

18208

T.C.
İstanbul Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Biyokimya ve Fizyoloji Anabilim Dalı

BROİLER CİVCİVLERDE CANLI AĞIRLIK ARTIŞI VE YEM
TÜKETİMİNİN
TRİİODOTİRONİN (T₃) VE TİROKSİN (T₄) İLE İLİŞKİSİ

(DOKTORA TEZİ)

T. C.
Yükseköğretim Kurulu
Dokümantasyon Merkez

Araştırma Görevlisi

S.Korkut TEKELİ

Danışman

Prof.Dr.Ahmet MENGİ

İstanbul - 1991

i Ç i N D E K i L E R

	<u>Sayfa</u>
1- Giriş	1 - 2
2- LİTERATÜR BİLGİSİ	3 - 18
2.1. Tavuklarda Tiroid Bezinin Yeri ve Histolojik Yapısı	3
2.1.1. Tavuklarda Tiroid Bezinin Yeri	3
2.1.2. Tiroid Bezinin histolojik Yapısı	3
2.2. Tiroid Hormonların Yapımı ve Salgılanması	4
2.3. Kanda Tiroid Hormonları	7
2.4. Tiroid Hormonlarının Etki Mekanizması	8
2.5. Tiroid Hormonlarının Etkileri	9
2.5.1. Metabolizmaya Etkileri	9
2.5.2. Karbonhidrat, Yağ ve Protein Metabolizmaları Üzerindeki Etkileri	10
2.5.3. Mineral Metabolizmasına Etkileri	13
2.6. Tiroid Hormonlarının Metabolizmalarını Etkileyen Faktörler	15
2.6.1. Antitiroid Maddeler	15
2.6.1.1. Tiyosiyanat ve Perklorat Bileşikleri	15
2.6.1.2. Tiyourasil Bileşikleri	15
2.6.1.3. iyot Tuzları	16
2.6.2. Seksüel ve Genetik Durum	16
2.6.3. Bakım ve Beslenme	17
2.6.4. Hastalıklar	18
2.6.5. Gelişmişlik	18
3- MATERYAL VE METOD	19 - 28
3.1. Materyal	19
3.1.1. Hayvan Materyali	19
3.1.2. Deneme Kümesi	19

	<u>Sayfa</u>
3.1.3. Hayvanların Beslenmesi	20
3.1.4. Örneklerin Toplanması	20
3.2. Metod	21
3.2.1. Serum T_4 Düzeyinin Saptanması Metodu	21
3.2.1.1. Metodun Prensipleri	21
3.2.1.2. Ayırıklar	22
3.2.1.3. Teknik	23
3.2.2. Serum T_3 Düzeyinin Saptanması Metodu	25
3.2.2.1. Prensipler	25
3.2.2.2. Ayırıklar	25
3.2.2.3. Teknik	26
4- BULGULAR	29 - 46
4.1. Canlı Ağırlık Değerleri	29
4.2. Serum T_3 Düzeyi Değerleri	31
4.3. Serum T_4 Düzeyi Değerleri	35
4.4. Canlı Ağırlık- T_3 , Canlı Ağırlık- T_4 ve $T_3 - T_4$ Arasındaki ilişkiler	39
4.5. Haftalık Yem Tüketimleri	40
5- TARTIŞMA	45 - 51
6- ÖZET	52 - 53
7- SUMMARY	54 - 55
8- LİTERATÜR LİSTESİ	56 - 64
9- TEŞEKKÜR	65
10- ÖZGEÇMİŞ	66

1 - GİRİŞ \

Bilindiği gibi dünyamız üzerinde yaşayan tüm toplumların sorunlarının başında yeterli ve dengeli beslenme gelmektedir. Yeterli ve dengeli beslenmenin ise alınan protein miktarı ile doğrudan ilişkili olduğu açıktır. Bir insanın bir günde her kg ağırlığı için 1 gram protein alması ve bunun da üçte birinin hayvansal kaynaklardan karşılanması gerekir (20,39). Ülkemizde hayvansal protein açığının kapatılabilmesi açısından önemle geliştirilmesi gereken hayvancılık dallarının en başta gelenlerinden birisi de tavukçuluktur. Kolay üretilmesi, ekonomik olması, sevilerek yenilmesi ve insan sağlığına uygun olması nedeniyle de tavukçuluk en önemli seçenektir (55).

Çeşitli verilerden hareketle, Türkiye'de yılda kişi başına düşen kanatlı eti tüketimi geçmiş yıllara nazaran büyük ölçüde artarak 6 kg'a yaklaşmıştır. Bu rakam AT ülkelerinde 17 kg, ABD'de ise 31 kg'dır. Son nüfus sayımına göre ülkemizde yıllık nüfus artış hızının % 2,2 olması nedeniyle kanatlı eti tüketimi artış oranınının % 5-8 düzeyinde gerçekleşebileceği düşünülebilir (55).

Ayrıca tavuk eti protein yönünden de diğer hayvansal gıdalar ile karşılaştırıldığı zaman zengin bir kaynak olarak ortaya çıkar. Yağsız sığır etinde % 20,6, balık etinde % 15,5, inek sütünde % 3,4 protein bulunmasına karşın tavuk etinde % 20, protein vardır (33).

Broyler yetiştiriciliğinde en önemli sorunlardan birisi de sürüde gerekli canlı ağırlığın istenilen zaman içinde sağlanmasıdır. Dünya standartlarına göre 56 gün sonunda bir broyler sürüsünde canlı ağırlık ortalaması 2,5 kg'dır. Oysa bu ortalama ülkemizde henüz 2,0-2,3 kg arasındadır (2).

Tiroid bezi hormonları bazal metabolizmayı artırdıkları için hayvanlarda gelişmeyle diğer bir anlatımla canlı ağırlık artışı ile doğrudan ilişkilidirler (1,5,6,7,23), Tiroid bezinin az çalışması (=hipotiroidizm) durumunda bazal metabolizmada meydana gelen aksaklığa bağlı olarak hayvanlar gelişemez ve küçük kalırlar (24). Hipotiroidizm doğmasal olursa, hayvanlar yaşam boyu akranlarına oranla hem daha az verime sahip olacaktır ve hem de yemden yararlanma oranları düşecektir. Böyle bir sonucun ortaya çıkması ekonomik açıdan oldukça fazla bir zarara yol açar (24,25).

Kanımızca, ülkemizde protein açığının kapatılabilmesi için tavukçuluk sektörünün sorunlarına bilimsel olarak yaklaşmak ve verimi yükseltmek için araştırmalarla gerekli bilimsel bazın oluşturulması şarttır. Bizde bu amaçla çalışmamızda canlı ağırlık artışı ve yem tüketimi ile serum T_3 ve T_4 düzeyleri arasındaki ilişkiyi araştırdık.

2 - LİTERATÜR BİLGİSİ

2.1. Tavuklarda Tiroid Bezinin Yeri ve Histolojik Yapısı

2.1.1. Tavuklarda Tiroid Bezinin Yeri

Tavuklarda tiroid bezi (=Glandula thyroidea) boyunun kaidesinde, arteria carotis communis lere yakın olarak bulunan ve 2 loptan oluşan, oval yapılı ve morumsu renkli bezdir. 20-25 mg. ağırlıkta olup üzerinde yada içinde paratiroid bezini taşır (22).

2.1.2. Tiroid Bezinin Histolojik Yapısı

Tiroid bezi kollajen fibriller ve fibroblastlardan kurulu ince bir kapsül içinde bulunur. Bu kapsül elastik fibrilleri de kapsar ve bezin dış yüzü üzerinde küçük atar ve toplar damarlar ile sinirlerin bulunduğu yerlerde kalınlaşır. Erişkin kanatlıda kapsülün dış kısmında önemli miktarda adipoz doku bulunur (31).

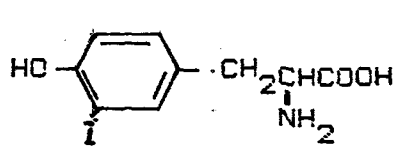
Bez dokuları arasında küresel folliküller vardır. Her bir follikül endodermden köken alan hücrelerin basit bir uzantısı olarak gelişir. Folliküllerin büyüklük ve şekili ile endoderm kökenli hücrelerin biçimleri tiroid bezinin aktivitesine bağlıdır. Fazla aktif bezlerin follikülleri içinde fazla miktarda kolloid madde bulunur. Ayrıca yumurtlama periyodunda bulunan

kanatlılarda dinlenme sırasında folliküller büyür ve önemli miktarda kolloid madde birikimine bağlı olarak şişerler (12,31).

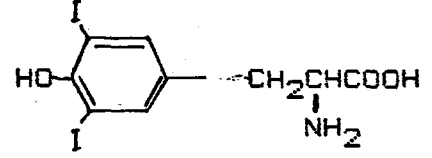
2.2. Tiroid Hormonlarının Yapımı ve Salgılanması

Tiroid bezi tarafından salgılanan triiyodotironin (T_3) ve tiroksin (T_4) hormonları tirozin aminoasidinden türerler. Tiroid hücresi iyodürü (I^-) plazmadan aktif olarak alır. iyodür, tiroid follikül hücresi mikrozomları içinde peroksidaz enzimi ile oksitlenir ve elementel iyot (I^0) şekline dönüşür. Bu iyodun, tiroid follikül hücresi içinde sentez edilen tiroglobulin (Tgb)'e peptid bağı ile bağlı olan tirozinin benzen halkasındaki 3 numaralı C atomuna bağlanması ile monoiyodotirozin (MIT), daha sonra 5 numaralı C atomuna bir iyot bağlanması ile diiyodotirozin (DIT) oluşur. 2 molekül DIT' in birleşmesi ile tiroksin (3,5,3',5' tetraiyodotironin, T_4) ve birer molekül DIT ile MIT'in birleşmesi sonucunda da triiyodotironin (3,5,3' - triiyodotironin, T_3) oluşur. Daha sonra T_3 ve T_4 tiroglobuline bağlanarak tiroid follikülü içine salgılanırlar. Böylece hem T_3 ve hem de T_4 salgılanma işlemine kadar kolloid içinde kalırlar (8, 12, 31).

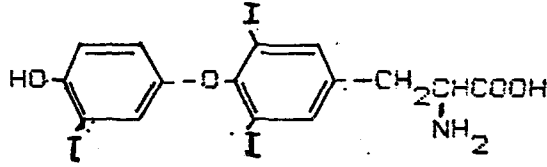
Aşağıda MIT, DIT, T₃ ve T₄ formülleri gösterilmiştir.



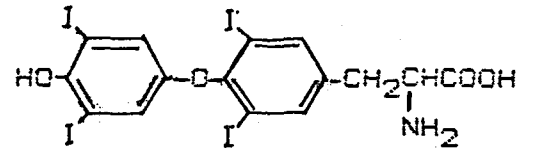
3- Monoyodotirozin (MIT)



3,5-Diiodotirozin (DIT)



3,5,3'- Triiyodotironin (T₃) 3;



3,5,3',5'- Tetraiyodotironin (T₄) Tiroksin)

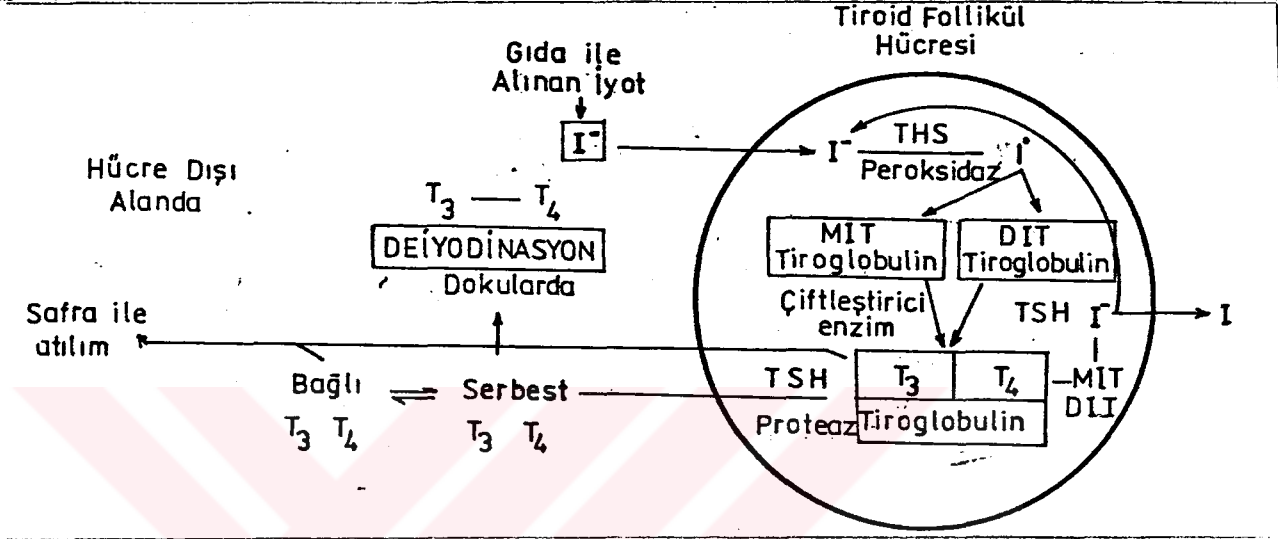
Salgılanma sırasında proteolitik enzim tirozin ile tiroglobulin arasında bulunan peptid bağıni hidroliz yolu ile çözer, serbest T₄ ve çok az miktarda T₃ kolloidden tiroid hücrelerine geçer ve buradan da kana karışır. Bu sırada bez içinde MIT ve DIT deiyodinaz enzimi etkisi ile hızla iyotlarını kaybederler. T₃ ve T₄ kanda ya serbest ya da proteinlere bağlı olarak bulunurlar (8,12,16,19,28,29,32,36,50).

T₃ ve T₄ tiroid bezinin tirotropin (TSH) tarafından uyarılması ile sentezlenip salgılanırlar. TSH ise tirotropin salgılatıcı hormon (TRH) etkisi ile hipofiz ön lobundan salgılanır. TRH yapısında 3 amino asit kapsar, yani bir tripeptiddir ve hipotalamusa gelen bilgilere göre salgılanarak etkisini oluşturur ve aracı molekülü siklik adenozin monofosfat (c-AMP) olmasına karşın kalsiyuma bağlı sistemi de kullanmaktadır (3,8,12).

Tirotropin salgılanmasını yöneten hipotalamik merkezin uyarılması ve inhibe edilmesi, iç organlarda oluşan bir çok metabolik uyarılara ve sinir sisteminin çeşitli bölümleri ile ilgili refleks etkilere bağlı olabildiği gibi, korku ve heyecan gibi streslerle de ilişkili olabilir. Bu merkez yeri hipotalamusta bulunan ısı düzenleyici (termoregülatör) mekanizma ile sıkı bir işbirliği yapmaktadır. Dış ortam soğuduğu zaman deride bulunan ısı reseptörlerinden gelen sinirsel uyarımlar hipotalamusa ulaşarak ısı düzenleme merkezince değerlendirilir. Isı düzenleyici merkez bir taraftan deri damarlarını daraltıcı emirler vererek ısı kaybını azaltırken, diğer taraftan TRH ve tirotropin salgılanmasını sağlayan mekanizmayı çalıştırır. Tirotropin, tiroid bezini uyararak kandaki T_3 ve T_4 düzeylerini yükseltir. T_3 ve T_4 , ATP kullanımını artırır ve sonunda ADP ile inorganik fosfor meydana gelir. Bunun neticesinde oksijen kullanımı artar ve bu artış mitokondrilerde solunum zincirini uyararak ısı oluşumunu sağlar. Sonuç olarak ısı meydana getiren oksidatif olayların hızlanmasına bağlı olarak ısı üretimi artar ve soğuyan dış ortamda kaybedilen ısı bu fazla üretim ile karşılanır (3,12,43).

Soğuk bir çevrede kalan tavuklarda serum T_3 ve T_4 düzeylerinin düştüğü ve bunun nedeninin T_3 'ün T_4 'e yada T_4 'ün T_3 'e dönüşümü olduğu belirtilerek, ısıya uyumun ilk döneminde hipotalamik-hipofizeal sistemin duyarsız olduğu bildirilmiştir (28,43).

Soğukta kalan civcivlerde tiroid bezi ağırlığının arttığı ve vücut ağırlığının düştüğü, ancak T_4 enjeksiyonundan sonra bu iki olumsuz durumun normale döndüğü ileri sürülmüştür (28,48).



Şekil 1- Follikül Hüresine Taşınan İyodürün Elementel İyot Oluşu, Tiroglobuline Bağlı MIT, DIT sentezi, T_3 ve T_4 Oluşumu ve Salınımı.

2.3. Kanda Tiroid Hormonları

Tiroid hücreleri tarafından kolloidden emilip kana verilen tiroid hormonları, kanda ya serbest yada proteinlere bağlı olarak taşınırlar. Dokular, proteine bağlı T_3 ve T_4 'ü kullanamazlar. T_3 ve T_4 'ün serbest ve bağlı türleri dinamik bir denge halindedirler. Proteine bağlı iyodür (PBI) miktarı kanda T_3 ya da T_4 'e bağlı iyodür miktarını gösterir. Tiroid hormonlarını bağlayan 2 çeşit protein vardır. Bunlar tiroksin bağlayıcı globulin (TBG) ve tiroksin bağlayıcı prealbümin (TBPA) dir. TBG, alfa-globulin yapısındadır. Tiroksin-alfa-globulin bileşimi çok yavaş çözülür

ve vücut hücrelerine azar azar T_4 verilir. T_3 ise alfa-globulin ile daha zayıf bir bileşim oluşturduğu için T_4 'e oranla daha kısa zamanda ayrılır ve hücrelere girer (3,8,12,21, 28,50,51).

Kanatlılardaki TBPA'da tiroksinin albümine anodal bağlandığı ve insandaki TBG'e benzer bir tiroid hormonu bağlayıcı proteinin bulunduğu, TBPA ve TBG'nin tiroksin bağlama kapasitelerinin T_3 ve T_4 'ün kandaki düzeyleri ile doğrudan ilişkili olduğu, TBG ve TBPA yapımını arttıran durumların total T_4 oranını düşürdüğü, tavuklarda insan prealbümini için maksimum T_4 bağlama kapasitesinin 4200 m mol/L olduğu, serum proteinlerindeki değişimlerin serum T_3 ve T_4 düzeyleri ile doğrudan ilgili bulunduğu bildirilmiştir (26).

2.4. Tiroid Hormonlarının Etki Mekanizması

Tiroid hormonları hücre çekirdeğinde bulunan reseptörlere bağlanarak etkilerini meydana getirirler. Bu bağlanma sonucunda DNA transkripsiyonu artar ve çeşitli enzimlerin sentezleri fazlalaşır. Sonuçta bütün metabolik yollarda değişimler oluşur (3,8,12,31).

Kanda total T_4 , T_3 'den daha fazladır.Hedef hücrelere girince T_4 T_3 'e çevrilir ve bu olay karaciğer ile böbrekte gerçekleşir. T_3 'ün T_4 'e oranla yaklaşık 10 katı fazla bir şekilde reseptörlere bağlandığı saptanarak, tiroid hormonlarının etkili şeklinin T_3 olduğu bildirilmiştir (3,8,31).

T_4 'ün etkisini gösterebilmesi için T_3 'e dönüşmesi gereklidir. Bu olay iyodotironindeiyodinaz enziminin etkisiyle T_4 'ün 5' pozisyonundaki iyodunun kopması sonucu gerçekleşir. Ancak iyot ayrılması bazen ters bir yerde meydana gelebilir ve 5 pozisyonundaki C atomuna bağlı iyotun ayrılması ile 3,3',5'-triiyodotironin (ters T_3 , rT_3) oluşabilir. rT_3 normal T_3 gibi biyolojik yönden aktif değildir. Bundan dolayı T_4 'ün dokularda hem aktif ve hem de inaktif T_3 'e çevrilebileceği öne sürülür. rT_3 'ün fetal, gelişmekte olan ve gelişmiş insan, koyun ve rat kanlarının bir unsuru olduğu bildirilmiştir (11).

Kanatlılarda embriyonik dönemde rT_3 miktarının düşük olduğu, yumurtadan çıkıştan bir süre sonra arttığı ve 5-monoiyodinaz enziminin aktivitesindeki artışa bağlı olarak genç kanatlılarda rT_3 düzeyinin düştüğü izlenmiştir (5,32,57).

2.5. Tiroid Hormonlarının Etkileri

2.5.1. Metabolizmaya Etkileri

Tiroid hormonlarının en belli başlı etkileri oksijen kullanımını uyararak oksidatif olayları artırmasıdır. Buna kaloriyenik etki adı verilir. Bu etki özellikle mitokondrilerde bulunan oksidatif enzim aktivitelerinin artışı ile gerçekleştirilir. Böylece ilk sonuç olarak bazal metabolizma değeri (BMR) yükselir ve buna bağlı olarak da gelişme ve olgunlaşma olumlu yönden etkilenir (12,47).

Grandhi ve ark. (23) yumurtacı tavuklarda I^{131} enjeksiyonundan sonra tiroid etkenliğinin yükselişine bağlı olarak metabolik aktivitenin de arttığını ve bu artışın yumurta üretimini çoğalttığını bildirmişlerdir.

Willianson ve ark.(57) yüksek ısıda ad libitum beslenen kanatlılarda ısının yüksek oluşu nedeniyle metabolik aktivitenin yavaşladığını belirterek, serum T_4 düzeyinin düştüğünü ve buna bağlı olarak da hem yem tüketiminin ve hem de serum T_3 düzeyinin azaldığını ileri sürmüşlerdir. Ayrıca bu kanatlılarda vücut ağırlığının da belirgin bir şekilde düştüğü bildirilmiştir. Kuhn ve Nowon. (57) kanatlılarda soğuk etkisiyle memelilerdekine benzer bir sonuçla tiroid bezi fonksiyonunun uyarıldığını açıklamışlardır. Pekin ördekleri üzerinde yapılan bir araştırma da da buna benzer sonuçlar bulunmuştur (48).

T_4 etkisi ile glikoz, yağ ve aminoasitler gibi çeşitli besin maddelerinin enerji temin edilebilmesi amacı ile oksitlenme olaylarında kullanılmalarının arttığı, protein sentezinin protein katabolizmasına oranla hızlandığı ve sonuçta genç organizmalarda büyümenin süratlendiği bildirilmiştir (10,12,25,27,46).

2.5.2. Karbonhidrat, Yağ ve Protein Metabolizmaları Üzerindeki Etkileri.

Tiroid hormonlarının etkisiyle barsaklardan karbonhidrat emilimi ve dokularda glikoz kullanımının arttığı, karbonhidrat

metabolizmasının önemli enzimlerinden biri olan alfa-gliserofosfat dehidrojenazın aktivitesinin de yükseldiği bildirilmiştir (12).

Wolf ve Wolf (24) T_3 ve T_4 'ün fizyolojik dozlarda hayvanlara verilmesi ile anabolik ve katabolik olaylarda artışlar meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Grandhi ve Brown (23) hipotiroidli civcivlerde fizyolojik ağırdan T_3 'e olan duyarlılığın T_4 'e oranla daha yüksek olduğunu ve karaciğerdeki glikojen düzeyinin T_3 enjeksiyonu ile yükseldiğini ileri sürmüşlerdir.

Tamamen doyurulmuş civcivlerde tiroid hormonlarının dışarıdan verilmesi sonucunda karaciğer glikojen düzeyinin yükselmesine bağlı olarak glikojenin vücut ağırlığına olan oranının arttığı, ancak açlık durumunda bu olayın tamamen tersine döndüğü bildirilmiştir (24).

Yağların enerji kaynağı olarak kullanımının T_4 tarafından kamçılanması nedeni ile kan ve karaciğerde trigliserit, kolesterol ve fosfolipid düzeyinin azaldığı, hipotiroidizm halinde ise T_4 'ün etkilerinin azalması sonucunda kanda kolesterol birikmesi, damar sertliği ve yağlanma oluştuğu öne sürülmüştür (12).

T_4 , karbonhidrat ve yağların oksidasyonunu hızlandırırken, proteinlere koruyucu etki yapar. Bundan dolayı T_4 , büyüme hormonuna yardımcı olarak gelişme üzerine olumlu etki gösterir. Protein metabolizması katabolizma yönünde de kolaylaştığı için

bir kısım amino asitler oksidasyona uğrar, bir kısmı da glikoza çevrilerek karbonhidrat gereksinimini karşılar.Yani glikoneogenesis'de artış vardır (12,31).

Yapılan araştırmalarda tiroid hormonlarının farklı amino asitler üzerinde farklı etkiler oluşturdukları saptanmıştır. Hipotiroidli civcivlerde T_3 ya da T_4 enjeksiyonu sonucunda kanatlılar için esansiyel kabul edilen alanin ve metiyonin aminoasitlerinin böbrekler tarafından alımlarının düştüğü, lizin alımının ise arttığı bildirilmiştir. Bunların nedenleri ise T_3/T_4 oranlarındaki değişikliklere çeşitli aminoasitlerin farklı şekillerde duyarlılık göstermesi, protein sentez oranının farklı olması ya da amino asit diziliminde ayrımlar bulunması şeklinde açıklanmıştır (27).

Hipotiroidli civcivlerde karaciğer proteinlerinin etkinliklerinin yüksek olduğu bildirilmiştir. Ratlarda ise L-tiroksin uygulamasının karaciğer mitokondriyasındaki fosfolipidler içinde bulunan P^{32} de bir azalma oluşturduğu, hipotiroidizme bağlı olarak mitokondriyadaki proteinlerin yarılanma ömürlerinin arttığı bildirilmiştir (11).

Sterling ve ark. (11) karaciğer ve beyin mitokondriyasının fosfatidil kolini içindeki işaretli ön maddelerin bileşimi üzerinde tiroid hormonlarının etkilerini inceleyerek, tiroid hormonları etkisiyle karaciğer ve beyinin mitokondriya ve mikrozomal kısımlarında fosfatidil kolinin bağımsız bir şekilde sentezlenebildiğini ileri sürmüşlerdir.

Homburg ve Balazs (11). tiroid hormonları uygulanması ile beyinin biyokimyasal gelişiminin ilerlediğini ve tiroid hormonları noksanlığında, beyinin enerji metabolizmasının aksadığını belirtmişlerdir. Neonatal dönemde tiroidi çıkarılmış ratlara C^{14} işaretli löysin verilerek beyinin gelişimi incelenmiş ve proteinler ile lipidler içindeki C^{14} 'ün azaldığı, ancak TCA siklusu ile ilgili aminoasitler ve serbest löysindeki C^{14} oranının arttığı bildirilmiştir.

Tata ve ark. (11) tiroid bezi çıkarılmış ratlara fizyolojik dozlarda verilen T_3 'ün karaciğer mikrozomal kısmından elde edilen protein içindeki aminoasit bileşimini 2-3 kat artırdığı ve buna bağlı olarak mitokondriyal enzimlerin etkenliklerinin yükseldiği ve mitokondriyanın oksidasyon ve fosforilasyon kapasitesini fazlalaştırdığını açıklamışlardır.

Ratlarda tiroid bezi çıkarıldığı zaman, karaciğer mitokondriyasında bulunan proteinlerin % 40 oranında düştüğü, T_3 uygulandığı zaman ise yaklaşık % 160 oranında arttığı bildirilmiştir (34).

2.5.3. Mineral Metabolizmasına Etkileri

Tiroid hormonlarının kemiklerdeki devamlı yapım ve parçalanma faaliyetlerini kolaylaştırdıkları ve bunun genel metabolizma artışına paralel olarak oluştuğu bildirilerek parçalanma olayının yapıma göre daha baskın olduğu kemiklerden

kana Ca geğişinin biraz daha fazla olduğu ve kan Ca düzeyinin artma eğilimi gösterdiği öne sürülmüştür (30,56).

T₄, tüm iç salgı bezlerinin hem metabolizmalarını hızlandırır ve hem de salgılama faaliyetlerini kolaylaştırır. Buna bağılı olarak T₄'ün paratiroid bezinden parathormon (PTH) salgılanmasını artırmak suretiyle kemiklerden Ca mobilizasyonunu ve barsaklardan Ca Emilimini çoğaltarak kan Ca düzeyini yükselttiği bildirilmiştir (12).

Swaminathan ve Care (56) hipertiroidli civcivlerde barsak hareketlerinde meydana gelen artışa bağılı olarak Ca bağlayıcı protein (CaBP) aktivitesi ile Ca Emiliminin azaldığını ve negatif Ca dengesinin oluştuğunu ileri sürmüşlerdir.

Hellesen ve ark. (56) hipertiroidizmde glikoz ve yağ metabolizmalarının aksadığını ileri sürerek, Ca Emilimindeki değişimin genel bozukluğun bir parçası olarak meydana gelebileceğini ve bu etkinin de 1,25-dihidroksi kalsiferol'e metabolize olabilen 25-hidroksikalsiferolden kaynaklanabileceğini yorumlamışlardır. Çünkü 25-hidroksikalsiferol CaBP sentezini ve Ca taşınmasını artırır.

Bazı araştırmacılar hipertiroidli ratlarda barsaktan Ca Emiliminin yüksek olduğunu bildirirlerken, bazıları da tam tersi yönde görüş belirtmişlerdir (56).

Ruminantlarda selenyum (Se) miktarlarındaki değişimlerin tiroid hormon konsantrasyonlarını etkilemediği saptanmıştır (4).

2.6. Tiroid Hormonlarının Metabolizmalarını Etkileyen Faktörler

2.6.1 Antitiroid Maddeler

2.6.1.1. Tiyosiyanat ve Perklorat Bileşikleri

Bu bileşikler, tiroid hücrelerindeki iyot pompası mekanizmasını engelleyerek iyotun kandan tiroid bezine geçmesini önlerler. Böylece hormon üretimi yapılamaz. Ancak bu sırada hipofiz ön lobu yüksek düzeyde TSH salgılamaya devam eder ve uyarılan tiroid bezi büyür, bol miktarda kolloid follikülleri doldurur, ancak T_4 yoktur. Bunlara bağlı olarak da hipotiroidizm oluşur. Potasyum tiyosiyanat verilen dişi civcivlerde tiroid bezi tarafından iyot alımının düştüğü bildirilmiştir (3,8).

2.6.1.2. Tiyourasil Bileşikleri

Bu gruptaki bileşikler, iyot iyonlarının oksitlenip I_2 haline dönüşmesini ya da T_4 sentezinde tirozin ile iyot arasında meydana gelen reaksiyonların çeşitli aşamalarını engelleyerek T_4 sentezini azaltır ya da durdururlar. Böylece hipotiroidizm oluşur. Tiroidi çıkarılmış ve tiyourasil verilmiş dişi civcivlerde ölüm oranının yükseldiği ve vücut ağırlığının düştüğü bildirilmiştir (40,41,42).

2.6.1.3. iyot Tuzları

Tiroid fonksiyonlarının devam etmesi için organizmaya dışarıdan alınması gerekli olan en önemli madde iyottur. Ancak yüksek düzeyde iyot T_4 düzeyini düşürür. İnsanlarda yapılan araştırmalarda, yüksek iyot miktarları ile T_4 yapımı ve tiroid hücreleri üzerinde elde edilen etkilerin, TSH ile elde edilen etkilerin tam tersi olduğu bildirilmiştir. Bu etkinin tiroide değil adenohipofize yönelmiş olduğu ve TSH salgısını azalttığı ya da TSH'ın tiroidi etkilemesini engellediği şeklinde açıklanmıştır (12).

2.6.2. Seksüel ve Genetik Durum

Seksüel olgunluğa erişmiş kanatlılarda T_3 'ün T_4 'e oranının 15/1 olduğu halde, gençlerde 0,7/1,0 olduğu saptanmış ve buna dayanarak genç kanatlılar ile karşılaştırıldığında yumurtlayan kanatlıda T_3 'ün oldukça yüksek olduğu ileri sürülmüştür (24).

Tiroid hormonlarının cinsiyet organları ile ilişkilerini inceleyen bazı araştırmalar yapılmıştır. Lien ve Sioper (24) tiroid bezi çıkarılarak hipotiroidizm yaratılan erişkin erkek hindilerde sperma üretiminin düştüğünü genç erkeklerde ise bir değişiklik oluşmadığını saptamışlardır. Tiroid üzerindeki bir etkinin horozlarda testis gelişimini etkilediği bildirilmiştir (35).

Grandhi ve ark. cücelik geni taşıyan ve tiyosiyanat uygulanan dişi civcivlerde iyotun yarılanma zamanının düşmesine bağlı olarak iyotun tiroide girişinin azaldığını belirtmişlerdir. Yine cücelik geni taşıyan tavuklarda, dolaşımdaki T_3 miktarının T_4 'e oranla daha yüksek olduğu, tiroid bezi tarafından T_3 alımının arttığı ve T_4 miktarının normalden yüksek olduğu belirtilerek tiroid hormonlarının BMR'ı artırdıkları izlenmiştir (24).

İneklerde ovarium kistlerinin tiroid hormonu düzeylerini etkilediği bildirilmiştir (37).

2.6.3. Bakım ve Beslenme

Farklı hayvan türlerinde yeme katılan ya da yemde doğal olarak bulunan çeşitli maddelerin tiroid bezi ve iyot metabolizmalarını etkileyerek, tiroid hormonları salgılanmasını etkiledikleri saptanmıştır (17,52).

Metimazol verilen broylerlerde tiroid bezi ağırlığının arttığı, ancak plazma T_3 ve T_4 düzeylerinin düştüğü, büyüme hormonu, prolaktin ve luteotropik hormon düzeylerinin yükseldiği belirtilmiştir (17).

Spear ve Moon (52) hipotiroidizm başlangıcında A vitamini verilen tavuklarda, bazal metabolik değeri ile total serum T_3 ve T_4 düzeyi ve yem tüketiminin azaldığını, tiroid ağırlığının arttığını ancak büyüme oranının etkilenmediğini belirtmişlerdir.

Nockels ve ark. (44) erken dönemlerde A vitamini noksanlığı uygulanan horozlarda tiroid follikülü hipertrofinin meydana geldiğini ve canlı ağırlık, serum T₃ ve T₄ düzeylerinin düştüğünü bildirmişlerdir.

2.6.4. Hastalıklar

Autoimmün tiroiditisli kanatlılarda tiroid regülasyonunun anormalleştiği bildirilmiştir (54).

2.6.5. Gelişmişlik

Abu Damir ve ark. (1) yetişkin develerde kolloid guatr'ın gençlere oranla daha sık görüldüğünü belirtmişlerdir.

3 - MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

3.1.1. Hayvan Materyali

Araştırmada kuluşkadan yeni ııkmiş 100 adet broyler civciv kullanılmıştır. Civcivler Isa Brown ve Hubbard isimli 2 melez hattan seşilmiş ve herbirinden 50 şer adet civciv alınmıştır. Bu civcivlerde, yumurta ıkış ağırlıklarına göre 25'er civcivden oluşan 2'şer alt gruba ayrılarak toplam 4 deneme grubu oluşturulmuştur. 1. grupta 40-45 g'lık Hubbard, 2.grupta 45-50 g'lık Hubbard, 3.grupta 40-45 g'lık Isa Brown ve 4. grupta 45-50 g 'lık Isa Brown civcivleri yer almış olup, hayvanlara ilk günden itibaren ayak numaraları takılmıştır.

3.1.2. Deneme Kümesi

Deneme kümesi olarak 4,5 X 2 m boyutlarındaki bir oda seşilmiş olup 2.25 X 1 m boyutlarında 4 bölme hazırlanarak deneme grupları bu bölmelere yerleştirilmiştir. Bölmeler arasına 1 m ykseklige sahip olan tel örgüler takılmış ve her bölmenin taban kısmına civcivlerin soğuktan korunmaları amacı ile kalın naylon serilerek üzerine 8 cm kalınlığında talaş altlık yayılmıştır. Talaş altlığın üzerine ise her bir bölme için 1 adet yer suluğu ve 2 adet yer yemliği konulmuştur. Kümesi ısıtmak için 1 sanayi tüpüne 1 adet radyan takılarak yerden 1.5 m ykseklige

asılmıştır. Ortam ısısı ise özel bir termometre ile kontrol edilmiştir. Kümes ısısı, ilk hafta 34-36°C, 2. Hafta 32-34°C, 3. hafta 30-32°C, 4. hafta 28-30°C, 5. hafta 26-28°C, 6. hafta 24-26°C, 7. hafta 22-24°C ve son hafta 20-22°C'ye ayarlanmıştır.

Kümes, gündüz güneş ışığından yararlanılarak, gece ise floresan kullanılarak aydınlatılmıştır. İlk hafta karartma yapılmamış olup 2., 3. ve 4. haftalarda günde 30 dakika, 5. ve 6. haftalarda ise günde 60 dakika 7. ve 8. haftalarda ise günde 90 dakika süre ile hayvanların dinlenmesi için karartma uygulanmıştır.

3.1.3. Hayvanların Beslenmesi

Hayvanlar ilk 3 hafta broyler başlangıç yemi (etlik civciv yemi) 4., 5. ve 6. haftalarda broyler büyütme yemi (etlik piliç yemi) ve son iki hafta ise broyler bitiş yemi (kesim öncesi etlik piliç yemi) ile beslenmişlerdir. Başlangıç yeminde ham protein % 22, metabolik enerji 2900 Cal/kg olmasına karşın büyütme ve bitiş yemlerinde ham protein % 10, metabolik enerji 3100 Cal/kg 'dır. Hayvanlar ad libitum beslenmişlerdir.

3.1.4. Örneklerin Toplanması

Gruplarda yer alan hayvanların her birinin brachial kanat venasından 7., 14., 21., 28., 35., 42., 49., ve 56. günlerde saat 10.00-12.00 arasında 1-2 ml kan alınmıştır. Toplam numune sayısı

800'dür. Kan örnekleri 1 saat süre ile 37°C'de bekletildikten sonra 5 dakika 3000 devirde santrifüje edilerek serum örnekleri elde edilmiştir. Daha sonra bu serumlar plastik kapaklı serum şişelerine alınarak buzdolabında saklanmış ve serum T₃ ve T₄ düzeyleri saptanmıştır. Kan alımlarından hemen sonra hayvanlar tartılmış ve her grubun haftalık yem tüketimleri hesaplanmıştır.

3.2. Metod.

3.2.1. Serum T₄ Düzeyinin Saptanması Metodu

3.2.1.1. Prensip

Serumdaki total T₄ düzeyinin kusursuz saptanması için TBG, albumin ve prealbumin gibi endojen bağlanan proteinlerin ya tamamen denatüre edilmeleri ya da bloke olmaları gerekir. Bu durum tüm T₄ 'ün proteinlerden serbest kalmasına ve sonuç olarak analiz sisteminde antikor bağlayan bölgeler için T₄'ün serbest bir şekilde yarışmasına neden olur. Bu enzim immunoassay (enzyme immunoassay, EIA) testde serum bağlayıcı proteinlerinden T₄'ü ayırmak için 2 bloke edici ajan kullanılır.

1⁰- 8-Anilino-1naftalen sülfonik asit (ANS) ve

2⁰- Salisilat

Yaptığımız analizde T₄ alkalın fosfataz enzimi ile birleştirilir. Bir miktar T₄ kapsayan serum, T₄- alkalın fosfataz konjugatı ile karıştırılır. Daha sonra santrifüj işlemini

izleyerek anti tavşan serumu katılımı ile immunopresipitasyon oluşturularak antikor bağlanmış ve bağlanmamış T_4 alkali fosfataz ayrıştırılır. Antikor bağlanmamış T_4 alkalın fosfataz bileşimi ve diğer serum proteinlerini taşıyan üst sıvı (=süpernatant) dökülerek sistemden uzaklaştırılır. Santrifüj sonucunda pellet şekline gelen antikora bağlı T_4 - alkalın fosfataz bileşimi, p-nitrofenil fosfat kapsayan bir çezelti ile muamele edilir. Böylece T_4 - alkalın fosfataz bileşimi renkli bir ürüne çevrilir. Bir süre bekletildikten sonra enzim reaksiyonu durdurulur ve rengin şiddeti spektrofotometrik olarak ölçülür. Numunenin T_4 düzeyi standart bir kalibrasyon eğrisi kullanılarak hesaplanır.

3.2.1.2. Ayıraçlar

- 1- % 0 Mg 'lik tiroksin serum standartı: insan serumu kapsar.
- 2- % 1,4,12 ve 30 Mg 'lik tiroksin serum standartları: Belirtilen miktarlarda T_4 ve insan serumu kapsar.
- 3- T_4 alkalın fosfataz bileşimi: Alkalın fosfataz işaretli T_4 , tristamponu ve sığır serum albumini kapsar.
- 4- T_4 antiserumu: Tavşan anti T_4 serumu, normal tavşan serumu ve tris tamponu kapsar.
- 5- ikinci antikor ayrıştırıcı ayıraç: Keçi anti tavşan serumu ve tris tamponunda eritilmiş polimer kapsar.
- 6- Renklendirici ayıraç: p-nitroferil fosfat, karbonat tampionu ve $MgCl_2$ kapsar.
- 7- Durdurucu ayıraç: 0.2 N NaOH ve deterjan kapsar

8- Temel ayıraç: Normal tavşan serumu, tris tamponu, sığır serum albumini kapsar.

9- Analiz tamponu: Tris tamponu, sığır serum albumini, sodyum salisilat ve ANS kapsar.

10- Çalışma T_4 -enzim bileşimi : 2 ml. T_4 -alkalin fosfataz bileşimi 18 ml. tampon çözelti içerisine aktarılarak karıştırılır. T_4 -enzim bileşimi taşıyan şişe tampon çözelti ile yıkanarak, tampon çözeltinin şişesine aktarılır. Bu ayıraç 2-8°C'de ve karanlıkta saklanılmalıdır. 1,2,3,4,5,8 ve 9 numaralı ayıraçlarda koruyucu olarak sodyum azid vardır.

3.2.1.3. Teknik: Testin yapılış tekniği şöyle idi:

1- Ayıraç ve serumlar buzdolabından çıkarıldıktan sonra bir süre oda ısısında bekletildiler.

2- Yuvarlak uçlu 2 santrifüj tüpüne 25'er ml % 0 Mg'lık T_4 standartı konup biri st(=standart) diğeri ise NSB (=spesifik olmayan bağlayıcı) olarak işaretlendi. Başka bir santrifüj tüpüne ise 25 ml. serum örneği alınarak T (=test) işareti kondu.

3- Bütün tüplere 100'er μ l. çalışma T_4 -enzim ayıracı konuldu.

4- T.ve st. tüplerine 100'er μ l. T_4 -anti serumu NSB tüpüne ise 100 μ l. temel ayıraç konulduktan sonra bütün tüpler kısa bir süre çalkalanarak karıştırıldı ve 20 dakika süre ile oda ısısında bekletildi.

5- Bütün tüplere ikinci antikor ayrıştırıcı ayıraçtan 1'er ml. konularak kısa bir süre karıştırıldı.

6- Bütün tüpler 10 dakika süre ile 3000 devirde santrifüje edildi.

7- Tüplerde üstte kalan sıvılar döküldü ve absorbant kağıt kullanılarak üst sıvı ortamdaki tamamen uzaklaştırıldı. Böylece antikor bağlı T₄-alkalin fosfataz pellet şeklinde elde edildi.

8- Bütün tüplere 1'er ml. renklendirici ayıraç konuldu.

9- 4. bir tüp alınarak 1 ml. renklendirici ayıraç konuldu ve bu tüp B (=kör) olarak işaretlendi.

10- 4.tüp 2 saniye süre ile vorteks karıştırıcıda çalkalandıktan sonra 20 dakika süre ile 37⁰ C'lık su banyosunda bekletildi.

11- Bütün tüplere 1'er ml. durdurucu ayıraç konuldu.

12- T, NSB ve St'in 400 nm.de B'e karşı absorbanları bulundu. Bu absorbanlardan yararlanılarak aşağıdaki formülde belirtildiği gibi % A/A₀ değerleri hesaplandı.

$$\% A/A_0 = \frac{A - A_{NSB}}{A_0 - A_{NSB}}$$

A= T ya da St'in absorban değeri.

A_{NSB}= NSB'nin absorban değeri.

A₀= % 0 Mg'lik standartın absorban değeri.

Bulunan % A/Ao değeri kalibrasyon eğrisinde değerlendirilerek serum T_4 düzeyi hesaplandı.

3.2.2. Serum T_3 Düzeyinin Saptanması Metodu

3.2.2.1. Prensiptir : Metodun prensibi serum T_4 düzeyinin ölçülmesi için kullanılan metodunkine benzemektedir. Sadece, burada 1 adet kimyasal bloke edici ajan kullanılmaktadır. Bu ajan ANS'dir.

Metod kompetitif bağlanmayı temel alan bir EIA'dır. Standart çözelti ya da serum örneğinde bulunan T_3 , bağlayıcı proteinlerden arındırılır ve kendisi için özel olan bir antikör üzerinde bulunan bölgelere yüksek miktarda bağlanmak için enzim işaretli T_3 ile rekabet eder. Enzim işaretli olmayan T_3 miktarı arttıkça zaman antikora bağlı enzim işaretli T_3 miktarı düşer. Bağlanan enzim miktarı örnekteki T_3 düzeyi ile ilişkilidir. Serbest ve bağlı enzim işaretli T_3 fraksiyonları ayrıştırılır ve bağlı enzim miktarı özel bir substratın renkli ürüne dönüşümü ile saptanır. Renk şiddeti ile enzim miktarı arasında doğru, T_3 miktarı arasında ters orantı vardır.

3.2.2.2. Ayırıklar :

- 1 - 0 ng/ml.'lik T_3 serum standartı : İnsan serumu kapsar.
- 2 - 0.5, 1, 3, 5, 8 ng/ml.'lik T_3 serum standartları : Belirtilen miktarlarda T_3 ve insan serumu kapsar.

3 - T₃ antiserumu; Tavşan antiserumu, normal tavşan serumu ANS, tris tamponu ve siğir serum albümini kapsar.

4 - T₃-alkalin fosfataz bileşimi : Alkalin fosfataz işaretli T₃, tris tamponu ve siğir serum albümini kapsar.

5 - ikinci antikor ayırıştırıcı ayıraç : Keçi anti tavşan serumu ve tris tamponunda eritilmiş polimer kapsar.

6 - Renklendirici ayıraç : p-nitrofenil fosfat kapsar.

7 - DEA tamponu : Dietanolamin ve MgCl₂ kapsar.

8 - Durdurucu ayıraç : 0,2 N NaOH ve deterjan kapsar.

9 - Temel ayıraç : Normal tavşan serumu, tris tamponu ve siğir serum albümini kapsar.

10 - Çalışma DEA çözeltisi : 10 ml. DEA tampon çözeltisi renklendirici ayıraç ile karıştırılır. DEA tamponunun bulunduğu şişe renklendirici ayıraç ile 1-2 kez yıkanır ve 2 çözeltinin karışımı renklendirici ayıracın bulunduğu şişede saklanır. Bu madde 2-5 °C'da ve karanlıkta saklanmalıdır.

Burada bildirilen 1,2,3,4,5,6,7,ve 9 numaralı ayıraçlarda koruyucu amaç ile sodyum azid bulunur ve 2-8 °C'da saklanmalıdırlar.

3.2.2.3. Teknik : Testin yapılış tekniği şöyle idi :

1 - Ayıraç ve serumlar buzdolabından çıkarıldıktan sonra bir süre oda ısısında bekletildiler.

2 - Yuvarlak uçlu 3 santrifüj tüpü alınarak T (test), st (standart) ve NSB (spesifik olmayan bağlayıcı) olarak işaretlendiler.

3 - St ve NSB tüplerine 50' şer ml. 0 ng/ml' lik T_3 serum standartı, T işaretlili tüpe ise 50 ml. serum konuldu.

4 - T ve St tüplerine 100' er ml. T_3 antiserumu, NSB tüpüne ise 100 ml. temel ayıraç konuldu.

5 - Tüm tüpler kısaca çalkalandıktan sonra 10 dakika süre ile 37 ± 1 °C' deki su banyosunda bekletildi.

6 - Tüm tüplere 100' er ml. T_3 -alkalin fosfataz çözeltisi konuldu.

7 - Tüm tüpler kısaca çalkalandılar ve 20 dakika süre ile 37 ± 1 °C' deki su banyosunda bekletildiler.

8 - Tüm tüpler ikinci antikor ayrıştırıcı ayıraçtan 1'er ml. konulduktan sonra çalkalandı.

9 - Tüpler 3000 devirde 10 dakika süre ile santrifüj edildiler.

10 - Üstte kalan sıvılar döküldükten sonra absorbant kağıt kullanılarak tüpler üst sıvılardan tamamen arındırıldılar.

11 - Tüm tüplere 1' er ml. DEA ayıracı konuldu.

12 - 4. bir tüp alınarak içine DEA ayıracı konuldu ve tüp B (kör) olarak işaretlendi.

13 - 4 tüp minimum 2 saniye sonra vorteks karıştırıcıda çalkalandı.

14 - Tüpler 45 dakika süre ile 37 ± 1 °C' de bekletildi.

15 - Daha sonra tüm tüplere seri bir şekilde 1' er ml. durdurucu ayıraç konuldu.

16 - Spektrofotometre' de 400 nm' de T., st ve NSB. tüplerinin köre karşı absorbanları okunarak aşağıdaki formül ile % A/A_0 değeri bulundu.

$$\% A/A_0 = \frac{A \times 100}{A_0}$$

A = T' nin absorbanı

A_0 = 0 ng/ml.' lik T_3 standartının absorbanı

Bulunan bu değer, kalibrasyon eğrisinde okunarak serum T_3 düzeyi hesaplandı.

4 - BULGULAR

Bulguları canlı ağırlık değerleri, T_3 ve T_4 düzeyleri olarak üç bölümde vereceğiz ve bu üç bölümde verilen sonuçları da ilk olarak canlı ağırlık- T_3 , ikinci olarak canlı ağırlık- T_4 ve son olarak da T_3 - T_4 düzeyleri şeklinde kıyaslamalar ile değerlendireceğiz.

4.1. Canlı Ağırlık Değerleri

Tüm deneme gruplarının canlı ağırlık ortalamaları Tablo I' de ve haftalık canlı ağırlık ortalamalarına göre çizilen grafikler ise Grafik-I,II,III ve IV' de gösterilmiştir.

Tablo ve grafiklere bakıldığında canlı ağırlık ortalamalarının her hafta yükseldiği görölmektedir. Bu durum büyümenin doğal bir sonucudur. En yüksek canlı ağırlık ortalamaları 2. grupta, en düşük ortalamalar ise 4. grupta saptanmıştır.

Tablo - I. Deneme Hayvanlarında Canlı Ağırlık Ortalamaları (g).

Grup	Hafta		1		2		3		4		5		6		7		8	
1	\bar{x}		139.84		327.80		559.40		822.20		1256.00		1663.20		1984.60		2133.00	
	$S_{\bar{x}}$ n		± 18.19 25		± 10.41 25		± 21.18 25		± 38.74 25		± 41.58 25		± 40.67 25		± 52.02 25		± 57.64 25	
2	\bar{x}		152.20		365.40		623.80		951.40		1405.20		1830.40		2125.20		2266.80	
	$S_{\bar{x}}$ n		± 9.71 25		± 6.56 25		± 30.32 25		± 25.58 25		± 36.10 25		± 41.96 25		± 51.21 25		± 50.05 25	
3	\bar{x}		145.20		347.00		593.20		892.60		1296.67		1654.58		2043.70		2243.04	
	$S_{\bar{x}}$ n		± 3.94 25		± 6.69 25		± 14.37 25		± 18.28 25		± 62.13 25		± 36.54 25		± 42.38 25		± 43.90 25	
4	\bar{x}		135.60		309.80		510.20		796.88		1148.96		1529.17		1900.83		2063.13	
	$S_{\bar{x}}$ n		± 3.28 25		± 8.11 25		± 15.98 25		± 21.87 25		± 29.52 25		± 38.28 25		± 57.82 25		± 56.26 25	

4.2. Serum T_3 Düzeyi Değerleri

Tüm deneme hayvanlarının serum T_3 düzeyi ortalamaları Tablo II'de, bu düzeylerin birbirini izleyen haftalar arasında kıyaslanması Tablo III'de, gruplar arasında kıyaslanması Tablo IV'de ve her grubun haftalık T_3 düzeylerini gösteren grafikler ise Grafik I, II, III ve IV'de gösterilmiştir.

Tablo ve grafiklere göre saptanan değişimler aşağıda belirtilmiştir :

1 - Birinci grupta 1. ile 2. haftalar arasında azalan T_3 düzeylerinin 2. ile 3. haftalar arasında arttığı, 3. ile 5. haftalar arasında yeniden azaldığı, son 3 haftada ise devamlı yükseldiği görülmüştür. Bu grupta 5. ile 6. haftalar arasında $P < 0.001$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır.

2 - ikinci grupta ilk 7 hafta artan T_3 düzeylerinin son hafta düştüğü belirlenmiştir. Bu grupta 1. ile 2. haftalar arasında $P < 0.05$, 2. ile 3. , 5. ile 6. ve 6. ile 7. haftalar arasında $P < 0.01$ ve 7. ile 8. haftalar arasında ise $P < 0.001$ düzeyinde anlamlı farklılıklar görülmüştür.

3 - Üçüncü grupta ilk 3 hafta artan T_3 düzeylerinin 3. ile 5. haftalar arasında düştüğü, 5. ile 7. haftalar arasında yeniden yükselmesine karşın son hafta yine azaldığı saptanmıştır. Bu grupta 6. ile 7. haftalar arasında $P < 0.05$, 1. ile 2. ve 7. ile 8. haftalar arasında ise $P < 0.01$ düzeyinde anlamlı farklılıklar görülmüştür.

4 - Dördüncü gruptaki T_3 düzeylerinin ilk 3 hafta arttığı, 3. ile 4. haftalar arasında azaldığı, 4. ile 7. haftalar arasında yeniden yükseldiği, son hafta ise yine düştüğü görülmüştür. Bu grupta 3. ile 4. ve 4. ile 5. haftalar arasında $P < 0.05$, 2. ile 3., 6. ile 7. ve 7. ile 8. haftalar arasında ise $P < 0.001$ düzeyinde anlamlı farklılıklar saptanmıştır.

5 - Haftalara göre serum T_3 düzeylerini incelediğimizde;

a) 1.,2.,3. ve 4. haftalarda gruplar arasında anlamlı farklılıklar görülmemiştir.

b) 5. hafta 1. ile 4. gruplar arasında $P < 0.05$ düzeyinde, 7. hafta 1. ile 4. , 2. ile 4. ve 3. ile 4. gruplar arasında $P < 0.05$ düzeyinde, 8. hafta ise 1. ile 2. ve 1. ile 3. gruplar arasında anlamlı farklılıklar saptanmıştır.

Tablo - II. Deneme Hayvanlarında Serum T₃ Düzeyi Ortalamaları (ng/ml).

Grup	Hafta	1	2	3	4	5	6	7	8
1	\bar{x}	0.375	0.359	0.432	0.380	0.380	0.518	0.627	0.662
	$S_{\bar{x}}$ n	± 0.036 20	± 0.028 25	± 0.007 25	± 0.015 25	± 0.021 25	± 0.024 24	± 0.048 23	± 0.032 25
2	\bar{x}	0.264	0.321	0.386	0.390	0.412	0.519	0.684	0.438
	$S_{\bar{x}}$ n	± 0.018 22	± 0.012 25	± 0.016 24	± 0.022 25	± 0.014 25	± 0.025 23	± 0.043 25	± 0.009 25
3	\bar{x}	0.280	0.405	0.445	0.437	0.432	0.507	0.592	0.472
	$S_{\bar{x}}$ n	± 0.016 25	± 0.030 25	± 0.017 24	± 0.014 24	± 0.021 24	± 0.026 23	± 0.030 23	± 0.015 23
4	\bar{x}	0.277	0.314	0.513	0.445	0.512	0.588	0.860	0.535
	$S_{\bar{x}}$ n	± 0.017 22	± 0.016 25	± 0.019 25	± 0.011 24	± 0.019 24	± 0.038 24	± 0.061 24	± 0.018 24

Tablo - III. Deneme gruplarında birbirini izleyen haftalar arasında serum T_3 düzeyleri açısından görülen farklılıklar

Grup Hafta	1	2	3	4
1-2		*	**	
2-3		**		***
3-4				*
4-5				*
5-6	***	**		
6-7		**	*	***
7-8		***	**	***

* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$

Tablo - IV. Haftalara göre serum T_3 düzeyleri açısından gruplar arasında görülen farklılıklar.

Grup Hafta	1	2	3	4	5	6	7	8
1-2								*
1-3								*
1-4					*		*	
2-3								
2-4							*	
3-4							*	

* $P < 0.05$

4.3. Serum T_4 Düzeyi Değerleri

Tüm deneme hayvanlarının serum T_4 düzeyi ortalamaları Tablo V' de, bu düzeylerin birbirini izleyen haftalar arasında kıyaslanması Tablo VI'da, gruplar arasında kıyaslanması Tablo VII' de ve her grubun haftalık T_3 düzeylerini gösteren grafikler ise Grafik I, II, III ve IV' de gösterilmiştir.

Tablo ve grafiklere göre saptanan değişimler aşağıda belirtilmiştir :

1 - 1. grupta serum T_4 düzeyi ortalamaları ilk 6 hafta yükselmiş, 7. hafta düşmüş ve 8. hafta tekrar yükselmiştir. Serum T_4 düzeyi ortalamaları açısından 1. ile 2., 4. ile 5. ve 6. ile 7. haftalar arasında $P < 0.01$, 7. ile 8. haftalar arasında da $P < 0.001$ düzeyinde anlamlı farklılıklar görülmüştür.

2 - 2. grupta ilk 3 hafta artan ortalama değerler 4. hafta düşmüş, 5. ve 6. haftalarda tekrar yükselmiş ve son hafta % 2.204 Mg. olarak sonuçlanmıştır. 2. grupta serum T_4 düzeyleri açısından 1. ile 2. ve 2. ile 3. haftalar arasında $P < 0.05$, 5. ile 6. ve 6. ile 7. haftalar arasında ise $P < 0.01$ düzeyinde anlamlı farklılıklar görülmüştür.

3 - 3. grupta serum T_4 düzeyine ilişkin olan grafik, 2. gruptakine benzer şekilde gerçekleşmiştir. Bu grupta T_4 düzeyi

açısından 4. ile 5. haftalar arasında $P < 0.05$ ve 6. ile 7. haftalar arasında $P < 0.001$ düzeyinde anlamlı farklılıklar görülmüştür.

4 - 4. gruptaki değerler 3. haftaya kadar artmış, 3. hafta azalmış ve 6. haftaya kadar yükselerek maksimum düzeye ulaşmıştır. 6. ile 7. haftalar arasında düşen T_4 ortalaması son hafta 2.383 Mg olarak sonuçlanmıştır. Bu grupta 5. ile 6. haftalar arasında $P < 0.05$, 7. ile 8. haftalar arasında $P < 0.01$, 1. ile 2. ve 6. ile 7. haftalar arasında $P < 0.001$ düzeyinde anlamlı farklılıklar gözlenmiştir.

5 - Haftalara göre serum T_4 düzeyi incelendiğinde ;

a) ilk 5 hafta gruplar arasında anlamlı farklılıklar görülmemiştir.

b) 6. hafta 1. ile 3. ve 1. ile 4. gruplar arasında $P < 0.05$ düzeyinde anlamlı farklılıklar saptanmıştır.

c) 7. haftada gruplar arasında anlamlı farklılıklar saptanmamıştır.

d) Son hafta 1. ile 2. ve 3. ile 4. gruplar arasında anlamlı farklılıklar görülmüştür.

Tablo - V. Deneme Hayvanlarında Serum T₄ Düzeyi Ortalamaları
(% Mg) .

Grup	Hafta	1	2	3	4	5	6	7	8
1	\bar{x}	1.100	2.140	1.664	1.688	2.436	2.856	1.804	3.004
	$S_{\bar{x}}$ n	± 0.101 20	± 0.100 25	± 0.064 25	± 0.147 25	± 0.067 25	± 0.150 25	± 0.206 23	± 0.032 25
2	\bar{x}	1.005	1.528	2.200	1.884	2.474	3.300	1.775	2.204
	$S_{\bar{x}}$ n	± 0.050 22	± 0.146 25	± 0.145 24	± 0.117 25	± 0.099 23	± 0.124 24	± 0.100 24	± 0.080 23
3	\bar{x}	1.008	1.984	2.136	1.813	2.777	3.533	2.014	2.113
	$S_{\bar{x}}$ n	± 0.059 25	± 0.123 25	± 0.183 25	± 0.105 23	± 0.115 22	± 0.108 24	± 0.104 22	± 0.119 23
4	\bar{x}	0.910	2.092	1.800	2.142	2.846	3.583	1.854	2.383
	$S_{\bar{x}}$ n	± 0.041 20	± 0.088 25	± 0.073 24	± 0.128 24	± 0.097 24	± 0.080 24	± 0.086 24	± 0.092 23

Tablo - VI. Deneme gruplarında birbirini izleyen haftalar arasında serum T₄ düzeyleri açısından görülen farklılıklar

Grup Hafta	1	2	3	4
1-2	**	*		***
2-3		*		
3-4				
4-5	**		*	
5-6		**		*
6-7	**	**	***	***
7-8	***			**

* P < 0.05 , ** P < 0.01 , *** P < 0.001

Tablo - VII. Haftalara göre serum T₄ düzeyleri arasında görülen farklılıklar

Hafta Grup	1	2	3	4	5	6	7	8
1-2								*
1-3						*		*
1-4						*		
2-3								
2-4								
3-4								

* P < 0.05

4.4. Canlı Ağırlık- T_3 , Canlı Ağırlık- T_4 ve T_3 - T_4 Arasındaki ilişkiler

Bu ilişkilerin saptanabilmeleri için deneme hayvanlarında saptanan 3 veri arasındaki korelasyon katsayıları hesaplanmış olup bu katsayılar Tablo VIII' de verilmiştir.

Tablo VIII' e göre ;

1 - Canlı Ağırlık- T_3 arasında 3.hafta $p > 0.5$, 8.hafta $p > 0.01$ düzeyinde ;

2 - T_3 - T_4 arasında 5. ve 8. haftalarda $P > 0.01$ düzeyinde anlamlı ilişkiler saptanmıştır.

3 - Canlı Ağırlık- T_4 arasında ise anlamlı ilişkilere rastlanmamıştır.

Tablo - VIII. Tüm deneme hayvanlarında canlı ağırlık, serum T_3 ve T_4 düzeyleri arasında saptanan korelasyon katsayıları

Hafta	1	2	3	4	5	6	7	8
Korelasyon								
Canlı Ağ.- T_3	-0.034	-0.048	-0.022	0.020	-0.200	-0.150	-0.060	-0.270
Canlı Ağ.- T_4	0.060	0.060	0.190	0.003	0.150	-0.170	-0.140	-0.130
T_3 - T_4	0.030	0.090	0.170	0.140	0.390	0.170	-0.110	0.29

* $P < 0.5$, ** $P < 0.01$

4.5. Haftalık Yem Tüketimleri

Haftalık yem tüketimleri tavuklar yerdâ beslendiği için bireysel olarak saptanamadı. Bu nedenle biz grupların yem tüketimlerini hesapladık.

Başlangıç döneminde (ilk 3 haftada) yem tüketimleri şöyle gerçekleşti:

İlk hafta 1.grup 4750 g., 2.grup 4625 g., 3.grup 5275 g. ve 4.grup 4075 g. yem tükettiler. İkinci hafta ise bu yem tüketimleri 1.grupta 9650 g., 2.grupta 9775 g., 3. grupta 10825 g. ve 4.grupta 9075 g. olarak gerçekleşti. Üçüncü hafta ise 1.grup 18470 g., 2.grup 19370 g., 3.grup 18375 g. ve 4.grup 16500 g. yem tükettiğini saptadık.

İlk 3 hafta (21.gün) sonunda başlangıç dönemi yemini keserek gelişme dönemi yemine geçtik. Bu dönem 4.,5.,6. haftaları kapsamaktaydı. Gelişme dönemindeki yem tüketimleri ise aşağıdaki gibi oldu:

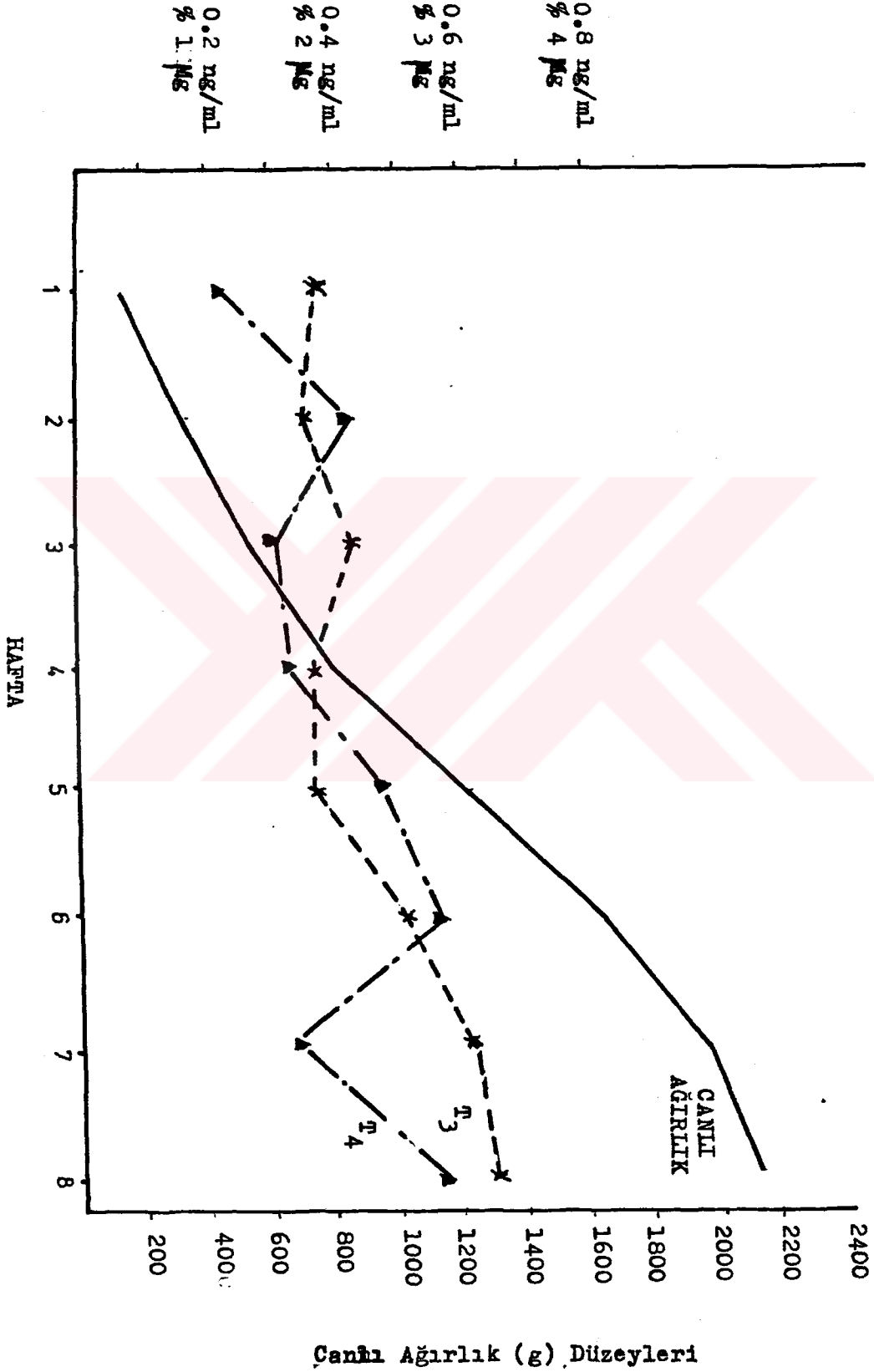
Dördüncü hafta 1.grup 20630 g., 2.grup 21800 g., 3.grup 23035 g., ve 4.grup 23235 g.; beşinci hafta, 1.grup 26000 g., 2. grup 25030 g., 3.grup 25000 g. ve 4.grup 27095 g.; 6.hafta ise 1.grup 27000 g., 2.grup 26900 g., 3.grup 28000 g. ve 4.grup 27520 g.yem tükettiler.

Bitiş dönemi son iki haftayı (7. ve 8. haftaları) kapsamakta olup yem tüketimleri aşağıdaki gibi oldu.

Yedinci hafta 1.grup 28500 g., 2.grup 27500 g., 3.grup 28500 g. ve 4.grup 29500 g. yem tüketmelerine karşın son hafta 1.grup 32000 g., 2.grup 32500 g., 3.grup 30500 g. ve 4.grup 31200 g.yem tüketimine sahip oldular.

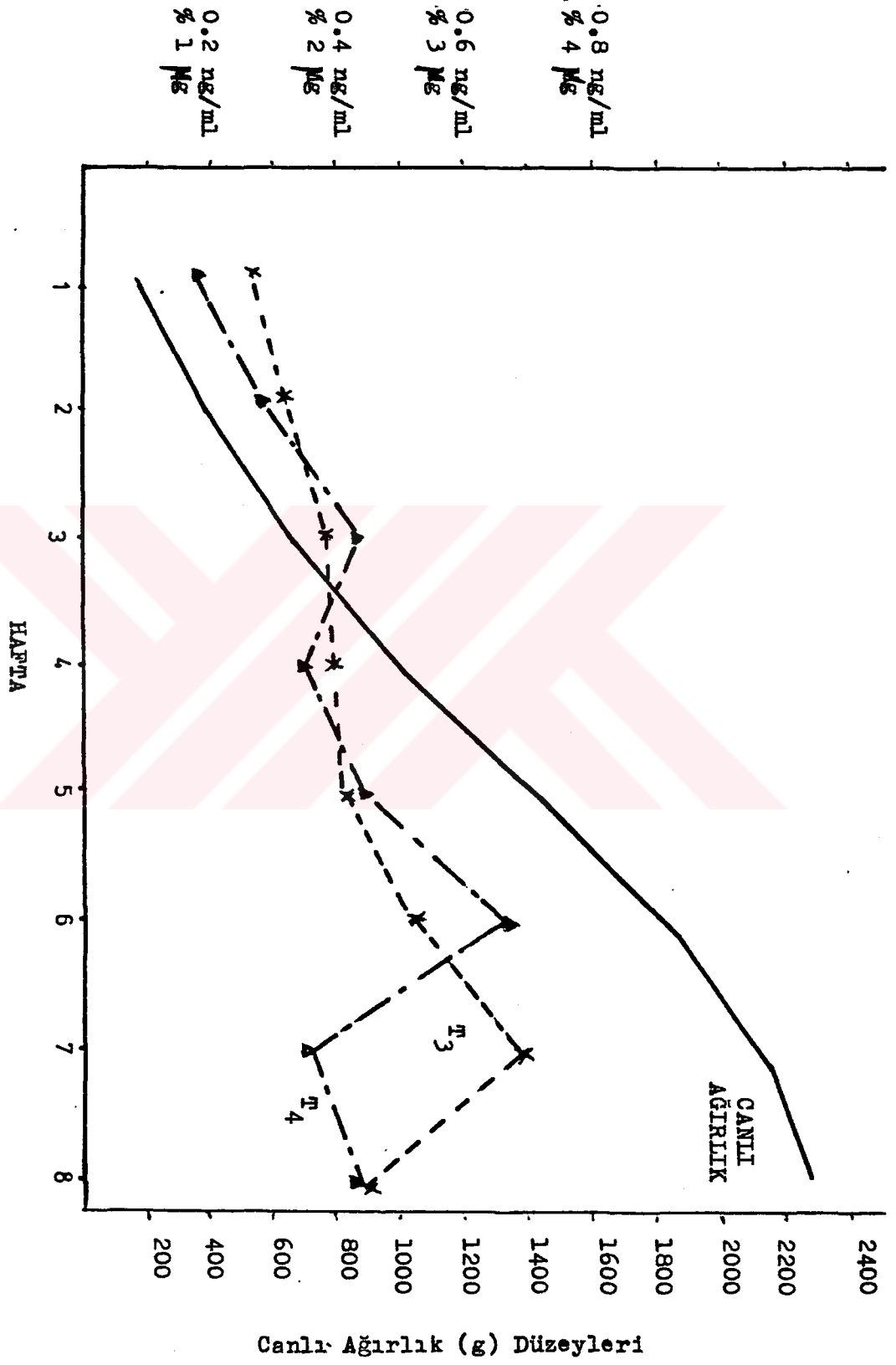
Yem tüketimlerinin ve buna bağlı olarak da canlı ağırlığının her hafta arttığını saptadık. Çalışmamızda en yüksek yem tüketiminin 3. grupta en düşük yem tüketiminin ise 1. grupta gerçekleştiğini izledik.

Serum T_3 (ng/ml) ve T_4 (% Mg) Düzeyleri



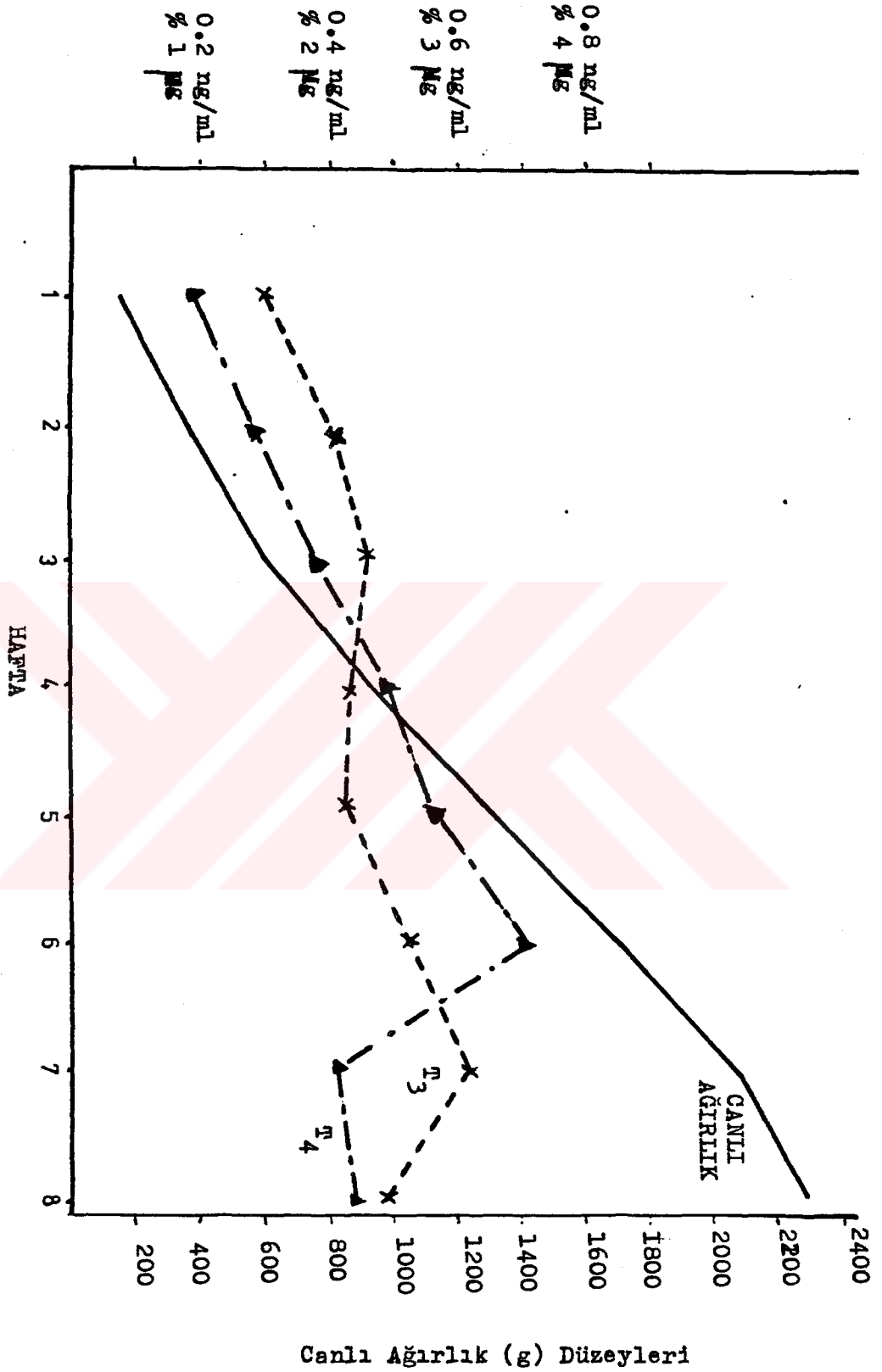
GRAFIK-I. 1. Grupta Bulunan Hayvanların Haftalık Canlı Ağırlık, T_3 ve T_4 Düzeyleri.

Serum T_3 (ng/ml) ve T_4 (% μ g) Düzeyleri



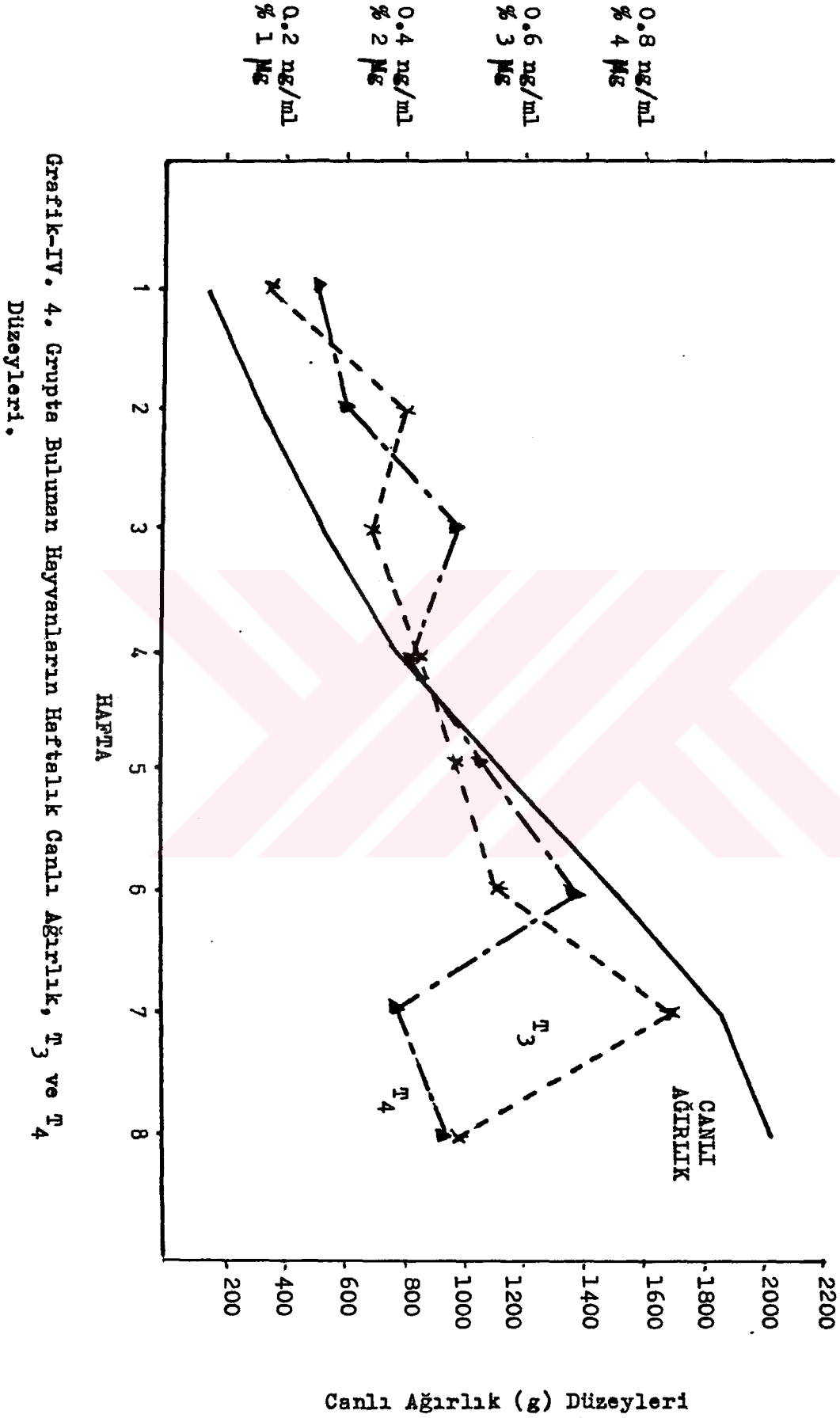
Grafik-II. 2. Grupta Bulunan Hayvanların Haftalık Canlı Ağırlık, T_3 ve T_4 Düzeyleri.

Serum T_3 (ng/ml) ve T_4 (% μ g) Düzeyleri



Gratik-III. 3. Grupta Bulunan Hayvanların Haftalık Canlı Ağırlık, T_3 ve T_4 Düzeyleri.

Serum T_3 (ng/ml) ve T_4 (% μ g) Düzeyleri



Gratik-IV. 4. Grupta Bulunan Hayvanların Haftalık Canlı Ağırlık, T_3 ve T_4 Düzeyleri.

5 - TARTIŞMA

Anabolik maddeler sınıfından olan tiroid bezi hormonlarının organizmada karbonhidrat, lipid, protein, mineral madde ve vitamin metabolizmaları ile ilgili etkiler oluşturdıkları, genetik faktörlerden, çeşitli guatrojenik ve antitiroidal maddelerden, bakım ve beslenme ile çevresel ısıdan etkilendikleri çeşitli araştırmacılar tarafından öne sürülmüştür. (3,8,10,15,16,17,18,21,27,31,32,33,36,38,39).

Araştırmamızda broyler civciv ve piliçlerde normal gelişim süresi içinde canlı ağırlık, serum T_3 ve T_4 düzeylerini inceleyip bu 3 veri arasındaki korelasyonları saptayarak T_3 ve T_4 'ün canlı ağırlık artışı üzerine etkilerinin olup olmadığını, varsa bu etkilerin ne zaman ve nasıl oluştuklarını belirlemeye çalıştık.

Chiasson ve ark. (17) plazmada T_3 ve T_4 düzeylerini araştırarak, gerek T_3 ve gerekse T_4 'ün belirli bir düzeyde kalamadıklarını, haftalık yaşa göre değiştiklerini ve bu değişmelerin doğrusal bir şekilde gerçekleşmediğini izlemişlerdir. Bu çalışmada kontrol grubunda 3. ve 5. haftalar arasında düşen plazma T_3 düzeyinin 5. ve 6. haftalar arasında yükseldiği, 6. ve 7. haftalar arasında ise yeniden düştüğü, buna karşın plazma T_4 düzeyinin 3. ve 4. haftalar arasında düştüğü, 4.

ve 6. haftalar arasında arttığı, 6. ve 8. haftalar arasında yeniden azaldığını ileri sürmüşlerdir. Bizim yaptığımız çalışma ile bu araştırmanın sonuçları incelendiği zaman T_3 ve T_4 düzeylerinin haftalık yaşa göre gösterdikleri değişkenlikler açısından bir paralellik söz konusu olmasına karşın, bu değişkenliklerin görüldüğü haftalar arasında bazı farklılıklar izlenmiştir. Bu da kullanılan broyler hatlarının farklı olmasına bağlı olabilir.

Grandhi ve Brown (24)'in yumurtacı tavuk ırklarında yaptıkları araştırmada saptadıkları T_4 düzeyi ortalamalarının 4. hafta sonunda saptadığımız sonuçlar ile yakınlık gösterdiği, 1. haftada bulduğumuz değerlerin ise oldukça düşük olduğunu gördük.

Williamson ve ark.(57)'nin yaptığı çalışma ile yaptığımız araştırma arasında bir yöntem farklılığı bulunduğu halde ilk 5 hafta süresince T_4 düzeyleri bizim değerlerimize benzerlik göstermektedir. Ancak bu çalışmada ilk ölçümün 1.günde, bizim araştırmamızda ise 7. günde yapıldığını belirtmekte yarar görüyoruz. Adı geçen araştırmada T_4 düzeyinin 1. ile 7. günler arasında düştüğü, daha sonra ise doğrusal olmayan bir şekilde sürekli arttığı gözlemlendiği halde, bizde sadece 3. grupta bulunan T_4 düzeyi ortalamalarının 5. haftaya kadar sürekli arttığı, 1. ve 4. gruplarda 2. ve 3. haftalar arasında, 2. grupta ise 3. ve 4. haftalar arasında serum T_4 düzeyi ortalamalarının

düştüğü saptanmıştır. Ancak serum T_4 düzeylerinin haftalık yaşa göre değişkenlik göstermesi açısından her iki araştırma arasında bir paralellik söz konusudur.

Haddad ve Marshaly (28) uzun süre soğuk uyguladıkları beyaz erkek legornlar üzerinde yaptıkları çalışmada serum T_4 düzeyinin değişken olduğunu izlemişlerdir. Bu araştırma da serum T_4 düzeyinin haftalık yaşla ilgili olarak değişken olması yaptığımız çalışma ile uyum sağlamaktadır. Bu çalışma da 3. ve 4. haftalar arasında azalan serum T_4 düzeylerinin 4. ve 6. haftalar arasında arttığı, 6. ve 7. haftalar arasında yeniden düştüğü, 7. ve 8. haftalar arasında ise yine yükseldiği saptanmıştır. Bu sonuçlar bizim araştırmamızda kullandığımız 2. grup ile tamamen uyumaktadır. 1. ve 4. gruplarda ise 2. ve 3. haftalar arasında bir düşme gerçekleşmiş olup, yapılan araştırmada haftalar arasında benzerlikler görülmektedir.

Brake ve ark. (13) zorlamalı tüy dökümü sırasında plazmada T_3 , T_4 , adrenal kolesterol ve total adrenal steroid düzeylerini inceleyerek hem kontrol ve hem de tüy dökümü uygulanan gruplarda sıfır ile 18. günler arasında T_3 , T_4 , adrenal kolesterol ve total adrenal steroid düzeylerinin değişken bir eğri çizdiklerini bildirmişlerdir. Bu bulgular, bizim çalışmamızın sonuçlarını destekleyici niteliktedir.

Elkin ve ark. (19) fenilalanin ve tirozin aminoasitlerinden yoksun yemlerle beslenen broylerlerde canlı ağırlık artışı

ve serum T_3 düzeyinin düşmesine karşın T_4 düzeyinin düşmediğini bildirmişlerdir. oysa biz canlı ağırlık ve serum T_3 düzeyi arasında sadece 3. ve 8. haftalarda ($P < 0.5$, $P < 0.01$) anlamlı ilişkiler saptadık.

Hylka ve ark. (32) kanatlılarda plazma T_3 ve T_4 düzeylerini inceleyerek embriyonun çıkıştan önceki son 3 günde T_4 düzeyinin sürekli olarak düştüğünü, önce düşen T_3 düzeyinin ise sonra arttığını ileri sürmüşlerdir. Bu çalışmada T_4 düzeyinin 1. ile 3. haftalar arasında arttığı, 3. ile 5. haftalar arasında düştüğü, 5. ile 7. haftalar arasında yeniden yükseldiği saptandığı halde, biz bütün gruplarda 3. ile 5. haftalar arasında T_4 düzeyinin arttığını, 5. ile 7. haftalar arasında ise azaldığını gördük. Ayrıca aynı çalışmada T_3 'ün sürekli olarak düştüğü saptandığı halde, biz T_3 düzeyinin bütün gruplarda değişkenlik gösterdiğini izledik.

Peter ve Pethes (48) normalin altındaki ve üstündeki çevre ısılarının serum T_3 ve T_4 düzeylerinde anlamlı değişikliklere yol açtıklarını belirtmişlerdir. Ancak biz çalışmamızda hayvanlar için gerekli olan optimal ısıyı uyguladığımız için sonuçlarımızı bu çalışma ile doğrudan kıyaslayamadık.

Stewart ve ark. (53) gelişme ile plazma T_3 düzeyi arasındaki ilişkiyi inceleyerek, hızlı gelişen broyler türlerinde daha yüksek T_3 düzeyi saptadıklarını bildirmişlerdir. Ayrıca aynı çalışmada erkek broylerlerin dişilere oranla daha hızlı

gelişmelerine bağlı olarak daha yüksek T_3 düzeyine sahip olduklarını belirtmişlerdir. Biz de Isa Brown broyler melez hattına oranla daha hızlı gelişen Hubbard broyler melez hattında son haftadaki verileri göz önüne alarak serum T_3 düzeylerinin daha yüksek olduğunu gözlemledik.

Nobukuni ve Nishiyama (43) tiroidi çıkarılmış erkek civcivlerde T_4 enjeksiyonunun canlı ağırlık üzerine olumlu etki yaptığını gözleyerek T_4 ile canlı ağırlık arasında önemli bir ilişki olduğunu yayınlamışlardır. Biz ise canlı ağırlık ile T_4 arasında önemli bir ilişki saptayamadık.

Grandhi ve Brown (25) kanatlılarda serum T_4 düzeyinin yaş, ırk ve genetik yapıya bağlı olarak değişebileceğini ve bu etkenler ile T_4 düzeyinin anlamlı ilişkiler içinde olduğunu ileri sürmüşlerdir. Biz de çalışmamızın sonucunda serum T_4 düzeyinin hatlara ve haftalık yaşa ilgili olarak değiştiğini izledik.

Chiasson ve ark. (17) metimazol ve soya yedirilmiş olan ve gelişen 0-10 haftalık erkek broylerlerde plazma T_3 düzeyinin 3. ile 4. ve 6. ile 8. haftalar arasında düştüğünü, 4. ile 6. haftalar arasında ise yükseldiğini izlediklerini bildirmişlerdir. Bu sonuçlar bizim araştırmamızın sonuçlarına benzerlik göstermektedir.

Broylerlerde gelişmenin doğal bir sonucu olarak canlı ağırlığın ve yem tüketiminin her hafta arttığı belirtilmiştir. Bu doğal sonuç bizim yaptığımız çalışmada da aynı şekilde ortaya

çıkıştır. Ancak yeme guatrojenik madde katılması gibi bazı uygulamalar sonucunda canlı ağırlığın düştüğü görülmüştür (2,17).

Broylerlerin canlı ağırlıkları üzerinde yapılan çalışmalar ile bizim çalışmamız arasında, bulunan değerler açısından bir takım farklılıklar görülmektedir. Ancak bu durum araştırmalarda farklı broyler hatlarının kullanılmasına bağlı olarak ortaya çıkan genetik farklılık ve yedirilen yemlerin kalitelerindeki değişikliklere bağlı olabilir.

Tiroid ihormonları ve canlı ağırlık arasındaki ilişkileri saptamak için yapılan çalışmalarda canlı ağırlığın, tiroid bezi çıkarıldığı zaman normalin altına düşmesine karşın yine de her gün arttığı, T_3 ve T_4 'ün yaşa göre değişkenlik gösterdiği bildirilmiştir (28). Biz de T_3 ile canlı ağırlık arasında 3. ve 8. haftalarda önemli ilişkiler saptadık.

Tiroid hormonlarının değişkenliğine ilişkin olarak diğer hayvanlarda da çalışmalar yapılmıştır (14,45,58).

Peter ve ark.(48) boğalarda yaş ve mevsime bağlı serum T_4 düzeyini inceleyerek, bu düzeyin değişken olduğunu izlemişlerdir. Her ne kadar incelenen hayvan türleri farklı olsa da serum T_4 düzeyinde yaşa göre saptanan düzey farklılıkları olması, iki çalışma arasında sonuç bakımından ilginç bir benzerlik ortaya çıkarmaktadır.

Shaw ve ark. (50) yaptığı araştırmada sığırlarda serum T_4 düzeyinin bizim araştırmamızda bulduğumuz sonuçlar ile yaşa göre değişmesi ile paraleldir.

Nobukuni ve Nishiyama (48) tiroid bezi çıkarılmış civcivlere T_4 enjeksiyonu yaparak vücut ısısındaki değişimleri izlemişlerdir. Ancak biz bu konuyu incelemediğimiz için, bu araştırma ile bir kıyaslama yapmadık.

Moy ve ark. (17) kanatlılarda tiroid metabolizması üzerinde yaptıkları bir çalışmada serum T_4 düzeylerinin değişkenlik gösterdiklerini saptamışlardır.

Nobukuni ve Koga (42) T_4 enjeksiyonu sonrasında civcivlerde canlı ağırlığın arttığını saptadıkları halde biz anlamlı ilişkiler saptayamadık.

Poczopko ve ark. (49) kanatlılarda canlı ağırlığın her hafta arttığını izlemişlerdir. Bu durum normal gelişimin bir sonucu olarak bizde de aynı şekilde ortaya çıkmıştır.

6 - ÖZET

Bu çalışmada broyler civciv ve piliçlerde serum Triiyodotironin (T_3) ve Tiroksin (T_4) düzeyleri ile canlı ağırlık ve yem tüketimi arasındaki ilişkiler incelendi. Bu amaçla 100 adet yumurtadan yeni çıkmış civciv kullanıldı. Bu civcivlerin 50 tanesi Hubbard, geri kalan ise Isa Brown broyler melez hatlarına aitti. Civcivler yumurtadan çıkım ağırlıklarına göre 4 alt gruba ayrıldı. Deneme süresi 8 hafta oldu. Gruplar ilk günden itibaren 2.25X1 m. ebatlarındaki kümeslere yerleştirildiler ve ad libitum beslendiler. Her bir hayvana 1. günde ayak numarası takıldı. Her haftanın son günü (yani 7. 14. 21. 28. 35.42.49. ve 56. günler) kan örnekleri toplandı ve hayvanlar tartıldılar.

Canlı ağırlık düzeylerinin gelişmenin normal bir sonucu olarak sürekli bir şekilde arttığı görülmesine karşın, serum T_3 ve T_4 düzeylerinde değişkenlikler gözlemlendi. Birinci grupta 139,84 g. olan ilk hafta canlı ağırlık değeri, son hafta 2133.00 g., ikinci grupta 152.20 g. olan ilk hafta değeri son hafta 2266.80 g., üçüncü grupta 145.20 g. olan canlı ağırlık değeri son hafta 2243.04 g., üçüncü grupta 145.20 g. olan canlı ağırlık değeri son hafta 2243.04 g. ve son grupta 135.60 g. olan canlı ağırlık değeri son hafta 2063.13 g.'a ulaştı.

Serum T_3 düzeylerinin 1. ve 8. hafta değerleri ise şöyle oldu;

Birinci grupta ilk hafta 0.375 ng/ml, son hafta 0,662 ng/ml; ikinci grupta ilk hafta 0.264 ng/ml, son hafta 0.438 ng/ml, üçüncü grupta, ilk hafta 0.280 ng/ml, son hafta 0.472 ng/ml; dördüncü grupta 0.277 ng/ml ve son hafta 0.535 ng/ml.

Serum T_4 düzeylerinin ilk ve son hafta düzeyleri ise şöyle gerçekleşti;

Birinci grupta 1.100-3.004 % Mg, ikinci grupta 1.005-2.204 % Mg, üçüncü grupta 1.008-2.113 %Mg ve son grupta 0.910-2.383Mg.

Tüm hayvanlar gözönüne alındığında canlı ağırlık ile T_3 düzeyi arasında 3. hafta $P<0.05$, 8. hafta $P<0.01$ düzeyinde, T_3 ile T_4 arasında 5. ve 8. haftalarda $P<0.01$ düzeyinde önemli korelasyonlar saptanmasına karşın canlı ağırlık ile T_4 düzeyi arasında önemli korelasyonlar bulunamadı.

Canlı ağırlık artışı ile yem tüketimi ile serum T_3 ve T_4 düzeyleri arasında bir ilişki bulunduğu, ancak bu ilişkinin her zaman paralellik göstermediğini izledik.

7 - SUMMARY

The study about the relation between the body weights of Broilers chicks and chickens and their serum Triiodothyronine (T_3) and Thyroxine levels is presented for this purpose one hundred newborn chicks were used 50 of them were Hubbard cross-breeds the others were Isa Brown cross-breeds. They were put into four groups according to their body weights. The research period was eight weeks the dimension of the cages was 225 X 100 cm. They were fed ad libitum. Every chick had its own number. At the end of every week (i.e. 7th, 14th, 21st, 35th, 42nd, 49th and 56th days) blood samples were taken and their weights were noted.

As a fact of normal development the animals were getting heavier gradually, however serum T_3 and T_4 levels were variable.

The medium weight at the end of the first week was 139.34 g. in the first group, 152.20 g. in the second group, 145.20 g. in the third group and 135.60 g. in the fourth group. At the end of the last week these values were 2133.00 g., 2266.80 g., 2243.04 gr and 2063.13 gr.

Serum T_3 levels were on follows : 0.375 ng/ml, 0.264 ng/ml, 0.280 ng/ml and 0.277 ng/ml at the end of the first week and 0.622 ng/ml, 0.438 ng/ml, 0.472 ng/ml and 0.535 ng/ml at the end of the eighth week.

Serum T_4 levels were as follows : 1.100 %Mg, 1.005 %Mg, 1.008 %Mg, 0.910 %Mg at the end of the first week and 3.004 %Mg, 2.204 %Mg, 2.113 %Mg and 2.383 %Mg at the end of the last week.

As a result a valuable correlation between the weights and serum T_3 level was found ($p < 0.05$ in the third week, $p < 0.01$ in the eighth week). In fact there was no meaningful correlation between serum T_3 and T_4 levels ($p < 0.01$), no significant correlation was seen between serum T_4 levels and the body weights.

8 - LİTERATÜR LİSTESİ

- 1- Abu Damir, H.; Barri, M.E.S.; Tageldin, M.H. and Idris, D.F. (1990): Clinical and subclinical colloid goitre in adult camels (*Camellus dromedarius*) at Kordufen region of Sudan. *Bri. Vet. J.* 146, 219-223.
- 2- Altınel, A. (1988): Türkiye'de yetiştirilen broyler hibritlerin yaşama gücü ve büyüme performansları üzerinde araştırmalar. *i.Ü. Vet. Fak. Derg.*, 14(1) 17-32.
- 3- Anonim (1988) : Preklinik biyokimya ders notları. *Vio Yayınları*, Ankara, pp.289-293.
- 4- Arthur, J.R.; Morrice, P.C.; Beckett, G.J. (1988): Thyroid hormone concentrations in selenium deficient and sufficient cattle. *Res. in Vet. Sci.*, 45, 122-123.
- 5- Balaban, M.; Hill, J. (1971): Effects of thyroxine levels and temperature manipulations upon the hatching of chick embryos. *Dev. Physiol.*, 4: 17-35.
- 6- Beal, W.E. and Causter, Jr. E.E. (1990): Milk production of beef cows treated with exogenous thyroxine. *Inst. of State Univ. Blacksburg*, 3, 41-43. Australia.
- 7- Biggerstaff, R.H. and Rose, J.C. (1979): The effects of induced prenatal hypothyroidism on lamb mandibular third primary molars^{1,2}. *Am. J. Of Phy. Antropo.*, 50(3), 357-362.

- 8- Bilge,M. (1979): Fizyolojide hormonlar bilgisi. Gülen Kitapevi Ankara,pp.289-293.
- 9- BlaXter, K.L.; Reineke, E.P.; Crampton, E.W. and Peterson,W.E. (1989): The role of thyroidal materials and of synthetic goitrogens in animal production and on approsial of their practical use.Am.Vet.J.3,154-156.
- 10- Boller,M.and Stalmans,W. (1988): The effect of thyroid status on the activation of glycogen synthose in liver cells. Endocrinol.,122(6),2915-2919.
- 11- Boodyn,D.B.;Freeman,K.B.and Tata,J.R. (1965): The stimulation by treatment in vivo with tri-iodothyronire of aminoacid incorporation in to protein by isolated rat-liver mitochondrial.Biochem.J.,84,628-641.
- 12- Bostancı,A.N. (1979): Tiroid ve Paratiroid hastalıkları, Endokrinoloji-II,Bozak Matbaası,VI+249.
- 13- Brake,J.; ThaXton,P. and Benton,E.H. (1979): Physiological changes in caged layers during a forced molt: Plasma thyroxine, plasma triiodothyronine, adrenal cholesterol and total adrenal steroids,Poult.Sci.,58,1345-1350.
- 14- Bustad,L.K. and Fuller,J.M. (1970): Thyroid function in domestic animals 1,2,3,4.lab.Anim.Care,20(3),561-581.
- 15- Cabell,S.B. and Esbenshade,K.L. (1988): Effect of feeding thyrotropin-releasing hormone (TRH) on blood hormone levels in lactating sows. North Carolina State Univ. Roleigh, USA.

- 16- Campbell, K.L. and Davis, C.A. (1990): Effects of thyroid hormones on serum and cutaneous fatty acid concentrations in dogs. *Am. J. Vet. Res.*, 51(5), 752-756.
- 17- Chiasson, R.B.; Sharp, P.J.; Klandorf, H.; Scanes, C.G. and Hurvey, S. (1979): The effect of rapeseed meal and methimazole of plasma hormones in growing broiler cockerels. *Poult. Sci.* 58, 1575-1583.
- 18- Dereuil, P.; Couture, Y.; Peletier, G.; Petitlerc, D.; Delorme, L.; Lapierre, H.; Gaudreau, P.; Moristet, J. and Brazeav, F. (1990): Effect of longterm administration of porcine growth hormone releasing factor and (or) thyrotropin-releasing factor on growth hormone, prolactine and thyroxine concentrations in growing pigs. *J. Anim. Sci.* 68; 95-107.
- 19- Elkin, R.G., Featherston, W.R. and Rogler, J.C. (1980): Effects of dietary phenylalanine and thyrosine on circulating thyroid hormone levels and growth in the chick. *The J. Nut.*, Vol: 110, 130-138.
- 20- FAO, Production Yearbook (1989): Food and agriculture organization of the united nations. Vol. 43, Rome, 1990.
- 21- Fujii, T.; Sato, K.; Ozawa, M.; Kasano, K.; Imamura, H.; Kanaji, Y.; Tsushima, T. and Shizume, K. (1989): Effect of interleukin-1 (IL-1) on thyroid hormone metabolism in mice: Stimulation by IL-1 of iodothyronine 5'-deiodinating activity (type 1) in the liver. *Endocrinol.*, 124(1), 167-174.
- 22- Selty, R. (1975): The anatomy of the domestic animals. 5 th. ed Vol. 2, .117-118.

- 23- Grandhi,R.;Brown,R.G. and Summers,J.D. (1975): A study of thyroid activity in dwarf and non-dwarf female chicks during key physiological states of growth and reproduction Poul. Sci.,54,47-53.
- 24- Grandhi,R.R. and Brown,R.G.(1975): Thyroid metabolism in the recessive seX-linked dwarf female chicken: Age related changes in thyroid hormone synthesis and circulating thyroid hormone levels. Poul. Sci.,54,488-493.
- 25- Grandhi,R.R. and Brown,R.G. (1975): Thyroid metabolism in the recessive seX-linked dwarf female chicken: The influence of exogenous thyroid hormones in glycogen metabolism.Poul. Sci., 54,499-502.
- 26- Grandhi,R.R.;Brown,R.G.;Reinhart,B.S.and Summers,J.D. (1975): Thyroid metabolism in the recessive seX-linked dwarf female chicken:Binding of thyroid hormones by serum proteins. Poul. Sci.,54,493-499.
- 27- Grandhi,R.R.;Brown,R.G.;Reinhart,B.S.and Summers,J.D. (1975): Thyroid metabolism in the recessive seX-linked dwarf female chicken:The influence of exogenous thyroid hormones on amino acid uptake by plasma and tissues.Poul. Sci.,54,503-509.
- 28- Haddad,E.E. and Marshaly,M.M. (1989): Effect of thyroidectomy of immature male chickens on circulating thyroid hormones and on response to thyroid-stimulating hormone and chronic cold exposure.Poul. Sci.,68,169-176.

- 29- Hannon,K.and Trenkke,A. (1990): The relationship of thyroid status to GH and IGF-1 in plasma and IGF-1 RNA in liver and skeletal muscle of cattle.Iowa State Univ.Aves,Iowa,USA.
- 30- Hardy,M.E.Jr. (1985): Effect of different soybean meals on the incidence of tibial dyschondroplasia in the chicken. J.Nutr.,115,1005-1015.
- 31- Hodges,R.D. (1974):The histology of the fowl.Academic Press, London,New York, San Francisco,pp.442-445.
- 32- Hylka,W.W.;Tonetta,S.A. and Robert,C.T. (1985): Plasma iodothyronines in the domestic fowl:Newly hatched to early adult stages with special reference to revers triiodothyronine (rT_3).Comp.Biochem.Physiol.Vol.84,No.2,275-277.
- 33 - inal,T.(1989) : Besin Hijyeni.Gümüş Basımevi, İstanbul,pp8-9
- 34 - Katyare,S.S; Fatterpaker,P. and Sreenivason,A.(1969): Heterogenitiy of rat liver mitochondrial fractions and the effect of tri-iodothyronine on their protein turnover. Biochem,J.118,111-121.
- 35 - Kirby,J.D. and Froman,D.P. (1989) : Testicular growth in cockerels reared under constant lights as influence by thyroid status Dep. of Poult.Sci.Oregon State Univ. Oregon USA.
- 36 - Larsson,M. , Petterson,T. and Carström,A. (1985) : Thyroid hormone binding in serum of 15 vertebrate species : Isolation of thyroxine-binding globulin and prealbumin analogs.Gen. and Comp.Endocrinol.,58,360-375.

- 37 - Lee,C.N.; Vincent,D.C.; Weems,Y.; Weems,C.W.; Ledgerwood,K.; Moser,M.T. and Johnson,H.D. (1989) : Hormonal profiles of cows which develop ovarian follicular cyst in the early postpartum period. Univ. Hawaii-Honolulu and Univ. Missouri-Columbia,USA.
- 38 - Marti,J. ; Portoles, M.; Jimenez-Nachar,I;Cabo,J. and Jorda, A.(1985): Effect of thyroid hormones on urea biosynthesis and related process in rat liver.Endocrinol, 123(5), 2167 - 2174.
- 39 - Mengi,A.(1984): Biyokimya ders notları.İ.Ü.Vet.Fak.istanbul, 4 + 287.
- 40 - Mengi,A.(1987): Tiroksin ve tiyoürenin tavuk embriyolarının karaciğerdeki glutamin sentetaz aktivitesine etkisi üzerine araştırmalar. İ.Ü.Vet.Fak.Derg.,13(2),17-26.
- 41 - Miller,E.H. and Peebles,E.D.(1985) : The effects of early thiouracil treatment on plasma thyroxine levels and eggshell quality in single Comb. White Leghorns. Poultr,Sci.Dept. Mississippi State Univ., USA.
- 42 - Nobukuni,K. and Koga,O. (1975) : influence of ambient temperatures on survival and growth of thyroidectomized or thiouracil administered male chicks.Jap,J. of Zootech.Sci., 463,154-160.
- 43- Nobukuni,K. and Nishiyama,H. (1975): Influence of thyroid hormone on the maintenance of body temperature in male chicks exposed to low ambient temperature Jap.J. Zootech. Sci,47(7), 403-408.

- 44- Nockels, C.F. ; Ewing, D.L. ; Phetteplace, H. ; Ritacco, K.A. ; Mero, K.N. (1984): hypothyroidism: An early sign of vitamin A deficiency in chickens. *J., Nutr.*, 14 (9), 1733-1736.
- 45- Panciera, D.L. ; Mac Ewen, E.G. ; Atkins, C.E. ; Bosu, W.T.K. ; Refsol, K.R. ; Nachreiner, R.F. (1989): Thyroid function tests in euthyroid dogs treated with L-thyroxine, *Gen and' Comp. Endocrinol.* 57, 355-363.
- 46- Pasquini, J.M. ; De Raveglia, I.F. ; Capitmen, N. and Sotu, E.F. (1980): Differential effect of L-thyroxine on phospholipid biosynthesis in mitochondria and microsomal fraction *Biochem.J.* 186, 127-133.
- 47- Patel, A.J. and Balazsy, R. (1971): Effect of thyroid hormone on metabolic compartmentation in the developing rat brain *Biochem.J.*, 121, 469-481.
- 48- Peter, R. and Pethes, G. (1983): The importance of the peripheral thyroid hormone deiodination in adaptation to ambient temperature in the chicken (*Gallus domesticus*). *Comp. Biochem. Physiol.*, Vol. 77 A, No. 3, 567-571.
- 49- Poczopko, P. ; Witkowska, H. ; Uliasz-Poniwierska, M. (1979): Effect of cold exposure on metabolic rate and thyroid activity in developing ducks, *Roczniki Nauki Rolniczych Seria B*, Tom. 99, Zeszy + 4, 55-64.
- 50- Shaw, G.H. ; Convey, E.M. ; Tucker, H.A. ; Reineke, E.P. ; Thomas, J.W. and Byrne, J.J. (1975): Bovine serum thyroxine binding globulin response to thyroprotein *J. Dairy Sci.*, 58, 703-708.

- 51- Smith,B.B. ; Pearson,E.E. ; Leon,J. (1989): Evaluation of normal triiodothyronine and tetraiodothyronine concentrations on Llamas (*Lama glama*). *Am.J.Vet.Res.*,50(8),1215-1219
- 52- Spear,P.A.;Moon,T.W. (1986):Thyroid-vitamin A interactions in chickens exposed to 3,4,3',4'- tetrachlorobiphenyl influence of low dietary vitamin A and iodines. *Enviroment. Res.* 40 (1), 188-198.
- 53- Stewart,P.A. and Washburn, K.W. (1983): Variation in growth hormone triiodothyronine (T_3) and lipogenic enzyme activity in broiler strains differing in growth and fatness. *Growth* 47,411-425.
- 54- Sudnick,R.S. ; Bagchi, N. ; Livezey,N.D. ; Brown,T.R. and Mack,R.C. (1989): Abnormal thyroid regulation in chickens with autoimmune thyroiditis. *Endocrinol.*, 105(2), 493-498.
- 55- Süt ve Et Sanayiciler Birliği (1990): Beyaz et - kırmızı et üretimi sorunları, hayvancılık-su ürünleri üretimi ve sanayii,Türkiye/ AET entegrasyonu sempozyumu. İstanbul. pp. 59-69.
- 56- Swaminathan,R. and Care,A.D. (1973): The effect of thyroxine administration on intestinal calcium absorption and calcium binding protein activity in the chick *calcif. Tiss.Ress.*, 17, 257-261.
- 57- Williamson,R.A.; Misson,B.H. and Davison,T.F. (1985): The effect of exposure to 40⁰ C on the heat production and the serum concentrations of triiodothyronine, thyroxine and corticosterone in immature domestic fowl.*Gen. and Comp. Endocrinol.*, 60,178-186.

- 58- Yousef, M.K. and Johnson, H.D. (1989): Effects of heat and feed restriction during growth on thyroxine secretion rate of male rats. Dep. Dairy Husb. Univ. of Missouri, Columbia USA.

9 - TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasını yakın ilgi ve uyarıları ile yönlendiren doktora danışmanım, sayın Prof.Dr.Ahmet Mengi'ye ve çalışmamın yürümesi ve sonuçlanmasında bana yardım eden diğer bilim dalı personeline tüm içtenliğimle ve kalbimle teşekkür ederim.

10 - ÖZGEÇMİŞ

1962 Yılında Eskişehir'de dünyaya geldim. 1973 yılında ilkokulu, 1976 yılında Ortaokulu ve 1979 yılında Liseyi bitirdim. 1979 yılında F.Ü.Veteriner Fakültesine kayıt oldum ve bir yıl sonra i.Ü.Veteriner Fakültesine geçtim. 1984 yılında i.Ü.Veteriner Fakültesini bitirdim. Şu anda aynı fakültenin Biyokimya Bilim Dalı'nda Araştırma Görevlisi olarak görev yapmaktayım.