3 methionin katkılı soya küspesi, %25 soya küspesi + %75 balık unu proteini ile beslenen civcivlerden elde edilen ve 597.00, 654.00, 575.50 g olan canlı ağırlık kazançları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Yem tüketiminde de benzer sonuçlar gözlenmiş, en fazla yem tüketimi 1284.33 g ile %50 soya küspesi + %50 balık unu alan grupta saptanmış ve en az yem tüketimi ise 412.21 g ile salt balık unu proteini alan gruptan elde edilmiştir. Salt balık unu proteini ile beslenen grup

Çizelge 11. Denemenin 2. Aşamasında Değişik Karmayemlerle Beslenen Gruplarda Canlı Ağırlık Kazancı, Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma Düzeyi Ortalama Değerleri

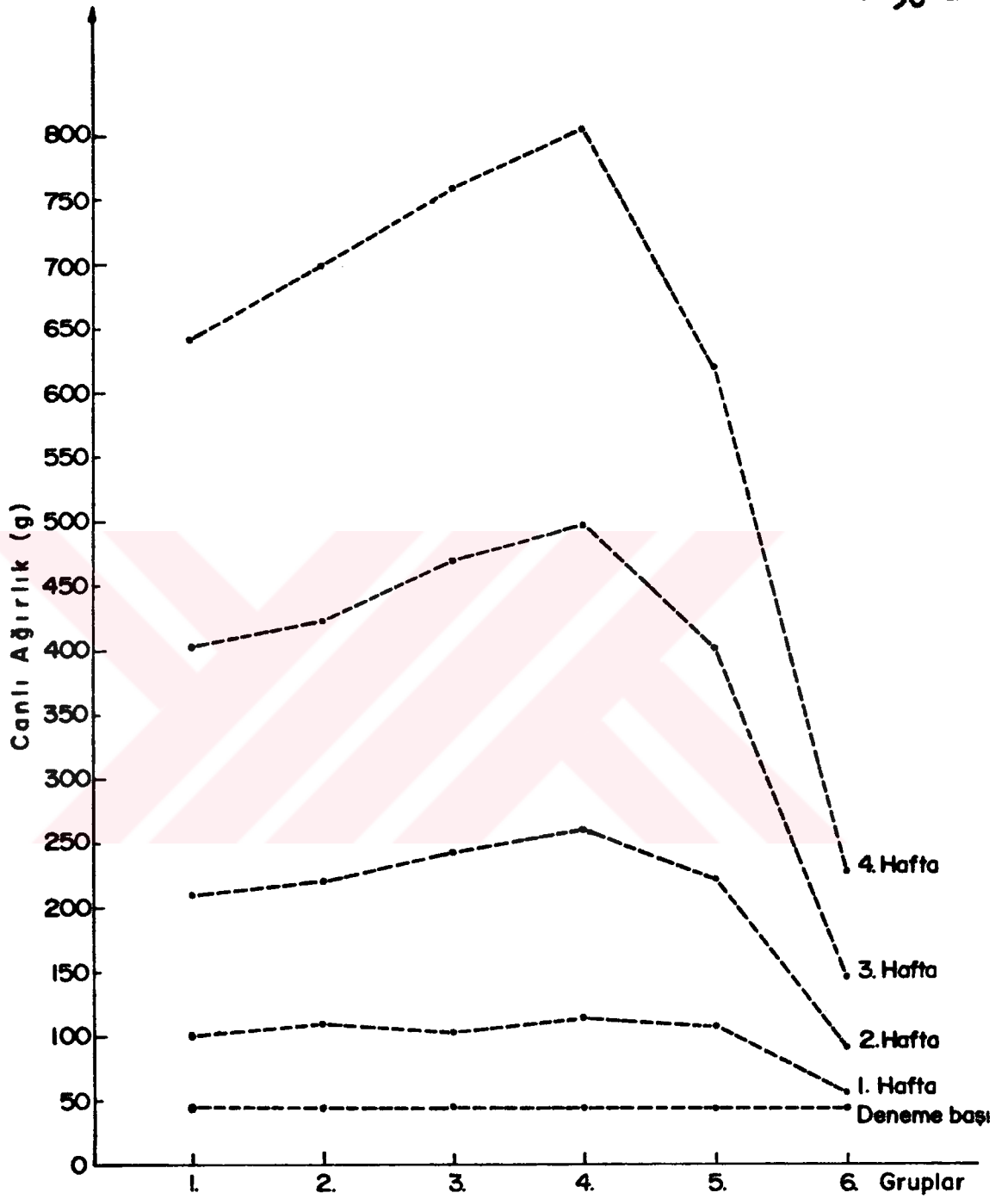
Protein Kaynakları	Canlı Ağırlık Kazancı g	Yem Tüketimi g	Yemden Yararlanma
Soya küspesi	597.00 <sup>a*</sup>	1076.54 <sup>ab</sup>	11.84 <sup>ab</sup>
Soya küspesi+%0.3 methionin	654.00 <sup>ab</sup>	1061.18 <sup>a</sup>	1.62 <sup>b</sup>
%75 Soya küsp.+%25 balık unu	712.75 <sup>bc</sup>	1222.54 <sup>bc</sup>	1.72 <sup>ab</sup>
%50 Soya küsp.+%50 balık unu	761.08 <sup>c</sup>	1284.33 <sup>c</sup>	1.69 <sup>ab</sup>
%25 Soya küsp.+%75 balık unu	575.50 <sup>a</sup>	1031.92 <sup>a</sup>	1.84 <sup>a</sup>
Balık unu	184.00 <sup>d</sup>	412.21 <sup>d</sup>	2.36 <sup>c</sup>

\* Aynı sütünde aynı herflerle gösterilen gruplar arasında farklılık yoktur ( $P > 0.05$ ).

diğer gruplardan önemli düzeyde daha az yem tüketmiştir. Yine salt soya küspesi, %0.3 methionin katkılı soya küspesi ve %25 soya küspesi + %75 balık unu içeren karmalarla beslenen gruplar arasındaki, salt soya küspesi, %75 soya küspesi + %25 balık unu içeren gruplar arasındaki ve %75 Soya küspesi + %25 balık unu ile %50 soya küspesi + %50 balık unu içeren karmayemle beslenen gruplar arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur ( $P > 0.05$ ).

1 kg canlı ağırlık kazancı için tüketilen yem 1.62 olarak en az %0.3 methionin katkılı gruptan elde edilmiş ve bu değer ile salt soya küspesi, %75 soya küspesi + %25 balık unu, %50 soya küspesi + %50 balık unu alan grupların sırası ile gösterdikleri 1.84, 1.72, 1.69 değerleri arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur. 1 kg canlı ağırlık kazancı için en fazla yemi, yine salt balık unu proteini alan grup tüketmiş (2.36) ve diğer gruplardan önemli düzeylerde farklılık göstermiştir ( $P < 0.05$ ).

Grupların denemenin değişik haftalarındaki canlı ağırlık gelişimleri Şekil 10'da görülmektedir. Şekilden de görülebileceği gibi salt balık unu proteini ile beslenen grup daha 1. hafta sonunda başlayarak diğer gruplardan farklı ve daha az canlı ağırlık kazanmış ve bu farklılığı denemenin sonuna kadar diğer haftalarda da göstermiştir. Denemenin ikinci haftasında salt soya küspesi ile beslenen grup, 3. haftasında %0.3 methionin katkılı soya küspesi, %75 soya küspesi + %25 balık unu ve %25 soya küspesi + %75 balık unu alan gruplar %50 soya küspesi + %50 balık unu alan gruba göre önemli düzeylerde ve daha az canlı ağırlığa ulaşmışlar ve bu farklılığı deneme sonuna kadar korumuşlardır. Gruplar arasındaki haftalara göre gelişim farklılığı Çizelge 12'de daha açık görülmektedir.



Şekil 10. Denemenin 2. aşamasında grupların haftalara göre canlı ağırlık gelişimleri.

Çizelge 12. Denemenin 2. Aşamasında Grupların Haftalara Göre Canlı Ağırlık Gelişimleri

Gruplar	Haftalar			
	1	2	3	4
Soya küspesi	101.50 <sup>a*</sup>	212.44 <sup>a</sup>	403.66 <sup>a</sup>	642.11 <sup>a</sup>
Soya küsp.+%0.3 methionin	109.72 <sup>a</sup>	222.86 <sup>ab</sup>	421.91 <sup>ab</sup>	699.09 <sup>ab</sup>
%75 Soya küsp.+%25 balık unu	104.21 <sup>a</sup>	243.66 <sup>ab</sup>	469.83 <sup>bc</sup>	758.00 <sup>bc</sup>
%50 Soya küsp.+%50 balık unu	114.42 <sup>a</sup>	262.46 <sup>b</sup>	499.25 <sup>c</sup>	806.33 <sup>c</sup>
%25 Soya küsp.+%75 Balık unu	108.59 <sup>a</sup>	223.86 <sup>ab</sup>	402.27 <sup>a</sup>	621.10 <sup>a</sup>
Balık unu	58.22 <sup>b</sup>	91.81 <sup>c</sup>	146.75 <sup>d</sup>	228.75 <sup>d</sup>

\* Aynı sütünde aynı harflerle gösterilen gruplar arasında farklılık yoktur (P > 0.05).

#### 4.1.3. Denemenin 3. Aşamasında Elde Edilen Bulgular

Denemenin 2. aşamasında kullanılan soya küspesi + balık unu kombinasyonları, bu kez de %0.3 methionin katkısı ile denenmiş ve elde edilen sonuçlar Çizelge 13'de verilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde en yüksek canlı ağırlığın 762.67 g ile methionin katkılı %75 soya küspesi + %25 balık unu içeren karmayemle beslenen gruptan elde edildiği görülmektedir. Bu grubun canlı ağırlık kazancı ile %0.3 methionin katkılı soya küspesi ve %50 soya küspesi + %50 balık unu içeren karmayemle beslenen grupların canlı ağırlık kazancı arasındaki 72.4 ile 86.12 g'lık fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Salt soya küspesi ve %25 soya küspesi + %75 balık unu içeren methionin katkılı grup arasında önemsiz düzeydeki farklılık, methionin katkılı %75 soya küspesi içeren gruba göre önemli düzeyde olmuştur. Denemenin 2. aşamasında da olduğu gibi yine en düşük canlı ağırlık kazancı 195.50 g ile balık unu proteini alan gruptan elde edilmiş ve bu grup diğer bütün gruplardan önemli düzeylerde farklılık yaratmıştır ( $P < 0.05$ ).

En az yem tüketen (505.33 g) ve diğer gruplarla önemli düzeylerde farklılık yaratan bu grup dışındaki diğer gruplarda yem tüketimi 866.20 ile 1328.88 g arasında değişim göstermiştir. En fazla yem tüketimi en fazla canlı ağırlık kazanan methionin katkılı %75 soya küspesi içeren karmayemle beslenen grupta saptanmış ve bu gruba ait tüketim, %0.3 methionin katkılı soya küspesi grubu ile benzer bulunmuştur. %0.3 methionin katkılı soya küspesi alan grubun, salt soya küspesi ve methionin katkılı %50

Çizelge 13. Denemenin 3. Aşamasında Değişik Karmayemlerle Beslenen Gruplarda Canlı Ağırlık Kazancı, Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma Düzeyi Ortalama Değerleri

Protein Kaynakları	Canlı Ağırlık g	Yem Tüketimi g	Yemden Yararlanma
Soya küspesi	557.55 <sup>ab*</sup>	1036.12 <sup>ab</sup>	1.88 <sup>ac</sup>
Soya küspesi+%0.3 methionin	690.27 <sup>c</sup>	1124.06 <sup>bc</sup>	1.64 <sup>ab</sup>
%75 Soya küsp.+%0.3 met.+%25 balık unu	762.67 <sup>bc</sup>	1328.88 <sup>c</sup>	1.73 <sup>ab</sup>
%50 Soya küsp.+%0.3 met.+%50 balık unu	676.55 <sup>a</sup>	1073.85 <sup>ab</sup>	1.61 <sup>b</sup>
%25 Soya küsp.+%0.3 met.+%75 balık unu	464.33 <sup>d</sup>	866.20 <sup>a</sup>	2.00 <sup>c</sup>
Balık unu	195.50	505.33 <sup>d</sup>	2.58 <sup>d</sup>

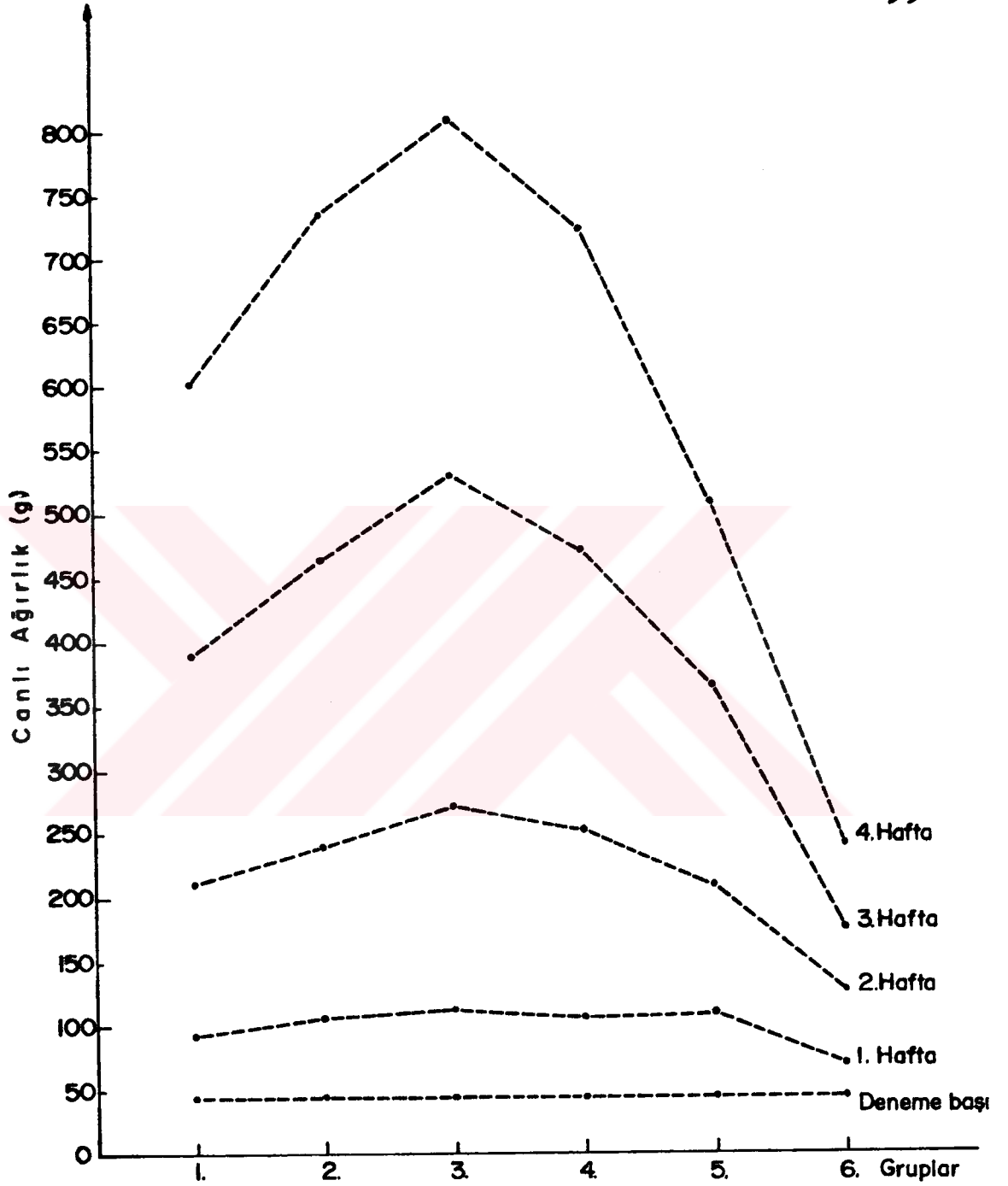
\* Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen gruplar arasında farklılık yoktur ( $P > 0.05$ ).



soya küspesi alan gruplarla olan farklılığı önemsiz olmasına karşın, katkılı %25 soya küspesi alan grupla farklılığı önemli düzeyde olmuştur ( $P < 0.05$ ).

Gruplar yemden yararlanma düzeyleri açısından incelendiğinde, 1 kg canlı ağırlık kazancı için en az yem tüketiminin methionin katkılı %50 soya küspesi içeren gruptan elde edildiği görülmektedir. Bu grubun 1 kg canlı ağırlık kazancı için 1.61 kg yem tüketime karşın %0.3 methionin katkılı grup 1.64 kg, katkılı %75 soya küspesi alan grup 1.73 kg yem tüketmiş ve aralarındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Salt soya küspesi alan grup, 1 kg canlı ağırlık kazancı için 1.88 kg yem tüketmiş ve bu grup ile %0.3 methionin katkılı soya küspesi, methionin katkılı %75 soya küspesi alan gruplar arasındaki 0.15 ile 0.24 kg'lık fark önemsiz bulunmuştur. Methionin katkılı %25 soya küspesi alan grup sadece salt soya küspesi alan grupla benzer değerdedir. Salt balık unu ile beslenen grup da, 1 kg canlı ağırlık kazancı için, yem tüketimi 2.58 kg olarak en yüksek değere ulaşmış ve diğer gruplardan önemli düzeylerde farklılık yaratmıştır.

Grupların haftalara göre canlı ağırlıkları ve farklılıkları incelendiğinde (Şekil 11, Çizelge 14), salt balık unu proteini ile beslenen grubun, daha denemenin 1. haftasında başlayarak deneme sonuna değin diğer gruplara göre daha düşük bir canlı ağırlığa sahip olduğu görülmektedir. Salt soya küspesi ile beslenen grup, ise bu kadar düşük olmasada, methionin katkılı %75 soya küspesi alan gruba göre, 1. haftadan başlayarak düşük canlı ağırlık kazancını denemenin sonuna kadar devam ettirmiştir. Bu grup 2. ve 3. haftada %50 soya küspesi alan grubun



Şekil 11. Denemenin 3. aşamasında grupların haftalara göre canlı ağırlık gelişimleri.

Çizelge 14. Denemenin 3. Aşamasında Grupların Haftalara Göre Canlı Ağırlık Gelişimleri

Gruplar	Haftalar			
	1	2	3	4
Soya küspesi	98.82 <sup>a*</sup>	211.05 <sup>a</sup>	389.00 <sup>a</sup>	602.36 <sup>a</sup>
Soya küsp.+%0.3 methionin	106.36 <sup>ab</sup>	240.14 <sup>ab</sup>	465.23 <sup>b</sup>	735.46 <sup>b</sup>
%75 Soya küsp.+ %0.3 methionin	112.00 <sup>b</sup>	272.17 <sup>b</sup>	531.67 <sup>b</sup>	807.75 <sup>b</sup>
%50 Soya küsp.+ %0.3 methionin	107.46 <sup>ab</sup>	252.88 <sup>b</sup>	470.91 <sup>b</sup>	721.36 <sup>ab</sup>
%25 Soya küsp.+ %0.3 methionin	110.85 <sup>ab</sup>	211.00 <sup>a</sup>	365.80 <sup>a</sup>	509.00 <sup>a</sup>
Balık unu	70.70 <sup>c</sup>	127.30 <sup>c</sup>	177.39 <sup>c</sup>	241.64 <sup>c</sup>

x) Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen gruplar arasında farklılık yoktur ( $P > 0.05$ ).

gerisinde bir gelişim gösterirken 4. hafta sonunda bu farkı kapatmış ve benzer değerlere ulaşmıştır. Ancak 3. haftada %0.3 methionin katkılı soya küspesi grubu ile başlayan farklılığı 4. hafta sonuna kadar devam etmiştir. Denemenin 2. haftasında methionin katkılı %25 soya küspesi alan grupta, katkılı %75 ve %50 soya küspesi alan gruptan daha az canlı ağırlık kazanmış ve 3. haftadan başlayarak %0.3 methionin katkılı soya küspesi alan grupta farklılık göstermeye başlamıştır.

#### 4.2. Prodüktif Protein Değerine İlişkin Bulgular

##### 4.2.1. Denemenin 1. Aşamasında Elde Edilen Bulgular

Çizelge 15'de denemenin 1. aşamasında gruplara ait prodüktif protein değerleri verilmiş, ayrıca grupların birbirleriyle daha belirgin karşılaştırılabilmesi için de Şekil 12 düzenlenmiştir.

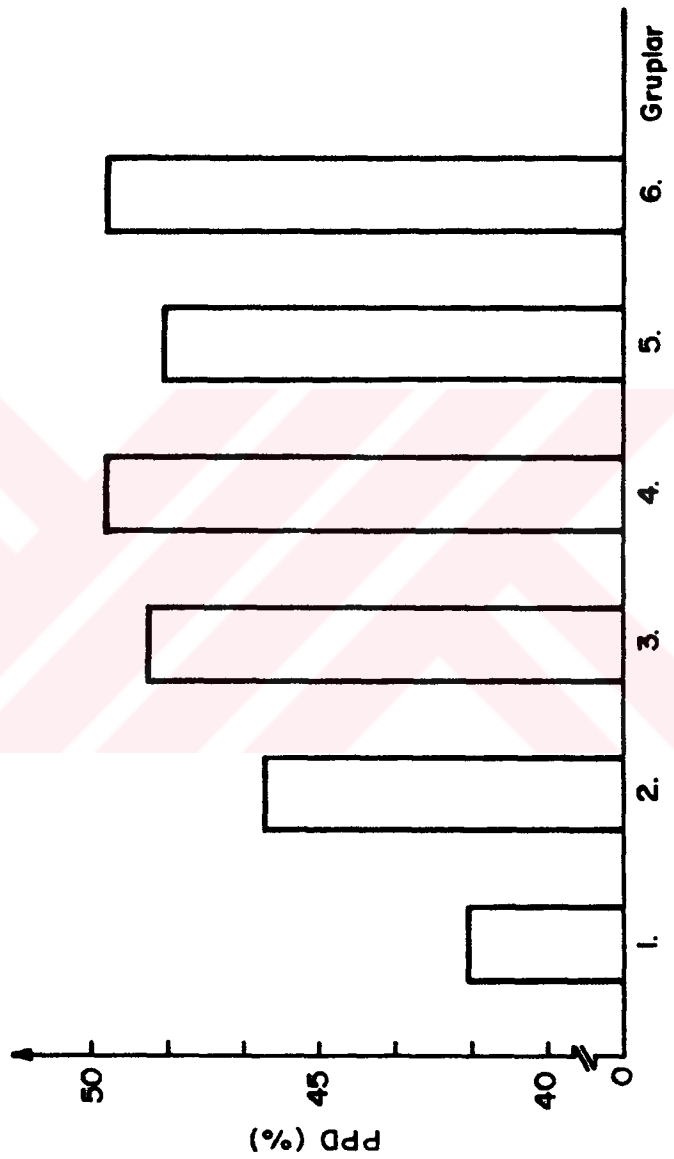
Çizelgeden görüleceği gibi, ortalama olarak en fazla azot tüketimi 41 083 mg ile %0.3 methionin katkılı soya küspesi ile beslenen grupta, en az tüketim ise 33 502 mg ile %0.1 methionin katkılı soya küspesi alan grupta saptanmıştır. Diğer gruplardaki azot tüketimi 37 080 mg ile 39 532 mg arasında değişim göstermiştir. Azot birikiminde de benzer durum söz konusu olmuştur.

Prodüktif protein değeri bakımından en yüksek değer 49.63 ve 49.59 ile %0.3 methionin + %0.1 lysin ve %0.3 methionin katkılı gruplardan elde edilmiştir. En düşük değer ise hiçbir yapay amino asit katkısı yapılmayan

Çizelge 15. Denemenin 1. Aşamasında Gruplara Ait Produktif Protein Değerleri

Protein Kaynakları	Deneme Başı Azot mg	Deneme Sonu Azot mg	Azot Birikimi mg	Azot Tüketimi mg	PPD %
Soya küspesi	1099	17194	16095	38572	41.73 <sup>d</sup>
Soya küspesi+%0.1 methionin	1099	16559	15460	33502	46.15 <sup>c</sup>
Soya küspesi+%0.2 methionin	1099	19168	18069	37080	48.73 <sup>b</sup>
Soya küspesi+%0.3 methionin	1099	21472	20373	41083	49.59 <sup>a</sup>
Soya küspesi+%0.2 methionin +%0.1 lysin	1099	19434	18335	37929	48.34 <sup>b</sup>
Soya küspesi+%0.3 methionin +%0.1 lysin	1099	20719	19620	39532	49.63 <sup>a</sup>

\* Aynı sütünde aynı harflerle gösterilen gruplar arasında farklılık yoktur ( $P > 0.05$ ).



Şekil 12. Denemenin 1. aşamasında gruplara ait üretimsel protein değeri (PPD) (%).

salt soya küspesi ile beslenen grupta 41.73 olarak saptanmıştır. Prodüktif protein değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak araştırıldığında bu farklılıkların önemli olduğu görülmüş ve farklı gruplar Çizelge 15'de belirtilmiştir. Çizelgeden de görülebileceği gibi %0.3 methionin + %0.1 lysin ve %0.3 methionin katkılı gruplar en yüksek değeri alarak diğer gruplardan önemli düzeylerde farklılık yaratmışlardır. Ancak %0.3 methionin katkılı soya küspesine %0.1 düzeyindeki lysin katkısı, değerde değişim yaratmamış ve bu iki grup birbirine benzer ve farksız bulunmuştur. Aynı durum %0.2 methionin katkılı gruplarda da kendini göstermiş ve %0.2 methionin katkısında %0.1 lysinin eklenmesi, sonucu etkilememiş ve 48.73 ile 48.34 gibi birbirinden farksız değerler elde edilmiştir. Bu iki grup %0.3 methionin katkılı olanlara göre önemli düzeyde fakat az bir farklılık göstermesine karşın, katkısız soya küspesi ile %0.1 methionin katkılı soya küspesi alan gruplarla önemli düzeyde ancak daha fazla farklılık yaratmışlardır. %0.1 methionin katkılı soya küspesi alan grup 46.15 ile amino asit katkısız gruptan (41.73) daha yüksek bir değer kazanmış ve her iki grup gerek birbirleri ile gerekse diğer gruplarla farklı bulunmuşlardır.

#### 4.2.2. Denemenin 2. Aşamasında Elde Edilen Bulgular

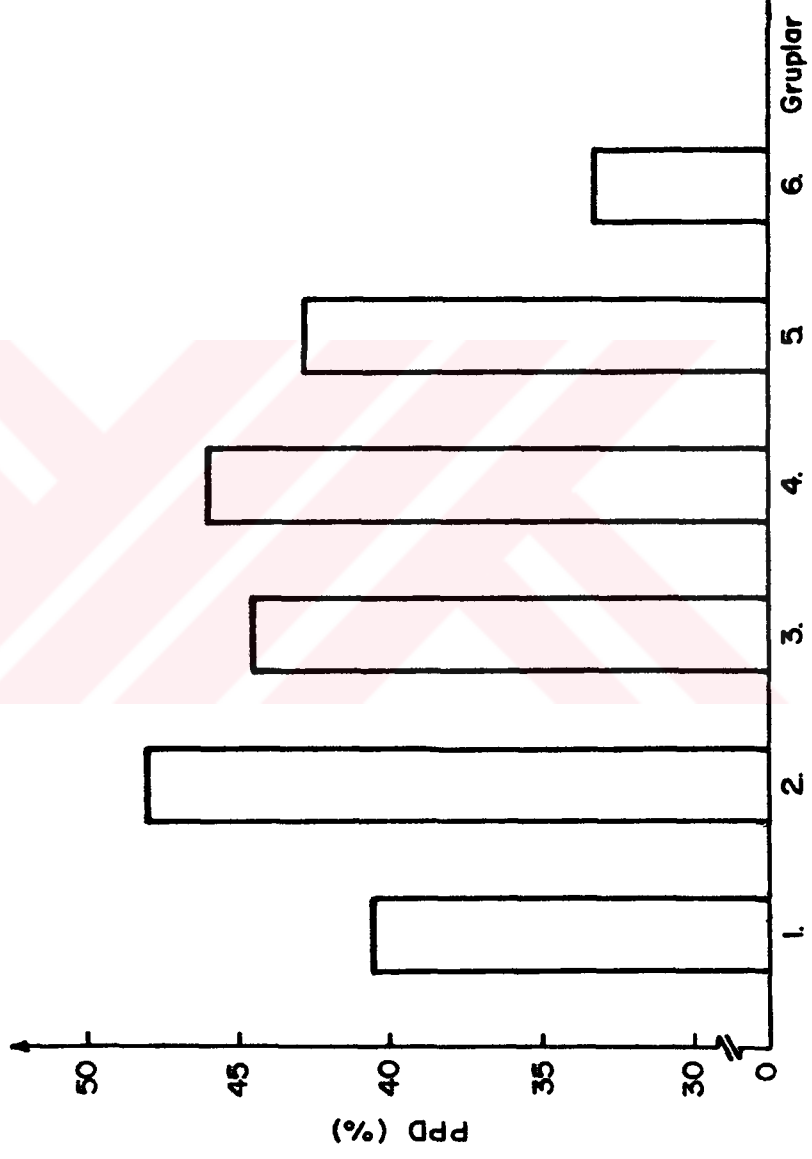
Bu aşamada grupların tükettikleri azot, vücutlarında biriktirdikleri azot ve bu değerlerden yararlanılarak bulunan prodüktif protein değerleri Çizelge 16'da verilmiştir. Ayrıca grupların prodüktif protein değeri daha açık bir şekilde Şekil 13'de görülmektedir.

Çizelge 16. Denemenin 2. Aşamasında Gruplara Ait Produktif Protein Değerleri

Protein Kaynakları	Deneme Başı Azot mg	Deneme Sonu Azot mg	Azot Biri-kimi mg	Azot Tüketimi mg	PPD %
Soya küspesi	1099	15901	14802	36485	40.57 <sup>e</sup>
Soya küspesi+%0.3 methionin	1099	18566	17467	36435	47.94 <sup>a</sup>
%75 Soya küspesi+%25 balık unu	1099	19374	18275	41077	44.49 <sup>c</sup>
%50 Soya küspesi+%50 balık unu	1099	21133	20034	43477	46.08 <sup>b</sup>
%25 Soya küspesi+%75 balık unu	1099	16542	15443	36082	42.80 <sup>d</sup>
Balık unu	1099	6659	5560	16702	33.29 <sup>f</sup>

\* Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen gruplar arasında farklılık yoktur ( $P > 0.05$ ).





Şekil 13. Denemenin 2. aşamasında gruplara ait üretimsel protein değeri (PPD) (%).

Grupların azot tüketimi 43 477 mg ile 16 702 mg arasında olup, 16 702 mg ile en az azot tüketen salt balık unu alan grup hariç tutulursa, azot tüketimi 43 477 mg ile 36 082 mg değerleri arasında değişim göstermiştir. En fazla azot tüketimi %50 soya küspesi + %50 balık unu içeren karmayemi alan grupta saptanmış ve bunu sırası ile %75 soya küspesi + %25 balık unu, salt soya küspesi, %0.3 methionin katkılı soya küspesi ve %25 soya küspesi + %75 balık unu içeren karmayemi alan gruplar izlemiştir. Azot birikiminde de benzer sonuçlar bulunmuş olup yine en az azot birikimi 5560 mg ile salt balık unu alan grupta, 20 034 mg ile en fazla azot birikimi %50 soya + %50 balık unu alan grupta bulunmuştur. Diğer grupların vücutlarında biriktirdikleri azot miktarı ise 18 275 mg ile 14 802 mg arasında olmuştur.

Grupların prodüktif protein değerleri ve değerlerin istatistiksel analiz sonuçları incelendiğinde, tüm grupların birbirinden önemli düzeylerde farklı değerler aldığı görülmektedir. En yüksek değeri (47.94) denemenin 1. aşamasında da olduğu gibi %0.3 methionin katkılı grup göstermiştir. Bunu 46.08 ile %50 soya + %50 balık unu içeren karmayemle beslenen grup izlemiştir. %75 ve %25 soya küspesi alan gruplardan ise sırası ile 44.49 ile 42.80 değerleri elde edilmiştir. Salt soya küspesi ile beslenen grup 40.57 ile yine 1. aşamadaki değere çok yakın bir değer almış ve en düşük prodüktif protein değeri (33.29) salt balık unu ile beslenen grupta saptanmıştır.

#### 4.2.3. Denemenin 3. Aşamasında Elde Edilen Bulgular

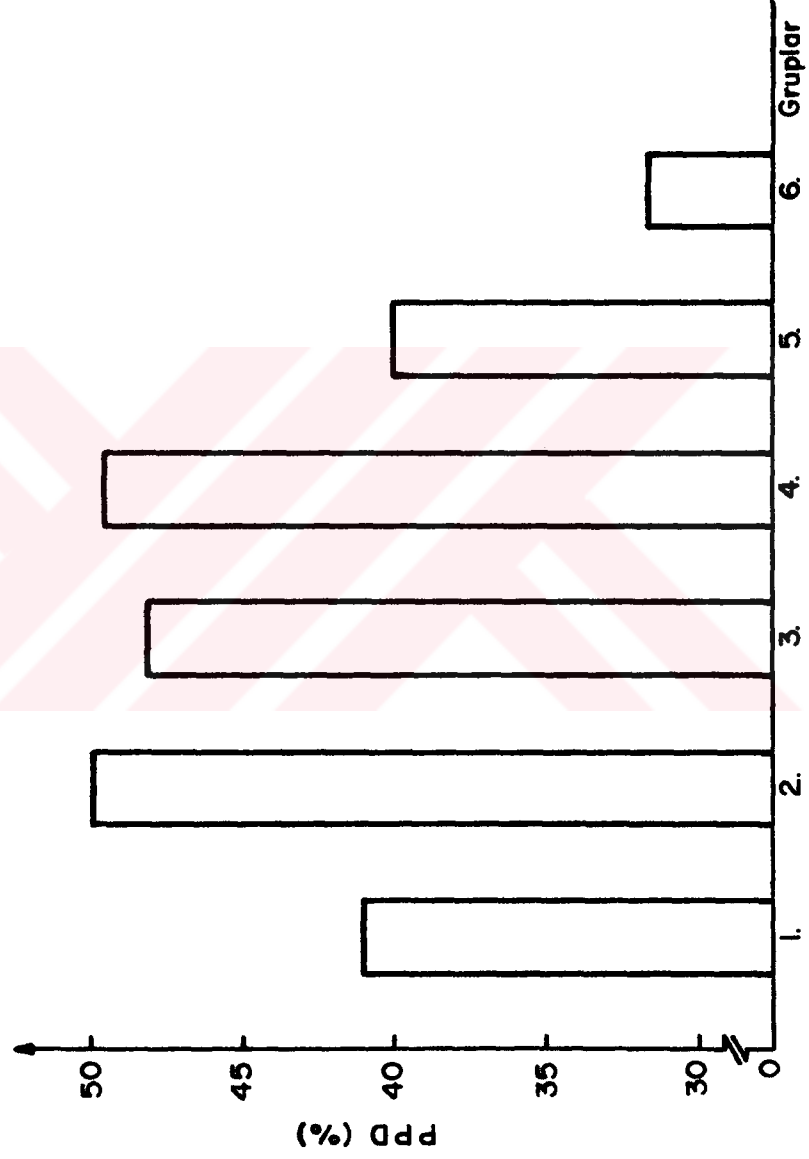
%0.3 methionin katkısı yapılan soya küspesi ile balık ununun değişik kombinasyonlarının denendiği bu aşamada elde edilen değerler Çizelge 17 ve Şekil 14'de gösterilmiştir.

En yüksek azot tüketimi %0.3 methionin katkılı %75 soya küspesi içeren karmayemi alan gruptan, en az azot tüketimi ise salt balık unu alan gruptan elde edilmiştir. Azot birikiminde de benzer sonuçlar elde edilmiş olup, azot tüketimi 44 500 mg ile 18 766 mg arasında, azot birikimi 21 418 mg ile 5 945 mg arasında değişim göstermiştir. Gruplardaki en yüksek prodüktif protein değerleri denemenin diğer aşamalarında da olduğu gibi yine %0.3 methionin katkılı soya küspesi ile beslenen grupta görülmektedir. 49.91 ile en yüksek değeri alan bu grup değeri, %0.3 methionin katkılı %50 soya küspesi içeren karmayemi alan grubun gösterdiği 49.51 değeri ile benzer olup aralarındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ( $P > 0.05$ ). Bu iki grubu 48.13 ile %0.3 methionin katkılı %75 soya küspesi alan grup izlemiş ve tüm gruplardan önemli düzeylerde farklılık göstermiştir. 40.95 ile 40.09 değerlerini alan salt soya küspesi ve %0.3 methionin katkılı %25 soya küspesi içeren karmayemle beslenen gruplar gerek kendi aralarında gerekse diğer gruplarla önemli düzeyde farklılıklar yaratmışlardır. Yine en düşük prodüktif protein değeri 31.68 ile salt balık unu alan gruptan elde edilmiş ve diğer gruplardan ayrışması önemli düzeylerde olduğu görülmüştür ( $P < 0.05$ ).

Çizelge 17. Denemenin 3. Aşamasında Gruplara Ait Produktif Protein Değerleri

Protein Kaynakları	Deneme Başı Azot mg	Deneme Sonu Azot mg	Azot Biri-kimi mg	Azot Tüketimi mg	PPD %
Soya Küspesi	1099	17297	16198	39556	40.95 <sup>c</sup>
Soya küspesi+%0.3 methionin	1099	18470	17371	34805	49.91 <sup>a</sup>
%75 Soya küsp.+%0.3 met.+%25 balık unu	1099	22517	21418	44500	48.13 <sup>b</sup>
%50 Soya küsp.+%0.3 met.+%50 balık unu	1099	19732	18633	37635	49.51 <sup>a</sup>
%25 Soya küsp.+%0.3 met.+%75 balık unu	1099	11652	10553	26323	40.09 <sup>d</sup>
Balık unu	1099	7044	5945	18766	31.68 <sup>e</sup>

\* Ayni sütünde aynı harflerle gösterilen gruplar arasında farklılık yoktur ( $P > 0.05$ ).



Şekil 14. Denemenin 3. aşamasında gruplara ait üretkif protein değeri (PPD) (%).

## 5. TARTIŞMA

### 5.1. Soya Proteininin Biyolojik Değerliliği

Soya küspesi proteinini oluşturan esansiyel aminoasitlerin varlığı diğer bitkisel proteinlere oranla oldukça iyi bir dağılım göstermektedir (BALLOUN, 1980). Salt soya proteininden oluşan karmayemdeki methionin hariç diğer tüm esansiyel aminoasitlerin miktarı NRC (1977) tarafından bildirilen 4 haftalık civcivlerin aminoasit gereksinmelerini karşılayacak düzeydedir (EK-1). Yalnızca kükürtlü aminoasitlerden methionin ve cystin varlığı (0.46) gereksinmenin yaklaşık %54'ünü karşılamaktadır. Buradan, salt soya küspesi proteini ile beslenen etlik civcivlerde, kükürtlü aminoasitlerin özellikle methionin yetersizliği görülmektedir. Başka bir deyişle bu aminoasitler limit yani sınırlandırıcı durumdadır. Nitekim bu bulgu VOGT ve Ark. (1967), WEGNER (1970), BAI ve Ark. (1983)'nın ileri sürdüğü görüşlerle uyum içindedir.

Kükürtlü aminoasitlerin özellikle methionininin sınırlandırıcı durumda olduğunu, araştırmanın değişik aşamalarında methionin katkısı ile yapılan denemelerde görmek olasıdır. Şöyleki, denemenin 1. aşamasında salt soya proteininin, %0.1'lik methionin ile desteklenmesi yani methionin gereksinmesinin yaklaşık %65'inin karşılanması halinde (EK-2), canlı ağırlık kazancının %9-20 arasında değişen bir artış gösterdiği, yem tüketiminde belirgin bir değişimin olmamasına karşın yemden yararlanma düzeyinin de iyileştiği saptanmıştır (Çizelge 9). SOARES ve Ark. (1974)'nin de %0.15 methionin katkısı ile 21 günlük canlı ağırlıkta artış ve yemden yararlanma düzeyinde

iyileşme olduğunu ileri sürmesi bulunan sonuçları desteklemektedir.

Esas önemli olan prodüktif protein değeridir. Yapılan vücut analizleri ile salt soya küspesi proteini- nin prodüktif protein değeri ortalama, 41.10 bulunmuştur (Çizelge 15, 16, 17). %0.1 methionin katkısı ile bu de- ğer yaklaşık %13'lük bir artış göstererek 46.15'e ulaş- mıştır. %0.2 methionin katkısı, başka bir deyişle kükürt- lü aminoasit gereksinmesinin %77'sinin karşılanması (EK-3) ile bu değerin %19 artarak 48.73'e ulaşmasına neden ol- muştur. Nitekim bu durum kendini %15-27 sınırları arasın- da değişen canlı ağırlık kazançlarında da göstermiştir (Çizelge 9). Ele alınan kriterler açısından en olumlu değerler kükürtlü aminoasit gereksinmesinin %88'inin kar- şılandığı (EK-4) %0.3'lük methionin katkısı ile bulunmuş- tur. Bu bulgu HERBERT ve Ark. (1970), ile SOARES ve Ark. (1974)'nin görüşlerine ters düğsede, ROSS ve Ark. (1970), ROSS ve Ark. (1972), MILLER ve Ark. (1974)'nin optimum gelişme için %0.3 yapay methionin katkısı gerektiğini vurgulamaları, bu çalışmada elde edilen bulguları destek- ler niteliktedir. %0.3 methionin katkısı yapılan karma- yemle beslenen civcivlerdeki canlı ağırlık artışı 751.5 g'a ulaşırken, %35-42 arasında artış göstermiş ve yemden yararlanma daha da iyileşmiştir (Çizelge 9).

Deneme kurulurken, olası bir ikinci limit amino- asit işlevinin lysin tarafından meydana gelip gelmeyece- ğini araştırmak için, %0.2 ve 0.3 methionin katkılı kar- mayemler, ayrıca %0.1'lik yapay lysin ile de desteklen- miştir (EK-5-6). Ancak elde edilen sonuçlar lysin katkı- sının olumlu hiçbir etkide bulunmadığını açık olarak

ortaya koymaktadır. Şöyleki, sadece %0.2 methionin katkılı soya ile elde edilen prodüktif protein değeri 48.73 iken, %0.1 lysin + %0.2 methionin katkılı soyada 48.24 olarak hemen hemen aynı bulunmuştur. Benzer durum %0.3 methionin katkılı soya ile elde edilen 49.59 prodüktif protein değerinin, %0.1 lysin katkısı ile 49.63'te kalması ile de elde edilmiştir. Aynı durumlar ele alınan diğer ölçütler içinde geçerlidir (Çizelge 9). Nitekim ASKELSON ve Ark. (1964)'da 9 esansiyel aminoasiti tek tek veya kombinasyonları şeklinde denemiş ve sadece methionin katkısı ile elde edilen değerlerin, methionin + lysin + glycin amino asitinin kombine olarak karmayeme katkısı ile elde edilen değerlerden farksız olduğunu bildirmişlerdir.

#### 5.2. Soya x Balık Unu Kombinasyonlarındaki Proteinlerin Biyolojik Değerliliği

Çizelge 4, 5'den görüldüğü gibi denemenin değişik aşamalarında balık unu proteini ile soya proteini değişik kombinasyonlarda, etlik civcivlerin gereksinmesini karşılamada kullanılmıştır. Bu arada değişik zamanlarda iki grupta da civcivlerin protein gereksinmesi sadece balık unu ile karşılanmıştır. Civcivlerin protein gereksinmesini karşılamak için karmayeme katılan %31.07 düzeyindeki balık ununun içerdiği aminoasit miktarları, civcivlerin gereksinmelerini karşılayacak düzeyde olmasına rağmen (EK-7), bu gruptan elde edilen değerler genelde oldukça düşük bulunmuştur. ANDERSON ve Ark. (1968) da mısır + soya ile balık ununu kullandıkları bir çalışmada benzer sonuçları elde etmişler ve en iyi balık ununun bile canlı ağırlıkta %19'luk bir düşmeye, yemden yararlanmada



ise %8'lik bir gerilemeye neden olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada, örneğin prodüktif protein değerleri bir denemede 31.68, diğer denemede 33.29 olmuştur (Çizelge 16, 17). Nettekim WALDROUP ve Ark. (1965), ile AVILA ve Ark. (1974), gibi araştırmacılar protein gereksinmesinin sadece balık unu ile karşılandığı durumlarda toksikasyon ve gelişmede depresyon olduğuna dikkat çekmektedirler. Her iki deneme süresince 4-5 civcivde ayak bozukluklarının ortaya çıkması ve ölümle sonuçlanması, araştırmacıların görüşleri ile ilişki içine sokulabilirse de, yem tüketimindeki düşüklükler karmayemelerde yer alan çok yüksek düzeydeki balık unu varlığının neden olduğu, yem tüketim isteğinin azalması sonucuna da bağlanabilir. Çünkü az miktarda yem ile organizmaya giren yağ ve karbonhidratlarla, organizmada enerji gereksinmesinin bu besin maddeleri ile karşılanmadığı durumlarda, enerji için protein yıkımı söz konusu olmaktadır. Bunun sonucunda açığa çıkan azot vücut proteini olarak birikeceği yerde üre veya ürik asite dönüştürülerek dışarı atılmaktadır (ÖĞÜN, 1980). Yemden yararlanma düzeyinin 2.36 ile 2.58 gibi olumsuz değerlere ulaşması ve özellikle prodüktif protein değerlerinin çok düşük bulunması tüketilen az miktardaki yem ile alınan yağ ve mısır nişastasının hayvanların yaşama payı enerji gereksinmesini karşılayamamaları sonucu, vücutta biriken bir miktar proteinin enerji olarak kullanılması ile açıklanabilir (YELDAN, 1968).

Ele alınan değişik soya x balık unu kombinasyonlarının ortaya çıkardığı değerleri incelediğimizde, %37.30 soya ve %7.78 balık unununun yer aldığı, yani, proteinin

%75'inin soya proteini %25'inin balık unu proteini ile karşılandığı karmayemde sadece kükürtlü aminoasitlerin yetersiz kaldığı EK-8'de açıkça görülmektedir. Nitekim bu yetersizliğin %0.3 methionin katkısı ile giderilmesi sonucu (EK-9) yem tüketiminde %9'luk bir artış olmuş, bu artış ise, canlı ağırlığın %8 yükselmesine neden olmuştur (Çizelge 13, 15). Yemden yararlanma düzeyinin aynı kaldığı bu deneme sonuçlarında vücutta daha fazla protein birikimi meydana gelmiştir. Bunun sonucu prodüktif protein değeri 44.49'dan 48.13'e yükselerek %8'lik bir artış göstermiş ve istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P < 0.05$ ). GARDINER ve Ark. (1968) da benzer sonuçlardan söz etmekte ve yapay methionin katkısı ile biyolojik değerlilikte bir artışın sözkonusu olduğunu belirtmektedirler. Bu sonuçlar yüksek düzeylerde soya küspesinin kullanıldığı ortamlarda, %7.78 düzeyindeki balık unu katkısının dahi kükürtlü aminoasit gereksinmelerini karşılamada yetersiz kaldığını göstermektedir. Bu yetersizlik balık unu miktarının %15.57'e yükseltilmesi (proteinin %50'si), soya küspesinin %24.85'e düşürülmesi (proteinin %50'sinin soya ile karşılandığı) durumunda da devam etmiş ancak bir önceki gruba göre daha iyi sonuçların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu kombinasyonda bütün esansiyel aminoasitler gereksinmeyi kapatırken kükürtlü aminoasitler gereksinmenin yaklaşık %77'sini kapatabilmişlerdir (EK-10). Açık kalan gereksinme %0.3 yapay methionin ile kapatıldığında, özellikle prodüktif protein değeri %7'e varan bir artış ile 46.08'den 49.51'e yükselmiştir. Çünkü bu karmayemde bütün aminoasitler gereksinmeyi karşılamış, özellikle, %0.3 methionin katkısı ile kükürtlü aminoasit gereksinmesi de kapatılmış

durumdadır (EK-11). Bu değer (49.51) salt soya + %0.3 methionin katkısı ile elde edilen değere eşit bir değerdir. Başka bir deyişle protein kaynağının yalnızca soyadan oluştuğu karmayeme, %0.3 methionin katkısı yapıldığında bu yemi alan civcivlerden elde edilen değer ile bu karmayemin proteininin %50'sinin balık unu ile karşılandığı durumda, elde edilen değerler arasında farklılık bulunmamıştır. Nitekim AVILA ve Ark. (1974) da soya ile balık unununun %20, 40, 60, 80 oranında yer değiştirmesi ile sonuçta ele alınan ölçütler bakımından bir farklılığın olmadığını ileri sürmektedirler.

Soya x balık unu kombinasyonunda soya miktarı daha da dūřürölüp balık unu miktarı yükseltildięinde, bařka bir deyiřle protein gereksinmesinin %25'i soya proteini %75'i balık unu proteini ile karřılandıęında ele alınan ölçütlerde yeniden dūřmeler bařlamıřtır. Aminoasit gereksinmelerinin hemen tamamının karřılandıęı (EK-12) bu kombinasyonda canlı aęırlık kazancındaki dūřüř yem tüketimindeki dūřüř ile açıklanabilir. Yem tüketimindeki dūřüř ise daha önce belirtildięi gibi artan balık unu miktarı ile iliřkili olabilir. Bu kombinasyona %0.3'lük methionin katkısı, bařta prodüktif protein deęeri olmak üzere dięer ölçütlerde de dūřüřlere neden olmuřtur (Çizelge 11, 13, 16, 17). Bu dūřüřte ikinci bir limit esansiyel aminoasitin, lysinin etkili olduęu dūřünülebilir. Karmayemde %12.27'ye dūřürülen soya küspesinin saęladıęı lysin miktarı gereksinmenin sadece %27'sini karřılayabilecek durumdadır. Geri kalan lysin balık unu proteini ile karřılanmıřtır (EK-13). Denemede kullanılan balık unununun hamprotein ięerięi %62.82 ile normal sınırlar ięinde bulunmasına karřın renk

bakımından koyulaşmış olması, teknolojik işlem sırasında yüksek sıcaklıklarla karşı karşıya geldiği izlenimini vermektedir. Yüksek sıcaklıklarda işlem gören ürünlerde Maillard reaksiyonu olarak bilinen reaksiyonlar ortaya çıkmakta ve bunun sonucu eğer ortamda uygun ise, hassas olarak nitelendirilen özellikle lysin, serbest halde bulunan  $\epsilon$ -amino grubunu, ortamdaki diğer bileşiklerle reaksiyona sokmakta, sonuçta lysinin yararlılık düzeyi düşmektedir. Uzun süren yüksek sıcaklıklarda da bu amino asit parçalanmaktadır (ÖĞÜN, 1975). Özellikle bu kombinasyonda prodüktif protein değerinin düşük düzeylere ulaşması teknolojik işlem sonucu lysinin büyük bir bölümünün yararlısız hale gelmesi ile açıklanabilir. ANDERSON ve Ark. (1968) nın iyi bir protein kaynağı olması beklenen balık ununun düşük kalitede olabileceğini belirtmesi ve kendi deney sonuçlarında balık unu kullandığı grupta gerek canlı ağırlık gerekse yemden yararlanmada gerilemenin olduğunu ileri sürmesi elde ettiğimiz sonuçlarla uyum içindedir. Ancak toplam lysin ve DNP-lysin analizleri ile elde edilen sonuçlar, bu konuya daha kesin bir yaklaşım getirebilirdi.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma ile elde edilen bulgular ve bu bulguların değerlendirilmesine dayanarak elde edilen sonuçları şu şekilde sıralayabiliriz.

1. Kabuğu alınmamış, ekstraksiyon yöntemi ile elde edilmiş soya küspesi, diğer bitkisel protein kaynaklarından çok daha fazla, %44 hamprotein içermesine karşın bu proteinin biyolojik değerliliğini düşüren tek aminoasit methionindir.

2. Yapay veya doğal methionin katkıları ile soya proteininin biyolojik değerliliğini yükseltmek olasıdır.

3. Etlik civcivlerin esansiyel aminoasit gereksinmelerinin tümünün soya küspesi ile karşılanması halinde, karmayeme %0.3 methionin katkısı yapılmalıdır.

4. Eğer, etlik piliç karmayemlerinde kombine olarak kullanılacaksa mutlak surette methionince zengin yem hammaddeleri ile kombine edilmelidir.

5. Soya küspesi etlik piliç karmayemlerinde balık unu yerine tamamen kullanılabilen ancak bunun için methioninle desteklenmek zorundadır.

## ÖZET

Protein kaynağı olarak önemli bir yere sahip olan ve gün geçtikçe üretimi artan soya küspesinin, etlik piliçler için protein kalitesini saptamak, limit durumdaki aminoasitlerin yapay olarak katkıları ile protein kalitesini artırma olanaklarını araştırmak, ayrıca, ülkemizde üretimi yetersiz ve pahalı olan balık unu yerine kullanmada izlenecek yola ışık tutmak, çalışmanın amacını oluşturmaktadır.

Günlük Hubbard erkek etlik civcivlerle 3 aşamada yürütülen çalışmanın 1. aşamasında, protein kaynağı olarak sadece soya küspesi, 2. ve 3. aşamasında ise soya küspesi ile balık unu kullanılmıştır. Diğer komponentler bütün aşamalarda aynı kalmış ve enerji kaynağı olarak yapısında azot bulunmayan mısır nişastası ile rafine soya yağı kullanılmış, böylece ortaya çıkan farklılıklar sadece protein kaynağına ve eklenen aminoasitlere bağlı kılınmıştır.

1. Aşamada salt soya küspesi yanında 3 değişik düzeyde (%0.1, 0.2, 0.3) methionin ve 2 değişik methionin katkısında (%0.2, 0.3) %0.1 düzeyindeki lysin katkısı denenmiştir. 2. Aşamada soya küspesi proteini ile balık unu proteini değişik kombinasyonlarda (% 0, 25, 50, 75, 100), 3. aşamada yine iki protein kaynağı aynı kombinasyonlarda ancak bu kez %0.3 methionin katkılarıyla denenmiştir.

4'er hafta süreli olan bütün aşamalarda, yem tüketimi, canlı ağırlık kazancı, yemden yararlanma düzeyi saptanmış ve deneme başı ile deneme sonu öldürülen hayvanların vücut analizleri yapılarak karmayemlerin, yani protein kaynaklarının prodüktif protein değerleri (PPD) belirlenmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre;

1. Salt soya küspesinin prodüktif protein değeri ortalama 44.10 olarak bulunmuştur.

2. %0.1, 0.2, 0.3 methionin katkıları biyolojik değerliliğin artmasına neden olurken en yüksek değer %0.3 methionin katkısında ve ortalama 49.15 olarak elde edilmiştir.

3. %0.2, 0.3 methionin katkısında %0.1 lysin katkısı biyolojik değerliliği artırmada olumlu bir etkide bulunmamıştır.

4. Yapay aminoasit katkıları ile PPD'de görülen ilerlemeye paralel olarak canlı ağırlık kazancında da artışlar ortaya çıkmış ve yemden yararlanma düzeyinde (YYD) iyileşmeler söz konusu olmuştur.

5. %62.82 gibi oldukça iyi düzeyde hamprotein içeren balık ununun PPD ortalama 32.49 olarak soya küspesinden düşük değerde bulunmuş ve bu grup karmayeminalan etlik civcivlerin, canlı ağırlık kazancı ve YYD'de de kötüleşmeler, ayak bozuklukları ve ölümler ortaya çıkmıştır. Tüm bu olumsuz etkiler ise yüksek düzeydeki balık ununun gelişmede depresyona neden olmasına ve yem tüketim isteğini azaltmasına bağlı kılınmıştır.

6. Proteinin %75'inin soya proteini %25'inin balık unu proteini ile karşılandığı karmayemde kükürtlü aminoasit yetersizliği söz konusu olmuştur. Nitekim bu karmayeme %0.3 methionin katkısı yapıldığında 44.49 olan PPD, 48.13'e yükselmiş, buna paralel olarak canlı ağırlık ve yem tüketimlerinde artışlar meydana gelmiştir.

7. Protein kaynağınının %50 soya, %50 balık unu

proteininden oluğması halinde, PPD, 46.08 bulunmuş ve bu karmaya %0.3 methionin katkısı yapıldığında PPD 49.51'e yükselerek %0.3 methionin katkılı soya küspesi ile eş değere ulaşmıştır.

8. Soya x Balık unu kombinasyonunda soyanın %25'e indirilerek balık unununun %75'e yükseltilmesi durumunda ele alınan ölçütlerde düşmeler başlamış ve bu karmayeme %0.3 methionin katkısı yapıldığında düşmeler daha da belirginleşmiştir. Bu düşüşlerin, artan balık unu miktarından kaynaklandığı, bunun nedeninin de balık ununun, teknolojik işlem sırasında lysin aminoasitinin zarar görmesi ile lysin aminoasitinin karmada sınırlayıcı duruma gelmesinden dolayı ortaya çıktığı düşünülmektedir.

9. Tüm bu sonuçlar ışığında soya küspesinin methionin katkısı yapılarak balık unu yerine etlik piliç karmayemlerinde kullanılabileceği belirlenmiştir.



## ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Arbeit hatte die Aufgabe, die Proteinqualitaet vom Sojaschrot, das als Proteindraeger einen wichtigen Wert hat und mit der Zeit steigend produziert wird, für Masthühnchen festzustellen, die Möglichkeiten zu untersuchen, um dessen Proteinqualitaet durch Zugabe von limitierenden Aminosäuren zu steigern und die Verwendungsmöglichkeiten vom Sojaschrot anstelle vom in der Türkei ungenügend produzierten und teuren Fischmehl zu untersuchen.

Die Untersuchungen wurden mit männlichen Eintagsmastküken der Herkunft Hubbard in drei Versuchsreihen durchgeführt. Als Proteindraeger wurden in der ersten Versuchsreihe allein Sojaschrot, in der zweiten und dritten Versuchsreihe Sojaschrot-Fischmehl Kombinationen verwendet. Die übrigen Komponenten wurden in allen Versuchsreihen konstant gehalten. Als Energiequelle wurden Maissstärke, die in ihrer Struktur keinen Stickstoff enthält, und raffiniertes Sojaöl benutzt. Auf diese Weise wurden die Versuchsergebnisse nur durch Proteindraeger und beigefügte Aminosäuren beeinflussen lassen.

In der ersten Versuchsreihe wurden an Versuchsfaktoren neben Sojaschrot, die Supplementierung mit Methionin (0.1%, 0.2%, 0.3%) und bei zwei Methionin-supplementierungsstufe (0.2%, 0.3%) die Supplementierung mit 0.1% Lysin geprüft. In der zweiten Versuchsreihe wurden an Versuchsfaktoren Sojaschrot- und Fischmehlproteinen in verschiedenen Kombinationen (0%, 25%, 50%, 75%, 100%) und in der dritten Versuchsreihe dieselbe Proteindraegerkombinationen jedoch mit 0.3% Methioninsupplementierung geprüft.

In allen 4 wöchigen Versuchreihen wurden die Fut-  
terverbrauche, Gewichtszunahmen, Futtermittelnverwertungen er-  
mittelt und durch N-Retention die Produktiv Protein Werte  
(PPW) von Proteinträgern festgestellt.

Aus den Untersuchungen wurden folgende Ergebnisse  
erzielt:

1. Für Sojaschrot wurde ein PPW von 41.10 fest-  
gestellt.
2. Während Methioninsupplementierungen (0.1%,  
0.2%, 0.3%) zur Steigerung von PPW führten wurde der  
höchste Wert mit 0.3% Methioninsupplementierung erhalten  
(49.15).
3. Der Zusatz von 0.1% Lysin zu den mit 0.2%  
und 0.3% Methioninsupplementierten Mischungen ergab ke-  
inen positiven Effekt auf PPW.
4. Durch Zusatz vom synthetischen Methionin wur-  
den nebst PPW auch bei Gewichtszunahmen und Futtermitteln-  
verwertungen Steigerung bzw Verbesserung festgestellt.
5. Für Fischmehl, das ziemlich hohen Rohprotein-  
gehalt hat (62.82%) wurde ein PPW von 32.49 ermittelt.  
Dieser Wert liegt unter dem Wert für Sojaschrot. Bei den  
mit diesen Futtermischungen gefütterten Küken wurden  
hinsichtlich Gewichtszunahme und Futtermittelnverwertung Lei-  
stungsverminderungen festgestellt und Fußstörungen und  
Todesfälle beobachtet.
6. Bei den Futtermischungen, bei denen Protein-  
gehalt durch 75% Sojaschrot und 25% Fischmehl gedeckt  
wurde, wurde Mangel an schwefelhaltige Aminosäure fest-  
gestellt. Mit der 0.3% Methioninsupplementierung dieser

Futtermischung ist der PPW von 44.49 auf 48.13 gestiegen. Außerdem wurden Steigerungen bei Gewichtszunahme und Futtermittelverbrauch festgestellt.

7. Bei dem Fall, bei dem als Proteinträger 50% Sojaschrot und 50% Fischmehl verwendet wurde, wurde ein PPW von 46.08 ermittelt. Mit 0.3% Supplementierung ist der PPW gestiegen und wurde der gleiche Wert, wie bei 0.3% Methionin supplementiertes Sojaschrot erhalten.

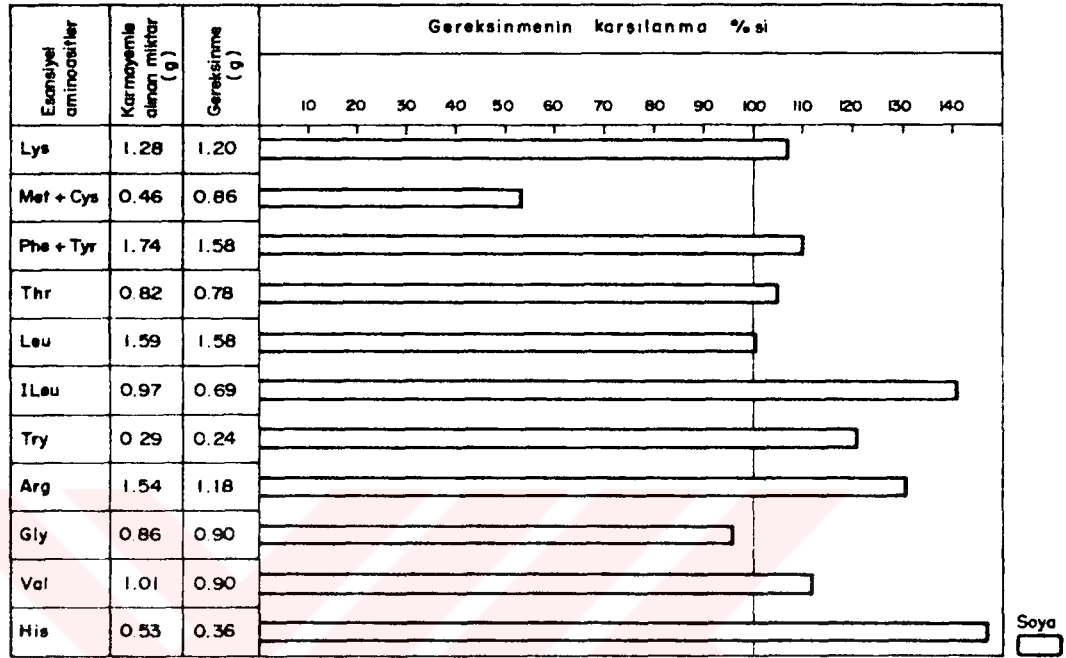
8. Durch die Reduzierung des Sojaproteinanteiles auf 25% bzw. Steigerung des Fischmehlanteiles auf 75% wurden hinsichtlich Gewichtszunahme, Futterverwertung und PPW schlechtere Werte erhalten und mit 0.3% Methionin-supplementierung sind diese Erscheinungen noch deutlicher geworden. Diese Effekte lassen sich durch bei der Fischmehlverarbeitung möglicherweise vorkommende Beschädigung der Lysin Aminosäure erklären.

9. Schließlich wurde es festgestellt, daß in den Futtermischungen für Mastküken das Fischmehl durch Methionin supplementiertes Sojaschrot ersetzt werden kann.

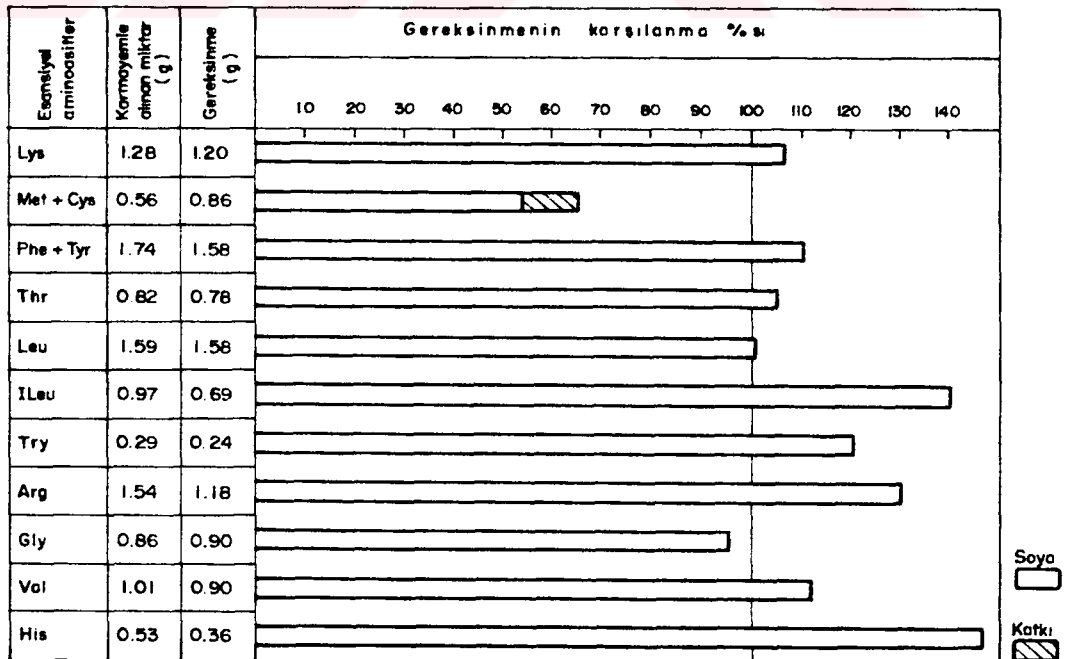


E K L E R

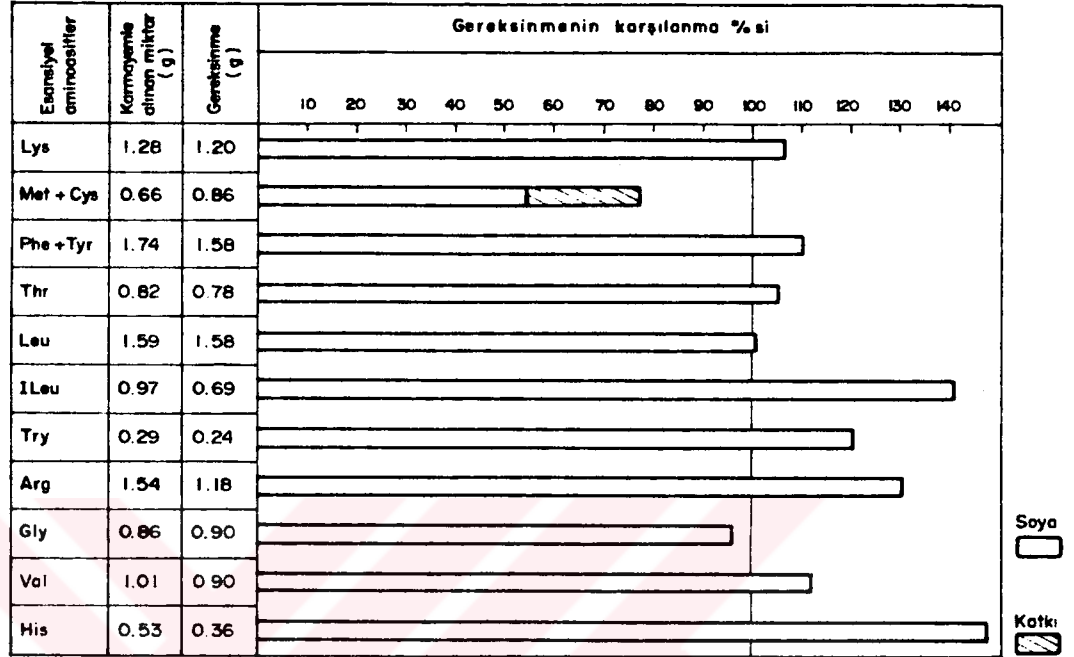
EK-1. Protein kaynağı olarak sadece soya küspesi içeren karmayemin etlik civcivlerin aminoasit gereksinmelerini karşılama % si.



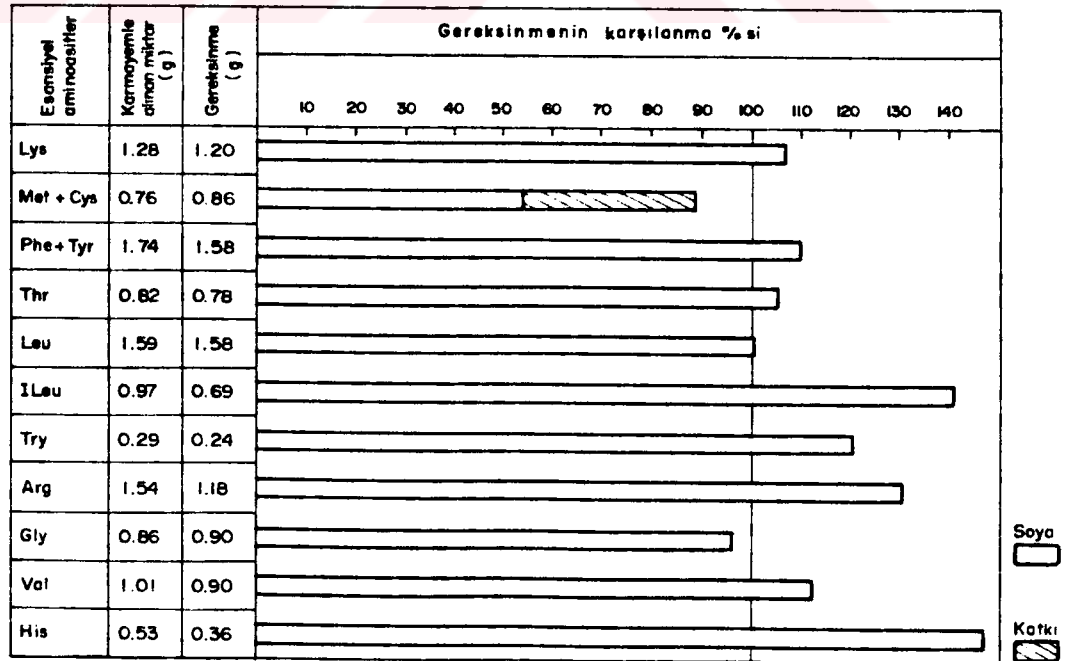
EK-2. Soya küspesi + %0.1 methionin katkılı karmayemin etlik civcivlerin aminoasit gereksinmelerini karşılama % si.



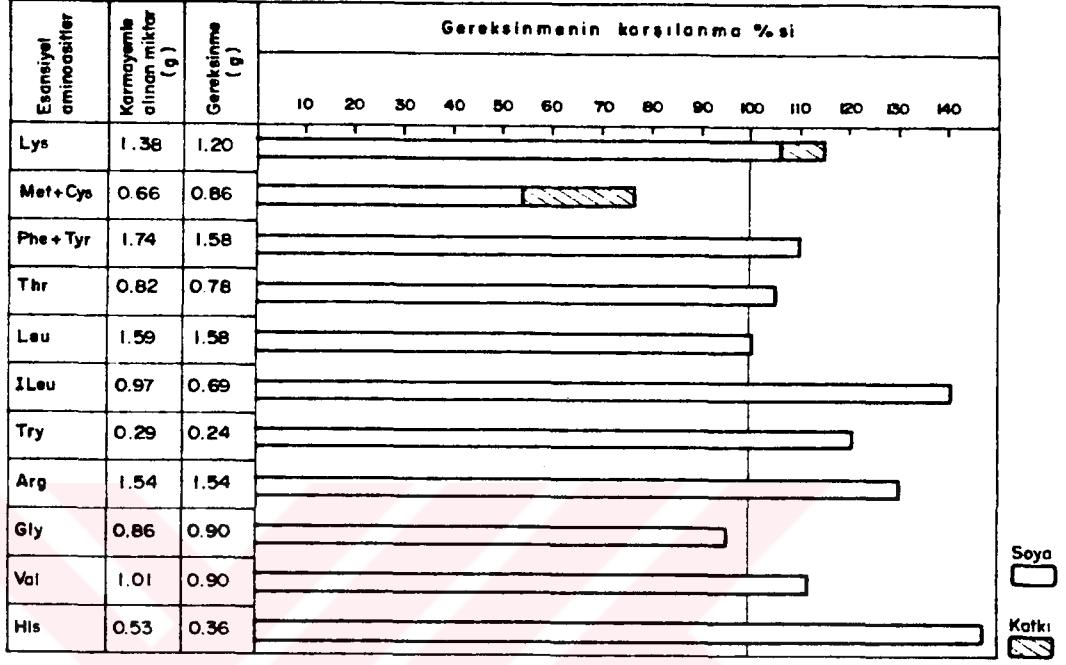
EK-3. Soya k spesti + %0.2 methionin katkılı karmayemin etlik civcivlerin aminoasit gereksinmelerini karşılama % si.



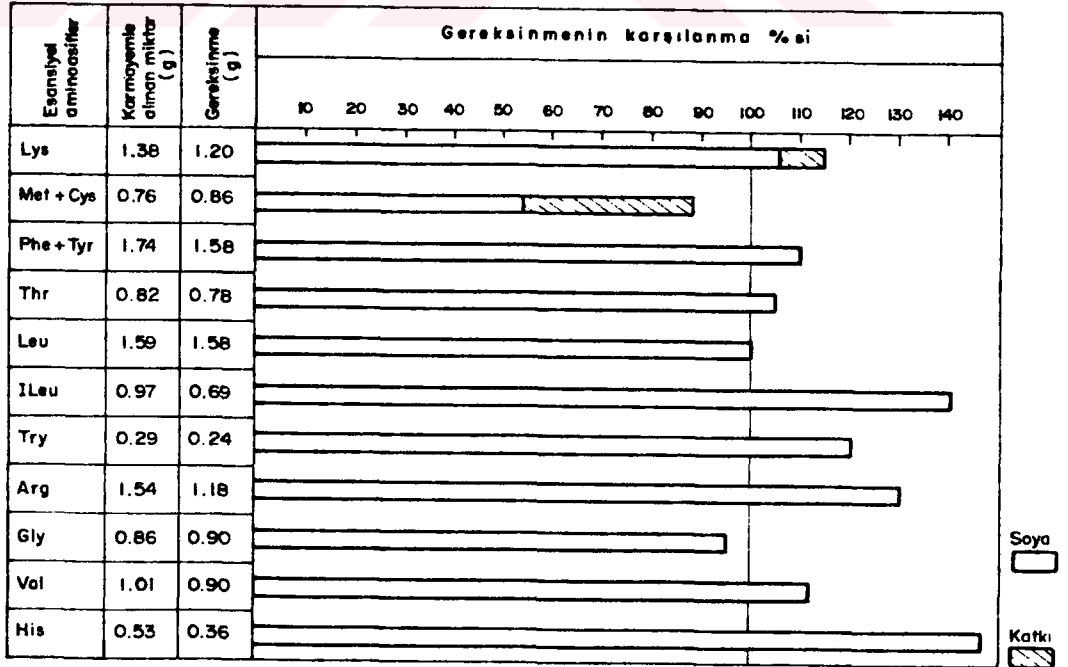
EK-4. Soya k spesti + %0.3 methionin katkılı karmayemin etlik civcivlerin aminoasit gereksinmelerini karşılama % si.



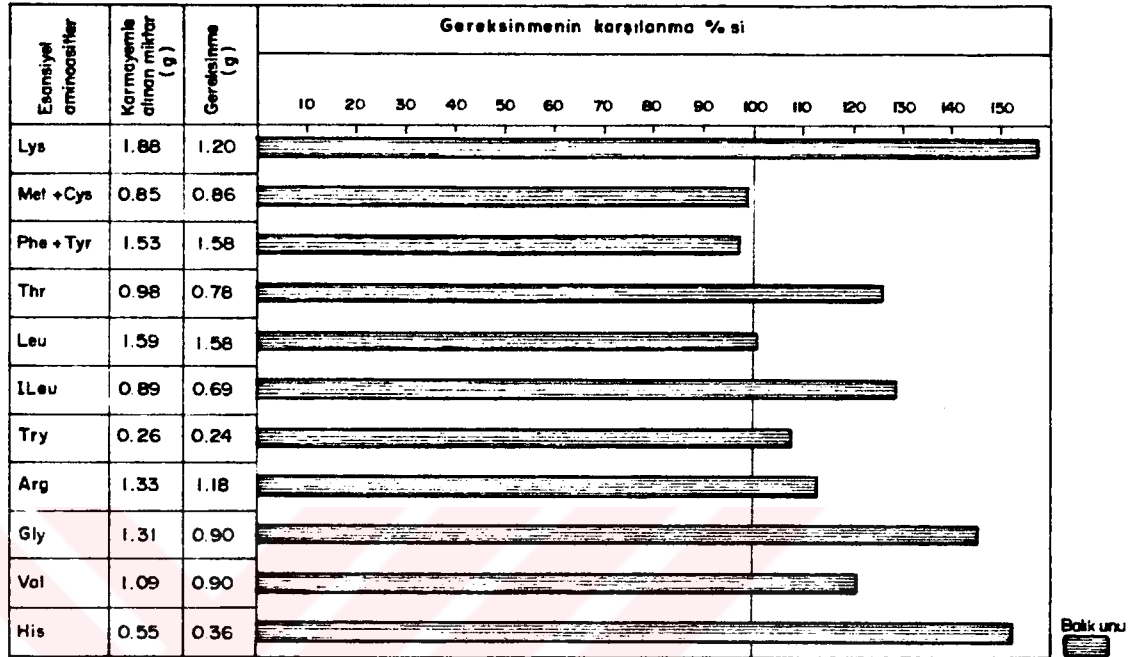
EK-5. Soya küspesi + %0.2 methionin + %0.1 lysin katkı-  
lı karmayemin etlik civcivlerin aminoasit gerek-  
sinmelerini karşılama % si.



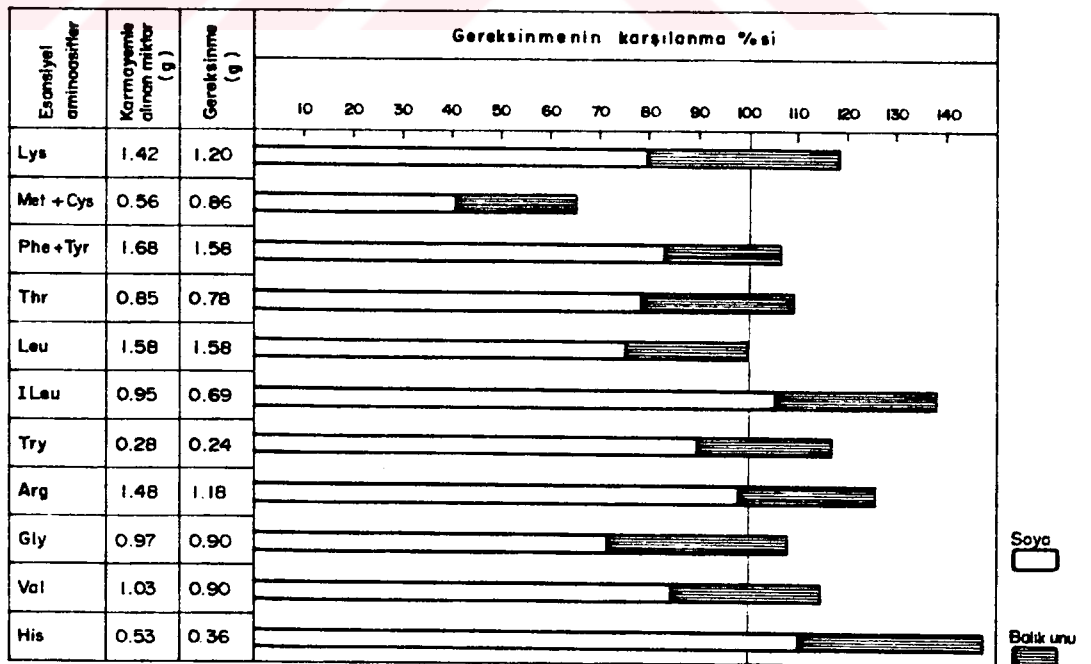
EK-6. Soya küspesi + %0.3 methionin + %0.1 lysin katkı-  
lı karmayemin etlik civcivlerin aminoasit gerek-  
sinmelerini karşılama % si.



EK-7. Protein kaynağı olarak sadece balık unu içeren karmayemin etlik civcivlerin aminoasit gereksinmelerini karşılama % si.

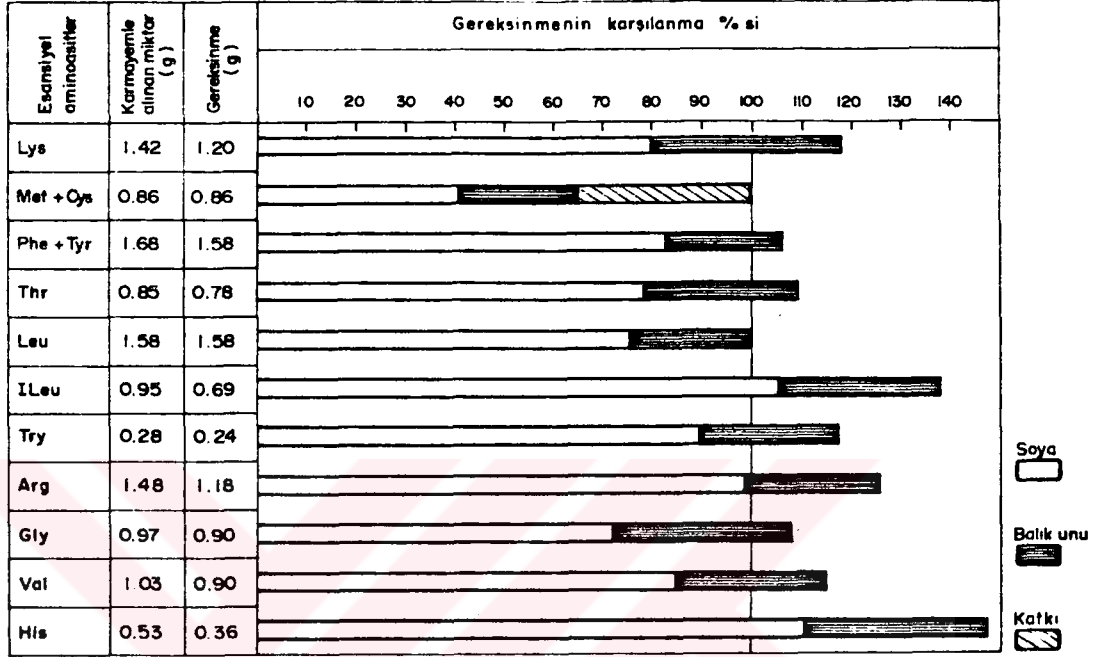


EK-8. %75 soya küspesi + %25 balık unu kombinasyonundan oluşan karmayemin etlik civcivlerin aminoasit gereksinmelerini karşılama % si.

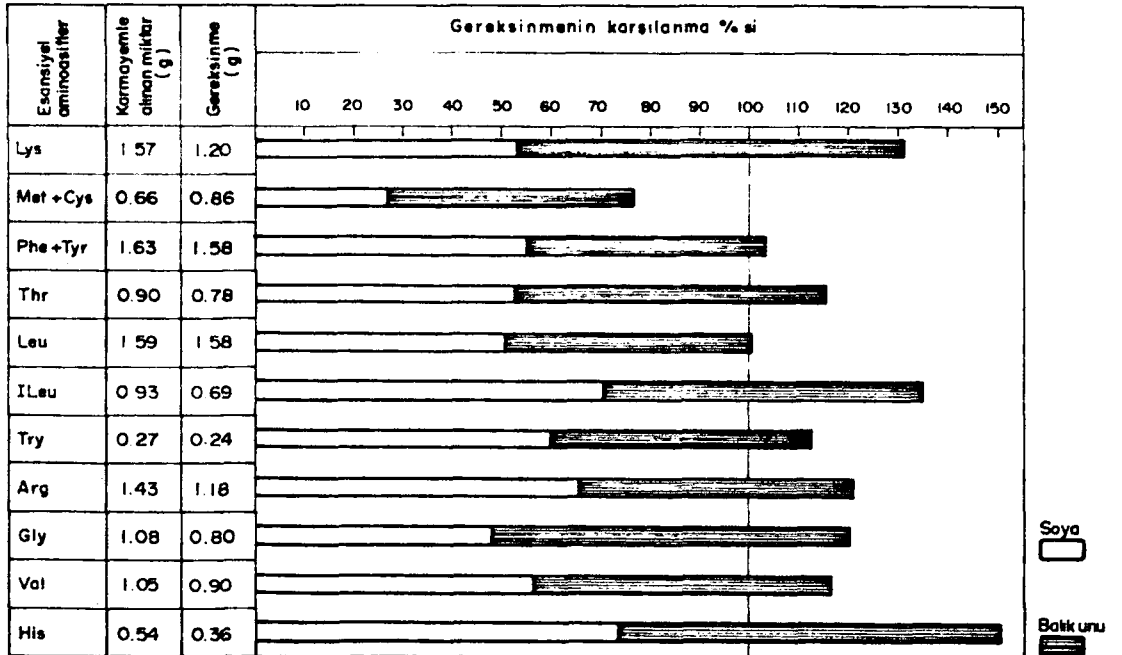




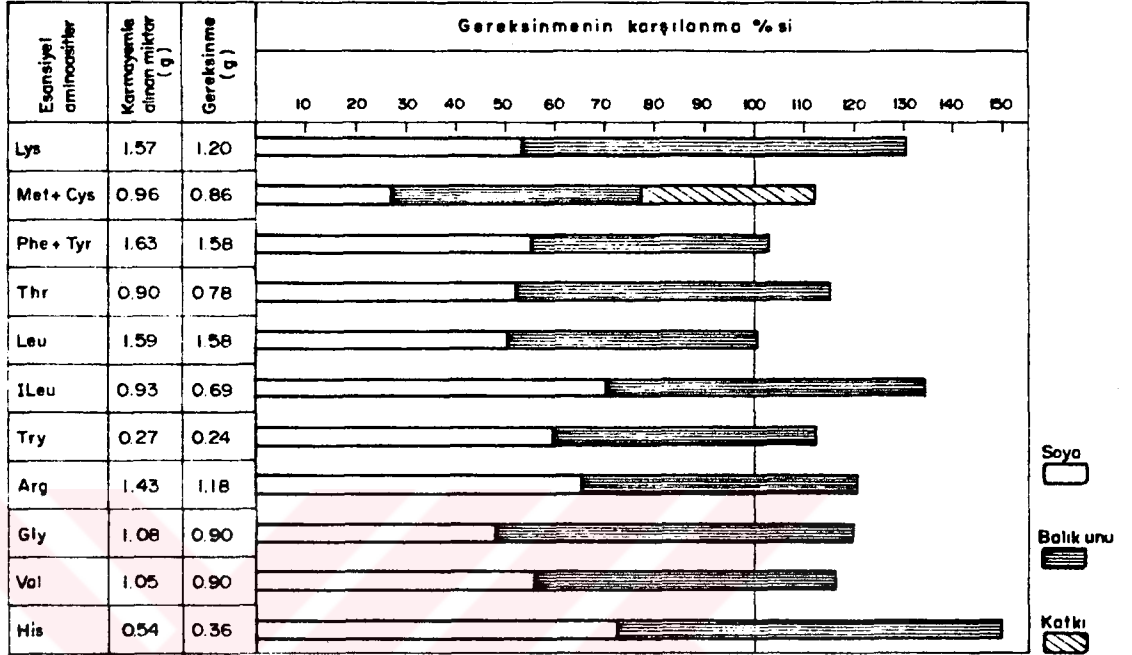
EK-9. %75 soya küspesi + %25 balık unu kombinasyonuna %0.3 methionin katkısı ile oluşan karmayemin etlik civcivlerin aminoasit gereksinmelerini karşılama % si.



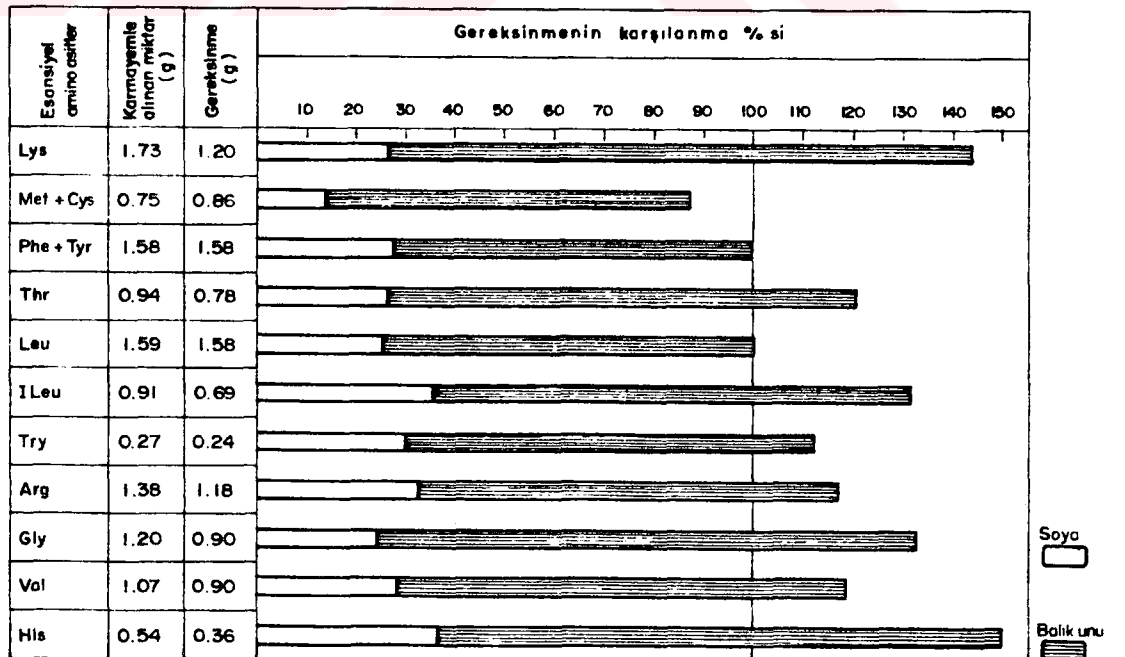
EK-10. %50 soya küspesi + %50 balık unu kombinasyonundan oluşan karmayemin etlik civcivlerin aminoasit gereksinmelerini karşılama % si.



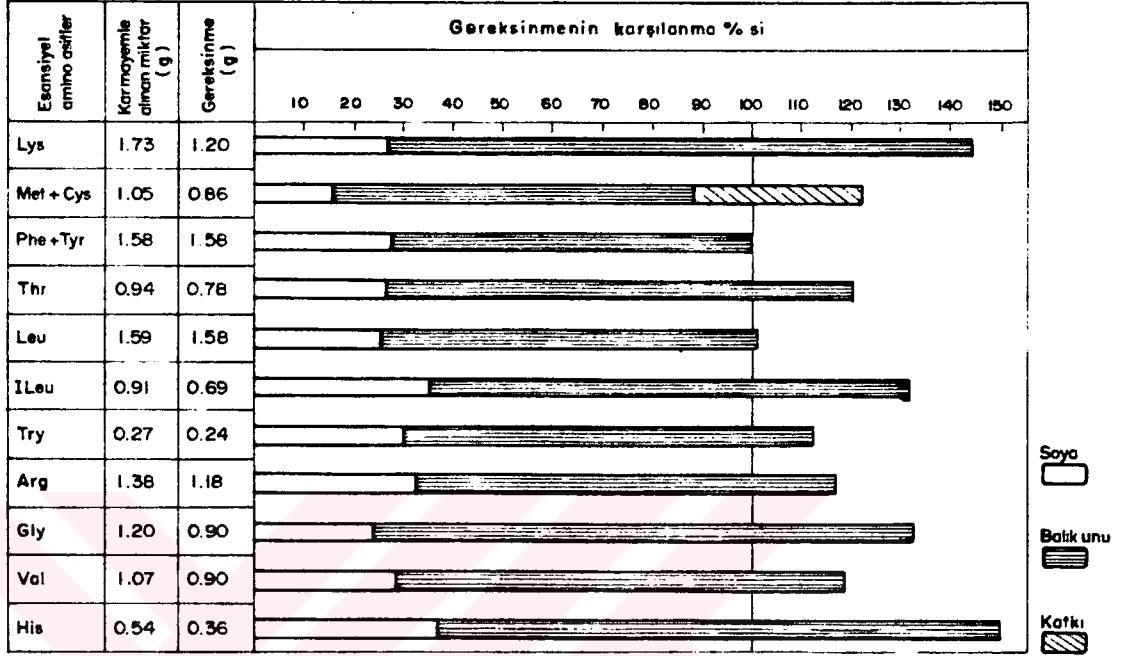
EK-11. %50 soya küspesi + %50 balık unu kombinasyonuna %0.3 methionin katkısı ile oluşan karmayemin etlik civcivlerin aminoasit gereksinmelerini karşılama % si.



EK-12. %25 soya küspesi + %75 balık unu kombinasyonundan oluşan karmayemin etlik civcivlerin aminoasit gereksinmelerini karşılama % si.



EK-13. %25 soya küspesi + %75 balık unu kombinasyonuna %0.3 methionin katkısı ile oluşan karmayemin etlik civcivlerin aminoasit gereksinmelerini karşılama % si.



KAYNAKLAR

- AKYILDIZ, R., 1978. Karmayem Üretiminde Hammadde Sorunları. Karmayem Üretimi ve Sorunları Semineri. İZMİR. 59-69.
- , 1980. Yeni Yem Kaynakları. Türkiye 1. Yem Sanayii Kongresi, ANKARA (Basılmamış).
- ANDERSON, J.O., WISUTHAROROM, K., WARNICK, R.E., 1968. Relation Between the Available Essential Amino Acid Patterns in Four Fish Meals and Their Values in Certain Broiler Rations. Poultry Sci. 47. 1787-1796.
- ANONYMOUS, 1982. Jahrbuch für die Geflügelwirtschaft, Verlag Eugen Ulmer.
- ASKELSON, C.E., BALLOUN, S.L., 1964. Amino Acid Supplementation of a Corn-Soybean Meal Chick Ration. Poultry Sci. 43. 333-341.
- ATAKİŞİ, İ., 1978. Çukurova'da İkinci Ürün Olarak Yetiştirilecek Soya Çeşitlerinin Önemli Tarımsal ve Kalite Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Ç.Ü.Z.F. Yayın. No. 126. ADANA. 54 (s).
- ATAY, D., 1971. Kasaplık Cıvciv Rasyonlarında Soya Küspesi Yerine Pamuk Tohumu Küspesinin Kullanılma İmkânları Üzerinde Bir Araştırma. A.Ü.Z.F. Yıllığı. 21. 84-101.

ATAY, D., BAŞAR, N., 1971. Kasaplık Cıvıv Rasyonlarında Soya Küspesi Yerine A ıgeği Tohumu Küspesinin Kullanılma İmk nleri  zerinde Bir Araştırma. A. .Z.F. Yıllığı. 21. 153-168.

AVILA, E.G., BALLOUN, S.L., 1974. Effects of Anchovy Fish Meal in Broiler Diets. Poultry Sci. 53. 1372.1379.

BAI, X.M., CHUI, S.L., LIU, S.X., 1982. Experiment on Feeding Broilers with Vegetable Protein Instead of Fish Meal. Animal Husbandry and Veterinary Medicine. 1. 4-6 (Nutrition Abstr. Rev., 1983. 53: 449).

BALLOUN, S.L., 1980. Soybean Meal in Poultry Nutrition. The Ovid Bell Press, Inc., FULTON , Missouri. 122 (s).

BORNSTEIN, S., LIPSTEIN, B., 1964. Methionine Supplementation of Practical Broiler Rations. 1. The Value of Added Methionine in Diets of Varying Fishmeal. British Poultry Sci. 5. 167-168.

BRÜGGEMANN, J., ZUCKER, H., 1960. Wachstumsleistung von Küken mit einer halbsynthetischen Diät. Arch. f. Geflügelkunde. 24. 279-280.

BULGURLU, Ő., ERG L, M., 1978. Yemlerin Fiziksel, Kimyasal ve Biyolojik Analiz Metodları. E. .Z.F. Yayın. No. 127. İZMİR. 176 (s).

- DEGUSSA, 1969. Informationsdienst für die Mischfutter. Industrie, (2). Degussa, HANAU. 7-10.
- DÜZGÜNEŞ, O., 1963. İstatistik Prensipleri ve Metodları. E.Ü. Matbaası, İZMİR. 375 (s).
- ERBERSEODLER, H., ZUCKER, H., 1968. Austausch tierischer Eiweiss-Futtermittel durch pflanzliche Proteine und Aminosäueren. Hoffmann-La Roche Grenzach. BADEN.
- ERGÜL, M., 1973. Farklı Usullerle Elde Edilmiş Pamuk Tohumu Küspelerinin Protein Kaliteleri Üzerine Bir Araştırma. Habilitasyon Tezi. İZMİR. 89 (s).
- FANGAUF, R., FANGAUF, K.W., BARLÖWEN, G.V., 1954. Untersuchungen über den Bedarf an tierischem Eiweiß und den Einfluß der Antibiotica auf das Wachstum der Eintagsküken. Arch. f. Geflügelkunde. 18. 49-65.
- FANGAUF, R., VOGT, H., 1961. Bericht über Versuche mit Sojaschrot bei Mastküken. Neue Erkenntnisse in der Verfütterung von Sojaschrot. HAMBURG. 91-110.
- GARDINER, C.R., ALMQUIST, H.J., 1968. Effect of Methionine on a Growth Depression Induced by Supplementing a Corn-Soybean Meal Diet With Lysine. Poultry Sci. 47. 1631-1632.

GÖTZE, F., 1967. Beitrag zur Ermittlung der N-Zunahme wachsender Hühner mit Hilfe der Bilanz- und Ganzkörpermethode. Dissertation-Giessen.

HÄRTEL, H., 1968. Prüfung unterschiedlicher Anteile von Fischmehl in Broilerrationen. Arch. f. Geflügelkunde. 42. 13-29.

HÄRTEL, H., ERBERSDOBLER, H., ZUCKER, H., 1969. Ergänzungswirkung von Methionin in Rationen für wachsende Küken mit unterschiedlichen Proteinträgern und Proteinkonzentrationen. Arch. f. Geflügelkunde. 33. 332-343.

HÄRTEL, H., 1970. Ergänzungsbedarf von Broilerrationen an Methionin bei Verwendung von Sojaschrot als alleiniger Proteinquelle. Arch. f. Geflügelkunde. 2. 173-181.

HAVERMANN, H., 1961. Kükenmastversuch unter Verwendung von Sojaschroten verschiedener Herkunft. Neue Erkenntnisse in der Verfütterung von Sojaschrot. Soybean Council of America, HAMBURG. 111-112.

HERBERT, J.A., TEEKELL, R.A., WATTS, A.B., 1970. Preferential Utilization of Methionine in Chicks. Poultry Sci. 49. 1274-1279.

HINNERS, S.W., ADENIJI, A.A., 1976. Maximizing Utilization of Soybean Meal in Broiler Starters. Poultry Sci. 55. 2044-2045.

- HOCK, A., 1966. Vergleichende Ernährungslehre des Menschen und Seiner Haustiere, JENA. 861 (s).
- IVY, C.A., BRAGG, D.B., STEPHENSON, E.L., 1971. The Availability of Amino Acids From Soybean Meal for the Growing Chick. Poultry Sci. 50. 408-410.
- KAFA, İ., 1982. Soya Araştırmaları. Ziraat Araştırma Enstitüsü II. Ürün Araştırma Projesi 1982 Yılı Gelişme Raporu, ADANA (Basılmamış).
- KARADENİZ BİRLİK, 1984. Soya Ekonominin Altını. Seminer Notları (Basılmamış).
- KRIEG, R., 1962. Fütterungsversuch mit DL-methionin und seinem Hydroxyanalog (MHA) zur Einsparung des tierischen Eiweißes im Geflügelmastfutter. Arch. f. Geflügelkunde. 26. 127-134.
- LUCAS, H.L., 1950. Designs and Analysis of Feeding Experiments with Milking Dairy Cattle. Inst. Statistics Mimeo Ser. 18, Raleigh, NORTH CAROLINE. 477 (s).
- MILLER, D., BIDDLE, G.N., BAUERSFELD, P.E., JR and CUPPETT, S.L., 1974. Soybean Meal Diets Supplemented With Sulfate, Methionine and Fishery Products. Poultry Sci. 53. 226-234.
- MORAN, E.T., JR., JENSEN, L.S., MCGINNIS, J., 1963. Dye Binding by Soybean and Fish Meal as an Index



of Quality. J. Nutrition. 79. 239-244.

NORTH, O.M., 1972. Commercial Chicken Production Manual. The Avip Publishing Company. Inc., WESTRORT, Connecticut. 645 (s).

NRC, 1977. Nutrient Requirements of Poultry. National Academy of Sciences, WASHINGTON, D.C. 39-47.

NWOKOLO, E.N., BRAGG, D.B., KITTS, W.D., 1976. The Availability of Aminoacids from Palm Kernel, Soybean, Cottonseed and Rapeseed Meal for the Growing Chick. Poultry Sci. 55.2300-2304.

ÖĞÜN, S., 1975. Değişik Sıcaklıkların Pamuk Tohumu Küspesinin Protein Kalitesi Üzerine Kimyasal ve Biyolojik Araştırmalar. Doçentlik Tezi. ADANA. 85 (s).

—————, 1980. Besleme Biyokimyası ve Fizyolojisi. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Notu Yayın. No. 34. ADANA 202 (s).

ROSS, E., HARMS, R.H., 1970. The Response of Chicks to Sodium Sulfate Supplementation of a Corn-Soy Diet. Poultry Sci. 49. 1605-1610.

ROSS, E., DAMRON, B.L., HARMS, R.H., 1972. The Requirement for Inorganic Sulfate in the Diet of Chicks for Optimum Growth and Feed Efficiency. Poultry Sci. 51. 1606-1612.

RUFEGGER, H., 1967. Ein einfaches Verfahren zur Körper-N-Bestimmung bei Ratten, zugleich ein Beitrag zur Verbesserung der Kjeldahl-analyse Zt. Tierphysiologie, Tierernährung und Futtermittelkunde. 22.190-195.

SARI, Ö., ASYALI, N., SEVGİCAN, F., BULGURLU, Ş., 1978. Kümes Hayvanları Karmalarında Soya Küspesi Yerine Melas Mayası (Melas İspirto Mayası) Kullanma Olanakları Üzerinde Araştırmalar. II. Kasaplık Piliç Bitiş Karmalarında Soya Küspesi Yerine Melas Mayası Kullanma Olanakları Üzerinde Bir Araştırma. E.Ü.Z.F. Dergisi, 15. 209-217.

SCHOCH, H., CRASEMANN, E., 1963. Die Wirkung von DL-Methionin, zugelegt zu einem Kükenmastfutter mit und ohne tierischem Eiweiß, sowie mit und ohne Fettsäureanreicherung. Arch. f. Geflügelkunde. 27. 18-28.

SMITH, K.J., 1968. A Review of the Nutritional Value of Sunflower Meals. Feedstuffs. 40. 20-21.

SOARES, J.H., JR. NICHOLSON, J.L., BOSSARD, E.H., THOMAS, O.P., 1974. Effective Levels of Sulfate Supplementation in Broiler Diets. Poultry Sci. 53. 235-240.

ŠTERK, V., ŠLJIVOVACKI, K., PAJZER, B., LJESOV, D., KIRILOV, M., 1979. Efficiency of High-Protein

Soya Bean Oilmeal in Diets for Broilers.  
Veterinaria Yugoslavia. 28. 357-363.(Nutrition  
Abstr. Rev., 1981. 51: 5120).

VAN WEERDEN, E.J., SCHUTTE, J.B., SPRIETSMA, J.E., 1976.  
Relation Between Methionine and Inorganic Sulfa-  
te in Broiler Rations. Poultry Sci. 55.1476-1481.

VERMEERSCH, G., VANSCHOU BROEK, F., 1968. The Quantifica-  
tion of the Effect of Increasing Levels of Vari-  
ous Fats on Body Weight Gain, Efficiency of Food  
Conversion and Food Intake of Growing Chicks.  
British Poultry Sci. 9. 13-15.

VOGT, H., STUTE, K., 1967. Versuche über den vollständi-  
gen Ersatz von Fischmehl durch pflanzliche  
Erweitträger 1. Arch. f. Geflügelkunde. 5.  
299-314.

VOGT, H., 1968. Versuche über den vollständigen Ersatz  
von Fischmehl durch pflanzliche Eiweissträger.  
Arch. f. Geflügelkunde. 32. 225-241.

VOGT, H., STUTE, K., 1968. Versuche über den vollstän-  
digen Ersatz von Fischmehl durch pflanzliche  
Eiweißträger. Arch. f. Geflügelkunde. 32. 39-44.

WALDROUP, P.W., WALLEGHEM, P.V., FRY, J.L., CHICCO, C.,  
HARMS, R.H., 1965. Fish Meal Studies, 1. Effects  
of Levels and Sources on Broiler Growth Rate  
and Feed Efficiency. Poultry Sci. 44. 1012-1016.

WEGNER, R.M., 1960. Kükenmastversuch unter Verwendung von verschiedenen Fetten und unterschiedlichen tierischen Eiweißanteilen in der Futtermischung. Arch. f. Geflügelkunde. 24. 336-347.

—————, 1968. Kükenmastversuche mit Ersatz von tierischem durch pflanzliches Eiweiß in der Ration. Arch. f. Geflügelkunde. 32. 242-253.

—————, 1970. Kükenmastversuch mit Ersatz von tierischen durch pflanzliche Eiweißträger in der Ration. Der Tierzüchter, 15. 496-498.

WERMANN, W.G., 1969. Entwicklung und Erprobung eines biologischen Kurztests zur Futterbewertung mittels Küken. Dissertation. BONN.

YAVUZ, R., GÖZÜKAN, Y., 1980. Hayvansal Kökenli Yem Maddelelerinin Üretimi, Sorunları ve Çözüm Yolları. Türkiye 1. Yem Sanayii Kongresi. ANKARA (Basılmamış).

YELDAN, M., 1968. Kümes Hayvanlarının Beslenmesinde Proteinlerin Yeri ve Önemi. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı. 18 . 186-204.

## ÖZGEÇMİŞ

1957 yılında Adana'da doğdum. İlk ve Orta Öğrenimimi Adana'da tamamladım. 1974-1975 Öğretim yılında girdiğim Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümünden, 1979 yılında mezun oldum. 1979-1981 yılları arasında Adana Tarımsal Mekanizasyon Eğitim Merkezi'nde kadrolu olmak üzere Zootečni Bölümünde Zir. Yük. Müh. olarak görev yaptım. 1981 yılının Eylül ayında Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsüne Doktora öğrencisi olarak ve aynı yılın Kasım ayında Ç.Ü.Z.F. Zootečni Bölümüne asistan olarak girdim. Halen anılan bölümde Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktayım.

## TEŞEKKÜR

Tez konusunu bana veren, yürütülmesi için her türlü olanağı sağlayan ve engin deneyimleri ile tezin biçimlenmesine katkısı olan Sayın Hocam Prof. Dr. Sabahattin ÖĞÜN'e, maddi desteği sağlayan TÜBİTAK Veteriner ve Hayvancılık Araştırma Grubuna, bölüm olanağını kullanmamı sağlayan bölüm başkanımız Sayın Prof. Dr. Lütfi ÖZCAN'a, istatistik analizlerdeki katkılarından dolayı Sayın Doç. Dr. Yüksel BEK'e, çalışmanın yürütülmesi ve yazımı sırasında yakın ilgi ve yardımlarını esirgemeyen Sayın Dr. Nazım ULUOCAK'a, tezin yürütülmesi sırasında değerli yardımlarını gördüğüm Besleme Laboratuvarı personeli Sayın Ali Rıza ŞAHİN, Ali TEKİN ve Hatice ÖZDEMİR'e, katkısı olan tüm çalışma arkadaşlarıma, şekillerin çizimindeki yardımlarından dolayı Sayın Mustafa ASLAN'a ve tezin yazımındaki emeklerinden dolayı Sayın Zahide ERTOK'a teşekkür etmeyi borç bilirim.