

SÜT SİĞİRLARINDA PLAZMA VİTAMİN A ve β -KAROTİN
DÜZEYLERİNİN ARAŞTIRILMASI (*)

*Determination of vitamin A and β -carotene levels in
plasma of dairy cows*

Mehmet NİZAMLIOĞLU¹

Ahmet ACET²

Ramazan KADAK³

Ali Muhtar TİFTİK⁴

Bünyamin TRAŞ⁵

Summary : The aim of this present study was to investigate the conversion of β -carotene to vitamin A by measuring plasma vitamin A and β -carotene in dairy cows.

In this study, a total of 14 Brown-Swiss Cows, in 4-6 years old, supplied by Konya Animal Research Centre, were used as materials. Animals were divided into two equal groups. Group 1; control group. Group 2; supplemented with β -carotene (1 gr/day/each cow).

Blood was sampled weekly from the animals during the experimental period of 5 weeks.

β -carotene and vitamin A levels in the blood samples were assayed by using HPLC.

In group 2, plasma vitamin A and β -carotene levels were increased statistically significant ($P < 0.01$, $P < 0.05$).

As a conclusion, it will be useful to supplement β -carotene in dairy cows when the plasma β -carotene and vitamin A are low.

Özet : Sunulan bu çalışma, süt sığırlarında plazma vitamin A ve β -ka-

- (*) Bu çalışma S.Ü. Araştırma Fonu Tarafından Desteklenmiştir.
(1) Doç. Dr., S.Ü. Veteriner Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı, Konya.
(2) Doç. Dr., S.P. Veteriner Fakültesi Farmakoloji Anabilim Dalı, Konya.
(3) Dr., Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü, Konya.
(4) Arş. Gör., S.Ü. Veteriner Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı, Konya.
(5) Arş. Gör., S.Ü. Veteriner Fakültesi Farmakoloji Anabilim Dalı, Konya.

rotin düzeylerini tayin ederek β -karotinin vitamin A'ya dönüşümünü araştırmak amacıyla yapıldı.

Çalışmada materyal olarak, Konya Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen 4-6 yaş arasında toplam 14 baş İsviçre Esmeri ırkı inek kullanıldı. Hayvanlar 7'şer başlıklı iki gruba ayrıldı, Birinci grup kontrol grubu olarak, ikinci grup ise deneme grubu olarak tutuldu. Deneme grubuna günde 1 gr β -karotin 5 hafta süre ile yemlerine ilave edilmek suretiyle verildi. Her iki gruptan da haftada bir kez olmak üzere 5 hafta süre ile alınan kan örneklerinde vitamin A ve β -karotin değerleri likit kromatografi ile tayin edildi.

β -karotin verilen deneme grubunda, kan plazma β -karotin ve vitamin A değerlerinde istatistiki yönden önemli artışlar olduğu ($P < 0.01$, $P < 0.05$) tespit edildi.

Sonuç olarak, süt sığırlarının yemlerine β -karotin ilave edilmesiyle plazma β -karotin ve vitamin A değerlerinin artacağı kanısına varıldı.

Giriş

Vitamin A besinlerde alkol ya da yağ asitleri ile esterleşmiş olarak veya vitamin A'nın provitamini olan karotinler şeklinde bulunur, (11, 12, 15, 16).

Karotinler α , β ve γ karotinler olmak üzere ayrılabilir. Vitamin A kaynaklarını genel olarak bu üç karotin oluşturmaktadır. Yeşil bitkilerde en çok bulunan karotin β -karotin olup bu oran diğer karotinlere göre % 90'dır. Vitamin A ve karotinlerin emilimi gıdada bulunan yağlara bağlıdır. Bu yüzden rasyonda yağların bulunması vitamin A ya da karotinlerin daha kolay emilimini sağlar. Sığırlarda karotinlerin önemli bir bölümü vitamin A'ya dönüşmeden emilir, bundan dolaydır ki sığırların kan plazmasının rengi karotinlerin yoğunluğuna göre makroskopik olarak gözle farkedilecek kadar değişiklik gösterir (16).

Retinol₁, retinol₂, α , β ve γ karotinler vitamin A aktivitesi gösteren yapılarıdır, ancak karotinler retinol₁, ya da retinol₂, ye çevrildikten sonra aktif hale geçmektedirler (1, 14, 15).

Besinlerle alınan retinolün tamamı absorbe edildiği halde karotinlerin ancak % 30-35 kadarının emilebildiği, emilen karotinlerin vitamin A'ya başlıca dönüşüm yerinin barsaklar olduğu ve canlı türlerine göre dönüşüm oranlarının farklılık gösterdiği çeşitli araştırmacılar (1, 11, 12, 13, 15) tarafından bildirilmektedir.

Plazma vitamin A ve β -karotin değerlerinin gebelik ile çok yakın ilişkili olduğu ve bu değerlerin gebeliğin son 10 gününde önemli ölçüde düştüğü araştırmacılar (6, 7) tarafından belirtilmektedir.

Bukovic (3), süt sığırlarının kan serumlarında vitamin A seviyesinin normalde 100 IU/ ml, β -karotinin ise 400-500 μ g/100 ml olduğunu bildirmektedir. Klemenc ve Zust (9) da, kış aylarında süt sığırlarının günlük olarak 400 mg karoten almalarının iyi bir beslenme göstergesi olacağını, ayrıca kanda vitamin A düzeyinin 20 μ g/100 ml ve β -karotinin ise 400 μ g/100 ml olmasını normal değer olarak kabul etmişlerdir.

Ashes ve ark. (2), süt sığırlarına günlük 1 gr olmak üzere 9 gün her sabah β -karotin vererek vitamin A ve E düzeylerini araştırmışlardır. Aynı araştırmacılar, yüksek konsantrasyonda poliansatüre lipid ihtiva eden rasyonla beslenen sığırların plazma β -karotin seviyesinin yaklaşık 4 misli arttığını bildirmektedirler. Son zamanlarda yapılan bir çalışmada (17) ise, β -karotinin vitamin A'nın ön maddesi olmadığı bildirilmektedir.

Kan plazmasındaki vitamin A ve β -karotin düzeyleri değişik zamanlarda farklı seviyelerdedir. Prepartumun sonuna doğru bu değerler hızla azalmaktadır ve doğum sırasında her iki değer hızla düştüğü gözlenmiştir. Postpartumdan sonra ise değerler yavaş yavaş artmıştır. Vitamin A seviyesinin düşük olduğu sığırlarda mastitis olgusuna daha fazla rastlanılmıştır (7).

Gherdan ve ark. (6), yaptıkları çalışmada, gebeliğin erken dönemlerinde 24 IU/100 ml olan vitamin A değerinin doğumla birlikte 13 IU/100 ml ye düştüğünü, kolostrumdaki vitamin A seviyesinin ilk günlerde çok fazla olduğunu ve sonraki günlerde ise azaldığını bildirmişlerdir.

Chew ve ark. (4) da, ciddi meme enfeksiyonlu süt sığırlarında kan plazma β -karotin ve vitamin A düzeylerinin daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir.

Sunulan bu çalışmada amaç, süt sığırlarının yetersiz beslenmesi neticesinde metabolik ve enfeksiyöz hastalıklara sebep olan vitamin A ve β -karotin düzeylerinin tayin edilmesi ve ayrıca yemlere ilave edilen β -karotinlerin plazma vitamin A düzeyini etkileyip etkilemediğinin araştırılmasıdır.

Materyal ve Metot

Materyal :

Çalışmada Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Konya Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen, aynı laktasyon dönemi-

ne ve beslenme şartlarına sahip 14 baş İsviçre Esmeri inek kullanılmıştır. Hayvanlar eşit iki gruba ayrılmış, 1. grup kontrol grubu, 2. grup ise deneme grubu olarak araştırmaya alınmıştır. İkinci gruptaki her ineğe sabah yemleri ile beraber β -karotin (*) günlük 1 gr olmak üzere 5 hafta süre ile verilmiştir.

Kan alma işlemi :

Denemeye başlamadan önce bir kez ve deneme süresince ilk haftadan itibaren haftada bir olmak üzere her iki gruptan da kan numuneleri alınmıştır. Kanlar heparinli tüplere alınarak hemen plazmaları çıkartılmış ve ışıktan da koruyarak ekstraksiyon işlemi tamamlandıktan sonra analiz için derin dondurucuda bekletilmişlerdir.

Metot :

Plazma β -karotin ve vitamin A miktarlarının tayini Kenneth (8)'in metoduna göre yapılmıştır.

Kromatografi şartları :

1. Likit kromatografi : LA 6A Shimadzu
2. Kolon : Shim pack CLC-ODS, 15 cm x 6 mm (Shimadzu)
3. Mobil faz : Metanol/Asetonitril/Kloroform (25/60/15)
4. Akış hızı : 1.5 ml/dk
5. Dalga boyu :
Retinol için : 325 nm
 β -karotin » : 465 nm
6. Recorder : 10 mm/dk
7. Attenuation : 2° mV
8. Metot : 41 (Alan normalizasyon metodu)

Bulgular

Surulan bu çalışmada elde edilen sonuçlar tablo 1, 2 ve grafik A, B de özetlenmiştir. Tablo 1'de deneme ve kontrol gruplarının kan plazmalarında haftalara göre vitamin A değerlerinin, tablo 2'de ise kan plazma

(*) Yemlere ilave edilen β -karotin % 10 luk olarak Roche firmasından temin edilmiştir.

β -karotin değerlerinin istatistiki karşılaştırması verilmiştir. Deneme süresince deneme ve kontrol grubundaki hayvanların kan plazması vitamin A değerleri grafik A'da, β -karotin değerleri ise grafik B'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Deneme ve kontrol grubundaki hayvanların kan plazma vitamin A değerleri ($\mu\text{g}/100\text{ ml}$)

Hafta	Deneme Grubu	Kontrol Grubu	T
1	61.80 \pm 4.23 ^a	98.57 \pm 12.62	2.76
2	82.14 \pm 8.36 ^a	79.44 \pm 3.42	0.30
3	96.54 \pm 9.49 ^{ab}	81.82 \pm 4.03	1.43
4	99.16 \pm 13.79 ^{ab}	84.63 \pm 7.18	0.93
5	128.09 \pm 19.53 ^b	81.09 \pm 9.02	2.18
F	3.957 (*)	0.939	

(*) $P < 0.05$

Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur.

Tablo 2. Deneme ve kontrol grubundaki hayvanların β -karotin Değerleri ($\mu\text{g}/100\text{ ml}$)

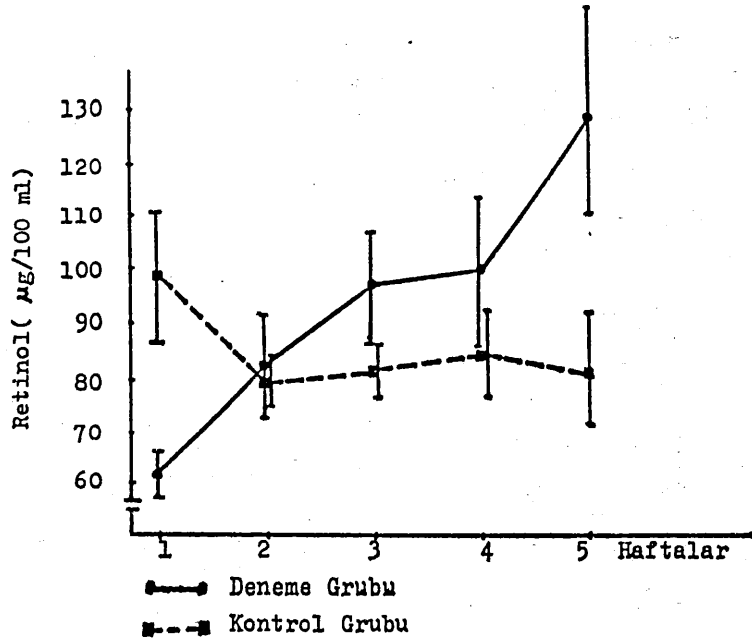
Hafta	Deneme Grubu	Kontrol Grubu	T
1	339.00 \pm 27.41 ^b	345.43 \pm 52.09	0.11
2	551.62 \pm 36.93 ^a	440.35 \pm 61.06	1.56
3	587.39 \pm 34.98 ^a	440.91 \pm 53.24	2.30 (*)
4	578.42 \pm 42.64 ^a	381.01 \pm 52.11	2.93 (*)
5	716.64 \pm 66.35 ^c	418.00 \pm 31.37	4.07 (**)
F	9.729 (**)	0.658	

(**) $P < 0.01$, (*) $P < 0.05$

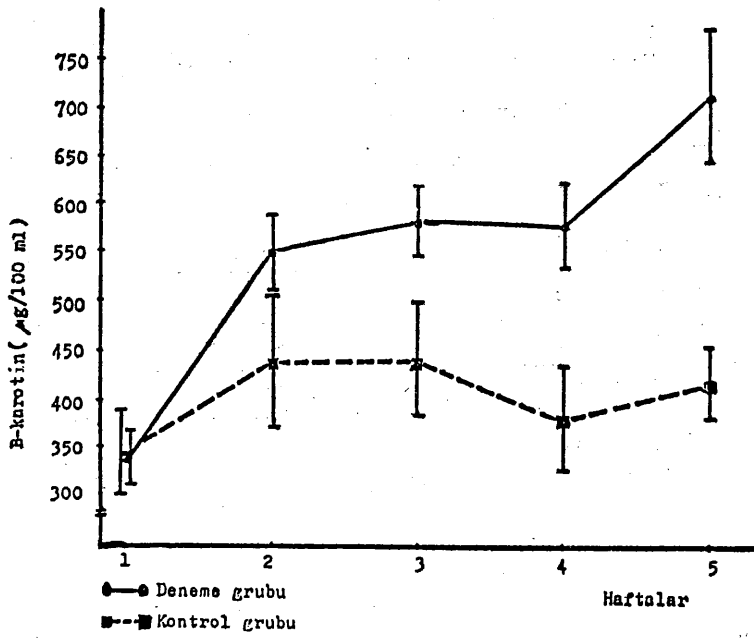
Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur.

Tartışma ve Sonuç

Klemenc ve Zust (9), süt sığırlarının kan serumlarında vitamin A seviyesinin kış aylarında $20\ \mu\text{g}/100\text{ ml}$ düzeyinde olmasını normal değerler olarak kabul etmişlerdir. Yapılan bu çalışmada ise kontrol grubundaki



Grafik A. Deneme ve kontrol grubundaki hayvanların plazma vitamin A değerleri.



Grafik B. Deneme ve kontrol grubundaki hayvanların plazma β-karotin değerleri.

hayvanların plazma vitamin A değerleri ortalaması 85.11 $\mu\text{g}/100$ ml olarak bulunmuştur. Değerler arasındaki bu farklılığın araştırmanın yaz aylarında yapılmış olmasından ileri geldiği tahmin edilmiştir.

Sütçü yetiştirmelerde, normal beslenen hayvanların β -karotın ve vitamin A ihtiyaçlarını karşılayabilmek için rasyonda total olarak 400 mg karotın bulunmasının günlük ihtiyacı karşılayabildiğini ve kan plazması normal β -karotın düzeyinin 400-500 $\mu\text{g}/100$ ml olduğunu belirtmişlerdir (3, 9). Sunulan bu çalışmada da kontrol grubundaki hayvanlarda tespit edilen kan plazması β -karotın değerlerinin yukarıda bildirilen araştırma sonuçlarına uygun olarak 345.43 ± 52.09 , 418.00 ± 31.37 $\mu\text{g}/100$ ml arasında bulunduğu görülmüştür.

Rasyonla alınan vitamin A'nın tamamı barsaklardan absorbe edildiği halde, karotınlerin ancak % 30-35'i emilmektedir. Emilen β -karotinin vitamin A'ya dönüşüm oranı da farklı hayvan türlerinde değişiklik göstermektedir. Laktasyon dönemindeki bir inekte bu oran % 24 olarak kabul edilmiştir (1, 4, 12). Yapılan bu çalışmada günde 1 gr β -karotın verilen deneme grubu hayvanlarında plazma β -karotın düzeyleri deneme süresince her hafta ölçülmüştür. Değerlerde görülen artışlar istatistiksel olarak önemli ($P < 0.01$) bulunmuş ve verilen β -karotinin plazma karotın düzeyini % 30-40 oranında artırdığı görülmüştür. Bu artış plazmada gözle görülebilecek kadar renk değişikliğine yol açmıştır. Kolb (10) da, sığırların kan plazma sıındaki mevcut β -karotın miktarına göre plazmada renk değişiminin olduğunu tespit etmiştir. Bu çalışmada yemlerine β -karotın ilave edilen hayvanların plazma vitamin A düzeyinde görülen artışlar önem arz ederek 1. haftada 61.80 ± 4.23 $\mu\text{g}/100$ ml iken 5. haftada 128.09 ± 19.53 $\mu\text{g}/100$ ml ye çıkmıştır. Görülen değişimler istatistiki yönden önemli ($P < 0.05$) bulunmuştur. Bu durum çeşitli araştırmacılar (10, 11,15) tarafından da doğrulanmaktadır.

Karotınler ve retinoller vitamin A aktivitesi gösteren maddelerdir. Ancak karotınler retinole çevrildikten sonra aktif hale geçerler. Barsaklardan emilen karotınlerin bir kısmı vitamin A'ya dönüşmektedir (12). Yapılan bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre hayvanlara verilen β -karotinin bir kısmı vitamin A'ya dönüşmekte bir kısmı da β -karotın olarak emilmektedir. Dolayısıyla kontrol ve deneme grubuna ait değerler karşılaştırıldığında denemenin sonuna doğru plazma vitamin A ve β -karotın değerlerinde istatistiki yönden önemli ($P < 0.01$, $P < 0.05$) farklılıkların meydana geldiği görülmektedir.

Çeşitli araştırmacılar (6, 7), süt sığırlarının kan plazması β -karotın ve vitamin A düzeylerinin prepartum ve postpartum dönemlerinde hatta laktasyonun değişik zamanlarında da önemli farklılıklar gösterdiğini be-

lirtmişlerdir. Bu çalışmada materyal olarak kullanılan deneme ve kontrol grubundaki hayvanlar aynı laktasyon dönemine sahip olduklarından β -karotin düzeyleri bireyler arasında paralellik göstermiştir.

Von ve ark. (17), β -karotinin vitamin A'nın n maddesi olmadığını belirtmişlerdir. Sunulan bu çalışmada ise elde edilen sonuçlar aynı kanıda olmadığını göstermektedir. Bulgularımız β -karotinin vitamin A'ya dönüşüğünü gösteren eşitlai araştışıcılar (1, 5, 12)'ın bulguları ile doğrulanmaktadır.

Sonuç olarak, düzenli bir besleme yapılan işletmelerde kan plazması β -karotin ve vitamin A düzeylerinin normal sınırlarda olacağı, yetersiz besleme yapılan durumlarda ise ilave olarak β -karotin verilmesiyle vitamin A ihtiyacının karşılanabileceği kanısındaız.

Kaynaklar

1. American Society of Hospital Pharmacists, AHFS drug information (1989). Inc. 4630 Montgomery Avenue Bethesda, MD 20814.
2. Ashes, J.R., Burley, R.W., Sidhu, G.S. and Sleig, R.W. (1984). Effect of particle size and lipid composition of bovine blood high density lipoprotein on its function as a carrier of β -carotene. *Biochemica et iBophysica Acta*, 797, 2, 171-177.
3. Bukojevic, J. (1975). The level of vitamin A and carotene content in the blood serum of dairy cows depending on seasons on lactation periods. *Veterinary, Sarajevo*, 24, 1, 103-112.
4. Chew, B.P., Hollen, L.L., Hillers, J.K. and Herlugson, M.L. (1982). Relationship between vitamin A and β -carotene in blood and milk and mastitis in holstein. *J. Dairy Sci.*, 65, 2111.
5. Ganguly, J., Sastry, P.S. (1985). Mechanism of conversion of β -carotene into vitamin A-Central cleavage versus random cleavage. *Wld. Rev. Nutr. Diet.*, 45, 198-220.
6. Gherdan, A., Trif, A., Malaesteanu, S., Kalciov, P. (1984). Carotene and vitamin A in pregnant ewes. *Institut Agronomic Timisoare, Medicina Veterinara* 19, 53-64.
7. Johnston, L.A., Chew, B.P. (1984). Peripartum changes of plasma and milk vitamin A and β -carotene among dairy cows with or without mastitis. *J. Dairy Sci.* 67, 1832-1840.
8. Kenneth, W.M. and Chung, S.Y. (1985). An isocratic High-Performance Liquid Shromatography method for the simultaneous analysis of plasma retinol, α -tocopherol and various carotenoids. *Analytical Biochemistry* 145 21-26.

9. Klemenc, N. and Zust, J. (1972). Aetiologie einiger metabolischer und reproduktionsstörungen in grösseren milchviehbeständen. Wien Tierarztl. Mschr. 59, 2, 60-65.
10. Kolb, E. (1971). Vitamine und vitaminmangel Krankheiten 815-921, in : Herausgeber, Kolb, E. und Gürter, H. Ernährungphysiologie der Landwirtschaftlichen Nutztiere, VEB, Gustav Fisher, Verlaog, Jena.
11. Mandel, H. G. and Cohn, V. H. (1980). The pharmacological Basis of Therapeutics. Seventh edition, New York.
12. Phillips, R. W. (1982). Veterinary Pharmacology and Therapeutics. Fifth edition. The Iowa State University Press/Ames.
13. Sherril, B. C., Innerarity, T. L. and Mahley, R. W. (1980). Rapid hepatic clearance of the canine lipoproteins containing only the E apoprotein by a high affinity receptor : Identity with the chylomicron remnant transport process. J. iBol. Chem. 225, 1804-1807.
14. Simpson, K. L. and Chichester, C. O. (1981). Metabolism and nutritional significance of carotenoids. Ed. Darby, W. J., Broquist, H. P. and Oolson, R. E., "annuel review of Nutrition" 1, 351-357.
15. Smith, E. L., Hill, R. L., Nehman, R. I., Lefkowitz, R. L. and Handler, P. (1983). Principles of Biochemistry (Mammalian Biochemistry). Seventh edition, Mc Graw-Hill International Editions Chemistry Series, New York.
16. Strayer, L. (1981). Biochemistry. Second edition. Freeman, W. H. and company, San Fracisco.
17. Von, W. L., Porzig, R. and Stolla, R. (1987). Untersuchungen über die Wirkungen einer β -carotin-züfütterung auf die Frunchbarkeit bei Rindern. Berl. Munch. Tierarztl. Wschr., 100, 001-006.

