

VETERİNER CERRAHİDE A VİTAMİNİNİN ROLÜ

*Taner DURGUN, *Özmen İSTEK

*Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı-ELAZIĞ

** Fırat Üniversitesi Muş Meslek Yüksek Okulu-MUŞ

ÖZET

A vitamini bitkisel gıdalarda tek başına bulunmayıp, karoten prekürsörü halinde bulunur. Bu bileşikler çoğunlukla provitamin A olarak adlandırılır. A Vitamini aktivitesine sahip α -, β -, γ -karoten ve kriptoksantin olmak üzere dört farklı karoten vardır. Hem A vitamini hem de karoten ince bağırsaklarda yağ esterleri formunda absorbe edilir. Absorbe edilen karotenin çoğu bağırsak mukozasında A vitaminine dönüştürülür. Vitamin A; büyüme, üreme, epitel dokuların korunması, kemik ve dişin organik maddelerinin gelişimi ve normal görme fonksiyonu için gereklidir. Görme purpurunun (rodopsin) yeniden sentezlenmesi için ihtiyaç duyulan A vitamini yetersizliği, tüm hayvanlarda gece körlüğü olarak nitelenen bir semptomla sonuçlanır. Ayrıca spinal ve diğer kemiklerin normal gelişimindeki bozukluk, sinirlere basınç uygulaması ve sinirlerde dejenerasyonlara neden olur.

Profilaktik olarak, gebelik süresince A vitamininin depo formuna ihtiyaç aşırı miktarda artacağından dolayı tüm hayvanlarda A vitamini enjeksiyonları yapılmalıdır. Yeni doğan yavrulara A vitamininden zengin kolostrum verilmelidir.

Anahtar Kelimeler : A Vitamini, Cerrahi, Veteriner

ABSTRACT

ROLE OF VITAMIN A IN VETERINARY SURGERY

The vitamin A does not occur as such in plant products but rather as its precursor, carotene. This compound is commonly spoken of as provitamin A. There are four different carotenes which have vitamin A activity, α -, β -, γ -carotene and cryptoxanthine. Both vitamin A and carotene are absorbed with lipids in the small intestine. Most of the absorbed carotene is converted to vitamin A in the intestinal mucosa. Vitamin A is necessary for growth, reproduction, the maintenance of epithelial tissues, development of the organic matrix of bone and teeth and for normal vision. A deficiency of vitamin A, in terms of the needs for the resynthesis of visual purple (rhodopsin), results in night blindness, which is a symptom in all animals. Furthermore, a failure of spinal and some other bones to develop normally results in turn in pressure on the nerves and in their degeneration.

For prophylactic purposes, all animals must be enjected with vitamin A, because of the increasing need of stored form of vitamin A during pregnancy. In newborn animals, colostrum which is rich in vitamin A must be given.

Key Words: Vitamin A, Surgery, Veterinary

1. GİRİŞ

Vitaminler; vücutta metabolik olayların normal bir şekilde meydana gelmesi ve sağlıklı durumun sürdürülmesi için gerekli olan ve besinler içinde küçük miktarlarda alınan organik maddeler olarak tanımlanabilir. Besinlerin dört ana ögesi olan proteinler, yağlar, karbonhidratlar ve inorganik tuzlar gibi makro besleyiciler saf olarak alındıklarında, yeterli miktarda vücuda girseler bile, sağlık durumunun sürdürülmesini sağlayamazlar. Bunlarla birlikte vitaminlerin ve çinko, demir, iyot, bakır, magnezyum, krom, selenyum, molibden,

silisyum ve vandanyum gibi esansiyel minerallerin de alınması gerekir (7,19,22).

Hipovitaminozis; canlının aldığı besin maddelerinde, vitamin bakımından eksikliğin olmasıdır. Eğer hipovitaminozis; vitaminin rasyonda yetersiz bulunmasından kaynaklanıyorsa eksokarans, rasyonda yeterli miktarda bulunup emilimindeki bir bozukluktan meydana geliyorsa enterokarans denir.

Sadece bir vitaminin eksikliğine bağlı hastalık tablosu ortaya çıkıyorsa avitaminoz denir.

Vitamin fazlalığına ise hipervitaminoz adı verilir. Organizmanın ani strese maruz kalmasıyla gözlenen vitamin yetersizliğine latent hipovitaminoz denir (2,8,23).

A VİTAMİNİ (Retinol)

Büyüme vitamini, antikseroftalmik vitamin olarak adlandırılan A vitamini ilk olarak 1932 yılında Karrer tarafından izole ve identifiye edilerek kimyasal yapısının doymamış bir monohidrik alkol (retinol-A1 vitamini) olduğunu gösterilmiştir. Hayvansal kökenli besinlerde retinol palmitat ve 3-dehidroretinol (A2 vitamini)'dur. Bitkisel kökenli besinler içinde karotinoid pigmentleri şeklinde (α , β , γ ve hidrosi β -karotinler) bulunur. Karotinoidler içinde en etkin ve en yaygın olarak bulunan β -karoten'dir. Bu, A vitamininin provitamini olma özelliği yanında, biyolojik yönden diğer iki özelliği lipit antioksidanı olması ve serbest oksijen radikallerini nötralize edebilmesidir (10,12,13,21, 25).

Vitamin A; ultraviyole ışınları ve havanın etkisiyle çok kolay oksitlenerek yıkımlanır. Yüksek sıcaklıkta bu oksitlenme hızlanır. Bazı metaller ve özellikle iz elementler A vitamininin yıkımlanmasını hızlandırır (5,16,18,19,23).

A VİTAMİNİ KAYNAKLARI

A vitamini; sindirim sistemi ve karaciğer vasıtasıyla yeşil gıdalardan sentez edebilirler (1). Hayvansal kökenli gıdalardan; et, et yağı, balık eti, karaciğer, yumurta sarısı, kolostrum, süt ve tereyağında bulunur. Kolostrumda bulunan A vitamini yeni doğmuş yavruların ihtiyacını karşıladığı gibi karaciğerlerinde de depolanır. Karoten ise, özellikle yonca, tırfıl, körpe çayır otu gibi yemlerin yaprak kısımları ile kök ve yumrulardan havuç, yemlik ve pancarda bol miktarda bulunur. Ayrıca kırmızı biber, ıspanak, salatalık, yeşil lahana, domates, elma, kayısı, şeftali ve balkabağı gibi meyve ve sebzelerde de bulunur. Bitkiler yaşlandıkça karoten miktarı düşer (7,11,21,26).

A VİTAMİNİNİN METABOLİZMASI

Hayvansal besinlerde bulunan esterleşmiş retinol, bağırsakta esterin hidrolozinden sonra tamamıyla absorbe edilir. Bitkisel besinler içinde bulunan karotenin ise yaklaşık 1/3'ü absorbe edilir. Molekülerin bağırsak ortamında yarılanarak kısmen iki moleküllü retinala dönüşür. Bunun için moleküler oksijene ve safra asitlerine ihtiyaç vardır. Bağırsak mukozasında retinalin büyük bir kısmı retinola indirgenir; az bir kısmı retinoik aside oksitlenir. Besin içinde bulunan β -karotenin kısmen absorbe edilmesi ve vücutta kısmen retinole

dönüşmesi nedeniyle, vitamin olarak biyolojik yararlanımı önemli ölçüde azalır (10,15,16).

Retinol ince bağırsak epitel hücrelerinde kolaylaştırılmış difüzyon suretiyle, karotinoitler ise basit difüzyonla absorbe edilerek A vitamini karaciğere taşınır ve depolanır. A vitaminin bağırsaklardaki absorpsiyonu, yağların absorpsiyonuna bağlıdır. (6,13,16,20).

Retinol plazmadaki lipoproteinlere bağlı olarak bulunur. Çinko iyonu retinolün karaciğerde depo edilmesinde ve mobilizasyonunda önemli rol oynar. Vücutta çinko iyonu seviyesindeki azalma karaciğer ve plazma A vitamini düzeyini azaltır (5,6,16,18,21,27).

A VİTAMİNİNİN FİZYOLOJİK ÖNEMİ

A vitamini fizyolojik yönden vücuttaki genel sistemlerde ve gözde olmak üzere iki önemli fonksiyonu vardır. Özellikle görme, üreme, epitelin farklılaşmış şekilde kalması, ekzokrin bez salgısı ve mukus salgılanması gibi fizyolojik fonksiyonlarda rol oynar (6,20,25).

Retinol ve retinal, gözde ışığa duyarlı koni ve özellikle rod hücrelerde bulunur. Görme ile ilgili aktif olan form retinal olup retinal ve retinol hücre içerisinde birbirlerine dönüşerek denge halinde bulunurlar. Bu iki formun daha yoğun olarak yerleştiği hücre olan rod hücreleri zayıf ışığa duyarlıdır ve karanlıkta görmeyi sağlar. Koni hücreleri yüksek şiddetli ışıkla uyarılır ve renk görmeden sorumludur (8,16,20,21).

A vitamini mukopolisakkaritlerin oluşumuna katılarak hücre membranlarının düzenlenmesi ve buna bağlı olarak epitel hücrelerin normal büyümesi ile epitel dokunun bütünlüğünün korunmasını sağlar. Aynı zamanda A vitamini hücre düzeyinde antioksidan etkisinden dolayı lipitlerin peroksidasyonunu engeller (11,18,19,22).

A vitamini, bağ dokunun canlılığını sürdürebilmesi için de gereklidir. A vitamini, bu özelliği ile büyüme üzerine etki ederek kemik oluşumunda rol oynayan kıkırdak epitelleri, osteoblast ve osteokondroblastların aktivitesi üzerindeki etkisi dolayısıyla kemiklerin normal gelişimini sağlar (5,11,18,27).

A vitamini dişilerde genital kanalın ve erkek gonadların epitel hücrelerinin normal gelişimini sürdürebilmesi için de gereklidir. Ayrıca immun cevap oluşumunu sağlayarak vücudun bağışıklık sistemine katkıda bulunur (18,21).

A VİTAMİNİ YETERSİZLİKLERİ

A vitamini yetersizliğinde görülen ilk semptomlardan biri “gece körlüğü” olarak adlandırılan, loş ışıkta görme yeteneğindeki azalmadır. Bu durum, tüm hayvanlarda görülür (16,17,18,20). Bunun yanı sıra Tabetum lucidumun solgunluğu, pupillar ödem, retinal dejenerasyonlar, eksoftalmus ve amorozis sıralanabilir (1,6,15,17,20). Kandaki A vitamini seviyesi 12 µg/100 ml’nin altına düştüğünde amorozisin klinik belirtilerin ortaya çıkar (17,21).

A vitamini, deri ve birçok müköz membranın epitel hücrelerinin morfolojik ve fonksiyonel yapısı için gereklidir. A vitaminindeki yetersizlikte, bu yapılarda metaplazik keratinizasyon gözlenir. Deride, kuruma, çatlama, pürüzlü bir görünüm alma (folliküler hiperkeratozis) ile karakterizedir. Lakrimal bezlerin epitelyumunun keratinizasyonu, konjunktivit ve irritasyona bağlı olarak gözlerin kurumaya yol açar. Eğer yetersizlik devam ederse korneada kseroftalmi’nin şekillenmesine neden olur. Kornea epitelyumundaki keratinizasyondan dolayı; korneanın bulutlu bir görünüm alması, yumuşaması ve sekonder enfeksiyon etkenlerinin işe karışması ile perfore olduğu gözlenir. Ayrıca burun, aksesör nasal sinüsler, farenks ve trakebronşiyal dallardaki epitelin metaplazik keratinizasyonuna bağlı olarak, bu yapıların lokal dirençlerinin azalmasına ve enfeksiyonlar ile irritasyonlarına yol açar. İdrar yolların mukozalarındaki benzer değişiklikler, idrarda çöken kalsiyum tuzları ile epitel döküntüler birleşerek idrar taşı oluşumuna neden olur (6,9,14,20,24).

A vitamini yetersizliği endokondral kemik formasyonunun yavaşlaması, kemiklerin süngerimsi bir hal alması, osteoblastik aktivitenin azalması ile sonuçlanır. A vitamini yetersizliği yassı kemiklerin küçülmesine ve buna bağlı olarak kafatası boşluğu çapının daralmasına neden olur. Kafatası kemiklerinde şekillenen deformasyonlar kafatası boşluğunun şeklini değiştirir. Beynin bu boşluklara fıtıklaşmasıyla sentral sinir sistemindeki basınç dört ile altı kat artarak ensefalopati şekillenir. Kafatası ve omurgalarda sinir dokunun etrafını saran kemik oluşumlarda meydana gelebilecek daralmalar sentral sinir sistemi lezyonlarının oluşmasına neden olur. Vertebraların yetersiz gelişilmesiyle medulla spinalis, intervertebral aralıklara sıkışıp periferik sinir köküne basınç yaparak fasial felçlere neden olur. Optik sinir kanalının yetersiz gelişimine bağlı olarak, sinir kanalının nervus opticus’a basınç uygulaması nedeniyle körlük şekillenebilir (6,7,15,18,20). Genç köpeklerde kulak kemiğinin yetersiz gelişmesiyle, kulak siniri üzerine etkileyen basınca bağlı dejenerasyon nedeniyle sağırılık meydana gelir (15). Ayrıca A vitamini yetersizliği

olan annelerin yeni doğmuş yavrularında enameloblast hücrelerinde keratinizasyonunun oluşması ile dişlerin alt kısımlarında lekeler ve mine tabakasının incelmeyeğine bağlı dental defektler ortaya çıkar. Odontoblastlar atrofiye olabilir ve diş gelişimi durabilir (6).

A vitamini yetersizliği evcil hayvanlarda infertilite ve gebe hayvanlarda abortus veya ölü doğumlara, güçsüz veya kör buzağların doğmasına yol açar. Ayrıca A vitaminini yetersizliği ile doğan buzağlarda immun sistem yeterince gelişmediğinden enfeksiyonlara karşı immun yanıt şekillenmediği için inatçı ishallere ve pnemoniye bağlı ölümler görülebilir (6,15,19,20,21).

Koyunlarda A vitamini yetersizliğine bağlı gece körlüğünün yanı sıra ölü ve zayıf kuzu doğumları görülür. Koyunların meralardan yeterince A vitamini almalarından dolayı yetersizliği pek yaygın değildir (3,4,19,20).

Diyetlerinde A vitamini yetersizliği olan kümes hayvanlarında mortalite oranları yüksektir. İlk gözlenen semptomlar; büyümede yavaşlama, güçsüzlük, çapraz gaga oluşumu ve tüylerde karışıklıktır. Vitamin A eksikliğinde solunum, sindirim, üreme yollarında ve gözde epitelial değişiklikler gözlenebilir. Bu değişiklikler patojenik organizmalara karşı epitelilerin dayanıklılığını azaltır. Özellikle şiddetli A vitamini eksikliği solunum ve sindirim yollarında yangıların şekillenmesine, gözlerde kseroftalmia’nın oluşmasına neden olur. Ayrıca yumurta üretiminde ve yumurtadan civciv çıkma oranında azalma görülür (24).

A HIPERVİTAMİNOZİS

Hiperkarotoni; karotinoit içeren sebzelerin veya vitamin preparatlarının yüksek miktarlarda alınımından sonra geçici olarak şekillenebilir. Kontrol edilemeyen diyabetler, özellikle lipemia mevcutsa veya beslenmede karotinoit içeren gıdalar fazla ise gözlenebilir. Hipertroidizm; muhtemelen A vitamininin değişim hızının azalmasından dolayı, ideopatik olarak; karoteni A vitaminine dönüştüren enzimin yetersizliğinden dolayı, meydana gelir (14).

A vitamininin doz aşımına bağlı olarak oluşan toksite durumları ile pek sık karşılaşılmaz. Aşırı miktarlarda devam eden A vitamini alımı özellikle yavrularda, plazma A vitamini seviyesinin yükselmesine bağlı olarak derinin kalınlaşmasına, duyarlı bir hal alıp pürüzlü bir görünüm almasına, tüylerin dökülmesine, iştahsızlık, kilo kaybı, karaciğerde ve dalakta büyümeye, hemorajiler ve karakteristik iskelet değişikliklerine neden olur. Hemorajik değişiklikler hipoprotrombonemi ile birlikte bulunur. İskelet değişiklikleri, hiperostozis

ve osteoklasis işlemlerindeki artış ile normal kemik büyüme sürecinin hızlanmasına bağlı olarak şekillenir. Yavrularda, büyüme sürecinin gecikmesi ve epizlerin erken kapanması şekillenir. Aşırı A vitamini ile beslenen genç hayvanlarda kemiklerin yetersiz mineralize olmasına bağlı olarak kolayca kırılabilirler gözlenir. Ayrıca yetersiz gelişmiş olan hayvanlarda yürümede zorluk çektikleri, ekstremitelerinde ağrı, kemiklerinde kırılabilirliğin olmasıyla beraber hemorajilerin varlığı dikkati çeker (6,18,21,24).

A VİTAMİNİ İHTİYACI

A vitamini ihtiyacı, Uluslararası Birim (IU) ile belirtilir. Bir IU A vitamini ihtiyacı; yaklaşık 0.3 µg vitamin A alkol ya da 0.344 µg vitamin A asetat aktivitesi gösterir. Yemlerin karoten değeri ise mg/kg (=ppm) şeklinde belirtilir. Bir IU A vitamini, ortalama 0.6 µg β- karotene eşittir (15,23).

Bazı hayvan türlerinin A vitamini ihtiyaçları Tablo 1 ve Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Bazı Hayvan Türlerine Göre Yemlerinde Bulunması Gereken A Vitamini Miktarları;

Hayvan türü	Günlük Gereksinim kg/IU
Gelişmekte olan buzağılar (0-8 aylık)	100
Gebelik süresince (erginlerde)	70-80
Laktasyon döneminde	80
Besi sığırında	80
Gelişme dönemi, besi ve gebeliğin ilk aylarındaki koyunlarda	30-40
İleri gebelik ve laktasyon dönemindeki koyunlarda	70-80
Çalışan atlarda	20-30
Taylarda	40
Gebeler ve laktasyonlardaki kısıraklarda	50
Kedi	3.3
Köpek	4.7
Domuz	60

3. KAYNAKLAR

1. Anteplioglu, H., Samsar, E. 1964. Evcil Hayvanlarımızın Nontraumatique ve Traumatique Keratitis’lerinin Surreal Korteks Hormon Derivelerine Ait Kombinasyonlarla Tedavisi Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 11(1-2), 74-86
2. Anteplioglu, H., Samsar, E., Akın, F. 1990, Genel Şirurji. 177-184s. Dördüncü Baskı, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
3. Aytuğ, C.N., Alçam, E., Özkoç, Ü., Yalçın, B.C., Gökçen, H., Türker, H. 1990. Koyun-Keçi Hastalıkları ve Yetiştiriciliği. Aytuğ, C.N. A

Tablo 2. Kanatlı hayvanların kg yemlerinde bulunması gereken A vitamini miktarları

Kanatlılar	kg yemdeki A vitamini miktarı
Etlik tavuklarda	1500 IU
Yumurta tavuklarında	4000 IU
Hindi	5000 IU
Kaz	1500 IU
Ördek	8000-10000 IU
Egzotik kuşlar	200-400 IU/0.5kg canlı ağırlık

A vitamini yetersizliğine bağlı olarak oluşan hemerolopi, kseroftalmi, keratomalasi ve kornea hastalıklarında hayvanlara A vitamini preparatları verilmelidir (1). A vitamini yetersizliğine bağlı hastalık semptomlarının ortaya çıkmasıyla; buzağılarda 20.000-40.000 IU, genç danalara 50.000-100.000 IU, erişkinlere 200.000-500.000 IU, kuzulara 75.000-150.00 IU paranteral yolla A vitamini enjeksiyonları yapılmalıdır. Hasta buzağılarda ilk hafta içerisinde her gün, erişkin sığırlarda ise iki hafta sonra enjeksiyon tekrarlanmalıdır (14).

2. SONUÇ

A vitamini yetersizliğine bağlı hastalıkların önlenmesi ve normal fizyolojik fonksiyonların gerçekleşebilmesi için hayvanların günlük rasyonlarına yeteri miktarda A vitamini içeren yemler ilave edilmelidir. Kör ve ölü doğumların önüne geçebilmek için profilaktik olarak gebe hayvanlara A vitamini enjeksiyonları yapılmalıdır. Yeni doğmuş yavrularda A vitamini yetersizliğine bağlı hastalıkların önlenmesi için A vitamininden zengin olan kolostrumun verilmesi ihmal edilmemelidir.

Vitamini Noksanlığı. 302-303s. Teknografik Matbaası, İstanbul.

4. Aytuğ, N., Görgül, O.S., Tuncer, Ş.D., Alçam, E., Gökçen, H., Yılmaz, K. 1991. Sığır Hastalıkları. Görgül, O.S. Amorozis. 633-634s. 2. Baskı. İstanbul.
5. Brander, C.G., Pugh, D.M. 1982. Veterinary Applied Pharmacology and Therapeutics. Fourth Edition. London. 254-257
6. Cantarow, A., Schepartz, B. 1962. Biochemistry. 4th. Edition, W.B. Saunders Company, London. 139-216

7. Church, D.C., Pond, W.G. 1982. Basic Animal Nutrition. Second Edition. U.S.A. 196-201
8. Coşkun, B., Şeker, E., İnal, F. 1997. Yemler ve Teknolojisi. 21-24s. Konya.
9. Crampton, D.C., Harris, L.E. 1969. Applied Animal Nutrition. 196-201s. Second Edition. U.S.A
10. Er, H., Hepşen, İ.F., Bayramlar, H., Doğanay, S., Evreklioğlu, C. 1999. Göz Hatalıkları Ders Notları. Doğanay, S. Gözün Anatomisi ve Görme Fizyolojisi. 5-6s. İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi.
11. Ergün, A., Muğlalı, H. 1988. Kedi ve Köpek Besleme, Beslenme Hastalıkları ve Klinik Besleme. 59-80s. İkinci Baskı, Genç Büro, Ankara.
12. Ersoy, E., Bayşu, N., Ertürk, K., Üstdal, K.M. 1979. Biyokimya. 306-310s. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
13. Hoffman, S.W. 1959. The Biochemistry of Clinical medicine. 625-633s. Second Edition. U.S.A.
14. İmren, H.Y., Şahal, M. 1991. Veteriner İç Hastalıkları. 304-312s. İkinci Baskı, Medisan Yayınevi, Ankara.
15. Jones, L.M., Booth, N.H., Detweiler, D.K., Hammond, P.B., Huber, W.G., Link, R.P., McDonald, L.E. and Stowe, C.M. 1965. Veterinary Pharmacology and Therapeutics. Jones, L.M Fat-Soluble Vitamins. 872-884s. 3rd. Edition. U.S.A.
16. Kayaalp, S.O. 1993. Rasyonel Tedavi Yönünden Tıbbi Farmakoloji. 3046-3054s. Altıncı Baskı, Cilt 3. Feryal Matbaacılık, Ankara.
17. Koç, B., Alkan, Z. 1984. Amorozis.. Türk Veteriner Hekimleri Derneği Dergisi. 54(1), 62-66
18. Lassiter, J.W., Edwards, M.E. 1982. Animal Nutrition. 141-146s. Reston Publishing Company Inc., Virginia.
19. Mayard, L.A., Loosli, J.K. 1969. Animal Nutrition. 229-248s. Sixth Edition. McGraw-Hill, Inc. U.S.A.
20. McDonald, P., Edwards, R.A., Greenhalg, J.F.D. 1988. Animal Nutrition. 60-64s. 4th. Edition. Produced by Longman Group (Fe) Limited. Hong Kong.
21. Mitchell, H.H. 1964. Comparative Nutrition of Man and Domestic Animals. 3-28s. Volum II, Printed Britain by The Whitefriars Press Ltd. London.
22. Morrison, F.B. 1961. Feeds and Feeding. Abridged. 82-89s. 9th. Edition. The Morrison Publishing Company. Canada.
23. Özgen, H. 1986. Hayvan Besleme. 61-67s. Üçüncü Baskı, Yüksek Öğrenim Kurumu Matbaası, Ankara.
24. Petrak, M.L. 1969. Disease of Cage and Aviary Birds. 146-352s. Lea Febiger, Philadelphia.
25. Pike, R.L., Brown, M.L. 1975. Nutrition an Integrated Approach. 140-153s. Second Edition. U.S.A.
26. Sarı, M., Çerçi, İ.H. 1993. Yemler, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları. Fırat Üniversitesi . 15-17
27. Şenel, H.S. 1993. Hayvan Besleme. 66-94s. İkinci Baskı, İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları, İstanbul.