

ÇEŞİTLİ ISI DERECELERİNİN VE IŞIĞIN KAN SERUMUNDAKİ VİTAMİN A MİKTARI ÜZERİNDE ETKİLERİ

Ayman ÖNAL (*)

GİRİŞ

Organizmanın fonksiyonlarını normal olarak sürdürebilmesi için, proteinler, karbonhidratlar, yağlar ve lüzumlu minerallerin yanında tabii gıdalar içinde bulunan ve çok az miktarları vücut için gerekli olan, yardımcı besinsel faktörler diye isimlendirilen vitaminlerin de mutlaka alınması gerekir (19).

Bazı hayvan ne'ileri, bazı vitaminleri sentez etme yeteneğine sahiptirler. Örneğin B-kompleksi vitaminleri gevişen hayvanların sindirim kanalında bulunan bakteri florası tarafından sentez edilirler. Buna karşılık diğer bazı vitaminlerin sentezi için ön maddelerinin besinlerle alınmasına ihtiyaç vardır. Provitamin denilen bu maddeler ancak hayvan organizması tarafından vitamin şekline çevrilirler. A vitamini bu ikinci gruba dahildir (17). Vitamin A'nın organizma için çok gerekli bir madde olmasının yanında fazlalığı da bir takım bozukluklara yol açar. Gereksizliği, gerekse fazlalığı hakkında fikir sahibi olmak, kan serumunda veya plazmada vitamin A miktar tayinlerinin yapılmasıyla mümkündür. Fakat bilhassa atmosfer oksijeni ile kolay yükseltgenmesi ve ultraviyole ışınlarından çok çabuk müteessir olması nedeniyle, (12) biz de çeşitli ısı derecelerinin ve ışığın kan serumundaki vitamin A miktarı üzerindeki etkilerini tesbi tetmek gayesiyle bu araştırmayı yaptık.

(*) Etilik Vet. Kont. ve Araşt. Enst. Biyokimya Lab. Şefi.

LİTERATÜR BİLGİSİ

V İ T A M İ N A

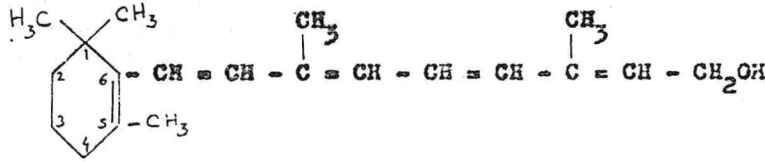
A vitamini Mc. Collum, Davis, Osborn ve Mandel tarafından hemen hemen aynı zamanda (1913) keşfedilmiştir (23, 44).

Özellikleri ve Yapısı :

A vitamini, 61°-64°C'da eriyen, açık sarı bir maddedir (23). İnce iğneler halinde kristalize olur. Isıya karşı az, buna karşılık oksitlenmeye karşı çok hassastır. Ultraviyole ışık tarafından harabedilir. Suda erimez, lipidlerde ve organik eritkenlerde erir (17).

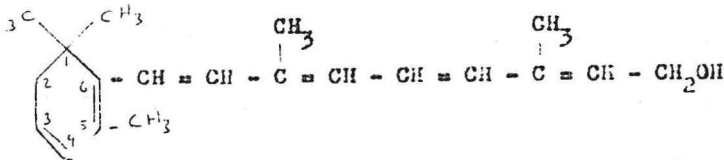
Kapalı formülü C₂₀H₂₉OH olan A vitamini bir alicyclic polyenalkoldür. Dört izopren molekülünden kurulmuştur. Bunlardan ikisi β-iyonun halkası şeklinde kondanse olmuştur (41).

A₁ vitaminin açık formülü aşağıda gösterilmiştir :



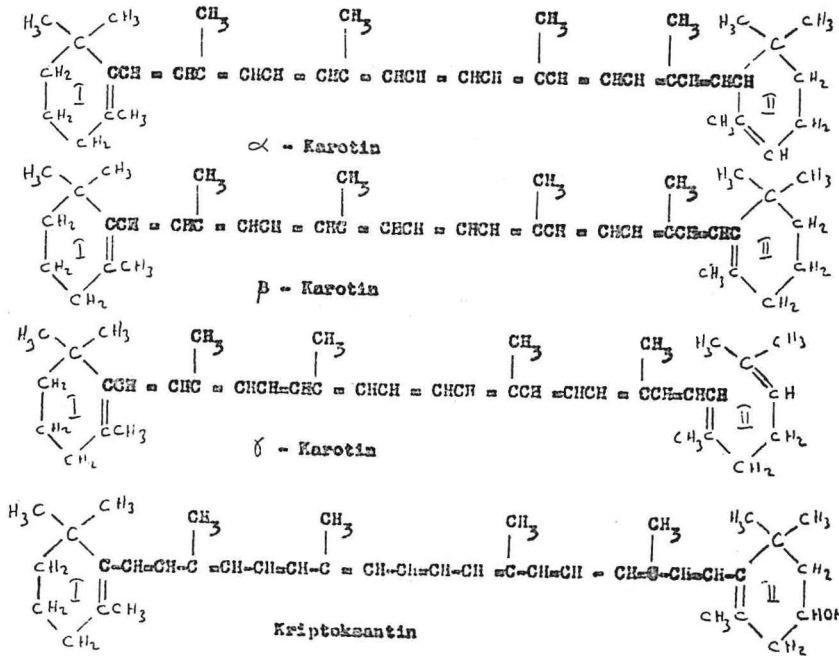
Vitamin A₁, (Retinol)

Vitamin A dendiği zaman Vitamin A₁ anlaşılmalıdır. Bu vitaminin A₁, A₂, A₃ olmak üzere üç şekli vardır. Vitamin A₁, tuzlusu balıklarında, vitamin A₂ tatlusu balıklarında bulunur (23, 43). Vitamin A₃ ise hem denizde hem de tatlusu balıklarının karaciğerlerinden elde edilmiştir. Bu, vitamin A tesirine malik değildir (3). Vitamin A₂'nin yapısında vitamin A₁'den farklı olarak yonon halkasının 3 ve 4 numaralı karbonları arasında ikinci bir çift bağ vardır (17, 19, 23). A₂ vitamininin açık formülü aşağıda gösterilmiştir:



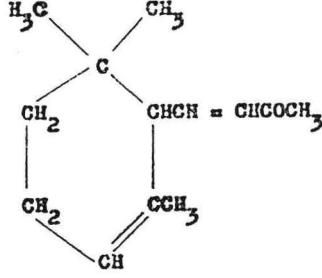
Vitamin A₂ (3 - dehidroretinol, Retinol₂)

Vitamin A bu şekillerinden başka provitamin A halinde bulunur. Bunları karotinoidler teşkil ederler. İlk defa havuçtan elde edildikleri için bunlara karotinoid (carröt = havuç) denmiştir. Karotinoidler doymamış bir hidrokarbon olan ve kırmızı domatesten elde edilen likopen'in türevleri olarak kabul edilmektedir. Karotinoidler grubunda birçok bileşikler mevcut ise de vitamin A ya en çok değişenler, α , β , γ karotinler ve kriptoksantindir. Bunlar oksijensiz, azotsuz, koyu sarı renktedirler. Bu maddelerin açık formülleri aşağıda gösterilmektedir :

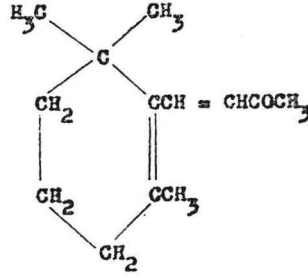


Karotin molekülleri, ortada doymamış uzun bir zincir ve bunun iki ucunda iki hidroaromatik halkadan meydana gelmiştir. Bunlar α ve β iyonun halkalarıdır. γ ve α karotinlerin birinci hal-

kaları ile β karotinin birinci ve ikinci halkası ve kriptoksantin'in ikinci halkası β iyonon halkalarından ve α karotin'in ikinci halkası ise α iyonon halkasından meydana gelmiştir.



α - İyonon



β - İyonon

Vitamin A aktivitesi için en az bir sağlam β iyonon halkası gereklidir. Yan zincirdeki konjuge çift bağlar, birçok cis-trans izomerlerin meydana gelmesini mümkün kılarlar. β -karotinin 20 cis-trans izomeri vardır. Vitamin A'nın yan zincirindeki dört çift bağdan yalnız ikisi cis-trans konfigürasyondadır (3).

Vitamin A'nın Bulunduğu Yerler :

Vitamin A tabiiatta yalnız hayvansal organizmada, yüksek yağ asitleri ile esterleşmiş halde bulunur. En çok balık karaciğer yağında, yumurta sarısında, karaciğerde, yağı alınmamış sütte vardır. Böbrekte veretinde daima az miktarda bulunur. Kolostrumun vitamin A yönünden zengin oluşu, genç hayvanlar için önemlidir (17). Danalarda doğumdan hemen sonra, vitamin A'nın serumda hızla yükselişinin, kolostrumdan aldığı vitamin A dan dolayı olduğu açıktır (14).

Kolostrumda vitamin A ve bilhassa karotin'in çok miktarda bulunması nedeniyle, bilhassa Mart ve Nisan aylarında doğumdan hemen sonra görülen ishallerin, bu vitamene bağlı olarak meydana geldiğini şüphe süren KONERMANN (25), kolostrumun çok faydalı olması yanısıra, doğumdan sonraki ilk saatte, danalara sık sık fakat küçük miktarlarda süt verilmesini tavsiye etmektedir.

Bitkisel kökenli besinler vitamin A ihtiva etmezler, birkaçı hayvansal organizmada vitamin A ya çevrilebilen pigment halindeki karotinleri ihtiva ederler. Karotinlerin içinde en önemlisi β -

karotindir. Bitkisel yemlerdeki karotn deposunun % 95 - 99'u β -karotindir, ot yiyenlerin gerçek vitamin A kaynağıdır. Mısır tanelerindeki kriptoksantin, oksijenli karotinoidler sınıfına girer. Vitamin A etkileri yoktur. Zeoksantin ise ksantofil yapraklarının sarı maddesidir. Her ikisi de yumurta sarısına sarı rengi verirler (17, 19, 23, 43, 44). Genel olarak bitkiler ne kadar yeşilse ihtiva ettikleri karotinin de, o kadar çoktur (17).

Vitamin A'nın Metabolizması :

Vitamin A bütün karaciğer yağlarında yağ asitleri ile esterleşmiş haldedir. Ester halinde barsağa gelen vitamin A, barsak duvarında hidrolize olur ve ancak bundan sonra ince barsaklardan emilir.

Vitamin A çok az miktarda mide yolu ile de emilebilir. Bu vitaminin emilmesini tabii yağlar ve safra asitleri kolaylaştırır. Tabii antioksidanlar ise (vitamin E gibi) bu vitaminin oksidasyonunu önlemek suretiyle emilmeye indirekt olarak yardım ederler. Böylece emilen vitamin A'nın alkol şekli ince barsak epitel hücrelerinde yeniden yağ asitleri ile bağlanarak ester teşkil eder ve Vena Porta ve lenf yolu ile karaciğere gelir (3).

Karotinoitlerden hayvansal organizmada en çok vitamin A'ya değişen, α -karotin, β -karotin, γ -karotin ve kriptoksantindir. Bunların içinde de en mühim provitamin A, β -karotindir. Bu, bitki yiyenlerde vitamin A'nın asıl kaynağıdır. Besin maddeleri ile sindirim kanalına gelen bu karotinoitler, ince barsaklardan emilirler. Yalnız bunların emilmesi vitamin A'ya nazaran daha az miktarda olur. Bundan dolayı barsak kanalına gelen bu karotinoitlerin önemli kısmı feçes ile atılır (3). Feçes ve idrarda vitamin A bulunmaz. Yeni doğmuş danaların karaciğerinde 0,043 mg/100 gr. karotin vardır. Yalnız hazımsız danalarda feçes ve idrarda vitamin A'ya rastlanır (1). Yağlar ve safra tuzları bu karotinoitlerin barsaktan emilmesi için lüzumludur. Böylece emilen karotinoitler barsak epitel hücrelerinde vitamin A'ya değişirler. Bir kısım karotin vitamin A'ya çevrilmeksizin olduğu gibi depo edilir. (Vücut yağının sarı rengi karotinlerden ileri gelir) (17).

β -Karotin ($C_{40}H_{56}$), 2β -iyonon zincirine sahiptir ve hayvan organizmasının bu molekülden, merkezi çift bağı ayırarak 2 molekül vitamin A'ya çevirme yeteneğinde olduğu, aynı zamanda vitamin A

formülü, β -karotin formülü ile mukayese edildiği zaman yarısına eşit olduğu düşünülerek, bir molekül β -karotinden iki molekül vitamin A'nın meydana geldiği kabul ediliyordu ve β -karotinin barsak duvarından emilirken ortadan bölünüp su katılmasıyla A vitamimine çevrildiği zannediliyordu (23).



Fakat son zamanlarda yapılan deneyler ile bu görüşün doğru olmadığı ve bir molekül β -karotinin, ancak bir molekül vitamin A tesirine sahip olduğu tesbit edildi (3, 40, 44).

ARAS (3)'a göre, β -karotinin vitamin A'ya değişmesi evvelce zannedildiği gibi β -karotinin hidrolizle ortadan parçalanması ile olmamakta, β -karotin molekülünün bir ucundan oksidasyona uğraması nedeniyle ve böylece bir molekül β -karotinden ancak bir molekül vitamin A oluşmaktadır.

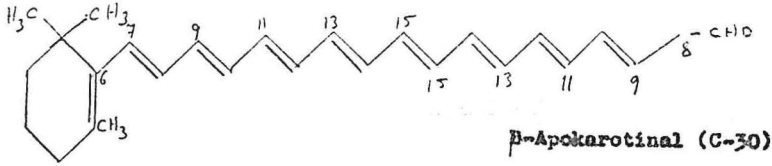
SMITH (44)'e göre, saf vitamin A, ağırlığının iki katı miktarındaki β -karotinin vitamin değerine sahiptir. Bu bir molekül β -karotinden bir molekül vitamin A oluştuğunu göstermektedir.

SCHOLE ve arkadaşları (40)'da bunu şöyle açıklamışlardır : Bir molekül β -karotinden teorik olarak iki molekül Retinol oluşabilirdi. Fakat gerçekte optimal şartlar altında, her molekül β -karotinden ancak bir molekül Retinol oluşur. Tavuk ve rat'larda eksperimental olarak elde edilen β -karotin'in bu yüksek etkinliğine evcil hayvanların yemlenmesi pratiğinde hiç bir zaman ulaşılmaz. Çok defa alınan karotinin % 90'dan fazlası feçes ile atılır. Bunun sebebi, karotin verilmesi arttıkça rezorbsiyonu kötüleşir. unun için gevişenlerde β -karotinin, vitamin A etkisinin 8:1 olduğu iddia edilmektedir.

Rat'larda ve piliçlerde yapılan büyüme deneylerinde 0,6 μ g. β -karotinin 0,3 μ g vitamin A alkol etkisi göstermesi, β -karotinin vitamin A'ya çevrilmesi sırasında önemli bir kayba uğradığını gösterir.

(1 I.Ü. Vitamin A = 0,6 μ g β -karotin = 0,3 μ g. vitamin A alkol) Bundan dolayı karotinin uç kısmının yıkıldığı, bununla ilgili olarak molekülün yarısının kaybolduğu tartışma halindedir. β -ka-

rotin'den β -apc-8 karotinal oluşur. Bu, yüksek vitamin A etkisine sahiptir ve yan zincirinin kısaltılması ile kolayca vitamin A halinde dönüşebilir. Yapısı aşağıda gösterilmektedir :



İnsanlar ve hayvanlar β -karotini vitamin A'ya çevrilebilirler, yalnız kediler bu yetenekten yoksundurlar.

Vitamin absorpsiyonu enerji gerektiren bir reaksiyondur. İnce barsaklardan yüksek yağ asitleri ile esterleşen vitamin A, lenfatik sistem içinde taşınır. Lenf'deki alçak dansiteli lipoproteinler bunun taşınmasında rol oynarlar ve karaciğerde Kupfer hücreleri içinde depo edilirler (23, 44).

Vitamin A'nın Tesir Mekanizması :

Vitamin A'nın en önemli fonksiyonlarından biri görme üzerindeki tesiridir.

A₁ vitamini aldehidi (Retinal, Retinin) A vitamininin gözde bulunan şeklidir. (Buna ait reaksiyon daha sonra görülecektir.)

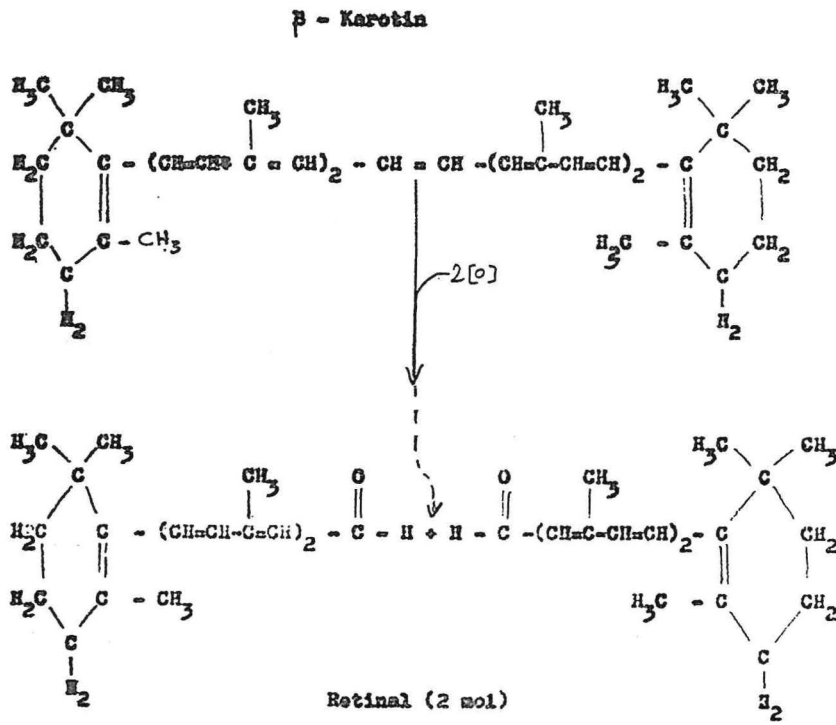
Retinada 2 tip reseptör hücre vardır :

- 1 — Kon'lar (Baton) Işıқта görmeyi sağlar.
- 2 — Rod'lar (Alaca karanlıkta görmeyi sağlar)

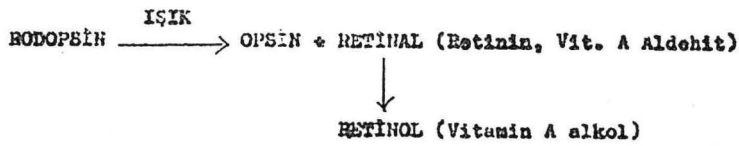
Konlarda ve rodlarda ışığa hassas iki pigment vardır. Rodlardaki rodopsin, konlardaki ise iodopsin'dir. Bu pigmentler konjuge karotinoid proteinlerdir. Rodopsin ve iodopsin birbirlerinden ihtiva ettikleri opsin, yani protein kısmı ile ayrılırlar. Rodopsindeki opsine scotopsin, iodopsindeki opsine de fotopsin denir. Her ikisin-

A-Vitami - Önal

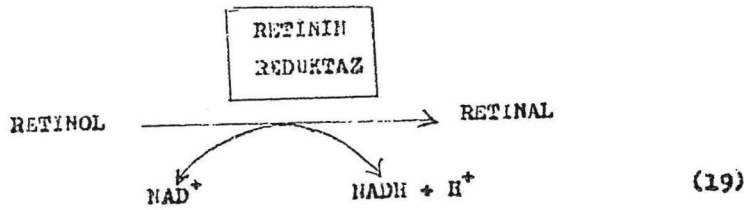
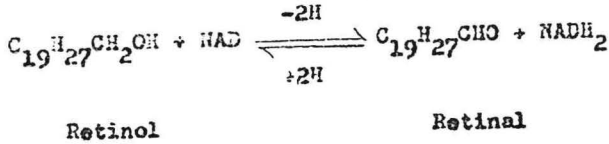
de de retininin es izomeri bulunur. Retina üzerine gelen ışığın te-siri ie rodopsin, umirodopsin, metarodopsin üzerinden opsin ve retiin olmak üzere iki bileşiğe parçalanır. Vitamin A'nın görme sik-usu şema ie gösterimiştir.



β-karotin'in Retinal'e çevrilmesi.



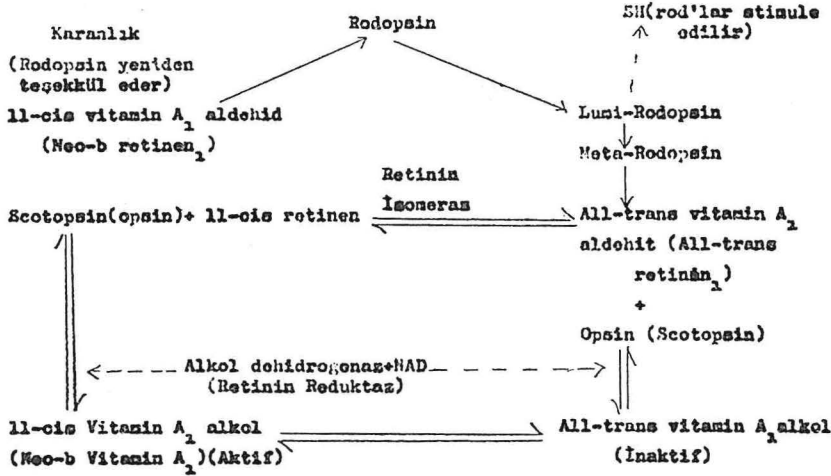
Retinada, A vitaminin alkol şekli olan Retinol, alkol dehidrojenaz tarafından NAD ile aldehit A vitamini Retinal'e (Retinin) yükseltgenir (23). Bu reaksiyon aşağıda gösterilmiştir :



Retinal karanlıkta kendiliğinden opsin ile birleşir, ışıқта tekrar ayrılma olur.

Rodopsin'in ışık etkisiyle uğradığı bu fotokimyasal değişme sırasında bir uyarı oluşur ve bu impuls, görme siniri aracılığı ile retinadan beyine iletilir. Bu şekilde görme olayı meydana gelir.

Rodopsin'in ışık etkisiyle opsin ve retinin'e değişmesi saniyenin % 1-3'ü gibi çok kısa bir sürede olur.



Vitamin A görme siklusu

Vitamin A'nın bundan başka büyüme üzerine ve organizmanın enfeksiyonlara karşı dayanıklılığını arttırmada etkisi büyüktür.

Ayrıca vitamin A ile tiroid fonksiyonu arasında sıkı bir ilgi vardır. Hyperthyroidisme'de iodonun aktivitesini arttırır. Tiroksin ile vitamin A arasında bir antagonizma vardır. Tiroidleri çıkarılmış keçilerin sütleri karotinden ileri gelen sarı bir renk alır (3, 17).

AVİTAMİNOZİS A

Bütün hayvanlar vitamin A'yı veya onun provitaminini dışarıdan almaya muhtaçtırlar. Bu vitamine karşı ihtiyaç en çok genç hayvanlarda göze çarpar. Yetişkinlerin vitamin A'yı depo etme yetenekleri fazladır (17).

A vitamininin yetersizliğinde sekresyon yapan epitel doku kurur, kreatinize olur ve enfeksiyonlar için bir kapı teşkil eder. (Epitel koruyucu vitamin) gözlerde kseroftalmi, gözün keratinize olmasıdır. (Antikseroftalmik vitamin) Bu durum ileri devrelerde gözün kör olmasına neden olur. Bu çocukluk devresinde vitamin A'nın eksik alındığı uzak doğu ülkelerinde çok görülür (19).

Avitaminozis A çeşitli nedenlerden ileri gelebilir. Bunları şöyle sıralayabiliriz :

1. Besin maddeleri ile yeteri kadar vitamin A ve karotinoidlerin alınamaması.
2. Alınan vitamin A ve karotinoidlerin barsak duvarından absorbe olmamaları (Bu hal özellikle karaciğer, safra kesesi, barsak hastalıkları ve ishallerde görülür) (3, 19).

A vitamininin yetersizliğindeki belirtiler şunlardır :

1. İştahsızlık, halsizlik, uykuya meyil.
2. Gelişmenin durması ve kilo kaybı.
3. Gözde ağır değişiklikler
4. Deride kuruluk, yaraların iyileşmemesi.
5. Epitel dokularda harabiyet (Bütün epitel kaplı sistemlerde önemli hastalıklara sebep olur. Böbreklerde, safra kesesinde

taş ve iltihaplanmadan dişlerin mine tabakasının gelişmemesine kadar).

6. Enfeksiyonlara karşı direncin azalması (Antienfeksiyöz vitamin).

7. İç ve dış salgı bezlerinde bozukluklar.

Vitamin A, hücre membranları ve hücreler arası membran partikülleri için gereklidir. Lucy, Luscombe ve Dingle (33), vitamin A alkollerinin in vitro olarak hücre mitokondrionlarında şişmelere sebep olduğunu ve vitamin A aldehit veya asidin ise daha az etkiye sebep olduğunu göstermişlerdir. Özellikle karaciğer hücrelerinin mitokondrionları vitamin A'dan etkilenmekte ve şişmektedirler, buna karşılık dalak ve beyin hücreleri ise daha az etkilenmektedirler.

Rat'larda yapılan aşırı vitamin A ve yetersiz vitamin A ile besleme denemelerinde, karaciğer hücre mitokondrionlarında oksidatif fosforilasyonun bozulduğu görülmüştür. Buna karşılık retinilasetat ile yapılan invivo ve in vitro denemelerde ise bu bozulan oksidatif fosforilasyon'un normale döndüğü görülmüştür (42).

Bu denemeler göstermiştir ki, mitokondrionlar için vitamin A ihtiyacı optimum bir seviyededir. Aşırı azlığı veya çokluğu hallerinde mitokondria membranlarında bozukluklar meydana gelmekte ve bu hal fonksiyonel enzim değişmelerine etki etmektedir (42).

Hipervitaminozis A

Vitamin A'nın çok fazla alınması ile toksik etki görülür. Buna hipervitaminozis A denir. Bunda görülen belirtiler, eklemlerde ağrı, kemik periostunda kalınlaşma ve saçlardaki dökülmelerdir (19). Bundan başka karaciğerde yağlanma ishal ve zayıflama görülür. İnsanda deride lokal sarılıklar görülebilir. (Xantosa) (12). Hipervitaminozis A bazen ölümle dahi son bulabilir (17).

Janoff ve Mc Cluskey (22), yaptıkları denemelerde, vitamin A'nın kobaylara çok fazla verilmesi halinde, asid fosfataz aktivitelerinin azaldığını görmüşler ve neticede fazla dozda verilen vitamin A periton fagositlerinin lizozomlarında geçirgenliği arttırarak asid fosfotazın hücrelerden açığa çıkmasına neden olmaktadır.

GÜNLÜK VİTAMİN A İHTİYACI (1. Ü. olarak)

Günlük vitamin A ihtiyacı insanlar (48) ve çeşitli hayvanlar için (17) şöyle verilmektedir :

İnsanda	5000 IÜ Vit. A
Gebe Kadınlarda	6000 IÜ Vit. A
Emzirme devrinde	8000 IÜ Vit. A
Çocuklarda (Yaşa göre)	1500 - 5000 IÜ Vit. A
Köpek (Kilo başına)	42 - 65 IÜ Vit. A
At (Her 100 kg. vücut ağırl. için)	
Sığır (» » » » » »)	12-13 mg. Karotin
Koyun (» » » » » »)	
Domuz (Her 100 kg. vücut ağırl. için)	9 mg. Karotin
Piliç (Her kilo yemde	4500 IÜ Vit. A
Yumurtlayan ve kuluçkaya yatan tavuklarda (her kilo yemde).	7300 IÜ Vit. A
Hindi (Her kilo yemde)	9000 IÜ Vit. A
İnsanlar için günlük toksik doz	1-3 milyon IÜ vitamin A'dır.
Gebeliğin son aylarında vitamin A ihtiyacı artar. Bu artış atta ve sığırdaki % 50'dir (17).	

Serumda Vitamin A ve Karotinoidlerin normal seviyeleri (32) :

Tür	Değerler (µg/100 ml.)				
			Vitamin A		Total Karotinoidler
İnsanda	P	(215)	56 ± 3	(215)	118 ± 9
+	P	(269)	54 ± 3	(269)	120 ± 10
+	P	(195)	36* ¹	(169)	92* ²
At	S	(10)	12,1 ± 3,8	(10)	9,7 ± 3,8
Sığır Lakt.	P	(2)	25,8	(3)	380
»	P	(6)	30 ± 3	(6)	132 ± 36
»	P	(6)	38 ± 4	(6)	362 ± 127
Dana	P	(8)	16,5 ± 5,4		
Koyun Yetişkin	S	(13)	33,8 ± 7,2	(13)	9,5 ± 2,5
Kuzu	P	(16)	27,6 ± 7,6	—	—
Domuz	S	(60)	25,2 ± 4,9	(60)	7,5 ± 3,3
Tavşan	P	(4)	65	—	—
Tavuk Yetişkin	S	(40)	32,0 ± 20,9	(40)	142 ± 101
Civciv	S	(40)	53,4 ± 13,9	(40)	867 ± 316

*¹ Değerlerin % 63,8 i 24 ve 48 µg/100 ml. arasında.

*² Değerlerin % 52,1 i 49 ve 96 µg/100 ml. arasında.

İnsanda serumda vitamin A 40 - 100 IU/100 ml. (24-60 µg/100 ml) arasında değişir (19).

Kan serumundaki Vitamin A seviyesini etkileyen faktörler :

1. Mevsimlerin Etkisi :

Vitamin A'nın serumda ve karaciğerdeki seviyelerine mevsimlerin ve yağışların etkisi çoktur.

Örneğin; BOADO ve arkadaşları (8)'na göre, 240 ineğin, yağmurlu mevsimlerde kan serumunda vitamin A miktarı 200-300 µg/100 ml. % 10'unda 700 µg/100 ml.in üzerindedir.

PATEL (39)'e göre, serumda β -karotin, Hindistanda monsoon zamanında en yüksektir. (771 μg %). Oysa vitamin A'nın serumda en yüksek olduğu mevsim yazdır. (1606 IÜ %). Düşük değerler, β -karotin bakımından yazın (521 μg %), vitamin A bakımından kışın (802 IÜ %) görülür.

KOCABATMAZ (24)'da, hem kan serumu hem de karaciğerde en düşük bulguları Nisan ayında (serumda, $26,650 \pm 1,320 \mu\text{g}/100 \text{ ml}$; karaciğerde, $3,374 \pm 1,320 \mu\text{g}/100 \text{ gr}$); en yüksek değerleri ise Temmuz ayında (serumda $80,800 \pm 6,140 \mu\text{g}/100 \text{ ml}$; karaciğerde, $153,697 \pm 8,622 \mu\text{g}/100 \text{ gr}$) bulunmuştur.

LAZAR (28)'a göre, ortalama serum karotini; Eylül ayında $2,300 \text{ mg}/100 \text{ ml}$, Nisan ayında, $0,248 \text{ mg}/100 \text{ ml}$ dir. En yüksek serum vitamin A değeri Eylül ayında ($0,505 \text{ mg}/100 \text{ ml}$), en düşük değer Ocak ayında ($0,029 \text{ mg}/100 \text{ ml}$). Haziran ayında ise $0,115 \text{ mg}/100 \text{ ml}$ bulunmuştur.

CHEPINA (11)'ya göre ise, en yüksek vitamin A değerleri yaz ayları boyunca bulunmuştur. (sütte $0,077 \text{ mg}$ %, kanda $0,059 \text{ mg}$ %) Ondan sonra düşmeye başlar, ilkbaharda sütte ve kanda sırayla $0,014$ ve $0,011$ 'e kadar ulaşır.

ELMOTY ve arkadaşları (13) 228 yaban sığırı üzerinde yaptıkları çalışmalarda, kan plazmasında ortalama vitamin A miktarlarını mevsimlere göre şöyle bulmuşlardır. İlkbaharda $68,6 \text{ IÜ}/100 \text{ ml}$, yazın $50,4 \text{ IÜ}/100 \text{ ml}$, sonbaharda $53,8 \text{ IÜ}/100 \text{ ml}$, kışın $78,8 \text{ IÜ}/100 \text{ ml}$.

TASMUHAMETOV (46)'da, Nisan'da, Haziran'da ve Şubat'da, süt ineklerinde yaptığı çalışmalarda en yüksek karotin değerini Haziran ayında bulunmuştur.

KOZAKIEWICZ (26)'e göre, sığır kan serumunda Ekim'de $51,23 \mu\text{g}/100 \text{ ml}$. vitamin A, $228,90 \mu\text{g}/100 \text{ ml}$. karotin; Mart'ta $2,18 \mu\text{g}/100 \text{ ml}$. vitamin A, $4,11 \mu\text{g}/100 \text{ ml}$. karotin Haziran'da $21,48 \mu\text{g}/100 \text{ ml}$. vitamin A, $74,5 \mu\text{g}/100 \text{ ml}$. karotin vardır.

HONORY (21)'de, normal hayvanlarda, en yüksek vitamin A değerlerinin yaz ve kış aylarında, en düşük değerinin ise ilkbahar ayında bulunduğunu söylemiş ve ilkbahar, yaz, sonbahar, kış aylarında karaciğerde, vitamin A ortalamalarını adı geçen sırasıyla

9,683, 15,696, 19,335, 12,266 gr.; karotinoid ortalamalarını yine aynı sırayla 0,827, 2,480, 1,664 ve 1,412 gr. olarak vermiştir.

VUJOVIC (52) ve arkadaşları ise, serum vitamin A'nın sonbahar ve kış aylarında en düşük olduğunu söylemişlerdir.

VINTAN (50) ve arkadaşları, kanda vitamin A'nın Ocak ayında 113,6 IÜ/100 ml. iken Şubat ayında 19,03 IÜ/100 ml.'ye düştüğünü görmüşler ve bunu da, karaciğerde depo edilen vitamin A'nın, Şubat ayında tükendiğine bağlamışlardır.

2. Besinlerin Etkisi :

Kan serumundaki karotin ve vitamin A seviyesi ile, alınan besinlerdeki karotin seviyesi arasında çok yakın bir ilişki vardır (28). Bu da bir bakıma mevsimlerle ilgilidir.

KOCABATMAZ (24) yaptığı araştırmalarda, aylık değerler ile yeşil yem alınması arasında bir ilişki bulunduğunu görmüştür. Gebe sığırlar ilkbaharda otlarken çok miktarda vitamin A'yı depo ederler ve bunu kışın çok az karotin ve vitamin A ihtiva eden rasyonla beslendikleri zaman kullanırlar (53).

BOADO ve arkadaşları (7), 6 aylık ve 400 kg. ağırlıktaki 18 danayı 2 gruba ayırmışlar, 9 tanesinin toplu diyetle tâbi tutmuşlar, 9 tanesine ise şeker pekmezi ve balık unlu üre vermişlerdir. Serumda vitamin A ve karotini, şeker pekmezi ve üre ile beslenen danalarda diğerlerine göre daha fazla bulmuşlardır. Fakat sadece karotinin önemli miktarda fazla olduğunu söylemişlerdir.

Yine aynı araştırmacı (6), 400 kg. ağırlıkta 6 aylık 12 danayı, 2 gruba ayırmış, 1. grubu sınırlı oranlarda karışık yemle 2. grubu şeker pekmezi ve balık unlu üre ile beslemiştir. Vitaminler ve mineraller hayvanların ihtiyaçları kadar ilâve edilmiştir. (her iki grupta da alınan günlük vitamin A miktarı aynı idi) sonunda plazmada, ortalama vitamin A miktarları, 1. grupta 290 IÜ/100 ml., 2. grupta 336 IÜ/100 ml.; Karotin miktarları da 1. grupta 132 µg/100 ml. 2. grupta 399 µg/100 ml. bulmuştur.

LICHTENWALNER ve arkadaşları (30)'na göre, danalara başlangıçta yemlerine ilöve olarak katılan azotun plazma karotini üzerine önemli tesiri yoktur. Fakat fazla nitrat karotinin artmasına sebep olur.

LICHVÄR'a (31) göre, aynı miktarda kaba yonca ve çavdar tanesi ile beslenen ineklerde, gebeliğin son 5. ayında kan serumunda, kolostrumda veya sütte vitamin A ve karotin bakımından etkisi önemli değildir.

LAZAR ve arkadaşları (29) ise, karotin diyetinin, serum vitamin A üzerine direkt tesiri olmadığını söylemişlerdir. Buna ilâve olarak mısır silajındaki karotenlerin inekler tarafından iyi kullanıldığını belirtmişlerdir.

VINTAN ve arkadaşları (50), 30 Simmental inekte Kasım ayından Nisan ayına kadar, kanda, sütte ve kolostrumda, karotin ve vitamin A miktarları tayin etmişler ve bu aylar içinde hayvanları saklamış ve saman gibi besinlerle beslemişlerdir. Kasım ve Aralıkta alınan karotin sırasıyla 59,1 mg. ve 98,2 mg.; kanda karotin 13,53 ve 40,1 µg/100 ml. dir. Şubat ve Mart'ta alınan karotin 34,1 mg. kanda karotin 7 µg/100 ml. ve 1,9 µg/100 ml. dir. Nisan ayında besinlerde karotin arttığı zaman (104,8 mg.) kanda da artar (10,4 µg/100 ml.). Kasım'da 52,35 µg/100 ml. olan sütteki karotin Ocak ayında 9,54 µg/100 ml.'ye düşer, Şubatta 3,46 µg/100 ml. dir. Mart ayında hiç yoktur.

ELMOTY ve arkadaşları (14)'na göre, danalarda doğumdan sonra serumda vitamin A miktarı, minimumdan 12 saate kadar sür'atle yükselir, 24 saate kadar yavaş bir düşme gösterir. 24 saat-ten 48 saate kadar sür'atle düşer, 48 saatten sonra normale döner. İlk 12 saatteki yükselişi, kolostrumdan aldığı vitamin A'dan dolayıdır.

3. Yaşın Etkisi :

MULLER'e (35) göre genç sığırlarda serum vitamin A miktarı, ineklerden daha fazladır. Bazı aylarda aradaki fark önemli olur. Buna karşılık TAYLOR ve arkadaşlarına (47), göre, hepatik vitamin A seviyesi bütün hayvanlarda yaş ile artar.

BOADO ve arkadaşları (9)'na göre de, yoğun otlarla beslenen 2-6 yaşlarındaki yerli Cuban ineklerinde, kan serumunda vitamin A, yaş büyüdükçe azalır (954 µg/100 ml. den 217 µg/100 ml. ye) ve her sene diğerinden önemli ayrılıklar gösterir. Bu, vitamin A ek-sikliğine işaret etmez. Bu hayvanlarda serum Karotin 263-364 µg/100 ml. bulunmuştur ve ayrı yaş gruplarında farklı değildir.

HONORY (21)'de, karaciğerde vitamin A miktarının yaş ile doğru orantılı olarak çoğaldığını, gebeliğin 3-4 ayında fötüsde, 0,354 mg/100 gr., 2-6 haftalık danalarda 4,580 mg., yetişkinlerde 15,696 mg/100 gr. olduğunu; karotinoidlerin ise fötüs'de hiç olmadığını, danalarda, 0,225 mg/100 gr. Yetişkinlerde ise 2,480 mg/100 gr. olduğunu söylemiştir.

PATEL ve arkadaşları (39)'na göre ise, ayrı mevsimlerde Gir sığırlarında serum β -karotin ve vitamin A değerleri üzerindeki çalışmalarında, genç danalarda serumda β -karotin (431 μ g %) ve vitamin A (966 IU %) değerlerinin, inek ve boğalardaki β -karotin (765 μ g %) ve vitamin A (190 6 IU %) değerlerine göre daha düşük bulgular vermiştir.

BAETZ ve arkadaşları (4), 110 ve 240 günlük 9 sığır fötüsünün ve 12 yetişkin ineğin; kan serumu, karaciğer ve retinasında, Retinol ve dehidroretinol tayinleri yapmışlar ve ortalama değerleri şöyle bulmuşlardır: Fötüsde; serumda 19 μ g/100 ml., karaciğer dokusunda 6,9 μ g/gr., retinada 1,9 μ g/gr. Yetişkin sığırlarda; serumda 69 μ g/100 ml., karaciğer dokusunda 829 μ g/gr., retinada, 4,6 μ g/gr. retinol, dehidroretinole rastlayamamışlardır.

4. Cinsiyetin Etkisi :

Hepatik vitamin A ve karotin seviyesi cinsiyete göre de ayrılıklar gösterir.

TAYLOR ve arkadaşları (47), 235 ve 600 günlük dişi ve erkek sığırlarda yaptıkları araştırmalarda, hepatic karoten seviyesinin 235 ve 600 günlük dişilerde erkeklerden daha yüksek olduğunu, hepatic vitamin A seviyesinin ise 235 günlük dişilerde erkeklerden daha yüksek, 600 günlük dişilerde de erkeklerden daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Düvelerdeki plazma karotin ve vitamin A konsantrasyonunun her yaştaki boğadan daha yüksek olduğunu da ifade ederek;

Plazma karotenini,	Boğalarda	ortalama	385-422	γ /100 ml.
	Düvelerde	»	417-687	γ /100 ml.
Plazma vitamin A	Boğalarda	»	47,9-51,9	γ /100 ml.
miktarını,	Düvelerde	»	51,4-70,8	γ /100 ml.

olarak bulmuşlardır.

5. Gebeliğin ve Laktasyonun Etkisi :

Serumda vitamin A değerleri gebeliğin çeşitli devrelerinde ve laktasyon'da değişiklikler gösterir.

ELMOTY ve arkadaşların (14), yaptıkları araştırmada, sığırlarda kan serumunda vitamin A miktarının, gebeliğin birinci ayından sonra yavaş yavaş son ayında ise birdenbire bir düşme gösterdiğini, doğumdan sonra yavaş yavaş yükselerek normal seviyeye ulaştığını görmüşlerdir.

VINTAN'a (51) göre, Oral veya parenteral olarak gebe sığırlara her dört günde bir 0,5 gr. β -karotin verildiği takdirde, kanda ve kolestrumda vitamin A ve karotin seviyesi artar ve plasenta vitamin A ihtiva eder. Amniotik sıvıda her ikisi de yoktur.

Madras'da 16 dişi yaban sığırında laktasyonun sonuna doğru ve süttten kesildikten sonra, plazmada vitamin A ve karotin miktarı tayin edilmiş (49) ve vitamin A miktarı, plazmada sırasıyla 8,4 İÜ/100 ml. den 168,4 İÜ/100 ml.'ye kadar ortalama $94,4 \pm 12,9$ İÜ/100 ml., karotinler ise plazmada sırasıyla 2,4 İÜ/100 ml.'dan 15,8 İÜ/100 ml.'ye kadar ortalama $6,3 \pm 0,8$ $\mu\text{g}/100$ ml. bulunmuştur.

Kazakhstan'da, ikinci gebeliklerinin 7-8. aylarında 42 inek denemeye tabi tutulmuş ve şu bilgiler kaydedilmiştir (34). Bunlar yeterli miktarda protein ve minerallerle beslendi, fakat çalışma boyunca karotin yarım numuneyi geçmedi ve kurak zamanlarda da sadece % 20-30'u aşmamak suretiyle verildi. Serum vitamin A başlangıçta $17,7 \pm 2,9$ $\mu\text{g}/100$ ml. idi. Test ineklerine doğumdan 30 gün öncesi ile, gelecek tohumlamadan 30 veya 40 gün sonrasına kadar günlük konsantrasyonu 160.000 IU olan kristal vitamin A preparatları tatbik edilmiş ve serumda vitamin A, $52,7 \pm 3,4$ 'e yükselirken vitamin A tatbik edilmeyen kontrol ineklerinde $15,6 \pm 08$ $\mu\text{g}/100$ ml.'ye düşmüştür.

Serum karoteni yükseldiği zaman sütteki vitamin A miktarı artar (15).

Fötüs karaciğerindeki vitamin A'nın ortalama % 42'si inek karaciğerinden gelir. Danaların kanında ve böbreklerinde eser miktarda vitamin A ve radyoaktivite bulunur, fakat böbrek üstü bezlerinde yoktur. İnek karaciğerinde biriken vitamin A'nın ortalama

% 36'sı kolestrumda, % 52'si kolostrum ihtiva eden sütte bulunur. Doğumdan hemen sonra ve laktasyonun daha sonraki devreleri boyunca karaciğerdeki vitamin A kullanılır. Vitamin A'nın sütteki özel aktivitesi serumdakinden daha fazladır. Bu da meme bezlerinin karaciğerdeki vitamin A'yı alma yeteneğinin, serumdan daha fazla olduğunu gösterir (10).

6. Vitamin A'nın Parenteral yolla verilmesinin etkisi :

ONDERSCHEKA (36)'e göre; civcivlerde, iyi kalitede besin ile beslenip, hijyenik şartlarda uygun olduğu takdirde, besinlere vitamin A ilâvesinin ilk 12 haftada büyüme ve sağlık üzerine bir etkisi yoktur. Sığır ve danalara 1 milyon IU vitamin A tek bir doz halinde veya 3 doz halde ağızdan ve subkutan enjeksiyonla verilmiş, ağızdan vitamin A ilâvesinin serumdaki seviyeye etkisi çok az bulunmuştur. Subkutan enjeksiyonun bir kerelik tatbiki 36 saat sonra maximum seviyeye ulaşmıştır. Sırayla, ikinci, üçüncü dozlar da 60 ve 130 saat sonra etki yapmıştır. Kesimde karaciğerden alınan numuneler; subkutan enjeksiyon neticesinde, vitamin A'nın karaciğerde, bir ay veya daha fazla kaldığını göstermiştir. Ağızdan bir doz verilmesinin karaciğerde hiç bir etkisi yoktur, altı doz verilmesinin etkisi ise, enjeksiyonla üç doz verilmesinden daha azdır.

Bütün hayvanlarda en yüksek vitamin A ve karotinoid değerleri, karaciğerin sağ alt lobunda, en alçak değer de sol lob'da bulunmuştur (21).

7. Hastalıkların Etkisi:

Leucosis'li ve faciolacis'li sığırlarla, normal sığırlar arasında, kan serumundaki vitamin A değerleri arasında fark yoktur, fakat hasta sığırların karaciğerlerinde normallere göre daha düşük vitamin A değerleri tesbit edilmiştir (21).

ANOHİN (1)'e göre, yeni doğmuş danalarda serumda karotin için uygun değerler 0,397 ve 0,779 mg/100 ml. vitamin A değerleri ise serumda 0,025 mg/100 ml, karaciğerde 0,173 mg/100 gr. dır. Hazımsız danalarda yalnızca serum ve karaciğer vitamin A miktarı yarı yarıya düşmekle kalmaz, karoten değeri de azalır, serumda 0,301 ve karaciğerde 0,446 mg/100 ml.'ye kadar düşer.

Antioksidanların Etkisi :

HIGH ve arkadaşları (20)'na göre, vitamin E ve diğer antioksidanların etki bölgesi, büyük ölçüde barsak duvarıdır. Etkisini direkt veya indirekt olarak enzimatik bir olay olan, karotin'in vitamin A'ye çevrilmesini kapsayan, oksidatif olayın baskı altına alınması ile yapar. Büyük miktarları, alınan karotinden vitamin A depolanmasını azaltır. Bunu önceden şekillenen vitamin A'nın kullanılmasını etkilemeksizin yapar.

Serum α -tokopherol ve β -karotin arasında ($r = 0,90$), serum α -tokopherol ve total karotinoidler arasında ($r = 0,92$) ve serum β -karotin ve total karotinoidler arasında ($r = 0,99$) bir bağıntı vardır (5).

Yaban sığırlarında Ekim ayından Ocak ayına kadar, her ay kanda ve karaciğerde vitamin A durumu araştırılmış ve ortalama vitamin A değeri taze karaciğerde, $75 \pm 5,49 \mu\text{g}/\text{gr.}$ kan serumunda, $29,60 \pm 0,63 \mu\text{g}/100 \text{ ml.}$ bulunmuştur. Sonuç olarak yaban sığırları ile evcil sığırlar arasında istatistik bir fark görülmemiştir (37).

Serumdaki Vitamin A miktarı üzerine beklemin etkisi :

PASTRANA ve arkadaşları (38), 5 ineğin V. jugularis'inden aldıkları kanda, taze olarak ve 12°C da sakladıktan sonra, karotin ve vitamin A tayinleri yapmışlardır. Karotin miktarını; taze örnekte $3055 \mu\text{g}/100 \text{ ml.}$, 12°C da sakladıktan 7 gün sonra $1883 \mu\text{g}$, 14 gün sonra $1165 \mu\text{g}$ ve 21 gün sonra $1058 \mu\text{g}/100 \text{ ml.}$ bulmuşlardır. Vitamin A miktarını ise yukarıdaki sıraya göre $1443 \mu\text{g}/100 \text{ ml.}$, $660 \mu\text{g}/100 \text{ ml.}$, $539 \mu\text{g}/100 \text{ ml.}$ ve $386 \mu\text{g}/100 \text{ ml.}$ olarak bulmuşlardır.

ERASMUS (16) ise, iki ayrı metodla yaptığı çalışmalarda serum Vitamin A'nın ışıkta ve oda ısısında 8 saat, -20°C da ise 14 gün değişmeden kaldığını bildirmektedir.

MATERYAL VE METOD

Materyal :

Denemelerimizde, Ankara Et ve Balık Kurumu'nda kesilen sağlıklı sığırlardan elde edilen kanları kullandık.

Gerekli kan kesim sırasında ikişer litrelik mezürlöre alındı ve berrak serum çıkıncaya kadar kendi haline bırakıldı. Serumlar oda ısısında en geç 4-5 saat içinde elde edildi ve 15 dakika müddetle 3000 devirde santrifüje edilerek cam tüblerde saklandı. Her grupta 9 tüp olmak üzere, tüm serum 4 gruba ayrıldı. Birinci grup deep-freezde (-18°C), ikinci grup buzdolabında ($+5^{\circ}\text{C}$), üçüncü grup oda ısısında ($18^{\circ}\text{C} - 27^{\circ}\text{C}$) karanlıkta, dördüncü grup yine oda ısısında, güneş ışığında bırakıldı. Her grutan birer numune, her gün analize edilmek kaydıyla 9 gün tayin yapıldı. Ancak, oda ısısında bekletilen numuneler, yaz aylarında beş gün sonra bozulmuş ve kullanılamayacak hale gelmiştir. Bu bakımdan özellikle 8. ve 9. günlerde numune sayısı 3'e düşmüştür.

Analiz işlemlerinde kullanılan cam malzeme kullanıldıktan sonra sabun ve su ile yıkanmışlar, pipetler, içinde HCl'li su bulunan mezüre bırakılmışlardır. Yalnız antimon trioklorüre ile buluşuk cam malzeme % 10 sodium potassium tartrate çözeltilisine konulmuştur (2). Bundan sonra bütün malzeme su ile iyice yıkandıktan sonra HCl li eriyikte yarım saat tutulup, tekrar çeşme suyu ile birkaç kez yıkandılar ve 4-5 kez distile sudan geçirilip kurumaya bırakıldılar.

Metod :

Vitamin A tayini :

Serumda vitamin A miktar tayini, Carr-price'in, antimon triklorür metodu (18) ile yapıldı.

Prensip : Bu metodun esası, A vitaminini kloroformdaki eriyiğini antimon triklorür ile mavi bir renk meydana getirmesidir. Mavi rengin şiddetinn spektrofotometrik olarak ölçülmesiyle vitamin A miktarı hesaplanır (17, 45).

Ayıracılar :

1. % 30 KOH çözeltisi (Merck'in granüler KOH'i kullanıldı: 30 gr. KOH tartıldı ve 100 ml.'ye tamamlandı. 2 günde bir taze olarak hazırlandı).

2. Metanol (Merck)

3. Diethyl eter (Peroksitsiz eter) (Merck)

4. Petroleter (RIEDEL)

5. Sodyum Sulfat (Susuz, PANREAC)

6. Antimon triklorür (Merck)

Carr-Price ayıracı : 22 gr. saf $SbCl_3$, 100 ml. kloroforma konup, tamamen eriyinceye kadar geri soğutucu altında ısıtılır. Isıtma işi her iki faz da karışmaya kadar devam edecektir. Soğuduktan sonra koyu renkli bir şişeye, susuz Al_2O_3 üzerine konur. Kullanmadan önce iyice çalkalanır ve 2 filtre kâğıdından süzülür. Bu süzüntü bir hafta stabildir (18).

7. Kloroform (Merck)

8. Al_2O_3 (SUSUZ, FLUKA)

İşlem :

1. 100 ml.'lik bir ayırma hunisine sıra ile 5 ml. serum 1,25 ml. % 30 KOH, üzerine 5 ml. metanol, 10 ml. distileter ve 10 ml. kaynama noktası $30^\circ - 50^\circ C$ olan petroleter karıştırıldı. (Her maddeyi ilâve ettikten sonra iyice karıştırmak gerekir.) Prosedür çabuk tatbik edildi.

2. Karışım fazlanın ayrılması için kendi haline bırakıldı.

3. Karışım ayrıldıktan sonra, alttaki kısım diğer bir ayırma hunisine kondu, içine 10 ml. petroleter kondu ve çalkalandı.

4. Alt kısmı alındı, üstteki kısım ile separatöre aktarıldı.

5. Alttaki kısım yine 2. separatörün üstüne alındı, içine 10 ml. petroleter kondu, çalkalandı, alt kısım atıldı, üst kısım ilek separatöre alındı.

6. Birinci separatörde toplanan ekstraktlar 2 kere 10 ml. su ile yıkandı ve su alttan alınıp atıldı.

7. Bir erlene Na_2SO_4 kondu, üzerine de süzgeç kâğıdı içinde Na_2SO_4 konup separatördeki ekstrakt bunun üzerinden süzdürüldü. Böylece Na_2SO_4 tarafından tamamen suyu alınmış oldu.

8. Buradan yuvarlak altlı balona süzgeç kâğıdından süzülerek alındı. Vakum altında uçuruldu.

9. Balona 1,5 ml. kloroform kondu, karıştırıldı. Bundan 0,2 ml. alınıp üzerine 3,8 kloroform ilâvesiyle 450 m μ da Beckman-Du Spektrofotometresinde kloroforma karşı okundu ve E_{450} bulundu.

10. Balondan tekrar 0,5 ml. ekstrakt alındı, zerine 2 ml, Carr-Price ayırıcı kondu, 610 m μ da Beckman-Du Spektrofotometresinde ayıraca karşı okundu.

Hesabı : Aşağıdaki formül ile yapıldı.

$$E_{\text{korr}} = E_{610} - 0,01 - K_{450} \cdot X \cdot 0,05$$
$$\frac{17,5 \times E_{\text{korr}} \times 1,5 \times 100}{5 \times 1} = \text{IU Vit. A/100 ml. bulundu}$$

1 IU = 0,3 μg Vit. A hesabıyla μg cinsinden netice hesaplandı. Ölçümler sonunda elde edilen sayısal verilerin ortalamaları aritmetik ortalama olarak bulunmuş, standart hataları geerli istatistik formüllerle ortaya konmuştur.

Günlerin ve ortalamaların Vit. A değeri ortalamaları üzerindeki etkilerinin birbirleriyle karşılaştırılması amacıyla varyans analizi tekniği uygulanmıştır.

Varyans analizinde Genel, gruplar arası ve gruplar içi Karder toplamları hesaplanmış, bu değerler kendi serbestlik derecelerine bölünerek, kareler ortalamaları elde edilmiştir.

$$G_{\text{nkT}} = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} x_{ij}^2 - \frac{(\sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} x_{ij})^2}{n}$$

$$GAKT = \sum_{j=1}^k \frac{(x_j)^2}{n_j} - \left(\sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} x_{ij} \right)^2$$

$$GİKT = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} x_{ij}^2 - \sum_{j=1}^k \frac{(x_j)^2}{n_j}$$

formülleriyle bulunmuştur.

Serbestlik dereceleri =

$$GnSD = n-1$$

$$GASD = k-1$$

$$GİSD = n-k \quad \text{formülleriyle hesaplanmıştır.}$$

$$F \text{ değeri} = \frac{GAKO}{GİKO}$$

Sonucu bulunmuş ve F tablosundaki değerle karşılaştırılmıştır (27).

Serumda Vitamin A tayininde dikkat edilmesi gereken hususlar:

1. Antimon triklorür rutubetsiz olmalıdır.
2. Antimon triklorür koyacağımız cam malzeme tamamen kuru olmalıdır (2). Aksi halde beyaz bir bulanıklık meydana gelerek yanlış okumalara yol açar.
3. Kullanılan KOH taze olmalıdır (45). Bayatlamış KOH vitamin A'nın separatörde ekstrakte edilmesinde güçlüklerle yol açar.

SONUÇLAR

Denemelerimizden elde ettiğimiz sonuçlar aşağıda (Tablo : 1) gösterilmiş olup, Değerler International Unite olarak ifade edilmiştir.

TABLO : 1 Sığır kan serumunda çeşitli ısı derecelerinde, ışıktaki ve karanlıkta elde edilen vitamin A değerleri.

Numune	Kaç Gün		Karanlıkta	Aydınlıkta	+5°de	—18°C de
	Beklediği	Beklememiş				
I	0	60,4	—	—	—	—
	1	—	61,7	63,0	52,5	58,0
	2	—	47,3	34,2	55,2	58,0
	3	—	47,0	21,0	59,1	60,4
	4	—	45,0	20,0	58,0	59,1
	7	—	44,7	21,0	47,3	52,5
	8	—	42,0	15,8	47,3	44,7
	9	—	40,0	15,0	49,0	45,12
	II	0	102,4	—	—	—
1		—	94,5	99,8	105,0	99,8
2		—	91,9	86,6	100,0	90,3
3		—	—	—	—	—
4		—	86,6	83,5	98,1	94,5
7		—	60,4	34,1	94,5	89,2
8		—	63,0	31,5	86,6	91,8
9		—	57,8	34,1	76,1	84,0
III		0	90,9	—	—	—
	1	—	94,5	89,2	91,9	89,2
	2	—	89,2	78,8	85,0	90,0
	3	—	—	—	—	—
	4	—	76,1	63,0	84,0	81,3
	7	—	47,2	21,0	78,7	86,6
	8	—	42,0	21,0	83,5	84,0
	9	—	49,9	18,4	73,0	73,5
	IV	0	83,5	—	—	—
1		—	78,7	65,6	76,1	73,5
2		—	60,3	49,8	63,0	70,0
3		—	47,2	34,1	53,8	63,0
4		—	49,8	21,0	52,5	57,7
7		—	34,0	5,2	50,4	52,5
8		—	—	—	42,0	44,6
9		—	—	—	34,1	39,3

A-Vitamini - Önal

Numune	Kaç Gün		Karanlıkta	Aydınlıkta	+5°de	—18°C de
	Beklediği	Beklememiş				
V	0	112,8	—	—	—	—
	1	—	105,0	99,8	110,2	102,3
	2	—	91,8	81,3	89,2	99,7
	3	—	73,5	55,1	86,6	94,5
	4	—	57,7	36,7	89,2	94,5
	7	—	36,7	18,3	73,5	81,5
	8	—	—	—	47,2	52,5
	9	—	—	—	49,8	57,7
	VI	0	94,5	—	—	—
1		—	99,8	86,6	91,8	96,0
2		—	87,6	75,0	90,3	92,9
3		—	60,3	44,6	84,6	81,3
4		—	43,5	33,0	85,5	86,6
7		—	26,7	22,3	84,0	96,6
8		—	—	—	74,5	78,7
9		—	—	—	42,0	42,2
VII		0	84,0	—	—	—
	1	—	86,6	73,5	79,8	82,9
	2	—	76,1	49,8	81,3	84,0
	3	—	31,5	23,6	83,5	76,1
	4	—	26,2	21,0	74,5	88,7
	7	—	22,0	17,3	73,5	76,1
	8	—	—	—	63,0	69,3
	9	—	—	—	34,1	38,8
	VIII	0	143,3	—	—	—
1		—	136,5	99,7	141,7	144,3
2		—	112,8	86,6	139,1	140,8
3		—	99,7	65,6	138,0	141,7
4		—	73,5	54,0	126,0	139,1
7		—	—	—	131,2	136,5
8		—	—	—	128,6	139,1
9		—	—	—	99,7	115,5

Numune	Kaç Gün		Karanlıkta	Aydınlıkta	+5°de	—18°C de	
	Beklediği	Beklememiş					
IX	1	118,1	—	—	—	—	
	2	—	112,8	105,0	115,5	120,7	
	3	—	99,7	65,6	110,2	115,5	
	4	—	73,5	52,5	112,8	110,2	
	5	—	47,2	21,0	99,7	107,6	
	8	—	—	—	91,9	97,1	
	9	—	—	—	73,5	84,0	
	10	—	—	—	69,8	76,1	
	X	1	126,0	—	—	—	—
		2	—	115,5	99,7	120,7	128,6
3		—	107,6	86,6	123,3	126,0	
4		—	91,8	57,7	110,2	120,7	
5		—	73,5	44,1	102,3	112,8	
8		—	—	—	94,5	105,0	
9		—	—	—	86,6	107,6	
10		—	—	—	89,2	94,5	

Tablo 2'de sığır kan serumlarının karanlıkta, aydınlıkta + 5° C da ve — 18°C da 1—9 gün süre ile bekletilmesi sonucu saptanan ortalama Vitamin A değerleri (I.U. olarak) verilmiştir.

TABLO : 2 Sığır kan serumunda çeşitli ısı derecelerinde elde edilen Vit. A değerlerinin 1. günden 9. güne kadar olan ortalamaları. (I.U. olarak).

Beklediği gün		0	1	2	3	4	7	8	9	Genel ortalama
Beklememiş	N X	10 100,6 ± 7,53	—	—	—	—	—	—	—	—
Karanlıkta	N X	—	10 98,55 ± 6,24	10 86,43 ± 6,09	8 65,56 ± 10,22	10 57,91 ± 5,66	7 38,81 ± 4,58	3 49,00 ± 5,72	3 49,23 ± 4,219	51 63,64
Aydınlıkta	N X	—	10 88,19 ± 4,68	10 69,43 ± 5,63	8 44,28 ± 5,45	10 37,73 ± 5,81	7 19,99 ± 2,78	3 22,77 ± 3,76	3 18,13 ± 1,45	51 42,92
+5°C da	N X	—	10 98,52 ± 7,67	10 93,66 ± 7,71	8 89,82 ± 9,54	10 86,88 ± 6,49	10 81,94 ± 7,20	10 72,28 ± 7,66	10 60,68 ± 6,84	68 83,40
-18°C da	N X	—	10 99,53 ± 7,81	10 96,71 ± 7,50	8 93,49 ± 8,53	10 91,19 ± 7,40	10 86,34 ± 7,36	10 79,63 ± 9,83	10 67,07 ± 7,81	68 87,71
Gn. Ort.		—	96,20	86,56	73,29	68,43	56,75	55,92	48,78	69,42

Gerek ortamlar için gerekse günler için saptanan ortalama Vitamin A değerleri arasındaki farklılıkların istatistik bakımdan önemli olup olmadığını saptamak amacıyla veriler, varyans analizi tekniği ile kontrol edilmiş ve elde edilen değerler varyans analizi tablosunda gösterilmiştir (Tablo : 3).

Tablo : 3 Varians Analizi Tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Ortamlar	3	8,860	2,953,33	30,36**
Günler	6	7,183	1,197,17	12,31**
Hata (OXG)	18	1,751	97,28	
Genel	27	17,797	—	

** : P 0,01

Tabloda ortamlar için bulunan F değeri 30,36 ve günler için bulunan F değeri 12,31 olup, her ikisi de ortalamalar arası farklılıkların % 99 güven eşiğinde istatistik önem taşıdığını göstermektedir.

TARTIŞMA

Materyalimiz olan, sağlıklı sığırların kan serumlarını, bekletmeksizin yaptığımız tayinde, ortalama değer olarak $100,6 \pm 7,53$ bulunmuştur. Bu kanları, karanlıkta, aydınlıkta, $+5^{\circ}\text{C}$ de ve -18°C de 9 gün bekletmekle meydana gelen Vitamin A azalmaları Tablo : 2'de açık bir şekilde görülmektedir.

Bu tablonun incelenmesinden anlaşılacağı gibi, vitamin A azalması, ($18^{\circ}\text{C} - 27^{\circ}\text{C}$) de, aydınlıkta bekletilen serumlarda en hızlı şekilde olmuş ve 9. günde $18,13 \pm 1,45$ ortalama değerine düşmüştür.

Bundan sonra daha az hızlı düşüş ($18^{\circ}\text{C}-27^{\circ}\text{C}$) de karanlıkta bekletilen serumda görülmüş ve bunlarda 9. günü elde edilen ortalama değer $49,23 \pm 4,219$ olmuştur.

$+5^{\circ}\text{C}$ de bekletilen serumda meydana gelen düşüş, yukarıdaki ilk iki gruba göre çok daha önemsiz derecede olmuş ve 9. gün elde edilen ortalama değer $60,68 \pm 6,84$ olmuştur.

-18°C de bekletilen serumlarda meydana gelen düşüş 4 grup içerisinde en az bir seviyede kalmış ve 9. günü elde edilen ortalama değer $67,07 \pm 7,81$ olmuştur.

PASTRANA (38) ve arkadaşlarının bu konu ile ilgili olarak yaptıkları araştırmada, taze kanda $1443 \mu\text{g}/100 \text{ ml}$. Vit. A bulduklarını bu kanların 12°C da 7 gün beklemesinden sonra $660 \mu\text{g}/100 \text{ ml}$, 14 gün sonra $539 \mu\text{g}/100 \text{ ml}$, 21 gün sonra $386 \mu\text{g}/100 \text{ ml}$. Vitamin A bulduklarını bildirmektedirler.

ERASMUS (16) ise, serum Vitamin A değerinin, ışıktta ve oda ısısında 8 saat, -20°C de ise 14 gün değişmeden kaldığını bildirmektedir.

Bizim sonuçlarımızda -18°C de 9 gün bekleyen kan serumlarında Vitamin A değerinin $100,6 \pm 7,53 \text{ IU}$ den $67,07 \pm 7,81 \text{ IU}$ ye düştüğü görülmektedir. Yalnızca -2°C nin, ERASMUS'un bulgularıyla, bizim değerlerimiz arasındaki bu önemli farkı doğuracağını şüpheli görmekteyiz.

Aydınlıkta bekletilen kan serumlarında meydana gelen önemli Vitamin A azalmasının ısı, ultraviyole ışınları ve oksijen etkisiyle olduğu;

Karanlıkta bekletilen kan serumlarındaki Vitamin A azalmasının ise başlıca havanın oksijeni ile oksitlenmesinden ve ısı etkisiyle olduğu;

+5°C de bekletilen kan serumlarındaki vitamin A azalmasının kısmen ısı ve başlıca havanın oksijeninin etkisiyle olduğu;

—18°C de bekletilen kan serumlarındaki Vitamin A azalmasının ise yalnızca oksijenin etkisiyle olduğu kanısındayız.

Ortaya çıkan değerlerden de açıkça görülmektedir ki yalnızca havanın oksijeninden etkilenen —18°C de beklemiş serumlardaki ortalama vitamin A değeri, diğerlerinden çok yüksektir. Etken sayısı arttıkça serumlardaki vitamin A azalması da artmaktadır.

Nitekim literatür kayıtlarında da vitamin A'nın ultraviyole ışık tarafından harab edildiği, ısıya karşı az, buna karşılık oksijene karşı çok hassas olduğu yazılıdır (2, 17, 18, 19, 23, 48).

Elde edilen bu değerlere bakarak, vitamin A yönünden serumun saklanması için en elverişli ortamın —18°C in altında ve karanlık olması gerektiği kanısına varıldı.

Ö Z E T

Sağlıklı 10 sığırdan elde edilen kan serumları, çeşitli ısı derecelerinde, ışıkta ve karanlıkta olmak üzere 9 gün saklandı.

Her gruptan birer numune, hergün analiz edilmek kaydıyla, 9 gün müddetle tayin yapıldı.

9 günün sonunda elde edilen vitamin A değerleri, 1. güne karşılık istatistik bakımdan önemli azalmalar gösterdiği gibi, çeşitli ortamlar arasında da istatistik bakımdan önemli farklılıklar gösterdi.

Bu değişmelerin, ısının ultraviyole ışınlarının ve oksijenin vitamin A üzerine yaptığı olumsuz etkilerden dolayı meydana geldiği kanısına varıldı.

S U M M A R Y

The blood sera of 10 healthy cows, were kept at different degrees at light and dark for 9 days.

The samples of each group were analyzed and their vitamin A contents were determined every day, in the experimental period.

The concentration of vitamin A in the blood sera, were significantly lower at the end of 9 days than those of first day. In addition to this the effects of light and dark on vitamin A content of samples, were also significantly different.

We can the opinion that, these differences may be due to the negative effects of heat, ultraviolet and oxygen on vitamin A.

K A Y N A K L A R

- 1 — ANOHIN, B.M. (1966) : Pokazateli obmena vitamina A, ci karotina u zdorovyh i bol'nyh dispepsiej teljat, Veterinarija, Moscow. 11; 58—59 (Alınmıştır: Nutr. Abstr. Rev., 1967 Vol. 37. 3841)
- 2 — ARAS, K. (1964) : Klinik Biyokimya (Method, Teşhis ve Klinik Anlam) III. A.Ü. Tıp Fakültesi Yayınlarından, Sayı: 126, Yeni Desen Matbaası, 959-964 Ankara, XII + 1228.
- 3 — ARAS— K. ERŞEN, G. (1967) : «TIBBİ BİYOKİMYA VİTAMİNLER» Özellikleri, Tesir Mekanizmaları, Desage prensipleri, A—vitaminleri, Tayin Metodları ve Autoanalyzer. A.Ü. Tıp Fakültesi Yayınlarından, 142—162. A.Ü. Basımevi XI + 376.
- 4 — BAETZ, A.L., HUBBERT, W.T. (1974) : Vitamin A in the bovine fetus. Amer. J. of Res. 35 (9) : 1189—1190 (Alınmıştır) : (Nutr. Abstr. Rev. 1985. 45 : 6424).
- 5 — BAYFIELD, R. F., MYLREA, P.J. (1969) : Carotenoid and tocopherol levels in the serum of apparently healthy dair cattle. J. Dairy Res., 46 : 138—144 (Alınmıştır : Nutr. Abstr. Rev. 1969, 39 : 6786).

- 6 — BOADO, A., PANTOJA, A.M., NAVARRO, F. (1974) : Contenido de vitamina A y caroteno en plasma e hígado de bovinos cebados con miel y urea. Ciencias Agropecuarias, Ingeniería Pecuaria 4 : 9—14 (Alınmıştır : Nutr. Abstr. Rev. 1975, 45 : 9277).
- 7 — BOADO, A., et al. (1974) : Variaciones de algunos factores en hígado y suero sanguíneo de bovinos alimentados con miel y urea y con concentrados. Ciencias Agropecuarias, Ingeniería Pecuaria 5 : 7—16 (Alınmıştır : Nutr. Abstr. Rev. 1985, 45 : 9266).
- 8 — BOADO, A., PANTOJA, A.M., FERRER, F. (1974) : Contenido de vitamina A en suero sanguíneo de vacas Holstein alimentadas básicamente con pastos. Ciencias Agropecuarias, Ingeniería Pecuaria, 7 : 14—18 (Alınmıştır : Nutr. Abstr. Rev. 1975, 45 : 9307).
- 9 — BOADO, A., PANTOJA, A. (1974) : Influencia de la edad en el contenido de vitamina A y caroteno del suero sanguíneo del ganado criollo en pastoreo. Ciencias Agropecuarias, Ingeniería Pecuaria, 9 : 1—4. (Alınmıştır : Nutr. Abstr. Rev. 1975, 45 : 9280)
- 10 — BRANSTETTER, R. F., et al. (1973) : Vitamin A transfer from cows to calves. International for vitamin and Nutr. Res. 43 (2) : 142—146 (Alınmıştır : Nutr. Abstr. Rev. 1984, 1545).
- 11 — CHUPINA, T. I. (1966) : Seasonal vitamin A content in milk and blood of cows. Obmen Veshchestv u Zhivotn. i. Rast., Akad. Nauk Kirg. SSR, 132—5 (Alınmıştır : Ch. Abstr. 1967, 78 : 104252).
- 12 — DERMAN, H. (1966) : FİZYOLOJİ DERS KİTABI İ.Ü. Tıp Fakültesi Yayınlarından, Kutulmuş Matbaası, 240—255 İstanbul. XVIII + 501.
- 13 — ELMOTY, I. A. E., et al. (1967) : Seasonal vitamin A and carotenoids in the blood plasma of buffaloes living in Egypt under natural conditions. Acta vet. Hung., 17 : 1—3 (Alınmıştır : Nutr. Abstr. Rev. 1968, 38 : 360).
- 14 — ELMOTY, I. A. and ELMALLA, A.A. (1967) : Effect of pregnancy and lactation on the vitamin—A plasma and colostrum level in buffaloes. Acta vet. hung., 17 : 144—146 (Alınmıştır : Nutr. Abstr. Rev. 1969, 38 : 6822).
- 15 — EMELINA, N.T. (1973) : Obmen karotina u korov pri soderrzh anil ikh na dogoletnikh kul'turnykh pastbish chakh. Trudy Moskovskoi veterinarloi Akademii, 64 : 14—16. (Alınmıştır : Nutr. Abstr. Rev. 1974, 4195).
- 16 — ERASMUS, J.J. (1973) : Vergelyking Van Twee Metodes Vir Die Bepaling Van Vitamien A. South African J. Of Anim. Sci. 3 (1) : 9—11.
- 17 — ERSOY, E., ERTÜRK, K. (1972) : «BİYOKİMYA» Ders Kitabı, A.Ü. Veteriner Fakültesi Yayınlarından Sayı : 286. 228—231 A.Ü. Basımevi 541.
- 18 — HAMED, M.Y. (1959) : Der Einflous von vitamin—E Caben auf die Ausscheidung von Vitamin A und Einder Milch beim Rind. Inang. Dissert. Hannover S : 26.

- 19 — HARPER, H.A. (1971) : «Review of PHYSIOLOGICAL CHEMISTRY» Blackwell Scientific Publications Oxford and Edinburg Lange Medical Publications. p.p. 87—121. LOS ALTOS, CALIFORNIA 529.
- 20 — HIGH, EG., et al. (1954) : Antioxidant studies concerned with the metabolism of carotene and Vitamin A. J. of Biol. Chem, 210 : 681—686.
- 21 — HONORY, K. (1974) : Odkładanie się witaminy A i karotenoidów w watrobie bydła w roznych okresach życia, porach roku i przy niektórych jednostkach choroby wych. Polskie Archiwum Weterynaryjne 17 (1) : 131—147 (Alınmıştır : Nutr. Abstr. Rev. 1976, 2792 ve 1975, 45 (6) Abstr. 2980—3627—3344).
- 22 — JANOFF A. Mc CLUSKEY, R. T. (1962) : Proc. Soc. Exper Biol. Med, 110 : 586 (Alınmıştır : HARPER, H. A. 1971, «Review of Physiological chemistry» 87—121, 529).
- 23 — KESKİN, H. (1975) : «Gıda Kimyası» (gıda maddeleri bileşimleri, teknolojisi, Analizleri, Metabolizması ve Gıda maddeleri Tüzüğü) İ.Ü. Yayınlarından Sayı : 1980 Şirketi Mürettebiye Basımevi, 258—263 İstanbul, VIII + 1046.
- 24 — KOCABATMAZ M. (1975) : Elazığ bölgesi besi sığırlarında, kan serumu A vitamini aktivitesi ile karaciğer A vitamini miktarındaki mevsimsel değişmeler. Fırat Üniv. Vet. Fak. Derg. Cilt 2. Sayı : 3., 345—348,
- 25 — KONERMANN, H. and ELFADLE, W. A. (1966) : Zur Bedeutung von Karotin und vitamin A für die Darmerkrankungen der Saugkölber. Deutsch. tierärztl. Wochenschr., 73 : 543—546 (Alınmıştır : Nutr. Abstr. Rev. 1967, 37 : 3449).
- 26 — KOZAKIEWICZ, B. (1972) : Badania nad zachowaniem się karotenów w roslinach pastewnych oraz witaminy A i karotenów w surowicy krwi u bydła i u lów. Med. weter Warszawa 28, 12 : 732—735, 2. tab, 12 lit., Zussin Russ (Alınmıştır : Landwirtschaftliches Zentralblatt Abteilung IV Veterinärmedizin 18. Jahr. 1973, 11 : 0381).
- 27 — KUTSAL, A. MULUK, Z. (1972) : «Uygulamalı Temel İstatistik» Hacettepe Üniversitesi Yayınları, A 2, 118—112 Ankara VIII + 160.
- 28 — LAZAR, J. et al. (1968) : Carotene in the food of milking cows. 1. relationship between the carotene level in the food rations and the carotene and vitamin A levels in the blood serum of Jersey milking cows. Folia vet., Kosice 12 (1) : 141—144. (Alınmıştır : Nutr. Abstr. Rev. 1969, 39 : 9144).
- 29 — LAZAR, J. et al. (1973) : Problematika využitia niektorych vitaminov pri krmení dojníc monodietnou výživou a vyššími dávkami macoviny. 1. Studium Vitamínu A a karotenu v krvnom sére. Folia Veterinaria, 18 (1/2) 4—48. (Alınmıştır : Nutr. Abstr. Rev. 1975, 45 : 6845).
- 30 — LICHTENWALNER, R.E., et al. (1973) : Effect of source of supplemental nitrogen and level of nitrate on feedlot performance and vitamin A metabolism of fattening beef calves. J. of Anim. Sci, 37 (3) : 837—847 (Alınmıştır : Nutr. Abstr. Rev. 1974, 6880).

- 31 — LICHVAR I. (1969) : Research on the influence of increased doses of alfalfa silage with rye fed to cows in advanced stages of pregnancy upon the vitamin A and carotene levels in their blood serum, colostrum and milk. *Acta. Zootech., Mitra*, 19 : 25—32 (Alınmıştır : *Nutr. Abstr. Rev.* 1971, 41 : 4036).
- 32 — LONG, C., KING, E.J., SPERRY, W.M., (1961) : *BIOCHEMISTS HANDBOOK*. 22 Henrietta street, LONDON, W. C. p.p. 865, XXII + 1192.
- 33 — LUCY, J. A., LUSCOMBE, M., DINGLE, J.T. (1963) : *Biochem. J.* 89 : 419 (Alınmıştır : HARPER, H.A. 1971, «Review of PHYSIOLOGICAL CHEMISTRY» p.p. 87—121. 529).
- 34 — MINGAZOV, T.A. (1974) : (Role of vitamin A in preventing embryonic death). Rol, vitamina av produprezhdenii ömbrional'noi smertnosti. *Zhivotnovodstvo*, 9 : 68—69. (Alınmıştır : *Nutr. Abstr. Rev.* 1975, 45 : 5582).
- 35 — MÜLLER, A., et al. (1980) : Untersuchungen über die Vitamin—A Konzentration in der Leber und im Serum beim Rind und ihre Beziehungen zum fundus photographischen Augenbefund *Zentralbl. Vet. Med.*, 17)A : 652—672 (Alınmıştır : *Nutr. Abstr. Rev.* 1971, 41 : 4417).
- 36 — ONDERSCHEKA, K. (1973) : Untersuchungen über die Vitamin —versorgung landwirtschaftlicher Nutztiere. *Fortschritte in der Tierphysiologie und Tierernährung*, 3 : 62 p.p. ISBN 3—490 — 40315 — 0 (Alınmıştır : *Nutr. Abstr. Rev.* 1975, 45 : 4037).
- 37 — PANDEY, M.D. and RO YA. (1966) : Vitamin A and carotene status of domestic ruminants and the effect of seasons on vitamin A storage in buffaloes. *Indian Vet. J.*, 43 : 613—621 (Alınmıştır : *Nutr. Abstr. Rev.* 1968, 38 : 6823).
- 38 — PASTRANA, M.T., PANTOJA, A.H., BOADO, A. (1974) : Influencia de la refrigeración de las muestras sobre el contenido de vitamina A y caroteno en suero sanguíneo de vacas lecheras. *Ciencias Agropecuarias, Ingeniería Pecuaria*, 5 : 1—6 (Alınmıştır : *Nutr. Abstr. Rev.* 1975, 45 : 8576).
- 39 — PATEL, B.M., MEMON, G. N. and PATEL, C.A. (1967) : B—Carotene and vitamin A in blood serum of Gir cattle. *Indian J. Vit. Sci. Animal Husb.*, 37 : 202—206 (Alınmıştır : *Nutr. Abstr. Rev.* 1969, 39 : 6787).
- 40 — SCHOLE, J. et al. (1972) : «Lehrbuch der Veterinar-physiologie» Scheunert, A. und Trautmann, A. ed. Verlag Paul Parey (1976) XXIV + 988.
- 41 — SCHUNERT, A., Trautmann, A. (1976) : «Lehrbuch der Veterinar-Physiologie» pp. 283. Verlag Paul Parey XXIV + 988.
- 42 — SEWARD, C. R., VAUGHAN, G. HOVE, E.L. (1966) : *J. Biol. Chem.* 241 : 1229 (Alınmıştır : HARPER, H.A. 1971 «Review of physiological chemistry». pp. 529).

A-Vitami - Önäl

- 43 — SHAFAR, J. (1949) : «The vitamins in Medical Practice». Staples press. Limited Mandeville Place, London, Staples press Incorporated 80 East 45 th Street, New York, pp. 8—21 9 + 383.
- 44 — SMITH, S. E. : «Vitamin». (Alınmıştır : «Dukes physiology of Domestic Animals», 1978 8, ed pp. 634—659 Compstock Publishing Associates a division of Hornell University Press Ithaca and London XV + 1463.
- 45 — STOROBECER, R., HENNİNG, H.M. (1965) : «Vitamin Assay. Tested Methods» pp. 44—49 Verlag Chemie G. M. B. H. WEİNHEYM/BERGSTR. 360.
- 47 — TAMSUHAMETOV, U.T., et al. (1963) : Soderzanie belka; karotina ve syvorotke krovi korovi v nekotoryh kormah ve zavisimosti ot sezonov goda. Trudy Semipalatinsk. Zoovet. Inst., 3 : 138—142 (Alınmıştır : Nutr. Abstr. Rev. 1966, 88 : 1496).
- 47 — TAYLOR, R.L., et al. (1968) : Hepatic and blood concentrations of carotene and vitamin A in unsupplemented range cattle. J. Anim. Sci. 27 (5) : 1477—86 (Alınmıştır : Ch. Abstr. 1969, 70 : 269962).
- 48 — TOLGAY, Z., TETİK, İ. (1964) : «Muhtasar Gıda Kontrolu ve Analizleri Kılavuzu». Ege Matbaası, 23—27 Ankara VIII + 448.
- 49 — VEDANAYAGAM, K. (1966) : Studies on the vitamin and carotene content in the blood plasma of cattle. Indian Vet. J., 43 : 209—212 (Alınmıştır : Nutr. Abstr. Rev. 1967, 37 : 2389).
- 50 — VINTAM, A., et al. (1967) : Carotenul ř vitamina A in şınge, lapte ři colostru la vaci řn timpul iernii. Lucr. řtiinț. Inst. agronom. Timiřoara, Ser. Med. Vet., 10 : 325—333. (Alınmıştır : Nutr. Abstr. Rev. 1971, 41 : 6604).
- 51 — VINTAN, A., et al. (1970) : Vitaminogenic effect of synthetic B—carotene in cows and heifers during pregnancy. Lucr. řtiinț. Inst. Agron. Timiřoara, Ser. Med. Vet. 1970 (Pub 1972) 13 : 407—21 (Alınmıştır : Ch. Abstr. 1973, 79 : 111766 e.).
- 52 — VUJOVIC, R., et al. (1970) : Outicaju koncentracije Ca, P, Cu i vitamina A u krvina reprodukciju krava. Veterinaria, Sarajeve, 19 : 563—567 (Alınmıştır : Nutr. Abstr. Rev. 1971, 41 : 6618).
- 53 — WHEELER, R. R., et al. (1952) : The carotene and vitamin A content of plasma and liver of range, Hereford cows and their calves in the northern great bas in. J. of Anim. Sci. 16 (2) : 525—545.